



## Deel II Kansrijke Maatregelen



## Maatregelen op dijkringniveau

### **Dijkverhogingsopgaven bij autonome ontwikkeling**

Vanuit de geconstateerde hoogtetekorten van dijken (zowel klimaatverandering als zetting) is in gebiedssessies beoordeeld welke dijkverhogingsopgaven al dan niet problematisch zijn. In de gebiedssessies is de kennis samengebracht van deskundigen, regionale vertegenwoordigers en ontwerpers. Bij de beoordeling van de hoogtetekorten en dijkverhogingsmaatregelen is gewerkt met vuistregels die samen met het waterschap zijn opgesteld.

#### *Toegepaste vuistregels dijkverhoging en -versterking*

In de regionale gebiedssessie is gebruik gemaakt van de volgende globale vuistregels in relatie tot dijkverhogingsopgaven:

- Als een dijk in grond een meter hoger wordt dan moet deze om stabiel te blijven over de gehele dwarsdoorsnede van de dijk (de kruin inclusief binnenberm van ongeveer 30-40 meter) worden verhoogd (of de dijk moet met een alternatieve/ aanvullende constructie versterkt worden).
- Een bestaande damwandconstructie kan tot maximaal een meter verhoogd worden. Indien de verhoging meer wordt dan een meter, zal de gehele damwand en de bijbehorende constructie vervangen moeten worden (damwanden zijn niet uitbreidbaar op sterkte).
- Een dijk kan, zonder compensatie van de doorvoercapaciteit van de rivier, niet zomaar richting de rivier worden verbreed/ verlegd (i.v.m. de Beleidslijn Grote Rivieren).
- Een dijk met een damwandconstructie als permanente oplossing is minder wenselijk dan een dijk in grond omdat een damwandconstructie niet uitbreidbaar is.

#### *Gebiedsoordeel mogelijkheden dijkverhogingen*

In de gebiedssessies is voor de dijkvakken waar in 2050 of 2100 een gemiddeld hoogtetekort ontstaat ten gevolge van zetting+ klimaatverandering, per dijkvak het volgende geïnventariseerd:

- waar zijn dijkverhogingen mogelijk
- welke ruimtelijke kansen of problemen levert dit op
- wanneer wordt een dijkverhoging als een problematische opgave ervaren

De vraag waar de dijk al dan niet richting de rivier versterkt kan worden is erg bepalend voor de ruimtelijke effecten van de dijkversterking. Deze informatie wordt in een vervolgesprek met het waterschap verder geïnventariseerd. Indien een dijk versterkt kan worden richting de rivier of indien gebruik gemaakt kan worden van het reeds aanwezig voorland (buitendijks gebied), zijn de ruimtelijke effecten van een dijkversterking in bebouwde gebieden anders dan indien de dijk richting het binnendijkse gebied versterkt moet worden.

De dijkhoogtetekorten zijn gebaseerd op de autonome ontwikkeling ( gemiddeld dijkhoogtetekort per dijkvaktraject op basis van zetting en klimaatverandering). Bij een

afname of toename van het dijkhoogtetekort, bijvoorbeeld door waterstandsverlaging of de vaststelling van een 10x veiligere norm voor het gebied zal de dijkverhogingsopgave veranderen en daarmee kan ook het oordeel over de ruimtelijke inpasbaarheid van een dijkverhoging wijzigen.

In 2050 zijn er langs de rivier de Noord en rivier de Merwede al dijkvakken met een gemiddeld hoogtetekort te vinden.

*Langs rivier Beneden Merwede in 2050:*

- Sliedrecht, dijkvaktraject 62 (circa 45 cm)  
-> inpasbaar met negatieve effecten
- Papendrecht, dijkvaktraject 60 (circa 5 cm)  
-> goed inpasbaar zonder grote ruimtelijke gevolgen (bijvoorbeeld door verhogen asfaltlaag)

*Langs rivier de Noord in 2050:*

- Kinderdijk, dijkvaktraject 55,56 (circa 40-80 cm)  
-> zeer negatieve effecten i.v.m. aanpassing bebouwing
- Alblasserdam- Papendrecht, dijkvaktraject 57,58 & 59 (circa 15 - 40 cm)  
-> goed inpasbaar zonder grote ruimtelijke gevolgen (want de bebouwing heeft voldoende afstand tot de dijk)

In 2100 nemen de hoogtetekorten op deze dijkvakken toe en ontstaan meer dijkvakken met een gemiddeld hoogtetekort:

*Langs de rivier Beneden Merwede in 2100:*

- Papendrecht, dijkvaktraject 172, 60 & 61 (circa 40-50 cm)  
-> inpasbaar met negatieve effecten (deels aanpassen historische bebouwing)
- Sliedrecht, dijkvaktraject 62 (circa 115 cm)  
-> inpasbaar met zeer negatieve gevolgen: er moeten honderden huizen worden geherstructureerd.
- Hardinxveld Giessendam, dijkvaktraject 63 (circa 35 cm)  
-> goed inpasbaar met extra kwaliteit (meekoppelkansen verbreden snelweg en herstructurering)

*Langs de rivier Boven Merwede in 2100:*

- Boven Hardinxveld, dijkvaktraject 64 (circa 30 cm)  
-> niet beoordeeld
- Gorinchem, dijkvaktraject 65 (circa 15 cm)  
-> zeer afhankelijk van de exacte locatie van de dijkhoogtetekorten binnen het dijkvaktraject, danwel goed inpasbaar, danwel negatieve effecten.

*Langs de rivier de Noord in 2100:*

- Kinderdijk, dijkvaktraject 55&56 (circa 150 cm)  
-> zeer negatieve effecten i.v.m. aanpassing bebouwing
- Alblaserdam- Papendrecht, dijkvaktraject 57, 58 & 59 (circa 55-105 cm)  
-> zeer afhankelijk van de exacte locatie van de dijkhoogtetekorten binnen het dijkvaktraject, danwel goed inpasbaar, danwel zeer negatieve gevolgen.

Op de dijkvakken langs de rivier de Lek ontstaan door de uitvoering van het HWBP2 programma in 2050 nog geen gemiddelde dijkhoogtetekorten. In 2100 ontstaan er wel dijkhoogtetekorten.

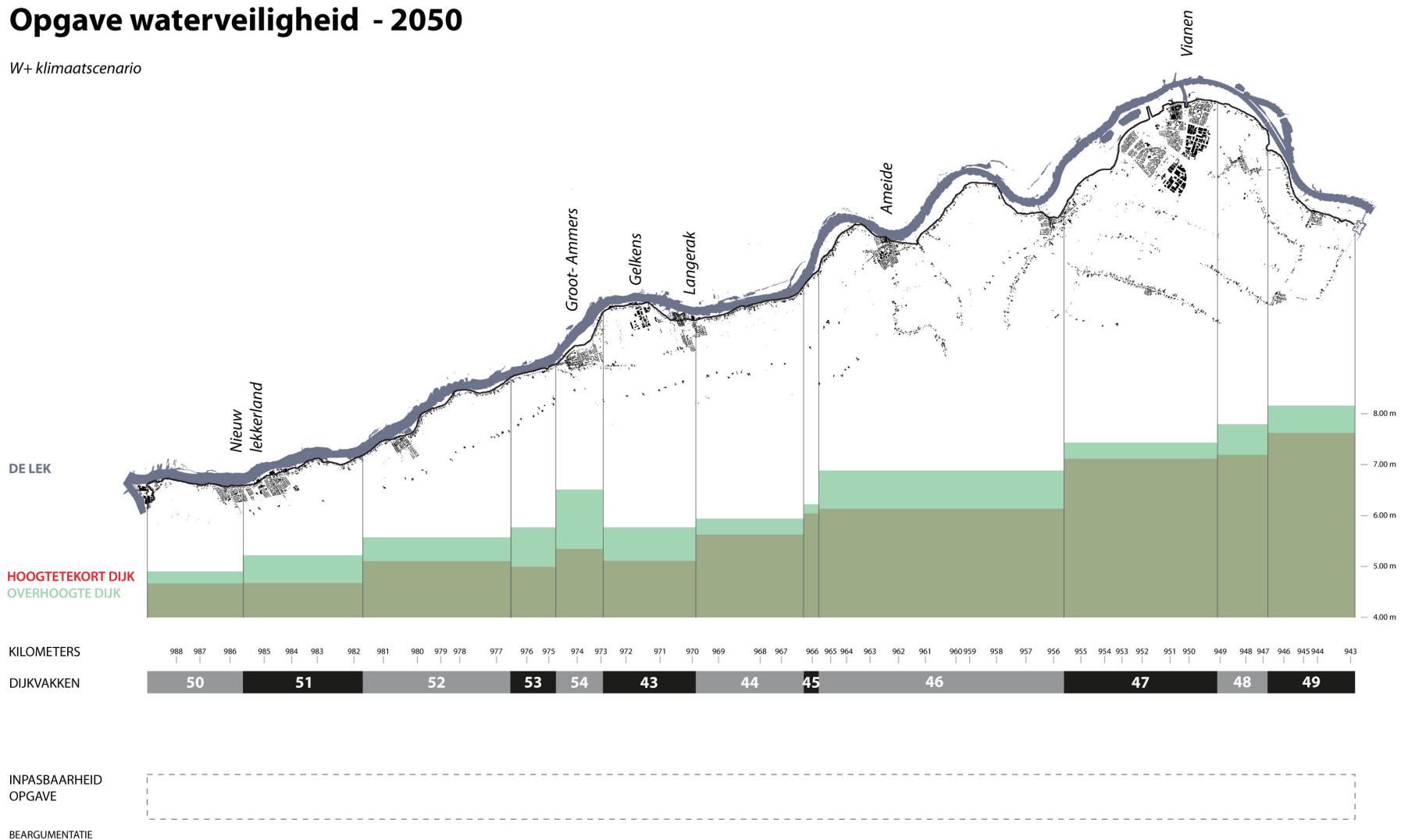
*Langs de rivier Lek in 2100:*

- Kinderdijk, dijkvaktraject 50 (circa 50 cm)  
-> zeer negatieve effecten i.v.m. sloop bebouwing
- Nieuw Lekkerland, dijkvaktraject 51 (circa 20 cm)  
-> goed inpasbaar met extra kwaliteit (mits dijk in buitendijks gebied kan worden verbreed)
- Streefkerk, dijkvaktraject 52 (circa 35 cm)  
-> goed inpasbaar zonder grote ruimtelijke gevolgen (want de bebouwing heeft voldoende afstand tot de dijk)
- Waal, dijkvaktraject 44 & 45 (circa 30-40 cm)  
-> inpasbaar met negatieve effecten: historische bebouwing moet aangepast worden
- Vianen, dijkvaktraject 47 (circa 5 cm)  
-> goed inpasbaar zonder grote ruimtelijke gevolgen (bijvoorbeeld door verhogen asfaltlaag)

# Rivier de Lek

## Opgave waterveiligheid - 2050

W+ klimaatscenario



Figuur 14 Hoogtetekort dijken langs de Lek, Noord en Merwede door zetting + klimaatverandering 2050 inclusief de uitkomsten van de gebiedssessie mbt het gebiedsoordeel in relatie tot de verwachte dijkverhogingsopgave. (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)

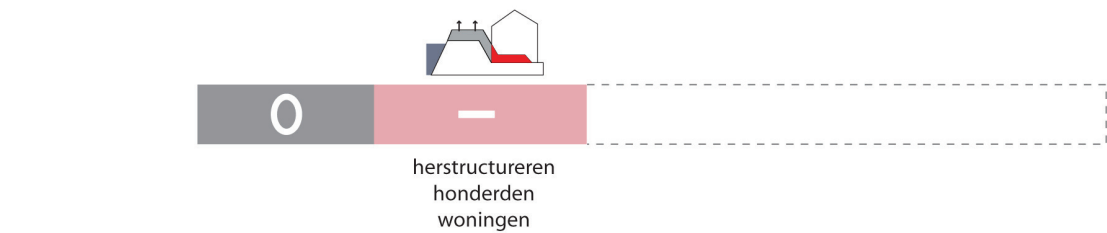
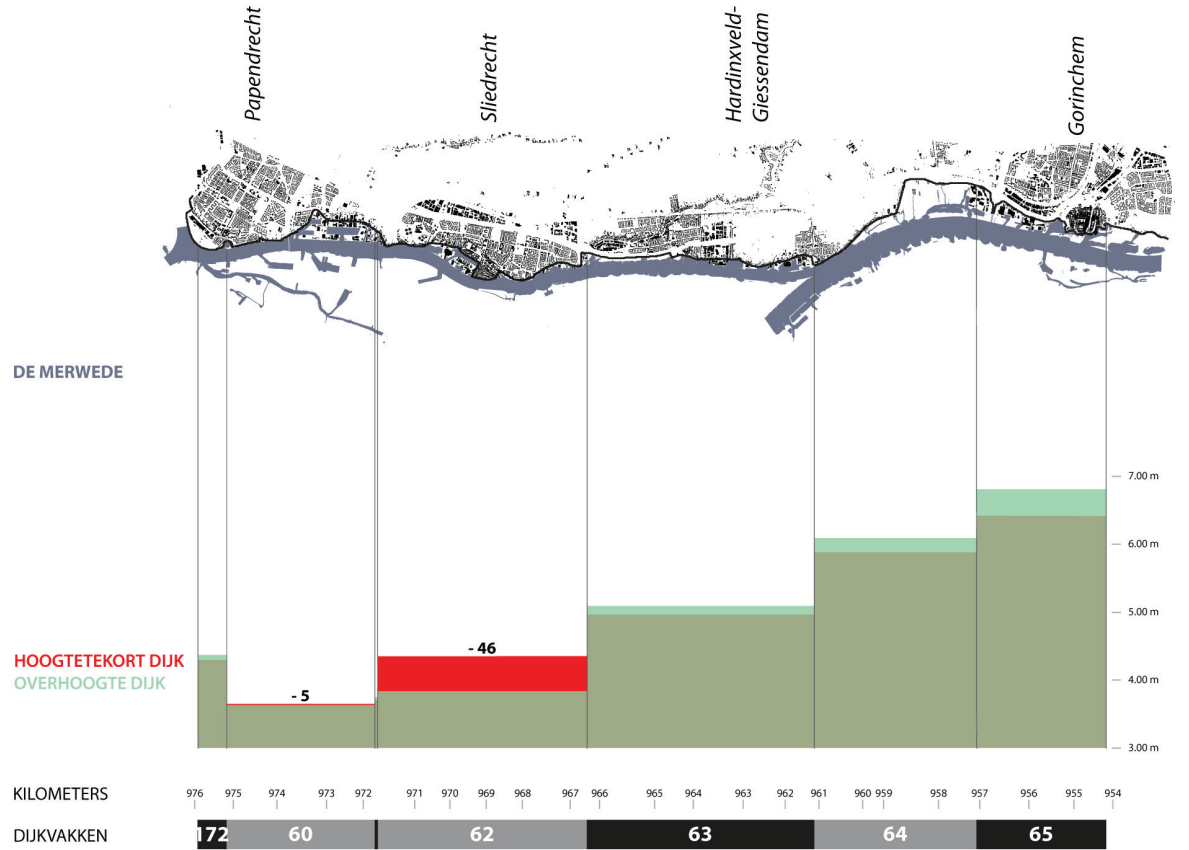
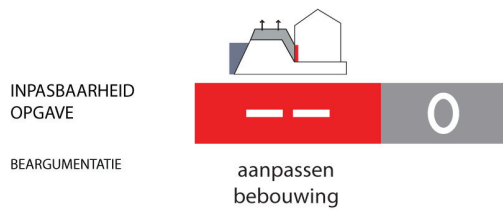
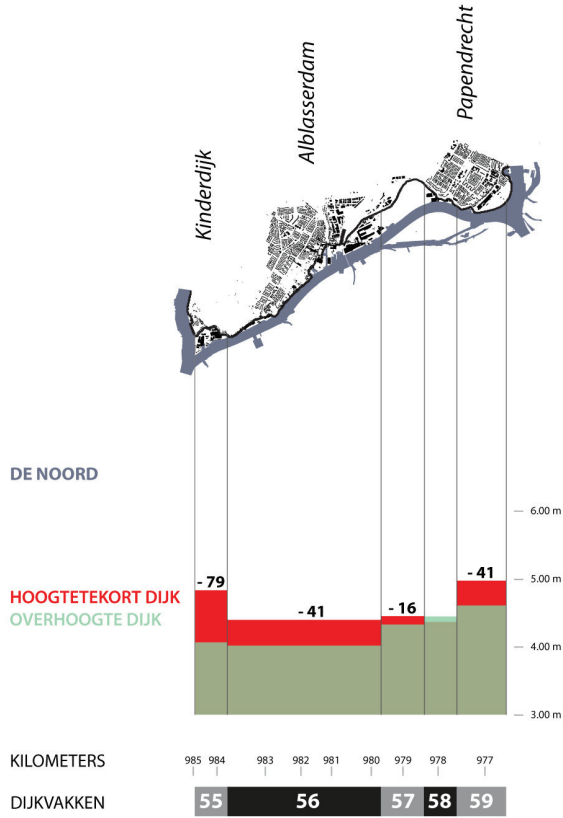
# Rivier de Noord

## Opgave waterveiligheid - 2050

# Rivier de Merwede

## Opgave waterveiligheid - 2050

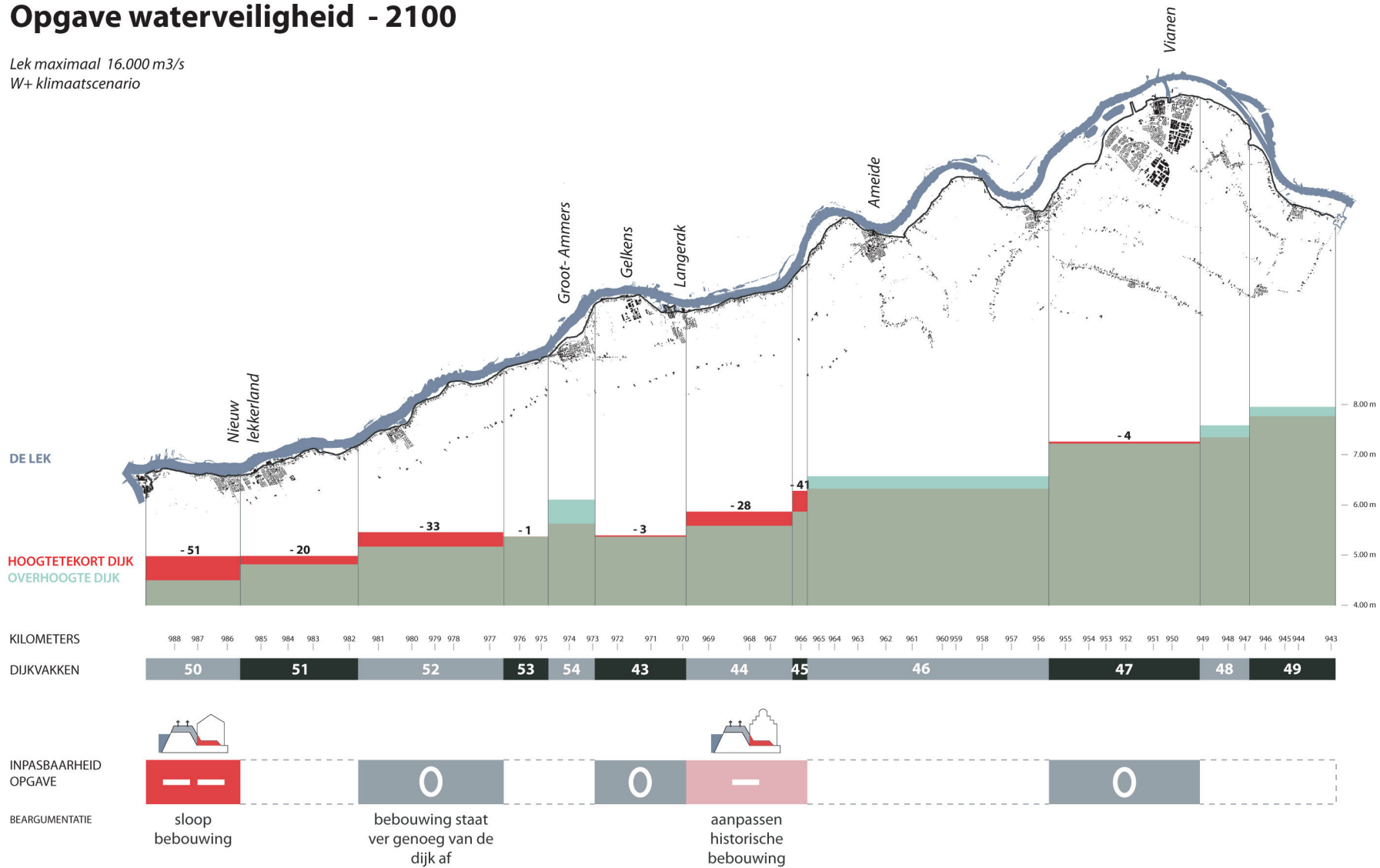
W+ klimaatscenario



# Rivier de Lek

## Opgave waterveiligheid - 2100

Lek maximaal 16.000 m<sup>3</sup>/s  
W+ klimaatscenario



Figuur 15 Hoogtetekort dijken langs de Lek, Noord en Merwede door zetting + klimaatverandering 2100 inclusief de uitkomsten van de gebieds sessie mbt het gebiedsoordeel in relatie tot de verwachte dijkverhogingsopgave. (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)

