



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Waterbergingsplan Volkerak-Zoommeer

Onderbouwing keuzes ten aanzien van maatregelen
Waterberging Volkerak-Zoommeer

Datum	November 2011
Status	Definitief
Kenmerk	VZM 1412027 v14

Waterbergingsplan Volkerak-Zoommeer

Onderbouwing keuzes ten aanzien van maatregelen
Waterberging Volkerak-Zoommeer

Datum	November 2011
Status	Definitief
Kenmerk	VZM 1412027

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer
Informatie	Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer
Datum	November 2011
Status	Definitief

Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	Waterberging Volkerak-Zoommeer	7
1.2	Doel van het document 'Waterbergingsplan'	8
1.3	Leeswijzer	8
2	Voorkeursalternatief Waterberging Volkerak-Zoommeer	9
2.1	Voorkeursalternatief waterberging	9
2.1.1	VKA voor twee scenario's	9
2.1.2	Onderzochte varianten en alternatieven	10
2.1.3	Van verschillende alternatieven naar VKA	13
2.1.4	Keuze VKA voor zoet en zout	14
2.2	Aanpassingen aan waterkeringen	15
2.2.1	Hogere maatgevende belastingen door waterberging	15
2.2.2	Werkwijze beoordeling veiligheid dijken en dammen	15
2.2.3	Werkwijze beoordeling veiligheid waterkerende kunstwerken	17
2.2.4	Resultaat beoordeling waterkeringen en mogelijke oplossingen	17
2.2.5	Ontwikkeling varianten voor aanpassingen aan waterkeringen	18
2.2.6	Keuze voorkeursalternatief waterkeringen	20
2.2.7	Ruimtelijke kwaliteit in het ontwerp	20
2.3	Maatregelen ter beperking van negatieve effecten	21
2.4	Overzicht van de maatregelen	21
3	Maatregelen beheergebied Waterschap Hollandse Delta	22
3.1	Maatregelen aan dijken	22
3.2	Maatregelen aan waterkerende kunstwerken	22
3.3	Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast Oostflakkee	22
4	Maatregelen beheergebied Waterschap Brabantse Delta	28
4.1	Maatregelen aan dijken	28
4.2	Maatregelen aan waterkerende kunstwerken	33
4.3	Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast West-Brabant	34
4.3.1	Inleiding	34
4.3.2	De problematiek in West-Brabant	35
4.3.3	Bepaling omvang inundatie	37
4.3.4	Mitigerende maatregelen	44
4.3.5	Wonen en werken	44
4.3.6	Natuur en ecologie	45
4.3.7	Recreatie	46
4.3.8	Scheepvaart	46
5	Maatregelen beheergebied Waterschap Scheldestromen	47
5.1	Maatregelen aan dijken	47
5.2	Maatregelen aan waterkerende kunstwerken	47
5.3	Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast Tholen	48
5.4	Keermiddel ter bescherming van de haven van Tholen	52
5.4.1	Probleembeschrijving	52
5.4.2	Afweging m.b.t. het nemen van maatregelen	52
5.4.3	Locatiekeuze keersluis en dam	53

5.4.4	Varianten type keermiddel	59
5.5	Wateroverlast Paviljoenpolder	60
5.5.1	Probleemschets	60
5.5.2	Verkenning van het probleem	61
5.5.3	Oplossingen	62
5.5.4	Conclusie	64
6	Maatregelen beheergebied Rijkswaterstaat Zeeland en Zuid-Holland	67
6.1	Geen maatregelen aan dammen	67
6.2	Maatregelen aan kunstwerken	67
6.2.1	Aanpassingen Volkerakspuisluizen	67
6.2.2	Bathse spuisluis en Krammer schutsluizen	68
6.2.3	Sifon Schelde-Rijnkanaal	68
6.2.4	Uitwateringssluis Rammegors	68
6.2.5	Opstellen sluitprotocol Spuisluis Bathse weg	68
7	Maatregelen buitendijkse gebieden Volkerak-Zoommeer	70
7.1	Grote grazers in veiligheid brengen	70
7.1.1	Resultaat inventarisatie begraasde gebieden	70
7.1.2	Mogelijke maatregelen en afweging Hellegatsplaten	70
7.1.3	Mogelijke maatregelen en afweging Dintelse gorzen	76
7.2	(Beheers)maatregelen ten behoeve van de Noordse Woelmuis	79
7.3	Voorzieningen t.b.v. scheepvaart	79
7.4	Overige buitendijkse objecten	81
8	Inzetstrategie waterberging	84
8.1.1	Inzetstrategie in 2015	84
8.1.2	Inzetstrategie bij klimaatveranderingen	86
8.1.3	Inzetstrategie bij verandering van stormopzetduur	87
8.1.4	Inzetstrategie in uitzonderingssituaties	88
9	Inzetprotocol waterberging Volkerak-Zoommeer	89
10	Overige maatregelen	90
10.1	Schaderegelingen	90
10.2	Waterkeringen van categorie C naar A	90
10.2.1	Definitie categorie a-, b- en c-keringen	90
10.2.2	Verandering van de aard van het bekken door de maatregel waterberging	91
10.2.3	Conclusie	91
10.3	Aanwijzing nieuwe primaire keringen	91
10.4	Waterwet en Rijkscoördinatieregeling	92
11	Referenties	95

Bijlage A.

Overzichtskaarten

Bijlage B.

Profielen en 3d-tekeningen van verbeteringen aan dijken en dammen

Bijlage C.

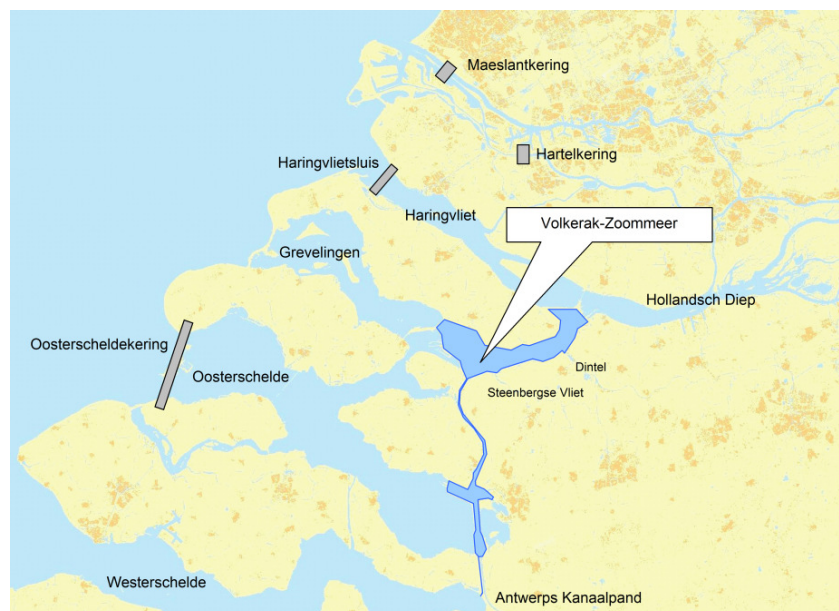
Maatregelen wateroverlast West-Brabant

1 Inleiding

1.1 Waterberging Volkerak-Zoommeer

De Waterberging Volkerak-Zoommeer maakt als maatregel onderdeel uit van het Programma Ruimte voor de Rivier en is opgenomen in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier deel 4 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006). De maatregel is onderdeel van het Basispakket uit de PKB van meer dan dertig maatregelen om het vereiste veiligheidsniveau van het boven- en benedenrivierengebied uiterlijk in 2015 weer in overeenstemming te brengen met de maatgevende rivierafvoer van 16.000 m³/s bij Lobith en 3800 m³/s bij Borgharen.

Bij hoge waterstanden op zee gaan de Maeslantkering in de Nieuwe Waterweg en de Hartelkering in het Hartelkanaal (samen de Europoortkering) dicht. Onder deze omstandigheden zijn ook de Haringvlietsluizen gesloten. Het is dan niet mogelijk om rivierwater vanuit het benedenrivierengebied naar zee te spuien. Als deze situatie samenvalt met zeer hoge rivierafvoeren, loopt het benedenrivierengebied als het ware als een badkuip vol en kunnen de waterstanden daar stijgen tot een ongewenst hoog peil. Op dat moment inzetten van het Volkerak-Zoommeer (VZM) als tijdelijk waterbergingsgebied, beperkt de hoogte van deze waterstanden in een belangrijk deel van het benedenrivierengebied.



Figuur 1.1 Ligging van het Volkerak-Zoommeer in het Rijn-Maas-mondingsgebied en de Zuidwestelijke Delta

De maatregelen die noodzakelijk zijn om waterberging op het Volkerak-Zoommeer mogelijk te maken, zijn inmiddels in ontwerpen uitgewerkt. Daarnaast zijn diverse keuzes gemaakt over het wel of niet nemen van maatregelen om negatieve gevolgen van de inzet van de waterberging te beperken.

1.2 Doel van het document 'Waterbergingsplan'

In dit Waterbergingsplan wordt toegelicht op basis van welke argumenten verschillende ontwerpkeuzes gemaakt zijn en welke afwegingen ten grondslag liggen aan de keuzes om bepaalde maatregelen wel of niet te nemen. De achtergrondinformatie bij de verschillende gemaakte keuzes is hiertoe verzameld in dit document. Het Waterbergingsplan vormt hiermee een bijlage bij het Rijksinpassingsplan en het Peilbesluit. Het Waterbergingsplan geeft een compleet overzicht van alle maatregelen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt toegelicht op welke wijze gekomen is tot een keuze van het Voorkeursalternatief (VKA). De keuze van het VKA voor de inrichting van de waterberging wordt hierbij beargumenteerd en de algemene uitgangspunten die zijn gehanteerd voor de vormgeving van aanpassingen aan waterkeringen worden in dit hoofdstuk benoemd. In hoofdstukken 3, 4 en 5 worden voor de beheersgebieden van achtereenvolgend Waterschap Hollandse Delta, Waterschap Brabantse Delta en Waterschap Scheldestromen de voorziene maatregelen aan waterkeringen besproken. Ook komt in deze hoofdstukken de keuze aan de orde m.b.t. eventuele maatregelen om wateroverlast in binnendijkse gebieden te voorkomen, alsook de mogelijke maatregelen t.b.v. Waterfront Tholen en de Paviljoenpolder (beide hoofdstuk 5). In hoofdstuk 6 komen de maatregelen aan de orde aan de dijken, dammen en kunstwerken die in beheer zijn bij Rijkswaterstaat Zeeland en Rijkswaterstaat Zuid-Holland. De afwegingen ten aanzien van maatregelen om effecten of schade in buitendijkse gebieden te voorkomen, worden in hoofdstuk 7 besproken. De inzetstrategie en het inzetprotocol voor de maatregel waterberging worden behandeld in hoofdstukken 8 en 9. In hoofdstuk 10 komen diverse onderwerpen ter sprake die van toepassing zijn op het gehele projectgebied.

Voor het project Waterberging Volkerak-Zoommeer is een projectspecifieke kilometrering over de waterkeringen rond het Volkerak-Zoommeer gemaakt. Deze kilometrering wordt ook in voorliggend document gebruikt en is weergegeven in bijlage A bij dit rapport.

2 Voorkeursalternatief Waterberging Volkerak-Zoommeer

In dit hoofdstuk wordt beschreven op basis van welke afwegingen het Voorkeursalternatief voor de Waterberging Volkerak-Zoommeer tot stand gekomen is. Om tot een Voorkeursalternatief te komen, zijn op verschillende detailniveaus en voor verschillende typen maatregelen keuzes gemaakt:

- **Waterberging:** welke spuumiddelen worden ingezet voor de waterberging, welk inzetpeil wordt gehanteerd en wanneer wordt begonnen met het vooraf verlagen van het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer;
- **Aanpassingen aan waterkeringen:** hoe de noodzakelijke aanpassingen aan dijken, dammen en waterkerende kunstwerken worden vormgegeven. Deze aanpassingen zijn noodzakelijk vanwege de verhoging van de maatgevende waterstanden op het Volkerak-Zoommeer, ten gevolge van de waterberging;
- **Maatregelen ter beperking van negatieve effecten:** welke maatregelen worden genomen om negatieve gevolgen in gebieden in en om het Volkerak-Zoommeer te voorkomen en in welke vorm dit wordt gedaan.

In paragraaf 2.1 wordt ingegaan op de keuzes m.b.t. de inrichting van de waterberging. In paragraaf 2.2. van dit hoofdstuk wordt verteld welke visie ten grondslag ligt aan de keuzes met betrekking tot de vormgeving van de aanpassingen aan waterkeringen. In paragraaf 2.3 worden de maatregelen ter beperking van negatieve effecten benoemd.

2.1 Voorkeursalternatief waterberging

2.1.1 VKA voor twee scenario's

Behalve de plannen voor gebruik van het Volkerak-Zoommeer (VZM) als waterbergingsgebied, worden sinds 2005 ook plannen ontwikkeld om de waterkwaliteit van het meer te verbeteren in verband met de bijna jaarlijks terugkerende overlast van blauwalgen in de zomerperiode. Indien deze plannen uitgevoerd worden, heeft dit gevolgen voor de wijze waarop de waterberging ingezet kan worden en zullen de effecten van de maatregel anders zijn. Het ontwerp-MER Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak, 2009) bevat namelijk de mogelijkheid om een nieuw doorlaatmiddel¹ in de Philipsdam aan te leggen en het Volkerak-Zoommeer zout te maken. Het nieuwe doorlaatmiddel in de Philipsdam (P300 genoemd, waarbij 300 verwijst naar het doorstroomoppervlak in m²) zou ook ingezet kunnen worden voor het afvoeren van water uit het Volkerak-Zoommeer bij de inzet van de waterberging.

Over het 'zoute scenario' bestaat bestuurlijk overeenstemming, maar er is nog geen formeel besluit genomen over het zout maken van het Volkerak-Zoommeer en de aanleg van het nieuwe doorlaatmiddel. Om niet vooruit te lopen op de uitvoeringsbesluiten over het nieuwe doorlaatmiddel in de Philipsdam, is in de planstudie naar de waterberging uitgegaan van twee

¹ Via het doorlaatmiddel kan zout water uit de Oosterschelde het Volkerak-Zoommeer bereiken. In feite is er sprake van een continue uitwisseling van water aangezien het overgrote deel van het water dat wordt ingelaten via het doorlaatmiddel bij eb weer terugstroomt naar de Oosterschelde.

referentiesituaties, aangeduid als scenario's: de huidige zoete situatie en de eventuele toekomstige zoute situatie. Voor beide scenario's is een aparte afweging gemaakt om tot een VKA te komen. Dit resulteert uiteindelijk in een VKA voor het zoete scenario en een VKA voor het zoute scenario.

De keuze voor het al dan niet zout maken van het Volkerak-Zoommeer kent een apart besluitvormingstraject dat los staat van de waterberging. Met het besluit over de waterberging wordt géén besluit genomen over het zout maken van het Volkerak-Zoommeer. In het project Waterberging Volkerak-Zoommeer kan niet worden gekozen tussen de alternatieven uit het zoete en zoute scenario, maar alleen tussen alternatieven uit één scenario (het zoete of het zoute scenario).

2.1.2

Onderzochte varianten en alternatieven

Om uiteindelijk voor zowel het zoete als het zoute scenario tot een VKA te komen, is onderzocht op welke manieren aan de hydraulische taakstelling voldaan kan worden en tegelijkertijd negatieve effecten van de maatregel en investeringskosten zo veel mogelijk beperkt kunnen worden. Om dit te onderzoeken zijn alternatieven samengesteld uit de volgende variabelen:

- **Het inzetpeil:** vanaf welke voorspelde waterstand op het Hollandsch Diep (bij Rak Noord) de waterberging ingezet wordt. De PKB gaat uit van een inzetpeil van NAP +2,6 m. Dit peil treedt gemiddeld ongeveer eenmaal per 1430 jaar op. Het verlagen van het inzetpeil vergroot de effectiviteit van de maatregel (grotere verlaging van de Maatgevende HoogWaterstand, MHW²), maar de negatieve effecten treden dan ook vaker op. Naast het inzetpeil van NAP +2,6 m, is gekeken naar een inzetpeil van NAP +2,3 en naar het altijd inzetten van de waterberging in situaties dat de Europoortkering sluit.
- **Voorspuien:** het voorafgaand aan de inzet van de maatregel verlagen van de waterstand op het Volkerak-Zoommeer, door water af te voeren naar de Ooster- en Westerschelde. Hiermee wordt de opvangcapaciteit van het bekken voor waterberging vergroot. Er dient rekening gehouden te worden met de onzekerheid in de voorspelling dat de inzet van de maatregel noodzakelijk is. Hoe langer van tevoren, des te onzekerder de voorspelling. Door deze onzekerheid zullen situaties voorkomen waarbij het voorspuien wordt ingezet, maar waarbij achteraf blijkt dat dit niet nodig was.
- **Hoogte waterbergingspeil op het Volkerak-Zoommeer:** bij een bepaald peil op het Volkerak-Zoommeer stoppen met het inlaten van water. De negatieve effecten van de inzet en de noodzakelijke investeringskosten voor aanpassingen aan waterkeringen kunnen hiermee beperkt worden. Het begrenzen van het peil betekent echter ook dat de effectiviteit van de maatregel afneemt.
- **Omvang spuidebiet naar Oosterschelde:** het vergroten van de capaciteit van de P300 in de Philipsdam. Deze variabele geldt alleen in het zoute scenario, waarbij een nieuw doorlaatmiddel in de Philipsdam aangelegd zal worden. Met een groter doorlaatmiddel kan meer water naar de Oosterschelde gespuid worden, waardoor de waterbergingscapaciteit toeneemt. Als variant is onderzocht wat het effect is van het vergroten van

² Maatgevende HoogWaterstand is de waterstand die bij de veiligheidsnorm voor de dijkkringen hoort en maatgevend is voor de lokaal vereiste hoogte en sterkte van de waterkering.

de P300 tot een P700, waarmee de doorlaatcapaciteit ruim tweemaal zo groot is.

Deze variabelen zijn gecombineerd tot de varianten en alternatieven die in Tabel 2.1 zijn opgesomd. Voor al deze alternatieven en varianten zijn modelberekeningen uitgevoerd om te bepalen of de hydraulische taakstelling gehaald wordt. Het halen van de hydraulische taakstelling betekent dat de MHW-verlaging bij Middelharnis minimaal 10,0 cm moet zijn en bij Dordrecht minimaal 3,0 cm.

Een variabele die geen invloed heeft op de MHW-verlaging door de waterberging, maar mogelijk wel op de milieueffecten, is het wel of niet afvoeren van water naar het Hollandsch Diep. Door de Volkerakspuisluizen wél in te zetten voor het afvoeren van water, na de inzet van de waterberging, kan het waterpeil op het VZM sneller teruggebracht worden tot het normale peil. Dit kan bepaalde negatieve effecten van de waterberging beperken. In het zoute scenario kan het terugspuien echter ook nadelige gevolgen hebben, doordat brak water op het zoete Hollandsch Diep geloosd wordt. Voor het zoute scenario zijn daarom het wel en niet terugspuien als aparte alternatieven onderzocht (B1 en B2, voor respectievelijk met en zonder terugspuien).

Voor een nadere toelichting over het functioneren van de waterberging wordt verwezen naar hoofdstuk 2 van het Milieueffectrapport (DHV, 2011a).

Tabel 2.1 Hydraulische effectiviteit van de verschillende alternatieven en varianten

	Inzetpeil bij Rak Noord					
	NAP +2,6 m		NAP +2,3 m		'altijd'	
	Locatie en rivierkilometer MHW-verlaging					
	Middel-harnis	Dord-recht	Middel-harnis	Dord-recht	Middel-harnis	Dord-recht
	1015.0	976.0	1015.0	976.0	1015.0	976.0
Alternatieven en varianten						
Zoet scenario						
A, zonder voorspuien	-9,7 cm	-3,2 cm	-11,5 cm	-3,4 cm	-11,6 cm	-3,4 cm
A, met 1 etmaal voorspuien	-10,2 cm	-3,2 cm	-11,7 cm	-3,4 cm	-11,8 cm	-3,4 cm
Zout scenario						
B1 en B2, zonder voorspuien	-10,8 cm	-3,3 cm	-12,3 cm	-3,4 cm	-12,3 cm	-3,4 cm
B1 en B2, met 1 etmaal voorspuien	-11,6 cm	-3,5 cm	-12,9 cm	-3,7 cm	-12,9 cm	-3,7 cm
Aanvullende alternatieven en varianten						
Zoet scenario						
A, met 2 etmalen voorspuien*	-10 cm	-3 cm	-	-	-	-
A, zonder voorspuien, max. NAP +1,5 m op VZM	-5,0 cm	-1,9 cm	-7,4 cm	-2,1 cm	-7,7 cm	-2,1 cm
A, zonder voorspuien, max. NAP +1,0 m op VZM*	-3 cm	-1 cm	-5 cm	-1 cm	-5 cm	-1 cm
Zout scenario						
B1 en B2, met 2 etmalen voorspuien*	-12 cm	-4 cm	-	-	-	-
B1 en B2, zonder voorspuien, max. NAP +1,5m op VZM	-6,5 cm	-2,4 cm	-8,8 cm	-2,6 cm	-9,2 cm	-2,6 cm
B1 en B2, met 1 etmaal voorspuien, max. NAP +1,5m op VZM	-8,3 cm	-3,1 cm	-10,6 cm	-3,3 cm	-10,9 cm	-3,3 cm
B1 en B2, zonder voorspuien, max. NAP +1,0m op VZM*	-4 cm	-2 cm	-6 cm	-2 cm	-7 cm	-2 cm
B1 en B2, zonder voorspuien, zonder Krammersluizen	-10,7 cm	-3,4 cm	-12,2 cm	-3,5 cm	-12,3 cm	-3,5 cm
P700, zonder voorspuien, zonder Krammersluizen	-11,1 cm	-3,4 cm	-12,5 cm	-3,6 cm	-12,5 cm	-3,6 cm
	rood: voldoet niet aan de hydraulische taakstelling					
	zwart: voldoet aan de hydraulische taakstelling					

*Geschatte waarde op basis van resultaten voor andere alternatieven en varianten, afgerond op hele centimeters.

2.1.3 *Van verschillende alternatieven naar VKA*

Voldoen aan taakstelling

Om van de verschillende alternatieven en varianten uiteindelijk tot een keuze voor een VKA te komen, is als eerste het criterium gehanteerd dat de hydraulische taakstelling uit de PKB gehaald moet worden. Zoals te zien is in Tabel 2.1, valt een aantal alternatieven al af op basis van dit criterium.

Inzetpeil

Om zo weinig mogelijk af te wijken van de uitgangspunten van de PKB, is er vervolgens voor gekozen om NAP +2,6 m als inzetpeil te hanteren. Uit de resultaten, zoals in Tabel 2.1 weergegeven, blijkt dat in zowel het zoete als het zoute scenario de vereiste MHW-verlaging kan worden behaald bij een inzetpeil van NAP +2,6 m. Met een inzetpeil van NAP +2,3 m is de behaalde MHW-verlaging weliswaar iets groter, maar dat zou betekenen dat de frequentie van inzetten van de waterberging (en van het optreden van negatieve effecten) direct na realisering van de maatregel al gemiddeld eens per 250 jaar is. Dat is beduidend vaker dan waar in de PKB van uit is gegaan en voor het halen van de veiligheidsdoelstelling zoals gedefinieerd in de PKB, niet noodzakelijk. Daarom zijn waterberging met een inzetpeil van NAP +2,3 m en het 'altijd' inzetten niet verder onderzocht.

Niet begrenzen waterbergingspeil

Uitgaande van het inzetpeil van NAP +2,6 m is het in beide scenario's niet mogelijk om de veiligheidsdoelstelling te halen terwijl het maximale waterpeil op het Volkerak-Zoommeer wordt beperkt tot NAP +1,5 m of +1,0 m.

Mogelijk zou bij een beperking van de maximale waterstand die iets hoger ligt dan de genoemde niveaus de veiligheidsdoelstelling wel kunnen worden gehaald. Om verschillende redenen wordt het beperken van de maximale waterstand op het Volkerak-Zoommeer als niet realistisch beschouwd. Men moet zich bedenken dat het bij de veiligheidsdoelstelling gaat om een 'statistisch gecombineerde' waterstandsverlaging. In de werkelijkheid van een situatie waarbij waterberging moet worden ingezet, zal het gaan om zeer extreme omstandigheden (storm, hoge rivierafvoeren en gesloten stormvloedkeringen), waarbij het land is gealarmeerd en de ernst van de situatie niet op de centimeter nauwkeurig kan worden voorspeld. In die specifieke omstandigheden is het maatschappelijk moeilijk uit te leggen om het bergen van water op het Volkerak-Zoommeer niet maximaal te benutten. Verder is het ook noodzakelijk tamelijk omvangrijke constructieve aanpassingen te plegen aan de Volkerakspuisluizen. Dit is nodig omdat ten eerste deze sluizen bij beperking van de maximale waterstand op het Volkerak-Zoommeer onder grote stroomsnelheden moeten kunnen sluiten; ten tweede moet men er ook zeker van zijn dat het sluiten slaagt, omdat bij de sterkte van de waterkeringen rond het Volkerak-Zoommeer dan rekening is gehouden met dat maximale peil. Om deze redenen is het beperken van de waterstand op het Volkerak-Zoommeer tijdens de waterberging niet nader uitgewerkt als alternatief.

Wel of niet voorspuien

In het zoete scenario is het bij een inzetpeil van NAP +2,6 m nodig om één etmaal voor te spuien. Zonder voorspuien wordt de veiligheidsdoelstelling niet gehaald. Bij het zoute scenario is het voorspuien niet nodig voor het halen van de doelstelling; het maakt de waterberging wel iets effectiever. Bij de beoordeling van de milieueffecten is gebleken dat het verschil tussen wel en niet voorspuien voor het zoute scenario zeer gering is (zie het Milieueffectrapport, DHV 2011a). Er wordt daarom voor gekozen om het voorspuien met één etmaal ook onderdeel te laten zijn van het VKA voor het zoute scenario, om het effect van de waterberging te maximaliseren.

Het afvoeren van water uit het VZM

Uit de onderzoeken ten behoeve van het MER is gebleken dat het verschil tussen wel of niet terugspuien in het zoute scenario gering is. De effecten van het spuien van brak water op het Hollandsch Diep zijn beperkt (DHV, 2011a) en in elk geval niet zo ernstig dat van het terugspuien zou moeten worden afgezien. Zowel in het zoete als het zoute scenario zal daarom bij het afvoeren van water uit het VZM gebruik gemaakt worden van de Volkerakspuisluizen.

Het doorspuien/afvoeren bij lage waterstanden op Westerschelde en Oosterschelde (via Krammersluizen en Bathse spuisluis) tijdens het vullen van het Volkerak-Zoommeer is overwogen maar blijkt niet effectief te zijn op de doelstelling van de waterberging. Pas na het hoogtepunt wordt er met spuien/afvoeren gestart.

2.1.4

Keuze VKA voor zoet en zout

Bovenstaande redenering heeft geleid tot de keuze van een VKA voor het zoete scenario en een VKA voor het zoute scenario. In onderstaande tabel worden deze VKA's omschreven.

Tabel 2.2 Kenmerken VKA Waterberging

		VKA zoet scenario	VKA zout scenario
Water inlaten via		Volkerakspuisluizen	Volkerakspuisluizen
Water afvoeren via		Volkerakspuisluizen Krammersluizen Bathse spuisluis	Volkerakspuisluizen P300 (Philipsdam) Bathse spuisluis (*)
Inzet	Inzetpeil korte termijn (2006)	NAP +2,6 m	NAP +2,6 m
	Inzetpeil middellange termijn (2050)	NAP +2,6 m	NAP +2,6 m
	Inzetfrequentie korte termijn (2006)	1/1430 jaar	1/1430 jaar
	Inzetfrequentie middellange termijn (2050)	1/550 jaar	1/550 jaar
Maatgevend hoogwater op het VZM		NAP +2,3 m	NAP +2,3 m
Voorspuien		één etmaal	één etmaal

(*) eventueel zijn de Krammersluizen ook nog beschikbaar voor het afvoeren van water.

2.2 Aanpassingen aan waterkeringen

2.2.1 *Hogere maatgevende belastingen door waterberging*

Rond het Volkerak-Zoommeer ligt een ring van waterkeringen van in totaal circa 127 km. Deze waterkeringen bestaan uit de dijken die het achterliggende land van West-Brabant, Zuid-Beveland, Tholen, St. Philipsland en Goeree-Overflakkee beschermen tegen overstromingen, uit verschillende kunstwerken (zoals schut- en spuisluizen, gemalen) die de waterverbindingen met het achterland kunnen afsluiten, en uit de dammen die de waterbekkens in de zuidwestelijke delta in compartimenten verdelen. Deze waterkeringen moeten voldoende hoogte en sterkte hebben om ook tijdens de waterberging op het Volkerak-Zoommeer het achterland voldoende te beschermen. Om te kunnen beoordelen of dit het geval is of dat verbetermaatregelen nodig zijn, is de veiligheid van de waterkeringen in al zijn facetten onderzocht. Hierbij is onder meer gekeken of de waterkeringen de maatgevende hoogwaterstand (MHW)³, op het Volkerak-Zoommeer die ten gevolge van de maatregel waterberging zal toenemen tot NAP +2,3 m in 2015, veilig kunnen keren. In (DHV 2010g) is beschreven hoe tot dit MHW op het Volkerak-Zoommeer is gekomen. Het rekeninstrumentarium waarmee de MHW's bij Middelharnis en Dordrecht zijn berekend bleek niet geschikt om rechtstreeks de MHW op het Volkerak-Zoommeer te berekenen. Daarom is -wel op basis van dit rekeninstrumentarium- via een aparte methode de robuuste MHW van NAP +2,3m afgeleid.

2.2.2 *Werkwijze beoordeling veiligheid dijken en dammen*

De analyses en onderzoeken voor de beoordeling van de dijken en dammen hebben tot en met de Voorbereidingsfase van SNIP3⁴ een 'trechteringsproces' doorlopen waarbij van grof naar fijn is gewerkt, met als doel om voorafgaand aan het uitwerken van het technisch ontwerp, de omvang van de verbetermaatregelen vastgesteld te hebben (zie bijlage A, projectscope).

Inventarisatie en beoordeling dijken en dammen in SNIP 2A

In de voorgaande fase van het project (SNIP 2A) zijn de aandachtsgebieden geïdentificeerd. Dit waren gebieden die op de punten "Bekleding" of "Geotechnische stabiliteit" niet direct als "Voldoende" beoordeeld konden worden.

Tijdens een schouw in juli 2009 zijn de dijken en dammen beoordeeld door deskundigen van Rijkswaterstaat, de Waterdienst, de Waterschappen en DHV. De beoordeling van de dijken en dammen heeft plaatsgevonden op de aspecten: hoogte, stabiliteit van de bekledingen en geotechnische stabiliteit. In het veld zijn een aantal trajecten meteen goedgekeurd en van een aantal

³ De MHW is de waterstand die bij de veiligheidsnorm voor de dijkringen hoort. Volgens deze veiligheidsnorm moeten de dijken van West-Brabant de waterstand met een overschrijdingskans van 1/2000 per jaar veilig kunnen keren. Voor de waterkeringen aan de Zeeuwse en Zuid-Hollandse zijde geldt de overschrijdingskans van 1/4000 per jaar.

