

SAMENVATTING

Waterveiligheid Waal-Eemhaven

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

Klant: Havenbedrijf Rotterdam

Referentie: T&PBF4776R002F1.0

Versie: 1.0/Finale versie

Datum: 2 mei 2018



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

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

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

Titel document: Waterveiligheid Waal-Eemhaven

Ondertitel: Waterveiligheid Waal-Eemhaven
Referentie: T&PBF4776R002F1.0
Versie: 1.0/Finale versie
Datum: 2 mei 2018
Projectnaam: Adaptatiestrategie Waal-Eemhaven
Projectnummer: BF4776
Auteur(s): Jarit van de Visch en 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 the client and/or HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. The client and HaskoningDHV Nederland B.V. accept 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 quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Samenvatting Waterveiligheid Waal-Eemhaven

1. Werken aan waterveiligheid in het Rotterdamse havengebied

Als gevolg van klimaatverandering neemt het overstromingsrisico toe. Het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (DPRD, 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 Waal-Eemhaven' is onderzocht hoe overstromingsrisico's in de buitendijks gelegen Waalhaven en Eemhaven (hierna gerefereerd aan als Waal-Eemhaven) beheerst kunnen worden. In een proces van Joint Fact Finding hebben bedrijven en nutsbeheerders samen met het Havenbedrijf Rotterdam, de gemeente Rotterdam en andere overheden overstromingsrisico's verkend. De risico's zijn afgewogen in het licht van waterveiligheid binnendijks en mogelijke maatregelen zijn geïnventariseerd. De meest kansrijke maatregelen zijn gecombineerd in een adaptatiestrategie die past bij de kenmerken van en ontwikkelingen in het gebied en de voorkeursstrategie van het DPRD.



Figuur 1. Waalhaven (rechts) en Eemhaven (links) met de verschillende pieren. Rechtsonder is de locatie van de Waal-Eemhaven aangegeven in het rode vierkant.

2. Overstromingsrisico's in beeld

Kans op overstroming nu en in de toekomst

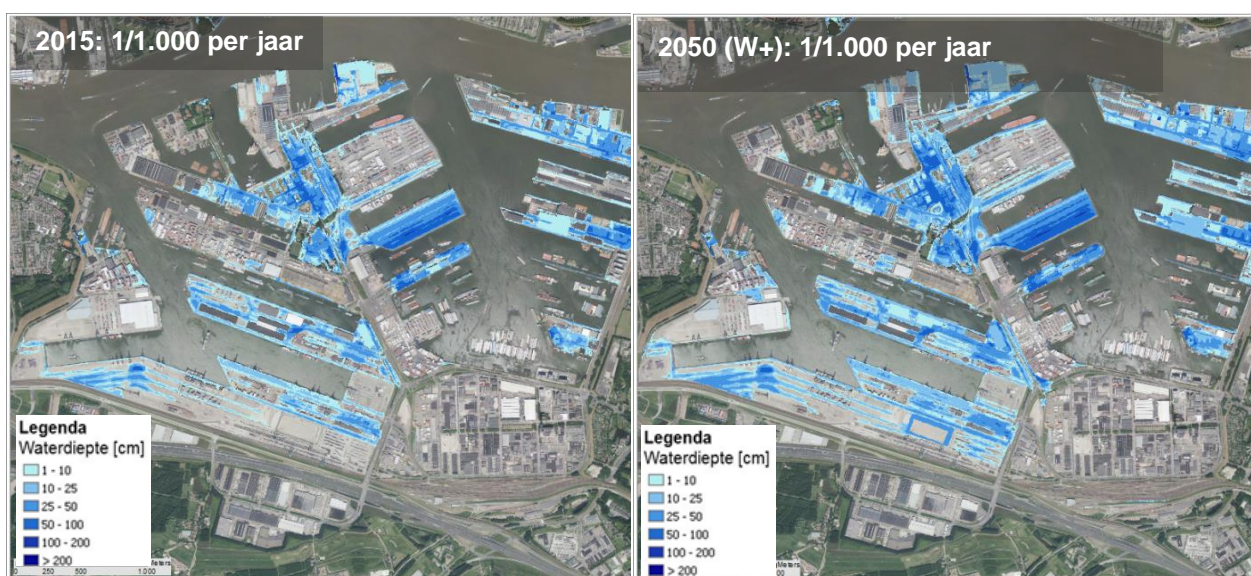
Op dit moment zal een overstroming met een kans van 1/3.000 jaar leiden tot water in een groot deel van het gebied. Ter vergelijking, de watersnoodramp van 1953 had een herhalingstijd van eens in de 300 jaar.