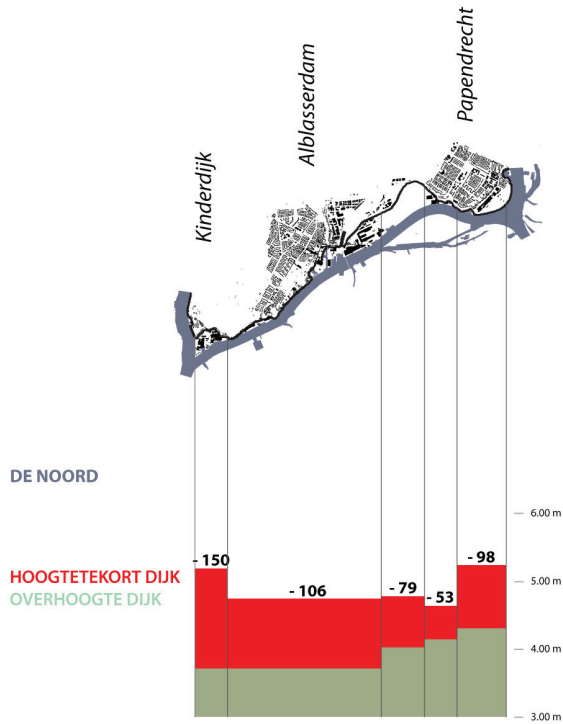
- grote negatieve gevolgen
- 0 inpasbaar zonder grote gevolgen
- inpasbaar met negatieve gevolgen
- + goed inpasbaar met extra kwaliteit



# Rivier de Noord

## Opgave waterveiligheid - 2100

W+ klimaatscenario



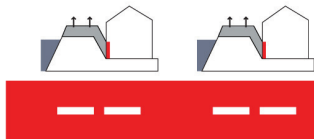
KILOMETERS

985 984 983 982 981 980 979 978 977

DIJKVAKKEN

55 56 57 58 59

INPASBAARHEID OPGAVE

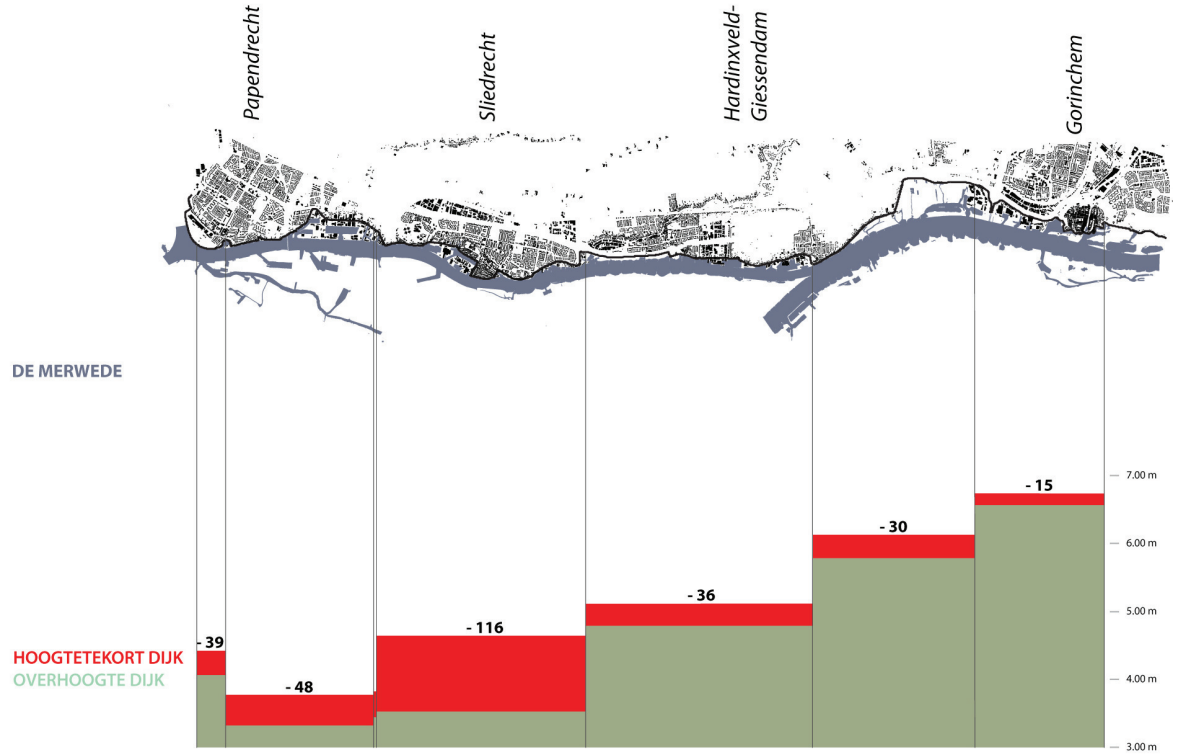


BEARGUMENTATIE

aanpassen bebouwing      gedeeltelijk zonder gevolgen

# Rivier de Merwede

## Opgave waterveiligheid - 2100



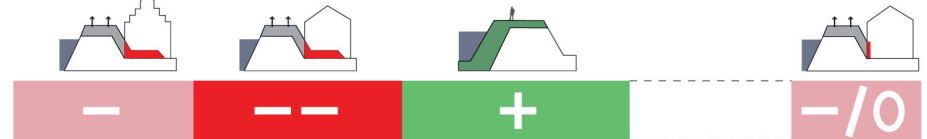
KILOMETERS

976 975 974 973 972 971 970 969 968 967 966 965 964 963 962 961 960 959 958 957 956 955 954

DIJKVAKKEN

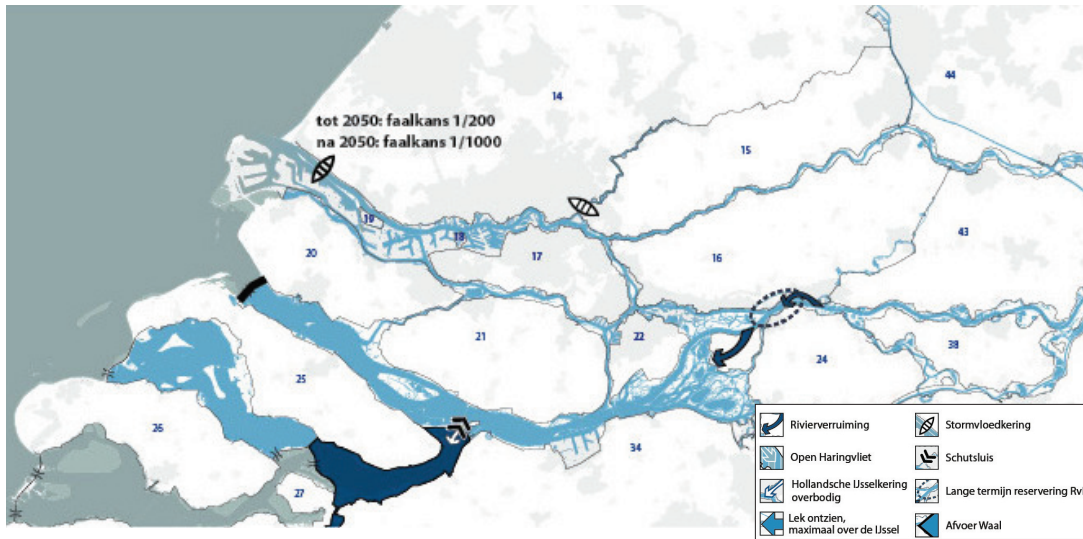
172 60 62 63 64 65

INPASBAARHEID OPGAVE

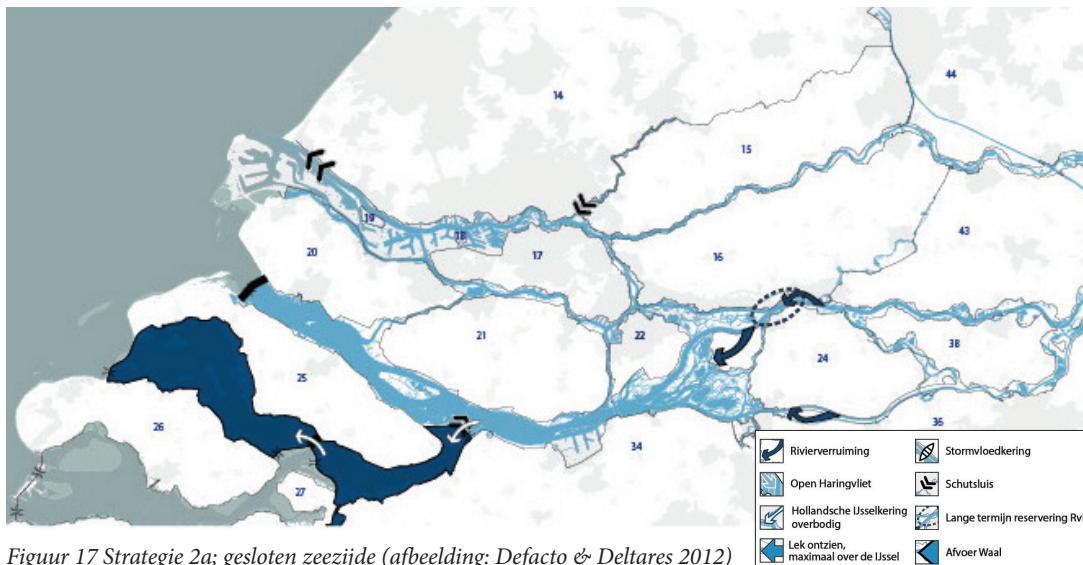


BEARGUMENTATIE

deels aanpassen historische bebouwing      herstructureren honderden woningen      meekoppelkansen verbreden snelweg en herstructurering



Figuur 16 Strategie 1; optimaliseren huidige strategie (afbeelding: Defacto & Deltares 2012)

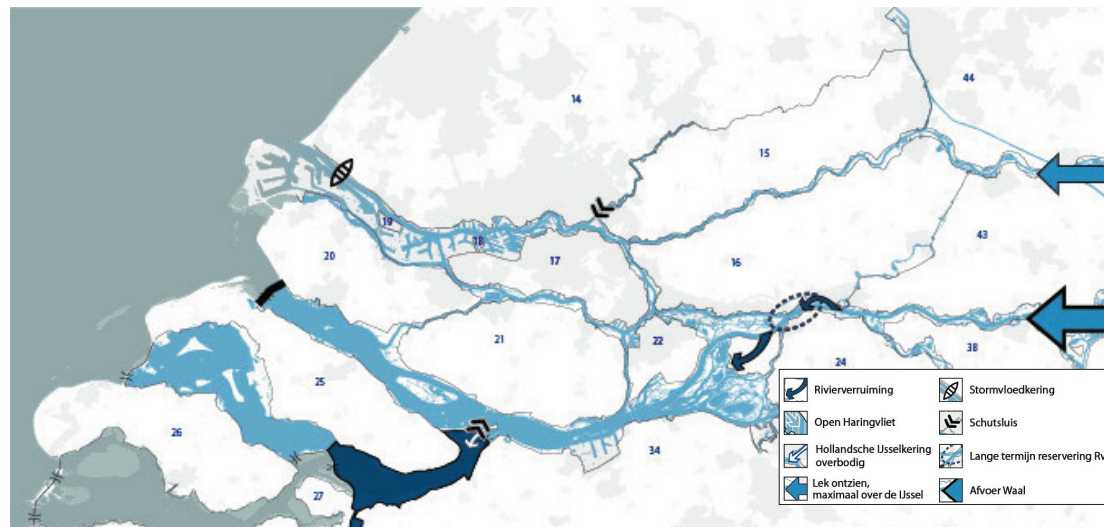


Figuur 17 Strategie 2a; gesloten zeezijde (afbeelding: Defacto & Deltares 2012)

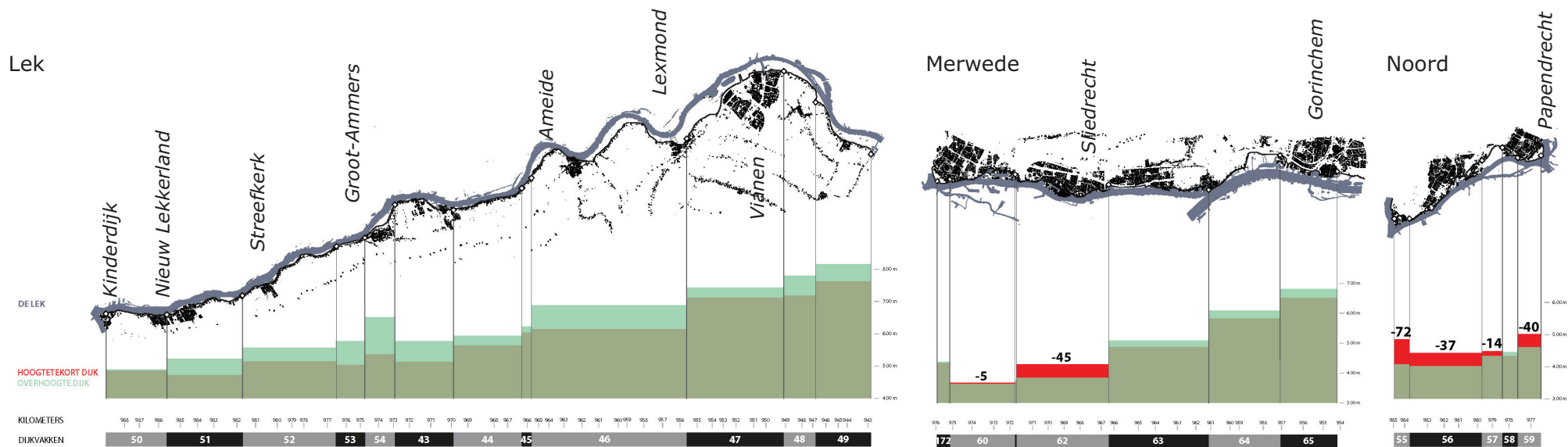
## Effecten van systeemingenrepen

In de mogelijke strategieën van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden zijn verschillende ingrepen in het hoofdwatersysteem onderzocht die verschillende effecten op de maatgevende hoogwaterstanden hebben. Deze effecten zijn voor de gebiedsuitwerking vertaald naar effecten op de benodigde kruinhoogte voor 2050 en 2100 vanuit de klimaat- en zettingsopgave (opgave zetting + klimaat - effect strategie).

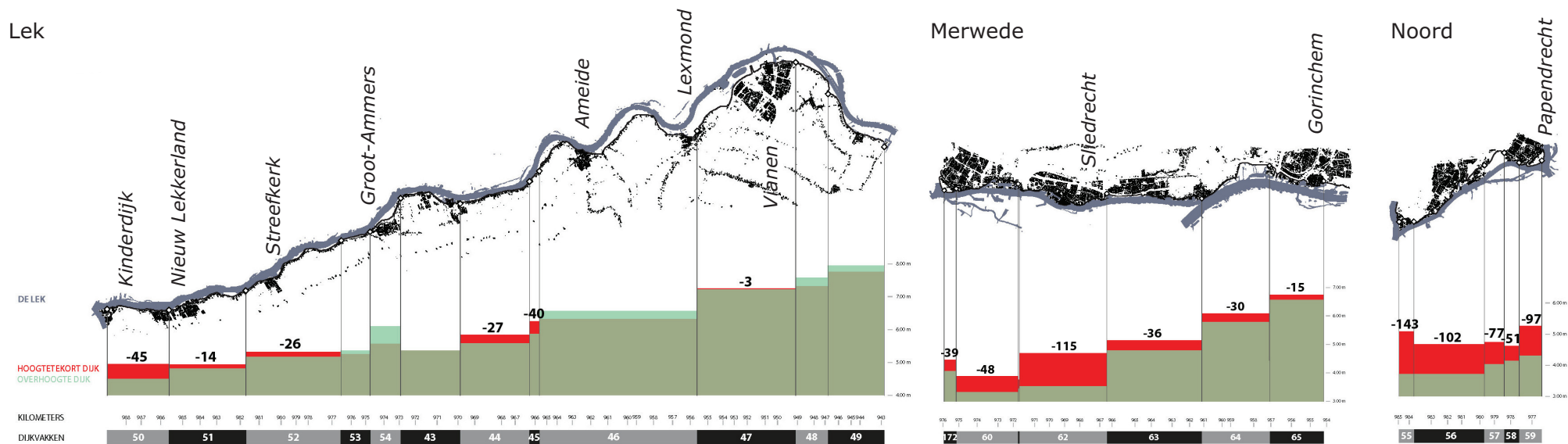
Voor iedere onderzochte hoofdstrategie is vermeld wat de belangrijkste effecten zijn. Daarnaast is in beeld gebracht wat het effect is van een 10x veiligere norm voor het gebied Alblasserwaard en Vijfheerenlanden.



Figuur 18 Strategie 4a; Lek extra ontzien via de IJssel (zonder ring) (afbeelding: Defacto & Deltares 2012)



Figuur 19 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting en klimaatverandering in 2050 bij strategie 1 (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)



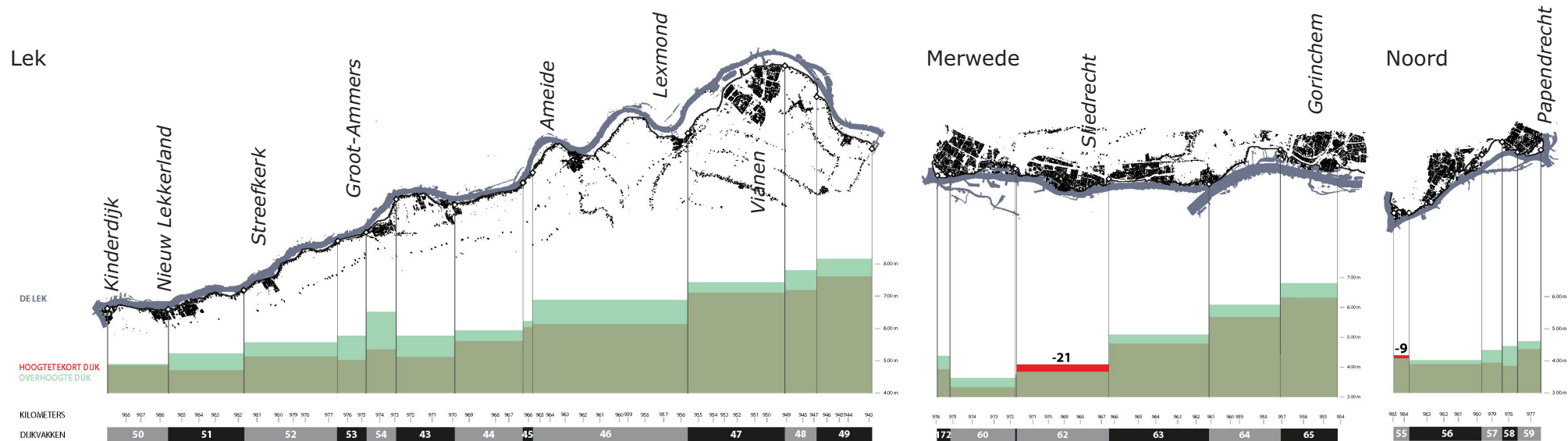
Figuur 20 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting en klimaatverandering in 2100 bij strategie 1 (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)

### **Strategie 1 optimalisatie huidige strategie**

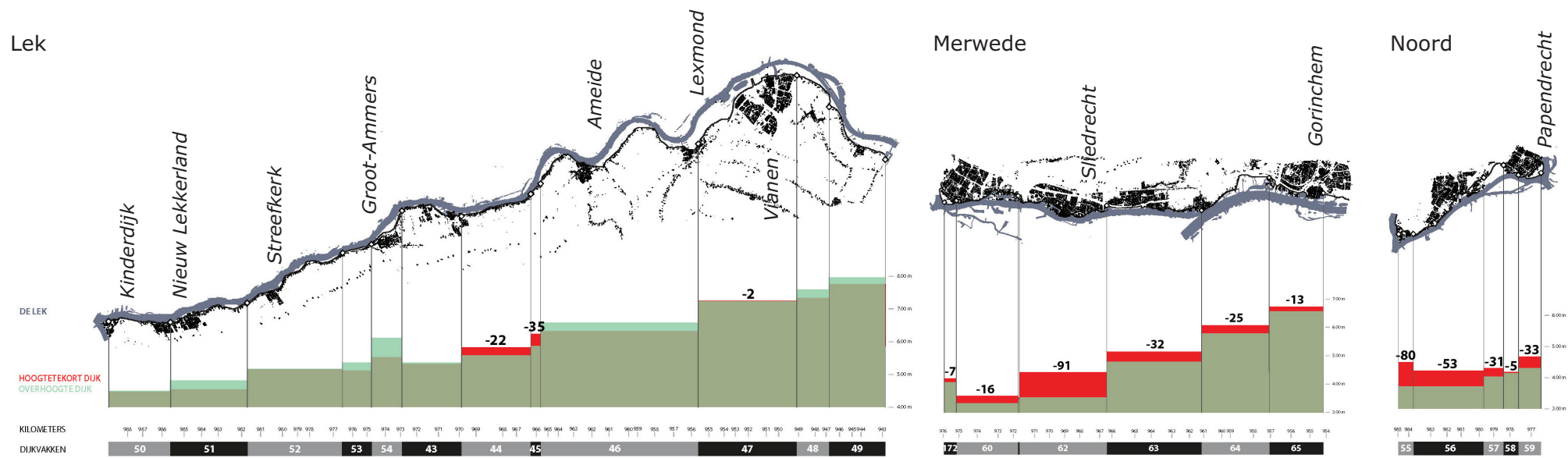
Deze hoofdstrategie bestaat uit de volgende maatregelen:

- De Maeslantkering met een huidige faalkans van 1/100 wordt vervangen door een verbeterde kering met een faalkans van 1/1000.
- Dijkverhogingen: De dijkhoogtetekorten worden aangepakt door dijken te verhogen
- De afvoerdeling van de rivieren blijft ongewijzigd
- De geplande ruimte voor de riviermaatregelen voor 2015 zijn opgenomen in de referentiesituatie; de Noordwaard en het bijschakelen van Avelingen zitten al in de referentiesituatie.

Geconcludeerd kan worden dat deze hoofdstrategie nauwelijks afwijkt van de autonome ontwikkeling. Dijkverhogingen lijken effectief om de waterveiligheid te vergroten, maar hebben grote en problematische ruimtelijk effecten op diverse dijkvaktrajecten. Het effect van een verbeterde Maeslantkering is in dit gebied nog maar beperkt.