⁴ Spelregels Natte Infrastructuur Projecten (SNIP) van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Dit spelregelkader beschrijft fasegewijs het besluitvormingsproces voor natte infrastructuur projecten. SNIP2a is de fase die leidt tot de Variantkeuzebeslissing ofwel het Voorkeursalternatief op hoofdlijnen. SNIP 3 is de fase die leidt tot de Projectbeslissing, hierin wordt het Voorkeursalternatief verder uitgewerkt tot het projectontwerp.

trajecten is besloten nader onderzoek uit te voeren naar de stabiliteit van het grondlichaam of de bekleding. Op diverse locaties zijn tijdens de schouw handboringen verricht om de dikte en kwaliteit van de kleibekleding te meten. Nadien is op een aantal trajecten geotechnisch veldonderzoek uitgevoerd om meer inzicht in de grondeigenschappen te krijgen. Adviesbureau KOAC-NPC heeft op een tweetal deeltrajecten een asfaltonderzoek uitgevoerd. De schouw, analyses, onderzoeken en de beoordelingen in de SNIP2A fase hebben geleid tot de conclusie dat tijdens waterberging, van de 127 km waterkering rondom het Volkerak-Zoommeer, de bekleding in diverse trajecten (bij elkaar opgeteld ca. 47,2 km) zonder nadere analyse, niet als voldoende beoordeeld kon worden. Voor wat betreft de geotechnische stabiliteit betrof dit 19,4 km van de 127 km. De 19,4 km en 47,2 km kunnen niet bij elkaar worden opgeteld, een combinatie komt ook voor. De werkwijze en resultaten uit de SNIP2A-fase zijn gedocumenteerd in 'Beoordeling dijken en dammen Waterberging Volkerak-Zoommeer' (DHV 2010a). Ook is een geotechnisch lengteprofiel opgesteld op basis van bij Deltares aanwezige resultaten van eerdere onderzoeken.

Vorbereidingsfase SNIP3

Tijdens de voorbereidingsfase voor SNIP3 (juli 2010 – november 2010) is het onderzoek aan de dijken en dammen voortgezet. Het doel van de Voorbereidingsfase was om enerzijds de omvang van de aandachtsgebieden nauwkeuriger te vast te kunnen stellen en anderzijds om de verbetermaatregelen te kunnen benoemen voorafgaand aan de ontwerpwerkzaamheden. De locaties die tijdens SNIP2A als "Voldoende" beoordeeld zijn, zijn tijdens SNIP3 in principe niet meer beschouwd. Voor de beoordeling en aanscherping van de aandachtsgebieden is gebruik gemaakt van de hydraulische randvoorwaarden die gelden voor de 'korte termijn' zoals vastgesteld in de SNIP2A fase (opgenomen in bijlage 4 van DHV 2011b).

De bekleding van de dijken en dammen is voor de locaties waar deze een aandachtspunt vormde nader onderzocht door de benodigde beoordelingsparameters nauwkeuriger te bepalen. Dit betreft bijvoorbeeld het zogenaamde "beoordelingstalud" voor de grasbekleding. Door beheerders is aanvullende informatie aangeleverd en door waterschap Brabantse Delta is in november 2010 een buitenopname van de bekledingen uitgevoerd waardoor de gezette steenbekledingen van deze dijkkring nauwkeuriger beoordeeld konden worden.

Voor wat betreft de geotechnische aandachtsgebieden uit de SNIP2A fase zijn er meerdere acties uitgevoerd om enerzijds de omvang van de aandachtsgebieden nauwkeuriger vast te kunnen stellen en anderzijds om de maatregelen te kunnen benoemen:

- Op basis van recentere informatie zijn in de beoordeling meer dwarsprofielen beschouwd;
- De gebruikte conservatieve rekenparameters uit de SNIP2A fase zijn aangepast na een gedetailleerde analyse van grondkarakteristieken en het geotechnisch veldonderzoek aan het einde van de SNIP2A-fase;

De resultaten van deze acties zijn gedocumenteerd in verschillende memo's die zijn opgenomen in bijlage 2 van DHV 2011b.

Op hoofdlijnen heeft de Voorbereidingsfase tot een reductie van de omvang van de verbetermaatregelen geleid, zoals weergegeven in Tabel 2.3. Op grond

van het nader onderzoek is het percentage van bekleding van dijken en dammen welke aandachtspunten zijn afgenomen van 10% naar 6%. Voor wat betreft stabiliteit is het percentage afgenomen van 15% naar 12%.

Tabel 2.3 Resultaten Voorbereidingsfase SNIP 3 (overgebleven aandachtlocaties)

Aspect	Eenheid	Voorbereidingsfase SNIP3	SNIP2A
Hoogte	[km]	0 / 127 (0%)	0 / 127 (0%)
Bekleding	[m ²]	186.768 / 3.251.134 (6%)	336.302 / 3.251.134 (10%)
Stabiliteit	[km]	15,5 / 127 (12%)	19,4 / 127 (15%)

(Zie Bijlage A, figuur 3)

Technisch ontwerp SNIP 3

Voor de uit de Voorbereidingsfase overgebleven aandachtslocaties heeft tussen november 2010 en februari 2011 geotechnisch bodemonderzoek en vervolgens geotechnisch laboratoriumonderzoek plaatsgevonden⁵. Op basis van dit nieuwe grondonderzoek en door gedetailleerd rekenwerk, viel weer een deel van de aandachtslocaties af tijdens de ontwerpfase.

2.2.3 *Werkwijze beoordeling veiligheid waterkerende kunstwerken*

Voor de beoordeling van de waterkerende kunstwerken heeft een vergelijkbaar trechteringsproces plaatsgevonden als voor de dijken en dammen. Voor een beschrijving van de werkwijze wordt verwezen naar het document 'Technisch Ontwerp Kunstwerken' (DHV, 2011c).

2.2.4 *Resultaat beoordeling waterkeringen en mogelijke oplossingen*

De twee technische problemen die in algemene zin voor de dijken en dammen een oplossing vragen, zijn een onvoldoende sterke bekleding (ca 21 km) en in mindere mate onvoldoende stabiliteit (ca 1 km). Beide problemen hebben hun eigen specifieke oplossing.

- **Bekleding:** wanneer de bekleding op de buitenzijde van de dijk onvoldoende sterk is om de golfaanval te weerstaan, zal de bekleding vervangen moeten worden door een zwaardere bekleding of door een nieuwe bekleding over de oude heen te leggen.
- **Stabiliteit:** het probleem van onvoldoende stabiliteit kan zowel aan de buiten- als de binnenzijde van de dijk aan de orde zijn. Het verbeteren van de stabiliteit van de dijk gebeurt meestal door het aanbrengen van een berm in grond tegen het onderste deel van het talud van de dijk aan, aan de zijde waar de stabiliteit onvoldoende is. Dit 'contragewicht' voorkomt het onderuit glijden van de dijk. Het is ook mogelijk om het talud van de dijk flauwer te maken; dit heeft hetzelfde effect. Een derde mogelijkheid is het verlagen van de dijk; ook dit verhoogt de stabiliteit van de dijk. Hoewel langs het Volkerak-Zoommeer de dijken meer dan voldoende hoogte hebben, is om verschillende redenen afgezien van dit laatstgenoemde type oplossing (zie paragraaf 2.2.5 voor een nadere toelichting).

Voor de aanpassingen aan de kunstwerken hangen de mogelijke oplossingen samen met de omstandigheden van het specifieke kunstwerk.

⁵ Ook heeft milieukundig bodemonderzoek plaatsgevonden.

In een enkel geval zijn de deuren van kunstwerken te laag, in een paar gevallen zijn de deuren te zwak en soms waren ook kleinere aanpassingen nodig. Voor een aantal kunstwerken in Brabant is een dubbel keermiddel voorzien. Daarnaast is een grote zekerheid van tijdig sluiten van de kunstwerken nodig. Daartoe worden protocollen opgesteld per kunstwerk in samenhang met het inzetprotocol van de maatregel.

Bij het ontwerp van de verbetermaatregelen is rekening gehouden met mogelijke toekomstige ontwikkelingen, zoals de verwachte klimaatontwikkeling, die een verhoging van de maatgevende belastingen zullen veroorzaken. Daarnaast is ook rekening gehouden met een robuustheidstoeslag van 0,20 m in verband met de onzekerheden in de toekomstige verwachtingen, zoals wordt aanbevolen in de richtlijnen voor het ontwerpen voor dijken in deze regio (Addendum voor de Leidraad Zee- en Meerdijken). Zodoende is bij het ontwerp van de maatregelen rekening gehouden met een maatgevende hoogwaterstand van NAP +3,0 m.

2.2.5

Ontwikkeling varianten voor aanpassingen aan waterkeringen

Voor enkele trajecten waar de dijk moet worden verbeterd, kan het veiligheidsprobleem met een relatief kleine aanpassing verholpen worden en ligt de oplossing eenduidig voor de hand. Op deze trajecten is maar één variant beschouwd met betrekking tot de oplossing: een technische basisvariant. Voor de andere trajecten zijn verschillende varianten gedefinieerd. In algemene zin zijn dan een 'technische basisvariant' en een 'integrale variant' onderscheiden. In het vervolg wordt toegelicht op basis van welke uitgangspunten de technische basisvariant en de integrale variant zijn ingevuld voor elk traject. Ook zijn er een aantal algemene uitgangspunten die voor beide varianten gelden.

Uitgangspunten technische basisvariant

Bij deze variant is vanuit dijktechnisch oogpunt gekozen voor een functionele invulling. Bijvoorbeeld daar waar in verband met de stabiliteit een berm moet worden aangebracht, is deze beperkt tot wat technisch noodzakelijk is en is hij zo vormgegeven dat de omvang zoveel mogelijk wordt beperkt. Dit brengt met zich mee dat het ruimtebeslag in Natura2000 gebied aan de buitenzijde van de dijk tegelijkertijd zoveel mogelijk wordt beperkt of indien mogelijk vermeden. Tegelijkertijd beperkt deze vormgeving de kosten zoveel mogelijk.

Uitgangspunten integrale variant

Bij deze variant is, afhankelijk van de locatie, meer specifiek rekening gehouden met de landschappelijke kenmerken van de huidige dijken langs het Volkerak-Zoommeer, de lokale natuurwaarden of de mogelijke uitbreiding daarvan en naar de mogelijkheden voor recreatie. Op basis van een analyse van de kwaliteiten van het projectgebied is een ruimtelijke kwaliteitsvisie geformuleerd, die heeft geresulteerd in een zestal ontwerpprincipes (Bureau Plano, 2011a). Deze ontwerpprincipes zijn leidend geweest bij het formuleren van de integrale variant. (Zie Bijlage A, ensemble van de waterwerken) Deze ontwerpprincipes zijn:

- 1 De dijken, dammen en sluizen vormen bij elkaar het **ensemble van de waterwerken**. Op basis van de historische context en hun huidige verschijningsvorm valt het ensemble uiteen in 4 lagen: het Grand Design van de Deltawerken, oude zeedijken, historische waterwerken (sluizen,

forten, vestingsteden, haventjes etc.) en modern waterlandschap (bedrijventerreinen, windmolens, bruggen etc.). Het is een amalgaam van de waterstaatskunst die kenmerkend is voor de zuidwestelijke delta. De aansluitingen van de verschillende dijktypen zijn contactpunten met het achterland. Dit geldt speciaal voor de historische waterwerken, deze brengen het gebied tot leven en verdienen bijzondere aandacht.

- 2 **Openheid:** het landschap groots en open houden.
- 3 De bestaande **zeekarakteristieken** behouden en versterken. Alleen ingrepen die bij de zee passen, stoere dijken, de karakteristieken van de zeedijkprofielen en zeedijkhoogte behouden.
- 4 **Historische ontwikkeling:** leesbaar maken van de verschillende tijdlagen. Veranderingen horen bij het gebied. De verschillende lagen van de geschiedenis laten zien door de verschillen in dijktypen te koesteren.
- 5 **Toegankelijkheid/beleving:** betere ontsluiting van de dijken voor recreanten. Op strategische plekken banken, steigers, trappen etc. realiseren. Daarnaast de beleving vergroten door uitleg over het gebied.
- 6 **Natuurinclusief ontwerp:** beschouw het Volkerak-Zoommeer als een schakel tussen het rivierengebied en het Deltagebied. Gezonde populaties natuurlijke organismen vergen migratiemogelijkheden. Dit zoveel mogelijk en precies mogelijk faciliteren.

Algemeen uitgangspunt: bekledingkeuze

Op verschillende trajecten is het aanbrengen van een (sterkere) harde dijkbekleding noodzakelijk. Bij de keuze voor een bepaald bekledingstype en –soort is eerst gekeken naar de ligging van de dijk.

Wanneer de dijk direct aan groot open water grenst, wordt gekozen voor een dichte bekleding en specifiek voor **asfalt**. De redenen om in deze gevallen voor asfalt te kiezen zijn:

- vanuit landschappelijk oogpunt is het gewenst de grens tussen dijk en omgeving als hard en scherp te accentueren. Een dichte, strakke bekleding (asfalt) geeft daar het beste invulling aan.
- Met de keuze voor asfalt worden de kosten zo ver mogelijk beperkt.

Op de trajecten waar belangrijke natuurwaarden aanwezig zijn, zoals langs een voormalig schor, is gekozen voor een bekleding die begroeibaar is voor een kruidenrijke vegetatie. Hierdoor behoudt de dijk een groen aanzicht (in de bestaande situatie is veelal sprake van een grasbekleding of een begroeide harde bekleding) en waar sprake is van het natuurstype 'bloemrijke dijken', zijn de effecten op de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) beperkt. Afhankelijk van de bekleding die reeds aanwezig is, wordt gekozen voor het aanbrengen van **betonzuilen** of voor het overlagen van de bestaande bekleding met **PBA**⁶. PBA zal toegepast worden op locaties waar al een stevige bekleding aanwezig is. Doordat de bestaande bekleding niet verwijderd hoeft te worden, levert de toepassing van PBA een milieu- en kostenbesparing op. Op locaties waar geen stabiele onderlaag aanwezig is (noodzakelijk voor het toepassen van PBA), worden betonzuilen toegepast.

⁶ Polyurethane Bounded Aggregate, (fijn) breuksteen dat dusdanig verlijmd is dat een open en poreus composietmateriaal ontstaat

Algemeen uitgangspunt: plas-drasbermen

Op verschillende dijktrajecten leek het veiligheidsprobleem 'onvoldoende binnenwaartse stabiliteit' verholpen te kunnen worden door een verlegging van de dijksloot. Er is voor gekozen om zulke slootverleggingen in alle gevallen te combineren met de aanleg van een plas-drasberm (een drassige berm aansluitend aan de slootrand). Een plas-drasberm biedt namelijk mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuur en vergroot hiermee bovendien de belevingswaarde van het gebied. In de finale voorstellen is er nog maar een locatie waar de stabiliteit vergroot moet worden. Op die locatie is het creëren van een plas-drasberm helaas niet passend in het ontwerp.

Wanneer het Volkerak-Zoommeer naar aanleiding van de studie Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer in de toekomst weer zout zal worden, vraagt dit wellicht ook om aanpassing van de kwel sloten. Vanwege het grote aantal onzekerheden omtrent de waterkwaliteitsstudie, is besloten om hier nog geen rekening mee te houden bij de voorstellen voor aanpassingen van de sloten voor de maatregel waterberging.

Algemeen uitgangspunt: geen kruinverlaging

Zoals reeds genoemd in paragraaf 2.2.1, kan de stabiliteit van de grondlichamen ook vergroot worden door de kruinhoogte te verlagen. Om verschillende redenen is afgezien van deze oplossing:

- In het kader van de bescherming tegen overstromingen is het in ons land niet gebruikelijk om in te boeten op de hoogte die vanuit de historie is opgebouwd.
- Gebleken is dat de betreffende dijktrajecten aanzienlijk moeten worden verlaagd om voldoende stabiliteit te creëren. Dit zou betekenen dat het lengteprofiel van de dijken op de betreffende trajecten een onbegrijpelijke onderbreking krijgt: er zit ineens een 'dip' in de dijk.
- Met het afschrappen van de top van de dijk wordt het kenmerkende zeedijkprofiel teniet gedaan.

2.2.6 *Keuze voorkeursalternatief waterkeringen*

De varianten die op basis van de genoemde uitgangspunten geformuleerd zijn, worden per traject beschreven in paragrafen 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1 en 6.2. In deze paragrafen wordt ook beschreven op basis van welke argumenten de uiteindelijke keuze van het voorkeursalternatief voor elk traject gebaseerd is.

2.2.7 *Ruimtelijke kwaliteit in het ontwerp*

In het rapport Ruimtelijk Ontwerp Waterberging Volkerak-Zoommeer (Bureau Plano, 2011b) is de Ruimtelijke Visie (Bureau Plano, 2011a) uitgewerkt in concrete ruimtelijke voorstellen. Bij de verdere uitwerking van de gemaakte keuzes in de navolgende hoofdstukken dient het Ruimtelijk Ontwerp als randvoorwaarde.

2.3 Maatregelen ter beperking van negatieve effecten

In het buitendijkse gebied van het Volkerak-Zoommeer bevinden zich een woongebied (Tholen), landbouwgronden (o.a. Paviljoenpolder) en diverse natuurgebieden die ten gevolge van de inzet van de waterberging schade en/of overlast kunnen ondervinden. In de binnendijkse gebieden rond het VZM, kan de inzet van de maatregel ook wateroverlast veroorzaken. Daarnaast zijn er in het buitendijkse gebied diverse voorzieningen aanwezig (bijv. t.b.v. de scheepvaart) die ten gevolge van de verhoogde waterstanden niet meer of slechts beperkt functioneren. Óf en zo ja, welke maatregelen genomen zullen worden om deze negatieve effecten te beperken wordt in de volgende paragrafen behandeld:

- Paragraaf 3.3: Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast Oostflakkee;
- Paragraaf 4.3: Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast West-Brabant;
- Paragraaf 5.3: Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast Tholen;
- Paragraaf 5.4: Keermiddel ter bescherming van de haven van Tholen;
- Paragraaf 5.5: Wateroverlast Paviljoenpolder;
- Paragraaf 7.1: Grote grazers in veiligheid brengen;
- Paragraaf 7.3: Voorzieningen t.b.v. scheepvaart;
- Paragraaf 7.4: Overige buitendijkse objecten.

2.4 Overzicht van de maatregelen

Een overzicht van de te nemen maatregelen aan de dijken en kunstwerken en de maatregelen ter beperking van negatieve effecten is opgenomen in bijlage A.

3 Maatregelen beheergebied Waterschap Hollandse Delta

3.1 Maatregelen aan dijken

De VZM-dijken van km 101 tot 121 zijn gelegen in het beheergebied van Waterschap Hollandse Delta. Na de voorbereidingsfase is binnen dit beheersgebied slechts één traject overgebleven als aandachtslocatie (km 115,3-115,95). Hierbij moet wel opgemerkt worden dat naast deze aandachtslocatie, op verschillende locaties tussen km 105 en km 112,5 reparatie van de asfaltbekleding nodig is. Tussen het projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer en het waterschap is de afspraak gemaakt dat het waterschap deze reparaties van de asfaltbekleding voor 2016 binnen het reguliere onderhoudsprogramma uitvoert.

Op basis van de inzichten na afronding van de 'SNIP3-voorbereidingsfase', bleek het traject van km 115,3-115,95 een aandachtlocatie voor wat betreft de binnenwaartse stabiliteit van de waterkering. Na afronding van de voorbereidingsfase zijn de resultaten vrijgekomen van de uitgevoerde laboratoriumproeven op de samenstelling en draagkracht van de ondergrond (maart-april 2011). Op basis van deze gegevens konden de sterkteparameters voor de geotechnische berekeningen aangepast worden. Hieruit is vervolgens gebleken dat het traject van km 115,3-115,95 voldoet aan de vigerende normen (zie DHV, 2011b) en er geen technisch ontwerp voor gemaakt hoefde te worden.

3.2 Maatregelen aan waterkerende kunstwerken

Uit de beoordeling van de waterkerende kunstwerken is gebleken dat aan een tweetal kunstwerken in het beheergebied van waterschap Hollandse Delta aanpassingen nodig zijn; keersluis Oude Tonge en keersluis Ooltgensplaat. Voor beide keersluizen is uit inspecties gebleken dat de staat van de deuren verbetering behoeft (DHV, 2011c). De restlevensduur van de deuren is op minder dan 15 jaar geschat. Er is voor gekozen om de deuren niet te restaureren, maar te vervangen.

Omdat de deuren van deze sluizen al gesloten kunnen worden bij de aankondiging van de inzet van waterberging (zie inzetprotocol) zijn dubbele deuren uit oogpunt van veiligheid niet nodig. Voorts zal de conditie van de stalen damwanden verbeterd worden

Naast de fysieke aanpassingen aan de deuren, zullen ook sluitprotocollen opgesteld moeten worden voor beide keersluizen. Deze protocollen moeten waarborgen dat de kunstwerken met voldoende betrouwbaarheid zullen worden gesloten tijdens de inzet van de waterberging.

3.3 Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast Oostflakkee

3.3.1 Inleiding

De waterstand op het Volkerak-Zoommeer schommelt onder normale omstandigheden rond NAP. Incidenteel kan de waterstand oplopen tot NAP +0,5 m. Tijdens inzet van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging kan de waterstand in het gebied fors oplopen: vanaf 2015 dient rekening gehouden te worden met een maatgevende hoogwaterstand van NAP +2,3 m, oplopend

naar NAP +2,85 m in 2050. Bij zulke hoge waterstanden kunnen de rondom het Volkerak-Zoommeer gelegen gebieden niet meer afwateren: zowel de afvoer van de Brabantse rivieren als de afwatering van diverse polders in Zeeland, Zuid-Holland en West-Brabant is dan gestremd. Vooral wanneer in deze binnendijkse gebieden⁷ tegelijkertijd sprake is van hevige regenbuien en/of hogere afvoeren van de lokale rivieren en beken, kan de stremming tot wateronveiligheid en wateroverlast leiden.

Wateroverlast kan in de huidige situatie ook al optreden in de binnendijkse gebieden. Of dat gebeurt, hangt af van de heftigheid van regenbuien en/of de grootte van de afvoeren van de lokale rivieren en beken. De waterschappen hebben, als beheerder van de watergangen en secundaire waterkeringen in het binnendijkse gebied, de taak om een bepaald beschermingsniveau te waarborgen. Dit betekent dat waterschappen de keringen voldoende stevig maken om bepaalde rivierafvoeren te keren (*veiligheid*). Waterschappen zijn ook beheerder van watergangen en hebben de taak om het risico op inundatie vanuit oppervlaktewater (*natte voeten*) voor landelijk en stedelijk gebied te beperken.

Als het beschermingsniveau van de dijken lager is dan de afgesproken norm (Nationaal Bestuursakkoord Water, 2003) of inundatie vanuit het watersysteem vaker voorkomt dan de afgesproken norm, dient het waterschap dusdanige maatregelen te nemen dat er geen wateroverlast optreedt. Situaties die wateroverlast geven maar zich minder vaak voordoen dan de afgesproken norm, worden geaccepteerd.

In de planstudie zijn de effecten van de waterberging op de binnendijkse gebieden op twee manieren in kaart gebracht:

- Er is gekeken naar het effect van de waterberging op/bij de verschillende beschermingsniveaus.
Rekening houdend met de kans van voorkomen en samenvallen van de verschillende gebeurtenissen die tot wateroverlast en of wateronveiligheid kunnen leiden (waterberging op het Volkerak-Zoommeer; hevige regenval; hoge afvoeren van regionale rivieren en beken) is bekeken in welke mate de beschermingsniveaus afnemen door de waterberging. En er is bekeken in welk mate waterstanden bij een gegeven beschermingsniveau toenemen (DHV 2011f)
- Er is gekeken naar de effecten die optreden als waterberging optreedt tegelijkertijd met een relatief natte situatie in de binnendijkse gebieden (DHV2011f)

Waterberging op het Volkerak-Zoommeer vergroot de kans op wateroverlast in de verschillende binnendijkse gebieden. Omdat de inzetfrequentie van de waterberging (variërend van 1/1430 per jaar nu tot 1/550 per jaar in 2050 en op nog langere termijn mogelijk 1/250 per jaar) laag is in verhouding tot de beschermingsniveaus (1/10 à 1/100 per jaar), blijkt statistisch gezien de invloed van de waterberging op de beschermingsniveaus relatief gering te zijn. Meestal neemt het beschermingsniveau met niet meer dan enkele procenten af. In enkele gevallen, met name langs de benedenloop van de Brabantse

⁷ Met de binnendijkse gebieden rondom het Volkerak-Zoommeer wordt in deze context bedoeld de gebieden aan de landzijde van de primaire waterkeringen rondom het Volkerak-Zoommeer.

rivieren, kan het beschermingsniveau met maximaal 30% afnemen (beschermingsniveau gaat van 1/100 jaar naar 1/70 jaar), (DHV 2010f).

De afname van het beschermingsniveau is daarom niet altijd een goede indicator voor de beschrijving van de effecten van de waterberging op de binnendijkse gebieden. Vanwege de zorgen in de regio over de binnendijkse wateroverlast en de aandacht die hiervoor is gevraagd bij de inspraak op de startnotitie, is er daarom voor gekozen om ook de effecten te beschouwen die op kunnen treden als een aantal extreme gebeurtenissen samenvalt. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar gebieden:

- Voor de direct op het Volkerak-Zoommeer afwaterende polders in de binnendijkse gebieden van Zeeland, Zuid-Holland en West-Brabant (polders langs de Eendracht) is gekeken naar samenvallen van waterberging met een extreme buisituatie.
- Voor de overige binnendijkse gebieden in West-Brabant is gekeken naar het samenvallen van waterberging met zowel een hevige buisituatie als een periode met hoge afvoeren van de regionale rivieren en beken.

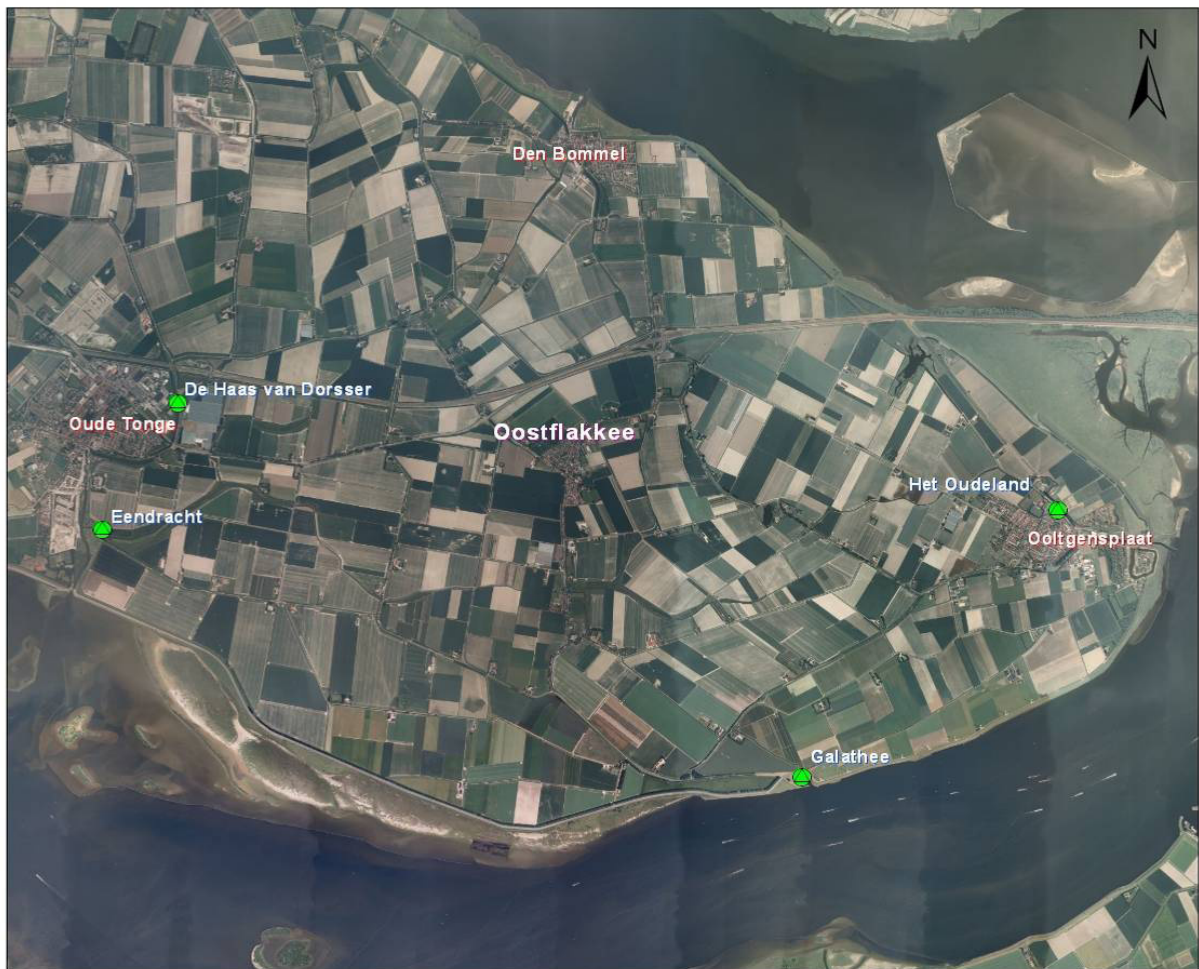
Bij het bepalen van de effecten voor de binnendijkse gebieden zijn het zoete en het zoute scenario niet onderscheidend van elkaar.

Voor de optredende hydraulische omstandigheden tijdens waterberging en voor de inzetfrequentie van de waterberging zijn veilige (conservatieve) aannames gedaan, waarbinnen alle alternatieven voor de waterberging passen. Voor de hydraulische omstandigheden is uitgegaan van het jaar 2050, met een bijbehorende maximum waterstand van NAP +2,85 m tijdens waterberging op het Volkerak-Zoommeer. Voor de inzetfrequentie van de waterberging is uitgegaan van een bovengrens eens per 250 jaar.

