

SAMENVATTING

Waterveiligheid Europoort

Een adaptatiestrategie voor een veilige haven - nu en in de toekomst

Klant: Havenbedrijf Rotterdam, Gemeente Rotterdam

Referentie: BF4776TPRP1910241802

Status: Definitief/P02.03

Datum: 11 februari 2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterveiligheid Europoort

Ondertitel: Een adaptatiestrategie voor een veilige haven – nu en in de toekomst
Referentie: BF4776TPRP1910241802
Status: P02.03/Definitief
Datum: 11 februari 2020
Projectnaam: Waterveiligheid Europoort
Projectnummer: BF4776-100-104/105
Auteur(s): Jarit van de Visch, Matthijs Bos

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

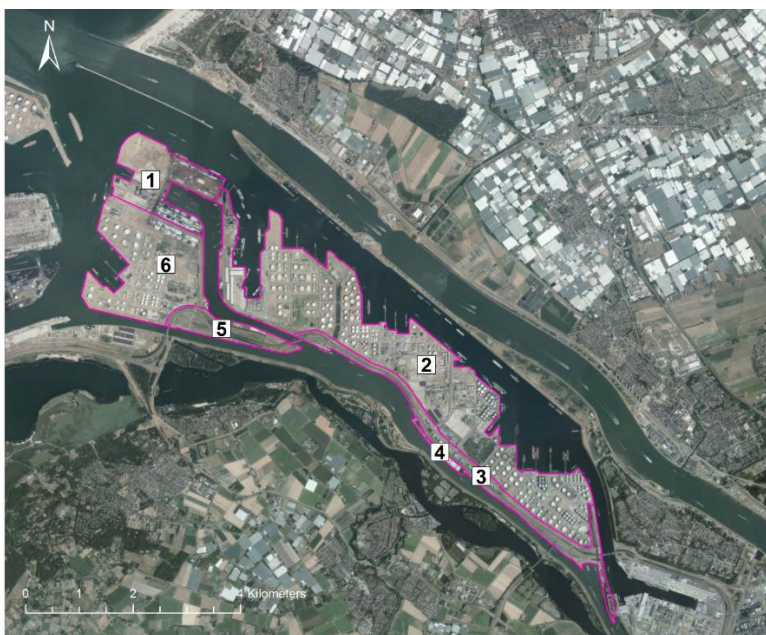
No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Samenvatting Waterveiligheid Europoort

1. Werken aan waterveiligheid in het Rotterdamse havengebied

Als gevolg van klimaatverandering neemt het overstromingsrisico toe. Het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (2014) heeft daarom geadviseerd onderzoek te verrichten naar hoe bewoners en gebruikers van buitendijks gebied beschermd kunnen blijven. Op hoofdlijnen gaat het huidige beleid voor waterveiligheid in buitendijks gebied ervan uit dat gebruikers en bewoners van buitendijks gebied zelf verantwoordelijk zijn voor het nemen van maatregelen om schade als gevolg van overstroming te beperken. De overheid weegt bij nieuwe ontwikkelingen de risico's af en stelt indien nodig randvoorwaarden om deze risico's te beheersen. Ook is de overheid verantwoordelijk voor de communicatie over de risico's.

In het project 'Waterveiligheid Europoort' is onderzocht hoe overstromingsrisico's in de buitendijkse gelegen Europoort beheerst kunnen blijven. In een proces van Joint Fact Finding hebben bedrijven, nutsbeheerders en overheden samen met het Havenbedrijf Rotterdam en de gemeente Rotterdam de overstromingsrisico's in het gebied onderzocht. De overstromingsrisico's zijn afgewogen in het licht van binnendijkse waterveiligheid. Mogelijke maatregelen om overstromingsrisico's te kunnen blijven beheersen zijn geïnventariseerd. Ten slotte is een adaptatiestrategie aanbevolen die past bij de kenmerken van en ontwikkelingen in het gebied en de voorkeursstrategie van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden.