Figuur 21 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting in 2050 bij strategie 2a (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)



Figuur 22 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting in 2100 bij strategie 2a (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)

## **Strategie 2a Gesloten zeezijde**

Deze hoofdstrategie bestaat uit de volgende maatregelen:

- De Maeslantkering met een huidige faalkans van 1/100 wordt vervangen door een dam in de nieuwe waterweg.
- Dijkverhogingen: De dijkhoogtetekorten worden aangepakt door dijken te verhogen
- De afvoerdeling van de rivieren blijft ongewijzigd
- De geplande ruimte voor de riviermaatregelen voor 2015 zijn opgenomen in de referentiesituatie.
- Er zal extra waterberging plaatsvinden op het Grevelingenmeer

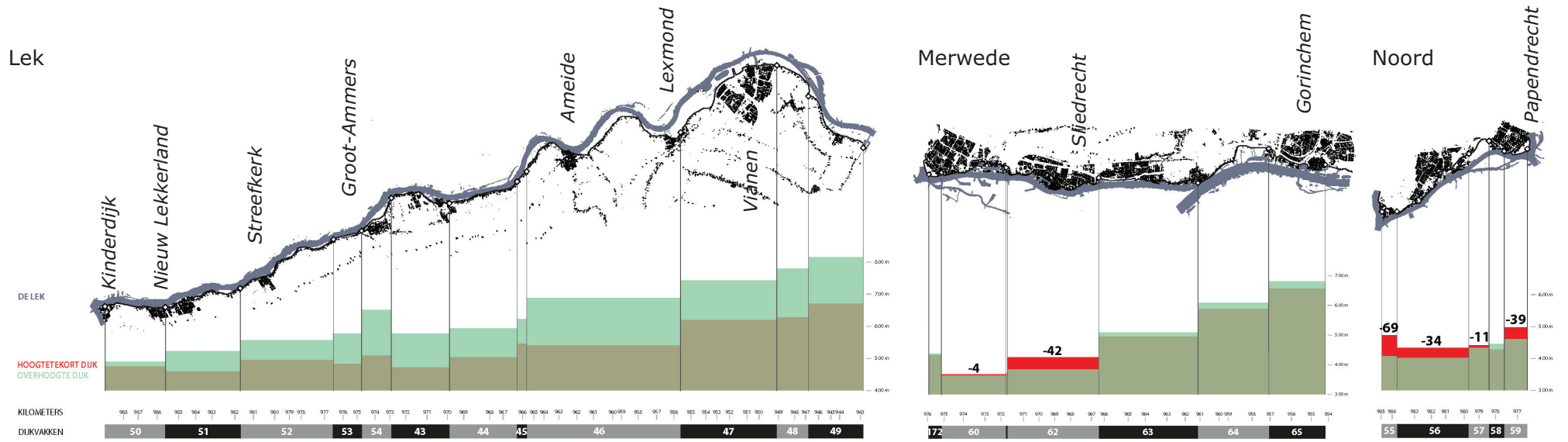
Strategie 2a heeft een waterstandsverlagend effect in het invloedsgebied van de zee en verkleint daarmee de opgaven in het delta invloedsgebied van de Lek, de Noord en de Beneden Merwede.

Er treden positieve effecten op in bepaalde dijkvaktrajecten met een verwacht gemiddelde hoogtetekort:

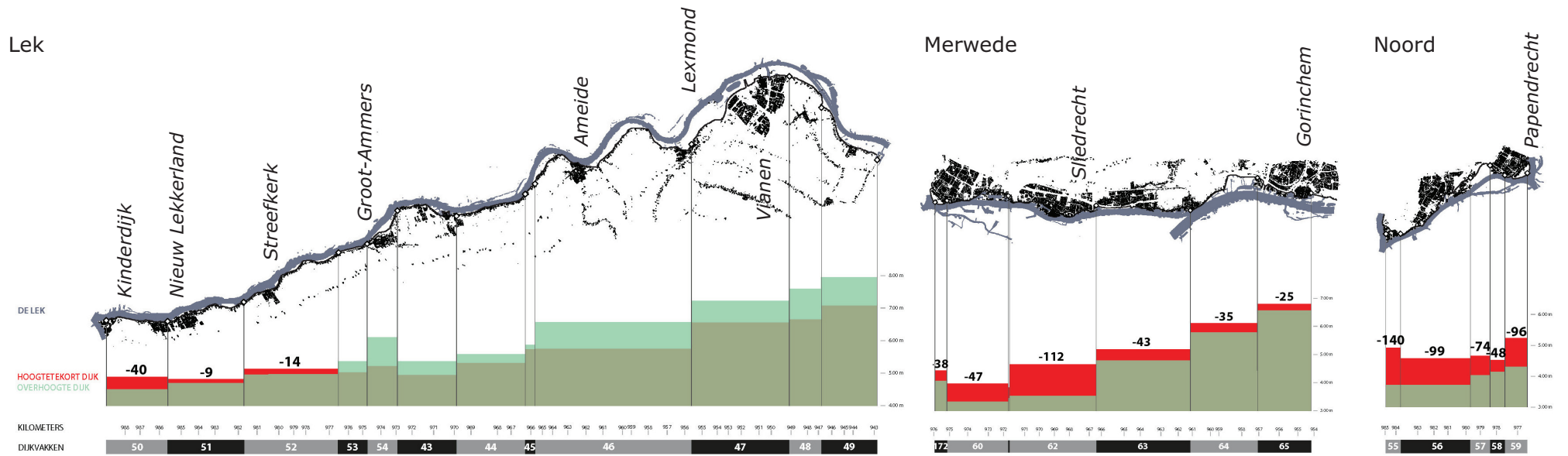
- De problematische opgave (met zeer negatieve ruimtelijke effecten) voor 2100 op dijkvak 50 van de Lek, wordt opgeheven.
- De problematische opgave (met zeer negatieve ruimtelijke effecten) voor 2050 op dijkvak 62 van de Merwede, wordt aanzienlijk verkleind tot zo'n 20 cm.
- De problematische opgave (met zeer negatieve ruimtelijke effecten) dijken voor 2050 op dijkvak 55 en 56 van de Noord, wordt bijna helemaal opgeheven.
- De problematische opgave (met negatieve ruimtelijke effecten) voor 2100 op dijkvak 172 en 60 van de Merwede, wordt aanzienlijk verkleind

Deze strategie heeft een positieve invloed op de buitendijkse gebieden:

- Er treedt een positief effect op voor de overstromingsdiepte van de buitendijkse haven- en industriegebieden langs de rivier de Noord, de rivier de Merwede en de rivier de Lek.



Figuur 23 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting en klimaatverandering in 2050 bij strategie 4a (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)



Figuur 24 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting en klimaatverandering in 2100 bij strategie 4a (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)



#### **Strategie 4a Lek extra ontzien via de IJssel (zonder ring)**

Deze strategie bestaat uit de volgende maatregelen:

- De Maeslantkering met een huidige faalkans van 1/100 wordt vervangen door een verbeterde kering met een faalkans van 1/1000.
- Dijkverhogingen: De dijkhoogtetekorten worden aangepakt door dijken te verhogen
- Bij de afvoerdeling van de rivieren wordt de Lek extra ontzien (maximaal over de IJssel tot +800 m<sup>3</sup>/s bij 16.000m<sup>3</sup>/s bij Lobith)
- De geplande ruimte voor de riviermaatregelen voor 2015 zijn opgenomen in de referentiesituatie; de Noordwaard en Avelingen zitten al in de referentiesituatie.

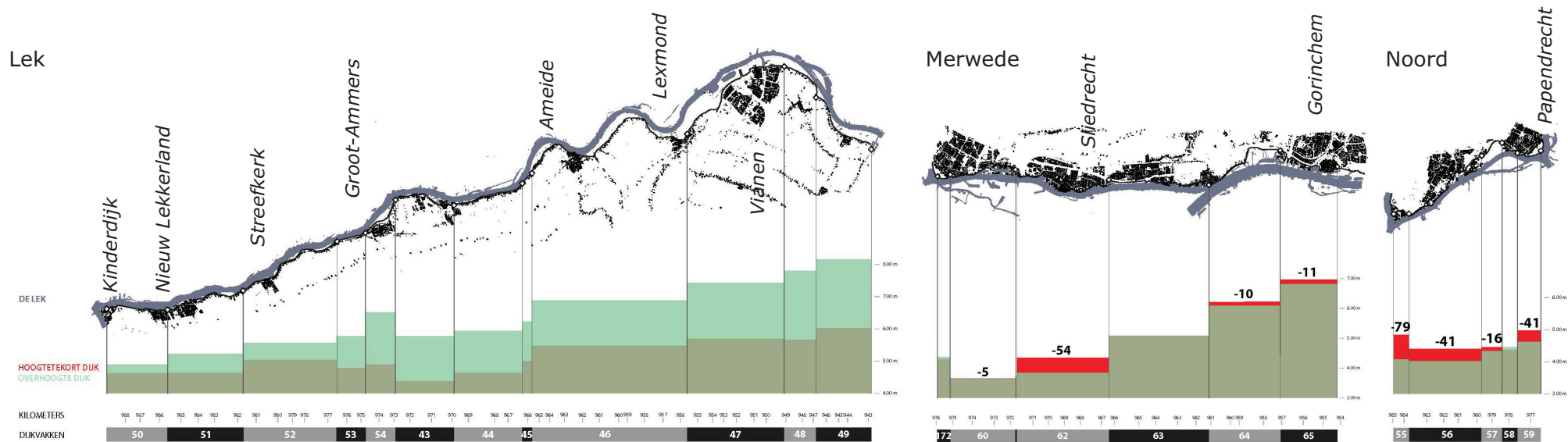
Bij strategie 4a wordt de Lek verder ontzien ten koste van de rivier de IJssel,. Dit heeft een klein effect op de rivier de Noord en de Merwede en een positief effect voor het rivierinvloedsgebied van de Lek. Toename van risico's en mogelijke dijkverhogingsopgaven kunnen hiermee worden beperkt dan wel voorkomen. Neveneffect is wel dat er een extra wateropgave ontstaat voor de rivier de IJssel. Deze strategie is met name gunstig voor dijkkring 14 en dijkkring 15 (vanwege opheffen systeemwerking).

Er treden positieve effecten op in bepaalde dijkvaktrajecten met een verwacht gemiddelde hoogtetekort:

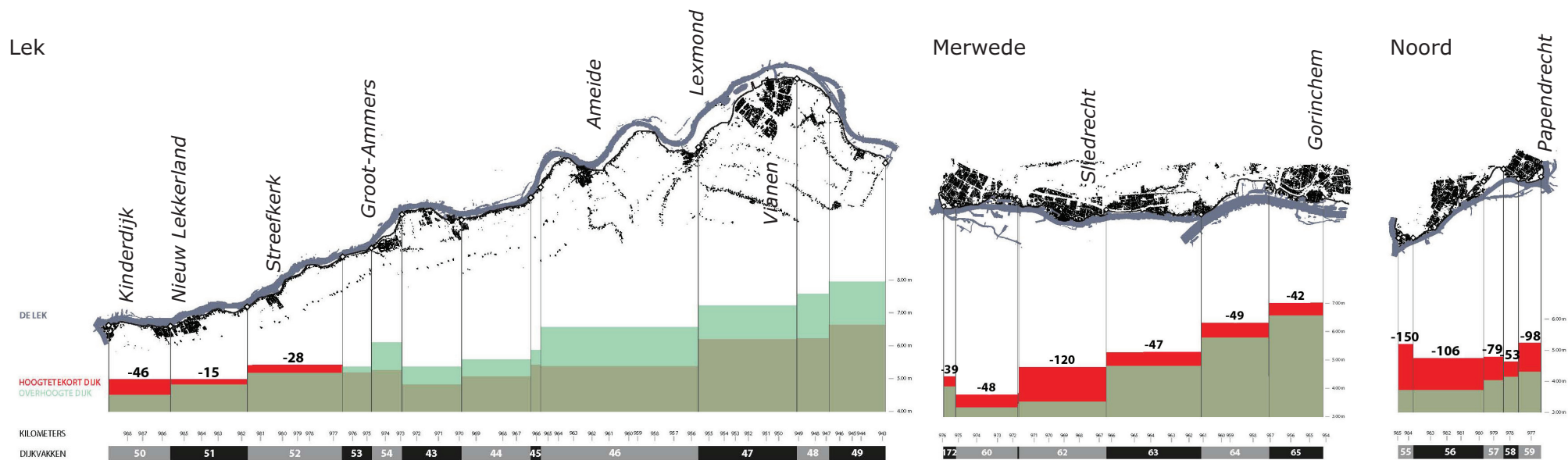
- De problematische opgave (met zeer negatieve ruimtelijke effecten) voor 2100 op dijkvak 44 en 45 van rivier de Lek, wordt opgeheven.

Deze strategie heeft een positieve invloed op bepaalde buitendijkse gebieden:

- Er is een positief effect op de overstromingsdiepte van de buitendijkse woon-, haven- en industriegebieden langs het riviergedomineerde deel van de rivier de Lek.



Figuur 25 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting en klimaatverandering in 2050 bij strategie 4d (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)



Figuur 26 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting en klimaatverandering in 2100 bij strategie 4d (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)

### **Strategie 4d Lek extra ontzien via de Waal**

Deze strategie bestaat uit de volgende maatregelen:

- De Maeslantkering met een huidige faalkans van 1/100 blijft behouden.
- Dijkverhogingen: De dijkhoogtetekorten worden aangepakt door dijken te verhogen
- Bij de afvoerverdeling van de rivieren wordt de rivier de Lek extra ontzien (maximaal over de Waal tot +800 m<sup>3</sup>/s bij 16.000m<sup>3</sup>/s bij Lobith)

Bij deze strategie wordt de rivier de Lek extra ontzien waarbij deze afvoer in plaats van over de rivier de IJssel (strategie 4a) over de Waal wordt gevoerd. Dit levert naast een waterstanddaling in het rivierinvloedsgebied van de rivier de Lek ook een waterstandverhoging op de rivier de Waal en daarmee op de rivier de Merwede op. De effecten die deze strategie heeft op de maatgevende hoogwaterstanden zijn bij de gebiedssessies vastgesteld aan de hand van een expert judgement, en vormt daarmee een grove indicatie.

Er treden positieve effecten op in bepaalde dijkvaktrajecten met een verwacht gemiddelde hoogtetekort:

- De maatgevende hoogwaterstanden van de Lek nemen, vooral in het riviergedomineerde deel van de Lek, af. De problematische opgave (met zeer negatieve ruimtelijke effecten) voor 2100 op dijkvak 44 en 45 van de rivier de Lek, wordt opgeheven.

Deze strategie heeft een positieve invloed op de buitendijkse gebieden:

- Er is een positief effect op de overstromingsdiepte van de buitendijkse woon-, haven- en industriegebieden langs het riviergedomineerde deel van de rivier de Lek.

Er treden negatieve effecten op in bepaalde dijkvaktrajecten met een verwacht gemiddelde hoogtetekort:

- De waterstanden en daarmee de gemiddelde dijkhoogtetekorten nemen (met ca 1-60 cm in 2050 en met 1-30 cm in 2100) toe op dijkvaktrajecten langs het riviergenomineerde deel van de rivier de Merwede. Dit wordt veroorzaakt doordat de waterstanden op de rivier de Waal / Merwede met ongeveer 4 a 5 cm stijgen bij een toename van het debiet met ongeveer 100m<sup>3</sup>/s. Dus voor 800 m<sup>3</sup>/s extra wordt een waterstandstijging van ongeveer 30 – 40 cm verwacht. De gemiddelde dijkhoogtetekorten bij Sliedrecht (dijkvaktraject 62), Hardinxveld-Giessendam (dijkvaktraject 63), Boven Hardinxveld (dijkvaktraject 64) en Gorinchem (dijkvaktraject 65) nemen toe.

Deze strategie heeft een potentiële negatieve invloed op de buitendijkse gebieden:

- Er is een potentieel negatief effect op de overstromingsdiepte van de buitendijkse woon-, haven- en industriegebieden langs het riviergedomineerde deel van de rivier de Merwede.

Of extra water over de Waal een aanvullend probleem oplevert voor de Alblasserwaard






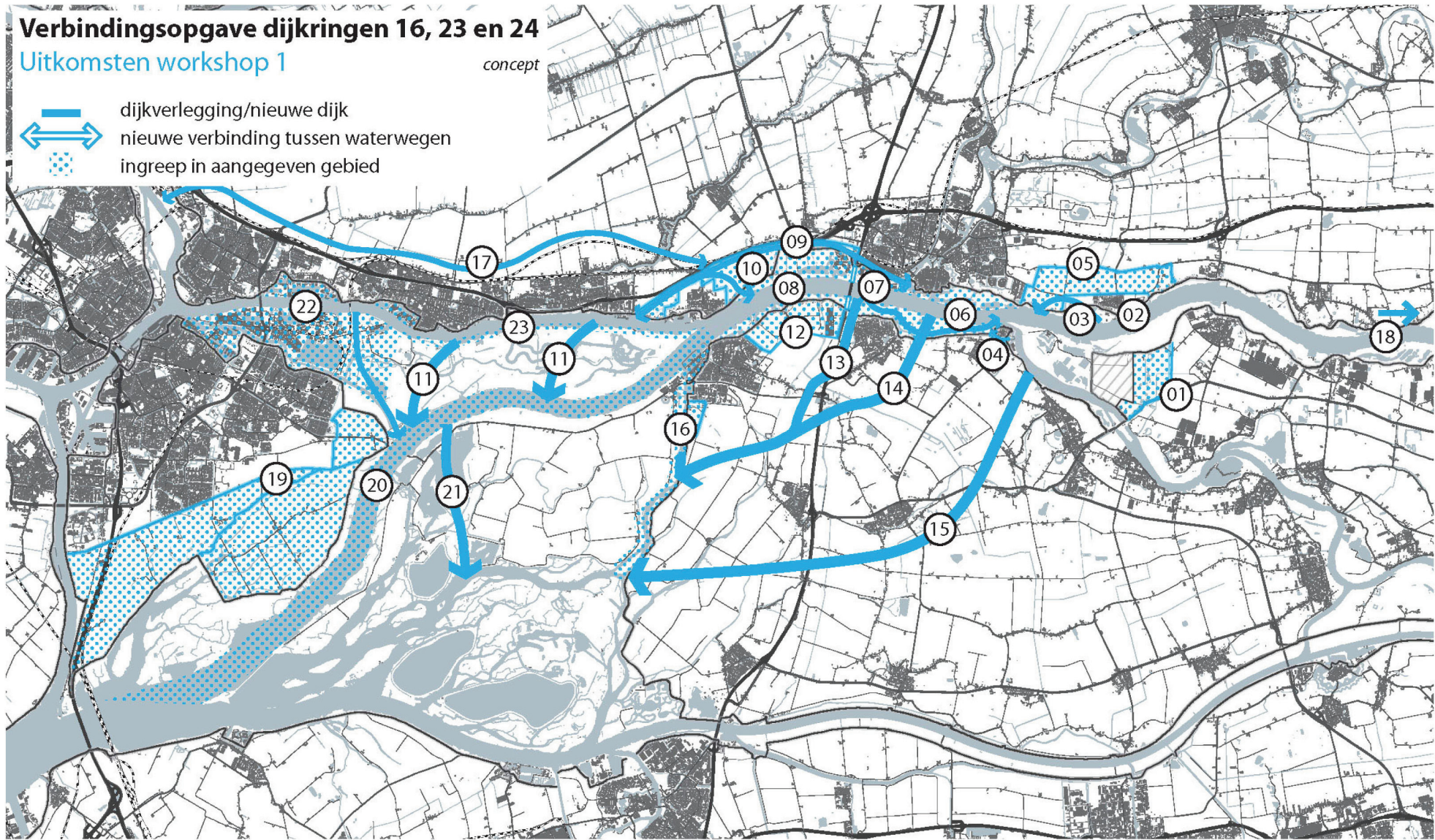
en Vijfheerenlanden zal mede afhangen van mogelijke knikpunten in het onderdeel dijkverhogingen van de hoofdstrategie "huidige strategie doorzetten" langs de rivier de Waal. Als een dijkvak bijvoorbeeld reeds bij een dijkhoogtetekort van 115cm compleet moet worden hergestructureerd, dan zal toename van het dijkhoogtetekort met 5 cm tot bijvoorbeeld 120 cm de inpassingsopgave niet verder vergroten. Mogelijk kunnen ruimtelijke maatregelen in de rivierbedding hier een oplossing bieden.