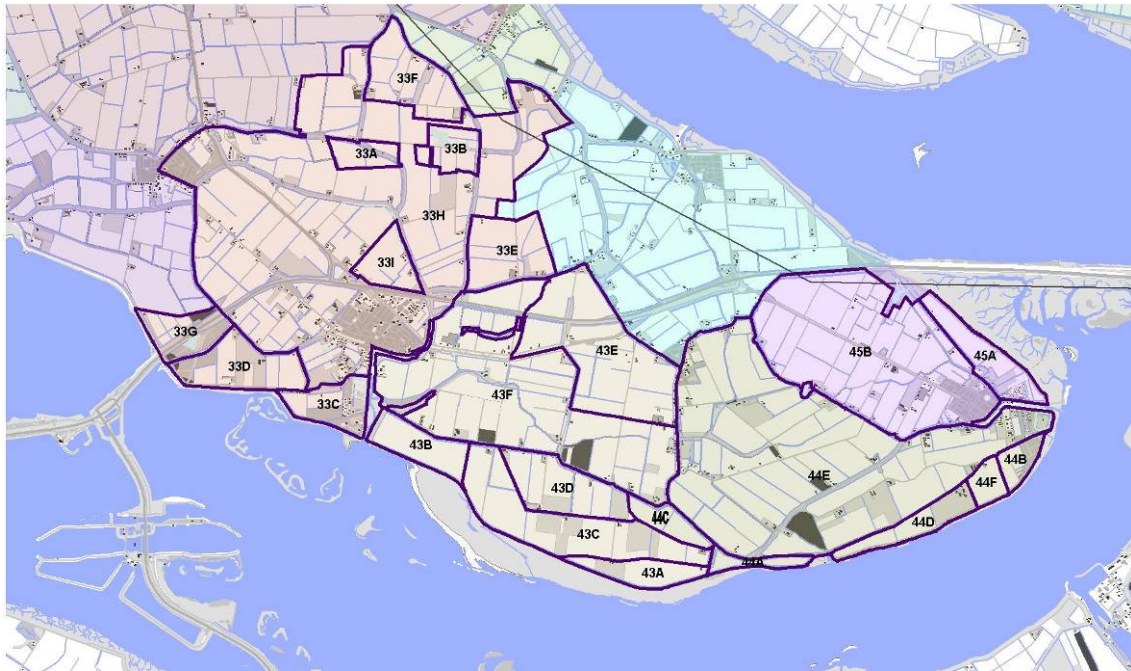
3.3.2. *Binnendijkse wateroverlast Zuid-Holland*

In Zuid-Holland heeft alleen Oostflakkee polders die rechtstreeks afwateren op het Volkerak-Zoommeer (DHV, 2010). Het betreft de vier bemalingsgebieden De Haas van Dorsser, De Eendracht, Galathee en Het Oudeland (figuur 3.1). Deze bemalingsgebieden bestaan weer uit verschillende peilgebieden (figuur 3.2).

In de huidige situatie met waterstanden op het Volkerak-Zoommeer van maximaal NAP +0,5 m kunnen de gemalen altijd uitslaan, ofwel water lozen naar het Volkerak-Zoommeer. Door waterberging verandert het beeld. Omdat dan het water in het Volkerak-Zoommeer veel hoger komt, kunnen de gemalen niet of minder uitslaan.



Figuur 3. 1 Gemalen die lozen op het Volkerak-Zoommeer (groen)



Figuur 3. 2 Peilgebieden die afwateren naar het Volkerak-Zoommeer

Bekeken is de situatie waarbij een extreme neerslagperiode samenvalt met waterberging op het Volkerak-Zoommeer. Onderzocht is wat hiervan de consequenties zijn. Voor de waterberging is uitgegaan van een toekomstige situatie waarbij de waterberging maximaal eens per 250 jaar wordt ingezet, en de waterstand op het Volkerak-Zoommeer oploopt tot maximaal NAP +2,85 m. Er is ook bepaald welke wateroverlast er in de bemalingsgebieden op kan treden in de huidige situatie zonder waterberging, in perioden met extreme neerslag.

Voor de beoordeling of er sprake is van wateroverlast zijn vier neerslagsituaties doorgerekend:

T10: een neerslagsituatie die eens per 10 jaar voorkomt;

T25: een neerslagsituatie die eens per 25 jaar voorkomt;

T50: een neerslagsituatie die eens per 50 jaar voorkomt;

T100: een neerslagsituatie die eens per 100 jaar voorkomt.

(De gehanteerde terugkeertijden T10 – T100 zijn gerelateerd aan de werknormen voor wateroverlast uit het nationaal Bestuursakkoord water: 1/10 per jaar – 1/100 per jaar)

Voor het bemalingsgebied van De Haas van Dorsser varieert de norm (het vereiste beschermingsniveau) in de verschillende peilgebieden van 1/10 per jaar tot 1/100 per jaar; voor het bemalingsgebied van de Eendracht geldt een norm van 1/25 per jaar; voor het bemalingsgebied van Galathee gelden normen van 1/25 per jaar en 1/50 per jaar; en voor het bemalingsgebied van Het Oudeland gelden normen van 1/10 per jaar en 1/25 per jaar (DHV, 2010f).

In de huidige situatie zonder waterberging er in het bemalingsgebied van de Haas van Dorsser in één van de peilgebieden (peilgebied 44D) niet aan de norm voldaan: er kan al wateroverlast optreden tijdens neerslagperiodes die

vaker voorkomen dan eens per 25 jaar. In de overige drie bemalingsgebieden wordt in de huidige situatie aan de normen voldaan en treedt er 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 (peilgebied 44D).

Voor 8 peilgebieden, verdeeld over de bemalingsgebieden De Haas van Dorsser, De Eendracht en Galathee, is niet uit te sluiten dat tijdens samenvallen van extreme neerslag met waterberging de normen overschreden worden en ze te maken kunnen krijgen met wateroverlast (peilgebieden 33E, 33F, 33H, 43B, 43C, 44B, 44E en 44F).

Voor de overige 11 peilgebieden, verdeeld over de vier bemalingsgebieden, geldt dat ze ook in een periode dat extreme neerslag samenvalt met waterberging de normen niet overschreden worden, waardoor ze niet te maken krijgen met wateroverlast (peilgebieden 33C, 33D, 33G, 43A, 43D, 43E, 43F, 44A, 44C, 45A en 45B).

Mitigerende maatregelen

De extra wateroverlast als gevolg van de inzet van waterberging zal volledig worden gemitigeerd door de inzet van mobiele pompen. Dit geldt zowel voor het peilgebied waarvoor het zeker is dat er wateroverlast op zal treden tijdens waterberging, als voor de 8 peilgebieden waarvoor niet uit te sluiten is dat ze te maken krijgen met wateroverlast tijdens waterberging. In de overige peilgebieden zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

In de vier bemalingsgebieden zullen derhalve geen negatieve effecten optreden door waterberging op het Volkerak-Zoommeer.

4 Maatregelen beheergebied Waterschap Brabantse Delta

4.1 Maatregelen aan dijken

De VZM-dijken van km 0 tot km 46 zijn gelegen in het beheergebied van Waterschap Brabantse Delta. Zoals aangegeven in Bijlage A, zijn op verschillende trajecten in dit gebied verbetermaatregelen nodig aan de dijken. In deze paragraaf wordt per traject behandeld welke oplossing gekozen is als onderdeel van het voorkeursalternatief. Voor de technische uitwerking van de gekozen oplossingen wordt verwezen naar het document 'Technisch Ontwerp Dijken en Dammen' (DHV, 2011b). Tekeningen van de dijkprofielen zijn opgenomen in bijlage B. Bij de uitwerking van de ontwerpen dient het Ruimtelijk Ontwerp (Bureau Plano, 2001b) als randvoorwaarde.

Traject km 5,6-8,35

Op basis van het inzicht in de voorbereidingsfase dat op dit traject de buitenwaartse stabiliteit (gehele traject), de binnenwaartse stabiliteit (km 5,6-6,45) en de bekleding van het buitentalud onvoldoende veilig zijn bij waterberging, zijn voor dit traject een technische basisvariant (TBV) en een integrale variant (IV) gedefinieerd. In onderstaande tabel zijn deze varianten beschreven. De TBV en IV zijn ook in deze vorm opgenomen in het MER (DHV, 2011a).

Traject (km)	Veiligheidsprobleem	Varianten		
		Technische basisvariant	Integrale variant	Gekozen
5,6-8,35	stabiliteit buitentalud	aanleg lage, korte buitenberm	aanleg buitenberm met flauw talud	<i>noodzaak vervallen</i>
5,6-8,35	bekleding	onderste deel: breuksteen daarboven: asfalt	onderste deel: stortsteen daarboven: asfalt	onderste deel: stortsteen daarboven: asfalt
5,6-6,45	stabiliteit binnentalud	aanleg binnenberm i.c.m. verleggen sloot met plas-drasberm	aanleg binnenberm i.c.m. verleggen sloot met plas-drasberm	<i>noodzaak vervallen</i>

Op basis van de resultaten van nieuw geotechnisch bodemonderzoek en gedetailleerd rekenwerk met de resultaten uit het bodemonderzoek, is na de definitie van de varianten gebleken dat de stabiliteitsproblemen voor dit traject niet aan de orde zijn. (DHV, 2011b). Hierdoor is alleen aanpassing van de bekleding van het buitentalud noodzakelijk. Wat de bekledingskeuzes betreft zijn de TBV en de IV gelijk. In het vervolg van deze subparagraaf wordt de keuze voor asfalt en breuksteen (onderste deel talud) nader toegelicht.

Bij de keuze voor asfalt zijn de volgende voor- en nadelen in de afweging meegenomen:

- + de toepassing van asfalt verbetert de toegankelijkheid van de dijk voor inspecties en voor eventueel recreatief medegebruik;
- + vanuit landschappelijk oogpunt is het gewenst de grens tussen dijk en omgeving als hard en scherp te accentueren. Asfaltbekleding geeft daar een goede invulling aan en versterkt bovendien het zeedijkkarakter;
- + de keuze voor asfalt is kosteneffectief (uit een indicatieve kostenraming is gebleken dat de toepassing van betonzuilen een factor 1,5 duurder is);
- het eventuele recreatief medegebruik (optioneel, nader te besluiten) brengt een permanente verstoring van vogels (en andere diersoorten) met zich mee;
- het aanbrengen van asfalt i.p.v. de huidige doorgroeide harde bekleding betekent op die strook van de dijk mogelijk verlies van 'bloemrijke dijk' (EHS, natuurbeheertype N12.01).

Op het ondertalud zal open steenasfalt toegepast worden. Omdat de berm geschikt gemaakt zal worden als inspectie- en onderhoudspad, wordt op de berm waterbouwasfaltbeton toegepast. Bij verkeersbelasting is waterbouwasfaltbeton een duurzamer bekledingstype. Bijkomend voordeel is het kleurverschil tussen open steenasfalt en waterbouwasfaltbeton, waarmee het pad herkenbaar wordt.

Gekozen is voor de toepassing van breuksteen op het onderste deel van het talud. In de bestaande situatie is ook breuksteen aanwezig en vormt dit leefgebied voor rivieronderpadden. Door de toepassing van breuksteen blijft dit een mogelijk leefgebied.

Met het inrichten van de bestaande buitenberm als onderhoudspad wordt invulling gegeven aan de wens van het waterschap. Het dijkprofiel op het noordelijke deel van het traject biedt in de huidige situatie nog geen ruimte voor een onderhoudspad. Om het onderhoudspad door te kunnen trekken over het hele traject, zal op het noordelijk deel van het traject het boventalud aangepast worden.

Traject km 8,35-13,95 en 15,2-15,75

Op de dijktrajecten achter de Dintelse Gorzen, van km 8,35 tot km 13,95 en van km 15,2 tot km 15,75 is de bekleding onvoldoende sterk om de toekomstige maatgevende belastingen veilig te kunnen weerstaan. Bij de TBV is alleen verbetering van de bekleding voorzien. De IV omvat daarnaast enkele aanvullende maatregelen ter verbetering van de ruimtelijke kwaliteit en voor de ontwikkeling van natuur. De keuze voor PBA als bekledingsoort is voor beide varianten tot stand gekomen volgens de redeneerlijn die beschreven is in paragraaf 2.2.5.

Traject (km)	Veiligheids-probleem	Varianten	
		Technische basisvariant	Integrale variant
8,35-13,95 en 15,2-15,75	Bekleding	overlagen met PBA	overlagen met PBA; verdiepen/verbreden greppel aan de buitenteen; aanleg berm ter aansluiting op aanliggend dijktraject.

Er is voor gekozen om de dijkverbetering uit te voeren conform de IV, met uitzondering van de verbreding en verdieping van de greppel aan de buitenteen. Bij de keuze om de deze extra maatregel *niet* te nemen, zijn de volgende voor- en nadelen meegenomen:

- Door het verbreden en verdiepen van de greppel worden mogelijk groeiplaatsen van beschermde plantensoorten vernietigd en vindt mogelijk tijdelijke verstoring en/of doden van rugstreeppadden en vogels plaats. Dit conflicteert met de Flora- en Faunawet.
- + Met de verbreding en verdieping van de greppel wordt een gradiëntzone gemaakt, die mogelijk betere condities creëert voor de groei van beschermde plantensoorten.

Wel wordt gekozen voor de aanleg van de buitenberm. Op deze berm zal een onderhoudspad aangelegd worden (3 m breed). De volgende voor- en nadelen zijn meegenomen in de afweging:

- + Het dijkprofiel sluit door de buitenberm beter aan op de aanliggende dijkvakken. Dit zorgt voor meer eenheid in het lengteprofiel;
- + De berm verbetert de toegankelijkheid van de dijk voor onderhoud en inspecties en hiermee ook de potentiële mogelijkheden voor recreatief medegebruik;
- Indien besloten wordt om recreatief medegebruik van het onderhoudspad toe te staan, betekent dit in het gebruik een verstoring van vogels (en andere diersoorten).

Op de berm zal waterbouwasfaltbeton toegepast worden, omdat de berm gebruikt gaat worden als onderhoudspad. De ruimte voor de berm wordt over het merendeel van het traject gecreëerd door het boventalud van de dijk steiler te maken. Op één deeltraject (km 8,8-9,0) wordt ten behoeve van het onderhoudspad een kleine buitenberm aangebracht. Op dit deeltraject is het namelijk niet mogelijk om de ruimte voor het onderhoudspad te creëren door aanpassing van het boventalud, zonder hiermee het boventalud steiler dan 1:3 te maken. Door de waterkeringbeheerder is aangegeven dat grastaluds steiler dan 1:3 onacceptabel zijn omdat ze moeilijk te onderhouden zijn.

Traject km 24,05-26,5

Op het traject van km 24,05 tot km 26,5 voldoet de bestaande asfaltbekleding niet bij de toekomstige maatgevende hydraulische belastingen. Op basis van de genoemde argumenten in paragraaf 2.2.5 is ervoor gekozen om een nieuwe asfaltbekleding aan te brengen.

Voor bovengenoemde trajecten is bekeken of het aanleggen van een onderhoudspad op de buitenberm mogelijk is. Het aanleggen van een pad van 3 m breed blijkt echter niet mogelijk zonder het buitentalud van de dijk significant steiler te maken, wat nadelige consequenties heeft voor de geotechnische stabiliteit. Tevens zou dit betekenen dat er significant ingegrepen zou moeten worden in de bekledingsvakken die wel voldoen aan de gestelde eisen. Dit is vanuit financieel oogpunt niet wenselijk. Om deze redenen is ervan afgezien om een 3 m breed inspectie- en onderhoudspad aan te leggen. Wel zal een smal pad van ca. 0,9 m breed aangelegd worden. In bijlage 15 van het Technisch Ontwerp Dijken en dammen (DHV2011b en bijlage B) is aangegeven dat het onderhoudspad aansluit op de routenetwerken

voor wandelen of fietsen en in die zin voor recreatief medegebruik in aanmerking kan komen.

Traject km 28,2-31,2

Bij de beoordeling van de waterkering tijdens de SNIP3-voorbereidingsfase, bleken de binnenwaartse stabiliteit en de bestaande asfaltbekleding op (een gedeelte van) dit traject onvoldoende te scoren, op basis van de destijds beschikbare informatie.. Op basis van de resultaten van nieuw geotechnisch bodemonderzoek en gedetailleerd rekenwerk met de met de resultaten uit het bodemonderzoek, is na de definitie van de varianten gebleken dat de stabiliteitsproblemen voor dit traject niet aan de orde zijn. (DHV, 2011b).

Wel dient de bekleding verbeterd te worden. Op basis van de argumenten die in paragraaf 2.2.5 genoemd worden, is ervoor gekozen om een nieuwe asfaltbekleding aan te brengen.

Traject (km)	Veiligheids-probleem	Varianten		
		Technische basisvariant	Integrale variant	Gekozen
29,6-29,95	binnenwaartse stabiliteit	verleggen sloot binnenzijde met plasdrasberm, aanbrengen binnenberm	n.v.t.	<i>noodzaak vervallen</i>
28,2-31,2	bekleding	Asfalt	asfalt	Asfalt

Ook voor het traject van km 28,2-31,2 is bekeken of de aanleg van een inspectie- en onderhoudspad op het buitentalud haalbaar is. Vanwege dezelfde redenen als genoemd bij traject 24,05 – 26,5, is ervoor gekozen om ook op dit traject geen inspectie- en onderhoudspad aan te leggen.

Traject km 33,0-36,15

Op basis van de beschikbare informatie tijdens de SNIP3-voorbereidingsfase, leken de stabiliteit van het binnentalud en/of de bekleding op gedeeltes van dit traject onvoldoende om de toekomstige maatgevende belastingen veilig te kunnen keren. Op basis van de resultaten van nieuw geotechnisch bodemonderzoek en gedetailleerd rekenwerk met de met de resultaten uit het bodemonderzoek, is na de definitie van de varianten gebleken dat de stabiliteitsproblemen voor dit traject niet aan de orde zijn. (DHV, 2011b). Wel dient de bekleding verbeterd te worden.

Traject (km)	Veiligheidsprobleem	Varianten		
		Technische basisvariant	Integrale variant	Gekozen
33,0-34,9	binnenwaartse stabiliteit	beperkte verlegging sloot binnenzijde met plas-drasberm i.c.m. aanleg binnenberm	n.v.t.	<i>noodzaak vervallen</i>
35,6-36,07	binnenwaartse stabiliteit	beperkte verlegging sloot binnenzijde met plas-drasberm i.c.m. aanleg binnenberm	n.v.t.	<i>noodzaak vervallen</i>
33,0-34,9	bekleding	Asfalt	asfalt	Asfalt
34,9-36,15	bekleding	Betonzuilen	betonzuilen	Asfalt

Op basis van de redenering die in paragraaf 2.2.5 beschreven is, is gekozen voor een asfaltbekleding op het deeltraject km 33,0-33,9. Vanwege de ligging aan open water heeft namelijk een bekleding die de zeekarakteristiek kan versterken de voorkeur. Bovendien is hier in de huidige situatie ook al een asfaltbekleding aanwezig.

Voor het traject van km 33,9-36,15 is uiteindelijk afgeweken van de redeneerlijn uit paragraaf 2.2.5. Deze trajecten liggen voor een groot deel achter een buitendijks natuurgebied, waardoor een begroeibare bekleding de voorkeur zou hebben. Een overlaging van de bestaande bekleding met PBA is geen optie, omdat de huidige asfaltbekleding onvoldoende kwaliteit heeft als onderlaag. De toepassing van betonzuilen, in combinatie met de wens om een asfaltpad aan te leggen, vraagt om extra overgangsconstructies. Het oppervlak is echter zo klein dat deze combinatie niet realistisch is. Elke overgangsconstructie betekent bovendien een zwakke plek in de bekleding. Om deze reden en vanwege de hogere kosten van betonzuilen, is uiteindelijk voor asfalt gekozen. Doordat ook nu al asfalt aanwezig is, betekent dit geen verslechtering van de ruimtelijke kwaliteit.

Op het traject van km 33,2-33,9 zal een smal pad worden aangelegd (ca. 0,9 m breed). In bijlage 15 van het Technisch Ontwerp Dijken en Dammen (DHV2011b en bijlage B) is aangegeven dat het onderhoudspad aansluit op de routenetwerken voor wandelen of fietsen en in die zin voor recreatief medegebruik in aanmerking kan komen.

Traject km 38,3-38,7 en km 39,4-41,0

Op deze trajecten voldoet de huidige grasbekleding op de onderberm niet bij de toekomstige maatgevende omstandigheden. Er is voor gekozen om deze grasbekleding te vervangen door een bekleding van **betonzuilen**. De redenen hiervoor zijn:

- + Betonzuilen hebben de voorkeur van de beheerder.
- + Door de toepassing van betonzuilen, die begroeibaar zijn, blijft het groene uiterlijk van de dijk behouden.

Traject km 42,1-43,7

Op het gedeelte van de Markiezaatsdam van km 42,1 tot km 43,7 voldoet de huidige grasbekleding op de onderberm niet bij de toekomstige maatgevende omstandigheden. Er is voor gekozen om deze grasbekleding te vervangen door **betonzuilen** om de volgende redenen:

- + De Markiezaatskade is één van de dammen die zijn aangelegd in het kader van de Deltawerken. Kenmerkend voor deze dammen is de uniforme bekleding die over lange lengtes doorgaat. Door de toepassing van betonzuilen, die begroeibaar zijn, blijft dit kenmerk en het groene uiterlijk van de dam behouden. Toepassing van bijvoorbeeld stortsteen zou afbreuk doen aan het uniforme karakter.
- + De toegankelijkheid van het talud blijft behouden.
- + Betonzuilen hebben de voorkeur van de beheerder.

4.2 Maatregelen aan waterkerende kunstwerken

4.2.1. Constructieve maatregelen

Wat de waterkerende kunstwerken in het beheergebied van waterschap Brabantse Delta betreft, zijn aanpassingen nodig aan de Manderssluis en aan de Burgemeester Peterssluis (DHV, 2011c). Bij de Manderssluis zijn de sectordeuren te laag om bij waterberging als keermiddel te voldoen. Er is voor gekozen om deze stalen sectordeuren te verhogen met een permanent opzetstuk. Voor de technische uitwerking van deze maatregel wordt verwezen naar DHV (2011c). Aan de Burgemeester Peterssluis in Bergen op Zoom zijn kleine herstelwerkzaamheden nodig (afdichten slagstijlen).

Om de zekerheid van sluiting van de Burgemeester Peterssluis, de Benedensas schut- en spuisluis, de Mandersluis en de Vierlinghsluis te garanderen wanneer waterberging wordt ingezet worden de sluisen, naast de opname in het inzetprotocol zoals hieronder beschreven, fysiek dubbel uitgevoerd. Hiermee wordt de veiligheid van het achterliggende gebied bij waterberging gewaarborgd.

Bij de uitwerking van de ontwerpen dient het Ruimtelijk Ontwerp (Bureau Plano, 2001b) als randvoorwaarde.

4.2.2. Opstellen sluitingsprotocollen

Bij de veiligheidsbeoordeling van de waterkerende kunstwerken, is voor een aantal kunstwerken gebleken dat de betrouwbaarheid van de sluiting onvoldoende is. Om dit probleem op te lossen is, naast het fysiek dubbel uitvoeren van de kunstwerken, gekozen voor het opstellen van sluitprotocollen waarbij rekening wordt gehouden met de waterberging (DHV 2011b). Dit geldt voor de volgende kunstwerken:

- Burgemeester Peterssluis
- Benedensas schutsluis
- Benedensas spuisluis
- Manderssluis;
- Vierlinghsluis.

Deze (spui)sluizen zullen zo lang als mogelijk op het Volkerak-Zoommeer moeten kunnen voorspuien in geval van de inzet van waterberging. Daarmee wordt het waterpeil in het achterliggende binnendijkse gebied bij aanvang van waterberging zo laag mogelijk gehouden en de overlast beperkter.

4.3 Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast West-Brabant

4.3.1 Inleiding

De waterstand op het Volkerak-Zoommeer schommelt onder normale omstandigheden rond NAP. Incidenteel kan de waterstand oplopen tot NAP +0,5 m. Tijdens inzet van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging kan de waterstand in het gebied fors oplopen: vanaf 2015 dient rekening gehouden te worden met een maatgevende hoogwaterstand van NAP +2,3 m, oplopend naar NAP +2,85 m in 2050. Bij zulke hoge waterstanden kunnen de rondom het Volkerak-Zoommeer gelegen gebieden niet meer afwateren: zowel de afvoer van de Brabantse rivieren als de afwatering van diverse polders in Zeeland, Zuid-Holland en West-Brabant is dan gestremd. Vooral wanneer in deze binnendijkse gebieden⁸ tegelijkertijd sprake is van hevige regenbuien en/of hogere afvoeren van de lokale rivieren en beken, kan de stremming tot wateronveiligheid en wateroverlast leiden.

Wateroverlast kan in de huidige situatie ook al optreden in de binnendijkse gebieden. Of dat gebeurt, hangt af van de heftigheid van regenbuien en/of de grootte van de afvoeren van de lokale rivieren en beken. De waterschappen hebben, als beheerder van de watergangen en secundaire waterkeringen in het binnendijkse gebied, de taak om een bepaald beschermingsniveau te waarborgen. Dit betekent dat waterschappen de keringen voldoende stevig maken om bepaalde rivierafvoeren te keren (*veiligheid*). Waterschappen zijn ook beheerder van watergangen en hebben de taak om het risico op inundatie vanuit oppervlaktewater (*natte voeten*) voor landelijk en stedelijk gebied te beperken.

Als het beschermingsniveau van de dijken lager is dan de afgesproken norm of inundatie vanuit het watersysteem vaker voorkomt dan de afgesproken norm, dient het waterschap dusdanige maatregelen te nemen dat er geen wateroverlast optreedt. Situaties die wateroverlast geven maar zich minder vaak voordoen dan de afgesproken norm, worden geaccepteerd.

In de planstudie zijn de effecten van de waterberging op de binnendijkse gebieden op twee manieren in kaart gebracht:

- Er is gekeken naar het effect van de waterberging op/bij de verschillende beschermingsniveaus.
Rekening houdend met de kans van voorkomen en samenvallen van de verschillende gebeurtenissen die tot wateroverlast en of wateronveiligheid kunnen leiden (waterberging op het Volkerak-Zoommeer; hevige regenval; hoge afvoeren van regionale rivieren en beken) is bekeken in welke mate de beschermingsniveaus afnemen door de waterberging. En er is bekeken in welk mate waterstanden bij een gegeven beschermingsniveau toenemen.

⁸ Met de binnendijkse gebieden rondom het Volkerak-Zoommeer wordt in deze context bedoeld de gebieden aan de landzijde van de primaire waterkeringen rondom het Volkerak-Zoommeer.

- Er is gekeken naar de effecten die optreden als waterberging optreedt tegelijkertijd met een relatief natte situatie in de binnendijkse gebieden.

Waterberging op het Volkerak-Zoommeer vergroot de kans op wateroverlast in de verschillende binnendijkse gebieden. Omdat de inzetfrequentie van de waterberging (variërend van 1/1430 per jaar nu tot 1/550 per jaar in 2050 en op nog langere termijn mogelijk 1/250 per jaar) laag is in verhouding tot de beschermingsniveaus (1/10 à 1/100 per jaar), blijkt statistisch gezien de invloed van de waterberging op de beschermingsniveaus relatief gering te zijn. Meestal neemt het beschermingsniveau met niet meer dan enkele procenten af. In enkele gevallen, met name langs de benedenloop van de Brabantse rivieren, kan het beschermingsniveau met maximaal 30% afnemen (beschermingsniveau gaat van 1/100 jaar naar 1/70 jaar).

De afname van het beschermingsniveau is daarom niet altijd een goede indicator voor de beschrijving van de effecten van de waterberging op de binnendijkse gebieden. Vanwege de zorgen in de regio over de binnendijkse wateroverlast en de aandacht die hiervoor is gevraagd bij de inspraak op de startnotitie, is er daarom voor gekozen om ook de effecten te beschouwen die op kunnen treden als een aantal extreme gebeurtenissen samenvalt. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar gebieden:

- Voor de direct op het Volkerak-Zoommeer afwaterende polders in de binnendijkse gebieden van Zeeland, Zuid-Holland en West-Brabant (polders langs de Eendracht) is gekeken naar samenvallen van waterberging met een extreme buisituatie (DHV2010f).
- Voor de overige binnendijkse gebieden in West-Brabant is gekeken naar het samenvallen van waterberging met zowel een hevige buisituatie als een periode met hoge afvoeren van de regionale rivieren en beken (DHV2010f).

Bij het bepalen van de effecten voor de binnendijkse gebieden zijn het zoete en het zoute scenario niet onderscheidend van elkaar.

Voor de optredende hydraulische omstandigheden tijdens waterberging en voor de inzetfrequentie van de waterberging zijn veilige (conservatieve) aannames gedaan, waarbinnen alle alternatieven voor de waterberging passen. Voor de hydraulische omstandigheden is uitgegaan van het jaar 2050, met een bijbehorende maximum waterstand van NAP +2,85 m tijdens waterberging op het Volkerak-Zoommeer. Voor de inzetfrequentie van de waterberging is uitgegaan van een bovengrens van eens per 250 jaar.

4.3.2 *De problematiek in West-Brabant*

De situatie in West-Brabant met betrekking tot mogelijke wateroverlast tijdens waterberging is complexer dan in Zeeland en Oostflakkee. In West-Brabant is er ook interactie met de regionale rivieren en beken.

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. Dit zou tot wateronveiligheid en wateroverlast kunnen leiden.

De water(on)veiligheid speelt een rol in de gebieden die grenzen aan de regionale rivieren (Mark-Vlietsysteem). Deze keringen beschermen de aangrenzende gebieden tegen overstromingen in perioden met hoge afvoeren op het Mark-Vlietsysteem.

Wanneer bij een afvoer van gemiddeld eens per 100 jaar waterberging wordt ingezet stijgen de waterstanden op deze rivieren - door de stremming van de afvoer naar het Volkerak-Zoommeer - met ruim 1 m in het westelijk deel tot grofweg 50 cm in het oostelijk deel (omgeving Breda). De regionale keringen zijn niet overal hoog genoeg om de hogere waterstanden te kunnen keren. Daarnaast neemt de duur van de belasting op de regionale keringen toe, omdat de verhoogde waterstanden enkele dagen zullen aanhouden, in plaats van minder dan een dag.

Inundatie kan op verschillende manieren optreden:

- In de polders die rechtstreeks afwateren op het Volkerak-Zoommeer: door stremming van de gemalen (maalstops) kan inundatie van deze polders optreden.
- In de boezemgebieden van de regionale rivieren die afvoeren naar het Volkerak-Zoommeer; door stremming van de afvoer stijgen de waterstanden in deze rivieren, waardoor oeverlanden en buitendijks⁹ gelegen haven- en industrieterreinen onder kunnen lopen. In extreme gevallen (bijvoorbeeld wanneer meer dan 1m water in buitendijks gelegen woningen kan komen te staan) kan sprake zijn van wateronveiligheid.
- In de polders grenzend aan de regionale rivieren: de waterstanden in de regionale rivieren kunnen zo hoog oplopen, dat het water over de regionale keringen kan lopen (overtopping van de regionale keringen), waardoor inundatie van deze polders op kan treden.
- In de gebieden die grenzen aan de regionale beken die afvoeren naar het Volkerak-Zoommeer en het Mark-Vlietsysteem: bij stremming van deze beken door hoge waterstanden op het Volkerak-Zoommeer en het Mark-Vlietsysteem kunnen de waterstanden op de beken zo hoog oplopen dat inundatie van het omliggende land optreedt.
- In de polders die afwateren op het Mark-Vlietsysteem: door stremming van de gemalen (bij hoge waterstanden op het Mark-Vlietsysteem) kan inundatie van de polders optreden.
- In stedelijke gebieden: bij hoge waterstanden 'rondom' de stedelijke gebieden (bijvoorbeeld veroorzaakt door maalstops, of door hoge waterstanden in aangrenzende beken) kan de riolering van bebouwde gebieden gestremd raken, waardoor wateroverlast in deze gebieden op kan treden.