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 35cm in 2050 en 85cm in 2100 (ten opzichte van 1990). Bij G blijft deze stijging beperkt tot 15cm in 2050 en 35cm in 2100 (ten opzichte van 1990). De zeespiegelstijging in het W+ scenario in 2050 treedt in het G scenario dus pas 50 jaar later op. Tabel 1 geeft de ontwikkeling weer van de waterdiepte in de tijd in de Waal-Eemhaven.

Tabel 1. Ontwikkeling waterdiepte in de tijd bij de KNMI klimaatscenario's W+ en G. Met kleuren is aangegeven wanneer de waterdiepte ongeveer gelijk is aan (geel) of hoger is dan (rood) het gemiddelde maaiveldniveau van de Waal-Eemhaven (3,6m +NAP). NB: De getallen bevatten een toeslagfactor van 10cm.

Herhalingsjijd	Zichtjaar		
	2015	2050 (W+) / 2100 (G)	2100 (W+)
10 jaar	3,0	3,1	3,3
100 jaar	3,2	3,3	3,4
300 jaar	3,3	3,4	3,5
1.000 jaar	3,4	3,5	3,7
3.000 jaar	3,5	3,6	4,0
10.000 jaar	3,6	3,9	4,3

Een zeespiegelstijging van 35cm vergroot de kans dat een overstroming leidt tot water in een groot deel van het gebied naar een herhalingsjijd van eens in de 1.000 jaar. Bij een zeespiegelstijging van 85cm wordt dit eens in de 300 jaar. Het beeld van een overstroming van 1/1.000 jaar in 2015 is ongeveer vergelijkbaar met een overstroming van 1/300 jaar in 2050 en van 1/100 jaar in 2100 op basis van het W+ scenario. De overstromingskans neemt dus ongeveer met een factor 3 toe in 2050 en nog weer eens met een factor 3 richting 2100. Voor het G scenario geldt dat een overstroming met een frequentie van 1/300 jaar in 2100 een vergelijkbaar beeld oplevert als bij 1/1.000 jaar in de huidige situatie.



Figuur 2. Waterdiepte Waal-Eemhaven bij een stormscenario op de Noordzee voor het zichtjaar 2015 en een kans van 1/1.000 per jaar (1/300 per jaar in 2050 en 1/100 per jaar in 2100 bij W+).

Economische gevolgen van een overstroming

Een overstroming in de Waal-Eemhaven zal vooral tot economische schade leiden. De kans op overlijden en milieuschade is naar verwachting zeer klein in dit gebied. De economische schade kan significant zijn, zeker in de toekomst en/of bij gebeurtenissen met een kleine (1/1.000 per jaar) of zeer kleine (1/10.000 per jaar) kans op dit moment. Economische schade is de directe schade die optreedt aan gebouwen, installaties en andere voorzieningen. Ook de indirecte schade (omzetverlies door het stil komen liggen van de bedrijfsvoering en/of niet optimaal kunnen gebruiken van de aanwezige infrastructuur) valt hieronder. In Tabel 2 staat de geschatte totale economische schade bij verschillende overstromingen en zichtjaren.

Tabel 2. Overzicht ontwikkeling economische schade door klimaatverandering in miljoenen Euro voor verschillende frequenties.

Frequentie per jaar	2015	2050 (W+) / 2100 (G)	2100 (W+)
1:100	24	44	132
1:1.000	94	159	497
1:10.000	384	742	1.452

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 het 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 Waal-Eemhaven nog acceptabel zouden zijn gezien vanuit binnendijkse waterveiligheid. Tabel 3 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 naar verwachting heel klein zijn en de risicoafweging niet zullen beïnvloeden.