# Verbindingsopgave dijkringen 16, 23 en 24

## Uitkomsten workshop 1

concept

-  dijkverlegging/nieuwe dijk
-  nieuwe verbinding tussen waterwegen
-  ingreep in aangegeven gebied



- |  |  |                                     |   |
|--|--|-------------------------------------|---|
| 01. Extra Rivierverruiming Slot Loevestein | 07. Landhoofd Noord/Zuid A27 Gorinchem               | 12. Dijkteruglegging Werkendam-oost | 18. Maatregelen boventroomse gebieden           |
| 02. Winterbedvergraving Vuren              | 08. Uiterwaard benutten Werkendam                    | 13. Verbinding Sleeuwijk-Biesbosch  | 19. Dijkteruglegging Eiland van Dordrecht       |
| 03. Bypass Fort Vuren                      | 09. Kanaal Steenhoek als bypass                      | 14. Verbinding Oudendijk-Biesbosch  | 20. Zomerbedvergraving Nieuwe Merwede           |
| 04. Bypass Vesting Woudrichem              | 10. Meestromen polder Hardinxveld + kanaal Steenhoek | 15. Verbinding Woudrichem-Biesbosch | 21. Meestromende Kleine Noordwaard              |
| 05. Dijkverlegging Vuren-Gorinchem oost    | 11. Doorsteken Sliedrechtse Biesbosch                | 16. Verplaatsen sluis Steurgat      | 22. Meestromen buitendijks Dordrecht/Sliedrecht |
| 06. Nevengeul Sleeuwijk                    | 17. Waterberging Alblasserwaard                      |                                     | 23. Verbreden Benenden Merwede                  |

Figuur 27 Onderzochte maatregelen extra ruimte voor de rivier (afbeelding: Provincie Gelderland & Defacto 2013)

### **Strategie extra Ruimte voor de Rivier**

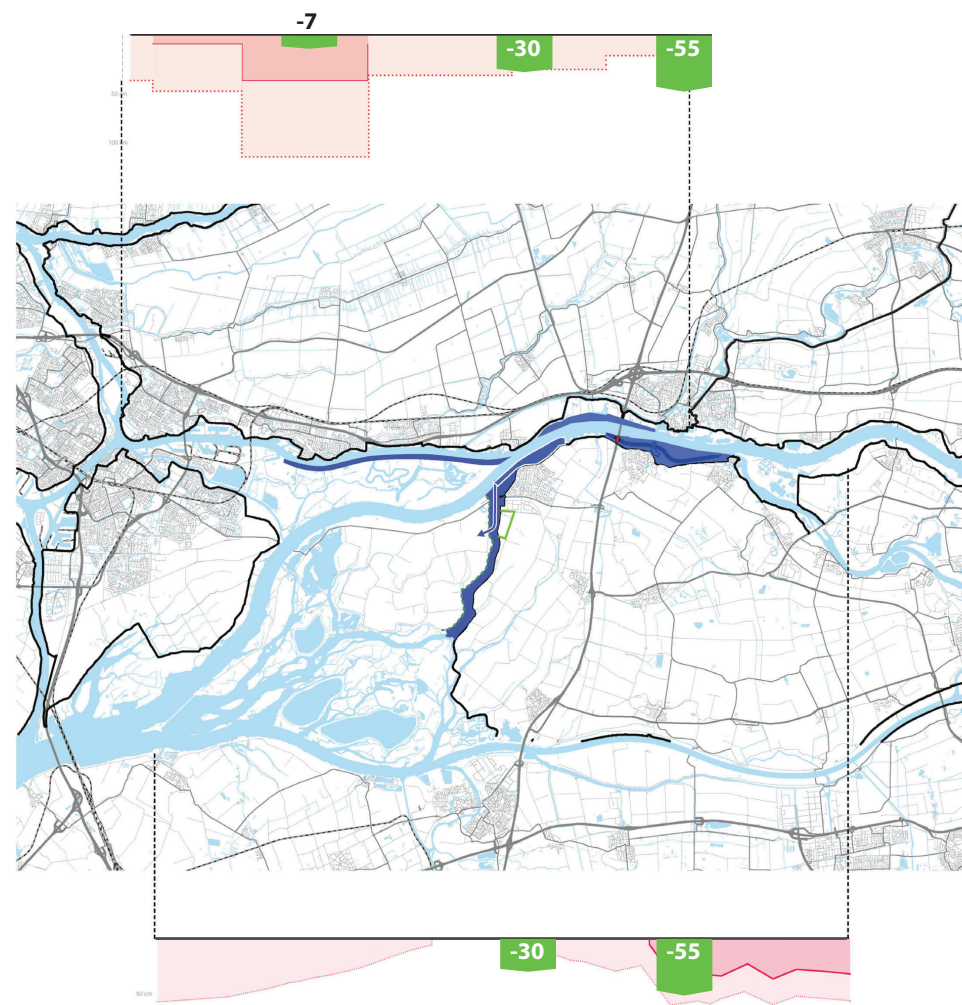
Bij de strategie 'Extra ruimte voor de rivier' wordt de stijging van het maatgeven Hoogwaterpeil (het MHW) gecompenseerd door het creëren van extra ruimte voor de rivier; hierdoor blijft het MHW in de tijd gelijk en zijn (er vanuitgaand dat de dijken nu op sterkte en hoogte zijn) er in principe geen aanvullende dijkversterkingen nodig.

Er zijn in totaal 23 "Ruimte voor de Rivier" maatregelen onderzocht, waarbij per maatregel is beoordeeld wat de effecten van de betreffende maatregel zijn. De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van de bestaande informatie over deze maatregelen uit de zogenaamde blokkendoos. Zodra de onderzochte maatregel niet in de blokkendoos vermeld stond of gegevens hierover onvoldoende waren, heeft de beoordeling op expert review basis plaatsgevonden. De beoordeelde ruimtemaatregelen zijn:

1. Extra Rivierverruiming Slot Loevestein
2. Winterbedvergraving Vuren
3. Bypass Fort Vuren
4. Bypass Vesting Woudrichem
5. Dijkverlegging Vuren-Gorinchem oost
6. Nevengeul Sleeuwijk
7. Landhoofd Noord/Zuid A27 Gorinchem
8. Uiterwaard benutten Werkendam
9. Kanaal Steenhoek als bypass
10. Meestromen polder Hardinxveld + kanaal van Steenenhoek
11. Doorsteken Sliedrechtse Biesbosch
12. Dijkteruglegging Werkendam-oost
13. Verbinding Sleeuwijk-Biesbosch
14. Verbinding Oudendijk-Biesbosch
15. Verbinding Woudrichem-Biesbosch
16. Verplaatsen sluis Steurgat
17. Waterberging Alblasserwaard
18. Maatregelen boventroomse gebieden
19. Dijkteruglegging Eiland van Dordrecht
20. Zomerbedvergraving Nieuwe Merwede
21. Meestromende Kleine Noordwaard
22. Meestromen buitendijks Dordrecht/Sliedrecht
23. Verbreden Beneden Merwede

Voor alle ruimtemaatregelen is gekeken wat het hydraulische effect van de afzonderlijke maatregel voor dit gebied is. Daarbij zijn de volgende aandachtspunten van belang:

benodigde daling MHW in 2050  
 benodigde daling MHW in 2100  
 MHW daling door maatregelpakket



Figuur 28 Maatregelpakketen extra ruimte voor de rivier A1 (links) en A2 (rechts) (afbeelding: Provincie Gelderland & Defacto 2013)



- Maatregelen die wel een effect bovenstrooms hebben, maar geen effect binnen het Merwederiviereengebied hebben zijn daarmee beschouwd als niet effectief voor dit gebied. Dit betreft vooral enkele maatregelen aan de oostkant van het Merwederiviereengebied. Dit betekent uiteraard niet dat de hydraulische effecten van deze maatregelen bovenstrooms hebben geen meerwaarde kunnen hebben voor stroomopwaarts gelegen gebieden.
- Maatregelen in het zeeinvloedsgebied van het Merwederiviereengebied (ten westen van Sliedrecht) hebben geen MHW verlagend effect omdat de zeeinvloed in deze gebieden dominant is.

De effectiviteit van de afzonderlijke maatregelen is beschreven in het Eindrapportage "Verbindingsworkshop Merwederivieren" d.d. 23 januari 2013.

Er zijn op basis van expertjudgement drie riviermaatregelenpakketten samengesteld die verschillen in de mate van impact die de ingrepen zullen hebben binnen het gebied. Deze riviermaatregelenpakketten zijn:

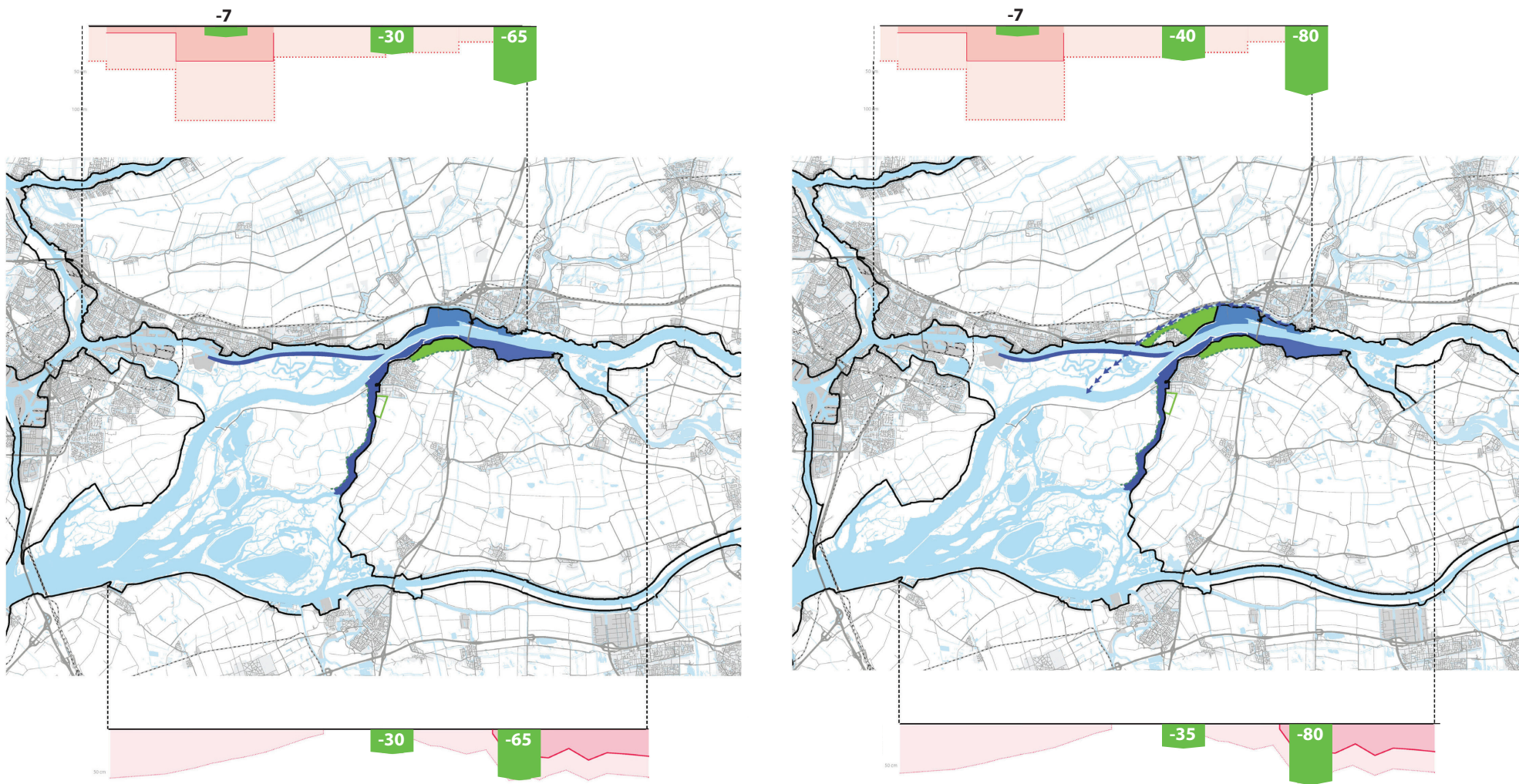
- **Maatregelenpakket A: Buitendijkse gebied eenvoudig in te zetten**  
Dit pakket bestaat uit de maatregelen Nevengeul Sleeuwijk, afgraven Avelingen, Uiterwaarden Werkendam en Zomerbedverdieping Beneden Merwede (eventueel aangevuld met de maatregel Steurgat als ruimtelijke kans).
- **Maatregelenpakket B: Maatregelen met Ruimtelijke Implicaties**  
Dit pakket bestaat uit de maatregelen uit Maatregelenpakket A inclusief Steurgat, aangevuld met afgraven bedrijventerrein Avelingen en dijkteruglegging Werkendam Noord. In de variant B2 worden aanvullend toegevoegd het meestromen van het kanaal van Steenenhoek, het meestromen van polder Hardinkxveld en de Geul Sliedrechtse Biesbosch.
- **Maatregelenpakket C: Maatregelen met grote Impact**  
Dit pakket bestaat uit een Groene rivier door het Land van Heusden en Altena waarbij drie varianten zijn onderzocht.

De maatregelenpakketten verschillen ook in hun effectiviteit; niet ieder maatregelenpakket is even effectief met betrekking tot de benodigde MHW verlaging voor 2050 en 2100. Omdat de Beneden Merwede zich aan de westelijke kant zich deels in het zeeinvloedsgebied bevindt is er ter plekke van Sliedrecht geen enkel maatregelenpakket welke de MHW opgave voor 2050 of 2100 kan oplossen.

*Maatregelenpakket A: Buitendijkse gebied eenvoudig in te zetten*

Dit maatregelenpakket bestaat uit buitendijkse maatregelen die relatief eenvoudig zijn in te zetten. De maatregelen uit maatregelenpakket A1 zijn in lijn met de ideeën die in het kader van de PKB RvR zijn ontwikkeld. De maatregelen gaan wel ten kosten van buitendijkse natuur en enkele bedrijventerreinen.

- benodigde daling MHW in 2050
- benodigde daling MHW in 2100
- MHW daling door maatregelpakket



Figuur 29 Maatregelpakketen extra ruimte voor de rivier B1 (links) en B2 (rechts) (afbeelding: Provincie Gelderland & Defacto 2013)

**Maatregelenpakket A1** lost de MHW opgave bij Gorinchem aan de noordoever tot 2100 en aan de zuidoever tot 2050 op. Ter plekke van Werkendam wordt de MHW opgave aan de noordoever NIET opgelost, en aan de zuidoever tot ongeveer 2100 opgelost. Ter plekke van Sliedrecht wordt de MHW opgave aan de noordoever NIET opgelost. Dit betekent dat er bij dit riviermaatregelenpakket nog aanvullende maatregelen nodig zullen zijn om de waterstandsopgave voor 2050 en 2100 bij Sliedrecht en voor 2100 bij Hardinxveld (noordoever bij Werkendam) en Sleenwijk (zuidoever bij Gorinchem) op te lossen. Ter plekke van Zaltbommel bedraagt het effect van dit maatregelenpakket nog zo'n 15 cm MHW verlaging.

Om de effectiviteit van Maatregelenpakket A te vergroten is bij variant **Maatregelenpakket A2** de maatregel Steurgat toegevoegd. Deze maatregel is kostbaar, maar biedt eventueel kansen voor de watergebonden bedrijvigheid in Werkendam. De maatregel vergroot de effectiviteit van het pakket m.b.t. de MHW verlaging: ter plekke van Werkendam wordt de opgave aan de zuidoever ruimschoots opgelost, bij Hardinxveld en Sleenwijk is het maatregelenpakket effectief genoeg om de MHW opgave voor 2100 BIJNA op te lossen. Ter plekke van Zaltbommel bedraagt het effect van dit maatregelenpakket nog zo'n 25 cm MHW verlaging.

*Maatregelenpakket B: Maatregelen met Ruimtelijke Implicaties*

Bij dit maatregelenpakket is doorgebouwd op maatregelenpakket A. Er zijn bij variant Maatregelenpakket B1 twee meer ingrijpende maatregelen toegevoegd om de effectiviteit m.b.t. de MHW verlaging te vergroten. Het betreft een dijkteruglegging bij Werkendam en het afgraven van het buitendijkse bedrijventerrein Avelingen bij Gorinchem.

**Maatregelenpakket B1** lost de MHW opgave bij Gorinchem aan de noord- en zuidoever tot 2100 op. Ter plekke van Werkendam wordt de MHW opgave aan de noordoever tot bijna 2100 en aan de zuidoever tot 2100 opgelost. Ter plekke van Sliedrecht wordt de MHW opgave aan de noordoever NIET opgelost. Dit betekent dat er bij dit riviermaatregelenpakket nog aanvullende maatregelen nodig zullen zijn om de waterstandsopgave voor 2050 en 2100 bij Sliedrecht en voor 2100 bij Hardinxveld op te lossen. Ter plekke van Zaltbommel bedraagt het effect van dit maatregelenpakket nog zo'n 25 cm MHW verlaging.

Om de effectiviteit van Maatregelenpakket B te vergroten zijn bij variant **Maatregelenpakket B2** de ruimtelijk ingrijpende maatregelen; meestromen kanaal van Stenenhoek en de Polder Hardinxveld en een geul in de Sliedrechtse Biesbosch toegevoegd. De maatregelen meestromen kanaal van Stenenhoek en de Polder Hardinxveld zijn zeer ingrijpend, kostbaar en controversieel doordat er een nieuwe kleine dijkkring rondom Hardinxveld wordt geïntroduceerd die vanuit waterveiligheidsoogpunt problematisch kan zijn. Deze aanvullingen vergroten de effectiviteit van het pakket m.b.t. de MHW verlaging: ter plekke van Hardinxveld (noordoever bij Werkendam) is het maatregelenpakket effectief genoeg om de MHW opgave voor 2100 op te lossen en de MHW opgave voor 2100 aan

- benodigde daling MHW in 2050
- benodigde daling MHW in 2100
- MHW daling door maatregelpakket



Figuur 30 Maatregelpakket extra ruimte voor de rivier C (afbeelding: Provincie Gelderland & Defacto 2013)

de zuidoever van Gorinchem die met pakket B1 net wordt gehaald wordt met pakket B2 ruimschoots gehaald. Daarmee lost dit maatregelenpakket alle MHW opgaven, behalve die bij Sliedrecht op. Ter plekke van Zaltbommel bedraagt het effect van dit maatregelenpakket nog zo'n 30 cm MHW verlaging.

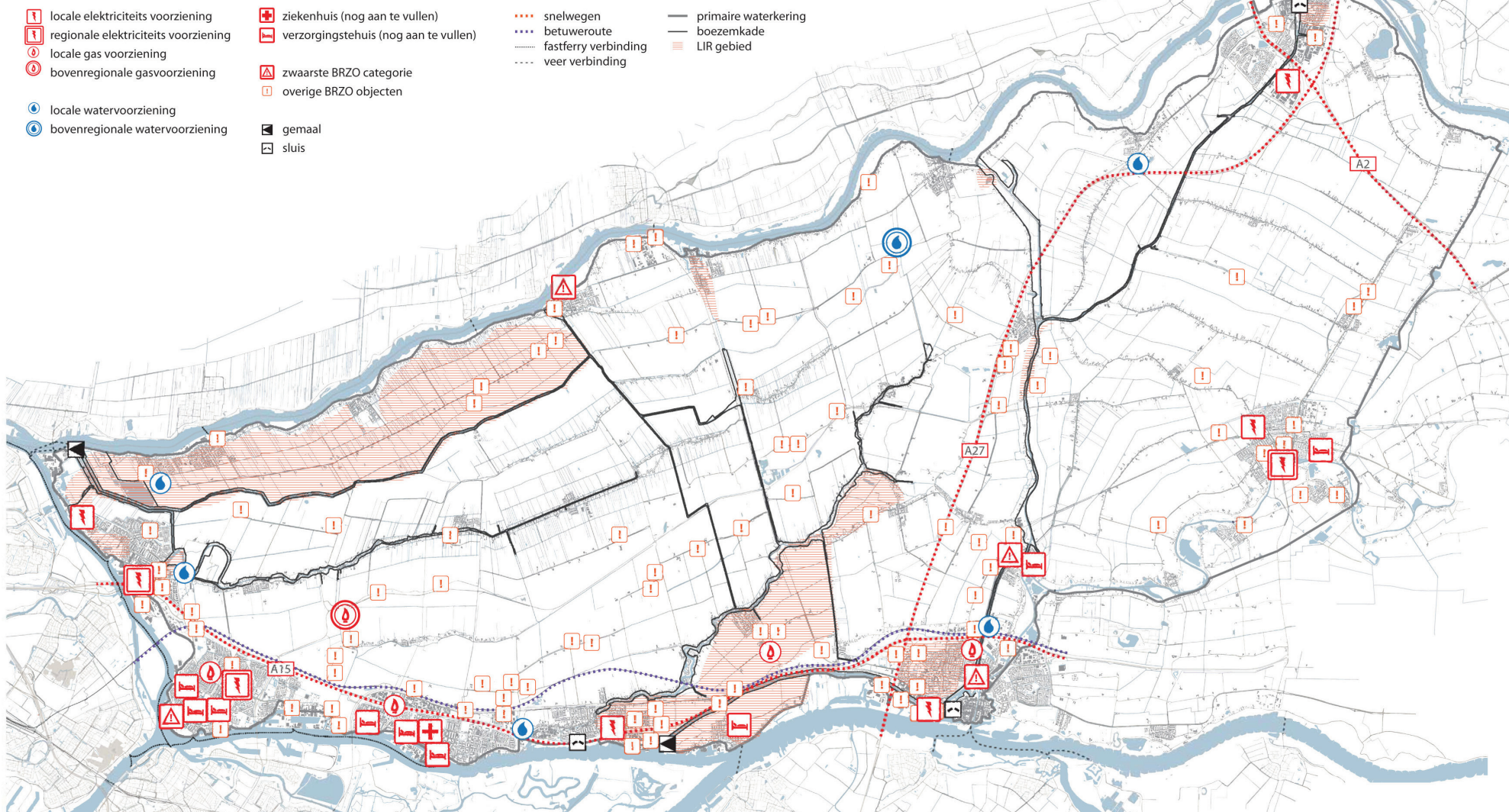
*Maatregelenpakket C: Maatregelen met grote Impact*

Het derde maatregelenpakket bouwt niet voort op de eerdere maatregelenpakketen, maar is hier een alternatief voor. Bij dit maatregelenpakket wordt er gekozen voor een groene rivier door het Land van Heusden en Altena. Er is bij dit maatregelenpakket geen voorkeursalternatief voor de groene rivier gekozen; er zijn meerdere opties mogelijk die aanzienlijk verschillen in kosten, maar allen groter ruimtelijke impact zullen hebben. De maatregel is controversieel omdat in eerdere processen het afgraven van de Noorwaard als ruilmiddel gebruikt om de groene rivier te voorkomen. Daarnaast ontstaat ook hier een nieuwe, kleinere dijkkring.

De maatregel is wel zeer effectief m.b.t. de MHW verlaging. De maatregel lost de MHW opgave bij Gorinchem en Werkendam aan de noord- en zuidoever tot 2100 ruimschoots op. Ter plekke van Sliedrecht wordt de MHW opgave net als bij de andere maatregelenpakketten aan de noordoever NIET opgelost. Stroomopwaarts heeft deze maatregel een positief effect op het MHW tot aan Tiel; Ter plekke van Zaltbommel bedraagt het effect van dit maatregelenpakket afhankelijk van de gekozen variant nog zo'n 20-30 cm MHW verlaging.