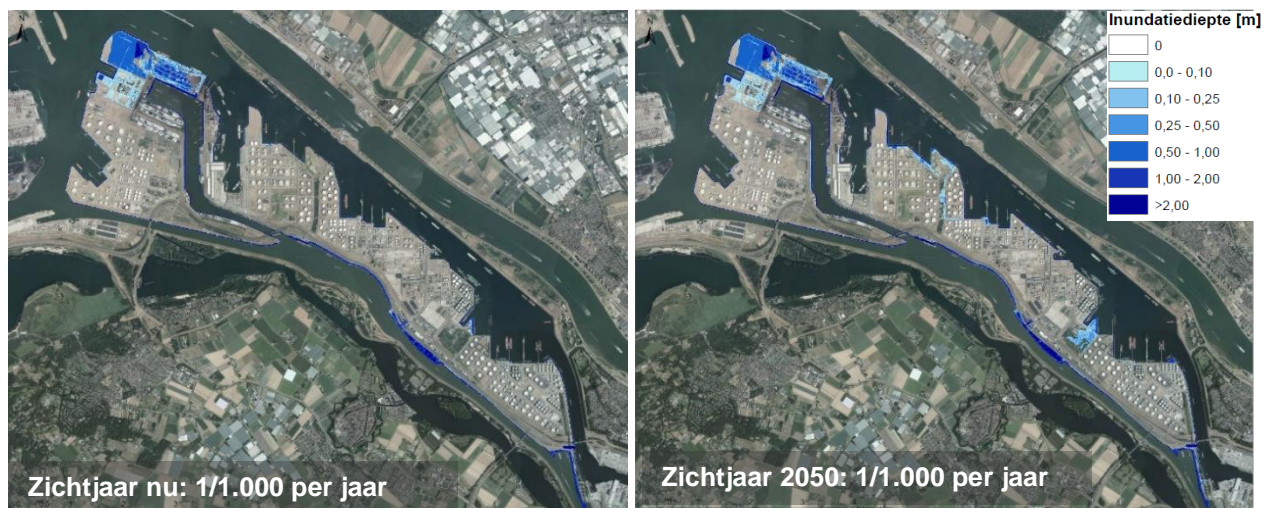
Figuur 1. Europoort en de verschillende deelgebieden

2. Overstromingsrisico's in beeld

Op dit moment is er een kleine kans (1/10.000 per jaar) dat een groot gedeelte van de Europoort te maken krijgt met een overstroming. Op een aantal plekken is de kans echter groter: 1/100 per jaar in deelgebied 1 en 1/300 per jaar in deelgebied 4. Ter vergelijking, de watersnoodramp van 1953 had een kans van 1/300 jaar.

In de toekomst neemt de kans op overstromen toe door zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering. Om de toekomstige overstromingskans in te kunnen schatten, zijn twee klimaatscenario's van het KNMI en de daaraan gekoppelde verwachte zeespiegelstijging toegepast (Deltaprogramma Waterveiligheid, 2014): een snel (W+) en een langzaam (G) scenario. Bij W+ stijgt de zeespiegel met 35 cm in 2050 en 85 cm in 2100 (ten opzichte van 1990). Bij G blijft deze stijging beperkt tot 15 cm in 2050 en 35 cm in 2100 (ten opzichte van 1990). De zeespiegelstijging in het W+ klimaatscenario in 2050 treedt in het G scenario dus pas 50 jaar later op.

Een zeespiegelstijging van 35 cm vergroot de kans dat een overstroming leidt tot water in een groot deel van het gebied naar een herhalingstijd van eens in de 3.000 jaar. Bij een zeespiegelstijging van 85 cm wordt dit eens in de 1.000 jaar, maar zowel de waterdieptes en het areaal nemen toe in dit scenario. Het beeld van een overstroming van 1/10.000 jaar in de huidige situatie is ongeveer vergelijkbaar met een overstroming van 1/3.000 jaar in 2050 en 1/1.000 jaar in 2100 bij het W+ klimaatscenario. De overstromingskans neemt dus ongeveer met een factor 3 toe in 2050 en nog weer eens met een factor 3 richting 2100.



