

Literatuurstudie Meerlaagsveiligheid in de A5H

11 september 2017
Definitief



Literatuurstudie

Meerlaagsveiligheid in de A5H

Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland
Lucy Smeets

Auteurs: Bram van der Hulst
Sietske Voets
Steven ten Hove

Status: Definitief

© 2017, Procap adviseurs en projectmanagers. Niets uit dit werk mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt worden op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Procap adviseurs en projectmanagers.



Inhoud

Managementsamenvatting	2
1 Inleiding en voorgeschiedenis	3
1.1 het MIRT-Onderzoek A5H	4
1.2 FRAMES	5
1.3 Leeswijzer	5
2 Werkwijze Procap	6
3 Definitie meerlaagsveiligheid	7
4 Beschikbare informatie uit de onderzoeken	10
4.1 De effecten van een overstroming op het gebied	10
4.2 Mogelijke veiligheidsmaatregelen	13
4.2.1 Laag 1	14
4.2.2 Maatregelen in laag 2	14
4.2.3 Maatregelen in laag 3	18
4.2.4 Maatregelen in laag 4	19
5 De geanalyseerde onderzoeken per laag	21
5.1 De geanalyseerde onderzoeken	23
5.2 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 1	25
5.3 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 2	30
5.4 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 3	36
5.5 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 4	42
5.6 Softwaretools	43
6 Ontbrekende informatie	44
6.1 Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen	44
6.2 Meerlaagsveiligheidsmaatregelen	45
7 Conclusies en aanbevelingen	46
7.1 Conclusies	46
7.2 Aanbevelingen	48
8 Bijlagen	49

Managementsamenvatting

Deze literatuurstudie naar de mogelijkheden voor het meerlaagsveiligheidsconcept (MLV) in het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden is uitgevoerd in het kader van FRAMES. FRAMES is een project van het North Sea Region programma wat zich richt op klimaatadaptatie met behulp van het MLV concept. Het MLV concept gaat uit van enerzijds de kans op een overstroming en anderzijds de eventuele gevolgen van een overstroming. Tot op heden is in Nederland vooral gewerkt aan het beperken van de *kans* op een dijkdoorbraak doormiddel van het versterken van de primaire dijken (laag 1). De *gevolgenkant*, een eventuele ramp, werd alleen opgepakt in de calamiteitenplannen van de veiligheidsregio. Binnen het concept MLV vindt er uitwisseling plaats tussen ingrepen ter beperking van de kans en ter beperking van de gevolgen. Het concept gaat uit van vier lagen: preventie (laag 1), de ruimtelijke inrichting (het beperken van de gevolgen door de ruimtelijke inrichting, laag 2), crisisbeheersing (laag 3) en herstel (laag 4).

Doel van deze literatuurstudie is (1) het in kaart brengen van de beschikbare onderzoeken naar het concept MLV relevant voor het gebied en (2) het analyseren van de resultaten van deze onderzoeken. Voor het gebied Alblasserwaard-Vijfheerenlanden zijn diverse onderzoeken uitgevoerd die, deels, betrekking hebben op MLV. Van deze (25) onderzoeken is een analyse opgesteld, waarbij per laag de benoemde mogelijkheden voor MLV zijn weergegeven. Naast deze onderzoeken is ook met diverse stakeholders vanuit het gebied gesproken.

Uit de analyse van deze informatie zijn conclusies getrokken. Te concluderen is dat er mogelijkheden zijn voor MLV in het gebied. Voor laag 2 zijn er mogelijkheden voor ingrepen in de ruimtelijke inrichting buitendijks doormiddel van het ophogen van gebieden en waterproof bouwen. Binnendijks zijn er mogelijkheden om aanpassingen door te voeren ter ondersteuning van de evacuatiestrategieën van het gebied. De uitwerking van deze maatregelen dient echter nog verder onderzocht te worden. Voor laag 3 zijn er mogelijkheden voor het verbeteren van de organisatorische voorbereiding op (preventieve) horizontale evacuatie. Voor laag 4 zijn geen concrete maatregelen benoemd in de onderzoeken. Rekening houden met de herstelfase is in Nederland een nieuw onderdeel van het concept MLV en nog niet onderzocht.

Ten aanzien van de vervolgstappen voor het toepassen van het MLV concept wordt aanbevolen de *Impactanalyse Ernstige Wateroverlast en Overstromingen* (welke binnenkort wordt uitgevoerd door de Veiligheidsregio) af te wachten en aan te sluiten bij de onderdelen die voor het concept van belang zijn. Wanneer duidelijk is wat voor effect een overstroming voor het gebied heeft (in verschillende scenario's, zowel rivier als zeegedomieerd) kan aan de hand van de informatie uit dit onderzoek worden bepaald op welke lagen er mogelijkheden liggen voor MLV maatregelen. Ter ondersteuning van een gedegen actieplan voor het gebied zijn enkele aanbevelingen te geven, namelijk: MLV meenemen in het opstellen van de gemeentelijke omgevingsvisies, inzetten op de optimalisatie van de evacuatieprocedures en de financiering van de benodigde maatregelen oplossen door de maatregelen met meerwaarde voor MLV, klimaatadaptatie en ruimtelijke ontwikkeling te nemen.

Management Summary

This literature study on the Multi-layer Safety concept (MLS) in the area Alblasserwaard-Vijfheerenlanden was carried out under FRAMES. FRAMES is a project part of the North Sea Region program. FRAMES is focused on climate adaptation using the MLS concept. The MLS concept is based on the risk of flooding as well as the possible consequences of flooding. Until now, work in the Netherlands has been focused mainly on mitigating the flood risk due to dikebreach by strengthening primary dikes (layer 1 of the MLS concept). The consequences, like a possible disaster, were only addressed in the emergency response plan of a safety region. The MLS concept uses exchanges between measures to reduce the risk and to mitigate the consequences of a flood. The concept consists of four layers, namely: prevention (layer 1), spatial solutions (meaning: using spatial solutions to decrease loss due to floods, layer 2), crisis management (layer 3) and resilience (layer 4).

The purpose of this study is (1) mapping the available research about the MLS concept relevant to the Alblasserwaard-Vijfheerenlanden and (2) analysing the results of these studies. Various researches have been carried out for the area Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, which in part relate to MLS. An analysis has been prepared for these (25) studies, showing the identified possibilities for MLS per layer. In addition, various stakeholders have been spoken from the area.

By analyzing the data conclusions are drawn. It can be concluded that there are opportunities for Multi-Layer Safety in the Alblasserwaard-Vijfheerenlanden. **There are opportunities in layer 2 for interventions in the area outside the dikes through elevation of the area and waterproofing buildings.** The possibilities behind the dikes are doing interventions which support the evacuation strategies of the area. Further research is required gain inside in the implementation and details of these measures. **Layer 3 consists of the possibilities for improving the organizational preparation for (preventive) horizontal evacuation.** No specific measures have been appointed for the fourth layer of this concept. The resilience layer is a new component of the MLS concept in the Netherlands. Therefore, the component has not yet been investigated.

Regarding the follow-up steps for implementing the MLS concept, it is recommended to wait and align with components of the *Impactanalysis Severe Water nuisance and Flooding* that relate to MLS. When the consequences of floods in the area are clear (for different scenarios, both river and sea-dominated), the possibilities for MLS measures can be determined with the information from this research. **Recommendations for consolidating a solid action plan in the area are: including MLS in the new local "Omgevingsvisies",** optimizing the evacuation procedures and financing the required measures by using measures that have added value for Multi-Layer Safety, climate adaptation and spatial development.

1 Inleiding en voorgeschiedenis

Het gebied Alblasserwaard-Vijfheerenlanden heeft een lange historie met water. Enerzijds vanwege de rivieren de Lek, de Noord, de Beneden Merwede en de Boven Merwede die het gebied omringen. Anderzijds vanwege de dreiging van het landinwaarts komende water vanuit de Noordzee. Waterveiligheid is in dit gebied altijd een belangrijk issue geweest. Het Zuidwestelijke deel is een gebied dat, mocht de dijkkring ooit bezwijken, snel en diep onderloopt. De waterveiligheid kreeg verhoogde urgentie na de bijna-overstroming van 1995 waarbij ten oosten van het gebied een kwart miljoen mensen geëvacueerd moesten worden. Na deze dreiging zijn delen van de dijken in het gehele rivierengebied in allerijl versterkt. Met de ruimtelijke en economische ambities van de achterliggende gebieden werd toen vrijwel geen rekening gehouden. Hier kwam verandering in met het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), het uitvoerende deel van het Deltaprogramma.

1.1 het MIRT-Onderzoek A5H

In 2010 is het Deltaprogramma van start gegaan. Voor het gebied Rijnmond-Drechtsteden, waar de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden een onderdeel van zijn, is een voorkeursstrategie ontwikkeld. Als uitwerking daarvan is in 2014 door verschillende overheden in het gebied (samenkomend in de Gebiedsraad) gestart met het MIRT-onderzoek A5H. Dit MIRT-onderzoek richtte zich op de slimme verbindingen tussen waterveiligheid, economie, bereikbaarheid, cultuurhistorie, natuur, recreatie en toerisme van het gebied Alblasserwaard-Vijfheerenlanden. De Gebiedsraad heeft de resultaten van dit onderzoek op 14 november 2016 aangeboden aan de Deltacommissaris.

Dit MIRT-onderzoek heeft een vervolg gekregen. Op 20 maart 2017 is een projectplan opgesteld waarin het concept meerlaagsveiligheid in het gebied een grote(re) rol krijgt. Meerlaagsveiligheid is een van de inhoudelijke bouwstenen (naast Kwaliteit Dijken en Oevers en Verkeer op de Dijken) waar de verschillende partners tot gezamenlijke perspectieven willen komen. De gebiedsraad heeft als doel voor het vervolgtraject:

- Het creëren en realiseren van een gezamenlijk perspectief door het goed afstemmen van ruimtelijke processen in de dijkzone met het HWBP-proces. Op deze manier kunnen verbindingen tot stand worden gebracht tussen dijkversterkingen en de ruimtelijke en economische opgaven en ambities van het gebied van de verschillende overheden (provincie, waterschap, gemeenten).
- Gezamenlijke communicatie, leidend tot meer waterbewustzijn en besef van handelingsperspectieven bij overheden en burgers. Dit leidt tot meer draagvlak voor het verknopen van waterveiligheid en ruimte.
- Onderzoeken wat, aanvullend op sterke dijken, mogelijkheden zijn om het restrisico te beperken (afstemming van laag 2 op wensen en vereisten vanuit laag 3). Dit leidt tot een gezamenlijk beeld van ruimtelijke maatregelen die menselijke en economische gevolgen van een eventuele overstroming kunnen beperken. De Gebiedsraad werkt hierin nauw samen met de Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid.

1.2 FRAMES

FRAMES (Flood Resilient Areas by multi-layer Safety Approach) is een project van het North Sea Region programma. Dit Europese programma richt zich op klimaatadaptatie met behulp van het meerlaagsveiligheid concept. De hoofddoelstelling van FRAMES is 'het verbeteren van de weerbaarheid van overstromingsgevoelige gebieden door het reduceren van de effecten van een overstroming en het verminderen van de hersteltijd, door gebruik te maken van ruimtelijke ordening en community resilience'. Zuid-Holland is leadpartner van het waterveiligheidsproject FRAMES en heeft het gebied Alblasserwaard-Vijfheerenlanden uitgekozen als pilotgebied voor het experimenteren met het concept meerlaagsveiligheid.

Het doel van de provincie Zuid-Holland is te onderzoeken hoe het concept meerlaagsveiligheid in het gebied kan worden geïmplementeerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de kennis van andere regio's die meewerken aan het project FRAMES. Hoe implementeren zij strategieën die de gevolgen van overstromingen reduceren? Door het uitwisselen van kennis en ervaring ontstaan nieuwe inzichten in het toepassen van het meerlaagsveiligheid concept. De Alblasserwaard-Vijfheerenlanden is als pilotgebied uitgekozen omdat in dit gebied de partijen al samen werken in het eerder genoemde Deltaprogramma en het MIRT onderzoek. Daarnaast is het een gebied dat, mocht het onderlopen, snel onderloopt en het water hoog zal staan.

1.3 Leeswijzer

Deze literatuurstudie is de eerste stap van het vervolgtraject. Er is voor gekozen om in deze literatuurstudie als eerste stap een door het gebied gedragen, definitie van meerlaagsveiligheid te formuleren. Vervolgens wordt gekeken naar de mogelijkheden van meerlaagsveiligheid (in het algemeen en vervolgens specifiek voor het gebied), waarna een overzicht volgt met de al uitgevoerde onderzoeken en de informatie die deze onderzoeken hebben opgeleverd. Hierna wordt geconcludeerd welke informatie nog ontbreekt en wordt een advies gegeven voor een eventueel vervolgtraject.

