

# Botlek Adaptatiestrategie Waterveiligheid

*Rotterdamse haven veilig nu en in de toekomst*

Matthijs Bos  
29 maart 2018  
**Open**

# De gevolgen van overstromingen op industriegebieden



Haven	Overstromingskansen
Rotterdam	1:1.000 – 1:10.000
Londen	1:100 – 1:1.000
Melbourne	1:100
New York	1:100
Ho Chi Minh	1:30



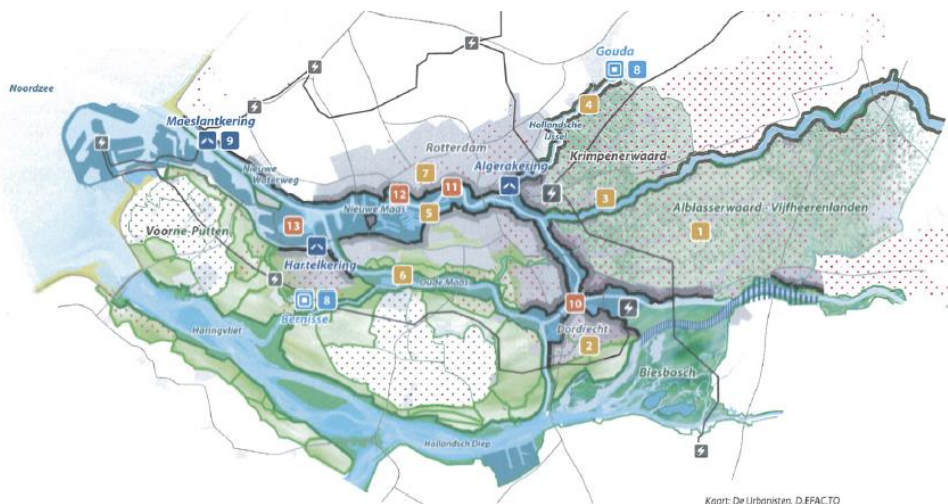
# Een veilige haven nu en in de Toekomst!

- **Overstromingsrisico Adaptatiestrategie voor de Botlek**
- **Rotterdam profileert zich sterk als Resilient City**



# Aanleiding van de studie

- Pilot is van 2015-2016 uitgevoerd n.a.v. Delta programma Rijnmond-Drechtsteden
  - [http://ruimtelijkeadaptatie.nl/publish/pages/118833/tpr003f02\\_eindrapport\\_pilot\\_botlek\\_23122016.pdf](http://ruimtelijkeadaptatie.nl/publish/pages/118833/tpr003f02_eindrapport_pilot_botlek_23122016.pdf)
  - <https://www.rotterdam.nl/apps/rotterdam.nl/wonen-leven/waterveiligheid-botlek/index.xml>
- Uitgevoerd door RHDHV in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam, Gemeente Rotterdam, RWS en Ministerie van I&W i.s.m. HKV en Defacto



Kaart: De Urbanisten, D.EFACTO

## Ondergrond

- Gebieden die bij overstroming zeer snel en diep onder water komen te staan
- Stormvloedkeringen
- Inlaatpunt zoet water
- Zoet water
- Zout water
- overstroombaar gebied
- Leidingen van elektriciteitsnetwerk
- Stedelijk gebied
- Haven
- Primaire kering buiten plangebied
- Rijksweg
- Electriciteitsnetwerk

## Maatregelen

- 1 Alblaswaard - Vijfheerenlanden (MIRT)
  - 2 Eiland van Dordrecht (MIRT)
  - 3 Ruimtelijk instrumentarium dijken
  - 4 Hollandsche IJssel
  - 5 Rivier als getijdenpark
  - 6 Onderzoek erosie
  - 7 Casestudie crisisbeheersing
  - 8 Zoetwatermaatregelen
  - 9 Maeslantkering
- Adaptatieagenda buitendijks
- 10 Historisch havengebied Dordrecht
  - 11 Noorderelland Rotterdam
  - 12 Merwe-Vierhavens Rotterdam
  - 13 Botlek Rotterdam