Tabel 3. Gehanteerde grensniveaus voor het bepalen van acceptabele faalkansen op basis van totale economische schade.

Totale economische schade in Waal-Eemhaven	Gehanteerde grensniveaus
24 miljoen Euro	1/100
240 miljoen Euro	1/1.000
2,4 miljard Euro	1/10.000
24 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 of van een sector 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 nog geen maatregelen nodig zijn om overstromingsrisico's te beheersen in vrijwel alle deelgebieden op dit moment. Alleen in Pier 7 zou nu al besloten kunnen worden om maatregelen te nemen indien het afwegingskader gevolgd wordt. Het afwegingskader zou bovendien tot een besluit voor het nemen van maatregelen kunnen leiden in het deelgebied Den Hamweg voor 2050. Voor de Pieren 1, 2, en 4 komt dit moment rond 2050. En pas richting 2100 zouden maatregelen gewenst voor de rest van het gebied indien de bruikbaarheidsgrens van het afwegingskader gevolgd wordt, op de Bunschotenweg en Streefwaalseweg na. Tabel 5 geeft de resultaten van deze verkenning per pier voor de Waal-Eemhaven bij het W+ klimaatscenario. Bij het gematigder klimaat scenario G schuiven de grensniveaus op naar de toekomst.

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.

Tabel 4. Verkenning grensniveaus met het afwegingskader per deelgebied in de Waal-Eemhaven (op basis van het W+ scenario) – groen betekent dat het grensniveau nog niet bereikt is, bij geel valt het risico binnen de bandbreedte van het grensniveau en bij rood wordt het grensniveau overschreden.

Pieren	Bruikbaarheidsgrens			Bezwijkgrens		
	2015	2050	2100	2015	2050	2100
Sluisjesdijk	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow
Pier 1	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow
Pier 2	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow
Pier 4	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green
Pier 6	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green
Pier 7	Red	Red	Red	Green	Yellow	Red
Pier 8	Green	Green	Red	Green	Green	Green
RDM	Green	Green	Red	Green	Green	Green
Eemhavenweg	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green
Bunschotenweg	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Den Hamweg	Yellow	Red	Red	Green	Green	Red
Eemnesweg	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green
Noord Vondelingenweg	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green
Streefwaalseweg	Green	Green	Green	Green	Green	Green

3. Selectie van maatregelen om overstromingsrisico's te beheersen

Met de belanghebbende bedrijven en beheerders in het gebied zijn mogelijke maatregelen geselecteerd waarmee overstromingsrisico's beheerst kunnen worden. De uitkomsten zijn terug te vinden in Tabel 5. Het selectieproces kan versimpeld weergegeven worden aan de hand van drie stappen:

- **Stap 1:** De eerste selectie is gebaseerd op het realiteits- en haalbaarheidsgehalte en is uitgevoerd op basis van expert judgement. In deze stap zijn de maatregelen *verlaging faalkans Maeslantkering* en *waterberging* afgevallen vanwege respectievelijk het beperkte effect op de overstromingskans in de Waal-Eemhaven en ruimtegebrek.
- **Stap 2:** In dialoog met belanghebbenden zijn de maatregelen gecombineerd in mogelijke adaptatiestrategieën. Aan de basis van deze indeling ligt een gezamenlijke kwalitatieve beoordeling van de maatregelen op effectiviteit, uitvoerbaarheid en tijd/flexibiliteit. De maatregelen *wet proofing* en het *verplaatsen van activiteiten en voorzieningen* vallen af omdat de bedrijventerreinen hier geen mogelijkheid toe bieden en producten van de betreffende bedrijven veelal niet geschikt zijn om met water in contact te komen. Ook 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.
- **Stap 3:** Na de kwalitatieve beoordeling zijn ook de kosten en baten van de maatregelen in de mogelijke adaptatiestrategieën geanalyseerd. In deze stap is de *afsluitbaar-openkering in beide openingen* van de Waal-Eemhaven afgevallen, omdat de kosten niet in verhouding staan tot de verwachte reductie in de schade.

Tabel 5. Overzicht van maatregelen met per stap in rood (afgevallen) aangegeven tot waar een maatregel in het proces gekomen is.