2 Werkwijze Procap

De gekozen aanpak voor deze literatuurstudie bestaat uit zeven stappen (zie tabel 1). De eerste fase is het helder afbakenen van het concept meerlaagsveiligheid. In deze literatuurstudie worden een samenvatting en een analyse gegeven van de bestaande onderzoeken naar dit concept. Hiervoor is het noodzakelijk te weten uit welke onderdelen het concept meerlaagsveiligheid bestaat. Vervolgens is gesproken met verschillende, voornamelijk publieke stakeholders in het gebied. Het gaat om de Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid, de provincie Zuid-Holland, Rijkswaterstaat, Deltares, Gemeente Dordrecht en het Waterschap Rivierenland. Zie voor een overzicht van de personen die gesproken zijn Bijlage 1 en voor een overzicht van de verantwoordelijkheden van elke stakeholder Bijlage 2. Naar aanleiding van deze gesprekken is een conceptrapportage opgesteld met de eerste bevindingen. Deze rapportage is met de betrokkenen gevalideerd en daarna is een definitief rapport opgesteld.

Aanpak Evaluatie	
1. Definitie meerlaagsveiligheid	Opstellen relevante onderwerpen per laag
2. Eerste inventarisatie onderzoeken	
3. Interviews	Interviewen van 7 intern betrokkenen over beschikbare onderzoeken en over hun visie op meerlaagsveiligheid
4. Analyse onderzoeken	
5. Conceptrapport	Opstellen conceptrapportage met belangrijkste bevindingen
6. Evaluatiebijeenkomst	Validatie van de bevindingen, nadenken over aanvullingen
7. Definitief rapport	Opstellen definitief rapport

Tabel 1: Aanpak van de literatuurstudie

3 Definitie meerlaagsveiligheid

Het meerlaagsveiligheidsconcept gaat uit van enerzijds de kans op een overstroming en anderzijds de eventuele gevolgen van een overstroming. Tot op heden is in Nederland vooral gewerkt aan het beperken van *kansen*, de aanpak was vooral gericht op het versterken van de primaire dijken. De *gevolgenkant*, een eventuele ramp, wordt opgepakt door de veiligheidsregio door middel van calamiteitenplannen.

Binnen het concept meerlaagsveiligheid vindt er uitwisseling plaats tussen investeringen in het beperken van *kansen* en het beperken van de *gevolgen*. Het gaat uit van de mogelijkheid tot uitwisseling tussen de verschillende "lagen".

Wat houden deze 'lagen' in? Welke informatie willen we hebben voor elke 'laag' en wat verstaan we onder elke 'laag'? Voorafgaand aan de analyse van de onderzoeken in hoofdstuk 5 is het noodzakelijk om een afgebakende definitie van elke 'laag' van het begrip meerlaagsveiligheid te hebben. Hiermee ontstaat een toetskader van de verschillende informatiebehoefte per laag. Vanuit de literatuur (de onderzoeken in hoofdstuk 5), de informatie van Deltares en het onderzoek "Waterveiligheid Begrijpen begrijpen" van Stowa is tot de onderstaande verdeling gekomen.

	Wat valt onder deze laag?
 <p>Laag 1 Preventie</p> <p><i>Maatregelen die de kans op een overstroming proberen te verkleinen tot een bepaald niveau. (versterking van waterkeringen, rivierverruiming)</i></p>	<p>Onderzoeken/data over:</p> <ul style="list-style-type: none">• Het risico per dijkvak• Data over de afvoercapaciteit van de rivieren• Data over de voorspelde stand van de rivieren• Data over de voorspelde hoogte/ opstuwende kracht van de Noordzee• Stormvloedkering (Preventie vanuit zee) <p>Maatregelen als:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dijkversterking• Rivierverruiming• Stormvloedkering



Laag 2

Ruimtelijke inrichting

Ook wel waterrobuust inrichten genoemd. Beperking van de gevolgen van een overstroming door de ruimtelijke inrichting van een gebied.



Onderzoeken/data over:

- Het effect van een overstroming op het gebied
 - Overstromingskaarten
 - Stroomsnelheden
 - Waterdiepte
- De maatschappelijke gevolgen van een overstroming voor het gebied
- De economische gevolgen van een overstroming voor het gebied

(Deze onderzoeken worden ook gebruikt voor de normstelling van laag 1)

Maatregelen als/ aan:

- Kwetsbare & Vitale infrastructuur
 - Stroomvoorziening
 - Gasnetwerk
 - Drinkwatervoorziening
 - ICT/telecom
 - Gemalen
 - Transport personen (Weg/ Spoorweg)
 - Transport goederen (Weg/ Spoorweg)
 - Ziekenhuizen, Brandweerkazernes, Politiestations
 - BRZO-Bedrijven
- Evacuatieroutes
(inrichting en begaanbaarheid van evacuatieroutes)
- Secundaire keringen
- Shelters
- Aanlegplaatsen boten
- Waterrobuustheid toekomstplannen
(woningbouw, wegen, bedrijven etc.)
- Geen elektra in kelder
- Bewustwording creëren in het gebied met betrekking tot ieders bijdrage aan laag 2

 <p>Laag 3 Crisisbeheersing <i>Maatregelen die leiden tot besef (koude fase) en de crisisbeheersing voor en tijdens (horizontale en/of verticale evacuatie) een overstroming.</i></p>	<p>Onderzoeken/data over:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuatieplannen/ calamiteitenplannen • Vervoersstromen uit het gebied (vluchten) • Vervoersstromen het gebied in (hulpmiddelen) <p>Maatregelen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewustzijn creëren over de waterrisico's in het gebied. • Bewustzijn creëren over de vluchtroutes. • Inzetten op zelfredzaamheid door middel van: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigen stroomvoorziening. <p>Eten/drinken/medicatie</p>
 <p>Laag 4 Herstel <i>Maatregelen die bijdragen aan een snel herstel na een overstroming.</i></p>	<p>Onderzoeken/data over:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De hersteltijd van het gebied <ul style="list-style-type: none"> ○ Beschikbaarheid van wegen na een overstroming ○ Duur van het droogmalen van het gebied ○ Hersteltijd van kwetsbare en vitale infrastructuur • De herstellkosten voor het herstel van het gebied in de huidige staat • Herstel-scenario's voor het herstellen van kwetsbare en vitale infrastructuur na een overstroming <p>Maatregelen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstelmogelijkheden huidige kwetsbare & vitale infrastructuur <ul style="list-style-type: none"> ○ Stroomvoorziening ○ Gasnetwerk ○ Drinkwatervoorziening ○ ICT/telecom ○ Gemalen ○ Transport personen (Weg/ Spoorweg) ○ Transport goederen (Weg/ Spoorweg) ○ Ziekenhuizen, Brandweerkazernes, Politiestations ○ BRZO-Bedrijven • Herstelmogelijkheden bij toekomstplannen (woningbouw, wegen, bedrijven etc.)

Tabel 2: Definitie meerlaagsveiligheid

4 Beschikbare informatie uit de onderzoeken

Deze literatuurstudie heeft als doel de mogelijkheden voor meerlaagsveiligheidsingrepen in het gebied Alblasserwaard Vijfheerenlanden weer te geven. Hiervoor is een overzicht gemaakt van de beschikbare onderzoeken naar de hiervoor gedefinieerde lagen van het concept. Deze onderzoeken (25 in totaal) worden stuk voor stuk beschreven in hoofdstuk 5 van deze literatuurstudie. Vooruitlopend daarop is in dit hoofdstuk een analyse van de onderzoeken weergegeven. Het geeft de belangrijkste beschikbare informatie voor het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden weer en geeft een inzicht in de mogelijkheden en de haalbaarheid van meerlaagsveiligheidsingrepen in het gebied. Hierbij wordt de volgende structuur aangehouden:

(1) Effect van een overstroming op het gebied.

Voordat nagedacht kan worden over de maatregelen die in het gebied kunnen worden genomen, moet duidelijk zijn welk effect een overstroming op het gebied heeft. Wat is de situatie tijdens en na een overstroming? Wat zijn de maatschappelijke gevolgen? Wat zijn de economische gevolgen? Dit wordt in paragraaf 4.1 besproken.

(2) De mogelijke meerlaagsveiligheid maatregelen.

Indien duidelijk is wat er met het gebied gebeurt en wat de schade is, kan worden nagedacht over ingrepen die deze schade kunnen beperken. In paragraaf 4.2 worden de in de literatuur aangehaalde maatregelen in laag 2 (ruimtelijke ordening), laag 3 (crisisbeheersing) en laag 4 (herstel) weergegeven en wordt de haalbaarheid voor deze ingrepen in het gebied Alblasserwaard Vijfheerenlanden besproken. Het concept meerlaagsveiligheid gaat uit van een uitwisseling tussen laag 1 (preventie) en laag 2 tot en met 4. Om de haalbaarheid van de maatregelen te kunnen benoemen, is de link met laag 1 van belang.

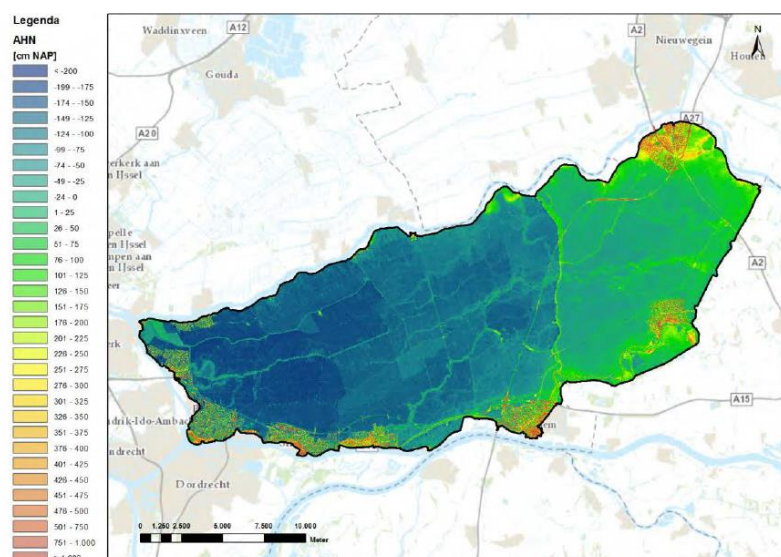
4.1 De effecten van een overstroming op het gebied

Zoals op pagina 15 van het onderzoek *Evacuatie in Rijnmond-Drechtsteden* wordt beschreven, komt de overstromingsdreiging voor het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden vanuit twee kanten. Ten oosten van de lijn Groot-Ammers - Hardinxveld-Giessendam is de dreiging vooral riviergedomineerd, voor het westelijk deel van de Alblasserwaard is de dreiging vooral zeegedomineerd. Hierbij geldt overigens dat bij een dreigende doorbraak in het oostelijk deel veroorzaakt door de rivier, ook het westelijk deel van het gebied geëvacueerd zal moeten worden. Het gebied loopt namelijk af van oost naar west. Bij een riviergebonden overstroming zal er bij sommige doorbraaklocaties sprake zijn van snel en diep overstromen, waarbij een maximale waterdiepte kan ontstaan van circa 5 meter. Bij een zeegebonden overstroming in het westelijk deel van het gebied blijft de overstroming in omvang beperkt door het verschil in hoogte tussen west en oost.



Kaart 1: Dijkkringgebied 16 per risicogebied, Alblasserwaard- Vijfheerenlanden (Bron: Regionaal Risicoprofiel Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid)

De tijd om (preventief) te evacueren vóór het ontstaan van een doorbraak is ongeveer 1 à 2 dagen in het westelijk deel, en 2 tot 4 dagen in het oostelijk deel. Dat verschil is er omdat dreiging vanuit de rivieren voorspelbaarder is. Het aantal mogelijkheden om het gebied te verlaten, is relatief beperkt. Via het onderliggend wegennet kunnen de A15, A2 en A27 bereikt worden. Vrijwel al deze wegen liggen echter ver onder de maximale overstromingsdiepte van het gebied (Werkboek Nieuwbouw en Herstructurering, p. 68). Dit betekent dat de wegen bij een overstroming meer dan 0,8 meter onder water komen te staan. Bij deze diepte zijn wegen niet meer begaanbaar.



Kaart 2: Maaiveldhoogte Alblasserwaard- Vijfheerenlanden (Bron: Overstromingsrisico Dijkring 16 Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden)

Uit de onderzoeken blijkt dat in het gebied vele functies getroffen worden tijdens een overstroming. Naast woningen en bedrijven is de kwetsbare en vitale infrastructuur een punt van aandacht. Onder de kwetsbare infrastructuur vallen die functies die belangrijk zijn bij het bieden van hulp, of die bij overstroming een gevaar voor de volksgezondheid of het milieu opleveren. Onder de vitale infrastructuur vallen voorzieningen die essentieel zijn voor het dagelijks leven. Het langdurig uitvallen van deze functies kan leiden tot maatschappelijke ontwrichting. Het rapport Vitale en kwetsbare objecten in Rijnmond-Drechtsteden (p.12) geeft een inzicht in enkele vitale en kwetsbare objecten in het gebied. Zo wordt beschreven dat de Betuweroute, de A15 en gasverdeelstation Wijngaarden kwetsbaar zijn bij een overstroming. Verdere informatie over de locaties van de vitale en kwetsbare infrastructuur (voor de totale lijst aan onderdelen, zie H3) wordt niet vermeld in de onderzoeken, maar is beschikbaar in de GIS-systemen van het Waterschap Rivierenland en in een ambtelijke verdieping van de Provincie Zuid-Holland.