Figuur 2. Waterdieptes Europoort bij een stormscenario op de Noordzee met kans van 1/1.000 per jaar - links voor het zichtjaar nu en rechts voor het zichtjaar 2050 bij het W+ klimaatscenario (zichtjaar 2100 bij het G scenario).

Economische gevolgen van een overstroming

Een overstroming kan leiden tot economische schade, milieuschade en slachtoffers. Uit de analyse blijkt dat een overstroming in de Europoort vooral tot economische schade leidt. Dit is de directe schade die optreedt aan gebouwen, installaties en andere voorzieningen. Ook de indirecte schade van een overstroming in de Europoort, vanwege het stil komen te liggen van de bedrijfsvoering en/of het niet optimaal kunnen gebruiken van de aanwezige infrastructuur met als gevolg omzetverlies, valt hieronder. In Tabel 1 wordt de geschatte totale economische schade bij verschillende overstromingen en zichtjaren weergegeven.

Tabel 1. Overzicht ontwikkeling economische schade door klimaatverandering in miljoenen Euro voor verschillende frequenties.

Frequentie per jaar	Nu	2050 (W+) / 2100 (G)	2100 (W+)
1:100	83	126	136
1:1.000	120	270	1.066
1:10.000	721	1.551	2.674

Indien vitale en kwetsbare voorzieningen in de Botlek uitvallen door een overstroming (vanaf een kans van voorkomen van 1/1.000 jaar nu), kan er economische schade ontstaan omdat de bedrijfsvoering in de Europoort mogelijk deels stil komt te liggen door deze uitval. Deze schade is niet meegenomen in de economische schade in Tabel 1, maar wel in de berekende indirecte economische schade in de Botlek.

Een overstroming in de Europoort levert naar verwachting een kleine kans op milieuschade. In geval van een overstroming zijn er diverse scenario's te bedenken waarbij schade aan het milieu kan ontstaan. In de pilot Botlek Waterveiligheid (2017) zijn met experts vanuit het bedrijfsleven en de overheid mogelijke scenario's verkend. De uitkomsten van deze analyse zijn vervolgens getoetst bij de belanghebbenden in de Europoort. Geconcludeerd is dat milieuschade in de vorm van kleine lekkages, bijvoorbeeld door het overlopen van

lekbakken, voor zullen komen bij een overstroming, maar dat de impact hiervan verwaarloosbaar is in vergelijking met de overige gevolgen. Voor potentiële ernstige gevolgen (zoals het vrijkomen van aquatoxische stoffen of het ontstaan van een levensbedreigende gifwolk), geldt dat de kansen hierop extreem klein worden ingeschat. Het grootste milieurisico (kans x gevolg) betreft het falen van een opslagtank met olie(achtige) producten. In gesprekken met belanghebbenden komt naar voren dat de kans op falen van een opslagtank in de Europoort heel klein is vanwege de beperkte waterdieptes en de aanwezigheid van containmentdijken rondom de meeste tanks.

De kans op directe dodelijke slachtoffers door overstroming is naar verwachting ook zeer klein en blijft zelfs in 2100 bij het snelle klimaatscenario onder de 10^{-5} per jaar.

Overstromingsrisico's in perspectief

Uit onderzoek blijkt dat de Rotterdamse haven in vergelijking met diverse internationale havens relatief veilig is (de overstromingskansen in de Rotterdamse haven zijn gemiddeld een factor 1 tot 100 lager). Een ander perspectief om buitendijkse overstromingsrisico's mee te vergelijken is het publieke kader voor binnendijkse waterveiligheid. Met een afwegingskader dat speciaal voor overstromingsrisico's in de buitendijkse Rotterdamse haven is ontwikkeld, is verkend tot waar overstromingsrisico's in de Europoort nog acceptabel zouden zijn, gezien vanuit binnendijkse waterveiligheid. Tabel 2 presenteert de grensniveaus voor economische schade in dit afwegingskader. Deze zijn gebaseerd op het publieke kader voor waterveiligheid binnendijs. De categorieën slachtoffers en milieu zijn buiten het afwegingskader gevallen, omdat deze niet dominant zijn en de risicoafweging niet zullen beïnvloeden.