## Vier ruimtelijke handelingsperspectieven

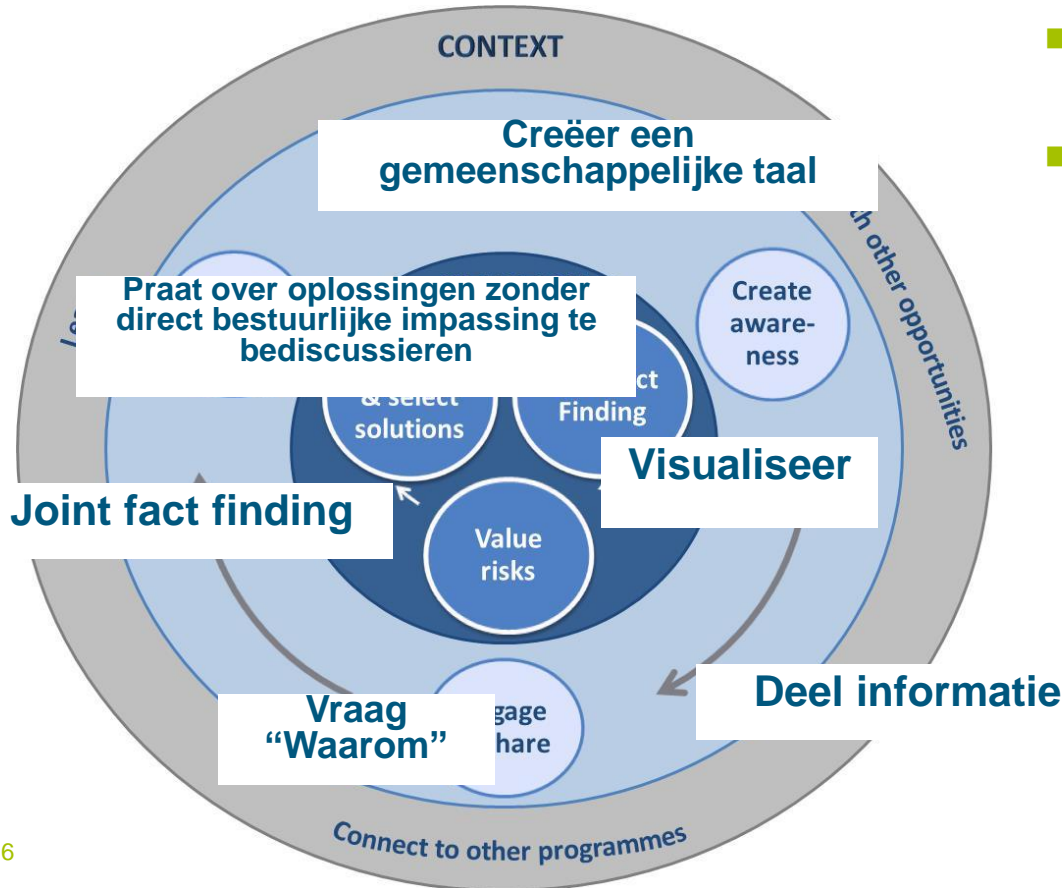
- Sterke urbane dijken
- Robuuste zeekei-eilanden
- Toekomstbestendige rivierdijken
- Ruimte voor de Rivier

# Volgorde uitwerking deelgebieden

1. Botlek (gereed 2016)
2. Vondelingenplaat (gereed 2016)
3. Waal & Eemhavengebied
4. Merwe- Vierhavengebied
5. Maasvlakte 1
6. Europepoort
7. Maasvlakte 2



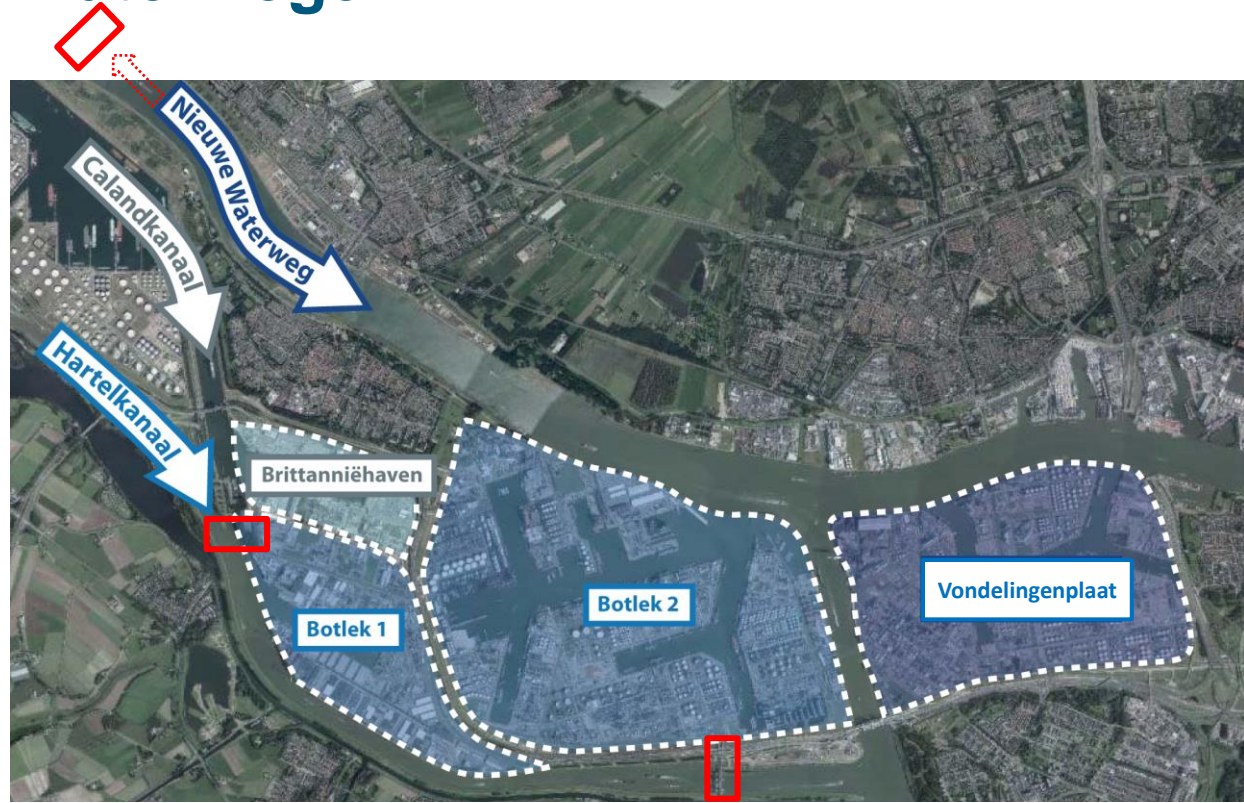
# Hoe wordt je weerbaar en betrek je stakeholders?