De effecten van een overstroming op van het gebied worden op dit moment uitgewerkt door de Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid met behulp van een impactanalyse. Aan de hand van de negen vragen uit de *Handreiking Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen* worden de maatschappelijke, economische en ruimtelijke gevolgen van een overstroming voor het gebied en haar inwoners uiteengezet (zie de onderstaande tabel). Voor het gebied Eiland van Dordrecht is deze impactanalyse al uitgevoerd. Zie voor een voorbeeld van de resultaten het onderzoek *Waterveiligheidsplan Eiland van Dordrecht*.

9 vragen impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen

Vraag 1 Wat kan er gebeuren in welke gebieden?

Vraag 2 Welke partners zijn nodig voor de impactanalyse?

Vraag 3 Wie of wat wordt er getroffen bij welke waterdieptes?

Vraag 4 Bij welke waterdieptes, stroomsnelheden en tijdsduur ontstaat er een probleem?

Vraag 5 Welke keteneffecten kunnen optreden?

Vraag 6 Wat is de benodigde hersteltijd voor vitale infrastructuur/-objecten?

Vraag 7 Hoe leefbaar is het gebied nog bij de betreffende waterdieptes en tijdsduren?

Vraag 8 Welke mogelijkheden voor aanwezig zijn er om te vluchten/schuilen?

Vraag 9 Wat zijn de pijnpunten in hoog water gebied die nadere aandacht nodig hebben?

Tabel 3: Bron: Handreiking Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen

De resultaten van deze impactanalyse geven een beeld van de *impact* van een overstroming op het gebied, zowel bij een zeegedomineerde als een riviergedomineerde overstroming. Wanneer deze resultaten bekend zijn, kan worden nagedacht over de ingrepen in laag 2 die bijdragen aan de vermindering van de gevolgen. Hier wordt in H4.2 verder op ingegaan.

In deze paragraaf is kort stilgestaan bij de effecten van een overstroming op het gebied. Uit de interviews die tijdens dit onderzoek zijn gehouden, is gebleken dat vrijwel alle informatie die relevant is om voor het inschatten van de effecten van de situatie tijdens een overstroming, zoals waterdiepte bij overstroming, stroomsnelheden, begaanbaarheid wegen digitaal beschikbaar is en makkelijk oproepbaar is bij verschillende overstromingsscenario's. Dat geldt ook voor de gegevens die de maatschappelijke gevolgen in beeld brengen zoals het aantal getroffen huishoudens/woningen en bedrijven. Deze informatie is beschikbaar via de GIS-database (Geografisch informatiesysteem) van de Provincie Zuid-Holland, het waterschap Rivierenland en de landelijke database 'Lizzard flooding'. Uit de gesprekken blijkt ook dat het waterschap Rivierenland de aangewezen partij is voor het visueel maken van overstromingsscenario's en de gevolgen hiervan.

4.2 Mogelijke veiligheidsmaatregelen

Als zichtbaar is wat de effecten van een overstroming voor een gebied kunnen zijn, kan worden nagedacht over maatregelen om deze effecten vooraf te beperken. In het meerlaagsveiligheidsconcept zijn de maatregelen onderverdeeld naar maatregelen in laag 2 (ruimtelijke ordening), laag 3 (crisisbeheersing) en laag 4 (herstel). Aangezien deze maatregelen in het perspectief van laag 1 (preventie doormiddel van dijken) staan wordt hiermee begonnen. In deze paragraaf worden de in de literatuur genoemde maatregelen per laag uiteengezet en getoetst op haalbaarheid aan de hand van de volgende onderverdeling.¹

(1) De Basis: Laag 1

(2) Maatregelen in laag 2

- a. Schadebeperkende maatregelen aan woningen
- b. Schadebeperkende maatregelen aan bedrijven
- c. Schadebeperkende maatregelen aan vitale en kwetsbare infrastructuur
- d. Maatregelen ter verbetering van verticale evacuatie
- e. Maatregelen ter verbetering van horizontale evacuatie

(3) Maatregelen in laag 3

- a. Organisatorische maatregelen
- b. Communicatieve maatregelen

(4) Maatregelen in laag 4

¹ Afkomstig uit het onderzoek Waterveiligheid Kop van de Betuwe - Kansen benutten in meerlaagsveiligheid

4.2.1 Laag 1

In het Deltaprogramma ligt vast dat iedereen die achter de dijken woont en werkt de garantie moet hebben op basisveiligheid. Van die basisveiligheid zijn nieuwe normen afgeleid voor de dijktrajecten. Met de nieuwe normen krijgt iedereen die achter dijken of duinen woont een beschermingsniveau van minimaal 10-5: de kans dat iemand overlijdt door een overstroming mag niet groter zijn dan 1:100.000 per jaar. Deze nieuwe normen zijn ook van toepassing op dijkkring 16, die de Alblasserwaard- Vijfheerenlanden omringt.

4.2.2 Maatregelen in laag 2

a. Schadebeperkende maatregelen aan woningen

In de onderzoeken *De oogst van de proeftuinen DPNH 2010-2013, Proeftuinen meerlaagsveiligheid: rapportage ontwerpend onderzoek meerlaagsveiligheid* en *Kansenrijkdomkaart meerlaagsveiligheid* worden ingrepen aan woningen als maatregel in laag 2 genoemd. Hierbinnen zijn twee categorieën te onderscheiden: integraal of lokaal ophogen en aangepast bouwen.

Integraal of lokaal ophogen



Voorbeelden van integraal of lokaal ophogen (Bron: Kansenrijkdomkaart meerlaagsveiligheid)

Door middel van integraal ophogen kunnen woningen bij een overstroming droog blijven, of kan de schade aan woningen worden beperkt doordat alleen de begane grond onder water loopt. Deze oplossing is effectief voor zowel de schadebeperking als het bieden van verticale evacuatiemogelijkheden voor het gebied. Economisch gezien is deze optie echter vrijwel niet rendabel voor het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden, want de kosten voor het ophogen van het maaiveld zijn zeer hoog.

Voor de economische effectiviteit geldt in algemene zin dat integraal ophogen alleen een aantrekkelijke maatregel is wanneer de overstromingskans in een gebied varieert van 1/10 tot 1/250 per jaar (Kansenrijkdomkaart meerlaagsveiligheid). Overigens kan de economische effectiviteit in een heel ander daglicht komen te staan indien ook rekening wordt gehouden met overstromingen vanuit regionale wateren en wanneer daarnaast de link wordt gelegd met klimaatadaptatie (wateroverlast door de toenemende neerslagintensiteit). Als die drie aspecten allemaal meegewogen worden, dan is integrale ophoging economisch aantrekkelijker, maar de investering blijft fors.

Voor het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden is de oplossing van integraal ophogen binnendijks economisch niet rendabel. Buitendijks kan de maatregel wel interessant zijn. Deze oplossing wordt ook aangereikt in het onderzoek *De oogst van de proeftuinen DPNH 2010-2013* voor het buitendijkse gebied bij Alblasserdam: “Voor het buitendijkse gebied bij Alblasserdam, waar het staalverwerkingsbedrijf Mercon-Kloos is gevestigd, zijn plannen ontwikkeld voor transformatie naar een woongebied. Daarvoor dient het buitendijkse gebied te worden opgehoogd van 2,3 naar 3,9 meter boven NAP. Dit creëert ook nieuwe vluchtplaatsen. Voorgesteld wordt te kiezen voor een getrapte inrichting, omdat dit een betere beleving van het water en zicht op het water vanuit meer huizen mogelijk maakt.”

Aangepast bouwen



Voorbeelden van aangepast bouwen (Bron: Kansenrijkdomkaart meerlaagsveiligheid)

Een tweede maatregel is het aangepast bouwen van woningen. Hierbinnen zijn volgens Deltares drie maatregelen te onderscheiden:

- **Dry proof bouwen**

De maatregel dry proof bouwen is er op gericht om 'het water buiten te houden'. De maatregel is geschikt voor waterdieptes tot ongeveer 1,5 meter. Bij grotere waterdieptes loopt het water alsnog het gebouw in. Dry proof bouwen kan ook worden toegepast bij grotere waterdieptes, maar de ramen en muren dienen in dat geval een zeer grotere waterdruk te kunnen keren, waardoor de kosten toenemen. De maatregel is geschikt voor gebieden met een overstromingsduur tot maximaal enkele weken. Deze maatregel wordt immers vooral toegepast vanuit het idee dat men gedurende een langere periode in de woning kan blijven.

- **Wet proof bouwen**

Bij wet proof bouwen worden waterbestendige materialen gebruikt. De schade aan het gebouw bij een overstroming neemt daardoor af en daarmee wordt met name de inboedel beschermd. Wet proof bouwen is een geschikte maatregel voor waterdieptes tot ongeveer 1,5 m. Bij grotere waterdieptes is de vermeden schade te verwaarlozen.

- **Wonen op de 1e verdieping**

Bij de maatregel 'wonen op de 1e verdieping' worden alle cruciale voorzieningen op de 1e verdieping aangebracht. Dit vermindert de schade en zorgt er ook voor dat het gebouw operationeel blijft tijdens een overstroming.

Economisch gezien is aangepast bouwen alleen rendabel in die gebieden waar de overstromingskans groter is dan 1:250. Voor de Alblasserwaard- Vijfheerenlanden betekent dit dat de maatregelen enkel buitendijks interessant zijn.

b. Schadebeperkende maatregelen aan bedrijven

Voor deze categorie worden geen concrete maatregelen genoemd in de onderzoeken. Kijkend naar de maatregelen genoemd in H4.2.2 (woningen) verschillen deze maatregelen niet veel van de maatregelen die mogelijk zijn voor bedrijfspanden. Dat ligt anders wanneer een overstroming een milieuramp kan veroorzaken, bijvoorbeeld bij BRZO-Bedrijven. Uit de impactanalyse van de Veiligheidsregio blijkt wat de kans op en het effect van een overstroming is bij deze bedrijven. Indien dit duidelijk is kan (op individueel niveau) gekeken worden naar maatregelen om de schade bij een overstroming te beperken.

c. Schadebeperkende maatregelen aan vitale en kwetsbare infrastructuur

Een aantal onderzoeken geeft inzicht in de effecten op de kwetsbare infrastructuur (zie *Waterveiligheid Kop van de Betuwe*, *Waterveiligheidsplan Eiland van Dordrecht*, *Kansenrijkdomkaarten meerlaagsveiligheid*), concrete maatregelen worden echter niet aangedragen. Een uitzondering daarop vormen de snelwegen. In het onderzoek *Evacuatie in Rijnmond-Drechtsteden* wordt de mogelijkheid tot ophoging van de A15 genoemd. De financiële uitwerking daarbij ontbreekt, maar duidelijk is dat uitgegaan moet worden van een forse investering. Op basis van de impactanalyse van de Veiligheidsregio is het mogelijk om te rekenen aan de aan de kosten, baten en effecten van dergelijke maatregelen (zie ook hoofdstuk 5.6 voor rekenmethoden).

d. Maatregelen ter verbetering van verticale evacuatie

In het gebied zijn verschillende plekken aanwezig die bij een overstroming niet door het water bereikt zullen worden. Naast woningen die een verdieping hebben die hoger dan 5 meter boven NAP ligt, zijn de dijk en de hooggelegen buitendijkse gebieden geschikt als shelter voor verticale evacuatie. In het dunbevolkte landelijk gebied centraal in de polder, is een aantal boerenbedrijven dat op terpen ligt. Deze kunnen als shelter fungeren voor omwonenden. (Evacuatie in Rijnmond Drechtsteden). Aan de hand van vraag 8 van de impactanalyse van de Veiligheidsregio (Welke mogelijkheden voor aanwezig zijn er om te vluchten/schuilen?) zal meer duidelijkheid ontstaan over de gebieden waar weinig mogelijkheden voor verticale evacuatie zijn. Dat geldt zowel bij een zeedomineerde als riviergedomineerde overstroming. Op basis van deze informatie kan worden nagedacht over het realiseren van nieuwe shelters.

e. Maatregelen ter verbetering van horizontale evacuatie

In de bijlage van het rapport *Evacuatie in Rijnmond Drechtsteden* (Bijlage 6: Impressie gesprek evacuatiemogelijkheden tussen de verschillende publieke stakeholders in het gebied) kwam naar voren dat het inzetten op (preventieve) horizontale evacuatie in principe de voorkeur heeft bij een rivierscenario en een zeescenario. Dit in verband met de voorbereidingstijd én de beschikbaarheid van het hoofdwegennet. Verticale evacuatie is alleen een optie wanneer horizontale evacuatie niet meer mogelijk is. Daarbij geldt overigens wel dat de mogelijkheden voor horizontale evacuatie voor de Alblasserwaard beperkt zullen zijn wanneer als ook Rotterdam en Dordrecht vanwege een waterdreiging tegelijkertijd geëvacueerd moeten worden. De fysieke maatregelen voor horizontale evacuatie richten zich voornamelijk op de wegen. De maatregelen hangen samen met de eerder genoemde optie van het ophogen van wegen. Verdere maatregelen om de horizontale evacuatie te verbeteren kunnen worden gezocht in de voorbereiding hiervan (zie hoofdstuk 4.2.3). In de interviews is verder de bevaarbaarheid van het gebied besproken en de aanlegmogelijkheid voor boten in relatie tot horizontale evacuatie. Deze mogelijkheid wordt genoemd, maar is nog niet onderzocht.