Uit onderzoek blijkt dat de maatregel Groene Rivier reeds in 1827 op een kaart ingetekend is geweest door de commissie tot onderzoek der beste rivier afleidingen. Op de kaart werd deze rivier als ontwerp van de "Altenasche Overlaat" ingetekend.

## Kwetsbare en vitale infrastructuur Alblasserwaard Vijfheerenlanden Concept



Figuur 31 Kwetsbare en vitale infrastructuur Alblasserwaard Vijfheerenlanden (in ontwikkeling) (bron data; gebiedsessie Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, risicokaart.nl 2012 afbeelding: Defacto Stedenbouw)

## **Strategie meerlaags veiligheid**

Bij het principe van meerlaags veiligheid wordt de weg verder ingezet voor een benadering van het denken in risico's die kunnen optreden: Het reduceren van de kans op een overstromingen en de gevolgen daarvan tot een acceptabel niveau terugbrengen. Onderscheid wordt gemaakt tussen drie lagen:

1. Preventie;
2. Duurzame ruimtelijke inrichting;
3. Rampenbeheersing.

Voor de uitwerking van meerlaags-veiligheid (waarin rampenbeheersing een aparte laag is) is het noodzakelijk om in termen van waterveiligheid te beschrijven wat verondersteld wordt wat 'op orde' is in vergelijkbare termen als het preventiebeleid. Zeker als de vormgeving van het preventiebeleid (en RO-beleid) berust op voorveronderstellingen ten aanzien van de effectiviteit van de rampenbestrijding.

Om de kansrijkheid van tweede en derde laag maatregelen goed in beeld te brengen is bekeken waar de huidige risico's zich voordoen binnen de dijkkring:

1. waar worden de meeste slachtoffers en grootste economische schade verwacht bij dijkdoorbraak
2. waar liggen de kwetsbare functies in het gebied
3. hoe stroomt het water het gebied binnen bij de verschillende potentiële breslocaties

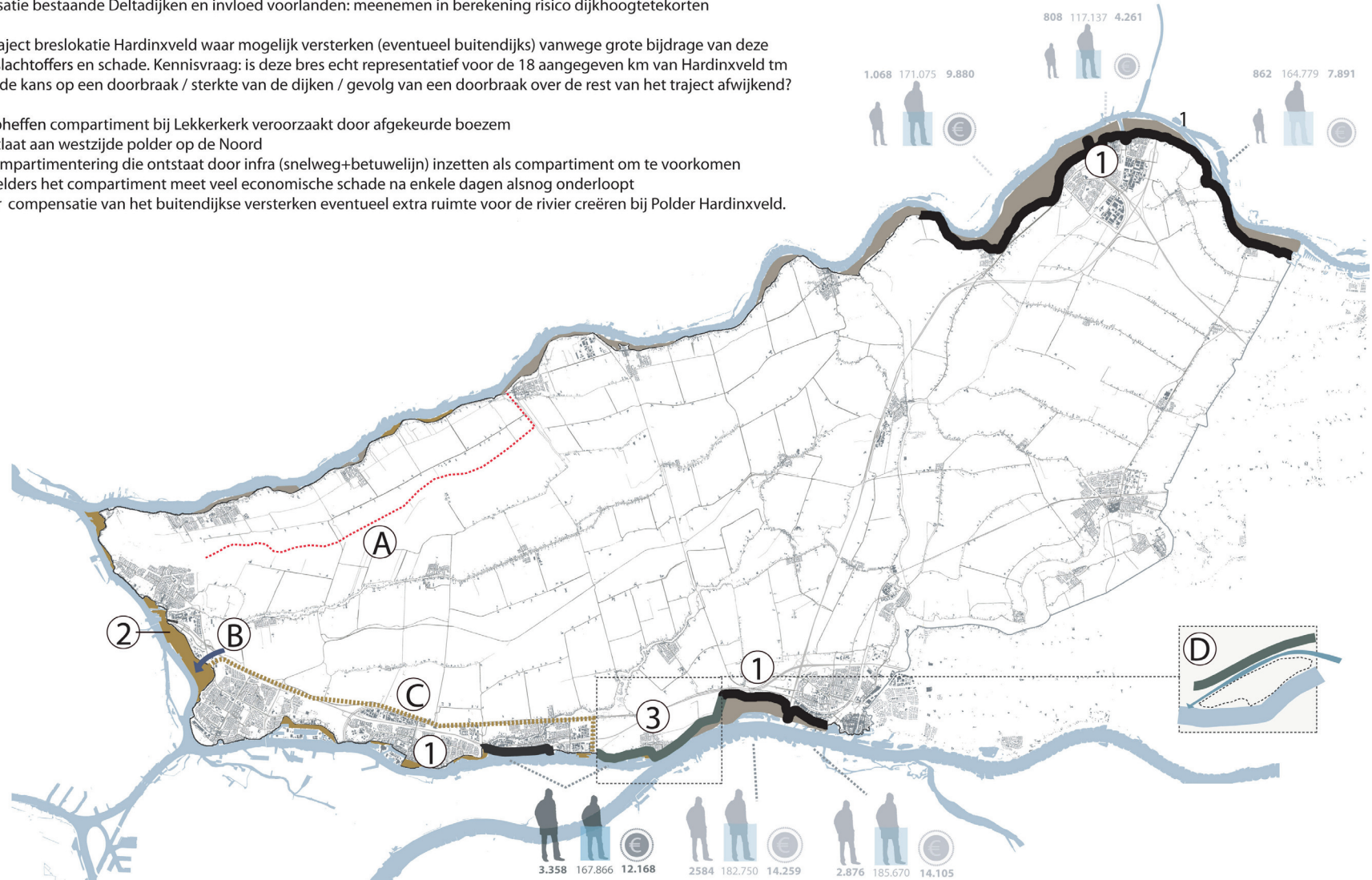
Vanuit deze inzichten is vervolgens beoordeeld welke maatregelen het meest effectief zijn om het aantal slachtoffers te verminderen, de economische schade te verkleinen of de kans op ontvricting van het gebied te verkleinen. Daarbij is bekeken hoe effectief ruimtelijke maatregelen zijn en waar het effectief is in te zetten op evacuatie maatregelen. Daar waar dijkverhogingen en/of versterkingen problematisch zijn, ligt het voor de hand te onderzoeken welke maatregelen kansrijk zijn in laag 2 (ruimtelijk) en laag 3 (evacuatie).

In het gebied Alblasterwaard en Vijfheerenlanden bevinden zich diverse functies met een bovenregionale betekenis. Dit zijn de volgende functies.

### *Infrastructuur*

- de A15 als transportcorridor vanuit het Havengebied richting achterland Duitsland
- de A2 als verbindende schakel tussen noord en Zuid
- de Betuweroute als spoorverbindingstas tussen de Rotterdamse Haven en het achterland Duitsland en verder

- Stap 1: versterken dijkvaktrajecten die een grote bijdrage hebben aan schade en slachtoffers en makkelijk inpasbaar zijn (Deltadijk of 10xveiliger)
- Stap 2: inventarisatie bestaande Deltadijken en invloed voorlanden: meenemen in berekening risico dijkhoogtetekorten
- Stap 3: Dijkvaktraject breslokatie Hardinxveld waar mogelijk versterken (eventueel buitendijks) vanwege grote bijdrage van deze breslokatie aan slachtoffers en schade. Kennisvraag: is deze bres echt representatief voor de 18 aangegeven km van Hardinxveld tm Sliedrecht? Of is de kans op een doorbraak / sterkte van de dijken / gevolg van een doorbraak over de rest van het traject afwijkend?
- Bouwsteen A: opheffen compartiment bij Lekkerkerk veroorzaakt door afgekeurde boezem
- Bouwsteen B: uitlaat aan westzijde polder op de Noord
- Bouwsteen C: compartimentering die ontstaat door infra (snelweg+betuwelijn) inzetten als compartiment om te voorkomen dat bij een bres elders het compartiment meet veel economische schade na enkele dagen alsnog onderloopt
- Bouwsteen D: ter compensatie van het buitendijkse versterken eventueel extra ruimte voor de rivier creëren bij Polder Hardinxveld.



Figuur 32 Maatregelen strategie meerlaags veiligheid (in ontwikkeling) (afbeelding: Defacto Stedenbouw)



#### *Watervoorziening*

Oasen wint in de Ablasserwaard op verschillende plekken grondwater ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Dit grondwater wordt op 3 plaatsen gezuiverd tot drinkwater en van daar verpompt naar gebruikers die voor een deel ook buiten de Ablasserwaard wonen. Het betreft:

- Wingebed Vianen. Dat is ca. 2 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Het ruwe water gaat naar Lexmond en wordt daar gezuiverd.
- Wingebed en zuiveringsbedrijf De Laak in Lexmond. 12 miljoen m<sup>3</sup> water per jaar wat geleverd wordt in de Ablasserwaard (behoudens Ablasserdam en Papendrecht.).
- Wingebed en zuiveringsbedrijf De Steeg in Langerak. 12 miljoen m<sup>3</sup> water per jaar waarvan 10 miljoen gaat naar ca. 60.000 huishoudens in de driehoek Alphen aan den Rijn-Leiderdorp-Roelofarendsveen.
- Wingebed en zuiveringsstation De Put in Nieuw-Lekkerland. Levert drinkwater in Papendrecht en Ablasserdam.

#### *Gasvoorziening*

In Wijngaarden ligt zowel een gascompressiestation als een Meet- en Regelstation Gasvoorziening. Het gascompressiestation maakt onderdeel uit van de gasrotonde Nederland en zorgt voor de juiste compressiedruk in de transitoleidingen voor hoog calorisch gas. Het gascompressiestation levert compressie voor zowel de Noord-Zuid verbindingen als voor de West-Oost verbinding. Bij uitval van dit station kan de compressie worden overgenomen door andere compressiestations. Tevens bevindt zich een M+R station in Wijngaarden. Indien het gebied overstroomt kan er geen laagcalorisch gas meer worden geleverd in Ablasserwaard en Vijfheerenlanden.

#### *Elektriciteit*

Het hoofdnet elektriciteit, dat op nationale schaal is ingericht, bestaat uit 380kV hoogspanningskabels en bijbehorende schakelstations waar de hoogspanning wordt omgezet tot een lagere hoogspanning (150kV) welke regionaal en uiteindelijk lokaal gebruikt wordt. Alhoewel er door de Ablasserwaard wel hoogspanningskabels (380 kV) lopen staan er geen stations waar deze hoogspanning wordt ingevoerd en getransformeerd naar 150 kV. Het 150 kV schakelstation "Crayestein" in de Merwede Haven, gelegen in het buitendijks gebied van Dordrecht, bedient ook de Ablasserwaard-Vijfheerenlanden. De 150 kV hoogspanning komt van de Dordtse Merwede Haven, ter hoogte van Papendrecht, de Ablasserwaard-Vijfheerenlanden binnen bij het station in Ablasserdam (voor verder gebruik in de Ablasserwaard) en via Ablasserdam in Arkel (voor verder gebruik in de Vijfheerenlanden), waar de hoogspanning verder wordt afgetakt en omgevormd voor lokaal gebruik. De stroomvoorziening in de Ablasserwaard-Vijfheerenlanden is dus afhankelijk van dit station in Dordrecht. Mocht het schakelstation in Ablasserdam uitvallen, dan zal niet alleen de stroom in de Ablasserwaard uitvallen, maar ook in de Vijfheerenlanden, aangezien het station Arkel vanuit dit punt wordt gevoed.

## Gevolgen bres per dijktraject

slachtoffers, getroffen en economische schade



slachtoffers  
in # pers.

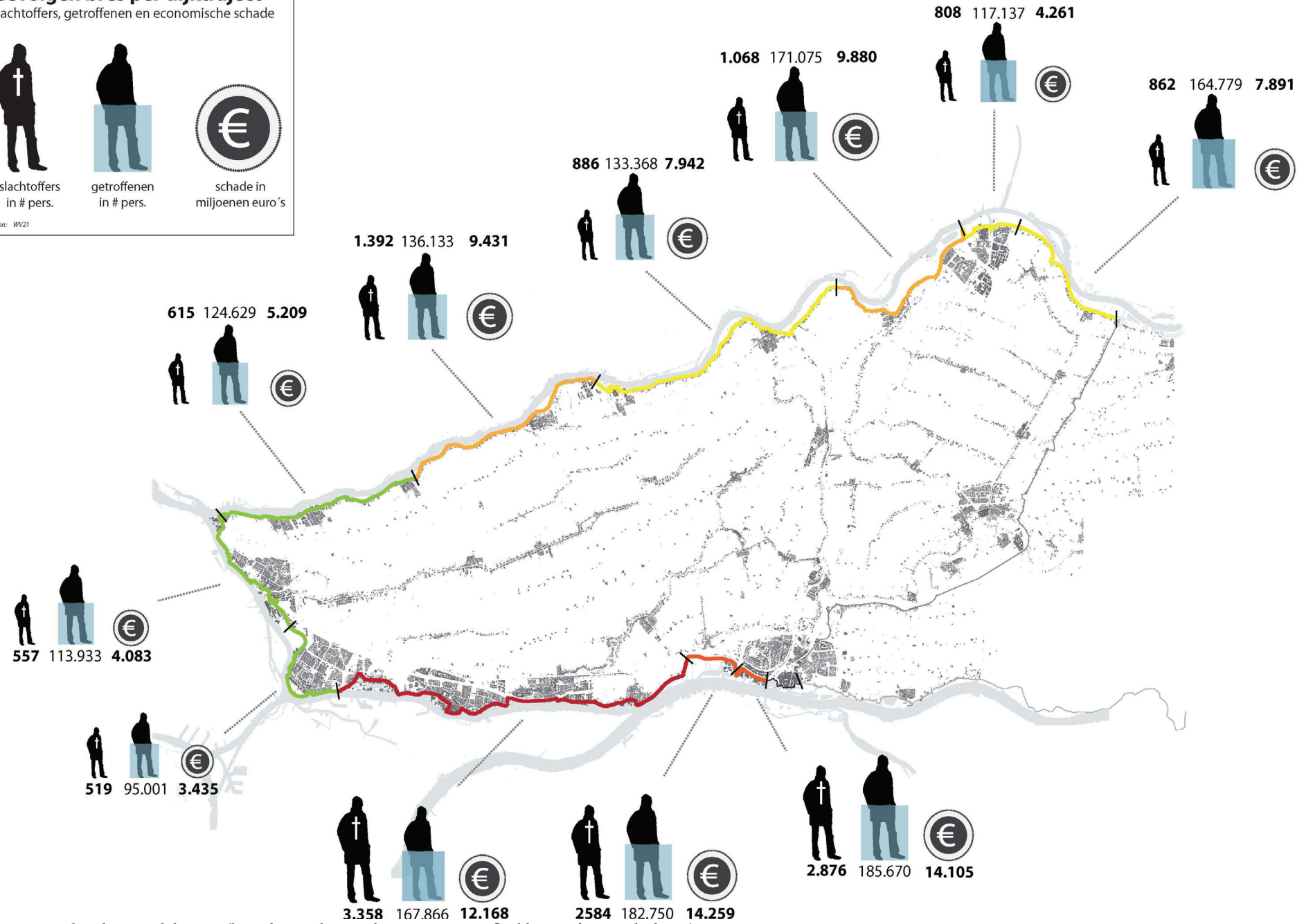


getroffenen  
in # pers.



schade in  
miljoenen euro's

Bron: WZ1



Figuur 33 Gevolgen bres per dijktraject (bron data; Nelen & Schuurmans 2010, afbeelding; Defacto Stedenbouw)

## **Maatregelen**

Onderstaand zijn de onderzochte maatregelen beschreven. De inzichten vanuit rampenbeheersing worden in de volgende versie van dit gebiedsrapport beschreven.

*Versterken dijkvakken bij Everdingen, Vianen, Helsdingen, Schelluinen, en Gorinchem*  
Deze dijkvakken leveren een grote bijdrage aan de kans op economische schade in dijkkring 16. Door deze afzonderlijke dijkvakken te versterken kan de verwachte economische schade terug gebracht worden in het gebied. Afhankelijk van de gekozen sterkte kan het economische risico van het gehele gebied met een factor 2 verlaagd worden in de verschillende economische groeiscenario's (bij het versterken van de dijk tot een factor 1: 100.000). Het slachtoffer risico kan met het versterken van deze dijkvakken gereduceerd worden met een factor 2,5. Daarmee lijkt het versterken van deze dijkvakken vanuit het beperken van slachtoffers en economisch risico effectief.

*A15 als compartimenteringsdijk in combinatie met een Deltadijk langs de Merwed*  
Het principe van dit maatregelenpakket is dat uit de overzichten van breslocaties en overstromingsverloop blijkt dat de A15 lijkt te functioneren als een compartimenteringsdijk. De A15 houdt het water een tijd tegen, indien een bres plaatsvindt langs de rivier de Lek of bij het doorbreken van de Diefdijk. Door het versterken van de A15 vanuit zijn bijna natuurlijke compartimentering kan deze hoofdinfrastructuur mogelijk gaan functioneren als volwaardige compartimentering om de zuidelijke verstedelijkte rand van Alblasserwaard en Vijfheerenlanden extra bescherming te kunnen bieden. Daarnaast wordt ervoor gekozen om langs de zuidrand (de Merwede en de Noord tot aan de A15) de dijk zodanig te versterken dat de Deltadijk sterkte wordt gebracht. Daarmee wordt de zuidelijke verstedelijkte rand in zijn geheel beschermd.

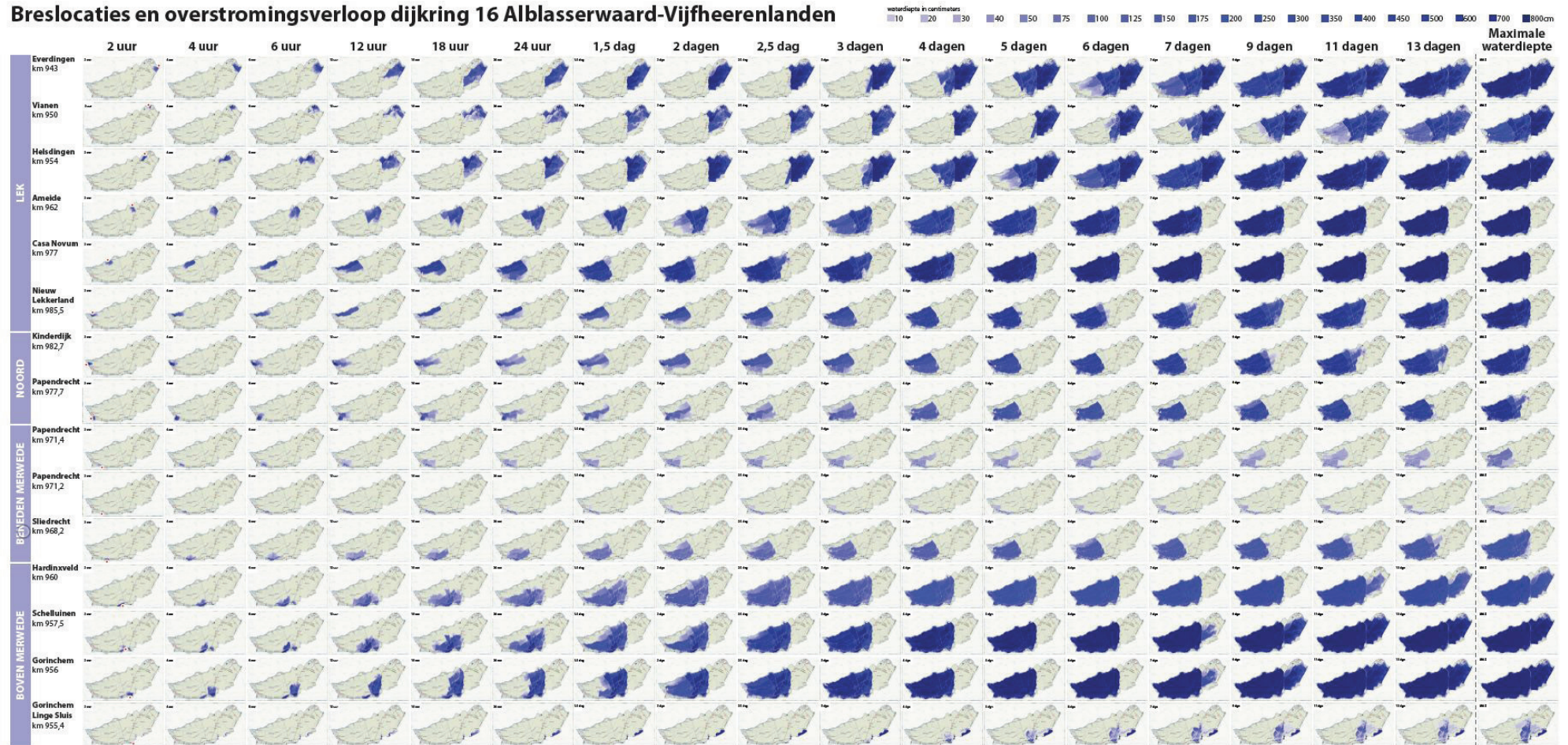
Er wordt nu van uit gegaan dat de gehele zuidrand wordt versterkt tot Deltadijk. Nader onderzocht dient te worden welke dijkvakken nog verder versterkt dienen te worden om tot een soort van Deltadijk te kunnen komen. Afhankelijk van problematische ruimtelijke opgaven langs deze zuidrand, bestaat de voorkeur om een Deltadijk te realiseren richting rivierzijde, in plaats van binnendijk.

Dit maatregelenpakket levert een reductie van het aantal slachtoffers van ongeveer 80% op en een reductie van de economische schade met ongeveer 75%. Daarmee is dit maatregelenpakket effectief.