- Betrek stakeholders direct vanaf het begin
- Drie lagen zijn te onderscheiden:
  1. Resultaat (situatie & oplossing);
  2. Actors (bewustwording & betrokkenheid)
  3. Context (leerervaring)

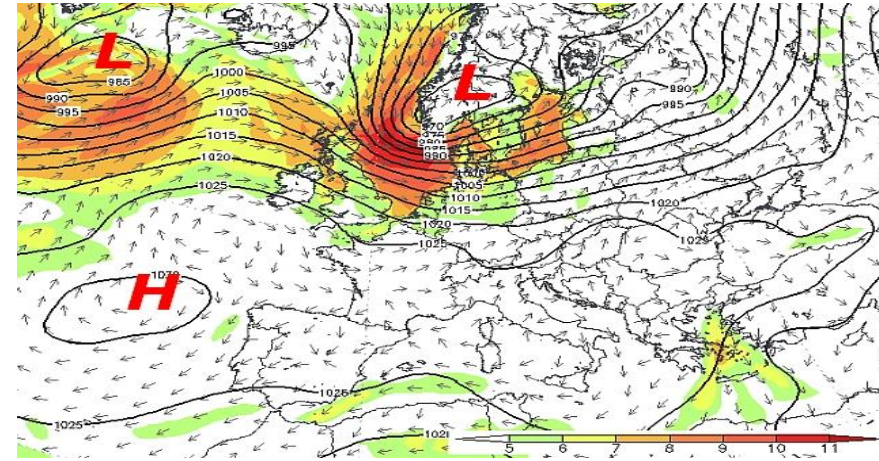
# Ligging Botlek tov waterwegen

- **Nieuwe waterweg** wordt afgesloten door Maeslantkering
- **Calandkanaal** wordt afgesloten door Rozenburgse sluis
- **Hartelkanaal** staat in open verbinding met zee via een gat in de beerdam



# Storm op Noordzee

- Noordwesterstorm, windkracht 11-12
- KNMI maakt weer- en waterstandsvoorspellingen en levert aan Water Management Centrum Nederland (onderdeel Ministerie I&M)
- WMCN levert informatie aan waterschappen, provincie, RWS, stormvloedkeringbeheerders, publieke websites.
- Voorspelhorizon van nauwkeurig waterstandsverloop is ongeveer 2 dagen vooruit (m.n. vanwege onzekerheid in de precieze ontwikkeling van de storm),  **dus beperkte handelingstijd!**





# Klimaat scenario's en zichtjaar

- Analyses zijn gedaan voor zichtjaar: 2015, 2050 en 2100

## Twee klimaat scenario's van KNMI

- G scenario:
  - 15 cm zeespiegelstijging in 2050 t.o.v. 1990;
  - 35 cm zeespiegelstijging in 2100 t.o.v. 1990;
- W+ scenario:
  - 35 cm zeespiegelstijging in 2050 t.o.v. 1990;
  - 85 cm zeespiegelstijging in 2100 t.o.v. 1990.

# Waterdiepte zichtjaar 2015 – terugkeertijd 300 jaar

Situatie 2015 bij terugkeertijd 300 jaar  
Situatie 2050 bij terugkeertijd 100 jaar

Grote schade + lange hersteltijd

Schade + hersteltijd

Nauwelijks schade, wel stilleggen

Geen (business) onderbreking

Botlek 1

Botlek 2

Botlek 3

Water

Stikstof

Gas

Elektriciteit

A15

Spoorlijn

Tunnel

## Legenda

Waterdiepte [cm]

- 1 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

# Waterdiepte zichtjaar 2015 – terugkeertijd 1000 jaar

Situatie 2015 bij terugkeertijd 1.000 jaar  
Situatie 2050 bij terugkeertijd 300 jaar

Grote schade + lange hersteltijd

Schade + hersteltijd

Nauwelijks schade, wel stilleggen

Geen (business) onderbreking

Botlek 1

Botlek 2

Botlek 3

## Legenda

Waterdiepte [cm]

- 1 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

Water

Stikstof

Gas

Elektriciteit

A15

Spoorlijn

Tunnel



# Waterdiepte zichtjaar 2015 – terugkeertijd 10.000 jaar

Situatie 2015 bij terugkeertijd 10.000 jaar  
Situatie 2050 bij terugkeertijd 3.000 jaar

Grote schade + lange hersteltijd

Schade + hersteltijd

Nauwelijks schade, wel stilleggen

Geen (business) onderbreking

Botlek 1

Botlek 2

Botlek 3

## Legenda

Waterdiepte [cm]