4.2.3 Maatregelen in laag 3

Wat betreft de maatregelen in laag 3 komen uit de analyse twee onderdelen naar voren:

- a. **Te nemen organisatorische maatregelen**
 - Aansporen tot zelfredzaamheid;
 - Organiserend vermogen tijdens een overstroming.
- b. **Te nemen communicatieve maatregelen**
 - Kennis over evacuatiemogelijkheden;
 - Bewustzijn ten aanzien van risico's.

Aansporen tot zelfredzaamheid

Inwoners van het gebied kunnen, wat betreft crisisbeheersing, zelf een grote bijdrage leveren. Als voorbeeld wordt gegeven het te allen tijden in huis hebben van voedsel, water en medicijnen. Deze maatregel vergt met name een goede communicatie vanuit de diverse stakeholders naar de inwoners.

Organiserend vermogen tijdens een overstroming

Het organiserend vermogen van de regio is cruciaal tijdens een overstroming. Op basis van analyses met een evacuatiemodel door Deltares in 2013 wordt verwacht dat het verbeteren van de organisatorische voorbereiding van preventieve evacuatie in dit gebied kan leiden tot een verhoging van het evacuatiepercentage van 15% tot ongeveer 30% (*Kansenrijkdomkaart Waterveiligheid, p. 51*). Hier ligt een taak voor de Veiligheidsregio bij het maken van de calamiteitenplannen. Een overzicht van betrokken stakeholders is opgenomen in bijlage 2.

Kennis over evacuatiemogelijkheden

Het opstellen van een evacuatieplan draagt onmiddellijk bij aan de kennis over de evacuatiemogelijkheden. Daarnaast moet dit worden uitgedragen richting de stakeholders binnen de regio. De vraag is in hoeverre deze kennis al aanwezig is bij de bewoners en of er draagvlak is voor verticale evacuatie. In Dordrecht is dit laatste onderzocht door middel van het onderzoek *Draagvlak voor verticale evacuatie onder bewoners op het eiland van Dordrecht*. Uit dit onderzoek blijkt dat er onder ongeveer driekwart (72%) van de inwoners draagvlak bestaat voor verticale evacuatie in de eigen woning. Het draagvlak wordt met name bepaald door de mate waarin mensen denken dat de strategie veilig is en de mate waarin de strategie gevoelens van angst en onbehagen oproept. Voor de regio Alblasserwaard- Vijfheerenlanden is geen informatie gevonden over het draagvlak voor evacuatie.

Bewustzijn risico's

Het bewustzijn van de risico's kan helpen bij de uitvoering van de eerdergenoemde organisatorische maatregelen. Echter, wanneer bewoners weten wat er kan gebeuren en hierop voorbereid zijn, kunnen zij direct in actie komen en zichzelf in veiligheid brengen als er iets gebeurt. De risico's komen naar voren in de impactanalyse van de Veiligheidsregio. Aan de hand van deze impactanalyse kan op gemeentelijk niveau de mogelijkheid en wenselijkheid van een risicocommunicatie-strategie worden bepaald gericht op de specifieke risico's per gebied of wijk.

4.2.4 Maatregelen in laag 4

Laag 4, het herstel, is zoals eerder benoemd een nieuw onderdeel van het concept meerlaagsveiligheid. Geen van de onderzoeken richt zich nu specifiek op dit onderdeel. Concrete maatregelen kunnen daarom nog niet gegeven worden. Het is wel mogelijk om inzicht te geven in het verloop van een overstroming en enkele hersteltijden.

De tijdsduur van een overstroming is afhankelijk van een aantal omstandigheden. Het *Waterveiligheidsplan Eiland van Dordrecht* geeft aan dat de tijdsduur van een overstroming afhankelijk is van:

- De overstromingsdiepte in de polder;
- De snelheid waarmee de instroom van water wordt gestopt;
- De mogelijkheid om te lozen op vrij verval;
- De beschikbare gemaalcapaciteit en de toevoer naar deze gemalen.
Een gemiddeld poldersysteem is uitgelegd op een afvoer van 15 mm per dag;
- De beschikbaarheid van noodpompen.
Bij een kleinere overstroming, als ook de omgeving niet is getroffen, kunnen noodpompen een groot verschil maken. Bij een grotere overstroming of wanneer de overstroming ook andere gebieden heeft getroffen zal er grote schaarste zijn aan noodpompen en hiermee is het effect dus ook kleiner.

Voor een aantal onderdelen van de vitale infrastructuur is onderzoek gedaan naar de benodigde hersteltijd. Zie hiervoor het onderzoek “Waterveiligheid kop van de Betuwe”.

Elektriciteit

Voor elektriciteit leveren overstromingsdieptes tot 20 cm geen problemen op. Tussen 20 en 50 cm zal uitval optreden afhankelijk van duur, snelheid en locatie van de overstroming. Boven de 50 cm is sprake van volledige uitval. Boven de 1,50 meter is de schade aanzienlijk doordat transformatoren onherstelbaar beschadigd kunnen raken. Voor elektriciteit is het mogelijk om via bruggen noodleidingen aan te leggen. Herstel van transformatoren zal zeker maanden duren. Herstel van levering in het gehele gebied is namelijk niet eerder mogelijk dan wanneer alle onderdelen weer leverbaar en vervangen zijn.

Gasnet

Het leidingnet bestaat uit slagvast PVC dat onder druk kan breken. Wanneer de grond door een overstroming wegspoelt, is de kans groot dat deze leidingen breken. Levering van gas is pas weer mogelijk als alle leidingen hersteld, schoongemaakt en gecontroleerd zijn. Vaak is dit een proces van maanden tot jaren.

Drinkwater

Levering van drinkwater is niet mogelijk omdat pompstations onderlopen en uitgeschakeld zullen worden. De hersteltijd na een overstroming is enkele maanden tot een half jaar. De verwachting is dat leidingen geen schade ondervinden door een grotere waterdruk van buitenaf. Grondverschuiving zal naar verwachting wel aanleiding zijn tot leidingbreuken. Herstel van deze leidingen is in enkele maanden mogelijk. In de tijdelijke situatie kan een deel van de noodcapaciteit in Nederland worden ingezet. Er is in heel Nederland voor circa 2,5 miljoen inwoners extra capaciteit beschikbaar om

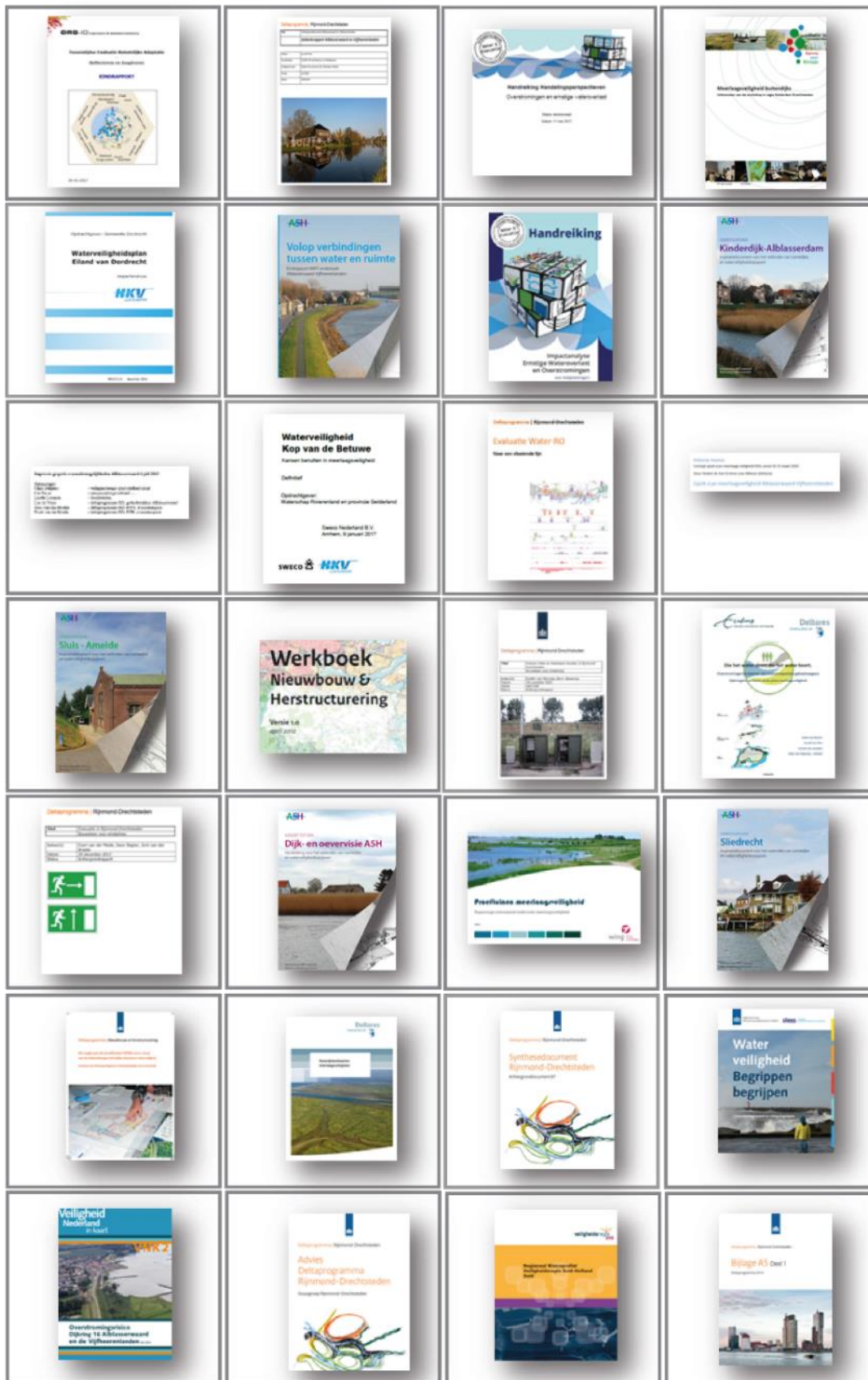
drinkwater te leveren in noodsituaties. Dit zou bij uitval van voorzieningen in het gebied via tankwagens het gebied in kunnen worden gebracht.

De algemene conclusie is dat het binnen overstroomd gebied waarschijnlijk is dat elektriciteit, gas, drinkwater, ICT en rioolvoorzieningen uitvallen wanneer deze worden blootgesteld aan water. Voordat de geëvacueerde kunnen terugkeren is het noodzakelijk dat deze vitale infrastructuur wordt hersteld. Maatregelen in laag 4 voorafgaand aan een overstroming kunnen helpen om dit proces te versnellen of om deze netwerken zelfs in tact te houden bij een overstroming.

5 De geanalyseerde onderzoeken per laag

Dit hoofdstuk geeft een samenvatting (onderzoeksvragen en uitkomsten) van de gevonden onderzoeken weer. De weergegeven onderzoeken zijn genoemd in de interviews met de stakeholders in het gebied. Ze zijn aangereikt door experts op het gebied van meerlaagsveiligheid en ze zijn naar boven gekomen via deskresearch.

De onderzoeken zijn gecategoriseerd per laag van het concept meerlaagsveiligheid. Hierbij is gekeken naar de kern van het onderzoek. Enkele van de onderzoeken beschrijven meerdere lagen. Bij deze onderzoeken is dit aangegeven. Vervolgens is gekozen de onderzoeken op schaalniveau weer te geven. De opbouw start met het hogere schaalniveau en zoomt steeds verder in. Dit betekent dat eerst de niet-gebiedspecifieke onderzoeken worden genoemd en daarna wordt ingezoomd op het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden. Uitzondering hierop zijn enkele sleuteldocumenten die als cruciaal binnen de desbetreffende laag kunnen worden beschouwd. Deze sleuteldocumenten: *Het Deltaprogramma* (laag 1), *Kansrijkdomkaarten meerlaagsveiligheid* (laag 2) en het *Regionaal Risicoprofiel Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid* (laag 3) kunnen worden beschouwd als cruciaal binnen de desbetreffende laag. Het Deltaprogramma behandelt de geldende normen en strategieën voor laag 1, de Kansrijkdomkaarten behandelen concrete meerlaagsveiligheidsingrepen en het regionaal risicoprofiel is de basis voor de huidige evacuatiestrategieën van de Veiligheidsregio. Bij het lezen van de rapporten dient rekening te worden gehouden met de datum waarop de rapporten zijn uitgebracht. De rapporten zijn opgesteld met de op dat moment beschikbare informatie en geldende normen. Deze kunnen bij het lezen van deze literatuurstudie inmiddels achterhaald zijn.



5.1 De geanalyseerde onderzoeken

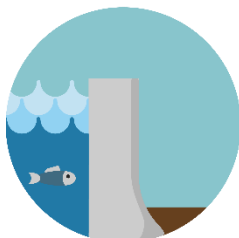
Hieronder volgt een opsomming van de geanalyseerde onderzoeken. Deze overzichtstabel toont de hiervoor besproken lagen, het schaalniveau, het jaartal en de opdrachtgevers voor de betreffende onderzoeken. In het geel zijn de eerder genoemde sleutelrapporten gemarkeerd.