Tabel 2. Gehanteerde grensniveaus voor het bepalen van acceptabele faalkansen op basis van totale economische schade.

Totale economische schade in de Europoort	Gehanteerde grensniveaus
70 miljoen Euro	1/100
700 miljoen Euro	1/1.000
7,0 miljard Euro	1/10.000
70 miljard Euro	1/100.000

Afwegingskader buitendijkse havengebieden Rotterdam

Met het afwegingskader voor buitendijkse havengebieden in Rotterdam kan een beeld gevormd worden hoe overstromingsrisico's zich ontwikkelen in een gebied en of dit nog past binnen in Nederland gangbare publieke kaders. Het afwegingskader is geen nieuwe norm voor buitendijkse overstromingsrisico's. Het is bedoeld als kapstok voor het afwegen van overstromingsrisico's met meerdere belanghebbenden, die allemaal eigen afwegingscriteria hebben. Elke belanghebbende maakt uiteindelijk zijn of haar eigen afweging van het overstromingsrisico.

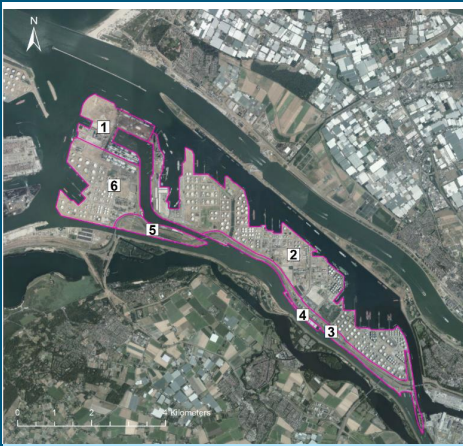
Het afwegingskader is gebaseerd op de kans op schade door overstromingen (faalkans) en grensniveaus voor de acceptabele faalkans. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de "bruikbaarheidsgrens" (waterdiepte waarbij schade begint te ontstaan) en "bezwijkgrens" (waterdiepte waarbij de schade significant groter wordt, bijvoorbeeld omdat een asset volledig afgeschreven moet worden). Onderliggende aannames beïnvloeden het resultaat: het moment dat de faalkans boven het grensniveau komt te liggen. Zo is de keuze voor de indeling van de grensniveaus sterk bepalend voor het resultaat en daarmee een belangrijke factor in de risicoafweging.

Uit de verkenning met het afwegingskader komt naar voren dat er voor het overgrote deel van de Europoort tussen nu en 2100 geen maatregelen nodig zijn om de overstromingsrisico's te beheersen. Uitzondering hierop zijn de deelgebieden 1 en 4, waar nu al maatregelen gewenst zijn om het overstromingsrisico op een acceptabel niveau te houden vanuit dit binnendijkse perspectief op waterveiligheid. Tevens komt naar voren dat rond 2100 een kantelpunt ontstaat in de Europoort: het overstromde gebied neemt dan in het hele gebied

dusdanig toe dat de totale economische schade de acceptabele schade in het afwegingskader overschrijdt. Rond 2050 heeft de economische schade het grensniveau nog niet bereikt. Tabel 3 geeft de resultaten van deze verkenning voor de Europoort.

Tabel 3. Verkenning grensniveaus met het afwegingskader per deelgebied in Europoort voor een overstroming van 1/1.000 per jaar op basis van het W+ klimaatscenario (met rechts de kaart met de deelgebieden) – groen betekent dat het grensniveau nog niet bereikt is, bij geel valt het risico binnen de bandbreedte van het grensniveau (n.v.t. in de Europoort, omdat het grensniveau in 2050 nog niet bereikt is en in 2100 wordt overschreden) en bij rood wordt het grensniveau overschreden.