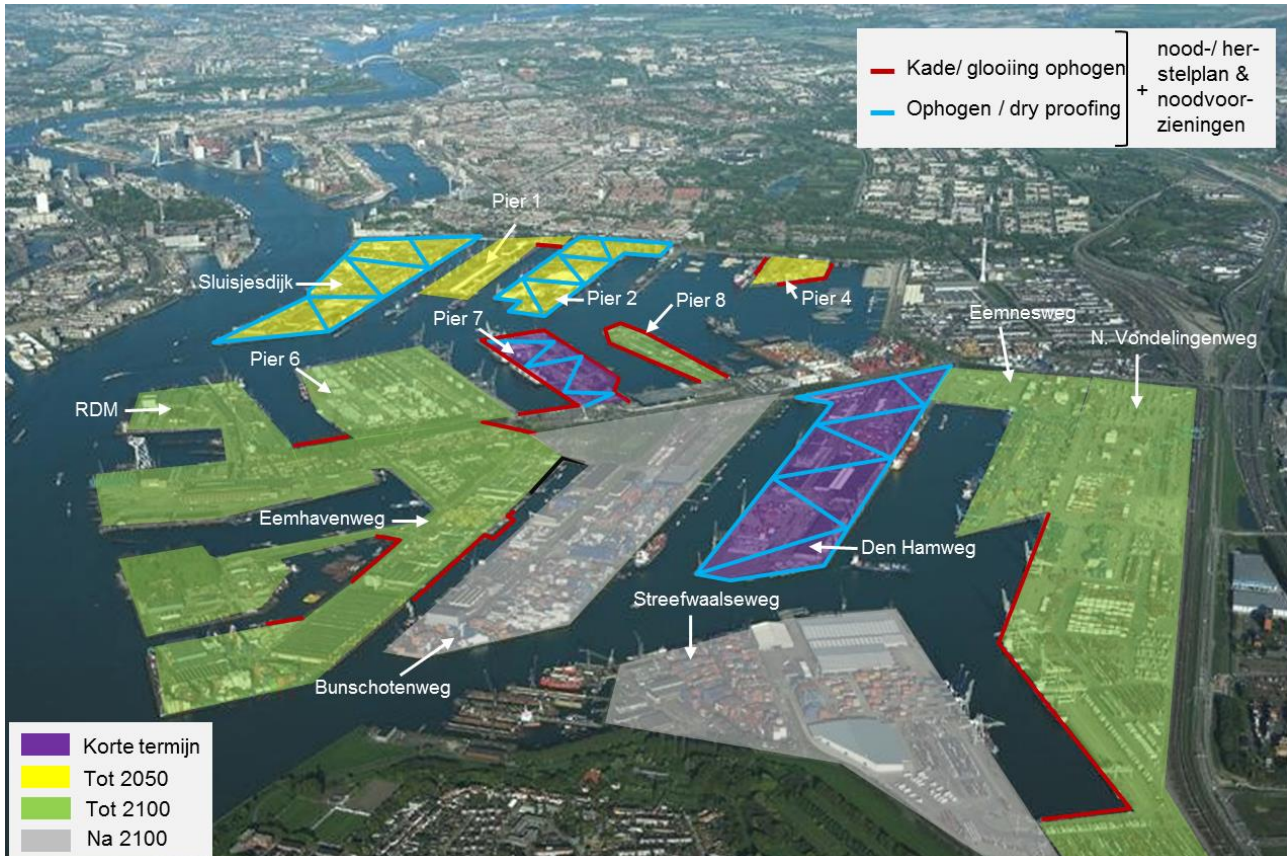
Maatregelen	Stap 1 Literatuurstudie	Stap 2 Kwalitatief	Stap 3 Kwantitatief
Laag 1: Preventie			
Verlagen faalkans Maeslantkering			
Kades en glooiingen ophogen			
Compartimenteren (alleen i.c.m. kades ophogen)			
Afsluitbaar-openkering in openingen van Waal-Eemhaven			
Laag 2: Ruimtelijke adaptatie			
Waterberging			
Ophogen deelgebieden / terreinen			
Functiewijziging deelgebieden / terreinen			
Verplaatsen activiteiten en voorzieningen			
Dry proofing			
Wet proofing			
Laag 3: Crisisbeheersing			
Nood- en herstelplannen			
Noodvoorzieningen			
Nooddijken / -keringen			
Crisisbeheerplan			