Laag	#	Titel	Schaalniveau onderzoek	Opdrachtgever	Jaar
Laag 1	I	Deltaprogramma 2014, Bijlage A5 Deel 1 & Bijlage A5 Deel 2	Nederland	Ministerie van I&M	2013
Laag 1	II	Overstromingsrisico Dijkkring 16 Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden	Alblasserwaard-Vijfheerenlanden	Ministerie van I&M, IPO en UvW	2014
Laag 1	III	Gebiedsrapport Alblasserwaard en Vijfheerenlanden	Alblasserwaard-Vijfheerenlanden	Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden	2014
Laag 1	IV	Eindrapport MIRT onderzoek Alblasserwaard - Vijfheerenlanden	Alblasserwaard-Vijfheerenlanden	Ministerie van I&M	2016
Laag 1	V	MIRT Dijk- en oevervisie A5H	Alblasserwaard-Vijfheerenlanden	Ministerie van I&M	2016
Laag 1	VI	MIRT onderzoek Alblasserwaard – Vijfheerenlanden: Gebiedsopgave Kinderdijk-Alblasserdam, Sliedrecht, Sluis-Ameide	Alblasserwaard-Vijfheerenlanden	Ministerie van I&M	2016
Laag 2	I	Kansrijkdomkaarten meerlaagsveiligheid	Nederland	Ministerie van I&M (Deltaprogramma)	2013
Laag 2	II	Werkboek Nieuwbouw en Herstructurering	Nederland	Ministerie van I&M (Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering)	2012
Laag 2	III	Tussentijdse Evaluatie Ruimtelijke Adaptatie	Nederland	Ministerie van I&M	2017
Laag 2	IV	De oogst van de proeftuinen DPNH 2010-2013	Nederland	Ministerie van I&M (Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering)	2013
Laag 2	V	Proeftuinen meerlaagsveiligheid: rapportage ontwerp onderzoek meerlaagsveiligheid	5 locaties: A5H/ West Maas en Waal/ Walcheren Zuid-Beveland/ Den Helder/ Maasvallei Roermond	Ministerie van I&M (Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering)	2013
Laag 2	VI	Die het water deert die het water keert - Opbrengsten en lessen uit de pilots meerlaagsveiligheid	3 locaties: Dordrecht, Marken, IJsselVechtdelta	Ministerie van I&M	2015

Laag 2	VII	Waterveiligheid Kop van de Betuwe - Kansen benutten in meerlaagsveiligheid	Kop van de Betuwe	Waterschap Rivierenland & Provincie Gelderland	2017
Laag 2	VII I	Evaluatie Water-RO	Rijnmond-Drechtsteden	Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden	2015
Laag 2	IX	Meerlaagsveiligheid buitendijks: Uitkomsten van de workshop in regio Rotterdam Drechtsteden	Rotterdam Drechtsteden	Nationaal Onderzoekprogramma Kennis voor Klimaat	2012
Laag 2	X	Analyse vitale en kwetsbare functies in Rijnmond- Drechtsteden	Rijnmond-Drechtsteden	Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden	2013
Laag 3	I	Regionaal Risicoprofiel Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid	Zuid-Holland Zuid	Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid	2015
Laag 3	II	Impactanalyse Ernstige Wateroverlast en Overstromingen	Nederland	Strategische agenda water & evacuatie	2016
Laag 3	III	Handreiking handelingsperspectieven overstromingen en ernstige wateroverlast	Nederland	Strategische agenda water & evacuatie	2017
Laag 3	IV	Waterveiligheidsplan Eiland van Dordrecht - Impactanalyse	Dordrecht	Gemeente Dordrecht	2016
Laag 3	V	Draagvlak voor verticale evacuatie onder bewoners op het Eiland van Dordrecht	Dordrecht	Gemeente Dordrecht	2015
Laag 3	VI	Advies Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden - Stuurgroep	Rijnmond-Drechtsteden	Ministerie van I&M	2014
Laag 3	VII	Synthesedocument Rijnmond-Drechtsteden	Rijnmond-Drechtsteden	Ministerie van I&M	2014
Laag 3	VII I	Evacuatie in Rijnmond-Drechtsteden	Rijnmond-Drechtsteden	Ministerie van I&M	2013
Laag 3	IX	Evacuatie in Rijnmond-Drechtsteden Bijlage 6: Impressie gesprek evacuatiemogelijkheden	Rijnmond-Drechtsteden	Ministerie van I&M	2013

Tabel 4: De in deze literatuurstudie geanalyseerde onderzoeken

5.2 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 1



Preventie

Sleutelrapport

I



Deltaprogramma 2014, Bijlage A5 Deel 1 & Bijlage A5 Deel 2, september 2013

Uitvoerende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Opdrachtgevende organisaties: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: Deze bijlagen van het Deltaprogramma 2014 geven de belangrijkste conclusies weer voor wat betreft de huidige waterbescherming en de toekomstige waterveiligheidsstrategie voor het gebied Rijnmond- Drechtsteden.

Conclusie: Het huidige watersysteem blijft de basis voor de bescherming tegen overstromingen tot het jaar 2100. Het doel van die bescherming is het bieden van een basisveiligheid voor iedereen en het voorkomen van grote schades en groepen slachtoffers; daarvoor zal een nieuwe norm per dijkkring worden uitgewerkt. Om de bescherming te garanderen blijft preventie het uitgangspunt (laag 1 binnen het meerlaagsveiligheid concept). Dit kan lokaal worden aangevuld met gevolgbeperkende maatregelen. In de uitwerking van maatregelen moeten de korte en lange termijn opgaven (Hoogwaterbeschermingsprogramma, hoger veiligheidsniveau en klimaatopgave) integraal worden opgepakt.

II



Overstromingsrisico Dijkkring 16 Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden, mei 2014

Uitvoerende organisatie: Rijkswaterstaat WVL

Opdrachtgevende organisaties: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, IPO en UvW.

Doel: Het project Veiligheid Nederland in Kaart (VNK2) analyseert voor 58 dijkkringgebieden het overstromingsrisico, uitgedrukt in economische schade en aantallen slachtoffers.

Conclusie: In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde risicoanalyse voor de categorie a-keringen van dijkkringgebied 16: Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden. De overstromingsrisico's voor dijkkring 16 staan in onderstaande tabel (overgenomen uit het rapport). Hierbij zijn verschillende scenario's (verschillende doorbraaklocaties) doorgerekend. Dit rapport geeft informatie over laag 1 (de dijk), maar is ook van belang voor laag 3 (evacuatie) en laag 2 (ingrepen t.b.v. laag 3).

Schade	Verwachtingswaarde economische schade (€ per jaar)	166 miljoen
	Gemiddelde economische schade per overstroming (€)	9,7 miljard
	Economische schade bij het zwaarst beschouwde scenario (€) (maximaal scenario)	21,0 miljard
Slachtoffers	Verwachtingswaarde (slachtoffers per jaar)	11,7
	Gemiddeld aantal slachtoffers per overstroming	679
	Maximaal aantal slachtoffers bij het zwaarst beschouwde scenario (maximaal scenario)	20.200
	Overlijdenskans van een individu per locatie exclusief het effect van preventieve evacuatie (plaatsgebonden risico) (per jaar)	Alblasserwaard en centraal deel Vijfheerenlanden overwegend >1/10.000 per jaar, overig deel van Vijfheerenlanden tussen 1/10.000 en 1/100.000 per jaar (gemiddeld 1/8.300).
	Overlijdenskans van een individu per locatie inclusief het effect van preventieve evacuatie (lokaal individueel risico) (per jaar)	Vrijwel overal 1/10.000 tot 1/100.000 per jaar, stedelijk gebied langs Merwede >1/10.000 per jaar, gebied rondom Heukelum en Asperen <1/10.000.000 per jaar (gemiddeld 1/28.000 per jaar)

Tabel 5: Resultaat risicoberekening dijkkring 16 (mei 2014)

III



Gebiedsrapport Alblasterwaard en Vijfheerenlanden, juli 2014

Uitvoerende organisatie: Defacto

Opdrachtgevende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden.

Doel: Binnen het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden is gekozen om in te zoomen op de gebieden. Hierdoor ontstaan bouwstenen die rekening houden met de overeenkomsten en verschillen van de karakteristieken van de verschillende gebieden binnen Rijnmond-Drechtsteden. In dit gebiedsrapport staat dijkkring 16, Alblasterwaard en Vijfheerenlanden centraal.

Conclusie: Dit onderzoek is gericht op informatie voor laag 1, maar biedt zeker ook interessante input voor maatregelen in de overige lagen.

Allereerst geeft het gebiedsrapport inzicht in de gebiedskenmerken en ruimtelijke ontwikkelingen van dijkkring 16. Vervolgens wordt de waterveiligheidsopgave en de voorkeursstrategie waterveiligheid uitgewerkt in maatregelen (gericht op laag 1).

IV



Eindrapport MIRT onderzoek Alblasterwaard - Vijfheerenlanden, september 2016

Uitvoerende organisatie: Kernteam MIRT-onderzoek A5H

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: In het deltaprogramma is Dijkkring 16 (A5H) 'een urgent aandachtsgebied om de waterveiligheid te verbeteren'. De onderzoeksopdracht van het MIRT-onderzoek naar het gebied luidde: 'onderzoek de mogelijkheden voor verbinding van een ruimtelijke en economische gebiedsagenda en waterveiligheid. Met daarbij aandacht voor het behoud van de cultuurhistorische identiteit, de ruimtelijke kwaliteit en de economische kracht van het gebied'.

Conclusie: De conclusie luidt dat er volop mogelijkheden voor verbinding tussen water en ruimte zijn. Er zijn kansen gevonden om de waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteiten te versterken; om ambities op het vlak van economie, bereikbaarheid, cultuurhistorische waarde, natuur, toerisme en recreatie te bundelen. Meekoppelkansen worden dat genoemd. Samengevat bestaat de inhoudelijke oogst uit de volgende inzichten.

- Inzicht in de indicatieve dijkversterkingsopgave bij nieuwe normen, waaruit blijkt dat niet alleen de zuidkant, maar ook de noordkant van het gebied naar verwachting op specifieke delen een urgente opgave heeft.
- Inzicht in de meekoppelkansen, voor het hele gebied en voor Kinderdijk-Alblasserdam, Sluis en Sliedrecht in het bijzonder. Waarbij deze deelgebieden bedoeld zijn om als voorbeeld te dienen voor andere plekken in het gebied.

V



MIRT Dijk- en oevervisie A5H, september 2016

Uitvoerende organisatie: Kernteam MIRT-onderzoek A5H

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: Dijken en oevers bepalen in hoge mate het gezicht van de Alblasserwaard-Vijfheerenlanden. Van oudsher wordt er gewoond en gewerkt en vormen de dijken en oevers een van de belangrijkste identiteitsdragers van het gebied.

Tegelijkertijd liggen vooral hier de toekomstige waterveiligheidsopgaven. De Dijk- en oevervisie beoogt een samenhangend en inspirerend ruimtelijk (toekomst)beeld te schetsen, met aanbevelingen hoe we vanuit ruimtelijke kwaliteit om kunnen gaan met dijkversterkingen, dijkbebouwing, bedrijventerreinen, bereikbaarheid en wegprofielen, recreatieve potenties en landschappelijke kwaliteiten; in relatie tot de dijken en oevers.

Conclusie: De dijken in de verschillende deelgebieden zijn uitvoerig beschreven. Gedacht moet worden aan de karakteristiek van de dijk, het dijklintpatroon, en bijzondere plekken op de dijk. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij ingrepen in laag 1.



**MIRT onderzoek Alblasserwaard – Vijfheerenlanden:
Gebiedsopgave Kinderdijk-Alblasserdam, Sliedrecht, Sluis-
Ameide, september 2016**

Uitvoerende organisatie: Kernteam MIRT-onderzoek A5H

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: Voor deze drie deelgebieden is een inspiratiedocument opgesteld voor het verbinden van ruimtelijke en waterveiligheidsopgaven. Deze documenten zijn echter vooral gericht op verschillende typen dijkversterkingen. Hiervoor valt deze informatie onder laag 1.

Conclusie: Verschillende typen dijkversterkingen sluiten aan bij de ruimtelijke opgaven van het gebied (huidige dijkkrui, damwand, binnentalud versterken, bruggen, tunnels, recreatie). In deze verbinding tussen dijkversterking en ruimtelijke opgaven liggen kansen voor ingrepen in laag 2.

5.3 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 2



Ruimtelijke inrichting

Sleutelrapport

I



Kansrijkdomkaarten meerlaagsveiligheid, december 2013

Uitvoerende organisatie: Deltares

Opdrachtgevende organisatie: Deltaprogramma (Ministerie van Infrastructuur en Milieu)

Doel: Verschillende deelprogramma's van het Deltaprogramma voeren een verkenning uit naar kansrijke maatregelen gericht op het reduceren van overstromingsrisico's. Hierbij wordt gekeken naar maatregelen die gericht zijn op het verkleinen van de kans op een overstroming in laag 1 (bijv. dijkversterking) of op het beperken van de gevolgen van een overstroming laag 2 en 3 (bijv. aangepast bouwen of het verbeteren van preventieve evacuatie).