Deelgebieden	Grensniveau		
	nu	2050	2100
Europoort			
Deelgebied 1			
Deelgebied 2			
Deelgebied 3			
Deelgebied 4			
Deelgebied 5			
Deelgebied 6			



Het afwegingskader geeft een indicatie van de timing. Elke belanghebbende zal op basis van zijn of haar eigen risicoafweging bepalen of maatregelen gewenst zijn of niet. Een veel voorkomende afweging is dat het risico acceptabel is zolang de kosten van het nemen van een maatregel hoger zijn dan de te verwachten baten (schadereductie) van deze maatregel.

3. Selectie van maatregelen om overstromingsrisico's te beheersen

De maatregelen uit eerdere studies naar waterveiligheid in het Haven Industrieel Complex (HIC) zijn als vertrekpunt genomen voor de maatregeleninventarisatie voor overstromingsrisicobeheersing in de Europoort. Met de belanghebbende bedrijven en beheerders in het gebied zijn vervolgens mogelijke maatregelen geselecteerd. Het selectieproces kan versimpeld weergegeven worden aan de hand van drie stappen, zie ook Tabel 4.

Stap 1: Op basis van expert judgement zijn de maatregelen uit de eerdere studies voor waterveiligheid in het HIC geselecteerd. Maatregelen die in dit stadium zijn afgefallen zijn het *verlagen van de faalkans van de Maeslantkering*, omdat de Maeslantkering geen effect heeft op overstromingsrisico's in de Europoort. Ook *waterberging* is in deze stap afgefallen, omdat er onvoldoende ruimte is om deze maatregel te implementeren. Ten slotte is *functiewijziging* afgefallen, dat wil zeggen het wijzigen van de functie van het gebied (deelgebieden) naar functies die minder gevoelig zijn voor overstromingen, bijvoorbeeld van een industrieel gebied naar een (getijde)park. De huidige functie van de Europoort is kapitaalintensief, zodat alleen op momenten dat er plannen zijn voor herontwikkeling van de Europoort deze maatregel kansrijk is.

Stap 2: In dialoog met belanghebbenden zijn de maatregelen gecombineerd in mogelijke adaptatiestrategieën om het overstromingsrisico tussen nu en 2100 te beheersen in de deelgebieden waar het overstromingsrisico het grensniveau in het afwegingskader overschrijdt. Aan de basis van deze indeling ligt een gezamenlijke kwalitatieve beoordeling op effectiviteit, uitvoerbaarheid en tijd/flexibiliteit. *Compartimenteren* is afgefallen, omdat er geen zinnige mogelijkheden zijn om te compartimenteren in de Europoort om het overstromingsrisico te beheersen doordat de geïdentificeerde gebieden al zijn afgescheiden van elkaar door fysieke barrières of verschil in terreinhoogtes. Het *ophogen van de weg (A15) ten behoeve van een kerende functie* is ook afgefallen, omdat deze maatregel niet kosteneffectief lijkt en bovendien ingrijpend kan zijn voor de bereikbaarheid van het gebied ten tijde van de werkzaamheden. Het wordt niet haalbaar geacht om bestaande

terreinen *waterrobuust in te richten*, omdat er onvoldoende ruimte is en/of de impact op de bedrijfsvoering groot is. Ook *ophogen van bestaande terreinen* wordt als onhaalbaar gezien, omdat er veel kapitaalintensieve installaties aanwezig zijn. De maatregel om *nooddijken en noodkeringen in te zetten* is komen te vervallen, omdat hier onvoldoende vertrouwen in is door betrokkenen en er twijfels zijn over de uitvoerbaarheid. Nalopen van de *containmentdijken* viel ook af, omdat de geconsulteerde bedrijven ervan uitgaan dat de genoemde waterdieptes geen bedreiging vormen voor de containmentdijken.

Stap 3 : De kosten en baten van de kansrijke maatregelen zijn geanalyseerd. De meest kosteneffectieve maatregelen zijn aanbevolen voor de veelbelovende adaptatiestrategie. In deze stap is een *afsluitbaar open kering* afgevallen, omdat de geschatte kosten van een kering niet in verhouding staan tot de schade die deze maatregel reduceert in de Europoort.¹

Tabel 4. Overzicht maatregelen met per stap in rood waar een maatregel in het selectieproces is afgevallen.