⁹ Het betreft hier de gebieden die buitendijks liggen ten opzichte van de regionale keringen langs het Mark-Vlietsysteem. Ten opzichte van de primaire keringen langs het Volkerak-Zoommeer liggen deze gebieden binnendijks, vandaar dat ze worden meegenomen binnen de context 'Binnendijkse wateroverlast West-Brabant'.

4.3.3 *Bepaling omvang inundatie*

Voor het vaststellen van de aard en omvang van de problemen bij inzet van waterberging is als maatgevend uitgangspunt genomen een afvoer van de Brabantse rivieren en beken die zich eens in de 10 jaar voordoet, gecombineerd met de inzet van waterberging op het Volkerak-Zoommeer. Deze combinatie doet zich naar berekening ongeveer eens in de 2000 jaar voor (T2000-combi: terugkeer- of herhalingstijd van 2000 jaar voor de gecombineerde gebeurtenis). Dit is de technische uitwerking van het op 23 mei 2011 afgesproken bestuurlijke uitgangspunt tussen Rijkswaterstaat, waterschap en de betrokken gemeenten dat waterveiligheid en wateroverlast in West-Brabant er niet op achteruit mogen gaan als gevolg van de inzet van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging. Eventuele maatregelen om de wateronveiligheid of wateroverlast die op zou kunnen treden tijdens waterberging te mitigeren, worden daarom afgestemd op deze T2000-combi.

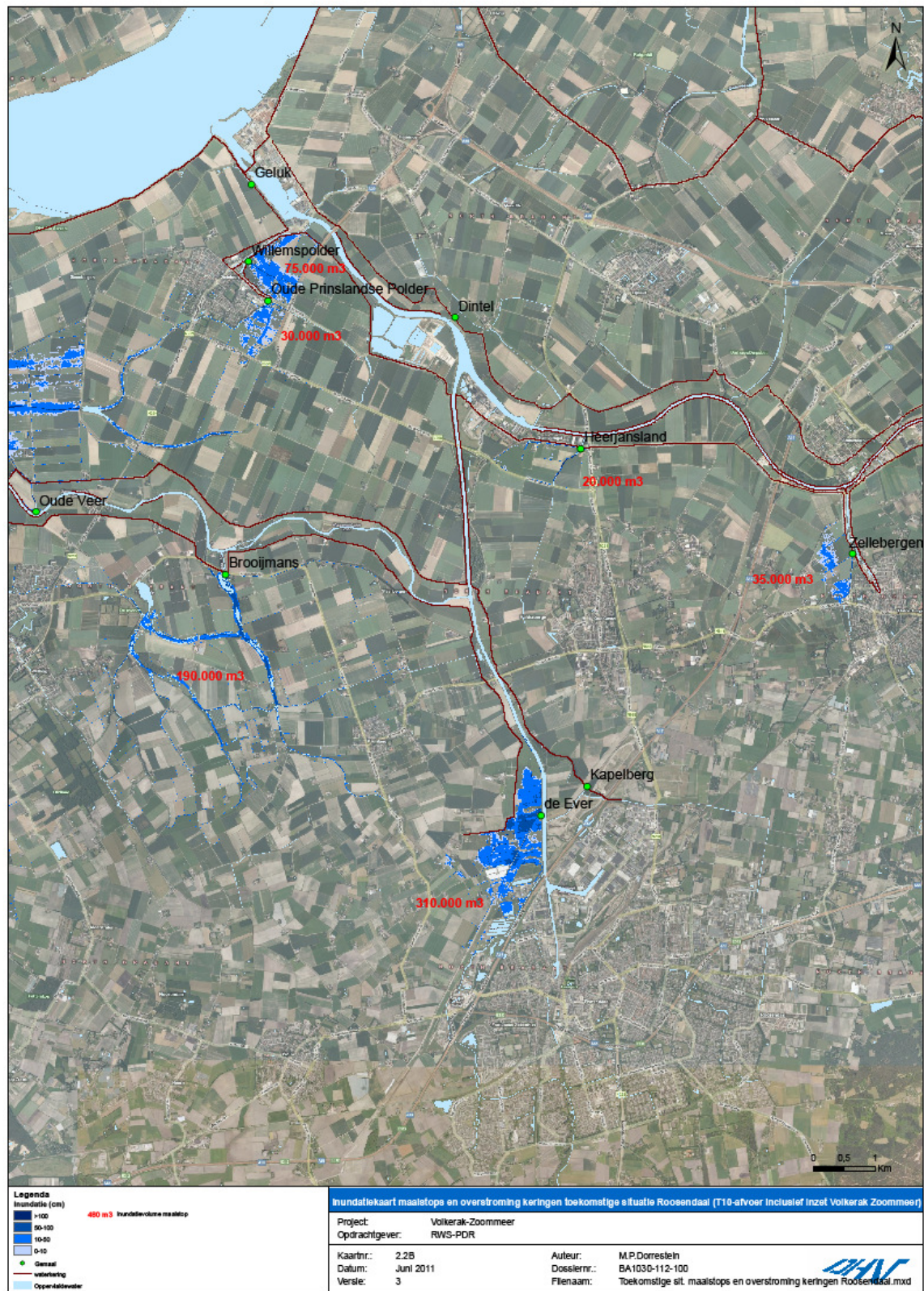
Bij de analyses is rekening gehouden met de taakstelling van Waterschap en Gemeenten zoals vastgelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Met andere woorden alleen de extra onveiligheid en extra wateroverlast is vastgesteld (extra ten opzichte van de wateronveiligheid of wateroverlast die op kan treden in de huidige situatie), veronderstellende dat door waterschap en gemeenten is voldaan aan de normen van het NBW (2003, geactualiseerd in 2008) en aan de nieuwe normen voor regionale keringen uit 2010.

In de figuren 4.1 t/m 4.6 worden enkele voorbeelden gegeven van wateroverlast die op kan treden in West-Brabant tijdens waterberging. In bijlage C wordt de wateroverlast die op kan treden tijdens waterberging in zijn geheel gepresenteerd. Waarbij opgemerkt wordt dat het gaat om de wateroverlast die op kan treden als geen mitigerende maatregelen worden getroffen om de wateroverlast te beperken of weg te nemen.

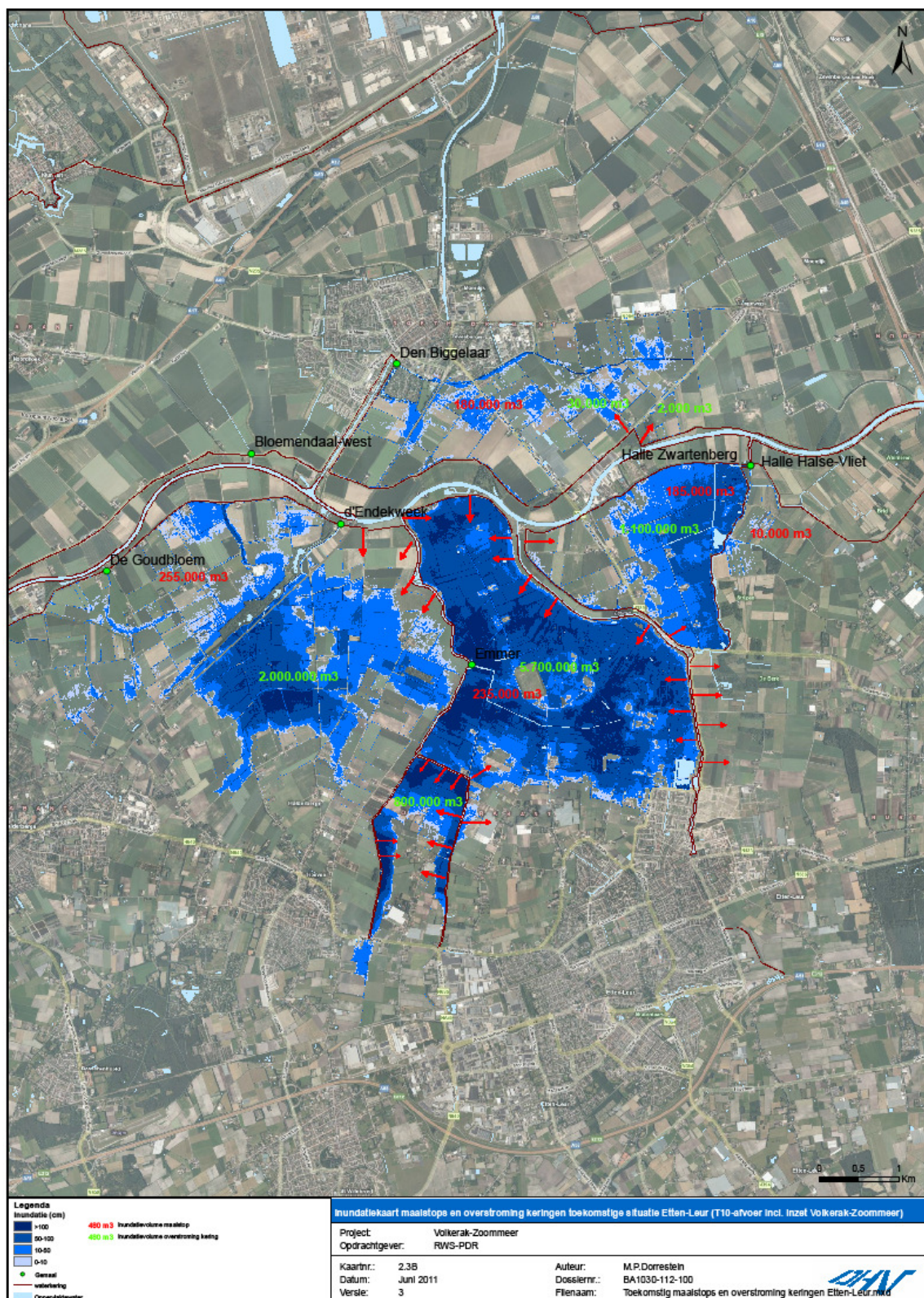
In bijlage C wordt ook de waterlast gepresenteerd die op kan treden in de huidige situatie zonder waterberging. Maatgevend daarvoor is een situatie met een afvoer van de Brabantse rivieren die eens per 100 jaar kan voorkomen (T100-huidig).

Bijlage C is als volgt ingedeeld:

1. De regionale keringen langs Mark-Dintel-Vliet
2. Vrij afvoerende waterlopen langs Mark-Dintel-Vliet
3. Polders die uitwateren op het Schelde-Rijnkanaal (de Eendracht)
4. Polders die uitwateren op de Mark-Vlietboezem
5. Buitendijkse gebieden van de Mark-Vlietboezem
6. Wateroverlast in stedelijke gebieden



Figuur 4. 1 Voorbeeld van de inundatie die tijdens waterberging op kan treden, door stremming van gemalen en overtopping van regionale keringen



Figuur 4. 2 Voorbeeld van de inundatie die tijdens waterberging op kan treden, door stremming van gemalen en overtopping van regionale keringen



Figuur 4. 3 Voorbeeld van de inundatie die tijdens waterberging op kan treden in de boezemgebieden van het Mark-Vlietsysteem (omgeving Stampersgat)



Figuur 4. 4 Voorbeeld van de inundatie die tijdens de waterberging op kan treden in de boezemgebieden van het Mark-Vlietsysteem (omgeving Dinteloord)



Figuur 4. 5 Voorbeeld van de inundatie die in de huidige situatie op kan treden, in de boezemgeende van het Mark-Vlietsysteem (omgeving Stampersgat)



Figuur 4. 6 Voorbeeld van de inundatie die in de huidige situatie op kan treden, in de boezemgebieden van het Mark-Vlietsysteem (omgeving Dinteloord)

4.3.4 *Mitigerende maatregelen*

Op basis van de inundaties die op kunnen treden tijdens waterberging is beoordeeld of het om onveiligheids- danwel om wateroverlastproblemen gaat.

- Voor als onveilig beoordeelde situaties worden in het Waterbergingsplan maatregelen opgenomen om de effecten te mitigeren. Deze maatregelen zullen - om de veiligheid tijdens waterberging te waarborgen - integraal worden uitgevoerd. Het betreft met name verhoging van de regionale keringen, om inundatie door overtopping of bezwijken van de regionale keringen te voorkomen.
- Voor situaties die beoordeeld worden als wateroverlast is beoordeeld of de ernst van de overlast dusdanig is dat de effecten gemitigeerd moeten worden, danwel dat de overlast zo klein is dat geen maatregelen nodig zijn. Criteria die daarbij een rol hebben gespeeld zijn bijvoorbeeld: staat er water in een woonwijk, op grasland, op kapitaalsintensieve landbouwteelten of in de sloot; omvang wateroverlast (hoeveel cm water staat er en hoe lang). Hiermee is een indicatie van mogelijk optredende schade verkregen. Het belangrijkste criterium dat heeft geleid tot het nemen van maatregelen om wateroverlast te mitigeren is het criterium 'water op straat en in woningen'.

Deze aanpak heeft geleid tot een pakket aan maatregelen waarmee de wateronveiligheid geheel en de wateroverlast grotendeels wordt gemitigeerd:

- Permanent fysieke maatregelen
 - De regionale keringen van het Mark-Vlietsysteem worden verhoogd om de hoge waterstanden die op kunnen treden tijdens waterberging te kunnen keren
 - Aanbrengen afsluiters op rioleringen van stedelijke gebieden en industrieterreinen
- Incidenteel beschikbare maatregelen
 - Tijdelijke afsluitingen van vrij afvoerende beken
 - Mobiele pompen om gestremde afvoer van beken, gestremde afvoer van gemalen en of gestremde afvoer van rioleringen naar het buitenwater te verpompen
- Overige maatregelen ter voorkoming of vermindering van schade
 - Bijvoorbeeld waarschuwingssysteem
- Regeling voor schadevergoeding

De volledige lijst met permanente en tijdelijke maatregelen is opgenomen in bijlage C, evenals de afwegingen waarom de maatregelen worden genomen.

4.3.5 *Wonen en werken*

Binnendijkse gebieden West-Brabant

Met het pakket mitigerende maatregelen (veelal tijdelijke afsluitingen en mobiele bemaling) worden alle stedelijke gebieden gevrijwaard van wateroverlast tijdens waterberging. Dit geldt ook voor de meeste landelijke gebieden. In een drietal landelijke gebieden worden geen mitigerende maatregelen getroffen, omdat de wateroverlast daar beperkt blijft (water wordt voornamelijk geborgen in de watergangen en/of beperkte inundatie op het land en/of geen interactie met rioleringen en/of geen water in woningen/bedrijven). Het betreft de

bemalingsgebieden van de gemalen Noorderkreekweg (Bergen op Zoom), Prins Hendrikpolder (Steenbergen) en De Goudbloem (Halderberge). Wateroverlast in deze polders zal in de wintermaanden optreden, buiten het groeiseizoen. De wateroverlast heeft daardoor in deze polders een gering nadelig effect op wonen en werken.

In de overige binnendijkse gebieden in West-Brabant treden, vanwege de mitigerende maatregelen, geen nadelige effecten op voor wonen en werken.

Buitendijkse gebieden West-Brabant (boezemgebieden Mark-Vlietsysteem)

Voor de buitendijkse gebieden gelden geen beschermingsnormen of afspraken. Gebruikers van deze gebieden (bewoners en bedrijven) kunnen in de huidige omstandigheden bij hoge afvoeren enige wateroverlast ondervinden; in de huidige situatie eens in de 50 tot 100 jaar (voorbeelden: figuren 4.3 t/m 4.6). Er worden in de huidige situatie geen maatregelen getroffen om deze wateroverlast te voorkomen.

Door waterberging wordt het risico op wateroverlast in de buitendijkse gebieden vergroot. Er ontstaan echter geen wateronveilige situaties.

Wateroverlast treedt vooral op bij de (bebouwde) kades van Steenbergen, Dinteloord en Oudenbosch. Daar kan in lokale situaties op lager gelegen delen tot enkele dm's water in woningen en bedrijven komen te staan.

Ook bij buitendijkse bedrijventerreinen (Dintelmond, Stampersgat, Standdaarbuiten, Zwartenberg) kan er wateroverlast ontstaan voor de rioleringen en kan (met name bij de meer westelijk gelegen terreinen) tot enkele decimeters water op lager gelegen delen van de terreinen komen te staan.

Op een aantal plaatsen kunnen maatregelen worden genomen om woningen en bedrijven te beschermen tegen wateroverlast. Bij die woningen en bedrijven is voldoende ruimte om ten tijde van waterberging een tijdelijke mobiele kering te plaatsen.

Meer structurele maatregelen, zoals het plaatsen van damwanden of het afsluiten van havens met regelbare keringen worden niet voorzien. In vergelijking met de schade die op kan treden door de wateroverlast zijn de kosten van dergelijke maatregelen zo hoog, dat het economisch niet verantwoord wordt geacht om ze te nemen.

In het Inzetprotocol van de waterberging wordt opgenomen dat bewoners en gebruikers van de buitendijkse gebieden gewaarschuwd zullen worden in situaties dat het Volkerak-Zoommeer daadwerkelijk ingezet wordt voor waterberging. Daarnaast kan bij opgetreden schade een beroep worden gedaan op de regeling voor schadevergoeding.

4.3.6 *Natuur en ecologie*

Buitendijkse gebieden West-Brabant (boezemgebieden Mark-Vlietsysteem)

De boezemgebieden van het Mark-Vlietsysteem kunnen in de huidige situatie zonder waterberging incidenteel onder water komen te staan, tijdens perioden met hoge afvoeren van de Brabantse rivieren en beken. In de toekomstige situatie met waterberging kunnen incidenteel hogere waterstanden optreden, waarbij het verschil in maatgevende waterstanden varieert van enkele dm's in het oosten van

de regio (omgeving Breda) tot ongeveer 1 m in het westen van de regio (bij uitmonding in het Volkerak-Zoommeer). De duur van de hogere waterstanden is enkele dagen. De frequentie van optreden van de hogere waterstanden is maximaal de frequentie van optreden van de waterberging, variërend van 1/1400 per jaar op de korte termijn tot maximaal 1/550 per jaar op de lange termijn (omstreeks 2050). Door de waterberging kunnen er enige effecten zijn op de natuurlijke waarden van de buitendijkse gebieden van de Brabantse rivieren. De effecten zijn van korte duur, waardoor verwacht wordt dat de natuur zich snel zal kunnen herstellen. Mede gelet op de frequentie worden de effecten voor natuur en ecologie als verwaarloosbaar aangemerkt (DHV, 2011a).

4.3.7 *Recreatie*

Buitendijkse gebieden West-Brabant (boezemgebieden Mark-Vlietsysteem)

Langs de benedenloop van de Brabantse rivieren zijn jachthavens gelegen bij Dintelmond en Benedensas. Ook in de havens van Steenberg, Dinteloord en Oudenbosch zijn ligplaatsen voor de recreatievaart. Bij elkaar gaat het om vele honderden ligplaatsen. De jachthavens hebben veelal vaste steigers, omdat in de huidige situatie de waterstandfluctuaties vrij gering zijn. In de toekomstige situatie met waterberging op het Volkerak-Zoommeer kunnen fors hogere waterstanden optreden dan in de huidige situatie: in het westen van de regio kan de toekomstige maatgevende waterstand ongeveer 1 m hoger worden dan de huidige maatgevende waterstand.

Als geen maatregelen worden getroffen kunnen tijdens waterberging de afmeervoorzieningen en de afgemeerde schepen schade oplopen door de hoge waterstanden. Mogelijke maatregelen zijn: aanpassen van de steigers (beweegbaar maken) of opnemen in waarschuwingssysteem (inzetprotocol). De steigers zullen niet worden aangepast, omdat de kosten daarvan niet opwegen tegen de schade die kan ontstaan. Door de recreatie(vaart) op te nemen in het waarschuwingssysteem in het inzetprotocol, kan schade aan aanlegvoorzieningen en afgemeerde schepen worden geminimaliseerd. Nadelige effecten voor de recreatie zijn dan gering.

4.3.8 *Scheepvaart*

De Brabantse rivieren worden gebruikt als transportroute tussen het Volkerak-Zoommeer en de buitendijkse bedrijventerreinen langs de rivieren. Tijdens waterberging treedt enkele dagen stremming op, omdat de scheepvaartsluizen bij het Volkerak-Zoommeer dan gesloten zijn. De scheepvaart zal hiervoor tijdig gewaarschuwd worden (opname in inzetprotocol). Mede vanwege het incidentele karakter van de waterberging is de schade voor de scheepvaart daardoor gering.

5 Maatregelen beheergebied Waterschap Scheldestromen

5.1 Maatregelen aan dijken

De VZM-dijken op Zuid Beveland van km 55,5-61 en op Tholen/Philipsland km 71-91,5 zijn gelegen in het beheergebied van Waterschap Scheldestromen. Zoals aangegeven in het overzicht in bijlage A, figuur 4, zijn op enkele trajecten in dit gebied verbetermaatregelen nodig aan de dijken. In deze paragraaf wordt behandeld welke oplossing gekozen is als onderdeel van het voorkeursalternatief. Voor de technische uitwerking van de gekozen oplossingen wordt verwezen naar het document 'Technisch Ontwerp Dijken en Dammen' (DHV, 2011b). Tekeningen van de dijkprofielen zijn opgenomen in Bijlage B. Bij de uitwerking van de ontwerpen dient het Ruimtelijk Ontwerp (Bureau Plano, 2001b) als randvoorwaarde.

Na voorbereidende fase bleek uit SNIP3 bodemonderzoek dat de daar gevonden grondeigenschappen wezen op een op een stabiliteitstekort. Op een drietal gedeeltes van het traject van km 79,95 tot km 81,4 is de stabiliteit van het binnentalud onvoldoende om de toekomstige maatgevende waterstanden veilig te kunnen keren. Dit probleem kan opgelost worden door de bestaande binnenberm te verhogen en te verlengen. Voor twee deeltrajecten is ook een verplaatsing nodig van de watergang, die gelegen is aan de binnendijkse zijde van de dijk. De keuze voor deze oplossing is op dit traject dusdanig voor de hand liggend, dat geen tweede variant gedefinieerd is.

Traject (km)	Veiligheids-probleem	Varianten	
		Technische basisvariant	Integrale variant
79,95-80,2	binnenwaartse stabiliteit	verlengen en verhogen binnenberm.	n.v.t.
80,55-80,7	binnenwaartse stabiliteit	verlengen en verhogen binnenberm, verplaatsen watergang.	n.v.t.
80,8-81,4	binnenwaartse stabiliteit	verlengen en verhogen binnenberm, verplaatsen watergang.	n.v.t.

Naast deze constructieve verbetermaatregelen is op een aantal locaties verwijdering van begroeiing nodig is. Dit geldt voor de trajecten km 71-75 (met verspreid voorkomende struiken en bomen) en km 56-58 (met verspreid voorkomende grote bomen). Voor het laatstgenoemde traject wordt ook nog overwogen om de bomen te behouden. In plaats van door de verwijdering van de bomen, wordt de dijk dan verbeterd door middel van de aanleg van een buitenberm bestaande uit klei (zie ook paragraaf 5.5).

5.2 Maatregelen aan waterkerende kunstwerken

Uit de veiligheidsbeoordeling van de waterkerende kunstwerken in het beheergebied van waterschap Scheldestromen, is gebleken dat hier geen grote constructieve maatregelen nodig zijn (DHV, 2011c). Voor een aantal kunstwerken gebleken dat de betrouwbaarheid van de sluiting onvoldoende is. Om dit probleem te verhelpen zijn geen fysieke aanpassingen aan de kunstwerken nodig, maar zal een sluitprotocol opgesteld moeten worden waarbij rekening wordt gehouden met de waterberging.

Deze protocollen moeten met name waarborgen dat de kunstwerken met voldoende betrouwbaarheid zullen worden gesloten tijdens de inzet van de waterberging. Voor de volgende kunstwerken dient een sluitprotocol te worden opgesteld:

- Inlaat zoetwatergemaal (dijkkring 31);
- Suatiesluis Paviljoen (dijkkring 31).

In de havendam van Tholen zit een duiker. Deze duiker wordt afsluitbaar gemaakt door het plaatsen van een spindelschuif.

5.3 Maatregelen tegen binnendijkse wateroverlast Tholen

5.3.1. Inleiding

De waterstand op het Volkerak-Zoommeer schommelt onder normale omstandigheden rond NAP. Incidenteel kan de waterstand oplopen tot NAP +0,5 m. Tijdens inzet van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging kan de waterstand in het gebied fors oplopen: vanaf 2015 dient rekening gehouden te worden met een maatgevende hoogwaterstand van NAP +2,3 m, oplopend naar NAP +2,85 m in 2050. Bij zulke hoge waterstanden kunnen de rondom het Volkerak-Zoommeer gelegen gebieden niet meer afwateren: zowel de afvoer van de Brabantse rivieren als de afwatering van diverse polders in Zeeland, Zuid-Holland en West-Brabant is dan gestremd. Vooral wanneer in deze binnendijkse gebieden¹⁰ tegelijkertijd sprake is van hevige regenbuien en/of hogere afvoeren van de lokale rivieren en beken, kan de stremming tot wateronveiligheid en wateroverlast leiden.

Wateroverlast kan in de huidige situatie ook al optreden in de binnendijkse gebieden. Of dat gebeurt, hangt af van de heftigheid van regenbuien en/of de grootte van de afvoeren van de lokale rivieren en beken. De waterschappen hebben, als beheerder van de watergangen en secundaire waterkeringen in het binnendijkse gebied, de taak om een bepaald beschermingsniveau te waarborgen. Dit betekent dat waterschappen de keringen voldoende stevig maken om bepaalde rivierafvoeren te keren (*veiligheid*). Waterschappen zijn ook beheerder van watergangen en hebben de taak om het risico op inundatie vanuit oppervlaktewater (*natte voeten*) voor landelijk en stedelijk gebied te beperken.

Als het beschermingsniveau van de dijken lager is dan de afgesproken norm of inundatie vanuit het watersysteem vaker voorkomt dan de afgesproken norm, dient het waterschap dusdanige maatregelen te nemen dat er geen wateroverlast optreedt. Situaties die wateroverlast geven maar zich minder vaak voordoen dan de afgesproken norm, worden geaccepteerd.

In de planstudie zijn de effecten van de waterberging op de binnendijkse gebieden op twee manieren in kaart gebracht:

- Er is gekeken naar het effect van de waterberging op/bij de verschillende beschermingsniveaus.
Rekening houdend met de kans van voorkomen en samenvallen van de verschillende gebeurtenissen die tot wateroverlast en of wateronveiligheid kunnen leiden (waterberging op het Volkerak-Zoommeer; hevige regenval; hoge

¹⁰ Met de binnendijkse gebieden rondom het Volkerak-Zoommeer wordt in deze context bedoeld de gebieden aan de landzijde van de primaire waterkeringen rondom het Volkerak-Zoommeer.

afvoeren van regionale rivieren en beken) is bekeken in welke mate de beschermingsniveaus afnemen door de waterberging. En er is bekeken in welke mate waterstanden bij een gegeven beschermingsniveau toenemen (DHV2010f).

- Er is gekeken naar de effecten die optreden als waterberging optreedt tegelijkertijd met een relatief natte situatie in de binnendijkse gebieden (DHV2010f).

Waterberging op het Volkerak-Zoommeer vergroot de kans op wateroverlast in de verschillende binnendijkse gebieden. Omdat de inzetfrequentie van de waterberging (variërend van 1/1430 per jaar nu tot 1/550 per jaar in 2050 en op nog langere termijn mogelijk 1/250 per jaar) laag is in verhouding tot de beschermingsniveaus (1/10 à 1/100 per jaar), blijkt statistisch gezien de invloed van de waterberging op de beschermingsniveaus relatief gering te zijn. Meestal neemt het beschermingsniveau met niet meer dan enkele procenten af. In enkele gevallen, met name langs de benedenloop van de Brabantse rivieren, kan het beschermingsniveau met maximaal 30% afnemen (beschermingsniveau gaat van 1/100 jaar naar 1/70 jaar).

De afname van het beschermingsniveau is daarom niet altijd een goede indicator voor de beschrijving van de effecten van de waterberging op de binnendijkse gebieden. Vanwege de zorgen in de regio over de binnendijkse wateroverlast en de aandacht die hiervoor is gevraagd bij de inspraak op de startnotitie, is er daarom voor gekozen om ook de effecten te beschouwen die op kunnen treden als een aantal extreme gebeurtenissen samenvalt. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar gebieden:

- Voor de direct op het Volkerak-Zoommeer afwaterende polders in de binnendijkse gebieden van Zeeland, Zuid-Holland en West-Brabant (polders langs de Eendracht) is gekeken naar samenvallen van waterberging met een extreme buisituatie.
- Voor de overige binnendijkse gebieden in West-Brabant is gekeken naar het samenvallen van waterberging met zowel een hevige buisituatie als een periode met hoge afvoeren van de regionale rivieren en beken.

Bij het bepalen van de effecten voor de binnendijkse gebieden zijn het zoete en het zoute scenario niet onderscheidend van elkaar.

Voor de optredende hydraulische omstandigheden tijdens waterberging en voor de inzetfrequentie van de waterberging zijn veilige (conservatieve) aannames gedaan, waarbinnen alle alternatieven voor de waterberging passen. Voor de hydraulische omstandigheden is uitgegaan van het jaar 2050, met een bijbehorende maximum waterstand van NAP +2,85 m tijdens waterberging op het Volkerak-Zoommeer. Voor de inzetfrequentie van de waterberging is uitgegaan van eens per 250 jaar.

5.3.2. *Binnendijkse wateroverlast Zeeland*

In Zeeland heeft alleen Tholen polders die rechtstreeks afwateren op het Volkerak-Zoommeer/de Eendracht (DHV, 2010f). Het betreft de bemalingsgebieden Van Haaften, Drie Grote Polders en De Eendracht, die afwateren op de het Volkerak-Zoommeer (figuur 5.1).



Figuur 5. 1 Gemalen die lozen op de Eendracht / het Volkerak-Zoommeer (groen)

In de huidige situatie met waterstanden op het Volkerak-Zoommeer van maximaal NAP +0,5 m kunnen de gemalen altijd uitslaan naar het Volkerak-Zoommeer. Door waterberging verandert het beeld. Omdat dan het water in het Volkerak-Zoommeer veel hoger komt, kunnen de gemalen niet of minder uitslaan.

Bekeken is de situatie waarbij een extreme neerslagperiode samenvalt met waterberging op het Volkerak-Zoommeer. Onderzocht is wat hiervan de consequenties zijn. Voor de waterberging is uitgegaan van een toekomstige situatie waarbij de waterberging eens per 250 jaar (een bovengrens) wordt ingezet, en de waterstand op het Volkerak-Zoommeer oploopt tot maximaal NAP +2,85 m. Er is ook bepaald welke wateroverlast er in de bemalingsgebieden op kan treden in de huidige situatie zonder waterberging, in perioden met extreme neerslag.

Voor de beoordeling of er sprake is van wateroverlast zijn vier neerslagsituaties doorgerekend:

T10: een neerslagsituatie die eens per 10 jaar voorkomt;

T25: een neerslagsituatie die eens per 25 jaar voorkomt;

T50: een neerslagsituatie die eens per 50 jaar voorkomt;

T100: een neerslagsituatie die eens per 100 jaar voorkomt.