Conclusie: Voor een groot aantal mogelijke maatregelen (aangepast bouwen) zijn in deze studie zogenaamde 'kansrijkdomkaarten' gemaakt. De kaarten geven inzicht in de 'kansrijkdom' van specifieke maatregelen in termen van doeltreffendheid en verwachte economische effectiviteit. Naast een beschrijving van de kaarten, is ook een overzicht gegeven van de belangrijkste bevindingen voor de regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden. Zo worden opties gegeven voor aangepast bouwen. Ook wordt aangegeven dat aangepast bouwen alleen economisch gezien 'uit' kan wanneer een overstromingskans groter is dan 1:250. Dit is in het gebied A5H alleen het geval in de buitendijkse gebieden, binnendijks is de kans veel kleiner. Dit onderzoek legt hierbij dus de link tussen laag 2 en laag 3.

II



Werkboek Nieuwbouw en Herstructurering, april 2012

Uitvoerende organisatie: HNS

Opdrachtgevende organisatie: Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering (DPNH)

Doel: Het werkboek bevat kaarten die een eerste inzicht geven in de lokale opgaven van stedelijke ontwikkeling (wonen en werken) in relatie tot klimaatverandering. Het is een uitnodiging aan partijen die actief zijn met stedelijke ontwikkeling om de eigen ontwikkelopgaven te verbinden met de opgaven die het klimaat stelt.

Conclusie: Vanaf pagina 63 geeft het handboek een afbakening van het begrip meerlaagsveiligheid en een 'discussiekaart' met kansen en beperkingen per laag. Ook geeft het een aanzet naar te volgen strategieën (in welke mate investeer je in preventie (laag 1), de ruimtelijke inrichting (laag 2) en rampenbeheersing (laag 3) en welke wisselwerking zit hiertussen) (p. 73).

III



Tussentijdse Evaluatie Ruimtelijke Adaptatie, januari 2017

Uitvoerende organisatie: ORG-ID

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: Evalueren programma Ruimtelijke adaptatie.

Conclusie: Pagina 14-20 van document (1-2) geeft de behoeftes van ruimtelijke adaptatie binnen het gebied A5H weer. Dit geeft inzicht in de bredere thema's van Ruimtelijke Adaptatie en de link met meerlaagsveiligheid.

IV



De oogst van de proeftuinen DPNH 2010-2013, oktober 2013.

Uitvoerende organisatie: Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: In 21 proeftuinen is in praktijksessies aan de slag gegaan met het ontwerpen van meerlaagsveiligheid oplossingen en de Klimaatbestendige Stad in de praktijk.

Conclusie: Voor het gebied Alblasserwaard-Vijfheerenlanden (één van de proeftuinen) is gekeken naar meerlaagsveiligheid toevoegingen aan de dijkversterkingsopgave. Voorbeelden hiervan zijn het ophogen van (buitendijkse) gebieden bij Alblaserdam, een getrapte inrichting en klimaatbewustzijn creëren (laag 3).

V



Proeftuinen meerlaagsveiligheid: rapportage ontwerpend onderzoek meerlaagsveiligheid, 2013

Uitvoerende organisatie: Wing

Opdrachtgevende organisatie: Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering

Doel: De proeftuinen meerlaagsveiligheid van het deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering helpen om inzichten te verwerven die klimaat robuuste en veilige gebieden een stap dichterbij brengen. Met interactief ontwerpend onderzoek brengen de proeftuinen praktijkkennis en expertkennis bij elkaar.

Conclusie: Pagina 23 t/m 29 geven het verslag van de proeftuin A5H weer. Het gaat daarbij om : kaartmateriaal over de kenmerken van het gebied (hoogte, waterdiepte bij overstroming), denkrichtingen voor inrichtingen in laag 2 (terpen aan de dijk), informatievoorziening naar burgers, koppelen van ingrepen in ruimtelijke ordening aan waterveiligheid, leren van vroegere gebiedseigen oplossingen en wie is waarvoor verantwoordelijk.

VI



Die het water deert die het water keert - Opbrengsten en lessen uit de pilots meerlaagsveiligheid, september 2015

Uitvoerende organisaties: Erasmus Universiteit Rotterdam & Deltares

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: (1) Welke lessen zijn te trekken uit de toepassing van het concept meerlaagsveiligheid in brede zin in de pilots meerlaagsveiligheid (Dordrecht, IJssel-Vechtdelta en Marken)? (2) Welke lessen zijn te trekken uit het onderdeel omwisselbesluit?;, de toepassing van de principes van meerlaagsveiligheid in plaats van maatregelen in laag 1.

(3) Welke lessen zijn er te trekken ten aanzien van adaptief meekoppelen van ruimtelijke investeringen met de waterveiligheidsopgave?

(4) Welke lessen zijn er te leren ten aanzien van de procesorganisatie en de governance van de pilots?

Conclusie: Naast bovengenoemde lessen geeft het onderzoek aanbevelingen over de realisatie van het meerlaagsveiligheid concept. Gezien de relevantie voor deze literatuurstudie is dit hier weergegeven:

(1) Verken als gezamenlijke overheden de juridische implicaties van een slimme combinatie in het licht van verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid.

(2) Zet de volgende stap naar mainstreaming van meerlaagsveiligheid bij de verschillende verantwoordelijke overheden en ontsluit daartoe best practices.

(3) Verken en ontsluit innovatieve financieringsvormen voor meerlaagsveiligheid, inventariseer systematisch de barrières die de realisatie (vanwege financieringsvraagstukken) belemmeren en verken mogelijke oplossingen.

VII



Waterveiligheid Kop van de Betuwe - Kansen benutten in meerlaagsveiligheid, januari 2017

Uitvoerende organisaties: Sweco & HKV

Opdrachtgevende organisaties: Waterschap Rivierenland en provincie Gelderland

Doel: De waterveiligheidssituatie in het gebied is geanalyseerd naar: (1) Overstromingsdiepte op basis van verschillende doorbraakscenario's en stroomsnelheden als gevolg van een dijkdoorbraak;

(2) Huidige en voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructuur;

(3) Nutsvoorzieningen (elektriciteit, gas, drinkwater en afvalwaterzuivering)

Conclusie: Het rapport geeft informatie over gebiedsspecifieke overstromingsdiepten en stroomsnelheden, en over de kwetsbaarheid van de infrastructuur. Vervolgens worden verschillende ingrepen in laag 2, laag 3 en laag 4 gegeven. Enkele voorbeelden: provinciale weg N388 en aansluitende wegen bij overstroming waterdicht houden, oude kadestructuren inzetten, doortrekken A15 en aansluiting hierop bij kruising Rijndijk, verkeersregelinstanties (VRI's) centraal aansturen, locatie Fickersdries (Vitens) bij vervanging waterdicht maken, evacuatiehubs ontwikkelen. Dit onderzoek behandelt naast laag 2 ook laag 3.

VIII



Evaluatie Water-RO, november 2015

Uitvoerende organisatie: LUZ architecten

Opdrachtgevende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Doel: Evalueren welke koppelingen gemaakt worden tussen waterveiligheid en andere opgaven in de ruimtelijke ordening in het gebied Rijnmond- Drechtsteden.

Conclusie: Er worden een aantal algemene bevindingen over de relatie tussen waterveiligheid en RO gegeven. Beide soorten ingrepen kennen verschillende schalen en termijnen, MLV is slechts bescheiden in beeld, ontwerpend onderzoek is een succes en de samenwerking tussen alle gebiedspartijen is cruciaal. Vervolgens worden vier aandachtspunten gegeven: 1. Het belang van meekoppelen. 2. Laag 3 (MLV) meenemen. 3. Zoek de link met ruimtelijke adaptatie. 4. Werk de institutionele context uit (welke partij heeft welke: opgaven, verantwoordelijkheden, financiën, besluitvorming).

IX



Meerlaagsveiligheid buitendijks: Uitkomsten van de workshop in regio Rotterdam Drechtsteden, juni 2012.

Uitvoerende organisaties: Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM), VU Amsterdam, HKV

Opdrachtgevende organisatie: Nationaal Onderzoekprogramma Kennis voor Klimaat

Doel: Dit rapport beschrijft de workshop 'Meerlaagsveiligheid buitendijks' die op 4 juni 2012 in Rotterdam werd gehouden in het kader van Kennis voor Klimaat. Naast de beschrijving van de uitkomsten van de workshop bevat het ook de analyse van deze uitkomsten.

Conclusie: Op basis van de ingevoerde maatregelen tijdens de workshop en de daarbij gehanteerde overwegingen door de deelnemers is een aantal globale richtlijnen (22 vuistregels) gedefinieerd voor het toepassen van strategieën op regionaal schaalniveau in de beschouwde buitendijkse gebieden.

De lijst met vuistregels is ingedeeld naar woningen, inwoners, gebouwen, bedrijven/industrie en infrastructuur (wegen en NUTS). Zie pagina 47 van het rapport voor de lijst met de 22 vuistregels.

X



Analyse vitale en kwetsbare functies in Rijnmond- Drechtsteden, november 2013.

Uitvoerende en opdrachtgevende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Doel: Een analyse van de vitale en kwetsbare functies in het gebied ten aanzien van waterveiligheid. Het gaat hierbij om de categorieën elektriciteit, aardgas, telecom/ICT, drinkwater, waterbeheer, (weg) transport, ziekenhuizen en BRZO-bedrijven

Conclusie: Zie voor de belangrijkste vitale en kwetsbare functies in het gebied tabel 4 (H5.1). In het rapport zit ook een uitwerking van de invloed van het wegvallen van het transformatiestation, rangeerterrein Kijfhoek, de A15 en de Betuweroute.

5.4 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 3



Crisisbeheersing

Sleuteldocument

I



Regionaal Risicoprofiel Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid, juni 2015

Opdrachtgevende en uitvoerende organisatie: Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid

Doel: De veiligheidsregio's moeten over een risicoprofiel beschikken dat samen met alle relevante partners is opgesteld. Om als veiligheidsregio adequaat beleid te voeren, is het noodzakelijk inzicht te hebben in de aanwezige risico's. Dat geldt zowel voor de risico's in de eigen regio als in de omliggende gebieden. Het regionaal risicoprofiel geeft dit inzicht. Met het risicoprofiel kunnen de veiligheidsbesturen strategische besluiten nemen over het gezamenlijke beleid van de veiligheidsregio en haar partners om risico's te verminderen en beter voorbereid te zijn op rampen en crises.

Conclusie: Het risicoprofiel geeft het risico weer voor een overstroming van dijkkring 16 (p. 59) weer en laat de effecten zien van een doorbraak van de regionale keringen (boezemkades) binnen dijkkring 16 (p. 85).

II



Impactanalyse Ernstige Wateroverlast en Overstromingen, juli 2016

Uitvoerende organisatie: Instituut Fysieke Veiligheid (IFV)

Opdrachtgevende organisatie: Strategische agenda water & evacuatie.

Doel: Het doel van de Handreiking Impactanalyse is het bieden van een handvat dat de veiligheidsregio en haar partners in de risico- en crisisbeheersing van wateroverlast ondersteunt.

Als de 9-tal stappen worden gevolgd kan inzichtelijk worden gemaakt wat de leefbaarheid van het effectgebied is bij verschillende ernstige wateroverlast- of overstromingsscenario's en wat de gevolgen daarvan zijn voor de in het gebied aanwezige personen, dieren, zeer kwetsbare objecten en vitale infrastructuur.

Conclusie: De Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid geeft aan deze handreiking te gebruiken bij het opstellen van de impactanalyse voor het gebied A5H.

III



Handreiking handelingsperspectieven overstromingen en ernstige wateroverlast, mei 2017

Uitvoerende organisatie: Instituut Fysieke Veiligheid (IFV)

Opdrachtgevende organisatie: Strategische agenda water & evacuatie.

Doel: Het doel van de handreiking Handelingsperspectieven is het bieden van een handvat voor veiligheidsregio's en hun partners om vooraf te bepalen welke handelingsperspectieven voor burgers bij overstromingen (en ernstige wateroverlast) het beste zijn, dat wil zeggen: leiden tot de minste slachtoffers in het overstroombare gebied. De handreiking Handelingsperspectieven ondersteunt de veiligheidsregio's en hun partners bij het proces om te komen tot een keuze uit die handelingsperspectieven en de bestuurlijke vaststelling daarvan.

Conclusie: Met het beantwoorden van de in deze handreiking én in de handreiking Impactanalyse (rapport laag 3-1) geformuleerde vragen krijgt men een beeld van:

- De verschillende waterscenario's die zich in de veiligheidsregio kunnen voordoen (en daarmee de beschikbare tijd voor de uitvoering van de handelingsperspectieven)
- De gevolgen van deze scenario's (inclusief keteneffecten) en voor welke gebieden (impactzones)
- Welke handelingsperspectieven voor de verschillende gebieden het meest effectief zijn
- Of deze handelingsperspectieven, gelet op de beschikbare tijd en capaciteit, in de praktijk uitvoerbaar zijn.

Al deze informatie leidt uiteindelijk tot een aantal voorkeurshandelingsperspectieven per gebied.

IV



Waterveiligheidsplan Eiland van Dordrecht - Impactanalyse, december 2016 (voor dit plan is gebruik gemaakt van de 9 stappen van de *Impactanalyse Ernstige Wateroverlast en Overstromingen (Rapport laag 3-1)*).

Uitvoerende organisatie: Organisatie: HKV

Opdrachtgevende organisatie: Gemeente Dordrecht

Doel: Het Waterveiligheidsplan omvat zowel de respons op een dreigende overstroming als de ruimtelijke adaptatie op de langere termijn in het licht van versterking van de zelfredzaamheid.