*Een Deltadijk langs de rivier de Merwed*

Dit maatregelenpakket is gekozen omdat naar verwachting al in 2050 hoogtetekorten worden geconstateerd langs de gehele rivier de Noord en in Sliedrecht langs de Merwede. In de toekomst zal de zetting van dijken doorgaan, evenals de klimaatopgave. Het principe van dit maatregelenpakket is dat versterking van deze dijkvakken in de toekomst altijd aandacht zal blijven vragen. Er wordt gekozen voor een principe als Deltadijk, zodat toekomstige

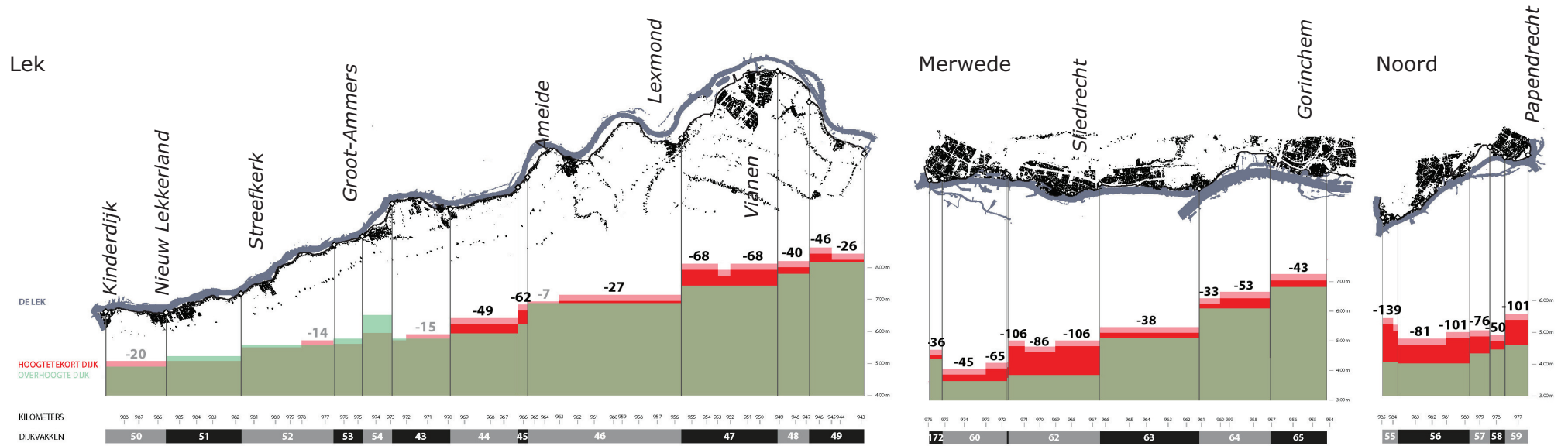
### Breslocaties en overstromingsverloop dijkkring 16 Alblasserwaard-Vijfheerenlanden



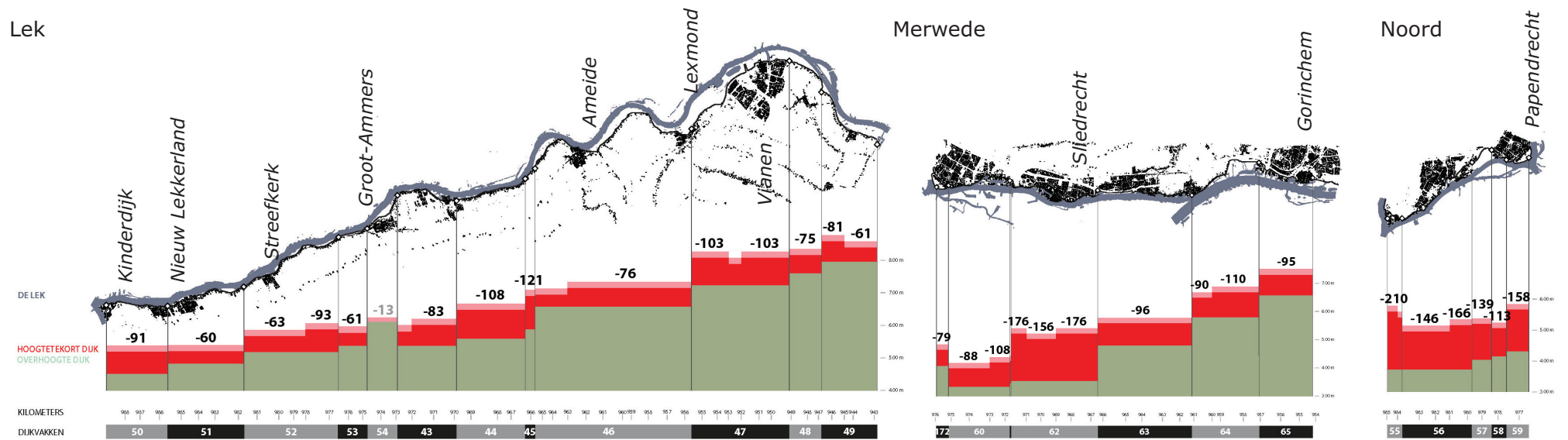
Figuur 34 Overstromingsverloop per breslocatie Alblasserwaard-Vijfheerenlanden (bron data; Lizard Flooding 2013, afbeelding: Defacto Stedenbouw)

opgaven in een keer goed aangepakt worden. Langs de rivier de Noord en rivier de Merwede zal per dijkvak beoordeeld dienen te worden hoe een Deltadijk principe het meest optimaal gerealiseerd kan worden. Door te kiezen voor het principe van een Deltadijk wordt het risico van een zogenaamde klimaatopgave vanuit zee gereduceerd (zeeinvloedsgebied) en kan het gebied vanuit evacuatiegedachte worden gelijkgesteld met een riviergedomineerd gebied. Vanuit deze gedachte kan de evacuatiefractie naar 75% worden gebracht, gelijk aan de evacuatiefractie van andere riviergedomineerde gebieden.

Door de combinatie van deze maatregelen wordt het slachtofferrisico met 95% gereduceerd en het economische schaderisico met ongeveer 70%. Vanuit de beperking van het aantal slachtoffers is dit maatregelenpakket zeer effectief. Het benadert bijna de effectiviteit voor de beperking van het slachtofferrisico als het versterken van de gehele dijkkring met een factor 13 tot LIR 10-5 sterkte.



Figuur 35 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting, klimaatverandering en 10x veiliger in 2050 (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)



Figuur 36 Hoogtetekort dijken Lek, Merwede en Noord door zetting, klimaatverandering en 10x veiliger in 2100 (bron data: Kraan 2012, afbeelding: Defacto Stedenbouw)

### **Verhogen beschermingsniveau**

Vanuit het Deltaprogramma is gevraagd om voor de regio te bezien met welke maatregelen de huidige waterveiligheid kan worden gehandhaafd en op welke manier kan worden ingespeeld op de mogelijke veranderingen als gevolg van de klimaatverandering. De Staatssecretaris heeft daarbij speciale aandacht gevraagd voor de zogenoemde "aandachtsgebieden", waarvan de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden er één is. Op basis van landelijke veiligheidsstudies kan worden afgeleid dat in deze gebieden sprake is van één van de volgende punten:

- een hoog Lokaal Individueel Risico
- een hoge bijdrage aan het Nationaal Groepsrisico
- de uitkomsten van MKBA aanleiding zijn om vanuit economische doelmatigheid het beschermingsniveau te verhogen.

Aan deze gebieden is gevraagd om de mogelijkheden in beeld te brengen voor gebiedsgerichte strategieën waarin de veiligheidsopgave wordt aangepakt door een slimme combinatie van preventie, ruimtelijke inrichting en rampenbeheersing. Gevolgenbeperkende maatregelen waarbij schade en slachtoffers worden voorkomen dragen ook bij tot een risicoreductie in een gebied. Om het verschil tussen de vigerende benadering, gebaseerd op preventie (kansen) en tussen een risicobenadering in beeld te kunnen brengen, zijn eerst de hoogtetekorten per dijkvak geïnventariseerd, ervan uitgaande dat de toekomstige opgave alleen door preventie zou moeten worden opgelost. Hierbij is uitgegaan van een 10 x veiliger norm. Gebiedsoplossingen waarbij gebruik is gemaakt van de combinatie van maatregelen kunnen in een latere fase hiermee worden vergeleken.

Een nadrukkelijke wens van de Staatssecretaris is om de consequenties van  $LIR = 1.0E-5$  per jaar te onderzoeken. Indien het LIR in de gehele dijkkring beneden  $1.0E-5$  gebracht moet worden door de normen van de dijken aan te passen, is meer dan een factor 10 veiligere norm noodzakelijk (ongeveer 13x sterker).

Bij een besluit tot een 10x veiligere norm voor de gehele dijkkring zal de benodigde kruinhoogte van de dijken (naast de toename in de benodigde dijkhoogte door klimaatverandering) toenemen met: (bron decimeringshoogte kruinhoogte benedenrivierengebied)

- Langs de rivier de Noord: circa 20-60 cm
- Langs de rivier Beneden Merwede: circa 20-60cm
- Langs de rivier Boven Merwede: circa 40-80 cm
- Langs de rivier de Lek: circa 40-100 cm

De extra benodigde kruinhoogte die nodig is bij de Diefdijk als gevolg van een 10x veiligere norm is nog niet in beeld.

Dit leidt tot een aanzienlijke toename van de gemiddelde dijkhoogtetekorten van de



Hoogendijk

ERIZM

Van der Meer 10



dijkvakken. Dit betekent dat in 2050 op de dijkvakken met reeds aanwezige gemiddelde dijkhoogtetekorten (veroorzaakt door zetting en klimaatverandering) de hoogtetekorten bij een 10 x veiligere norm aanzienlijk zullen toenemen. Op alle dijkvakken langs de rivier de Noord, de rivier Merwede en op de meeste dijkvakken langs rivier de Lek ontstaat een dijkhoogtetekort.

Bij een keuze voor 10 x veiliger ontstaat in 2100 (door de gecombineerde opgave van zetting, klimaatverandering en 10x veiligere) zelfs een gemiddeld dijkhoogtetekort op alle dijkvakken van dijkkring 16:

- Langs rivier de Lek: alle dijkvakken tussen circa 0-120 cm
- Langs de rivier de Noord: alle dijkvakken tussen circa 95-210 cm
- Langs de rivier de Merwede: alle dijkvakken tussen ca 60-175 cm

### **Strategie Zoetwatervoorziening**

Voor de zoetwatervoorziening in de regio Rijnmond-Drechtsteden zijn vanuit het hoofdwatersysteem momenteel een tweetal strategieën van belang:

- terugdringen van de zouttong in het hoofdwatersysteem:  
Hiervoor zijn diverse maatregelen in beeld, zoals: het afsluiten van de Nieuwe Waterweg met schutsluizen, de trapjeslijn herstellen in de Nieuwe Waterweg, een bellenscherm in de Nieuwe Waterweg.
- strategie gericht op andere aanvoerroutes:  
Voor dit gebied kan het een optie zijn om het westelijk gelegen innamepunt te vervangen door een meer oostelijk gelegen punt (uit de gebiedssessies). Een hogere zoutnorm bij het innamepunt (vergelijkbaar met het gebied de Krimpenerwaard) kan ook een oplossing zijn.

Het Deltaprogramma Zoetwater onderzoekt ook de mogelijkheden om de watervraag bij gebruikers te beperken.



## Afweging mogelijke strategieën

### **Kansrijkheid mogelijke strategieën vanuit Alblasserwaard-Vijfheerenlanden**

Van de mogelijke strategieën die tot december 2012 in beeld zijn bij het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden is beoordeeld welke kansrijk zijn voor het gebied. De kansrijkheid is hierbij bepaald in de positieve en/of negatieve effecten die de afzonderlijke mogelijke strategieën hebben voor het gebied.

#### *Strategie 1: Optimalisatie huidige strategie*

Voor de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden wijkt de "optimalisatie van de huidige strategie", nauwelijks af van de autonome ontwikkeling. Dijkverhogingen lijken effectief om de waterveiligheid te vergroten, maar hebben grote en problematische ruimtelijk effecten op diverse dijkvaktrajecten. Het uitvoeren van alleen deze strategie lijkt niet toereikend. Er lijkt hier sprake te zijn van een knikpunt in deze strategie. Dit wordt mede beïnvloed omdat de dijken niet voortdurend kunnen worden verhoogd (instabiliteit, piping of ruimtegebrek).

#### *Strategie 2a: Gesloten zeezijde en waterberging*

Deze strategie heeft een waterstandsverlagend effect in het invloedsgebied van de zee en verkleint de opgaven in het zee invloedsgebied van de Lek, de Noord en de Beneden Merwede. Deze strategie stelt de noodzaak van enkele ingrijpende dijkverhogingen met zeer negatieve ruimtelijke gevolgen langs de Noord en Merwede uit. Hierdoor ontstaat meer tijd voor de voorbereiding op een dijkverhoging waarbij grootschalige herstructurering naar verwachting noodzakelijk zal zijn. De hoogtetekorten (en de bijbehorende deels problematische dijkverhogingen) die bij een autonome ontwikkeling in 2100 in het invloedsgebied van de zee langs de Lek worden verwacht komen bij een gesloten zeezijde te vervallen. Voor 2100 resteert er langs de rivier de Noord, de rivier de Merwede en deels langs de rivier de Lek een aanzienlijke opgave met betrekking tot het hoogtetekort van dijken. Daarnaast vermindert deze strategie de wateroverlast in enkele, voor het gebied belangrijke, buitendijkse haven- en industriegebieden.

Deze strategie is zeer kansrijk voor het gebied, maar is niet toereikend: er zullen aanvullende maatregelen nodig zijn. Echter deze strategie is niet kansrijk op het niveau van Rijnmond-Drechtsteden vanwege de grote negatieve impact op de ruimtelijke economische ontwikkeling van Rijnmond-Drechtsteden (Mainport Rotterdam) en wordt daarom niet verder meegewogen.

#### *Strategie 4a: Lek ontzien via rivier de IJssel*

Strategieën waarbij de Lek wordt ontzien hebben een positief effect op de waterstanden in het rivierinvloedsgebied van de Lek. In de autonome ontwikkeling ontstaan er voor 2050 op de dijkvaktrajecten langs de zuidzijde van de rivier de Lek geen hoogtetekorten, doordat in het HWBP2 veel van de Lekdijken worden versterkt.

De verwachte hoogtetekorten voor 2100 in het invloedsgebied van de rivieren is beperkt. Wel ontstaat er in de autonome ontwikkeling op de dijkvaktrajecten tussen Langerak en Ameide een hoogtetekort van ongeveer 30 cm. Dit hoogtetekort leidt bij een dijkverhoging tot negatieve ruimtelijke effecten. Dit dijkhoogtetekort vervalt bij de realisatie van deze strategie.



Deze strategie heeft geen effect op de problematische dijkverhogingsopgaven langs de rivier de Noord, de rivier de Merwede en het zee-invoedsgebied van de rivier de Lek. Daarentegen heeft deze strategie wel een positief effect op de problematische dijkverhogingsopgave van de dijkvaktrajecten in het rivierinvloed gebied van de Lek. De strategie is daarmee kansrijk voor het gebied.

#### *Strategie 4d Lek extra ontzien via de Waal*

Strategieën waarbij de Lek wordt ontzien hebben een positief effect op de waterstanden in het rivierinvloedsgebied. Deze strategie lost de problematische opgave (met zeer negatieve ruimtelijke effecten) voor 2100 op langs de dijkvakken van de rivier de Lek, evenals een positief effect op de overstromingsdiepte van de buitendijkse gebieden langs de rivier de Lek. In het riviergedomineerde deel van de rivier de Merwede neemt de waterstandsopgave toe, evenals de overstromingsdiepte van de buitendijkse gebieden.

Omdat de beoordeling van de effecten op de ruimte berusten op een gemiddeld dijkhoogtetekort is de ruimtelijke beoordeling van de effecten van de dijkhoogtetekorten indicatief. Zeker als maar één dijktraject doorslaggevend is voor de effectiviteit van een strategie voor het gebied is het raadzaam verder in te zoomen op doorslaggevende dijkvaktrajecten om een afgewogen oordeel worden gegeven over de daadwerkelijke positieve of negatieve ruimtelijke effecten van een dijkverhoging. Dit vindt plaats in de periode tot juni 2013.

#### *Strategie extra Ruimte voor de Rivier maatregelen*

Deze strategie is effectief in het riviergedomineerde deel van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Dit gebied strekt zich uit van ongeveer Hardinxveld-Giessendam stroomopwaarts richting Gorinchem en verder. Vanuit alle onderzochte afzonderlijke maatregelen zijn maatregelenpakketten samengesteld die verschillen in de mate van ruimtelijke impact voor het gebied. Het maatregelenpakket met ruimtelijk impact (maatregelenpakket B) is effectief om de klimaatopgaven in 2050 en 2100 net te kunnen oplossen. Er resteren dan opgaven vanaf Hardinxveld-Giessendam richting Papendrecht langs de beneden Merwede. In combinatie met de zeer ingrijpende maatregelen "meestromen kanaal van Stenenhoek en de Polder Hardinxveld" en een "geul in de Sliedrechtse Biesbosch" is dit maatregelenpakket effectief om alle klimaatopgaven te kunnen oplossen langs de Boven en Beneden Merwede.

#### *Strategie Meerlaags Veiligheid*

Deze strategie richt zich op het reduceren van de kans op overstromingen en de gevolgen daarvan tot een acceptabel niveau. Daarvoor zijn verschillende maatregelenpakketten onderzocht. Alle onderzochte maatregelenpakketten zijn effectief om het aantal slachtoffers te reduceren en de economische schade te beperken.



De meest effectieve maatregelen zijn een deltadijk langs de rivier de Merwede in combinatie met een compartimenteringsdijk A15 en het maatregelenpakket Deltadijken langs de rivier de Merwede en rivier de Noord.

Het maatregelenpakket Deltadijken langs rivier de Noord en Rivier de Merwede benadert de verkleining van het aantal slachtoffers net zoveel als het verhogen van het beschermingsniveau van de gehele dijkring tot LIR 10-5.





## **Deel III Samenvatting bouwstenen voor kansrijke strategieën Rijnmond- Drechtsteden**



*foto: Defacto Stedenbouw*

		Waterveiligheid	Effecten ruimtelijke opgaven	Effecten overstromingsdiepten buitendijkse gebieden	Aandachtspunten	Kansrijkheid
1	Dijkverhogingen	++	--	0	Inzet buiten-dijkse gebieden kan positieve effecten hebben op negatieve ruimtelijke opgaven	+
2	Ruimte voor de Rivier (alleen in rivier de Merwede)	++ (voor riviergedomineerde deel Merwedede)	+ waar geen dijkversterkingen nodig zijn - voor locaties waar ingrijpende RvR maatregelen noodzakelijk zijn	NB	RvR maatregelen dienen vanuit het perspectief van de gehele rivier de Waal te worden beoordeeld	+
3a	Afvoerverdeling (meer over de IJssel)	++ in gebied langs de Lek  0 in gebied langs de Noord  0 in gebied langs de Merwede	+ in gebied langs de Lek  0 in gebied langs de Noord  0 in gebied langs de Merwede	+ in gebied langs de Lek  0 in gebied langs de Noord  0 in gebied langs de Merwede	Alleen + effect in riviergedomineerde deel van de Lek  Er resteert een veiligheidsopgave	+
3b	Afvoerverdeling (meer over de Waal)	++ in gebied langs de Lek  0 in gebied langs de Noord  - in gebied langs de Merwede	+ in gebied langs de Lek  0 in gebied langs de Noord  potentieel - in het gebied langs de Merwede (PM)	+ in gebied langs de Lek  0 in gebied langs de Noord  potentieel - in het gebied langs de Merwede (PM)	Alleen + effect in riviergedomineerde deel van de Lek  Er resteert een veiligheidsopgave	Informatie moet volgen uit aanvullende studie
4	Meerlaagsveiligheid	++ (voor differentiatie binnen dijkkring)	+ voor stedelijk bebouwde dijkvakken die niet verder aangepakt hoeven te worden - voor dijkvakken die alsnog binnendijks versterkt dienen te worden	NB	De nadere uitwerking van dijkvakken tot Deltadijken dient nog plaats te vinden  De uitwerking van rampenbeheersing dient nog verder uitgewerkt te worden	++
5	Gesloten zeezijde	+ Langs de Noord en langs de Lek en de Merwede voor invloedsgebied zee	+ problematische dijkverhogingstrajecten worden in tijd vooruit geschoven wat meer voorbereidingstijd biedt	+ Langs de Noord en langs de Lek en de Merwede voor invloedsgebied zee	Er resteert een veiligheidsopgave	Afgevallen vanuit grote negatieve impact op de ruimtelijke economische ontwikkeling van Rijnmond-Drechteden

## Kansrijke maatregelen: de huidige inzichten

Iedere mogelijke strategie heeft positieve en/of negatieve effecten voor de waterveiligheid voor de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Vanuit de mogelijke strategieën is beoordeeld welke maatregelen uit de strategieën kansrijk lijken voor het gebied. In de periode richting juni 2013 worden deze inzichten verder aangescherpt.

Naast de beoordeling van mogelijke bouwstenen voor strategieën in dit gebiedsrapport, zijn de mogelijke strategieën in een eerdere fase binnen Rijnmond-Drechtsteden onderzocht op het niveau van het hoofdwatersysteem. Daarin is vergeleken wat kosten en baten van systeemmaatregelen zijn op vlak van waterveiligheid, zoetwater, scheepvaart, natuur en buitendijks gebied. Uit deze vergelijking blijkt dat twee maatregelen niet kansrijk zijn:

- het afdammen van de Nieuwe Waterweg met sluizen voor de scheepvaart
- het aanleggen van een ring van rivierkeringen.

Zij maken geen onderdeel meer uit van het onderzoek naar kansrijke strategieën. Alhoewel deze maatregelen in dit gebied positieve effecten hebben, wegen deze op nationaal schaalniveau niet op tegen de nadelen. De andere maatregelen uit de mogelijke strategieën worden verder onderzocht in de kansrijke strategieën.