(De gehanteerde terugkeertijden T10 – T100 zijn gerelateerd aan de werknormen voor wateroverlast uit het nationaal Bestuursakkoord water: 1/10 per jaar – 1/100 per jaar)

Drie Grote Polders

Voor bemalingsgebied Drie Grote Polders wordt een werknorm van 1/25 per jaar aangehouden. In de huidige situatie voldoet het systeem ruim aan deze norm: de kans op wateroverlast is veel kleiner dan 1/25 per jaar. Uit berekeningen blijkt dat ook in de toekomstige situatie met waterberging, in dit gebied geen wateroverlast optreedt. Zelfs niet als deze samenvalt met zeer extreme neerslagsituaties. Belangrijke oorzaak is, dat in de huidige situatie het feitelijke beschermingsniveau al veel hoger ligt dan de norm van 1/25 per jaar.

Van Haaften

Voor het bemalingsgebied Van Haaften geldt dat de kans op wateroverlast in de bestaande situatie groter is dan 1/25 per jaar. Er wordt niet aan de norm voldaan. Om een beschermingsniveau van 1/25 per jaar te halen, zullen voor de huidige situatie al maatregelen nodig zijn. Voor de toekomstige situatie met waterberging zijn aanvullende maatregelen nodig.

De Eendracht

Voor bemalingsgebied De Eendracht geldt een norm van 1/100 per jaar, omdat het hier ook om wateroverlast in bebouwde gebieden gaat. Omdat deze norm in de huidige situatie zonder waterberging niet gehaald wordt, zullen daarvoor al maatregelen nodig zijn om wateroverlast te voorkomen. Voor de toekomstige situatie met waterberging zijn aanvullende maatregelen nodig.

Mitigerende maatregelen

Bij samenvallen van een periode met extreme neerslag en waterberging treedt er - ten opzichte van de huidige situatie - extra wateroverlast op in bemalingsgebied Van Haaften. De waterstanden in het gebied worden 20 à 30 cm hoger door de waterberging.

In bemalingsgebied De Eendracht kan tijdens waterberging al bij neerslagsituaties die eens per 10 jaar voorkomen wateroverlast optreden. De waterstanden in het gebied worden door de waterberging ca. 35 cm hoger.

In bemalingsgebied Drie Grote Polders treedt geen wateroverlast op bij combinaties van extreme neerslag en waterberging, zelfs niet bij het samenvallen van de waterberging met een T100-neerslagsituatie. De beschermingsnorm tegen wateroverlast wordt in dit bemalingsgebied dan ook niet overschreden.

De extra wateroverlast door waterberging die optreedt in de bemalingsgebieden Van Haaften en de Eendracht zullen volledig worden gemitigeerd door de inzet van mobiele pompen. In bemalingsgebied Drie Grote Polders zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

In de drie bemalingsgebieden zullen derhalve geen negatieve effecten optreden door waterberging op het Volkerak-Zoommeer.

5.4 Keermiddel ter bescherming van de haven van Tholen

5.4.1 *Probleembeschrijving*

De haven van Tholen heeft een open verbinding met het Volkerak-Zoommeer. Het buitendijks gelegen woongebied 'Waterfront Tholen' is gelegen aan de haven. Dit betekent dat met een verwachte inzetfrequentie van de maatregel Waterberging op het Volkerak-Zoommeer van 1:1.430 de waterstand in de haven zal met ruim twee meter kunnen stijgen (Maatgevend Hoogwater is 2,30 meter met een kans van 1/2000-4000). Dit heeft tot gevolg dat woningen, bedrijfsgebouwen, aanlegvoorzieningen in de haven, openbare ruimte en infrastructuur in meer of minder mate wateroverlast kunnen ondervinden.

De meest ingrijpende gevolgen bij inzet van de waterberging kunnen optreden voor 41 van de in totaal 105 woningen en drie bedrijfsgebouwen. De beganegrondvloer van deze gebouwen is gelegen op een niveau waarbij aanzienlijke wateroverlast kan ontstaan. Bij de ontwikkeling van het toenmalige bestemmingsplan Waterfront Tholen (fase 1) is geen rekening gehouden met de inpassing van waterberging in het gebied. Het bestemmingsplan Waterfront I in Tholen werd door de raad vastgesteld op 27 maart 2000 en goedgekeurd bij besluit van 10 oktober 2000. De hoogteligging van de bestemmingen is gebaseerd op het vigerend peilbesluit uit 1996 met een variabel normaal peil op het Volkerak-Zoommeer tussen NAP – 0,10 m en + 0,15 m en een maximaal peil van NAP + 0,50 m. De Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier (PKB) met de daarin voorziene maatregel Waterberging op het Volkerak-Zoommeer is op 19 december 2006 door het kabinet vastgesteld.

5.4.2 *Afweging m.b.t. het nemen van maatregelen*

Al bij de inspraak op de PKB is aandacht gevraagd voor mogelijke schade voor het Waterfront in Tholen (Nota van toelichting bij de kabinetsbeslissing, p. 117). Het kabinet heeft naar aanleiding daarvan in zijn beslissing overwogen dat met de maatregel Waterberging op het Volkerak-Zoommeer dijkversterking in een groot deel van het benedenrivierengebied wordt voorkomen. Toegezegd is de mogelijk negatieve effecten voor de regionale afwatering en de specifieke effecten bij het Waterfront Tholen, het recreatiegebied Speelmansplaten, steigers in havens en mogelijk andere gebieden in de vervolgfase nader te bekijken en opties om deze effecten alsnog te vermijden of te compenseren te onderzoeken (Nota van toelichting bij de kabinetsbeslissing, p. 119).

Hoewel de woningen en bedrijfsgebouwen in het Waterfront van Tholen buitendijks zijn gelegen is de afweging gemaakt om de gevolgen van de waterberging voor het gebied Waterfront Tholen te mitigeren, in de vorm van de bouw van een keermiddel dat als één van de maatregelen in dit (ontwerp)besluit is opgenomen en waardoor wateroverlast in de haven van Tholen kan worden voorkomen.

Bewoners van het Waterfront Tholen komen door uitvoering van de maatregel in een nadeliger positie. Het huidige peil van het Volkerak-Zoommeer wordt zoals hiervoor gesteld gereguleerd op grond van het vigerende peilbesluit uit 1996. Het peil op het Volkerak-Zoommeer is thans gevrijwaard van natuurlijke invloeden. Het Volkerak-Zoommeer is afgeschermd van invloeden door waterafvoer van de grote rivieren door de Volkerakdam en de Hellegatsdam en wordt beschermd tegen

invloeden vanuit overige wateren door de Philipsdam, de Grevelingendam en de Oesterdam.

Het peil van het Volkerak-Zoommeer komt door de keuze voor de maatregel Waterberging op het Volkerak-Zoommeer indirect onder invloed van zowel rivierafvoeren als de waterstanden op zee te staan. De bewoners krijgen daardoor te maken met een substantieel groter risico op wateroverlast. Gezien het feit dat de bij inzet van de Waterberging op het Volkerak-Zoommeer optredende schade aan het Waterfront Tholen uitsluitend toe te rekenen is aan de inzet van die maatregel, de te verwachten schade aanzienlijk zal zijn en de maatschappelijke ontwrichting bij het optreden van aanzienlijke wateroverlast in een zodanig aantal woningen bestemd voor permanente bewoning groot zal zijn is er voor gekozen een keerwerk aan te leggen.

5.4.3 *Locatiekeuze keersluis en dam*

Alternatieven en varianten

Voor de locatie van een dam met keermiddel in de haven van Tholen wordt een vijftal optionele locaties bekeken (zie Figuur 5.2):

- A. Op de scheidingslijn van het peilgebied conform het bestemmingsplan kom Tholen, 3^e herziening;
- B. Ter hoogte van de noordelijke grens van de oude haven;
- C. Net achter de vluchthaven voor de beroepsvaart;
- D. Ter plaatse van de havenmond aan het Schelde-Rijnkanaal;
- E. Een lange langsdam die de beroepsvaartsteiger (gedeeltelijk) volgt.

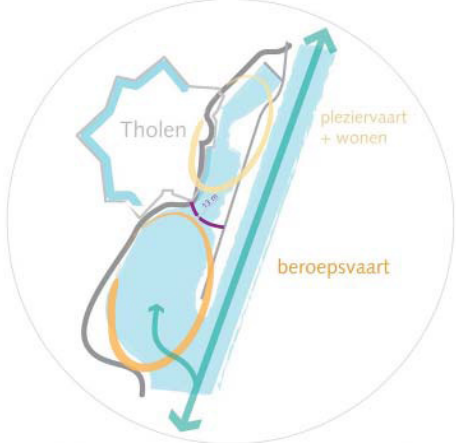
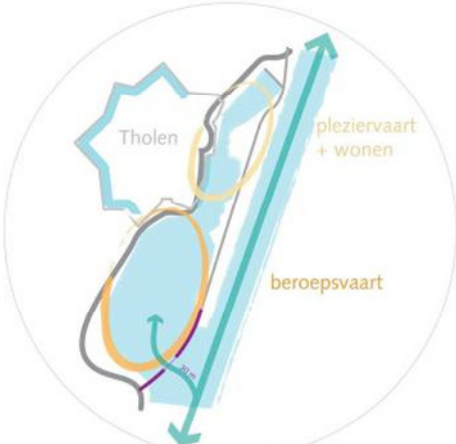
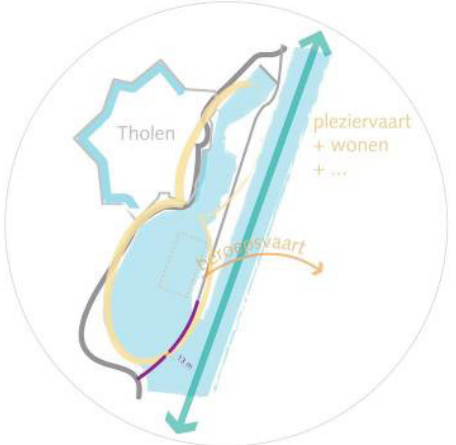
Locatie E is voortgekomen uit het werkatelier dat gehouden is op 4 maart 2011 te Bergen op Zoom. Tijdens dit werkatelier en het werkatelier van 28 maart 2011 zijn verder de voor- en nadelen van de verschillende locaties, in overleg met direct betrokken partijen, in beeld gebracht. Locaties A en B zijn tijdens dit werkatelier niet in beschouwing genomen, omdat al eerder is gebleken dat de voordelen van deze locaties zeer gering zijn t.o.v. de pluspunten van locatie C (DHV 2010d). De belangrijke voordelen van locatie C ten opzichte van A en B zijn de vrijwaring van wateroverlast van het gehele buitendijkse woongebied en de vrijheid voor uitbreidingsmogelijkheden binnen de havenkom. Ook doorsnijdt C de toekomstige woonwijk Waterfront fase II niet.

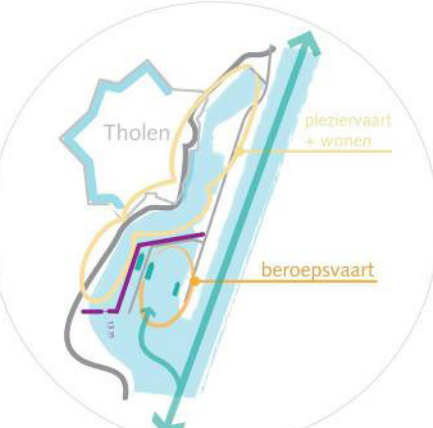


Figuur 5. 2 Opties locatie keermiddel haven Tholen

In Tabel 5.1 zijn de verschillende varianten weergegeven die tijdens de werkateliers van 4 en 28 maart 2011 in beschouwing genomen zijn. Bij het definiëren van varianten hebben het behoud van de vlucht- en overnachtingshaven voor de beroepsvaart en de mogelijkheden voor de stedelijke ontwikkeling van Tholen een belangrijke rol gespeeld. Een uitgangspunt is dat de primaire waterkering op de huidige plaats blijft, ongeacht de locatiekeuze voor het keermiddel (aangegeven door waterschap Scheldestromen). Waterfront Tholen blijft dus buitendijks gebied.

Tabel 5.1 Varianten locaties keermiddel haven Tholen

Optie C Keermiddel halverwege de haven met smalle doorvaartopening (13 m)	 Optie C: keersluis met doorvaartopening 13 m
Optie D1 Keermiddel aan kop van de haven met brede doorvaartopening (23 m). Door de brede doorvaartopening is de vlucht- en overnachtingshaven voor de beroepsvaart te handhaven.	 Optie D1: keersluis met doorvaartopening 23 m
Optie D2 Keermiddel aan kop van de haven met smalle doorvaartopening (13 m). Variant gaat uit van verplaatsing van de vlucht- en overnachtingshaven voor de beroepsvaart.	 Optie D2: keersluis met doorvaartopening 13 m

Optie E0 Keermiddel volgt noordkant vluchthaven met smalle doorvaartopening (13 m)	 Optie E0
Optie E1 Keermiddel volgt de steiger voor de beroepsvaart, smalle doorvaartopening (13 m). Beroepsvaartsteiger is eenzijdig te gebruiken.	 Optie E1: lange langsdam met doorvaartopening 13 m
Optie E2 Keermiddel volgt de steiger voor de beroepsvaart zodanig dat dubbelzijdig gebruik van de steiger mogelijk blijft. Smalle doorvaartopening (13 m)	 Optie E2: lange langsdam met doorvaartopening 13 m

De gewenste doorvaartopening van het keermiddel is op 13 m gesteld voor gebruik door recreatievaartuigen en overige schepen die de scheepswerf willen bereiken. Voor locatie D is ook een variant (D1) gedefinieerd met een opening van 23 m,

zodat de schepen die thans in de overnachtingshaven komen daar gebruik van kunnen blijven maken (deze opening zou nog breder moeten worden wanneer ook voor de toekomst een vrije doorvaart voor beroepsvaart moet worden geboden).

Beoordeling en afweging varianten locatie keersluis

De verschillende varianten zijn beoordeeld op de voor- en nadelen die zij hebben voor de volgende belangengroepen en aspecten:

- Bewoners
- Bedrijven
- Beroepsvaart
- Recreatie
- Stedelijke ontwikkeling en visuele aspecten
- Waterkwaliteit
- Waterkwantiteit
- Cultuurhistorie
- Kosten

De voor- en nadelen van de verschillende varianten zijn tijdens de werkateliers van 4 en 28 maart 2011 benoemd. In Tabel 1.2 zijn de resultaten weergegeven. Voor een nadere toelichting bij de scores wordt verwezen naar de Notitie 'Werkateliers Haven van Tholen' (Rijkswaterstaat, 2011b).

Tabel 1.2 Beoordeling varianten keermiddel Tholen

	Schade- vergoeding	C	D1	D2	E0	E1	E2
Bewoning Waterfront I (2)	--	+	-	--	++	+-	--
Bedrijvigheid	0	0	0	0	0	0	0
Beroepsvaart / overnachtingshaven	0	0	--	--	++	-	-
Recreatie	-	--	-	-	++	+	-
Stedelijke ontwikkeling / visuele aspecten	+	--	+	++	-	+-	+-
Waterkwaliteit	0	++	+	++	++	++	++
Waterkwantiteit	0	0	-	-	0	0	0
Cultuurhistorie	++	--	++	+	-	+-	-
Aanlegkosten bij drempel op NAP -3,2 m	2 – 4 M€ per keer ⁽³⁾	5,3 M€ ±15%	n.v.t.	12,5 M€ ⁽⁴⁾ ±40%	6,4 M€ ±40%	8,4 M€ ±40%	9,4 M€ ±40%
Aanlegkosten bij drempel op NAP -4,7 m	n.v.t.	n.v.t.	15 M€ / 30 M€ ⁽⁵⁾	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kosten beheer & onderhoud ⁽⁶⁾	n.v.t.	20 k€/jaar	100 k€/jaar	24 k€/jaar	24 k€/jaar	24 k€/jaar	24 k€/jaar

- (2) Bij de beoordeling van de varianten vanuit bewoners, heeft een 'afbreukrisico' (afwijzing van welk keermiddel dan ook, vanwege hoge kosten) bij de duurdere varianten een sterke rol gespeeld. Op basis van de redeneerlijn uit paragraaf 5.4.2 wordt echter in elk geval gekozen voor de aanleg van een keermiddel.
- (3) Schadevergoeding van 2-4 M€ per keer dat de waterberging ingezet wordt. Dit is exclusief de eventuele planschadevergoeding (DHV2010c, Buitendijks gebied Tholen, analyse schade)
- (4) Exclusief de kosten voor verplaatsing van de overnachttingshaven.
- (5) 15 M€ als schotbalken mogelijk zijn, 30 M€ als een complex keermiddel nodig is (voor de andere varianten, allemaal met een kleinere doorvaartbreedte, is er vanuit gegaan dat schotbalken in elk geval mogelijk zijn als keermiddel, zie ook paragraaf 5.4.4).
- (6) De beheer- en onderhoudskosten voor variant C zijn gebaseerd op een raming, voor de andere varianten is een schatting gemaakt.

Uit het resultaat van de werkateliers wordt het volgende geconcludeerd:

- Bezien vanuit het belang van stedelijke ontwikkeling (en cultuurhistorie) is er vanuit de gemeente Tholen een sterke voorkeur voor optie D2. Daarna optie E1/E2 en als derde "niets doen". Opties C en E0 worden sterk afgewezen.
- Bezien vanuit de beroepsscheepvaart en Rijkswaterstaat wordt nadrukkelijk gepleit voor behoud van de overnachttingshaven. Daarmee wordt optie D2 (met smalle doorvaart) onmogelijk.
- De bewoners (en ook gebruikers van de haven) verwerpen de optie niets doen en de D-opties en pleiten voor een oplossing die vanuit de bestaande recreatiehaven

bezien zo weinig mogelijk belemmeringen oplevert (qua gebruik en ruimtelijk zicht). E0 en E1 hebben de voorkeur.

- Vanuit recreatief oogpunt wordt gepleit voor opties E0 en E1, omdat daarmee de toekomstige uitbreidingsmogelijkheden voor recreatie (recreatievaart en aanlegplaatsen) het grootst zijn.
- Qua investeringskosten staat optie C nog enigszins in verhouding tot de schade bij waterberging zonder keermiddel (contant gemaakt over 100 jaar variërend tussen € 50.000 en € 2.000.000).
- Vanuit ruimtelijke kwaliteit geven experts aan dat optie B de voorkeur verdient boven optie C.

Op grond van deze conclusies wordt met name om financiële redenen optie C als voorkeursoplossing voorgesteld en uitgewerkt. Bij de uitwerking ervan dient het Ruimtelijk Ontwerp (Bureau Plano, 2001b) als randvoorwaarde.

5.4.4 *Varianten type keermiddel*

Voor het type keermiddel, onafhankelijk van de locatie, zijn een drietal typen beschouwd:

1. Een keersluis met puntdeuren;
2. Een keersluis met schotbalkkering;
3. Een keersluis met caissonkering (drijvende bak als waterkerend element).

In de afweging van het type kering is rekening gehouden met de volgende aspecten:

- Kosten aanleg, beheer en onderhoud;
- Uitbreidbaarheid: met name ontwikkeling van de maatgevende waterstanden in de toekomst;
- Betrouwbaarheid: de kans op succesvol sluiten van het kunstwerk bij waterberging. Zowel menselijke aspecten van falen (alarmering en mobilisatie) als technisch aspecten (bediening en technische betrouwbaarheid) zijn beschouwd.

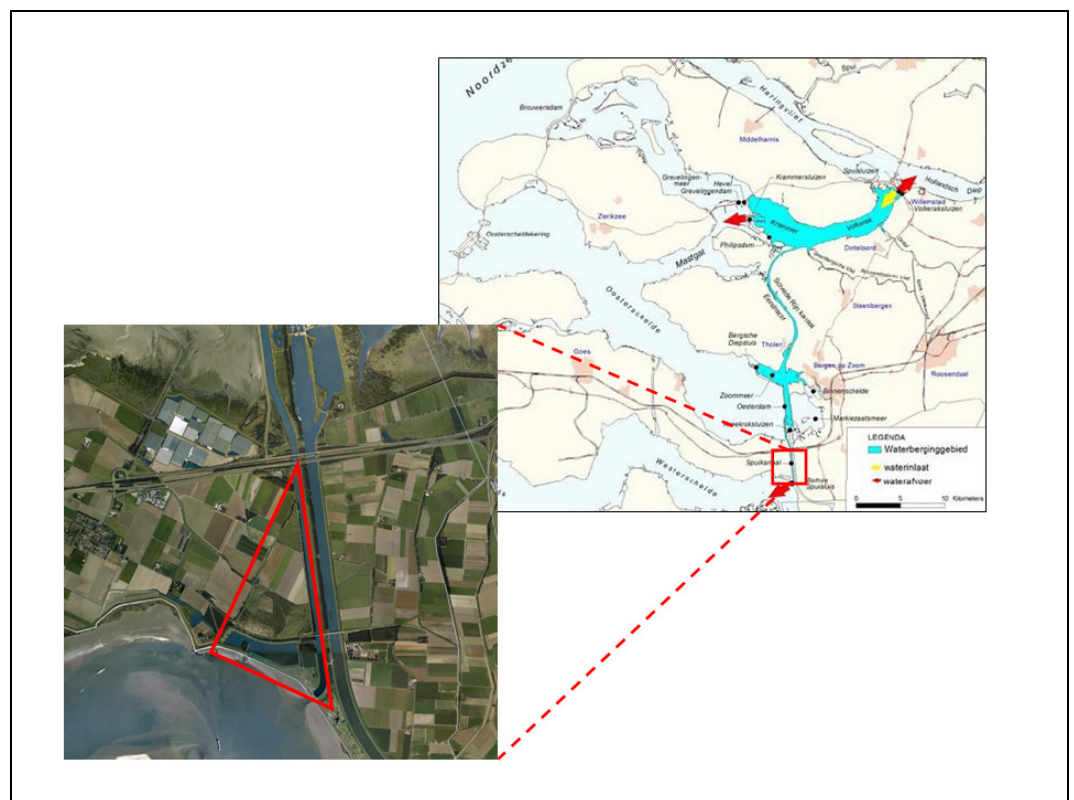
Na afweging is gekozen om *optie 2 uit te werken als voorkeursvariant*.

Zwaarwegend is de eenvoud van onderhoud en bediening. Opgemerkt moet worden dat de schotbalken wellicht niet haalbaar zijn bij variant D1, vanwege de brede doorvaartopening. Indien deze variant gekozen wordt, zal dus zeer waarschijnlijk voor een ander type keermiddel gekozen moeten worden.

5.5 Wateroverlast Paviljoenpolder

5.5.1 Probleemschets

De waterstand op het Volkerak-Zoommeer schommelt onder normale omstandigheden rond NAP. Incidenteel kan de waterstand oplopen tot NAP +0,5 m. Tijdens inzet van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging kan de waterstand in het gebied fors oplopen: vanaf 2015 dient rekening gehouden te worden met een maatgevende hoogwaterstand van NAP +2,3 m. Door zeespiegelstijging kan deze maatgevende hoogwaterstand in de (verre) toekomst verder oplopen. Bij zulke hoge waterstanden kunnen buitendijkse gebieden rondom het Volkerak-Zoommeer, die normaliter hoogwatervrij zijn, te maken krijgen met een aantal dagen wateroverlast. Eén van die gebieden is de Paviljoenpolder in de gemeente Reimerswaal. Deze polder ligt in de zogenaamde Bathse driehoek in het meest zuidelijke deel van het plangebied van de waterberging.



Figuur 5. 3 Plangebied Waterberging Volkerak-Zoommeer, met in de inzet de ligging van de Paviljoenpolder / Bathse driehoek (rood omlijnd)

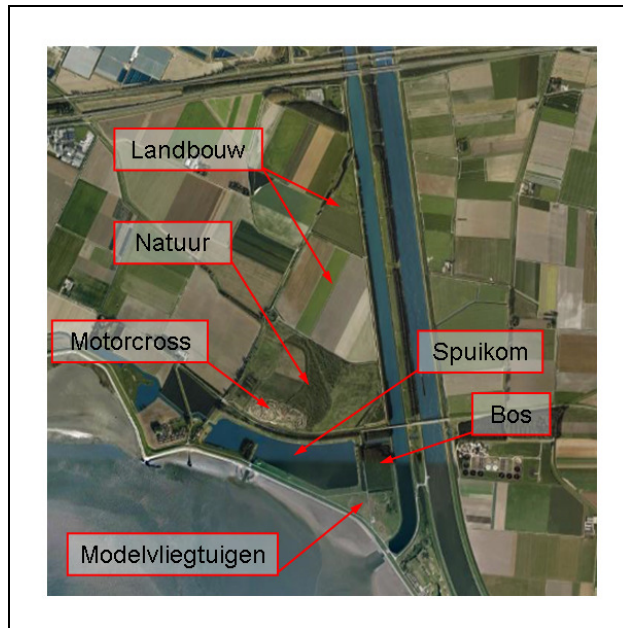
De Paviljoenpolder herbergt een aantal functies en belangen die geschaad kunnen worden door de wateroverlast. Het gaat o.a. om landbouw, natuur, recreatie en (toekomstige) winning van windenergie. Ook de in het gebied aanwezige objecten en infrastructuur kunnen schade oplopen. De effecten van de waterberging voor de functies en belangen zijn verkend, evenals opties voor oplossingen.

Daarnaast is geconstateerd dat de primaire waterkering langs de Paviljoenpolder, de oude Bathse dijk, vanwege begroeiing niet voldoet voor de situatie met waterberging. De aanpak van dit probleem wordt meegenomen bij de verkenning van mogelijke oplossingen voor de wateroverlast in de Paviljoenpolder.

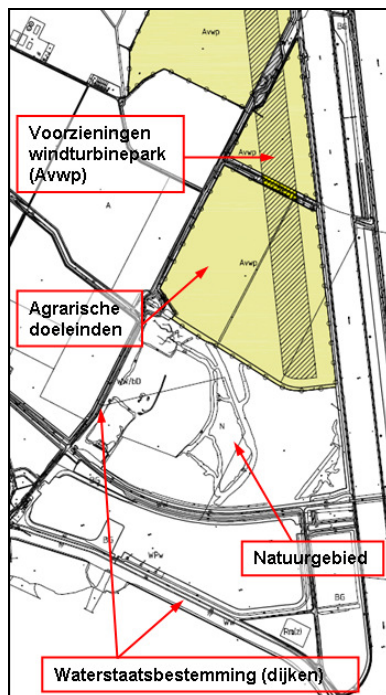
5.5.2

Verkenning van het probleem

De Paviljoenpolder is in de huidige situatie deels in gebruik als landbouwgebied. Verder bevinden zich een natuurgebied, een motorcrossterrein, een klein bos, een terrein van een modelvliegtuigclub en een spuikom in het gebied (Figuur 5.4). De vigerende bestemmingen zijn weergegeven in Figuur 5.5.



Figuur 5. 4 Huidige functies en belangen Paviljoenpolder



Figuur 5. 5 Bestemmingen Paviljoenpolder

In de polder kunnen de hogere waterstanden ook nadelige gevolgen hebben voor de aanwezige objecten (o.a. een gasafsluiterinstallatie van de Gasunie; transformatorhuisjes) en de aanwezige boven- en ondergrondse infrastructuur (ontsluitingswegen; gas-, water- en rioolleidingen). Dit geldt ook voor (mogelijke) toekomstige ontwikkelingen in de polder, zoals de plaatsing van een viertal windmolens en de potentiële situering van een lawaaisportcentrum op een deel van de huidige landbouwgronden.

Daadwerkelijke schade door de hoge waterstanden zal kunnen optreden op het landbouwareaal. Het gaat om gewasschade en om mogelijke waardedaling van de gronden. Bij de objecten kan schade optreden aan een transformatorhuisje en de gasinstallatie, met mogelijk gevolgschade voor het achterland (stroomuitval, zie verder paragraaf 7.4). De ondergrondse leidingen en de wegen ondervinden geen nadelige gevolgen van de waterberging.

De primaire waterkering die niet voldoet in de nieuwe situatie met waterberging betreft een deel van de Bathse Dijk aan de noordwestkant van de Paviljoenpolder. In het talud staan bomen die de dijk teveel verzwakken.

5.5.3

Oplossingen

Er zijn vier opties voor mogelijke maatregelen om de wateroverlast in de polder en/of het veiligheidsprobleem aan te pakken:

- A. Bestaande primaire waterkering Bathse Dijk verbeteren (aanpak veiligheidsprobleem);
- B. Kade langs het Bathse spuikanaal (aanpak wateroverlast en veiligheidsprobleem):
 - B1. Een lage kade langs het spuikanaal met een kruin op ca. NAP +3 m
 - B2. Een robuuste kade langs het spuikanaal met een kruin op ca. NAP +4 m
- C. Primaire kering langs het Bathse spuikanaal met een kruin op ca. NAP +5m (aanpak wateroverlast en veiligheidsprobleem).

Ad A

Uit de beoordeling van de waterkeringen tijdens de planstudie kwam naar voren dat bij de Paviljoenpolder begroeiing aanwezig is (bomen) die niet bij een waterkering past. Dit probleem kan op drie manieren worden opgelost:

- de bomen die nu in de dijk groeien verwijderen;
- extra grond tegen de dijk aan, zodat het dijkprofiel ruim voldoende is en de bomen kunnen blijven staan;
- een combinatie van beide.

Verbetering van de dijk voorkomt niet dat er wateroverlast optreedt tijdens waterberging. Objecten in de polder zullen zo nodig afzonderlijk beschermd moeten worden tegen de gevolgen van de wateroverlast. Bij toekomstige voorzieningen moet rekening worden gehouden met wateroverlast (waterrobuust bouwen). Het huidige landbouwkundig gebruik zal bij de inzet van de waterberging schade ondervinden, afhankelijk van het seizoen, de duur van de inundatie en de aanwezige gewassen. De dreiging van mogelijke wateroverlast kan de landbouwkundige ontwikkelingsmogelijkheden negatief beïnvloeden.

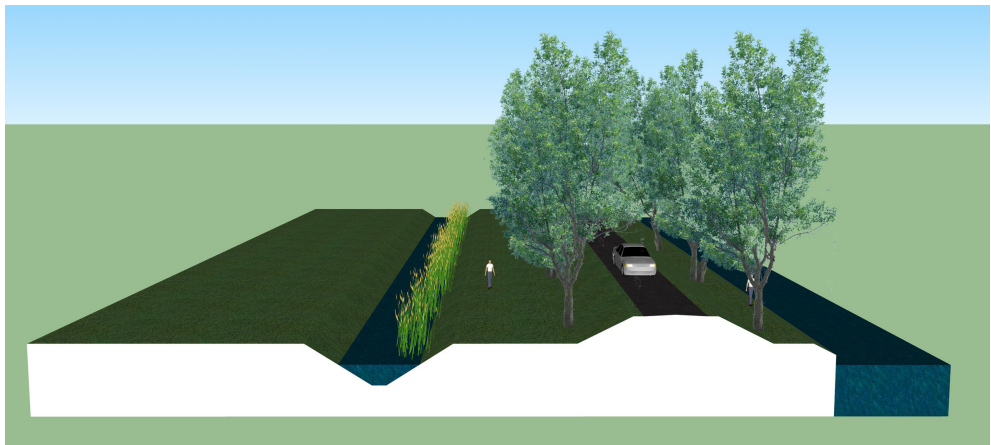


Figuur 5. 6 Bomen op de Bathse dijk

Ad B1

De kade volgt het tracé van de bestaande Westelijke Spuikanaalweg. Deze wordt verwijderd en op de kruin van de kade teruggebracht. De hoogte van NAP +3 m is voldoende om het maximale peil bij waterberging te keren, maar onvoldoende om te voorkomen dat er door opwaaiing en golfploop enige overslag van water plaatsvindt. Deze oplossing is te beschouwen als een overlastvoorkomende maatregel. De Bathse dijk blijft de primaire waterkering.