Maatregelen	Stap 1 (Literatuurstudie)	Stap 2 (Kwalitatief)	Stap 3 (Kwantitatief)
Laag 1: Preventie			
Faalkansverlaging Maeslantkering			
Ophoging van kades en/of glooiingen			
Compartimentering			
Golfremmende maatregelen			
Afsluitbaar open kering			
Weg ophogen t.b.v. kerende functie			
Laag 2: Ruimtelijke adaptatie			
Waterberging			
Functiewijziging			
Waterrobuuste inrichting van terreinen			
Ophoging van deelgebieden / terreinen ²			
Dry proofing			
Wet proofing			
Laag 3: Crisisbeheersing			
Nood- en/of herstelplannen			
Noodvoorzieningen			
Nooddijken / -keringen			
Crisisbeheerplan			

4. Aanbeveling voor een adaptatiestrategie in de Europoort

Door de geselecteerde kansrijke maatregelen uit te zetten in de tijd ontstaat een veelbelovende adaptatiestrategie. Op basis van de verkenning met het afwegingskader wordt aanbevolen om nu te starten met het nemen van de maatregelen in de kwetsbare deelgebieden (1 en 4) en voor de vitale en kwetsbare infrastructuur (deelgebied 3). In de overige deelgebieden zijn tussen nu en 2100 geen maatregelen nodig, omdat het overstromingsrisico in deze gebieden nog onder het grensniveau van het afwegingskader ligt. Deze afweging is gebaseerd op kaders voor binnendijkse waterveiligheid. Diverse bedrijven geven echter aan dat hun eigen afweging kan leiden tot een andere timing. Dit verschilt per bedrijfstype, geografische ligging, etc.

¹ Een afsluitbaar-open kering beheerst ook het overstromingsrisico in andere havengebieden in Rotterdam. Een kering in het Hartelkanaal beheerst ook het overstromingsrisico in de Botlek. Een kering nabij de monding van de Europoort beheerst bijvoorbeeld ook het overstromingsrisico in de Botlek. Mogelijk is de baten-kostenratio van deze maatregel wel positief indien het hele gebied wordt meegenomen

² Ophoging is afgevallen als separate maatregel, maar is wel onderdeel van de golfremmende maatregel onder preventie

Voor het beheersen van het overstromingsrisico in deelgebied 1, adviseert de veelbelovende adaptatiestrategie golfremmende maatregelen. De golfremmende maatregel is de enige maatregel die effectief en uitvoerbaar is om het risico in dit deelgebied te beheersen. Voor deelgebied 4 wordt aanbevolen om de Tuimelkade op te hogen, omdat dit de meest kosteneffectieve maatregel is. Verder wordt nog aanbevolen om de kwetsbare elektriciteitsstations in deelgebied 3 in de komende jaren waterrobuust te maken, bijvoorbeeld door de stations te dry proofen of door deze hoger aan te leggen. Voor de deelgebieden waar het overstromingsrisico tussen nu en 2100 acceptabel blijft vanuit een binnendijks perspectief op waterveiligheid, wordt wel aanbevolen om bij nieuwe ontwikkelingen, vervangingsinvesteringen en groot onderhoud waterveiligheid mee te nemen in investeringsafwegingen om assets en/of de site steeds waterrobuuster te maken – denk hierbij aan het wet of dry proof maken van kwetsbare en kapitaalintensieve assets. Op deze wijze wordt de Europoort steeds waterrobuuster naarmate de tijd vordert en blijft de waterveiligheid geborgd ook in geval van extremere klimaatscenario's.