- 1 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

Water

Stikstof

Gas

Elektriciteit

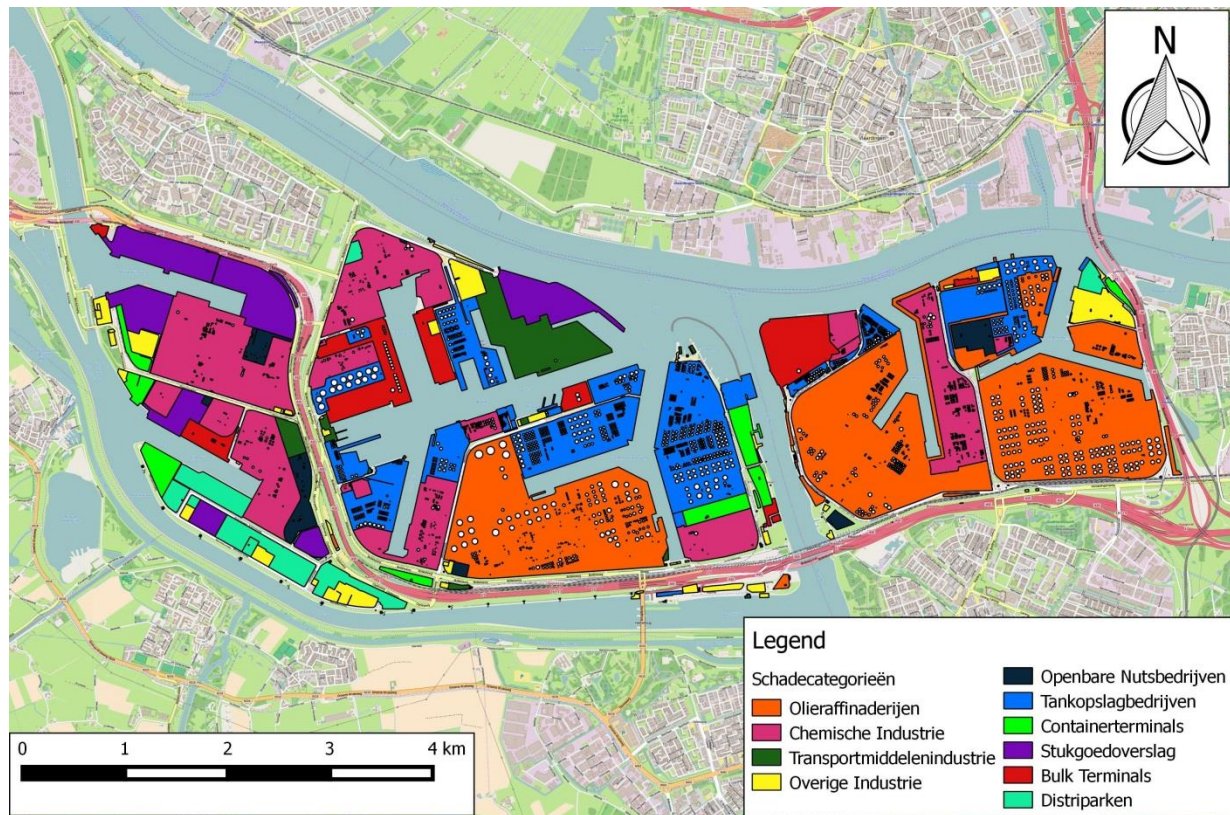
A15

Spoorlijn

Tunnel

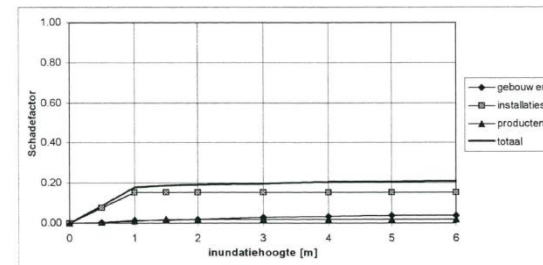
N

# Landgebruik Botlek en Vondelingenplaat

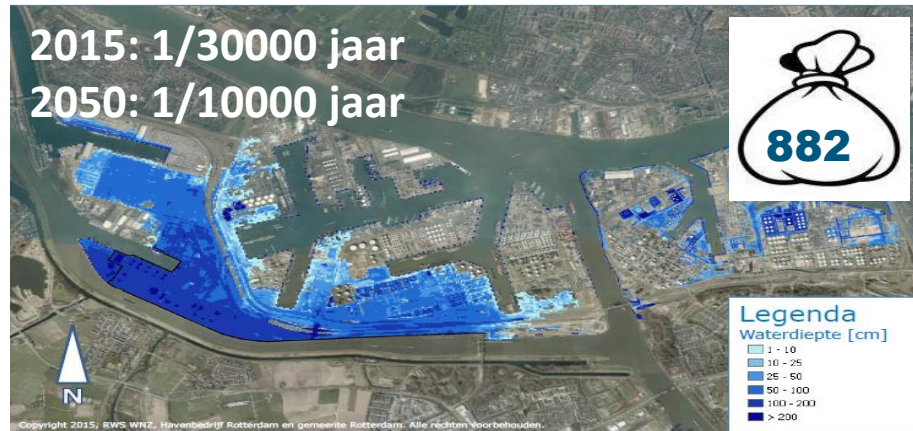
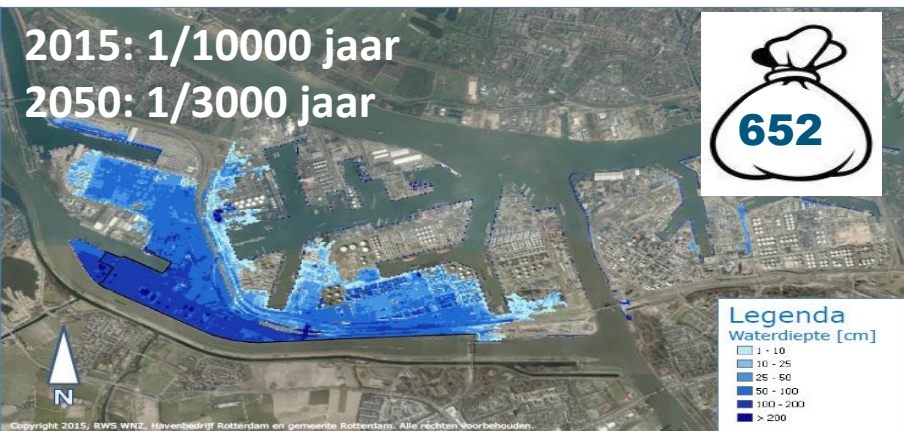