Gevolg is dat de Paviljoenpolder niet inundeert, maar wel met enige wateroverslag te maken kan krijgen. Dit overgeslagen water moet via het slotenstelsel worden opgevangen en worden afgevoerd.



Figuur 5. 7 Optie B1: kade langs het kanaal met een kruin op $\pm$ NAP +3 m

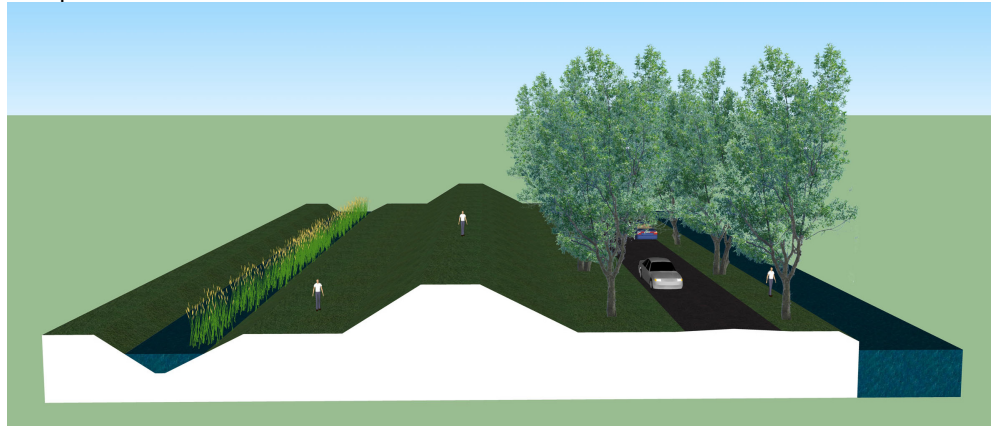
Ad B2

Net als bij B1 volgt de kade het tracé van de bestaande Westelijke Spuikanaalweg. Het verschil tussen B1 en B2 is de hoogte van de kade. Deze wordt bij B2 hoger gemaakt door:

- Muraltmuurtjes op de kruin te plaatsen of zandzakken aan te brengen; of
- De kade aan te leggen met een kruin op ca. NAP +4 m. Door de beperkte ruimte tussen de bomenrijen, zal de Westelijke Spuikanaalweg bij deze kruinhoogte niet met de oorspronkelijke breedte teruggebracht kunnen worden. Een smallere weg, die als fiets- en inspectiepad kan fungeren, zal hiervoor in de plaats komen. Bij optie B2 zal tijdens de inzet van de waterberging geen wateroverlast optreden.

Ad C

Een nieuwe primaire waterkering langs het spuikanaal zou vanwege het ruimtebeslag aan de binnenzijde van de Westelijke Spuikanaalweg komen te liggen (het dijkprofiel past niet tussen de bestaande bomenrijen). De Westelijke Spuikanaalweg kan daardoor worden gehandhaafd. Bij deze oplossing wordt de Paviljoenpolder volledig ingepolderd waardoor geen wateroverlast door waterberging kan plaatsvinden.



Figuur 5. 8 Optie C: Primaire kering langs kanaal met kruin op ± NAP +5 m

5.5.4

Conclusie

Tijdens het werkatelier dat op 4 maart 2011 heeft plaatsgevonden, zijn de plus- en minpunten van de verschillende oplossingsrichtingen met de direct betrokken partijen in beeld gebracht. Tijdens het werkatelier is gekeken naar de volgende aspecten/belangen:

- 1 Veiligheid
- 2 Ontwikkeling Paviljoenpolder
- 3 Wegen infrastructuur
- 4 Beheer en onderhoud, wegen en dijken
- 5 Landbouw
- 6 Recreatie
- 7 Windmolens
- 8 Cultuurhistorie
- 9 Natuur
- 10 Kosten

In 5.3 zijn de resultaten van het werkatelier samengevat. Voor een uitgebreide beschrijving en analyse wordt verwezen naar de notitie 'Werkatelier Paviljoenpolder Reimerswaal' (Rijkswaterstaat 2011c). Tijdens het werkatelier zijn geen keuzes gemaakt, noch conclusies getrokken.

Tabel 5.3 Overzicht plus- en minpunten van de beschouwde opties

Aspect / belang	A – Huidige primaire kering verbeteren		B1 – kade langs kanaal*	B2 – Robuuste kade langs kanaal*		C – Nieuwe primaire waterkering langs kanaal
	Bomen verwijderen	Bomen handhaven		Muraltmuren /zandzakken	Kruin op ± NAP +4 m	
Veiligheid	+	+	+	0/+	+	+
	Alle opties voldoen aan de geldende veiligheidsnormen. Muraltmuren zijn vanuit waterkeringstechnisch oogpunt niet wenselijk, zandzakken vanuit praktisch oogpunt niet, is echter geen veiligheidsissue maar kwestie van wateroverlast.					
Ontwikkeling polder	0	0	0	0	0	0
	Geen ontwikkelingen voorzien die baat hebben bij het voorkomen van wateroverlast. Landbouw wordt onder dat aspect aangegeven.					
Wegen infrastructuur	0	0	0	0	0/-	0
	Weginfrastructuur blijft functioneel ongewijzigd. Licht negatieve score in het geval dat de Westelijke Spuikanaalweg terugkomt als fiets-/inspectiepad.					
Beheer en onderhoud	0	0	-	-	-	-
	Licht negatief voor B en C, omdat een extra element moet worden onderhouden dat in de toekomst aan stijgende eisen moet voldoen. Voor B geldt bovendien dat nog niet duidelijk is wie de beheerdersrol op zich gaat nemen.					
Landbouw	--	--	-	-	-	0
	Mogelijke schade aan gewassen en bedrijfsvoering. Mogelijke beperking voor toekomstige ontwikkeling voor hoogwaardigere teelten		Vanwege kleine kans op beperkte wateroverlast bestaat door overslag.			Geen wijziging t.o.v. huidige omstandigheden. Verlies landbouwareaal door aanleg dijk mogelijk gecompenseerd door vergraving oude dwarsdijk.
Recreatie	0	0/+	0	0	0/+	0
	Mogelijk heeft de aanleg van een fietspad (zonder autoverkeer) een positief effect op de recreatieve waarde. Bomen (zo veel mogelijk) handhaven betekent een landschappelijke plus en waarschijnlijk ook een groter maatschappelijk draagvlak					
Windmolens	-	-	0	0	0	0
	Rekening houden met kans op wateroverlast, aanpassen inrichting.		Geen wijziging t.o.v. huidige omstandigheden.			
Cultuur-historie	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Oude dijkstructuur blijft gehandhaafd.		Licht negatief indien de oude dwarsdijk Kreekrakpolder zou worden vergraven om bouw materiaal voor de kade te winnen. De oude Bathse dijk mag vanuit cultuurhistorie niet worden vergraven (heeft bestemming 'beschermde dijk').			
Natuur	0	0	0	0	0	0
	Geen onderscheidende punten en ontwikkelingen.					
Kosten	ca. €100.000 tot 200.000	ca. €100.000 tot 200.000	€ 2,5 tot 3 miljoen			

*NB: uit een nadere analyse is gebleken dat de kade zoals bedoeld bij opties B1 en B2, niet goed inpasbaar is tussen de bomenrijen. Dan zullen de bomenrijen op de huidige oever moeten worden gerooid.

Uit het resultaat van het werkatelier wordt het volgende geconcludeerd:

- Bij de inzet van waterberging treedt er schade op aan de landbouw;
- De benodigde investeringen voor de verschillende opties lopen zeer ver uiteen (€ 100.000 a 200.000 tot € 2,5 a 3 miljoen) en de ingreep in geval van een kade of nieuwe kering is omvangrijk;
- Bij de aanleg van een kade of nieuwe kering gaat dit ten kosten van een deel van het landbouwgebied
- Op de overige aspecten zijn de verschillen in beoordeling niet erg groot.

Op grond van deze conclusies wordt optie A als voorkeursoplossing voorgesteld.

6 Maatregelen beheergebied Rijkswaterstaat Zeeland en Zuid-Holland

6.1 Geen maatregelen aan dammen

Het beheergebied van Rijkswaterstaat Zeeland en Rijkswaterstaat Zuid-Holland omvat onder andere de Philipsdam (ca. km 92-100) en de Oesterdam (ca. km 60-71). Gedeeltes van deze dammen voldoen niet bij de aangehouden toekomstige maatgevende belastingen. Voor de Oesterdam geldt dat de grasbekleding op het traject van km 67,0 tot 68,2 niet voldoet voor de situatie met waterberging. Op de Philipsdam voldoet de grasbekleding op het traject van km 91,9-94,0 niet. De schade die bij de inzet van de waterberging aan de grasbekleding kan optreden, leidt echter niet tot een veiligheidsprobleem. Door de grote breedte van de dammen hebben deze namelijk een grote veiligheidsreserve. In 'Duinafslagbenadering dijken Volkerak-Zoommeer' (Alkyon, juni 2011) is dit aangetoond door te berekenen hoe groot de aantasting van de dam zou zijn, als de dam geheel uit los zand zou bestaan. Hieruit is geconcludeerd dat nauwelijks afslag van de dam te verwachten is. Omdat er dus geen sprake is van een mogelijke doorbraak van de dam en dus ook niet van een veiligheidsprobleem, is ervoor gekozen om de grasbekleding niet te vervangen, maar de schade die op kan treden bij inzet van de waterberging te accepteren. Het achteraf repareren in plaats van het vervangen van de bekleding, levert het rijk bovendien een aanzienlijke kostenbesparing.

6.2 Maatregelen aan kunstwerken

6.2.1 *Aanpassingen Volkerakspuisluizen*

De Volkerakspuisluizen zullen bij de inzet van de waterberging gebruikt worden voor het inlaten en afvoeren van water. De volledige capaciteit van alle vier de spuikokers is hierbij nodig. Momenteel zijn twee van de vier schuiven van het spuicomplex buiten gebruik. In het kader van een groot renovatieproject bij het sluizencomplex worden alle schuiven, bewegingswerken en bediening aangepakt (afronding 2011). Na de renovatie zullen alle vier de schuiven weer operationeel zijn.

In de bestaande situatie is bij de Volkerakspuisluizen aan beide zijden een bodembescherming aanwezig die moet voorkomen dat ongewenst diepe erosiekuilen ontstaan. Uit onderzoek is gebleken dat de bestaande bodembescherming ook voldoet bij de inzet van de waterberging. Derhalve zullen geen aanpassingen aan de bodembescherming gedaan worden.

Voor de veiligheid is aan de aanstroomzijde van een afvoerwerk een signalering voor personen gewenst. Daartoe worden veelal boeien of ballenlijnen gebruikt. Gezien de lage inzetfrequentie van de waterberging en de dan heersende weersomstandigheden is overeengekomen met Rijkswaterstaat Dienst Zuid-Holland om geen ballenlijn in te gaan zetten maar om in voorkomende gevallen, naast nadrukkelijke waarschuwingen aan de scheepvaart via de normale communicatiekanalen te werken met lichten.

6.2.2 *Bathse spuisluis en Krammer schutsluizen*

De Bathse spuisluis en één kolk van de Krammer schutsluizen zullen gebruikt worden voor het afvoeren van water uit het Volkerak-Zoommeer na afloop van de waterberging. Daarnaast worden beide sluizen ingezet voor het 'voorspuien', voorafgaand aan de waterberging. De stroomsnelheden die bij het voorspuien en afvoeren van water berekend worden, zijn dusdanig hoog dat schade aan de bodembeschermingen van deze constructies kan ontstaan. In DHV (2011c) is verkend hoe deze schade aan de bodembeschermingen kan worden voorkomen. Gekeken is naar de optie om de bodembescherming te versterken en naar de optie om het debiet door de sluizen zodanig te reguleren, dat versterking van de bodembescherming niet nodig is.

Bij de Krammersluizen blijkt naast het begrenzen van het debiet op wat de huidige constructie aankan een verlenging van de bodembescherming nodig. De dimensionering ervan, alsmede de verdere uitwerking in het inzetprotocol, is met Rijkswaterstaat Dienst Zeeland afgesproken nader uit te werken. In deze afweging speelt naast de investeringskosten mee dat een investering in de bodembescherming van de Krammersluizen als 'regret-maatregel' gezien kan worden. Toekomstige ontwikkelingen in de zuidwestelijke delta kunnen deze investering namelijk overbodig maken. De uitvoering kan vervallen indien besloten wordt tot de aanleg van een nieuw doorlaatmiddel in de Philipsdam (P300).

Voor de Bathse Spuisluis wordt in de korte periode waarin grote vervallen over de sluis optreden gespuid via maximaal vier (van de zes) kokers. Hiermee wordt het debiet voldoende begrensd om te kunnen volstaan met de huidige bodembescherming. Deze begrenzing heeft geen effect op de te realiseren MHW-daling.

Bij de Bathse Spuisluis wordt de huidige ballenlijn aangepast opdat deze ook bij hogere waterstanden functioneert. Gezien de lage inzetfrequentie van de waterberging en de dan heersende weersomstandigheden is overeengekomen met Rijkswaterstaat Dienst Zeeland om geen ballenlijn in te gaan zetten maar om in voorkomende gevallen, naast nadrukkelijke waarschuwingen aan de scheepvaart via de normale communicatiekanalen te werken met lichten.

6.2.3 *Sifon Schelde-Rijnkanaal*

Uit inspectie is gebleken dat een aanpassing aan de sifon nodig is. Het gaat om het vervangen van een tweetal balken van de zuidelijke schuif van de sifon.

6.2.4 *Uitwateringssluis Rammegors*

Uitwateringssluis Rammegors bestaat uit een duiker die gelegen is in de primaire waterkering ter hoogte van de Rammegors, een natuurgebied bij St. Philipsland. Bij inspectie van deze duiker is gebleken dat deze was dichtgeslibd en ook niet meer functioneerde als uitwatering. Er is voor gekozen deze duiker onderhoudsvrij, definitief dicht te zetten.

6.2.5 *Opstellen sluitprotocol Spuisluis Bathse weg*

Bij de veiligheidsbeoordeling van de Spuisluis Bathse weg is gebleken dat de betrouwbaarheid van de sluiting onvoldoende is. Om dit probleem te verhelpen zijn geen fysieke aanpassingen aan het kunstwerk nodig, maar zal een sluitprotocol opgesteld moeten worden waarbij rekening wordt gehouden met de waterberging.

Dit protocol moet met name waarborgen dat het kunstwerk met voldoende betrouwbaarheid zal worden gesloten tijdens de inzet van de waterberging.

Bij de uitwerking van de ontwerpen dient het Ruimtelijk Ontwerp (Bureau Plano, 2001b) als randvoorwaarde.

7 Maatregelen buitendijkse gebieden Volkerak-Zoommeer

Het buitendijkse gebied rond het Volkerak-Zoommeer zal tijdens de waterberging grotendeels onder water komen te staan. Diverse voorzieningen die hier aanwezig zijn, kunnen hierdoor buiten bedrijf raken of schade oplopen. Het overstromen van buitendijkse natuurgebieden kan de aanwezige grote grazers (runderen, paarden) in gevaar brengen. In de planstudiefase van het project Waterberging Volkerak-Zoommeer, zijn de gevolgen van de waterberging in het buitendijkse gebied in kaart gebracht. In dit hoofdstuk volgt een samenvatting van de resultaten en wordt beargumenteerd welke maatregelen wel of niet genomen worden om negatieve gevolgen te voorkomen of te beperken. Bij de uitwerking van de maatregelen dient het Ruimtelijk Ontwerp (Bureau Plano, 2001b) als randvoorwaarde.

7.1 Grote grazers in veiligheid brengen

Op verschillende van de voormalige gorzen en slikken rond het Volkerak-Zoommeer vindt in het kader van natuurbeheer begrazing plaats met zogenaamde grote grazers. De verhoogde waterstand bij de inzet van de waterberging kan voor deze grazers een gevaar vormen. Geïnterviewd is in welke gebieden grazers aanwezig zijn en of deze grazers zichzelf kunnen redden of geëvacueerd kunnen worden. Voor de locaties waar dit laatste niet het geval is, is bekeken of maatregelen genomen kunnen worden om de dieren veilig te evacueren.

7.1.1 Resultaat inventarisatie begraasde gebieden

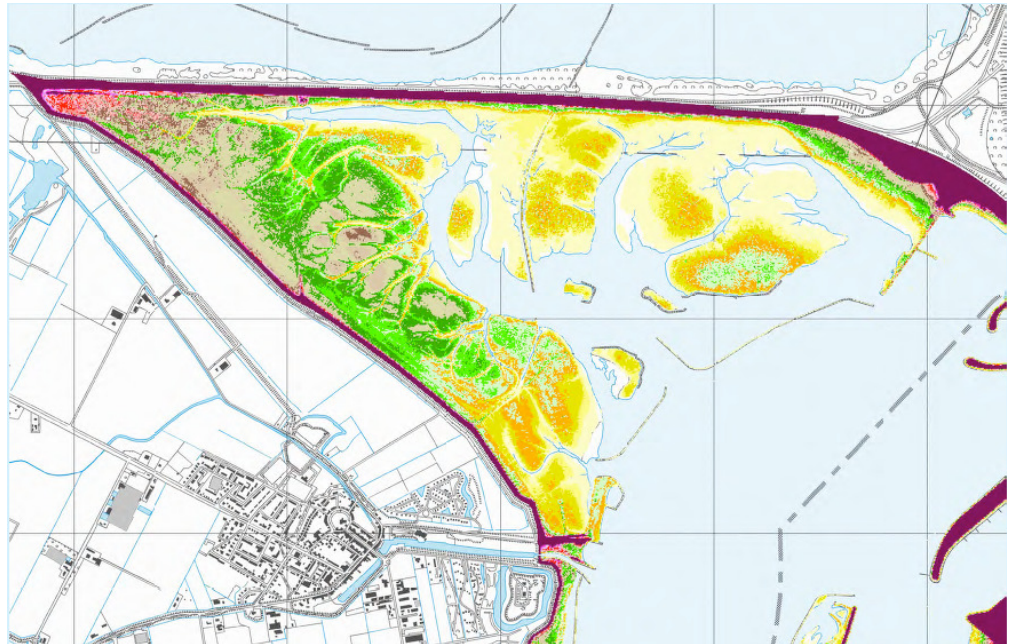
In een achttal gebieden rond het Volkerak-Zoommeer zijn grazers aanwezig. In één van deze gebieden, de Princesseplaat, vindt alleen begrazing plaats van mei tot en met oktober. Aangezien de inzet van de waterberging niet verwacht wordt in deze maanden, is er voor dit gebied geen sprake van een probleem. Voor een vijftal gebieden geldt dat evacuatie van alle grazers binnen 24 uur mogelijk is. Doordat het ook mogelijk is om 24 uur voor de (mogelijke) inzet van de waterberging een waarschuwing af te geven, kan de veiligheid van de dieren in deze gebieden gewaarborgd worden door de evacuatie van de dieren te regelen in een inzetprotocol.

Voor een tweetal gebieden, de Hellegatsplaten en de Dintelse gorzen, is gebleken dat de evacuatie van alle aanwezige grazers binnen 24 uur niet zonder meer mogelijk is. In paragrafen 7.1.2 en 7.1.3 wordt beschreven welke maatregelen voor respectievelijk de Hellegatsplaten en de Dintelse gorzen onderzocht zijn.

Voor een uitgebreide beschrijving van de inventarisatie en de hieruit volgende resultaten wordt verwezen naar de memo 'Hoogwatervluchtplaatsen Volkerak-Zoommeer' (Rijkswaterstaat 2011a).

7.1.2 Mogelijke maatregelen en afweging Hellegatsplaten

Op de Hellegatsplaten grazen tussen de 120 en 160 Heckrunderen en 45 paarden, in het voorjaar ook ca. 30 veulens. De terreinbeheerder, Staatsbosbeheer, heeft aangegeven dat de paarden relatief eenvoudig verzameld kunnen worden en binnen de beschikbare tijd naar het aanwezige zanddepot (gelegen boven NAP +3,0 m) geëvacueerd kunnen worden. Het opdrijven van de Heckrunderen is echter niet goed mogelijk.



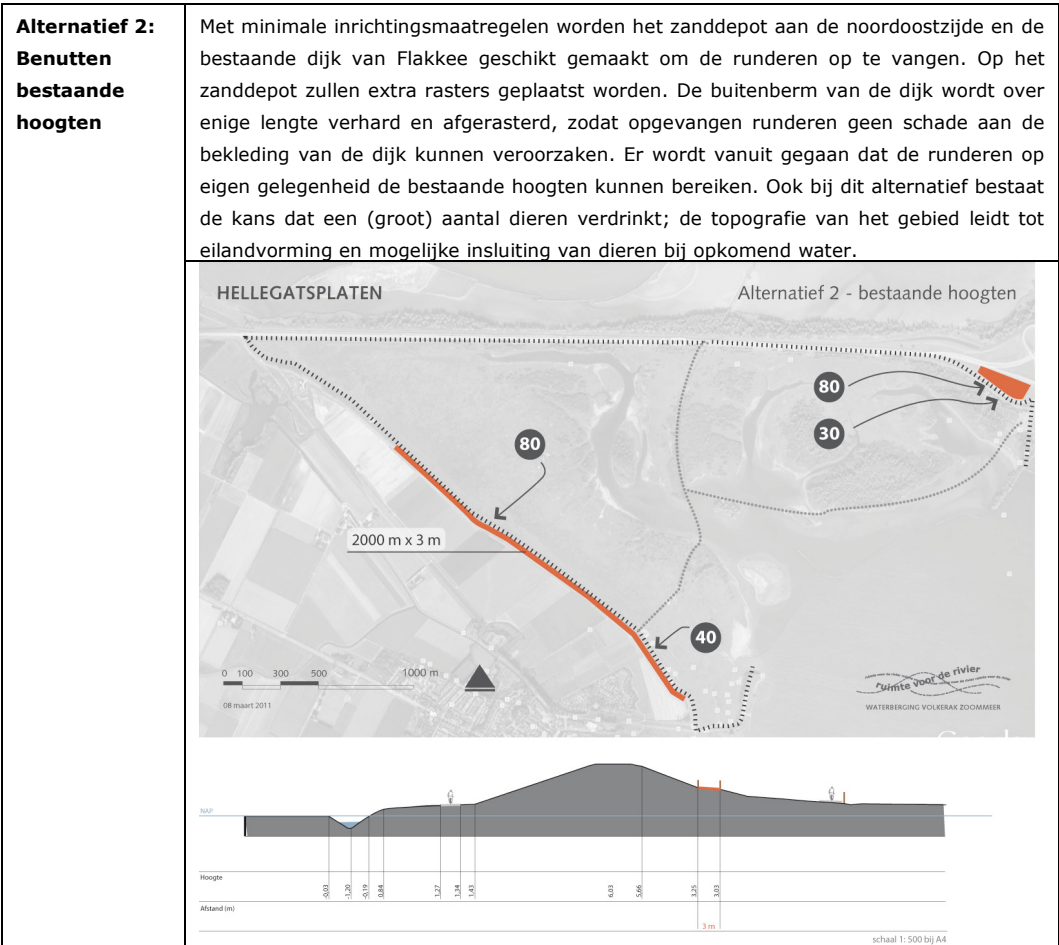
Figuur 7. 1 Topografie Hellegatsplaten

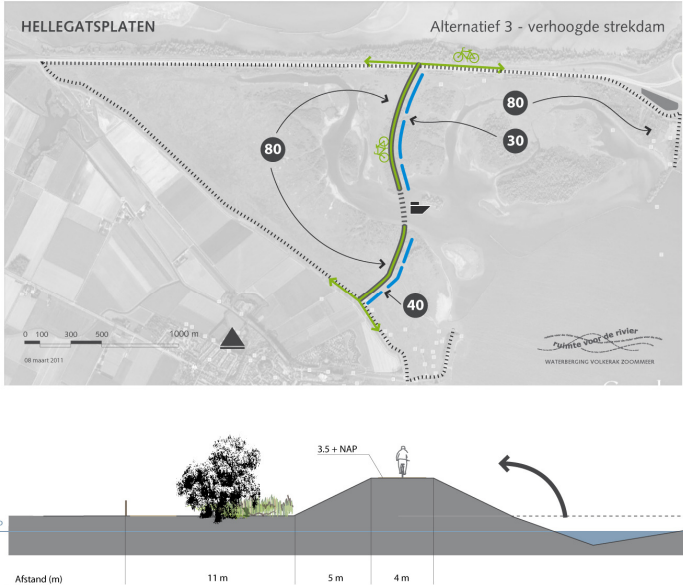
Alternatieven

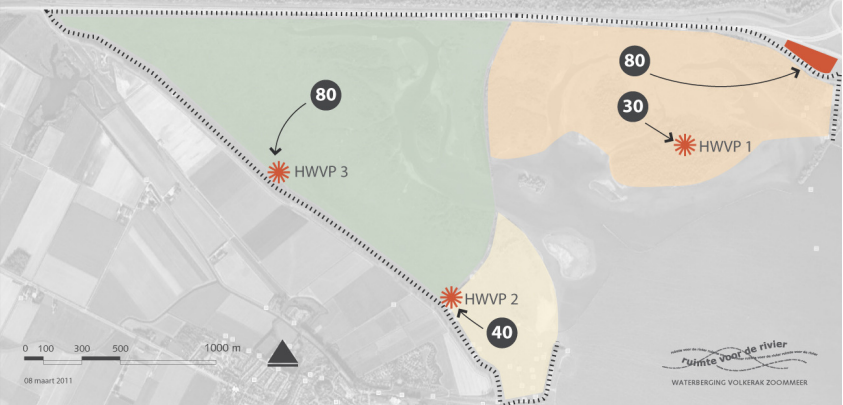
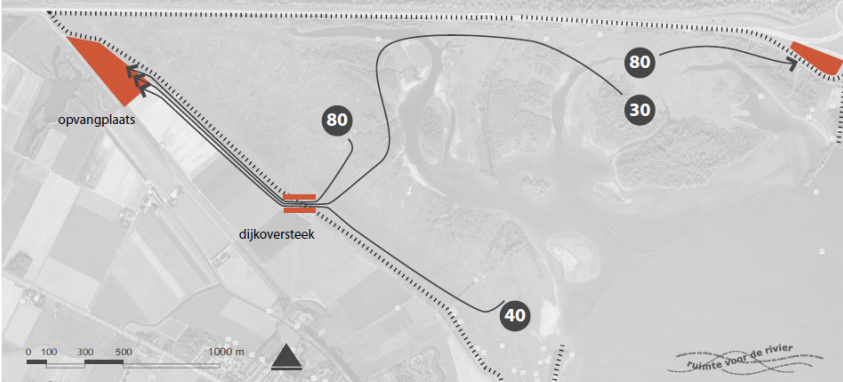
In overleg met belanghebbende partijen is een vijftal alternatieven geformuleerd ten aanzien van het in veiligheid brengen van de Heckrunderen van de Hellegatsplaten. In Tabel 2.1 worden deze alternatieven beschreven.

Tabel 2.1 Alternatieven ten aanzien van veiligheid Heckrunderen Hellegatsplaten

Alternatief 1: Niets doen	In deze optie worden er geen inrichtingsmaatregelen getroffen. Er wordt uitgegaan van een zekere zelfredzaamheid van de runderen in het buitendijkse gebied, hoewel deze niet kunnen zwemmen. Het wordt geaccepteerd dat runderen om zullen komen tijdens de waterberging. Daarnaast kunnen enkele dieren in nood door de afrastering breken en daarmee een gevaar zijn voor het wegverkeer (N59 en ventweg).
	HELLEGATSPLATEN Alternatief 1 - niets doen 80 koeien 80 paarden 30 koeien 40 koeien 0 100 300 500 1000 m 08 maart 2011 WATERBERGING VOLKRAAK ZOOMMEER



Alternatief 3: Verhoogde strekdam	Dwars door de Hellegatsplaten ligt een strekdam met cultuurhistorische elementen, die dateert van voor de afsluiting van het Volkerak. In deze optie wordt er naast de relatief hooggelegen strekdam een nieuwe hogere 'strekdam' aangelegd. Deze hoogwatervrije dam is tijdens waterberging een vluchtplaats voor de runderen, maar in het dagelijks gebruik ook een recreatieve ontsluiting (fiets- of voetpad). Door het aanbrengen van een hoogwatervrije zone in het centrum van het gebied is de kans op verdrinking zoals in alternatief 2 kleiner. Het bestaande zanddepot aan de oostzijde wordt tevens deels als hoogwatervrije vluchtplaats gebruikt.
	 HELLEGATSPLATEN Alternatief 3 - verhoogde strekdam 80 30 40 0 100 300 500 1000 m 08 maart 2011 WATERBERGING VOLKERAK ZOMMER 3.5 + NAP IAP Afstand (m) 11 m 5 m 4 m afbeeld 1.2009 bijl. A-1
Alternatief 4: Drie hoogwater- vluchtplaatsen	Verspreid over het gebied worden drie hoogwatervluchtplaatsen (HWVP's) aangelegd, waarvan de locatie gekozen is op basis van de groepering en het gedrag van de runderen, en topografie (insluiting door het opkomende water) van het gebied. Deze plaatsen zijn op dit moment echter niet hoogwatervrij en dienen daarom verhoogd te worden: 1) Zilte Vlake, 30 dieren, begroeid eiland (< NAP +1,0m) 2) Grote Vlake, 50 dieren, tussen km 119 - 120 aan de dijk (< NAP +1,5m) 3) Ooltgensplaat, 40 dieren, nabij de oude strekdam (< NAP +1,0m) Er wordt één HWVP als een geïsoleerde terp op het hoogste deel van een plaat in de Zilte Vlake gerealiseerd. Dankzij begroeiing is de ongeveer 3 m hoge terp nauwelijks zichtbaar in het landschap. Tegen de dijk van Flakkee worden twee HWVP's gemaakt. De noordelijk is voor de kudde van de Grote Vlake en ligt nabij een bestaande toegangsweg voor de beheerder. Deze heeft tevens een bescheiden recreatieve medegebruiksfunctie. De zuidelijke HWVP ligt ongeveer op de plek van de bestaande kraal. Deze HWVP is bescheiden van oppervlakte omdat hij wordt gecombineerd met de aanleg van een in hoogte aflopende kade, evenwijdig aan de bestaande strekdam. Op deze wijze kunnen de runderen die zich op de ver weg gelegen platen terugtrekken de HWVP bereiken. De kade is tevens een wandelroute naar de vogelobservatiehut.