Conclusie: Dit waterveiligheidsplan geeft antwoord op alle vragen van handreiking Impactanalyse (rapport laag 3-1). Dit is in drie onderdelen uit te splitsen:

- Crisisbeheersing (voorbereid zijn op basis van beschikbare kennis, informatie en capaciteiten op dit moment);
- Communicatie (bewustwording van publiek en bedrijven);
- De Ruimtelijke adaptatie (vergroten veerkracht op de langere termijn).

Deze data zijn ook gevat in diverse GIS-Kaarten. Voor de beschikbaarheid hiervan voor het gebied A5H dient contact te worden gezocht met het Waterschap Rivierenland.

V



Draagvlak voor verticale evacuatie onder bewoners op het Eiland van Dordrecht, september 2015

Uitvoerende organisatie: HKV

Opdrachtgevende organisatie: Gemeente Dordrecht

Doel: Het onderzoek heeft tot doel om inzicht te krijgen in het draagvlak voor verticale evacuatie onder de bevolking van Dordrecht, gerelateerd aan de vier strategieën 'eigen woning', 'shelters', 'veilig compartiment' en 'buitendijks gebied'. We willen weten in welke mate inwoners van Dordrecht deze strategieën als een realistisch en acceptabel handelingsperspectief zien, en waardoor dat wordt beïnvloed.

Conclusie: Er zijn 10 conclusies en 3 aanbevelingen uit het onderzoek gekomen (p. 6). De belangrijkste conclusies zijn: er is draagvlak voor verticale evacuatie in de eigen woning, maar dat is niet vanzelfsprekend. Thuis blijven prevaleert sterk boven andere opties, maar is een noodgedwongen keuze. Shelters kunnen worden ingezet als onderdeel van een evacuatiestrategie, maar niet als zelfstandige strategie. Dit onderzoek geeft inzicht in de situatie van Dordrecht.

VI



Advies Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden - Stuurgroep, juni 2014

Uitvoerende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: De Stuurgroep Rijnmond-Drechtsteden presenteert in dit advies haar voorkeursstrategie voor de opgaven waterveiligheid en zoetwatervoorziening.

Conclusie: De normen voor het gebied Rijnmond-Drechtsteden zijn opnieuw vastgesteld en merendeels strenger geworden. Het verhogen van de veiligheidsnormen en de daarbij behorende voorkeursstrategie van Rijnmond-Drechtsteden is zeer effectief. Het slachtofferrisico daalt met meer dan 85 procent en de potentiële economische schade halveert. De meerkosten van de voorkeursstrategie wegen daar ruimschoots tegenop.

Uit het onderzoek blijkt verder dat strengere normen voor de vitale en kwetsbare functies in het gebied niet nodig zijn (laag 2). Het meest kwetsbaar is de elektriciteitsvoorziening. Rijkswaterstaat (hoofdinfrastructuur), provincie Zuid-Holland (regionale infrastructuur), gemeenten en de betrokken sectoren nemen daarvoor, waar nodig samen met het Rijk, het initiatief. Daarnaast is een adequate rampenbeheersing nodig (laag 3). De Veiligheidsregio's ontwikkelen daarvoor passende calamiteitenplannen.

VII



Synthesedocument Rijnmond-Drechtsteden, juli 2014

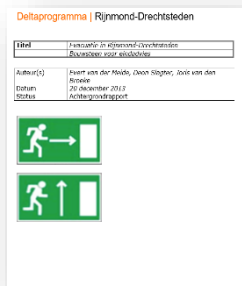
Uitvoerende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: De voorkeurstrategie van de stuurgroep Rijnmond-Drechtsteden is beschreven in het advies (zie rapport laag 3-V). Het Syntheserapport DPRD beschrijft de onderbouwing van dat advies op inhoud en proces.

Conclusie: Dit rapport geeft de inhoudelijke en procesmatige onderbouwing van rapport laag 3-V weer.

VIII



Evacuatie in Rijnmond-Drechtsteden, december 2013

Uitvoerende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Doel: Dit rapport geeft inzicht in het onderdeel evacuatie. In dit rapport worden geen keuzes gemaakt, het is een inhoudelijke basis voor de plannen van de gebiedspartijen. Er zijn vier doelen benoemd: (1) Analyse naar de evacuatiestrategieën voor het gebied anno 2013. (2) Contact met de veiligheidsregio's. (3) Beoordeling of evacuatiefracties realistisch zijn. (4) Onderzoek naar de kwetsbaarheid van het hoofd- en onderliggende wegennet.

Conclusie: Het rapport geeft de in 2013 geldende evacuatiestrategieën uitgesplitst in het zee-gedomineerde deel van het gebied en het rivier-gedomineerde deel. Hiernaast geeft het aanbevelingen voor nieuw te ontwikkelen evacuatiestrategieën.



Evacuatie in Rijnmond-Drechtsteden, december 2013 Bijlage 6: Impressie gesprek evacuatiemogelijkheden Alblasserwaard, 4 juli 2013

Uitvoerende organisatie: Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Opdrachtgevende organisatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Aanwezige organisaties: Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid, Gemeenten, Deltaprogramma.

Doel: De impressie van het gesprek over de evacuatiemogelijkheden vond plaats tussen de Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid, de gemeenten in het gebied en het kernteam van het Deltaprogramma. Het doel was het bespreken van de evacuatie strategieën in de Alblasserwaard Vijfheerenlanden.

Conclusie: Inzetten op horizontale evacuatie van het gebied heeft in principe de voorkeur. Verticale evacuatie is alleen een optie als horizontale evacuatie niet meer kan (en mits dat op voldoende hoogte gebeurt). De aanwezigen hebben tijdens deze bespreking geen uitspraak gedaan over de evacuatiefracties en de vraag of 15% haalbaar is. Aanwezigen hebben voorgesteld om op gemeentelijk niveau over het onderwerp evacuatie verder te praten.

5.5 Resultaten literatuurstudie: Onderzoeken Laag 4



Herstel

Geen onderzoeken.

Geen van de onderzoeken bleek specifiek gericht te zijn op laag 4 van het concept meerlaagsveiligheid.

5.6 Softwaretools

Naast de hiervoor beschreven en gecategoriseerde onderzoeken zijn er ook enkele softwaretools naar voren gekomen die (digitale) experimenten met meerlaagsveiligheid mogelijk maken. In het onderstaande kader worden deze tools beschreven.

Meerlaagsveiligheid “Tools” – Hoe gebruik je het concept concreet?

Er zijn op het moment van schrijven drie aanpakken ontwikkeld waarmee provincies, gemeenten en waterschappen kunnen experimenteren met meerlaagsveiligheid.

- **Het Instrumentarium meerlaagsveiligheid** is ontwikkeld om ondersteuning te bieden aan provincies, gemeenten en waterschappen bij een integrale afweging van mogelijke maatregelen gericht op het voorkomen dan wel het beperken van de gevolgen van een overstroming. Dit instrumentarium bestaat uit een rekeninstrument, dat is bedoeld om overstromingsrisico's in beeld te brengen, en aan de hand van een stigmatisatie van de MLV-maatregelen de baten (vermeden risico) in te schatten. Dit instrument is beschikbaar in de vorm van een softwaretool.
- De tweede is het **afwegingskader van STOWA**. Met dit kader kunnen meerdere criteria worden gewogen, zoals kosten en baten van de maatregelen, de (resterende) risicokosten, en overige waarden. Niet enkel kosten worden beschouwd, ook andere waarden en overwegingen kunnen in het afwegingskader worden benoemd en gewaardeerd. Hierdoor kunnen voor- en nadelen van de MLV-maatregelen integraal worden beschouwd.
- De derde is de **MLV Verkenner**. Dit is een webapplicatie (website) die snel op een eenvoudige manier inzichtelijk maakt wat de overstromingsrisico's zijn in een door de gebruiker ingetekend gebied. Verder wordt er een eerste schatting gedaan over de haalbaarheid van laag 2 en 3 maatregelen.

Naast deze drie aanpakken spelen kentallen van de kosten van de MLV-maatregelen een belangrijke rol. Er zijn kentallen opgesteld door het Expertise Centrum Kosten (ECK) van het Deltaprogramma. Deze kentallen bestaan uit gestandaardiseerde getallen voor diverse maatregelen in laag 2 en 3. Zo zijn er kostenschattingen met bandbreedtes beschikbaar van het ophogen van een woonwijk met 1 meter, het aanleggen van een lokale kering, enzovoort. Met behulp van deze kentallen is het in pilots mogelijk de kosten in te schatten van specifieke maatregelen die worden ontworpen. Zie voor meer informatie de site van [STOWA](#).

6 Ontbrekende informatie

In hoofdstuk 4 zijn de in de onderzoeken van deze literatuurstudie beschikbare informatie over de effecten van een overstroming voor het gebied, en de mogelijke meerlaagsveiligheidsmaatregelen per laag weergegeven. Nu de informatie uit de beschikbare onderzoeken inzichtelijk is gemaakt kan de vraag worden gesteld welke informatie ontbreekt.

6.1 Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen

In hoofdstuk 4 en in gesprekken met de publieke stakeholders in het gebied is geconcludeerd dat kennis over de impact van een overstroming op het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden cruciaal is om concreet na te denken over meerlaagsveiligheidsmaatregelen. De Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid is bezig om een impactanalyse uit te voeren naar het voorbeeld van het onderzoek *Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen*. Dit onderzoek behandelt 9 vragen. Enkele van deze vragen hebben een directe link met meerlaagsveiligheid. Hieronder wordt beschreven hoe meerlaagsveiligheid bij deze vragen een rol kan krijgen en welke informatie hiervoor nog ontbreekt.

Vraag 6 Wat is de benodigde hersteltijd voor vitale infrastructuur/-objecten?

Dit is van belang voor laag 2 en laag 4. Indien duidelijk is hoe lang de hersteltijd zal zijn, kan worden berekend of het rendabel is om óf schadebeperkende maatregelen te treffen voor deze infrastructuur/ objecten (laag 2) óf de hersteltijd zo kort mogelijk te maken (laag 4).

Vraag 7 Hoe leefbaar is het gebied nog bij de betreffende waterdieptes en tijdsduren?

Dit is van belang voor laag 3 en daarop volgend laag 2. Indien duidelijk is hoe leefbaar een gebied nog is kan besloten worden op welke plekken de bewoners op shelters kunnen blijven en welke maatregelen hiervoor vooraf moeten worden getroffen.

Vraag 8 Welke mogelijkheden voor aanwezig zijn er om te vluchten/schuilen?

Dit is van belang voor laag 3 en daarop volgend laag 2. Zie ook de vorige vraag.

Vraag 9 Wat zijn de pijnpunten in hoog water gebied die nadere aandacht nodig hebben?

Dit blijkt uit de scenarioanalyse van de Veiligheidsregio. Hieruit komen hoogstwaarschijnlijk punten die doormiddel van Meerlaagsveiligheidsoplossingen op te lossen zijn.

De relatie tussen de vragen uit de impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen en meerlaagsveiligheid

6.2 Meerlaagsveiligheidsmaatregelen

Uit de vergelijking in bijlage 3 kan geconcludeerd worden dat voor enkele lagen binnen het meerlaagsveiligheidsconcept het pakket aan mogelijk te nemen maatregelen nog onduidelijk is. Voor buitendijkse gebieden kunnen op dit moment al ingrepen worden genomen. Uit de *impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen* kan verder blijken dat meerlaagsveiligheidsmaatregelen ook binnendijks kunnen bijdragen, bijvoorbeeld ter verbetering van de evacuatiemogelijkheden. Hiervoor is het van belang te weten welke informatie per laag is gevonden in de onderzoeken.

Laag 2 (Ruimtelijke inrichting)

Binnen laag 2 zijn de meerlaagsveiligheidsmaatregelen voor woningen en de mogelijkheden voor het creëren van shelters besproken. Maatregelen ter bescherming van kwetsbare en vitale infrastructuur, secundaire keringen, evacuatie routes en de beschikbaarheid aanlegplaatsen voor boten tijdens een overstroming zijn niet teruggevonden.

Laag 3 (Crisisbeheersing)

Binnen laag 3 kan geconcludeerd worden dat met de impactanalyse en de evacuatieplannen van de Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid de crisisbeheersing wordt uitgewerkt. Zaken als het bewustzijn van waterrisico's creëren in het gebied, het bewustzijn van evacuatiemogelijkheden creëren en het inzetten op zelfredzaamheid zijn onderwerpen die niet in de onderzoeken worden uitgewerkt. Uit de gesprekken met de publieke stakeholders in het gebied bleek echter dat dit de komende periode wordt opgepakt.

Laag 4 (Herstel)

Voor laag 4 zijn geen onderzoeken aangetroffen. Informatie zoals de hersteltijd van het gebied en de herstelkosten geven echter een sterke onderbouwing voor het meerlaagsveiligheidsconcept, gericht op de uitwisseling tussen preventie en het beperken van de gevolgen. Het inzicht in de hersteltijd en herstelkosten geeft een eventuele onderbouwing voor de keuze voor preventie. Hiernaast kan onderzoek uitwijzen welke maatregelen de hersteltijd en herstelkosten flink verminderen.