We maken gebruik van Economische schade curves en maximale schade per m<sup>2</sup> o.b.v. van studies per schadecategorie:

- Tebodin 1998
- HIS-SSM (2017)



# Overstromingsschadebeelden



**Directe schade in miljoen Euro (2015)**

# Aan de slag met een publiek afwegingskader

## 1. Definieer grenstoestanden voor een specifiek object

Onderscheid tussen 2 grenstoestanden:  
Bruikbaarheid (S.L.S.):



Voor afgesmeerd

## 2a. Bepaal de faalkans

Wat is de kans dat deze grenstoestand voorkomt in de huidige situatie en hoe verandert deze kans als functie van de tijd i.v.m. klimaatverandering (via HKV informatie)?



## 3. Beoordeel of het object voor deze grenstoestand wel/niet voldoet gedurende de levensduur

Op basis van andere maatschappelijke publieke afwegingskaders (bijv. waterveiligheid binnendijs) wegen we de overstromingsrisico's af

**Wat gebruik u om te bepalen wanneer een risico niet meer acceptabel is?**



Voorbeeld van bezrijven: Olieopslagtank drijft op van fundering en zorgt voor milieuschade in de omgeving vanwege lekkage van olie uit tank. Reparatiekosten veel geld en maanden werk.



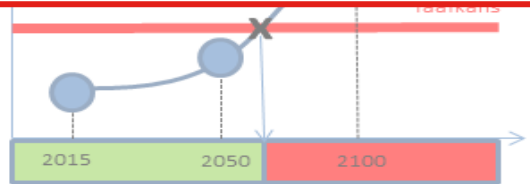
## 2b. Bepaal de acceptabele faalkans

Wat zijn de gevolgen van het overschrijden van de grenstoestand (via ingreep-effectrelaties en HKV informatie over slachtoffers en schade)?

Hoe acceptabel zijn deze gevolgen (via tabel)?

Acceptabele kans (per jaar)	Totaal aantal dodelijke slachtoffers	Totale economische schade (in miljard Euro)	Maximale ruimtelijke omvang (aantal contracten) (licht, water, bodem)
1:100	0.1	< 100m	
1:1.000	1	< 5km	
1:10.000	10	< 10km	
1:100.000	100	< 100km	

**Resultaat: acceptabele faalkans voor deze grenstoestand van dit object**



Resultaat: inzicht of dit object voor deze grenstoestand voldoet en zo niet, wanneer dit knelpunt optreedt in de tijd (bijv. in voorbeeld hierboven rond 2060).

## 1. Definieer grenstoestanden voor een specifiek object

Onderscheid tussen 2 grenstoestanden:  
Bruikbaarheid (S.L.S.):



Voorbeeld van bruikbaarheid: A15 moet worden afgesloten wateroverlast op de weg en kan niet meer gebruikt kan worden gedurende T dagen.

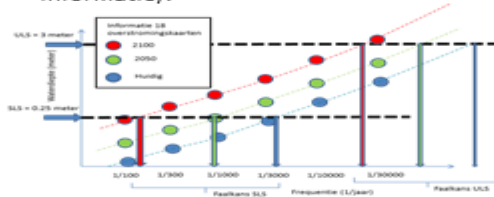


Voorbeeld van bezwijken: Olieopslagtank drijft op van fundering en zorgt voor milieuschade in de omgeving vanwege lekkage van olie uit tank. Reparatie kosten veel geld en maanden werk.



## 2a. Bepaal de faalkans

Wat is de kans dat deze grenstoestand voorkomt in de huidige situatie en hoe verandert deze kans als functie van de tijd i.v.m. klimaatverandering (via HKV informatie)?



**Resultaat: faalkans voor deze grenstoestand van dit object voor nu, 2050 en 2100**

## 2b. Bepaal de acceptabele faalkans

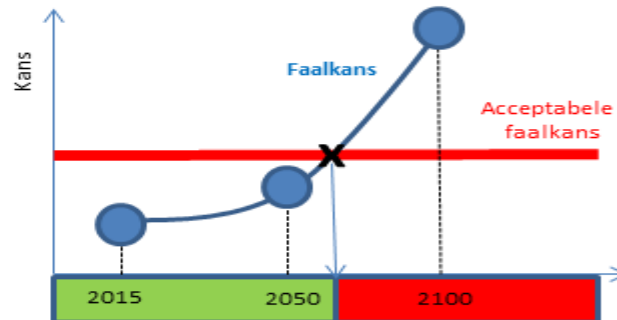
Wat zijn de gevolgen van het overschrijden van de grenstoestand (via ingreep-effectrelaties en HKV informatie over slachtoffers en schade)?