Overzichttabel effecten mogelijke strategieën

De strategie 2a "Gesloten zeezijde" en de strategie 4a "Lek ontzien over de IJssel" zijn beide kansrijk, echter niet afdoende voor de bescherming van het gebied. Aanvullend kunnen de dijken op de locaties waar dijkverhogingen goed inpasbaar zijn, wanneer nodig, versterkt worden. Bij de toepassing van beide strategieën resteren enkele problematische dijkverhogingsopgaven. In de gebiedssessies zijn hiervoor enkele mogelijke bouwstenen ontwikkeld, die hieronder zijn weergegeven onderverdeeld per denklijn.

### **Preventie boven alles (dijkversterkingen en Ruimte voor de Rivier)**

#### *Doorzetten huidige strategie*

Bij het doorzetten van de huidige strategie vindt telkens waar en wanneer nodig een dijkversterking plaats op basis van periodieke keuringen van het waterschap Rivierenland. Geconstateerd wordt dat de verwachte dijk hoogtetekorten binnen het gebied Alblasserwaard en Vijfheerenlanden aanzienlijk zijn. Er worden meerdere ingrijpende dijkverhogingsopgaven verwacht met zeer negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, nog afgezien van mogelijke dijkversterkingsopgaven. Vanuit deze constatering is het noodzakelijk in de strategie van preventie boven alles te anticiperen op de toekomstige waterveiligheidsopgaven en hier rekening mee te houden in de ontwikkeling of aanpassing van de ruimtelijke visie(s) voor het gebied. Uit de gebiedssessies blijkt dat het afwachten tot dijkvakken afgekeurd worden en dan pas actie ondernemen voor de problematische dijkvakken niet wenselijk is. De dijkverhogingen die goed inpasbaar zijn kunnen wel aan de hand van de periodieke keuringen van het waterschap worden versterkt.



#### *Extra ruimte voor de rivier*

Door extra ruimte voor de rivier maatregelen kunnen de waterstanden op de Beneden, Boven en Nieuwe Merwede worden verlaagd.

Er zijn drie riviermaatregelenpakketten samengesteld (Pakket A, B en C) die verschillen in de mate van impact die de ingrepen zullen hebben binnen het gebied. De maatregelenpakketten verschillen ook in hun effectiviteit; niet ieder maatregelenpakket is even effectief met betrekking tot de benodigde MHW verlagings voor 2050 en 2100. Omdat de Beneden Merwede zich deels in het zeeinvloedsgebied bevindt is er ter plekke van Sliedrecht of verder richting Papendrecht of rivier de Noord geen enkel maatregelenpakket welke de MHW opgave voor 2050 of 2100 kan oplossen. Wel blijkt dat met een riviermaatregelenpakket met ruimtelijke implicaties (pakket B) de Maatgevende Hoogwaterstand ter plekke van zowel Hardinxveld als aan de zuidoever van Gorinchem effectief is om de Maatgevende hoogwaterstandsopgave effectief op te kunnen lossen. Bij het uitgebreide maatregelenpakket B bedraagt het effect van dit pakket bij Zaltbommel nog tot 30 cm MHW verlagings.

#### *Inzet buitendijkse gebieden voor versterking dijkvaktrajecten (waar mogelijk en gewenst)*

Bij complexe of problematische dijkverhogingstrajecten kan er voor gekozen worden waar mogelijk de dijken buitendijks te versterken. Dit voorkomt dat de dijkverhogingen of dijkversterkingen plaatsvinden op locaties waar negatieve ruimtelijk effecten ontstaan en biedt op enkele plekken zelfs ruimtelijke kansen. Een kansrijke mogelijkheid is het versterken van de dijken langs de Beneden Merwede richting de rivier in combinatie met een Zomerbedverbreding in de Beneden Merwede. Een zomerbedverbreding levert een verlagings van de MHW op van 10 cm bij Sliedrecht. Dit kan weer gunstige effecten hebben voor de scheepvaart, omdat de Beneden Merwede wat betreft het profiel (breedte en diepte) nu al niet voldoet aan de normen volgens de zogenaamde strokentheorie (zie rapport Evaluatie capaciteit Beneden Merwede d.d. 18.02.2013). Of dijkversterking buitendijks mogelijk is hangt af van de ligging van de dijk binnen het rivierensysteem. In het invloedsgebied van de zee zal een buitendijkse versterking eenvoudiger toepasbaar zijn zonder negatieve effecten voor de waterstanden in de rivier dan in het invloedsgebied van de rivier. Mogelijk moet de verminderde ruimte voor de rivier elders gecompenseerd worden. De mogelijkheden om buitendijks te versterken worden nog nader beschouwd.

#### *Waar nodig de dijk rigoueus herstructureren*

Uiteindelijk wordt er gestreefd naar een dijk in grond; dit zal betekenen dat op een zeker moment grote stukken dijk geherstructureerd moeten worden. Bij het streven naar een 10x hoger beschermingsniveau voor de gehele dijkkring ontstaat voor bijna de gehele dijkkring een ingrijpende herstructurering van het gehele dijkengebied.

#### **Maatwerk naar risico**

In deze strategie wordt maatwerk geleverd in de afweging van preventie van het gebied en/of gevolgenbeperking. Dat betekent een mogelijke differentiatie in aanpak tussen dijkkringenniveau als binnen de dijkkring op mogelijke dijkvakken. Het maatwerk wordt bepaald



door de te maken keuzes voor vermindering slachtofferrisico, de economische schade en op basis van de lokale kenmerken van en binnen het gebied.

#### *Rek vergroten*

Problematische dijkverhogingen kunnen uitgesteld worden door de dijk overtopbaar te maken en het water in het binnendijkse gebied op te vangen. Deze maatregel compenseert tot maximaal 30 cm overhoogte tekort van de dijk. Voorwaarde hierbij is dat deze dijken de juiste bekleding hebben en overslagbestendig zijn. Daarnaast is nog 'winst' te halen door het voorland mee te nemen in de beoordeling van de sterkte.

#### *Deltadijken*

Door op strategische dijkvaktrajecten doorbraakvrije dijken te realiseren kan de dijkkring op haar meest kwetsbare plekken worden versterkt. Het slachtofferrisico en het economisch schaderisico kan hierdoor afnemen zonder de gehele dijkkring een hogere normering te geven. Het economisch optimum kan namelijk lokaal verschillen ten opzichte van het economisch optimum van de gehele dijkkring.

Vanuit de beperking van het slachtofferrisico en schaderisico benadert de combinatie van maatregelen van een deltdijk langs de Merwedede in combinatie met de A15 als compartimenteringsdijk bijna de effectiviteit om de gehele dijkkring tot op een economisch optimale overstromingskans te versterken. Dit maatregelenpakket levert een reductie van het aantal slachtoffers van ongeveer 80% op en een reductie van de economische schade met ongeveer 75%. Daarmee is dit maatregelenpakket effectief.

Voor de beperking van het slachtofferrisico voor het gehele gebied is een deltdijk langs de rivier de Noord, de beneden Merwede en de Boven Merwede (waarbij de evacuatiefractie naar 75% wordt gebracht) zeer effectief. Door de combinatie van deze maatregelen wordt het slachtofferrisico met 95% gereduceerd en het economische schaderisico met ongeveer 70%.

#### **Veiligheid door ontwikkeling**

Volgens deze strategie wordt gezocht naar maatwerk voor het gebied in relatie tot zowel de afweging van preventie en/of gevolgenbeperking waarbij de ruimtelijke functies en ontwikkelingen in het gebied voorop worden gesteld. De waterveiligheid gaat dan onderdeel worden van de ruimtelijke visie op de ontwikkeling van het gehele gebied.

#### *Meerlaags veiligheid*

De bouwstenen voor ruimtelijke visie voor de ontwikkeling van dit gebied wordt in april en mei 2013 verder uitgewerkt in een proeftuin Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, onder opdrachtgeverschap van de Noordelijke Drechtsteden en het Samenwerkingsverband Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. De resultaten van de proeftuin kunnen gebruikt worden als basis voor toekomstige ruimtelijke inrichtingsopgaven in het gebied en worden meegenomen in de volgende versie van dit gebiedsrapport.







## Bijlagen

*foto: Defacto Stedenbouw*

## **Bijlage A: Procesverantwoording**

De uitwerking in gebieden is bedoeld om gebiedsgerichte inzichten en bouwstenen te verzamelen om uiteindelijk het niveau van deelprogramma Rijnmond Drechtsteden kansrijke strategieën voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening te maken<sup>1</sup>. De kenmerken van de op te leveren kansrijke strategieën zijn:

- De doelen voor waterveiligheid worden bereikt op kostenefficiënte wijze en met maximale baten.
- Tegen beperkte kosten met minimale neveneffecten (maatregelen redelijk concreet uitgewerkt).
- Maximaal gebruik makend van kansen om met andere ontwikkelingen en ambities mee te koppelen (tijdpad en ontwikkelingen globaal in beeld). Inclusief zoetwater!

Voor het samenstellen van kansrijke strategieën worden de volgende doelen nagestreefd:

- Strategieën houden rekening met specifieke gebiedskenmerken (opgaven, kansen)
- Kennis uit de gebieden zelf wordt benut
- Inzichten uit het Deltaprogramma tot nu toe worden gedeeld met de regio
- Regionale partijen worden mede-eigenaar voor de opgaven in het Deltaprogramma.

In september 2012 is gestart met het samenstellen van het projectteam Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Dit projectteam bestaat uit deelnemers van het Ministerie van IenM, het Waterschap Rivierlanden, het samenwerkingsverband Alblasserwaard en Vijfheerenlanden en de Drechtsteden. Het projectteam wordt daarbij ondersteund door het ontwerp bureau Defacto. Het ontwerp bureau maakt de opgaven visueel inzichtelijk en draagt bij aan een integraal en visueel overzicht van de opgaven, effecten van maatregelen en beelden van het gebied.

De opgaven en effecten van mogelijke strategieën van het gebied Alblasserwaard zijn in twee gebiedssessies op 2 en 30 oktober 2012 centraal gesteld. Gedurende deze gebiedssessies hebben ambtelijke vertegenwoordigers van gemeenten, provincies, Rijk, kennisinstellingen, waterschappen en betrokkenen van bedrijven en maatschappelijke instellingen met elkaar besproken welke opgaven in dit gebied spelen en welke als problematische worden ervaren.

Op 27 november 2012 en 08 januari 2013 zijn gebiedssessies georganiseerd om Ruimte voor de Rivier maatregelen in beeld te brengen en de effecten hiervan op het gebied. Deze gebiedssessies organiseerde het Deltaprogramma Rivieren, in nauwe samenwerking met Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, het Land van Heusden en Altena en het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden..

In gebiedssessies in februari 2013 zijn de vitale en kwetsbare functies en mogelijke maatregelen voor Meerlaags Veiligheid in beeld gebracht.

Parallel aan het onderzoekstraject zijn de verantwoordelijke Portefeuillehouders van de

Drechtsteden en van het samenwerkingsverband Alblasserwaard en Vijfheerenlanden geïnformeerd over het onderzoekstraject en de tussentijdse resultaten. De gemeente Vianen heeft op uitnodiging van het samenwerkingsverband Alblasserwaard en Vijfheerenlanden gekozen om voor dit gebied deel te nemen aan de portefeuillehoudersoverleggen van het samenwerkingsverband Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Tevens zijn de portefeuillehouders van het Land van Heusden en Altena uitgenodigd voor alle besprekingen van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden bij het samenwerkingsverband Alblasserwaard en Vijfheerenlanden.

Vanuit het samenwerkingsverband Alblasserwaard en Vijfheerenlanden is gekozen om de raadsleden periodiek gezamenlijk te informeren over de stand van zaken rondom het Deltaprogramma. Daarbij zijn ook de raadsleden van de gemeenten uit de Noordelijke Drechtsteden (in dijkkring 16), het land van Heusden en Altena en de gemeente Vianen uitgenodigd. De eerste informatiesessie raadsleden heeft plaatsgevonden op 10 december 2012 in Bleskensgraaf. De tweede informatieve sessie heeft plaatsgevonden op 24 april 2013 in Gorinchem.

## **Bijlage B: Referenties en Bronnen**

Dit gebiedsrapport is opgesteld door Luc de Vries (gebiedstrekker namens het Deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden), in samenwerking met Defacto stedenbouw (Anne Loes Nillesen) en het projectteam Alblasserwaard-Vijfheerenlanden. In deze rapportage is informatie uit gebiedssessies, expertsessies en een grote hoeveelheid achtergrondrapporten opgenomen.

Referenties:

- Defacto & Deltares (2012) *Mogelijke waterveiligheidsstrategieën Rijnmond Drechtsteden*  
Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (2012) *Deltaprogramma 2013 Probleemanalyse Rijnmond-Drechtsteden*  
Deltares (2012) *Haringvlietsluizen als stormvloedkering, effecten op de morfodynamiek van de rivierbodem*  
Deltares & DPRD (2012) *Beschrijving veiligheidsopgave 2050 voor het gebied Alblasserwaard, concept vs. 0.9 dd. 27-09-12*  
Kraan, van der A. (2012) *Kaarten DP-RD probleemanalyse 2.0*  
Kraan, van der A. (2011) *Inventarisatie situatie primaire waterkeringen Deltadeelprogramma RijnmondDrechtsteden Kaart 1b; onvoldoende 3e toetsronde*  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005) *Veiligheid Nederland in Kaart; Overstromingsrisico dijkkring 16 Alblasserwaard en Vijfheerenlanden*  
Nelen & Schuurmans (2010) *WV-21 gevolgenspoor; Rapport 3 - deeldijkeringen 14\_1 tot 20\_3*  
Provincie Zuid-Holland (2012) *Functiekaart 2020 Provinciale Structuurvisie*  
Provincie Gelderland & Defacto (2013) *Verbindingsworkshops Merwederivieren; eindrapportage 23 januari 2013*  
Waterschap Rivierenland (2012) *Kunstwerken langs primaire kering*  
Waterschap Rivierenland (2013) *Rapportage gedetailleerde toets boezemkades Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden*  
Witteveen + Bos (2012) *PN / MER Dijkversterking KIS Waterschap Rivierenland*  
Woestenburg (2009) *Waarheen met het veen*

Verantwoording data:

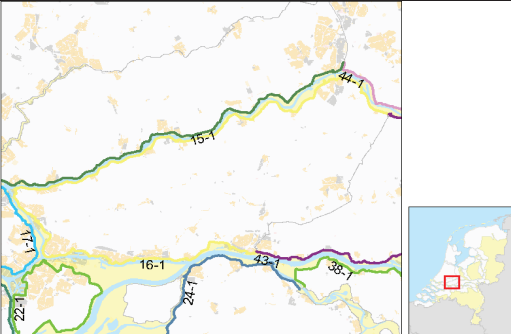
- AHN (2012) *Actueel Hoogtebestand Nederland (gebruikt met toestemming en onder licentie van Provincie Zuid Holland)*  
Bruijn, de K. (2012) *Grids overstromingsdieptekaarten buitendijkse gebieden in DPRD*  
Deltares  
Lizard Flooding (2013) *Animaties waterdieptes* geraadpleegd op <http://flooding.lizard.net/> op 18-2-2013 (gebruikt met toestemming van Deltares)  
Risicokaart.nl (2012) *Kwetsbare voorzieningen, BRZO locaties, locaties gevaarlijke stoffen* geraadpleegd op <http://nederland.risicokaart.nl/risicokaart.html> op 4-2-2013

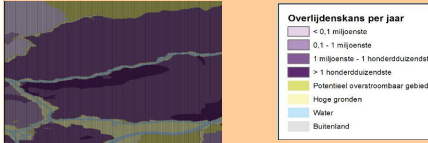
Overige geraadpleegde bronnen:

- Regionale structuurvisie Alblasserwaard & Vijfheerenlanden, Authentiek en vernieuwend, 2004
- Regionale bevolkingsprognose Drechtsteden, Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) (2011)
- Visie Landelijk gebied Alblasserwaard Vijfheerenlanden, 2007
- Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010 – 2015, Provincie Zuid Holland 2009
- Bepaling toekomstige verzilting van het grondwater in Zuid-Holland, TNO, 2004
- De grondgebonden landbouw in Zuid-Holland. Structuur en ontwikkeling. 2010
- Advies Merwedezone. Kwaliteitsteam Groene Hart. 2010.
- Visie Zuidrand Groene Hart, 2011
- Probleemanalyse deelprogramma Zoetwater, Deltaprogramma, 2011
  
- Gebiedsvisie Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, 2009
- Provinciale Structuurvisie Visie op Zuid Holland, 2010
- Toelichting peilbesluit Alblasserwaard, 2010
- Structuurvisie Graafstroom, 2011
- Structuurvisie Nieuw Lekkerland, 2011
- Transformatievisie Merwedezone, 2009
- Bestemmingsplan Dijklint, gemeente Alblasserdam, 2011
- Plan Mercon Kloos, gemeente Alblasserdam, 2006
- Bestemmingsplan Papendrecht rivieroevers, 2006
- Ontwerp bestemmingsplan Bedrijventerrein Oosteind, gemeente Papendrecht 2009
- Structuurvisie Papendrecht 2020, 2009
- Toekomstvisie Streefkerk, 2010
- Projectenveloppen - Toekomstvisie Streefkerk, 2011
- Structuurplan Liesveld, 2006
- Gemeentelijke Structuurvisie 2020 Leerdam, 2011
- Structuurvisie Giessenlanden, 2008
- Structuurvisie Sliedrecht, 2006
- Structuurvisie Vianen, 2012
- Structuurvisie 2015 gemeente Gorinchem, 2009
- Bestemmingsplannen Ameide, gemeente Zederik, 2012
- Bestemmingsplannen Tienhoven, gemeente Zederik, 2012
- Bestemmingsplannen Lexmond, gemeente Zederik, 2012
- Ontwerpbestemmingsplan Buitengebied, gemeente Zederik, 2012
- Voorontwerp Bestemmingsplan Kernen, gemeente Zederik, 2012
- Integraal landschapskader Giessenlanden, Leerdam, Zederik, 2011
- Visie Hardinxveld-Giessendam (aanzet), 2012
- Structuurvisie gemeente Hardinxveld-Giessendam, 2005

## Bijlage C: Factsheet Alblasserwaard en Vijfheerenland (dijkring 16)

Factsheet Alblasserwaard en Vijfheerenland (dijkring 16) uit rapport "Factsheets Basisinformatie Waterveiligheid 21e Eeuw" Deltares

Dijkring/dijkringdeel		16-1 Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden				
						
<b>A Algemeen</b>						
A.1	Lengte waterkeringen (dijken cat. A)	[km]	86			
A.2	Huidige norm (overschrijdingskans)	[kans per jaar]	1 / 2000			
A.3	Geschatte overstromingskans	[kans per jaar]	1 / 1000			
<b>B Decimeringshoogte en kosten</b>						
Traject code (zie voor ligging Bijlage B)		decimerings- lengte [km]	decimerings- waterstand [cm]	decimerings- hoogte kruin (dhk) [cm]	kosten 1 dhk [mln euro/km]	kosten 1 dhk [mln euro]
B.1	16-1-1	32	15	43	6	202
	16-1-2	17	29	45	6	101
	16-1-3	11	35	45	8	83
	16-1-4	17	33	46	17	292
	16-1-5	9	16	42	10	90
Totaal (= kosten 10 x hoger beschermingsniveau)		86			768	
Afgerond					770	

<b>C Gevolgen van overstromingen (basisschattingen jaar 2000)</b>						
C.1	Getroffenen	[aantal]	150 000			
C.2	Evacuatiefractie	[-]	0,15			
C.3	Slachtoffers	[aantal]	2 400			
C.4	Economische schade	[mln euro]	9 800			
<b>D MKBA (Baten en kosten van dijkversterking)</b>						
D.1	Getroffenen (jaar 2011)	[aantal]	160 000			
D.2	Slachtoffers (jaar 2011)	[aantal]	2 500			
D.3	Schade getroffen	[mln euro]	2 000	5%	46%	
D.4	Schade slachtoffers	[mln euro]	17 000	41%		
D.5	Economische schade (jaar 2011)	[mln euro]	14 000	34%	54%	
D.6	Opslag op economische schade	[mln euro]	8 200	20%		
D.7	Totale schade	[mln euro]	41 200	100%	100%	
D.8	Totale kosten 10 x hoger beschermingsniveau	[mln euro]	770			
D.9	Totale schade / kosten 10 x hoger beschermingsniveau		54			
D.10	Economisch optimale overstromingskans MKBA	[per jaar]	1 / 5200			
<b>E Analyse slachtofferrisico</b>						
E.1	Maximum LIR waarde	[1/jaar]	1,3E-04 (1/7700)			
E.2	Ruimtelijke verdeling van LIR waarden					
E.3	Slachtoffers (jaar 2040)	[aantal]	2 000			
E.4	Geschatte overstromingskans	[kans per jaar]	1 / 1000			
E.5	Bijdrage aan groepsrisico (C-waarde)		2 165 <b>Zeer groot</b>			

**Bijlage D: Tabel 2.1. uit rapport VNK dijkkring 16, december 2005**

naam dijktraject	buitenwater	dijkpaalnotering	lengte [km]	karakteristieken dijkvak
Gorinchem Wallen	Boven-Merwede	Dalemse dijk t/m A388	1,8	gronddijk met damwand en gras, een klein deel heeft een muur
Gorinchem Wolpherensedijk	Boven-Merwede	A388 t/m A395	1,7	gronddijk met gras
Gorinchem West	Boven-Merwede	A395 t/m A004	2,1	gronddijk gras
Hardinxveld Oost	Boven-Merwede	A004 t/m A018	2,9	gronddijk met basalton/ gras
Hardinxveld Centrum/ West	Beneden-Merwede	A018 t/m A053	8,0	Basalton, gras, deel kistdam, deel diepwand
Sliedrecht Oost/ Centrum/ West	Beneden-Merwede	A053 t/m A084	6,4	gras, deel damwanden, keermuur
Papendrecht Oost/ Centrum	Beneden-Merwede	A084 t/m A111	5,1	gronddijk met gras/ breuksteen/ stortsteen en basalton, deel keermuur
Papendrecht West	Noord	A111 t/m A119	3,2	gronddijk met gras en basalton
Alblasserdam Zuid/ Centrum/ Noord I en II	Noord	A119 t/m A150	6,0	gronddijk met gras, basalton en een keermuur
Nieuw Lekkerland West	Noord/ Lek	A150 t/m A157	1,2	gronddijk met breukstortsteen en basalton
Elshout	Lek	A157 t/m A158	0,3	gronddijk met basalton/ gras
Nieuw Lekkerland	Lek	A158 t/m A190	6,9	gronddijk met

naam dijktraject	buitenwater	dijkpaalnotering	lengte [km]	karakteristieken dijkvak
Centrum/ Oost				basalton/ gras
Streefkerk West/ Midden/ Oost	Lek	A190 t/m A227	7,2	gronddijk met basalton/ blokkenmatten/ gras
Groot-Ammer West/ Oost	Lek	A227 t/m A251	5,1	gronddijk met gras, een gedeelte met basalton
Nieuwpoort	Lek	A251 t/m A254	0,8	gronddijk met gras en basalton
Langerak West/ Oost	Lek	A254 t/m A278	4,6	gronddijk met gras en basalton
Tienhoven/ Ameide en Lexmond West	Lek	A278 t/m A299 en V001 t/m V030	9,8	gronddijk met gras, deels keermuur
Lexmond Oost/ Vianen West/ Centrum/ Oost	Lek	V030 t/m V064	7,0	gronddijk met gras, deels keermuur
Hagestein West/ Oost en Everdingen	Lek	V064 t/m V097	6,9	gronddijk met gras, deels keermuur
Diefdijklinie	nvt	nvt	24,0	gronddijk met gras

## Bijlage E: gebruik gegevens gebiedsrapport 2.1 Alblasserwaard Vijfheerenlanden

Deze notitie moet inzicht verschaffen in de oorsprong en verwerking van de data die is gebruikt om tot de verschillende diagrammen te komen zoals deze zijn weergegeven in het gebiedsrapport 2.0 Alblasserwaard-Vijfheerenlanden.