	HELLEGATSPLATEN Alternatief 4 - drie Hoogwatervluchtplaatsen  0 100 300 500 1000 m 08 maart 2011 WATERBERG VOLKERAK ZOOMMEER
Alternatief 5: Binnendijkse vluchtplaats	Het extra alternatief 'binnendijkse vluchtplaats' is een alternatief dat alleen haalbaar is wanneer de Heckrunderen vervangen zijn door een ander – oprijfbaar – type runderen. In het geval van Heckrunderen zullen onvoldoende dieren de opgaanbare plaats(en) kunnen bereiken en zullen de gevolgen en risico's dezelfde zijn als in alternatief 1 'niets doen'. In dit alternatief wordt ter plaatsen van de kraal bij Ooltgensplaat een tijdelijke opgang op de dijk gemaakt door het hekwerk aan de voet van de dijk over ca. 300m te vervangen als de runderen geëvacueerd moet worden. Door middel van dit hekwerk worden de runderen naar de dijk geleid waar ze via het bestaande fietspad in noordelijke richting naar binnendijks gelegen gebied worden gedreven. Langs het fietspad staat in de bestaande situatie al aan beide zijden een raster. NB: In onderstaande schets is voor het gemak aangenomen dat het aantal dieren in deze nieuwe situatie gelijk is aan het aantal in de bestaande situatie. VEE OP DE HELLEGATSPLATEN Alternatief 5 - binnendijkse vluchtplaats  0 100 300 500 1000 m 15 april 2011 WATERBERG VOLKERAK ZOOMMEER

Beoordeling alternatieven

De verschillende alternatieven zijn op een vijftal aspecten beoordeeld:

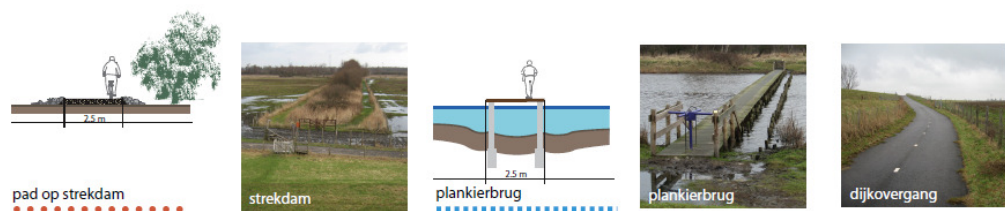
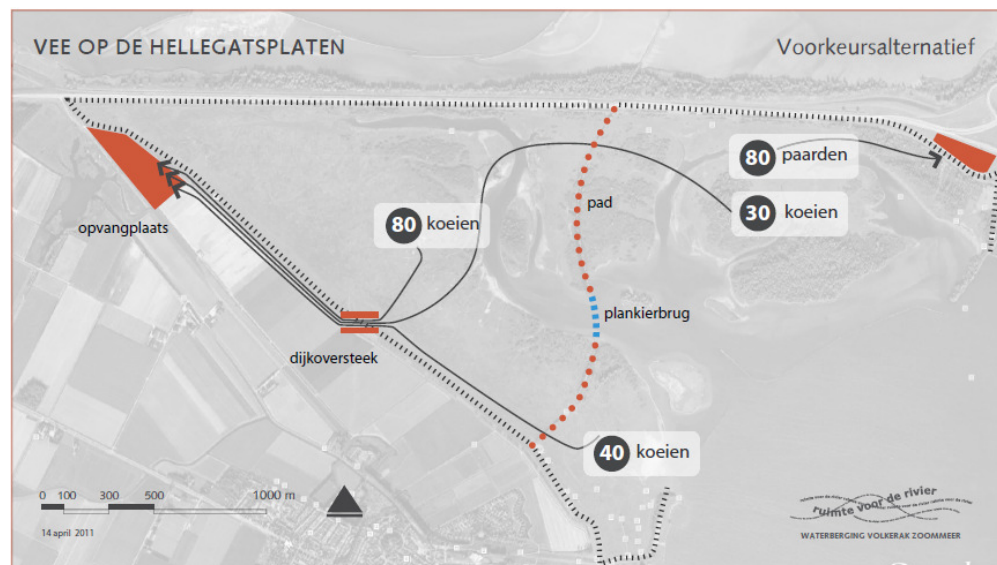
- Functionaliteit van de oplossing m.b.t. het in veiligheid brengen van de grazers;
- Juridische haalbaarheid van de oplossing m.b.t. natuurwetgeving;
- Aanlegkosten, schadekosten en beheer- en onderhoudskosten;
- Ruimtelijke inpassing voor recreatie, natuur en landschap;
- Draagvlak bij betrokken organisaties en omgevingspartijen.

Conclusie: oplossing afhankelijk van toekomstige kudde

Bij de beschouwing van de verschillende alternatieven is uitgegaan van de huidige situatie waarin het gaat om Heckrunderen die niet eenvoudig zijn op te drijven naar een veilige plek. Uit de analyse blijkt dat geen van de alternatieven voldoet met het oog op draagvlak, investeringskosten, vergunbaarheid en effectiviteit of combinaties hiervan. In het geval dat Heckrunderen het gebied blijven begrazen is de 0-optie (niets doen) het enig verantwoord alternatief, met name gezien de kosten in verhouding tot de inzetfrequentie. Dit alternatief kent echter ook bezwaren zoals draagvlak, imagoschade en niet kunnen voldoen aan de zorgplicht.

Wanneer een andere soort runderen (en mogelijk in een andere beheersvorm bijvoorbeeld door verpachten aan veeboeren) in het gebied wordt toegepast, blijken er wel haalbare alternatieven mogelijk. In dat geval kunnen de runderen in het noordelijk deel worden opgevangen op het bestaande zanddepot en de runderen in het zuidelijk deel via het bestaande fietspad worden geleid en opgevangen achter de dijk (zonder al te ingrijpende maatregelen). Als handreiking naar de mogelijkheid een win-win situatie te creëren is het bij een andere kudde ook eenvoudig mogelijk de Hellegatsplaten beter toegankelijk te maken voor recreatief medegebruik van de hoogwatervluchtvoorziening langs de bestaande kade door het gehele gebied. Er zou dan met een eenvoudige houten brug een verbinding gemaakt tussen het noordelijke deel en het zuidelijke deel. Dit pad zal dan een goede functie vervullen als ontsnappingsroute van de kuddes richting de dijk. Er is een betere kans dat deze ingreep in een Natura-2000 gebied vergunbaar is, omdat het om beperkt grondverzet gaat.

In geval de bestaande Heckrunderen worden vervangen door een beter opdrijfbaar soort vee kan dat vee via een (halfverharde) hoogwatervluchtroute naar het zanddepot en achter de dijk worden geleid. De hoogwatervluchtroute kan tevens betekenis krijgen door recreatief medegebruik door voetgangers (en/of fietsers)



Figuur 7. 2 Voorkeursoplossing Hellegatsplaten

Het voorkeursalternatief kan alleen worden gerealiseerd wanneer Staatsbosbeheer overgaat naar een andere, makkelijkere oprijfbare soort vee in het gebied. Met dat voornemen van Staatsbosbeheer (SBB) kan met SBB en de Gemeente Oost-Flakkee een overeenkomst worden aangegaan waarin partijen zich binden aan het realiseren van opvangvoorzieningen gecombineerd met vergroting van de toegankelijkheid van het gebied voor voetgangers (en/of fietsers). Het Rijk draagt hieraan financieel bij uit oogpunt een veilige opvangvoorziening in geval van waterberging en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit van gebied.

7.1.3

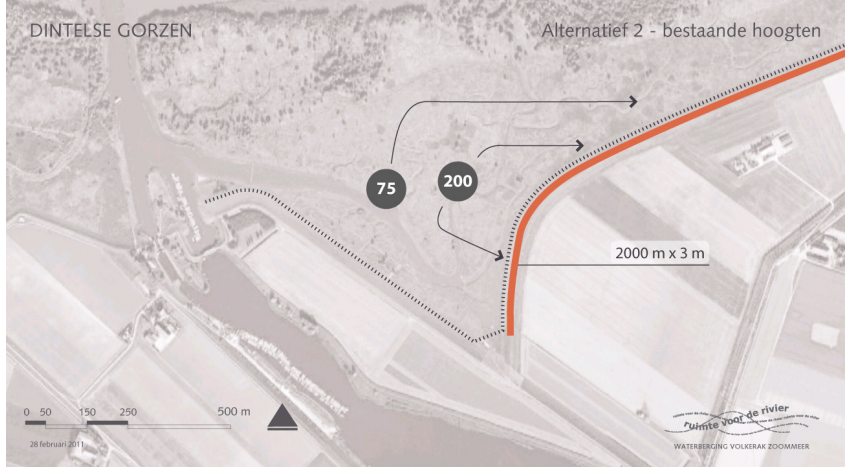
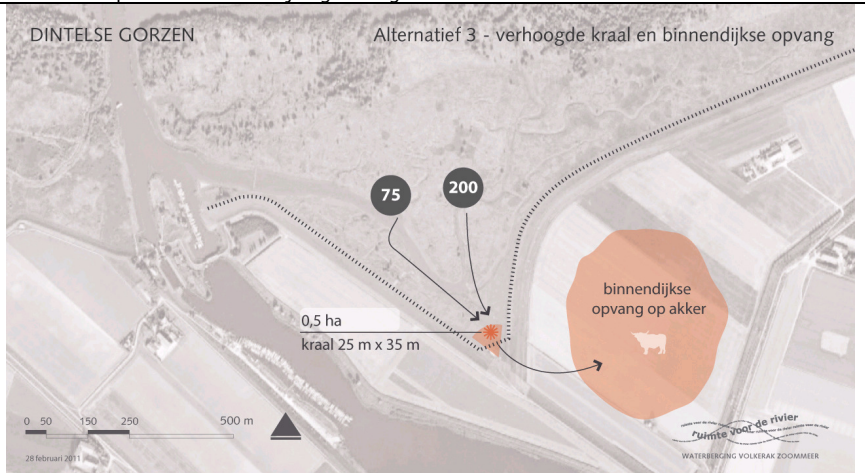
Mogelijke maatregelen en afweging Dintelse gorzen

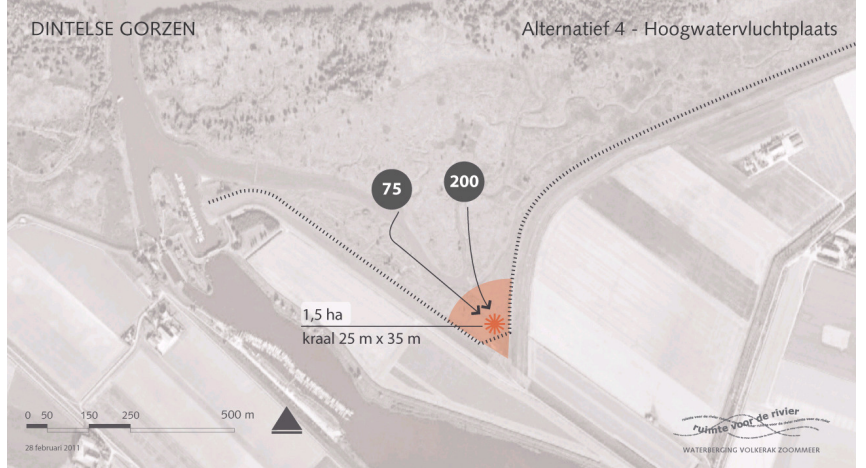
Op de Dintelse Gorzen grazen ongeveer 75 Shetlandpony's en 200 Schotse Hooglanders. De terreinbeheerder, Natuurmonumenten, heeft aangegeven dat dieren binnen de beschikbare tijd relatief eenvoudig verzameld kunnen worden in de bestaande kraal. Echter, de kraal ligt onvoldoende hoog (NAP +1,5m) om de dieren tijdens waterberging te kunnen stallen. Bovendien biedt de kraal onvoldoende ruimte.

Alternatieven

Ten aanzien van het in veiligheid brengen van de grazers van de Dintelse Gorzen is een viertal alternatieven ontwikkeld. In Tabel 7.2 worden deze alternatieven beschreven.

Tabel 7.2 Alternatieven ten aanzien van veiligheid grazers Dintelse Gorzen

Alternatief 1: Niets doen	In deze optie worden geen inrichtingsmaatregelen getroffen. Er wordt uitgegaan van een zekere zelfredzaamheid van de Hooglanders en Shetlandpony's in het buitendijkse gebied, hoewel deze laatsten niet kunnen zwemmen. Het wordt geaccepteerd dat deze om zullen komen tijdens de waterberging.
Alternatief 2: Benutten bestaande hoogten	De grazers worden op een strook van 2 km tussen km 8-14 op de dijk gelaten. Hiertoe worden de rasters aan de teen van de dijk verwijderd. Over een lengte van 2 km wordt de dijkbekleding zodanig aangepast, dat de dieren de dijk kunnen betreden zonder daarbij schade aan de dijkbekleding te veroorzaken (op dit traject is ook vanuit de waterkeringsveiligheid al verbetering van de bekleding nodig). Wel is eenzijdig afrasteren nodig (evt. meegekoppeld met dijkverbetering). 
Alternatief 3: Binnendijks gebied	De grazers worden opgedreven naar de bestaande kraal en van daaruit over het onderhoudspad naar binnendijks gebied gebracht. 

Alternatief 4: Hoogwater- vluchtplaats	De grazers worden opgedreven naar en opgevangen in het buitendijkse gebied rondom de kraal. De kraal en ong. 1,5 ha grond in de oksel van de dijk worden opgehoogd tot boven het waterbergingspeil (Huidig peil van de kraal NAP + 1,50 m)
	

Beoordeling en afweging alternatieven

De verschillende alternatieven zijn op een vijftal aspecten beoordeeld:

- Functionaliteit van de oplossing m.b.t. het in veiligheid brengen van de grazers;
- Juridische haalbaarheid van de oplossing m.b.t. natuurwetgeving;
- Aanlegkosten, schadekosten en beheer- en onderhoudskosten;
- Ruimtelijke inpassing voor recreatie, natuur en landschap;
- Draagvlak bij betrokken organisaties en omgevingspartijen.

Hieruit worden de volgende conclusies getrokken:

- Bij waterberging tot NAP +2,30m zullen de grazers op de Dintelse Gorzen zonder verdere maatregelen verdrinken.
- De ingrepen buitendijks met het oogmerk een veilige vluchtplaats te bieden zijn vergunningsplichtig in het kader van de NB-wet, Ff-wet en Waterwet.
- Elke ingreep landschappelijk (ruimtelijk) werkt verstorend op de lijn van de waterkeringen c.q. het natuurgebied;
- Geen van de onderzochte ingrepen hebben een recreatieve meerwaarde;
- Er is alleen draagvlak voor zeer geringe ingrepen;
- De benodigde investeringen moeten worden gerelateerd aan de schadeverwachting (schade eens per 1400 jaar) en moeten daardoor zeer laag blijven.

Conclusie

Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat de bestaande kraal gehandhaafd kan blijven en dient om het zorgvee in dit tussenstation op te vangen. Het vee kan daarna over het bestaande onderhoudspad worden doorgeleid naar achter de dijk gelegen landbouwpercelen voor een verblijf van enkele dagen.

Op grond van de beoordeling van de alternatieven is alternatief 3 gekozen als voorkeursoplossing.

7.2 (Beheers)maatregelen ten behoeve van de Noordse Woelmuis

In overleg met deskundigen op het gebied van de noordse woelmuis is bezien of en zo ja welke maatregelen getroffen kunnen worden om te voorkomen dat bij waterberging in slechte muizenjaren de populatieomvang van de noordse woelmuis onvoldoende herstelt. Mogelijkheden om de populatie robuuster te maken zitten in aanpassing van het beheer van de buitendijkse gebieden waar de Noordse Woelmuis voorkomt (aan de Flakkeese oever van de Hellegatsplaten, langs de Philipsdam ten zuiden van de Plaat van de Vliet, Krammerseslikken). Met de deskundigen zijn de onderstaande dynamische (beheers)maatregelen benoemd waarvan wordt verwacht dat ze leiden tot een robuustere populatie. Welk type beheer waar het meest geschikt is hangt af van de terreinomstandigheden ter plaatse.

- Maaibeheer in plaats van begrazing, bijvoorbeeld in de vorm van mozaïekbeheer;
- Verwijderen van houtige gewassen en tegengaan van opslag opnemen in het beheer van potentieel noordse woelmuis biotoop. Hierdoor kunnen grazige vegetaties ontstaan die kansen aan de Noordse Woelmuis bieden;
- Plaatsen van veekerende rasters op de buitendijkse slikken dwars op de dijk van open water tot de dijk. De stroken tussen de rasters zullen na afrasteren binnen één à twee jaar begroeid zijn met verruigende grazige vegetatie, waarin Noordse Woelmuizen hun optimum leefgebied kunnen vinden;
- Uit begrazing halen van een strook buitendijks gebied langs de teen van de dijk door het minimaal 10 meter naar buiten verplaatsen van het veekerend raster. Dit heeft een positief effect als hiermee een geïsoleerd gebied ontstaat waar concurrerende soorten niet de overhand hebben.

Deze (beheer)maatregelen zullen als mitigerende maatregelen in het project worden opgenomen en voorafgaand aan het operationeel zijn van de waterberging uitgevoerd. Over het realiseren van de maatregelen en opnemen binnen het reguliere natuurbeheer worden afspraken gemaakt met de betreffende terreinbeheerders. Deze afspraken overbruggen de periode totdat het beheerplan Natura 2000 voor de gehele zuidwestelijke delta in werking is en waarin maatregelen zijn voorzien die de populatie van de noordse woelmuis op deltaniveau moeten gaan versterken. Met de hiervoor beschreven maatregelen voor het Volkerak-Zoommeer mag worden verwacht dat er een meer robuuste uitgangssituatie voor noordse woelmuis in het Krammer-Volkerak wordt gecreëerd, en dat migratie binnen het gebied wordt vergemakkelijkt. Daarmee wordt verwacht, dat het leefgebied ook bij waterberging in slechte muizenjaren op den duur een populatie noordse woelmuis zal herbergen met een vergelijkbare spreiding in ruimte en tijd.

7.3 Voorzieningen t.b.v. scheepvaart

De inzet van de waterberging kan tot gevolg hebben dat verschillende scheepvaartvoorzieningen in het gebied tijdelijk buiten gebruik raken. Dit kan hinder voor de scheepvaart, schade en/of onveilige situaties tot gevolg hebben. Welke scheepvaartvoorzieningen in het Volkerak-Zoommeer aanwezig zijn en welke gevolgen de waterberging hiervoor kan hebben is geïnventariseerd. Bij deze inventarisatie is ervan uitgegaan dat tijdens de waterberging wél beroepsvaart zal plaatsvinden (DHV, 2010b), maar geen recreatievaart, omdat waterberging alleen buiten het recreatieseizoen verwacht wordt.

Voor alle voorzieningen is uiteindelijk bekeken of aanpassingen nodig zijn. Bij deze afweging is als uitgangspunt gehanteerd dat alleen aanpassingen gedaan worden wanneer het niet (of verminderd) functioneren van voorzieningen tot onveilige situaties kan leiden. Voor de voorzieningen waarbij alleen sprake is van hinder of schade, wordt ervoor gekozen het bijbehorende risico te accepteren. Gelet op de lage inzetfrequentie van de waterberging (1/1430 per jaar in 2015), is de kans op schade erg klein, waardoor eventuele investeringskosten om deze schade te voorkomen relatief hoog zijn t.o.v. het risico. Wél zullen in het inzetprotocol organisatorische maatregelen opgenomen worden om eventuele schade of hinder te beperken.

In Tabel 7.3 wordt een opsomming gegeven van de aanwezige scheepvaartvoorzieningen, de mogelijke gevolgen van de waterberging en van de maatregelen die genomen zullen worden. Fysieke maatregelen zijn in onderstaande tabel oranje gearceerd. Maatregelen die onderdeel zullen vormen van het inzetprotocol, zijn in geel aangegeven. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar het Technisch Ontwerp Dijken en Dammen (DHV, 2011b).

Tabel 7.3 Overzicht gevolgen waterberging en maatregelen scheepvaartvoorzieningen

Voorziening	Gevolgen waterberging	Maatregelen
Betonning⁽¹⁾	Mogelijk verandering van plaats door opdrijven bij NAP +3,0 m	Geen
Lichtopstanden	Hoogte t.o.v. waterspiegel neemt af. Geen toename van kans op aanvaringen verwacht.	Geen
Lichtopstanden Krammerse Slikken	Schade aan schakelkast. Mogelijk kortsluiting.	Lichten uitschakelen om kortsluiting te voorkomen. Scheepvaart hierover informeren. Schakelkast evt. aanpassen bij regulier onderhoud door RWS Dienst Noordzee.
Ballenlijnen⁽²⁾	Ballenlijnen bij Bathse spuisluis verdwijnen onder water.	Ballenlijnen bij de Bathse spuisluis verhoogd aanbrengen en verlengen.
Steigers	Vaste steigers verdwijnen veelal onder water, soms beperkte toegankelijkheid vanaf de wal, mogelijk uitdrijven van een aantal drijvende steigers	Scheepvaart informeren over welke steigers niet of beperkt toegankelijk zijn.
Meerpalen	Een aantal palen kan tijdens de waterberging niet gebruikt worden om aan te meren.	Scheepvaart informeren over welke meerpalen niet bruikbaar zijn.
Kades	Een aantal kades komt onder water te staan.	Scheepvaart informeren over welke kades onder water komen te staan. Opruimen van materialen die op de kades opgeslagen liggen en kunnen gaan drijven, om schade te voorkomen.
Remmingwerken	Verminderd functioneren van de remmingwerken bij de Kreekrak- en Krammersluizen	Scheepvaart informeren over de beperkte remming bij de Kreekrak- en Krammersluizen.
Diverse elektrische aansluitingen	Mogelijk kortsluiting	Aansluitingen afsluiten om kortsluiting te voorkomen.

Voorziening	Gevolgen waterberging	Maatregelen
Brandblus-voorzieningen sluizen	De brandblusvoorziening van de Krammersluizen kan tijdens de waterberging niet functioneren.	Stremmen van de Krammersluizen bij waterberging. Scheepvaart hierover informeren.
Manifold Sabic	Mogelijk enige schade. Zie verder bij brandblusinstallatie.	Geen
Brandblus-installatie Manifold Sabic	Blusinstallatie niet bruikbaar tijdens waterberging, waardoor lossen aan de manifold vanuit veiligheidsoogpunt tijdelijk niet mogelijk is.	Schepen niet toestaan om tijdens de waterberging aan te leggen aan de Manifold. Sabic voorafgaand aan de waterberging informeren over deze bedrijfsmatige belemmering.
Brandstof-leidingen Dinteloord	Brandstofleidingen van tanks naar bunkerschip mogelijk te kort. Tijdelijk geen overslag van brandstof mogelijk.	Beheerder voor de inzet van de waterberging informeren, opdat deze de leidingen kan afsluiten en loskoppelen.

- (1) Boeien, bakens, tonnen en andere drijvende en verankerde voorwerpen voor de bebakening van vaarwegen, obstakels, ondiepten e.d.
- (2) Ballenlijnen zorgen voor een fysieke belemmering voor schepen, opdat niet per ongeluk in een spui-inrichting gevaren wordt.

De Krammersluizen zullen tijdelijk buiten gebruik zijn bij de inzet van de waterberging. Het niet beschikbaar zijn van de brandblusvoorziening is hiervoor niet de enige reden. Opgemerkt moet worden dat één van beide schutkolken ingezet zal worden voor het afvoeren van water en derhalve tijdelijk niet gebruikt kan worden voor het schutten van schepen. Het in- en uitvaren van schepen bij de andere kolk kan hierdoor bemoeilijkt worden (DHV, 2011b).

7.4 Overige buitendijkse objecten

Na een inventarisatie van de objecten die aanwezig zijn in het buitendijkse gebied rond het Volkerak-Zoommeer, is beoordeeld of aanpassingen nodig zijn aan deze objecten of dat deze objecten beschermd moeten worden tegen de verhoogde waterstanden. Bij deze beoordeling is als basisuitgangspunt gehanteerd dat alleen maatregelen genomen worden wanneer onveilige situaties voor personen kunnen optreden of omvangrijke directe schade kan ontstaan. Er wordt vanuit gegaan dat voor schade die bij de daadwerkelijke inzet van de waterberging ontstaat, een beroep kan worden gedaan op de schaderegeling uit de Waterwet.

In Tabel 7.4 wordt een opsomming gegeven van de aanwezige objecten, de mogelijke gevolgen van de waterberging en de maatregelen die genomen zullen worden. Fysieke maatregelen zijn in onderstaande tabel oranje gearceerd. Maatregelen die onderdeel zullen vormen van het inzetprotocol, zijn in geel aangegeven. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar het Technisch Ontwerp Kunstwerken (DHV, 2011c).

Tabel 7.4 Overzicht buitendijkse objecten en maatregelen

Object	Gevolgen waterberging	Maatregelen
Gasinstallatie (Paviljoenpolder)	Installatie is niet bereikbaar en bedienbaar tijdens de waterberging en loopt mogelijk permanente schade op. Hierdoor is het afsluiten van gasleidingen, nodig in geval van calamiteiten, tijdelijk niet mogelijk.	Aanleg kade die de installatie, incl. het onderhoudspad, beschermt ten tijde van waterberging. Vanwege de veiligheid van personen in de omgeving moet de installatie te allen tijde bedienbaar en bereikbaar zijn. Beheerder heeft wettelijke verplichting om veilig gastransport te verzorgen.
Elektriciteitsmasten	Geen gevolgen voor de masten van Stedin. Conclusie voor masten van TenneT nog niet definitief, geen effecten verwacht.	Geen
Opslagtanks Dinteloord	Geen	Geen
Loopbrug Dinteloord	Geen	Geen
Brandblusinstallatie Dinteloord	Geen	Geen
Restaurant en woning Speelmansplaten	Waterschade, gevaar voor aanwezige personen	Evacueren personen en afsluiten nutsvoorzieningen opnemen in inzetprotocol.
Wegen	Een provinciale weg en een vijftal lokale wegen lopen onder water.	Afsluiten van wegen opnemen in inzetprotocol.
Visnetten	Schade aan visnetten	Informereren vissers, opdat deze hun netten kunnen binnenhalen, opnemen in inzetprotocol.
Opstallen voor vee	Beperkte schade	Informereren eigenaren opnemen in inzetprotocol.
Transformatorhuisje Delta Netwerk Beheer	Kortsluiting, waarbij het beveiligingssysteem ook de toeleverende stations uitschakelt. Hierdoor hebben circa 1000 huishoudens tijdelijk geen elektriciteit.	Omkaden van het transformatorhuisje, zodat dit niet onder water komt te staan bij waterberging. Het uitschakelen van de spanning is geen alternatieve oplossing, omdat er dan alsnog geen elektriciteit is voor het omliggende gebied en voor de Bathse spuisluis (die bedienbaar moet zijn bij waterberging).
Meetlocatie Bathseweg	Waterschade aan de objecten die zich op de vloer van de schuur bevinden.	Beheerder voorafgaand aan de inzet van de waterberging informeren.
Windmolens Halsteren	Geen gevolgen voor veiligheid constructie.	Geen
Transformatorhuis windmolenpark Halsteren	Kortsluiting, schade aan aanwezige hoogspanningsgroepeninstallatie en aan de inventaris van het gebouw.	Verhogen van de groepeninstallatie en aanwezige stopcontacten.
Fundering transformatorhuis Halsteren	Mogelijk opbarsten keldervloer, opdrijven, kantelen of verzakken constructie, scheuren in wanden en vloer.	Opstorten van keldervloer of aanbrengen van meerdere uitsparingen in de vloer.
Windmolenpark Sabina	Geen	Geen

Object	Gevolgen waterberging	Maatregelen
Windmolenpark Kreekraksluizen	Aanwezige marge in het funderingsontwerp wordt waarschijnlijk kleiner.	Geen, reeds gepland is dat de windmolens op termijn vervangen worden.
Overige windmolenparken	Geen	Geen

8 Inzetstrategie waterberging

De maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer wordt op een bepaalde manier en onder bepaalde hydraulische condities ingezet. De beschrijving van dit 'hoe en wanneer' is de inzetstrategie van de maatregel.

Deze inzetstrategie is geldig vanaf het moment van gereedkomen van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging. Op termijn zal de inzetstrategie aangepast moeten worden, vanwege veranderende condities. Afhankelijk van de aard en het moment (of de periode) van de veranderingen, zal de inzetstrategie eerder of later aangepast moeten worden.

In het navolgende wordt voor een aantal mogelijke veranderingen beschreven wat de invloed is op de inzetstrategie. Gekeken is naar de invloed van klimaatveranderingen en een langere storm(opzet)duur.

In de huidige opzet is de inzetstrategie geldig voor alle omstandigheden waarbij aan de vooraf gestelde criteria wordt voldaan. Er wordt geen 'maatwerk' toegepast voor specifieke omstandigheden of uitzonderingssituaties. In afzonderlijke gevallen zou er echter behoefte kunnen bestaan aan een aangepaste inzetstrategie. In het navolgende worden handvatten aangereikt voor een eventuele toekomstige aanpassing van de strategie in specifieke omstandigheden.

8.1.1 *Inzetstrategie in 2015*

De maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer heeft als doel de MHW's in een deel van het Benedenrivierengebied te verlagen. Bij de referentielocaties Middelharnis en Dordrecht dienen de MHW's met respectievelijk 10 cm en 3 cm verlaagd te worden. Hiermee draagt de maatregel substantieel bij aan het behalen van het vereiste veiligheidsniveau in met name het zuidwestelijke deel van het Benedenrivierengebied.

Dit wordt bereikt door het Volkerak-Zoommeer onder bepaalde hydraulische condities en op een voorgeschreven manier in te zetten als bergingsgebied voor overtollig water. De hydraulische condities en de wijze van inzetten vormen de basis voor de inzetstrategie. Globaal ziet de inzetstrategie er als volgt uit:

- De waterberging wordt ingezet wanneer aan de noordkant van de Volkeraksluizen (Rak Noord) een waterstand van NAP + 2,60 m of hoger wordt voorspeld én de stormvloedkeringen (Maeslantkering en Hartelkering) worden gesloten.
- Inlaten van water gebeurt door openzetten en openhouden van de Volkerakspuisluizen gedurende de waterbergingsperiode. Het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer zal daardoor stijgen (de maximale waterstand die in een specifieke waterbergingssituatie optreedt, hangt af van de optredende combinatie van rivierafvoer en stormopzet op zee, de maatgevende hoogwaterstand op het VZM zal in 2015 NAP +2,30 m bedragen).
- Zowel in het zoete als het zoute scenario wordt direct voorafgaand aan de waterberging het waterpeil van het Volkerak-Zoommeer verlaagd door middel van voorspuien. Dit is bedoeld om de bergingscapaciteit van het Volkerak-Zoommeer zo groot mogelijk te maken. Er wordt voorgespuid naar de Oosterschelde en de Westerschelde. Wanneer de waterstanden daar lager zijn dan die op het Volkerak-Zoommeer.