Voor het restrisico in de Europoort beveelt deze adaptatiestrategie aan om een gebiedsnood- en herstelplan op te stellen en regelmatig te oefenen. Dit plan zou moeten worden afgestemd met bedrijven uit de Botlek en Maasvlakte, vanwege de onderlinge afhankelijkheid tussen de bedrijven in deze gebieden. In het gebiedsnood- en herstelplan worden de ketenafhankelijkheden op orde gebracht (wie is waarvan afhankelijk, wie is er verantwoordelijk voor en wat kan er gebeuren bij een overstroming) en afspraken gemaakt over wie, wat, wanneer doet in geval van een (dreigende) overstroming. Maar een gebiedsnood- en herstelplan is ook nuttig voor het stellen van prioriteiten voor herstel, zodat de activiteiten waar veel bedrijven van afhankelijk zijn voorrang krijgen bij het herstel. Naast een gebiedsnood- en herstelplan worden ook individuele noodplannen aanbevolen voor bedrijven die deze nog niet hebben. In combinatie met dit plan, is het effectief als bedrijven in het gebied noodvoorzieningen treffen die genomen kunnen worden vlak voor of tijdens een overstroming, om het restrisico zo veel mogelijk te reduceren.

Ten slotte is een crisisbeheerplan voor de Europoort (en de rest van het HIC) onder coördinatie van de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR) aan te bevelen, met aandacht voor communicatie vlak voor en tijdens een overstroming vanwege de beperkte handelingstijd om noodplannen uit te voeren.



Figuur 3. Veelbelovende adaptatiestrategie voor de Europoort.

5. Aanbevelingen voor het vervolg

Het proces van Joint Fact Finding heeft geleid tot bewustwording van de overstromingsrisico's bij belanghebbenden. De gezamenlijke dialoog heeft de basis gelegd voor draagvlak voor de aanbevolen adaptatiestrategie. Een aantal bedrijven heeft aangegeven direct aan de slag te willen met een controle op de

kwetsbaarheid van kritische assets op hun terrein en het aanpassen van hun individuele noodplan met overstromingsscenario's. Ook zijn er al onderzoeken gestart door het Havenbedrijf naar het herstellen en ophogen van de Tuimelkade in deelgebied 4 en de golfremmende maatregelen in deelgebied 1. Ten slotte hebben de betrokken belanghebbenden aangegeven behoefte te hebben aan het opstellen van een gebiedsnood- en herstelplan waarin ook de Botlek en de Maasvlakte zijn opgenomen en om eens in de zoveel jaar bij elkaar te komen met waterveiligheid als agendapunt.

Voor de belanghebbenden in het gebied (bedrijven, nutsbeheerders, overheden, etc.) is het aan te bevelen om de overstromingsrisico's individueel af te wegen om zo een indruk te krijgen van het moment waarop maatregelen gewenst zouden zijn. Een vervolgstap is dat deze afweging en wensen met betrekking tot maatregelen met elkaar gedeeld wordt. Op deze manier ontstaat inzicht in en afstemming over de gewenste timing en maatregelen en wordt voorkomen dat een gerealiseerde maatregel achteraf overbodig bleek te zijn door een kosteneffectievere maatregel later in de tijd. Of dat een maatregel op de korte termijn, een kosteneffectievere maatregel op langere termijn in de weg zit. Gezamenlijk commitment over de te volgen strategie is dus nodig voor het nemen van vervolgstappen. Ook heldere afspraken over de rollen, verantwoordelijkheden en bekostiging van de maatregelen is van belang voor het vervolg.

Ten slotte wordt aanbevolen om aan de slag te gaan met geen-spijtmateregelen, zoals het meenemen van waterveiligheid bij nieuwe ontwikkelingen en investeringsbeslissingen, treffen van noodvoorzieningen in combinatie met individuele noodplannen en het opstellen van een gebiedsnood- en herstelplannen alsook een crisisbeheerplan. Ten aanzien van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen en vervangingsinvesteringen wordt aanbevolen om afspraken te maken over de wijze waarop overstromingsrisico's meegenomen kunnen worden. Onderzoek naar de sterkte van containmentdijken aan de buitenkant kan zekerheid geven over de standvastigheid van deze dijken (en daarmee het mogelijk falen van opslagtanks).