De volgende diagrammen komen aan bod:

Hoogtetekorten Lek, Merwede en Noord (voor jaren 2050 en 2100);

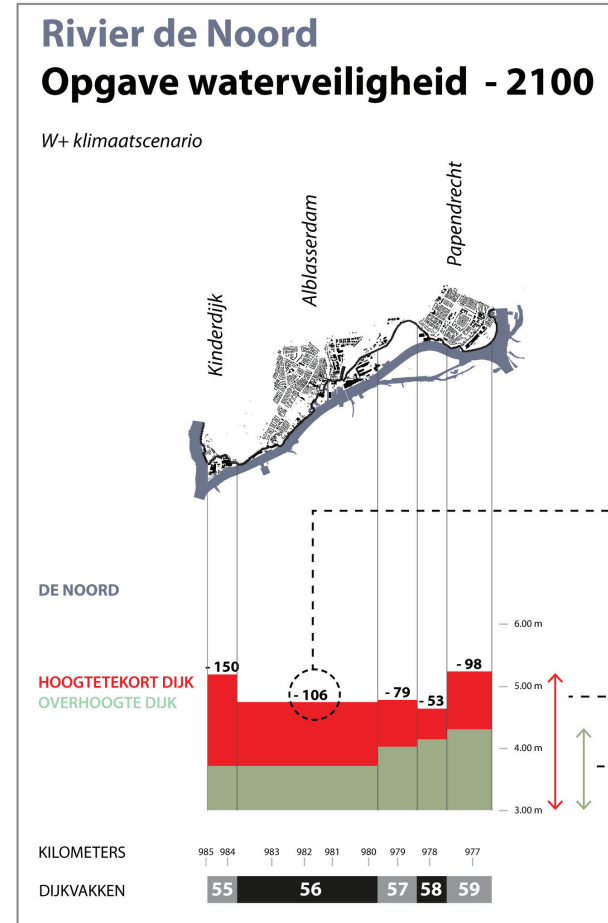
- door zetting
- door zetting + klimaatsverandering
- door zetting + klimaatsverandering voor strategie 1 (optimaliseren huidige strategie)
- door zetting + klimaatsverandering voor strategie 2a (gesloten zeezijde)
- door zetting + klimaatsverandering voor strategie 4a (Lek extra ontzien via de IJssel (zonder ring))
- door zetting + klimaatsverandering voor strategie 4d (Lek extra ontzien over de Waal)
- door zetting + klimaatsverandering en 10x veiliger (normverhoging)

Voor alle diagrammen liggen de kaarten ("Kaarten DP-RD probleemanalyse 2.0" oktober 2012) en bij behorende excel tabel ("DPRD kaartenP2\_0v4.xls") van van der Kraan aan de basis.

Deze notitie is opgesteld door Defacto Architectuur en Stedenbouw op 5 april 2013.

## Gebruik gegevens hoogtetekorten/overschotten door zetting + klimaatsverandering

In het gebiedrapport ziet een dergelijk diagram er als volgt uit:



Dit diagram (figuur 15 in het rapport) laat de hoogtetekorten zien in 2100 voor klimaatsverandering + zetting voor rivier de Noord.

Uit kaart 3b ('Gemiddeld hoogtetekort per dijkvak in 2100) of kolom AW (met bijbehorende dijkvaknummer in kolom B) in het excel werkblad 'Hoogtevergelijk'.

De gekleurde kolommen in de figuur representeren de gemiddelde toetshoogte (rood) en de gemiddelde aanwezige hoogte (groen). Er staat een schaal naast de diagram, deze is alleen **indicatief** te gebruiken.

De gemiddelde toetshoogte staat in kaart 3a ('gemiddelde benodigde hoogte') of kolom AV in de sheet.

De gemiddelde aanwezige hoogte hebben we berekend door (in dit geval voor 2100) het gemiddelde dijkhoogtetekort (kaart 3b, kolom AW in sheet) af te trekken van de gemiddelde benodigde hoogte (kaart 3a, kolom AV).

Op deze manier hebben we naast alle toetshoogtes ook alle aanwezige hoogtes bepaald voor 2050 (kaart 2a en 2b) en 2100 (kaart 3a en 3b).

Die aanwezige hoogtes zijn weer verder te gebruiken voor het in te keken van de volgende strategieën:

- zetting + klimaatsverandering voor strategie 1 (optimaliseren huidige strategie) (kaart 5b/5d)
- zetting + klimaatsverandering voor strategie 2a (gesloten zeezijde) (kaart 6b/6d)
- zetting + klimaatsverandering voor strategie 4a (Lek extra ontzien via de IJssel (zonder ring)) (kaart 7b/7d)

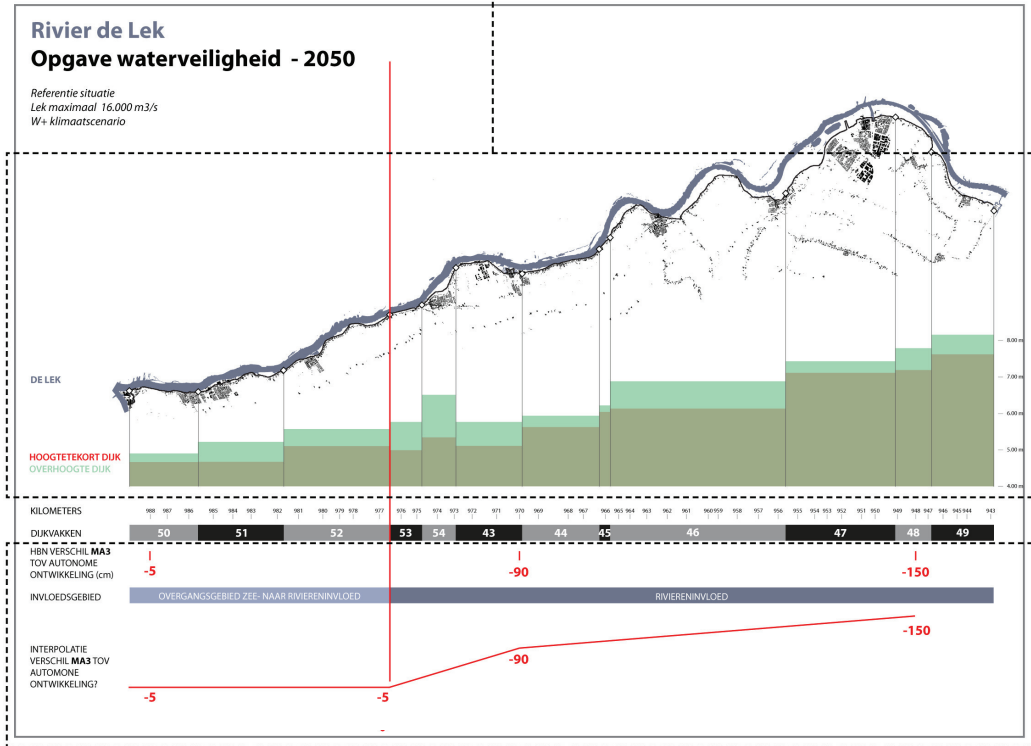
We komen aan de toetshoogte door bij de aanwezige hoogte het hoogtetekort op te tellen (uit de bovenstaande kaarten), in het geval van overhoogte halen we die van de aanwezige hoogte af. Of we kijken gewoon naar kaarten 5a,5c,6a,6c,7a en 7c.



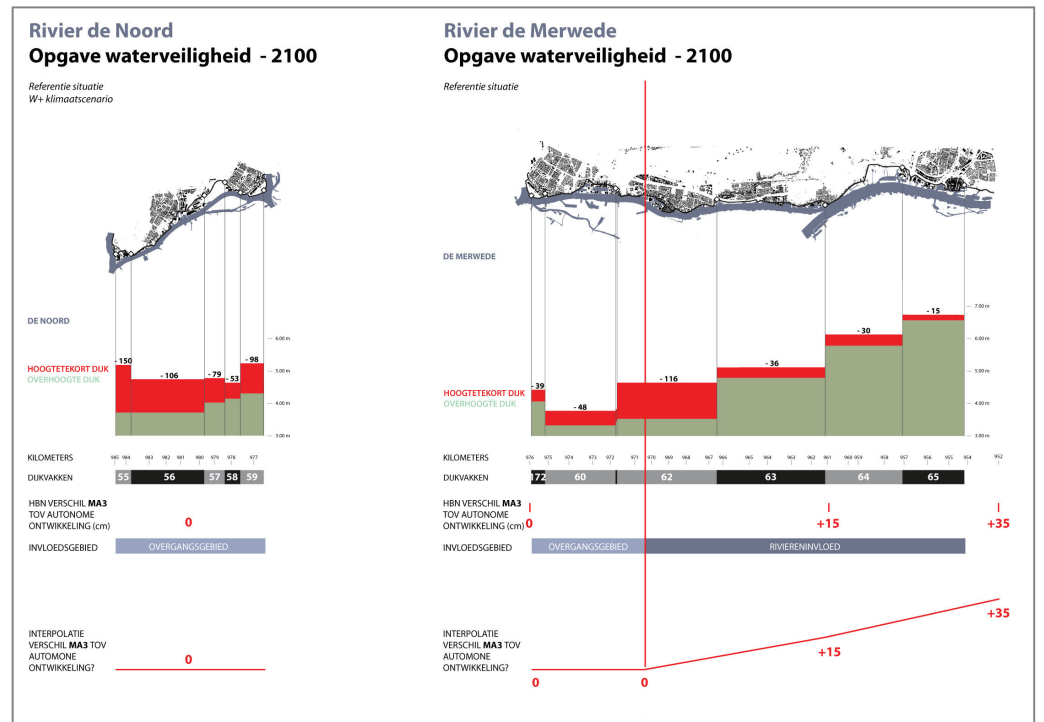
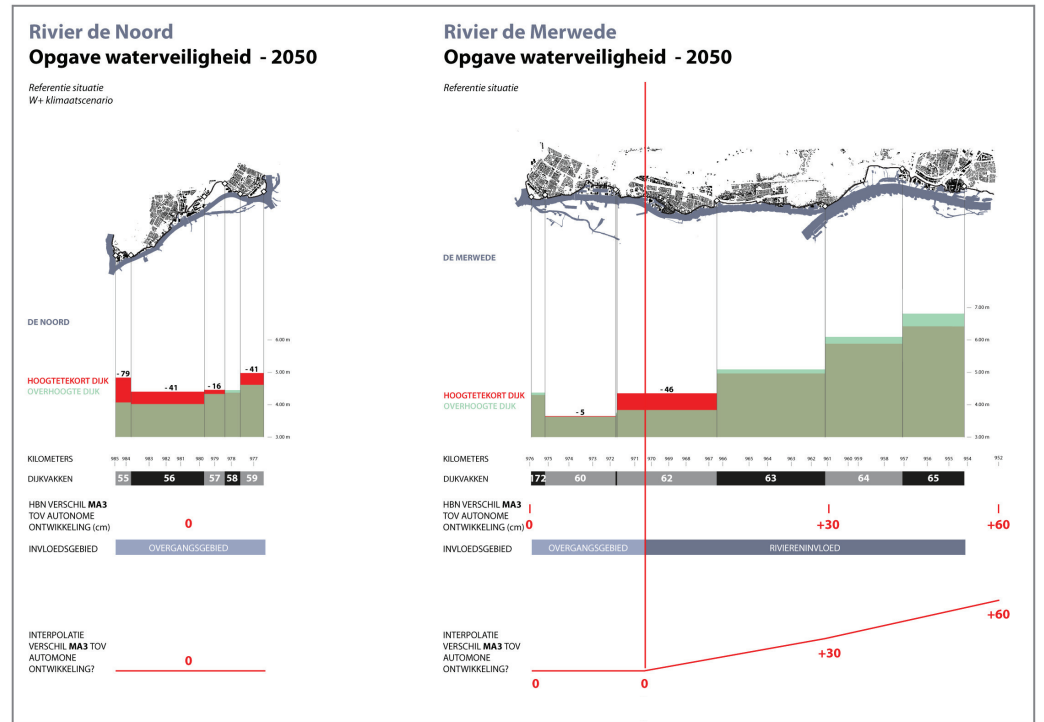
# Gebruik gegevens hoogtetekorten/overschotten door zetting + klimaatsverandering voor strategie 4d (Lek extra ontzien over de Waal)

De strategie 4d is niet door van der Kraan in kaarten uitgedrukt. We hebben hierbij de hoogtetekorten voor zetting + klimaatsverandering gebruikt (kaarten 2b (2050) en 3b (2100)). Daarbij hebben we Robert Vos (DRPD) geconsulteerd om voor deze strategie de effecten op de dijken rond de alblasserwaard te bepalen:

hoogtetekorten zetting + klimaatsverandering

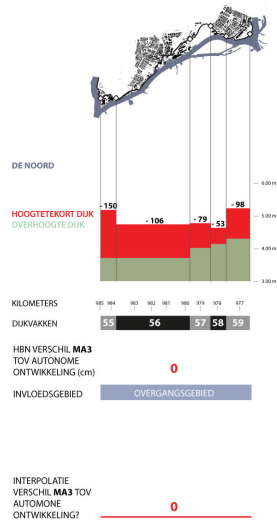


effect van strategie 4d op MHWs



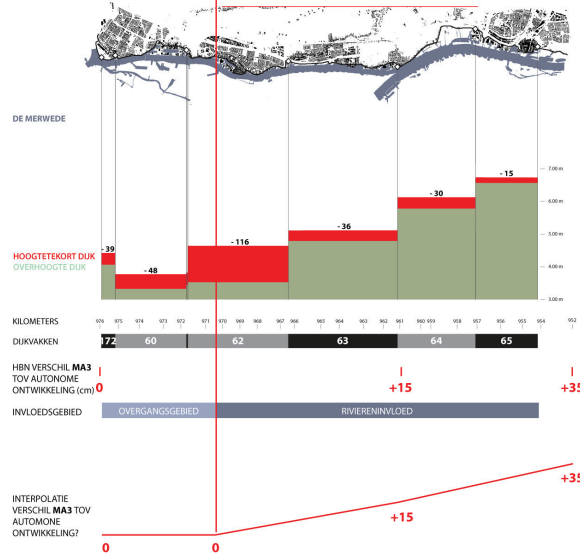
## Rivier de Noord Opgave waterveiligheid - 2100

Referentie situatie  
W+ klimaatscenario



## Rivier de Merwede Opgave waterveiligheid - 2100

Referentie situatie



In het rivierinvloeds gebied is er geïnterpoleerd tussen de punten. De waarden zijn bijgeteld (Merwede) of afgetrokken (Lek) bij de hoogtetekorten voor het betreffende jaar.

## Gebruik gegevens hoogtetekorten/overschotten door hoogtetekorten/overschotten zetting

De gemiddelde zetting per dijkvak wordt verkregen door de volgende kolommen uit de van der Kraan excel te gebruiken:

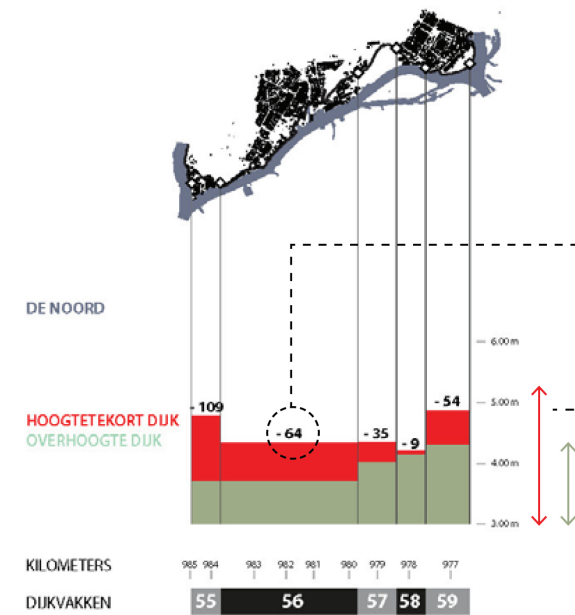
2050: kolom Y ("aangepaste zetting 2050") uit de excel, sheet "Hoogtevergelijk"

2100: kolom Z ("aangepaste zetting 2050") uit de excel, sheet "Hoogtevergelijk"

Deze kolommen voor zetting worden gebruikt omdat van der Kraan deze ook gebruikt bij het bepalen van bijvoorbeeld het hoogtetekort in 2100 (kolom AW). Gevonden door de formules achter deze kolom "af te lopen".

## Rivier de Noord Opgave zetting - 2100

Referentie situatie



Dit diagram (figuur 11 in het rapport) laat de hoogtetekorten zien in 2100 voor zetting voor rivier de Noord.

Uit kaart 1b ('Gemiddeld hoogtetekort per dijkvak in 2015) wordt het hoogtetekort zonder klimaatsverandering gehaald, hier wordt de zettingswaarde uit kolom Z uit de excel, sheet "Hoogtevergelijk" bij opgeteld.

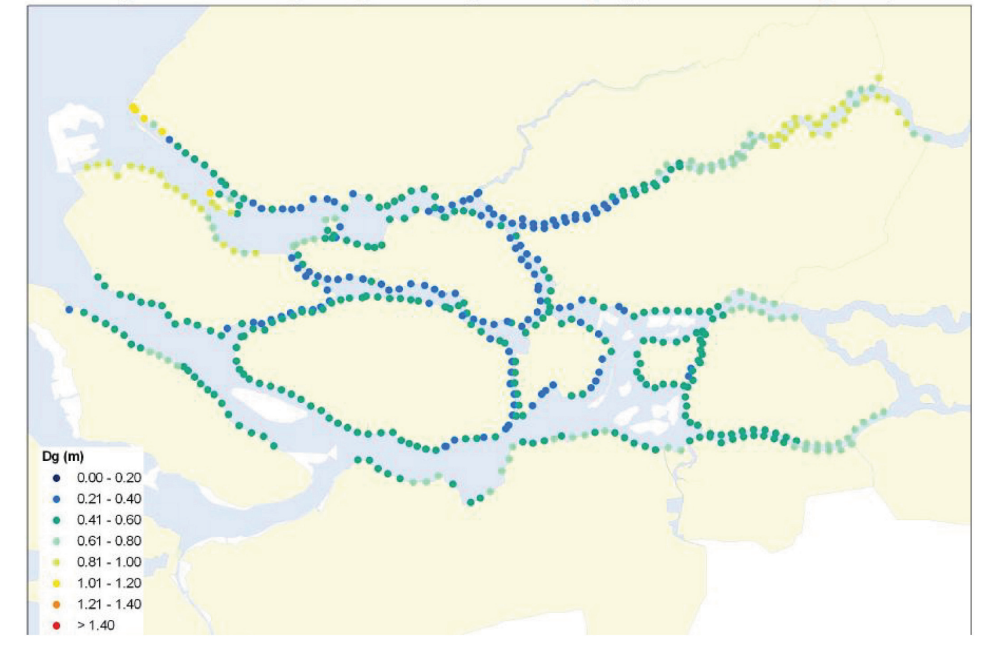
Figuur 11 Hoogtetekort dijken Noord door zetting in 2100 (vd Kraan, 2012)

## Gebruik gegevens hoogtetekorten/overschotten door zetting + klimaatsverandering en 10x veiliger (normverhoging)

De effecten van "10x veiliger" normsverhoging zijn ook niet door van der Kraan in beeld gebracht, maar vertrekpunt zijn wel weer de hoogtetekorten voor zetting + klimaatsverandering (kaarten 2b (2050) en 3b (2100)). Daarnaast is onderstaande figuur gebruikt uit de memo "Beschrijving veiligheidsopgave 2050 voor het gebied Alblasserwaard" deltares en DPRD, concept vs. 0.9 27-09-12. De figuur staat in bijlage C; Invloed zwaardere normen op MHW en dijkhoogte.

De waarden uit onderstaande figuur zijn opgeteld bij het toetspeil. In de diagrammen is ook een lichter rood stuk te zien, dit correspondeert met de range in de data van 20 cm.

afbeelding 3.3. Decimeringshoogten voor golfoverslag  $D_0$  (benedenriviereengebied)



## Rivier de Noord Nieuwe normering - 2100

Referentie situatie  
W+ klimaatscenario