4. Aanbeveling voor een adaptatiestrategie in de Waal-Eemhaven

Door de geselecteerde kansrijke maatregelen uit te zetten in de tijd ontstaat een veelbelovende adaptatiestrategie. De adaptatiestrategie die voor de Waal-Eemhaven wordt aanbevolen combineert *glooiingen ophogen op natuurlijke vervangingsmomenten* (preventie); *waterrobuust maken van terreinen en individu-*

ele assets (ruimtelijke adaptatie); en *het opstellen van nood-, herstel en crisisbeheerplannen en het voorbereiden van noodvoorzieningen* (crisisbeheersing), zie Figuur 3.

De timing van de maatregelen is gebaseerd op de verkenning van het acceptabele overstromingsrisico met het (publieke) afwegingskader. Er is onderscheid tussen korte termijn (nu), middellange termijn (tussen nu en 2050) en lange termijn (tussen 2050 en 2100). Diverse bedrijven geven echter aan dat hun eigen afweging kan leiden tot een andere timing. Dit verschilt per bedrijfstype, geografische ligging, etc.



Figuur 3. Een veelbelovende adaptatiestrategie voor de Waal-Eemhaven met een schatting van de timing van de maatregelen op basis van het W+ scenario en het afwegingskader.

Preventie

Bij preventieve maatregelen gaat het om het realiseren van permanente fysieke maatregelen die ervoor zorgen dat de kans op overstromen, in een of meerdere deelgebieden, omlaag gaat. Het gaat dan om maatregelen die de kans op overstromen verlagen, zoals het ophogen van kades en glooiingen. In de Waal-Eemhaven lijkt het vooral kansrijk en kosteneffectief om de glooiingen op te hogen bij vervangings- en/of onderhoudsmomenten vanaf nu tot aan 2050 op (delen van) Pier 4 en Pier 7. Voor kades zijn de vervangingsmomenten veel minder frequent (na 100 jaar of langer). Vervangingsmomenten komen daardoor mogelijk pas later in de tijd dan wanneer een maatregel nodig is. Voor Pier 7 zou bijvoorbeeld, zolang de situatie zich niet voordoet dat de kade vervangen dient te worden, op termijn ruimtelijke adaptatie kansrijker en kosteneffectiever kunnen zijn.

Ruimtelijke adaptatie

In dit project vallen fysieke maatregelen op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling met een permanent karakter onder ruimtelijke adaptatie. Een aanbeveling in deze strategie is het gebied geleidelijk waterrobuust te maken in de komende decennia – het gaat dan om ophogen van het terrein en/of dry proofing

van de assets en/of een functiewijziging van het gebied op termijn, afhankelijk van wat het meest kosteneffectief is voor een specifiek deelgebied. Zo is in het deelgebied Den Hamweg dry proofing in combinatie met het ophogen van de laagst gelegen terreinen interessant vanuit kosten-batenoogpunt. Voor Pier 1 is alleen dry proofing kosteneffectief, terwijl het ophogen van het terrein het meest kosteneffectief is in de deelgebieden Sluisjesdijk, Pier 2 en Pier 4 (de laatste in combinatie met het ophogen van glooiingen). Functiewijziging met inachtneming van overstromingsrisico's is mogelijk interessant voor deelgebieden die in transitie zijn. Waterveiligheid kan dan meegenomen worden in de toekenning van functies in een gebied. Voor Pier 7 is het ophogen van het terrein ook een kosteneffectieve maatregel en mogelijk beter uitvoerbaar dan het ophogen van de kade gezien de vervangingstermijn van de kade.

Het wordt aanbevolen dat belanghebbenden (publieke en private partijen) in het gebied het waterrobuust maken van terreinen en assets meekoppelen met vervangingsopgaven van huidige assets en ophogementen die zich aandienen bij functiewijzigingen.