Hoe acceptabel zijn deze gevolgen (via tabel)?

Acceptabele kans (1/jaar)	Totaal aantal doden (via slachtoffers)	Totale economische schade (in miljard Euro)	Maximale ruimtelijke draagvlak (in km)
1/100	0	0.1	< 100m
1/1.000	10	1	< 1km
1/10.000	100	10	< 10km
1/100.000	1.000	100	< 100km

**Resultaat: acceptabele faalkans voor deze grenstoestand van dit object**

## 3. Beoordeel of het object voor deze grenstoestand wel/niet voldoet gedurende de levensduur

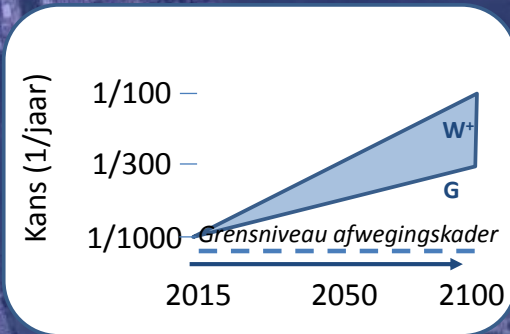
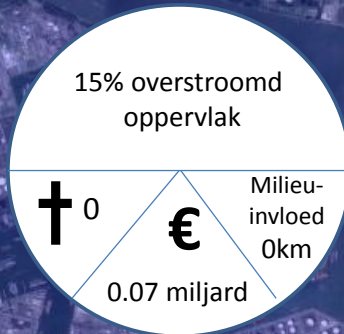


**Resultaat: inzicht of dit object voor deze grenstoestand voldoet en zo niet, wanneer dit knelpunt optreedt in de tijd (bijv. in voorbeeld hierboven rond 2060).**



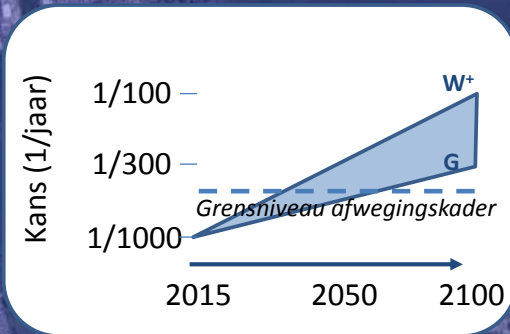
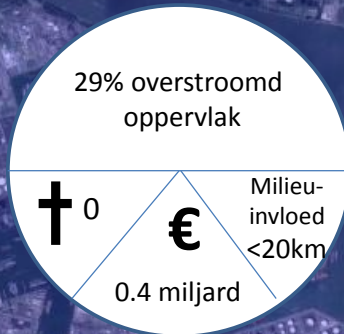
# Brittanniëhaven

1/1.000 jaar in 2015



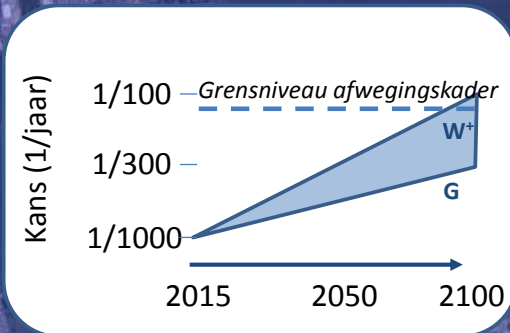
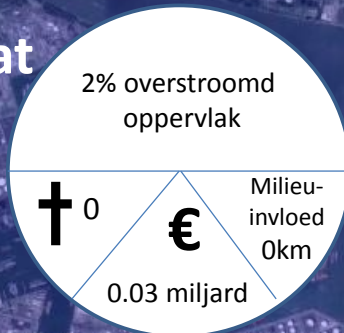
# Botlek 1 en 2