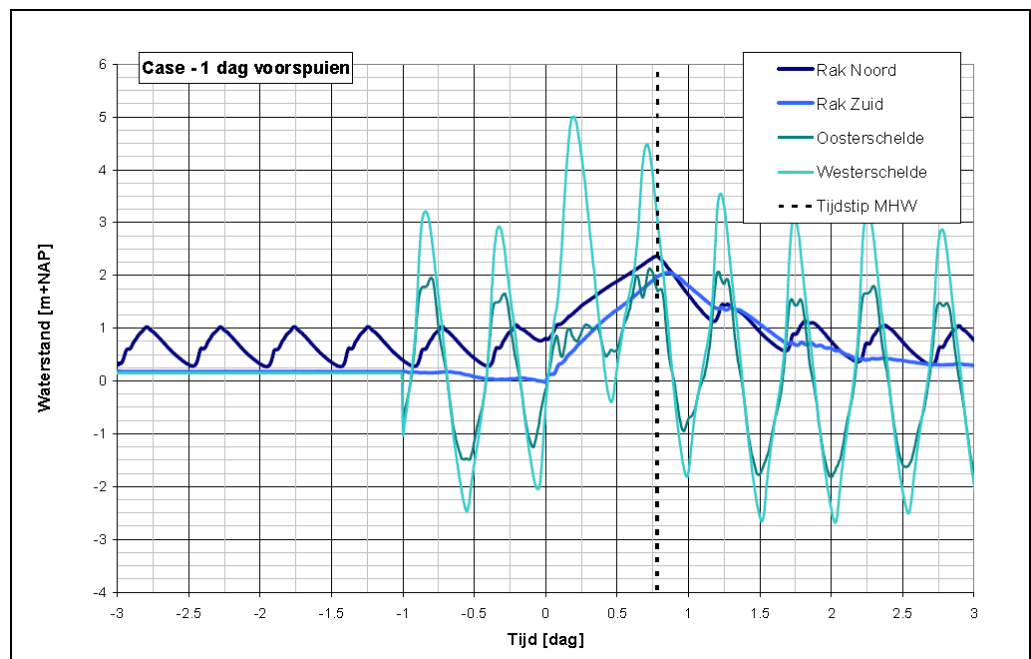
De beschrijving van de inzetstrategie voor de waterberging op het Volkerak-Zoommeer is globaal van karakter. In principe wordt de maatregel altijd ingezet als bij Rak Noord een waterstand wordt voorspeld van NAP +2,6 m of hoger én ook de stormvloedkeringen dicht gaan. Het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer kan dan stijgen tot NAP + 2,3 m in 2015 (behorende bij een overschrijdingskans van 1/2000 - 1/4000 per jaar), oplopend tot NAP + 2,85 m in 2050. Daarna loopt het water weer weg via de Volkeraksluizen, de Krammersluizen en de Bathse spuisluis. De Volkeraksluizen blijven na het bereiken van het maximum peil open staan om het water weer weg te laten stromen. Het spuien van het water via de Volkeraksluizen, de Krammersluizen en de Bathse spuisluis gaat door zolang het peil van het Volkerak-Zoommeer hoger is dan het peil van het ontvangende water (met tijdelijke sluiting van de sluizen als – onder invloed van het getij – de buitenwaterstand tijdelijk hoger is dan de binnenwaterstand; zie Figuur 8.1.)

Uit de beschrijving van de inzetstrategie lijkt het misschien alsof bij iedere waterberging het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer stijgt tot een maximum peil van NAP + 2,3 m (op termijn NAP + 2,85 m). Bij de genoemde peilen gaat het echter om zgn. maatgevende hoogwaterstanden (MHW's), waterstanden met een bepaalde kans van voorkomen. In dit geval om waterstanden met een overschrijdingskans van 1/2000 – 1/4000 per jaar. Het zal vaker voorkomen dan 1/2000 - 1/4000 per jaar, dat tijdens waterberging de waterstand op het Volkerak-Zoommeer het maatgevende peil niet wordt bereikt.

Er zijn namelijk legio combinaties van storm op zee en hoge rivierafvoeren die tot normoverschrijdende waterstanden bij Rak Noord kunnen leiden. Bij elke volgende waterberging kunnen de hydraulische condities totaal verschillend zijn van de condities bij een eerdere waterberging. De ene keer kan de normwaterstand van NAP +2,6 m worden voorspeld bij Rak Noord, de andere keer een ruim de norm overschrijdende waterstand van NAP +3 m. In het eerste geval zou die waterstand van NAP +2,6 m kunnen worden veroorzaakt door een combinatie van een heel hoge rivierafvoer met een relatief niet zo zware storm. Maar evengoed door een combinatie van een niet zo hoge rivierafvoer en een zeer zware storm. In het tweede geval waarbij een ruim de norm overschrijdende waterstand van NAP +3 m wordt voorspeld, gaat het waarschijnlijk om een combinatie van een zeer zware storm en een zeer hoge rivierafvoer.

De maximale waterstand die op het Volkerak-Zoommeer op kan treden is afhankelijk van de hydraulische condities. Bij een voorspelde waterstand van NAP +2,6 m bij Rak Noord zal de waterstand op het Volkerak-Zoommeer tijdens de waterberging waarschijnlijk niet boven NAP +2 m uitkomen. Pas bij zeer hoge voorspelde waterstanden bij Rak Noord in de orde van NAP +3 m is een maximum waterstand van NAP +2,3 m te verwachten op het Volkerak-Zoommeer.

Het waterstandsverloop dat optreedt in een specifieke situatie met een voorspelde waterstand van NAP + 2,63 m is weergegeven in Figuur 8.1 (overgenomen uit DHV 2010g). Deze waterstand treedt in dit geval op bij een Rijnaafvoer van 7800 m³/s in combinatie met een hoogwaterstand bij Hoek van Holland van NAP +3,45 m (tijdens NW-storm met windsnelheid 22 m/s).



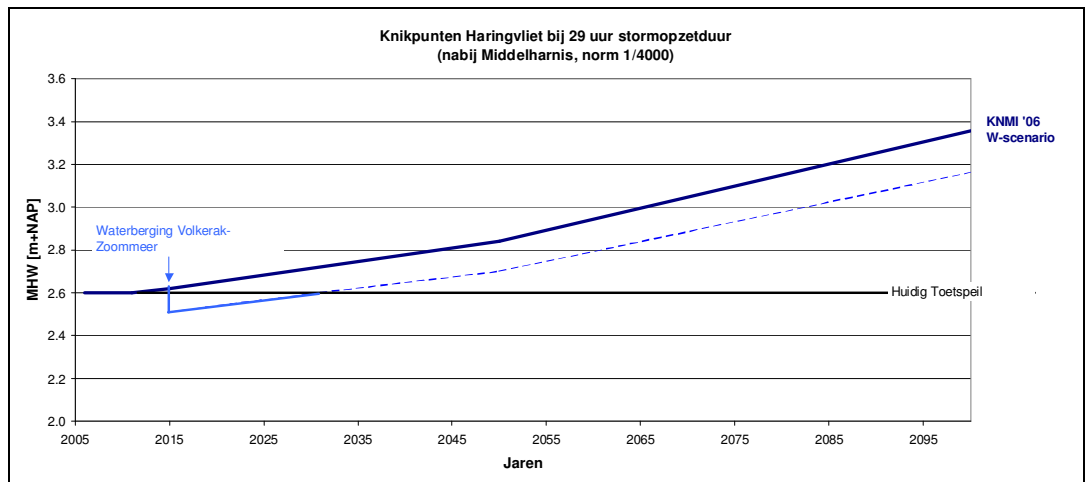
Figuur 8. 1 Waterstandsverloop op Hollandsch Diep (Rak Noord) en Volkerak-Zoommeer (Rak Zuid), bij een karakteristieke situatie met waterberging (DHV, 2010g).

8.1.2 Inzetstrategie bij klimaatveranderingen

Door klimaatveranderingen stijgt de zeespiegel en nemen de maatgevende rivierafvoeren toe. Dit werkt ook door op de maatgevende hoogwaterstanden op het Hollandsch Diep en daarmee op de maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer.

De frequentie van inzet van de maatregel, die aanvankelijk 1/1430 per jaar bedraagt, zal in de loop van de tijd oplopen tot 1/550 per jaar in 2050. De maatgevende hoogwaterstand op het Volkerak-Zoommeer zal in de loop van de tijd ook oplopen. In 2050 moet rekening worden gehouden met een maatgevende hoogwaterstand van NAP +2,85 m op het Volkerak-Zoommeer.

Het effect van de waterberging zal op een gegeven moment niet meer voldoende zijn om de maatgevende hoogwaterstand op het Haringvliet onder het huidige toetspeil van NAP +2,60 m te houden. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 8.2, waarin het effect van de maatregel in de loop van de tijd is weergegeven.



Figuur 8. 2 Effect van Waterbergingsmaatregelen op de maatgevende hoogwaterstand bij Middelharnis

In de figuur is te zien dat het vanaf ca. 2030 niet meer lukt om de maatgevende hoogwaterstand onder NAP +2,60 m te houden. Om toch aan het vereiste beschermingsniveau te kunnen blijven voldoen zullen aanvullende maatregelen nodig zijn. Afhankelijk van welke aanvullende maatregelen genomen worden, kan een ander inzetpeil dan NAP +2,60 m effectiever zijn. Derhalve wordt aanbevolen om het inzetpeil te herzien, op het moment dat de huidige toetspeilen niet meer gehandhaafd kunnen worden.

8.1.3

Inzetstrategie bij verandering van stormopzetduur

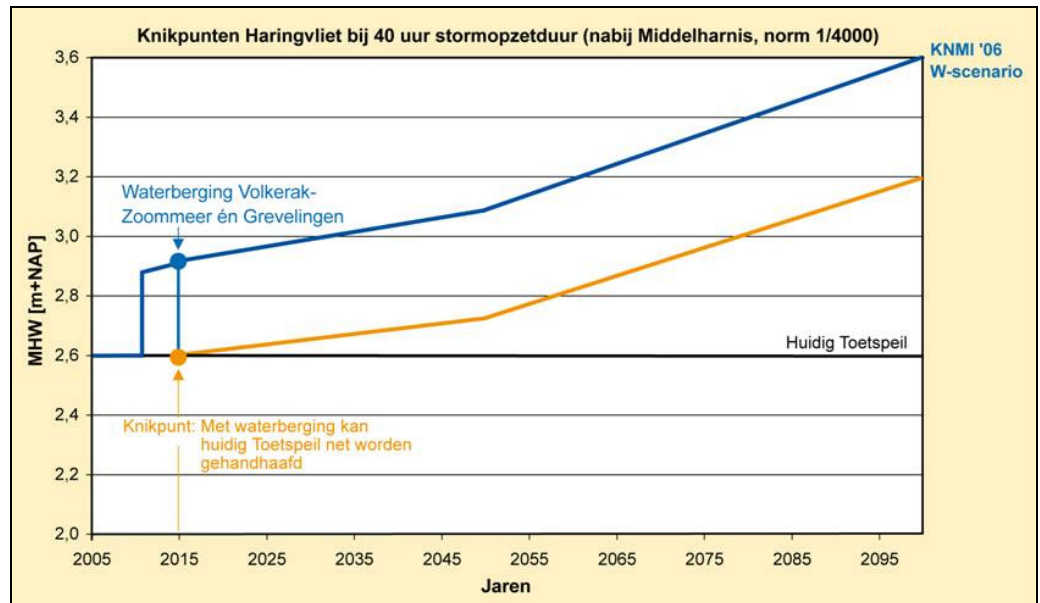
Het MHW-verlagende effect van 10 cm bij Middelharnis en 3 cm bij Dordrecht is afgeleid voor hydraulische condities die ook ten grondslag liggen aan de Hydraulische Randvoorwaardenboeken 2001 en 2006 (HR2001 resp. HR2006). Dat betekent dat in de hydraulische berekeningen o.a. is uitgegaan van een stormopzetduur van 29 uur.

Op grond van nieuwe inzichten is het waarschijnlijk dat bij de bepaling van nieuwe hydraulische randvoorwaarden (mogelijk al bij HR2011) gerekend moet worden met een langere stormopzetduur. Mogelijk gaat de stormopzetduur naar 40 uur. Gevolg daarvan is dat de maatgevende hoogwaterstanden in grote delen van het Benedenrivierengebied flink hoger kunnen worden. In het kader van de Gevoeligheidsanalyse Zuidwestelijke Delta is berekend dat de maatgevende hoogwaterstanden op Hollandsch Diep en het Haringvliet enkele decimeters hoger kunnen worden (Rijkswaterstaat, 2010).

Vanaf het moment dat met langere stormopzetduren gerekend moet gaan worden, is het in één klap niet meer mogelijk om met de inzet van het Volkerak-Zoommeer de maatgevende hoogwaterstanden onder het vigerende peil van NAP +2,60 m te krijgen. De 10 cm MHW-verlaging door de waterbergingsmaatregelen weegt dan niet op tegen de decimeters MHW-verhoging door de langere stormopzetduur.

Zelfs waterbergingsmaatregelen op zowel het Volkerak-Zoommeer als de Grevelingen levert al heel snel onvoldoende MHW-verlaging op om onder de NAP +2,60 m te blijven, zie Figuur 8.3. Er zijn al vrijwel meteen aanvullende maatregelen nodig om aan het vereiste beschermingsniveau te blijven voldoen. Aanbevolen wordt om naast het

onderzoek naar aanvullende maatregelen, ook te kijken welk inzetpeil hierbij het meest effectief is.



Figuur 8.3 Invloed van waterberging op Volkerak-Zoommeer en Grevelingen op toetspeilen die zijn gebaseerd op berekeningen met een stormopzetduur van 40 uur (RWS, 2010)

8.1.4

Inzetstrategie in uitzonderingssituaties

De inzetstrategie gaat uit van inzet van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging in situaties met hoge waterstanden waarbij de Maeslantkering en de Hartelkering dicht gaan. Omdat er een kans bestaat dat het sluiten van een kering faalt, moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de Europoortkering niet volledig dicht gaat terwijl dat wel had moeten. Er is dan sprake van een calamiteit waarbij de waterstanden in grote delen van het Benedenrivierengebied erg hoog op zouden kunnen lopen. De inzet van waterberging op het Volkerak-Zoommeer zou dan ook enige beperking van de maximale waterstanden op de benedenrivieren betekenen in de situaties dat het sluiten van de Europoortkeringen heeft gefaald (zie HKV ^{Lijn in water}, 2010). In dat geval is het wenselijk dat het mogelijk is de Volkerakspuisluizen onder verval te sluiten. Daarmee kan het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer worden beheerst. Het tussentijds sluiten is echter in de huidige sluisconfiguratie niet mogelijk. Het Volkerak-Zoommeer wordt bij zo'n calamiteit niet ingezet als maatregel om de hoogwaterstanden in het Benedenrivierengebied te verlagen en gaat alleen in werking als de Europoortkering daadwerkelijk sluit. Binnen deze inzetstrategie wordt de doelstelling van verlaging van het Maatgevend Hoogwater gehaald.

9 Inzetprotocol waterberging Volkerak-Zoommeer

De inzet van de maatregel waterberging Volkerak-Zoommeer is gebonden aan 'spelregels': wanneer wordt waterberging ingezet, afspraken waarmee beschreven wordt wanneer en welke instanties verantwoordelijk zijn voor welke acties. Zowel voor, tijdens, als na de waterberging. Deze spelregels worden op hoofdlijnen beschreven in het 'Inzetprotocol Waterberging Volkerak-Zoommeer' (RWS, 2011f).

Het inzetprotocol benoemt de verschillende fases, die voor de maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer worden onderscheiden. Per fase worden op hoofdlijnen de acties geschetst om de waterberging succesvol te laten verlopen. Het is vooral bedoeld om vast te leggen wanneer de waterberging op het Volkerak-Zoommeer wordt ingezet, op basis waarvan dat wordt besloten en door wie. Het is daarbij ook bedoeld om zicht te krijgen op de essentiële acties die ondernomen dienen te worden en op de daarvoor betrokken en verantwoordelijke instanties.

In het algemeen zullen de aangegeven acties nader moeten worden uitgewerkt en geconcretiseerd. De projectorganisatie Waterberging Volkerak-Zoommeer zal daarin het voortouw hebben in een nauwe samenwerking met de betreffende diensten en organisaties. Met hen zullen in de vervolgfase afspraken moeten worden gemaakt over deze verdere invulling van de acties. Vaak zal dat moeten landen in nog op te stellen draaiboeken. Voor de betrokken instanties moet bijvoorbeeld worden gedacht aan RWS Zuid-Holland, RWS Zeeland, andere water- en dijkbeheerders (mn waterschappen), veiligheidsregio's, gemeenten en terreinbeheerders.

Het uitgewerkte inzetprotocol is opgenomen als separate bijlage (Rijkswaterstaat, 2011f).

10 Overige maatregelen

10.1 Schaderegelingen

Waterberging op het Volkerak-Zoommeer is een van de op zichzelf rechtmatige maatregelen ter uitvoering van de PKB Ruimte voor de Rivier, waarbij bij de uitvoering van de maatregel schade kan worden toegebracht aan derden.

Hierbij kan gedacht worden aan onder meer de volgende schadesoorten:

- Waardevermindering van gronden en opstallen, inkomensschade en omrijsschade.
- Schade bij de daadwerkelijke inzet van de maatregelen.

In de notitie Schaderegelingen Waterberging Volkerak-Zoommeer worden de mogelijke schaden verder toegelicht (Rijkswaterstaat, 2011g).

10.2 Waterkeringen van categorie C naar A

In de bestaande situatie zijn de meeste waterkeringen rond het Volkerak-Zoommeer zogenaamde primaire 'categorie c-keringen'. Tijdens de inspraak op de Startnotitie Waterberging Volkerak-Zoommeer is door de waterschappen onder de aandacht gebracht om met de wijziging van gebruik van het Volkerak-Zoommeer als waterberging te bezien of daarmee ook de categorie indeling van de waterkeringen zou moeten veranderen. In deze paragraaf wordt toegelicht op basis van welke afweging ervoor gekozen is om inderdaad het voorstel te doen om de categorie-indeling van een aantal waterkeringen te wijzigen van c naar a.

10.2.1 Definitie categorie a-, b- en c-keringen

De Waterwet vereist dat beheerders van primaire waterkeringen (waterschappen en RWS) iedere zes jaar toetsen of dijken, duinen en kunstwerken voldoen aan de wettelijke normen voor veiligheid. De primaire waterkeringen, dijken, dammen en kunstwerken zijn afhankelijk van hun *ligging* en *functie* in het 'Voorschrift Toetsen op Veiligheid' (VTV) ingedeeld in verschillende categorieën:

- a-keringen: bieden *direct* bescherming tegen zee, grote rivieren, IJsselmeer of Markermeer.
- b-keringen: verbinden waterkeringen uit categorie a of c met elkaar.
- c-keringen: beschermen *indirect* tegen buitenwater.

De Waterwet verstaat onder buitenwater 'het water van een oppervlaktewaterlichaam waarvan de waterstand direct invloed ondergaat bij hoge stormvloed, bij hoog oppervlaktewater van een van de grote rivieren, bij hoog water van het IJsselmeer en/of Markermeer, dan wel bij een combinatie daarvan'.

In het VTV wordt ook onderscheid gemaakt tussen twee typen c-keringen (bron: Addendum op VTV2006 m.b.t. categorie c-keringen):

- 1 Keringen die oppervlaktewater keren dat afgesloten is van het buitenwater door een verbindende waterkering van categorie b;
- 2 Keringen die deel uitmaken van een dijkring als gemeenschappelijke scheiding tussen twee aangrenzende dijkringgebieden.

In de huidige situatie zijn de categorie c-keringen rond het VZM van type 1.

De Waterwet onderscheidt alleen primaire en secundaire keringen, dus geen categorieën primaire waterkeringen. Op basis van de toetsing Waterwet worden

projecten voor de verbetering van waterkeringen opgenomen in het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Vanaf de eerstvolgende toetsronde (2011) zal voor de c-keringen hetzelfde toetsinstrumentarium gelden als voor de a- en b-keringen (VTV en HR). Ook voor het ontwerpen van (verbeteringen aan) waterkeringen wordt geen onderscheid gemaakt tussen a-, b- en c-keringen.

10.2.2 *Verandering van de aard van het bekken door de maatregel waterberging*

Onder de omstandigheden die in de bestaande situatie maatgevend zijn voor de VZM-dijken, is het Volkerak-Zoommeer afgesloten van buitenwater. Na realisatie van de maatregel wordt de situatie met waterberging maatgevend. Bij de inzet van de waterberging worden de Volkerakspuisluizen open gezet en deze zullen open blijven gedurende de waterberging. Hierdoor is het oppervlaktewater dat door de VZM-dijken gekeerd wordt in deze maatgevende situatie niet meer afgesloten van buitenwater. Er is dan dus sprake van direct buitenwater kerende dijken rond het VZM. Het direct of indirect keren van buitenwater is een belangrijk verschil bij de indeling als a- of c-kering.

10.2.3 *Conclusie*

In het kader van de maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer wordt voorgesteld om de status van de c-keringen rond het VZM te wijzigen naar categorie *a*. De argumenten hiervoor zijn:

- De categorie c-keringen langs het Volkerak-Zoommeer zullen in de maatgevende omstandigheden *direct* buitenwater keren;
- Onder de maatgevende omstandigheden is de situatie aan de randen van het VZM nagenoeg gelijk aan die bij de a-keringen aan het Hollandsch Diep en Haringvliet (maatgevende waterstanden zijn ongeveer gelijk);
- De omstandigheden zijn vergelijkbaar met het Markermeer (categorie *a*): normale en maatgevende omstandigheden liggen ver uit elkaar. Tevens de zelfde orde-grootte golfbelastingen.
- de waterschappen geven aan dat vanwege waterberging op het VZM intensiever beheer aan de waterkeringen zal worden uitgevoerd.

10.3 **Aanwijzing nieuwe primaire keringen**

In de huidige situatie hebben de binnenhoofden van de Kreekraksluizen (zuidzijde) en de dam tussen het spuikanaal en de Schelde-Rijnverbinding (tot de aansluiting op de Westerscheldedijk, bij de Bathse spuisluis) geen waterkerende functie. In de situatie dat de waterberging wordt ingezet zullen deze dam en de sluishoofden wél een waterkerende functie vervullen. Om deze reden zal bij de staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur & Milieu het voorstel worden neergelegd om deze waterkeringen de status van primaire waterkering te geven.

Het initiatief voor het aanvragen van nieuwe trajecten primaire waterkering ligt bij de initiatiefnemer van het Programma Ruimte voor de Rivier. De aanwijzing van nieuwe primaire keringen vereist een aanpassing van de Waterwet.



Figuur 10. 1 Rood: voorstel nieuwe primaire waterkering, blauw: waterkeringen huidige situatie

10.4 Waterwet en Rijkscoördinatieregeling

In de hoofdstukken 3, 4 en 5 zijn de te nemen maatregelen aan de dijken en kunstwerken beschreven die gelegen zijn in de beheersgebieden van respectievelijk: Waterschap Hollandse Delta, Waterschap Brabantse Delta en Waterschap Scheldestromen.

Het Rijk is met de genoemde Waterschappen overeengekomen dat de te nemen verbetermaatregelen aan de primaire keringen en aan de kunstwerken in hun beheersgebieden, door de Waterschappen (als beheerder) zelf zullen worden uitgevoerd. De waterschappen zullen als opdrachtgever voor de verbetermaatregelen optreden.

Projectplan (artikel 5.4 Waterwet)

Artikel 5.4, eerste lid, van de Waterwet schrijft voor dat de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder geschiedt overeenkomstig een daartoe door hem vast te stellen projectplan. Met de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk wordt gelijkgesteld de uitvoering van een werk tot beïnvloeding van een grondwaterlichaam.

Artikel 5.4, vierde lid, van de Waterwet geeft echter aan dat het eerste lid (vereiste van een projectplan) niet van toepassing is, indien ten aanzien van een in dat lid bedoeld werk de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding van toepassing is, of indien ten aanzien van dat werk toepassing wordt gegeven aan afdeling 3.5 van de Wet ruimtelijke ordening.

Rijkscoördinatieregeling (artikel 3.35 Wet ruimtelijke ordening)

De staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat heeft de Rijkscoördinatieregeling van toepassing verklaard (besluit van 1 oktober 2009) op de maatregel Waterberging Volkerak Zoommeer. De Rijkscoördinatieregeling is opgenomen in afdeling 3.5 van de Wet ruimtelijke ordening. Deze regeling houdt in dat er een Rijksinpassingsplan (een bestemmingsplan vastgesteld door de rijksoverheid) wordt vastgesteld voor het betreffende gebied en tevens alle voor de maatregel benodigde besluiten worden gecoördineerd door de staatssecretaris.

Voor de maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer is om die reden geen projectplan van het waterschap vereist. Tevens is voor deze maatregel, die door of namens het waterschap zelf wordt uitgevoerd, geen watervergunning vereist op grond van de Keuren van de waterschappen.

Het besluit tot vaststelling van het Rijksinpassingsplan Waterberging Volkerak-Zoommeer is daarom het formele besluit dat ten grondslag ligt aan de verbetermaatregelen aan dijken en kunstwerken. Ondanks dat er geen projectplan en watervergunning worden opgesteld is besloten de eisen en voorschriften, die het waterschap als beheerder stelt aan de uit te voeren werkzaamheden, onverkort overeind te houden.

De genoemde eisen en voorschriften bevatten waardevolle aanwijzingen voor de te verrichten werkzaamheden en zullen dan ook mede vanuit oogpunt van rechtsgelijkheid overeenkomstig worden toegepast, tenzij dat voor een of meer belanghebbenden gevolgen zou hebben die wegens bijzondere omstandigheden onevenredig zijn in verhouding tot de met de beleidsregel te dienen doelen.

Tot de te beschermen belangen behoort het voorkomen van:

1. Gevaarlijke of ongewenste waterhuishoudkundige situaties;
2. Schade aan milieu- of natuurwaarden;
3. Niet of niet tijdig kunnen realiseren van het project Waterberging Volkerak-Zoommeer als onderdeel van het programma Ruimte voor de Rivier;
4. Schade aan de belangen van derden;
5. Kennelijk onredelijke situaties.

Hierna is toegelicht in welke documenten behorende bij de Maatregel Waterberging Volkerak Zoommeer deze eisen/voorschriften zijn verwerkt. De waterschappen zullen bij de realisatie als opdrachtgever de eigen eisen en voorschriften in acht nemen.

Toelichting:

De hydraulische randvoorwaarden, waaraan de dijken moeten voldoen, zijn beschreven in voorliggend Waterbergingsplan en in het Technisch Ontwerp Dijken en Dammen (DHV, 2011b) en Technisch Ontwerp Kunstwerken (DHV, 2011c). De ligging en afmetingen van de dijken zijn vastgelegd in de Planregels (juridisch gedeelte) van het Rijksinpassingsplan en zijn uitgangspunt voor de uitvoering. Beleidsregels kunnen daarin geen wijzigingen brengen.

De milieu- en natuurwaarden waarmee in het project Waterberging Volkerak-Zoommeer rekening moet worden gehouden, zijn onderzocht in het Milieueffectrapport en de Passende Beoordeling.

Dit heeft in een aantal gevallen geleid tot het nemen van mitigerende maatregelen, die opgenomen zijn in het Rijksinpassingsplan en in het Besluit tot wijziging van het Peilbesluit.

Deze mitigerende maatregelen zijn uitgangspunt voor de uitvoering. Belangen van de natuur kunnen bijvoorbeeld eisen dat werkzaamheden niet in een bepaalde periode (broedseizoen) of in één aaneengesloten periode worden uitgevoerd maar gespreid over meer perioden. In dat geval kan geen toepassing plaatsvinden van beleidsregels, die uitgaan van uitvoering van werken in één aaneengesloten periode.

In de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier is vastgelegd dat in 2015 aan de veiligheidsdoelstellingen moet zijn voldaan.

Als bijvoorbeeld volgens beleidsregels tussen 1 oktober en 1 april geen ontzodingen, ingravingen en dergelijke in waterstaatswerken mogen plaatshebben, kan dit de periode waarin werken wel mogen worden uitgevoerd zodanig beperken dat de realiseringstermijn van het gehele project in gevaar zou komen.

Als de veiligheid van het waterstaatwerk naar het oordeel van de beheerder niet in het geding komt, is afwijking van de gesloten periode uit de beleidsregel mogelijk. Schade aan de belangen van derden of kennelijk onredelijke situaties kunnen een reden zijn om van de beleidsregels af te wijken.

11 Referenties

Alkyon (2011) 'Duinafslagbenadering dijken Volkerak-Zoommeer', C04021.002660 / A2660, juni 2011

Bureau Plano en Robbert de Koning landschapsarchitect BNT (2011a) 'Ruimtelijke Visie Waterberging Volkerak-Zoommeer', definitief, juli 2011

Bureau Plano en Robbert de Koning landschapsarchitect BNT (2011b) 'Ruimtelijk Ontwerp Waterberging Volkerak-Zoommeer, definitief, juli 2011.

DHV (2010a) 'Beoordeling dijken en dammen Waterberging Volkerak-Zoommeer, SNIP2A Deelproduct 3.05', kenmerk: WA-RK20090597, februari 2010

DHV (2010b) 'Waterberging Volkerak-Zoommeer, Scheepvaart, Landbouw en Visserij', kenmerk: WA-RK20100136, juli 2010

DHV (2010d) 'Buitendijks gebied Tholen, Verkenning mogelijkheden voorkomen wateroverlast', kenmerk: WA-RK20100756, juli 2010

DHV (2010f) 'Gevolgen inzet Waterberging Volkerak-Zoommeer op binnendijkse gebieden, Noord-Brabant, Zuid-Holland en Zeeland', kenmerk: LW-AF20100635, december 2010

DHV (2010g) 'Hydraulische analyses en modelberekeningen Waterberging Volkerak-Zoommeer, kenmerk: WA-RK20090670, maart 2010

DHV (2011a) 'Plan- en Besluit-Milieueffectrapport Waterberging Volkerak-Zoommeer', kenmerk: WA-RK20100835, november 2011

DHV (2011b) 'Technisch Ontwerp Dijken en Dammen', kenmerk: LW-AF20110474/RK, november 2011

DHV (2011c) 'Technisch Ontwerp Kunstwerken', kenmerk: LW-AF20110380/RK, november 2011

HKV Lijn in water (2010) Memorandum 'Waterberging als noodmaatregel', kenmerk: PR1823.10, juni 2010

NBW (2003) Nationaal Bestuursakkoord Water, Den Haag, 2 juli 2003

Rijkswaterstaat (2010) 'Gevoeligheidsanalyse Waterberging Zuidwestelijke Delta', Hoofdrapport, juni 2010

Rijkswaterstaat (2011b) Notitie 'Werkateliers Haven van Tholen', maart 2011

Rijkswaterstaat (2011c) Notitie 'Werkatelier Paviljoenpolder Reimerswaal', maart 2011

Rijkswaterstaat (2011d) Memo 'Afweging ten aanzien van de grazers op de Hellegatsplaten bij inzet waterberging op het Volkerak-Zoommeer', april 2011

Rijkswaterstaat (2011e) Memo 'Afweging ten aanzien van de grazers op de Dintelse Gorzen bij inzet waterberging op het Volkerak-Zoommeer', april 2011

Rijkswaterstaat (2011f) Inzetprotocol Waterberging Volkerak-Zoommeer, november 2011

Rijkswaterstaat (2011g) Schaderegelingen Waterberging Volkerak-Zoommeer, oktober 2011