Crisisbeheersing

Crisisbeheersing gaat over het treffen van maatregelen om het restrisico te ondervangen en zo goed als mogelijk gesteld te staan wanneer het gebied onverhoopt toch overstroomt. Waar nodig dient de omgang met overstromingsrisico's zoals het treffen van noodvoorzieningen in individuele noodplannen te worden geïmplementeerd om sneller te kunnen opstarten na de overstroming. Denk bijvoorbeeld aan het verplaatsen (omhoog of naar een andere locatie) van kritische en kapitaalintensieve producten en verrijden van rollend materieel. Maar ook aan het open zetten van lege containers om drijven te voorkomen en het realiseren van noodstroomvoorziening om het wegvallen van elektriciteit op te kunnen vangen.

Een aanbeveling is om, in aanvulling op individuele noodplannen, een noodplan per pier op te stellen indien meerdere bedrijven op een pier gevestigd zijn. Een piernoodplan dient ertoe om de individuele noodplannen van belanghebbende bedrijven en beheerders op elkaar af te stemmen. Denk hierbij aan het op orde brengen van ketenafhankelijkheden (wie is waarvan afhankelijk en wie is daar verantwoordelijk voor), afspraken te maken over wie, wat, wanneer doet in geval van een (dreigende) overstroming en dit regelmatig te oefenen.

Ten slotte is een algemeen crisisbeheerplan van de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond een maatregel die onderdeel uitmaakt van de aanbevolen adaptatiestrategie. Dit plan zet de volgorde van acties voor crisisbeheersing uiteen en maakt het bijvoorbeeld inzichtelijk hoe toegangswegen dienen te functioneren, hoe om te gaan met het afsluiten van energievoorzieningen en wat te doen bij het uitslaan van brand door kortsluiting.

5. Aanbevelingen voor het vervolg

Het proces van Joint Fact Finding heeft geleid tot bewustwording van de overstromingsrisico's bij belanghebbenden. Op de meeste pieren is het risico nog acceptabel vanuit het perspectief van waterveiligheid binnendijks. Voor de langere termijn heeft de gezamenlijke dialoog de basis gelegd voor draagvlak voor kansrijke maatregelen uit de adaptatiestrategie. Bovendien zijn enkele bedrijven al begonnen met het opstellen van een noodplan. Voor het implementeren van fysieke maatregelen, zoals het ophogen glooiingen en het waterrobuust maken van terreinen en assets, is er meer tijd in termen van voorbereiding.

Het wordt aanbevolen dat huidige gebruikers en asse-eigenaren (publiek en privaat) in de Waal-Eemhaven de overstromingsrisico's zelf afwegen om helder te krijgen of en wanneer maatregelen gewenst zouden zijn. Bovendien maakt het inzichtelijk of en wanneer waterveiligheid mee te nemen in de besluitvorming rond (vervangings)investeringen. 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 type maatregelen op een pier.



Het is tevens van belang dat (conform het huidige beleid) initiatiefnemers voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de haven geadviseerd worden over overstromingsrisico's (nu en in de toekomst) en de mogelijke beheersmaatregelen. Adviezen hierover komen van het Havenbedrijf Rotterdam in overleg met gemeente Rotterdam. Op deze manier kan een duurzame ontwikkeling op de lange termijn worden geborgd.

Voor buitendijkse gebieden zijn crisisbeheermaatregelen extra belangrijk, omdat de focus van veiligheidsdiensten bij zeer ernstige stormsituaties en dreigende dijkdoorbraken vooral op binnendijkse gebieden gericht zal zijn. Het uitwerken van storm-/overstromingssituaties in noodplannen van en noodmaatregelen door gebruikers van het gebied in samenwerking met de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond is daarom een aanbevolen ontwikkeling.

Ten slotte wordt aanbevolen om de relatie te leggen met de voorkeursstrategie van het DPRD (DPRD, 2014) en de strategische adaptatieagenda buitendijks, door de resultaten van het project naast die van de pilots en eerder uitgevoerde projecten te leggen. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij het Havenbedrijf Rotterdam, Rijkswaterstaat en de gemeente Rotterdam.