1/1.000 jaar in 2015

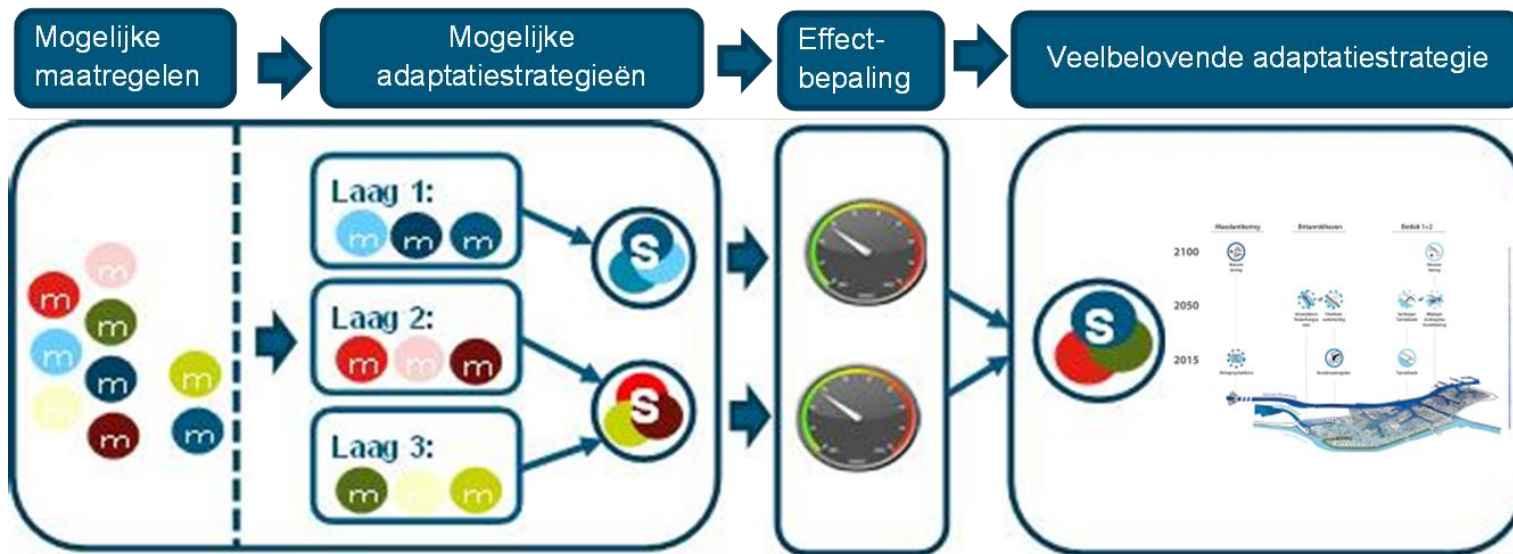



# Vondelingenplaat

1/1.000 jaar in 2015



# Van analyse naar veelbelovende strategieën



-  Maatregel
-  Strategie

# Maatregelen uitwerken o.b.v. Meerlaagsveiligheid (MLV)

## ■ Laag 1: Preventie

- Kans op overstromen reduceren
- Structurele maatregelen: Dijken, kades en civiele constructies

## ■ Laag 2: Ruimtelijke ordening

- Gevolgen beperken
- Waterrobuust bouwen, Vitaal & kwetsbare infrastructuur verplaatsen/ beschermen, passend landgebruik

## ■ Laag 3: Crisisbeheersing

- Paraatheid, calamiteitbeheersing
- Gebieds noodplan, noodkeringen plaatsen en of noodvoorzieningen treffen



Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2009)

## Hele gebied

## Brittanniëhaven

## Botlek 1+2

## Vondelingenplaat

2100



Afweging  
overstromingsrisico's  
nieuwe ontwikkelingen



Gebieds-  
noodplan



Verwijderen sluis  
Rozenburg icm  
open. Hartelkering



Flexibele  
waterkering



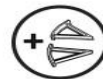
Ophogen  
Tuimelkade



Open.  
Hartelkering



Nieuwe  
Hartelkering



Nieuwe  
Maeslantkering



Waterrobuust  
aanleggen terreinen bij  
nieuwe ontwikkelingen



Individuele noodplannen  
indien nodig actualiseren  
op overstromingsrisico's



Noodmaatregelen



Tuimelkade



Verlaging faalkans  
Maeslantkering

Maeslantkering

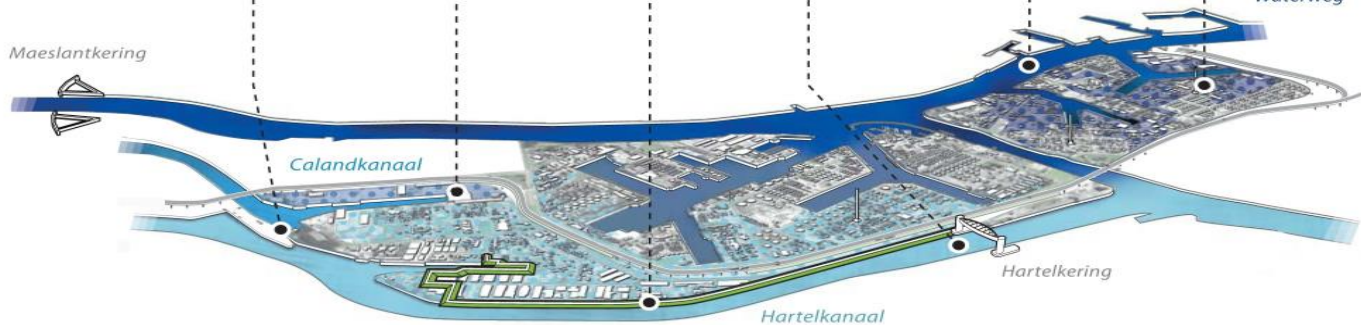
Calandkanaal

Hartelkanaal

Hartelkering

Nieuwe  
Waterweg

huidig

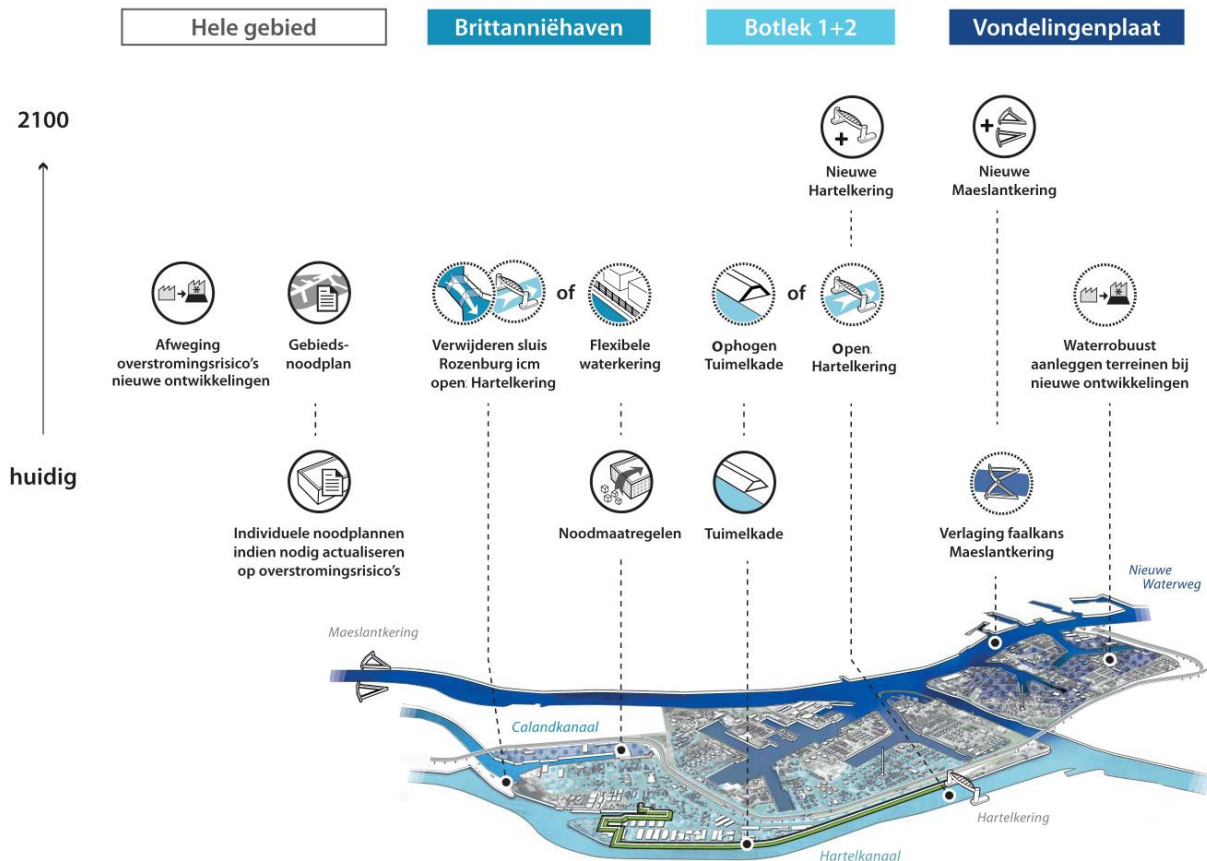


# Discussie

- Duidelijk aansturing en middelen zijn nodig om de follow-up van een aanpassingsstrategie te vergemakkelijken. Zodra collectieve maatregelen zijn overeengekomen, is commitment van meerdere partijen vereist. **Hoe om te gaan met verschillen in acceptatie van risico's, interesses en timing?**
- De bewoners en gebruikers in de buitendijkse gebieden in Nederland zijn verantwoordelijk voor overstromingsrisico's. Collectieve kosteneffectieve preventieve maatregelen kunnen echter openbare middelen omvatten (bijvoorbeeld Tuimelkade). **Hoe om te gaan met oplossingen buiten de invloedssfeer van degenen die verantwoordelijk zijn voor overstromingsrisicobeheer?**

# Wat zijn de resultaten van de pilot?

- Zorg voor adaptieve strategie
- Aanpak voor assessment is afgestemd ook voor andere buitendijkse gebieden
- Bewustwording van overstromingsrisico's is gecreëerd
- Samenwerken tussen private partijen en overheden is noodzakelijk
- Betrokkenheid is gecreëerd en aanzet is gedaan voor uitvoeren strategie



# Case Sint Maarten

- Wijs een regisseur aan die onbevooroordeeld handelt (bijvoorbeeld Wereld Bank)
- Betrek stakeholders, creëer bewustwording en kom samen tot oplossingen. Betrek hen via community workshops
- Maak gebruik van meerlaagsveiligheidsprincipes en breng adaptatie in
- Maak een gedegen overstromingsrisicoanalyse en zet kosten versus 'vermeden schade' tegen elkaar uit om zodoende gedragen oplossingen te kunnen creëren

Dank u!

Bij vragen neem contact met ons op:

[matthijsbos@rhdhv.com](mailto:matthijsbos@rhdhv.com)



[linkedin.com/company/royal-haskoningdhv](https://www.linkedin.com/company/royal-haskoningdhv)



[@RHDHV](https://twitter.com/RHDHV)



[facebook.com/RoyalHaskoningDHV](https://www.facebook.com/RoyalHaskoningDHV)