7 Conclusies en aanbevelingen

Veel is al bekend en onderzocht met betrekking tot meerlaagsveiligheid. Vanuit de uitgevoerde literatuurstudie kunnen we dan ook een aantal voorzichtige conclusies trekken en aanbevelingen geven:

7.1 Conclusies

Effecten van een overstroming op het gebied

- De dreiging voor het oostelijk deel van het gebied is riviergedomineerd, voor het westelijk deel is de dreiging zeegedomineerd. Indien het zeegedomineerde deel overstroomt zal de overstroming zich slechts langzaam oostwaarts begeven vanwege het feit dat het gebied westwaarts afloopt;
- Het aantal mogelijkheden om het gebied te verlaten voor een overstroming is beperkt;
- Vrijwel alle wegen liggen ver onder de maximale overstromingsdiepte (> 0,8 m);
- Het grootste gedeelte van de vitale infrastructuur is kwetsbaar voor overstromingen;
- Gegevens over de (fysieke) situatie tijdens een overstroming en de maatschappelijke gevolgen zijn via GIS-database beschikbaar voor A5H;
- Voor de juiste afweging van de te nemen maatregelen in laag 2, 3 en 4 in het gebied Alblasserwaard- Vijfheerenlanden is de 'Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen' die de Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid gaat opstellen, van cruciaal belang. Hieruit zal blijken waar de grootste problemen optreden ten opzichte van de preventieve horizontale evacuatie en waar het ontbreekt aan verticale evacuatiemogelijkheden (shelters).

Meerlaagsveiligheidsingrepen in laag 2 (ruimtelijke inrichting)

- Meerlaagsveiligheid gaat uit van een wisselwerking tussen enerzijds preventie (laag 1) en ingrepen ten beperking van de gevolgen (laag 2 t/m 4). De preventiekant is in Nederland geregeld in de nieuwe normen van het Deltaprogramma die voorschrijven dat de kans dat binnendijks iemand komt te overlijden door een overstroming niet groter mag zijn dan 1:100.000 per jaar.
- Het doen van meerlaagsveiligheidsingrepen in laag 2 (de beperking van de gevolgen van een overstroming door de ruimtelijke inrichting van een gebied, zoals aangepast bouwen of ophogen) is waar het de binnendijkse situatie betreft in de Alblasserwaard- Vijfheerenlanden financieel niet rendabel;
- Buitendijks liggen er mogelijkheden voor ingrepen in laag 2. Concrete maatregelen zijn echter alleen uitgewerkt voor woningen. Het betreft schadebeperkende maatregelen zoals het integraal of lokaal ophogen of aangepast bouwen;
- Zowel voor bedrijven als de vitale infrastructuur worden geen schadebeperkende maatregelen genoemd in de rapporten en onderzoeken. Een uitzondering daarop is de mogelijkheid tot ophoging van de A15;
- Er is een aantal locaties beschikbaar als vluchtplaats voor verticale evacuatie. Dit zijn de woningen die een verdieping hebben die hoger dan 5 meter boven NAP ligt, de dijk en de hooggelegen buitendijkse gebieden en een aantal boerenbedrijven die op terpen liggen;

- Uit de Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen (die de Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid binnenkort voor het gebied uitvoert) moet blijken welke ingrepen in de ruimtelijke inrichting de evacuatiestrategieën van het gebied (laag 3) kunnen ondersteunen.

Meerlaagsveiligheidsingrepen in laag 3 (crisisbeheersing)

- Nog vóór een overstroming is de tijd om een evacuatie te laten plaatsvinden (horizontale evacuatie) voor het bij een zeegedomineerde overstroming deel 1-2 dagen en bij een riviergedomineerde overstroming 2-4 dagen;
- (preventieve) horizontale evacuatie heeft de voorkeur boven verticale evacuatie;
- Een verbetering van de organisatorische voorbereiding (tussen de verschillende stakeholders in het gebied onderling én richting de aanwezigen in het gebied) kan volgens Deltares bij preventieve evacuatie leiden tot een verhoging van het evacuatiepercentage.

Meerlaagsveiligheidsingrepen in laag 4 (herstel)

- Er worden geen concrete maatregelen benoemd ten behoeve van laag 4. Wel is voor de functies elektriciteit, gasnet en drinkwater bekend bij welke waterstanden uitval en/of schade optreedt.

7.2 Aanbevelingen

- Onderzoek (na het uitkomen van de Impactanalyse ernstige wateroverlast en overstromingen) de mogelijkheden waarbij meerlaagsveiligheidsoplossingen in laag 2 en laag 3 bij kunnen dragen aan de veiligheid van het gebied.
- Onderzoek de mogelijkheden voor meerlaagsveiligheidsmaatregelen buitendijks.
- Meerlaagsveiligheid moet meegenomen worden in de op te stellen gemeentelijke omgevingsvisies. Binnen de themagestuurde aanpak van deze nieuwe visies op de ruimtelijke inrichting van de gemeenten, is meerlaagsveiligheid een belangrijk thema.
- In besluitvormingstrajecten voorafgaand aan preventieve horizontale evacuaties (laag 3) kan kostbare tijd gewonnen worden. Zet in op de optimalisatie van de evacuatieprocedures en op slagvaardigheid.
- Er liggen kansen ten aanzien van het combineren van meerlaagsveiligheid, klimaatadaptatie en de ruimtelijke ontwikkeling. Het uitzoeken waar elkaars meerwaarde ligt kan een oplossing vormen voor de financiering van de benodigde maatregelen.
- Over laag 4 van het concept meerlaagsveiligheid is nog weinig bekend. De aanbeveling is om hiernaar meer onderzoek te laten verrichten gezien de impact van een eventuele overstroming. Deze informatie draagt bij aan de te maken keuzes met betrekking tot de normering van de dijkvakken.
- Vanuit de uitdagingen van Frames wordt als aanbeveling meegenomen dat de samenhang tussen de ruimtelijke, economische en sociale aspecten van waterveiligheidsopgaven als integraal concept meegenomen wordt in de besluitvorming.
- De samenwerking zoals die in de huidige vorm plaats vindt binnen de regio, wordt als positief ervaren. Dit is met de complexiteit van meerlaagsveiligheid een vereiste. Een aanbeveling is dan ook om deze samenwerking door te zetten

Duidelijk is dat meerlaagsveiligheid een complex onderwerp is waar zoveel zaken bij elkaar komen dat integraal werken met alle stakeholders onvermijdelijk is. Het is de eerste stap naar een gedegen actieplan als het gaat om meerlaagsveiligheid in de Alblasserwaard-Vijfheerenlanden.

8 Bijlagen

Bijlage I. Gesproken stakeholders

#	Naam	Organisatie
1	Ellen Kelder & Rik Heinen	Gemeente Dordrecht
2	Liesbeth van Biene- Vlasblom	Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid
3	Evert van der Meide	Provincie Zuid-Holland, afdeling Water & Groen
4	Pim Neefjes	Rijkswaterstaat
5	Ellen Vonk (collega van Inez Wissingh)	Waterschap Rivierenland
6	Lodewijk Vormer	Provincie Zuid-Holland (vanuit zijn rol als projectleider Verkeer op de Dijken A5H)
7	Ejsmund Hinborg	Provincie Zuid-Holland (vanuit zijn rol als projectleider Dijk- en Oevervisie A5H)
8	Erik de Haan (*via de mail)	Provincie Zuid-Holland (vanuit zijn rol bij de opgave Adaptieve Delta)
9	Gerald Jan Ellen (* via de mail)	Deltares

Tabel 6: Gesproken stakeholders

Bijlage II. Verantwoordelijkheden en rollen stakeholders

Meerlaagsveiligheid is een integrale manier van kijken naar de uitdagingen waar de Alblasserwaard-Vijfheerenlanden voor staat. Deze integrale manier van kijken houdt ook in dat een groot aantal verschillende stakeholders betrokken is bij dit onderwerp. Iedere stakeholder heeft een eigen verantwoordelijkheid vanuit zijn expertise richting meerlaagsveiligheid. Deze verantwoordelijkheid draagt ook bij aan de manier waarop meerlaagsveiligheid wordt benaderd. Om dit inzichtelijk te maken is hieronder een overzicht gegeven waarin de verantwoordelijkheid van de stakeholder gekoppeld is aan de laag vanuit meerlaagsveiligheid. Deze opsomming is gebaseerd op de interviews die gevoerd zijn in het kader van de literatuurstudie.

Rijksoverheid	Vanuit de verantwoordelijkheden vanuit het Rijk is er op alle lagen aandacht nodig. Het Rijk heeft dit belegd in het Deltaprogramma.
Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat is de uitvoerende organisatie van het Ministerie Infrastructuur en Milieu, en beheert en ontwikkelt in opdracht van het ministerie de hoofdwegen, hoofdvaarwegen en hoofdwatersystemen. De dienst heeft als hoofdtaken om te werken aan de vlotte en veilige doorstroming van het verkeer, het onderhoud en de verbetering van het systeem van vaarwegen en de bescherming tegen overstromingen. Binnen meerlaagsveiligheid ligt voor Rijkswaterstaat de verantwoordelijkheid op de rivieren langs de primaire dijken en de Rijkswegen door de A5H.
Provincie Zuid-Holland	Op hoofdlijnen is de provincie verantwoordelijk voor de inrichting van het landelijk gebied (o.a. opstellen structuurplannen), een bereikbare regio (provinciale wegen, openbaar vervoer, fietspaden en bruggen), het regionaal economisch beleid, het realiseren en beheren van natuur, toezicht houden op de naleving van milieuwetten en het opstellen van een waterplan (het te voeren waterbeleid). Provincies hebben via hun beleidsbepalende en toezichthoudende rol op Waterschappen specifieke taken in het waterbeheer. Vanuit meerlaagsveiligheid is voor de provincie de veiligheid van de burgers en de economie in het gebied het zwaartepunt.

Waterschap

Waterschappen zijn verantwoordelijk voor de primaire keringen en regionale wateren, zoals kanalen en poldervaarten. Waterschappen beschermen het land tegen overstromingen en zorgen tegelijkertijd voor voldoende water. Ook zorgen waterschappen er, door zuivering van afvalwater, voor dat water (voldoende) schoon is.

Binnen meerlaagsveiligheid ligt de nadruk voor het Waterschap op laag 1. Om deze rol goed uit te kunnen diepen wordt op korte termijn alle GIS informatie verzameld bij het waterschap. Hiermee ontstaat een loket waar alle GIS informatie over de dijken verzameld is.

Veiligheidsregio

De veiligheidsregio is belast met het inventariseren en analyseren van risico's van branden, rampen en crises in de regio (waaronder ernstige wateroverlast en overstromingen), het adviseren hierover aan het bevoegd gezag en het organiseren van de rampenbestrijding en crisisbeheersing.

Binnen meerlaagsveiligheid ligt de focus van de veiligheidsregio op laag 3 (crisisbeheersing) en 4 (herstel uit de ontwrichte situatie).

De veiligheidsregio richt zich hierbij op:

- Brandweezorg, rampenbestrijding, bevolkingszorg, crisisbeheersing en geneeskundige hulpverlening;
- Samenwerking met aan hulpverlening gelieerde diensten en organisaties zoals politie, Rijkswaterstaat, waterschappen, gemeenten, omgevings- en ambulancediensten.

Gemeenten

Gemeenten hebben de verantwoordelijkheid voor taken die direct van belang zijn voor haar inwoners. Voorbeelden hiervan zijn bestemmingsplannen, uitkeringen, huisvesting van scholen, zorgtaken en de aanleg en beheer van wegen, voetpaden en fietspaden. Daarnaast voeren gemeenten wettelijke taken uit zoals het uitgeven van paspoorten.

Binnen meerlaagsveiligheid ligt de nadruk naast de veiligheid van de burger op de economische effecten. Een gemeente heeft verantwoordelijkheden in laag 2 en 3.


Ondernemingen

In het gebied is hoogwaardige industrie gevestigd. Bij een eventuele overstroming kan dit leiden tot milieueffecten naast de economische gevolgen. Ondernemingen hebben dan ook een verantwoordelijkheid als het gaat om veiligheidsmaatregelen en “damage control”. Vanuit de veiligheidsregio is hier aandacht voor.

Bewoners

De betrokkenen in het gebied hebben een eigen verantwoordelijkheid als het gaat om laag 3 en kunnen zelf maatregelen nemen om de gevolgen van een overstroming te beperken. Bewustwording bij bewoners en het informeren van bewoners is zowel een taak van RWS, Rijk, Provincie als de Veiligheidsregio.

Bijlage III. Vergelijkingstabel H₃ en H₄

	Welke informatie is beschikbaar? 1 = de effecten van een overstroming zijn bekend. 2= de mogelijke MLV maatregelen zijn bekend.	1	2
 <p>Laag 1 Preventie <i>Maatregelen die de kans op een overstroming proberen te verkleinen tot een bepaald niveau (versterking van waterkeringen, rivierverruiming).</i></p>	De informatie is beschikbaar in de rapporten en bij de stakeholders.	v	n.v.t.



Laag 2
Ruimtelijke inrichting

Ook wel waterrobuust inrichten genoemd. Beperking van de gevolgen van een overstroming door de ruimtelijke inrichting van een gebied.



Onderzoeken/data over:

- Het effect van een overstroming op het gebied
 - Overstromingskaarten
 - Stroomsnelheden
 - Waterdiepte
- De maatschappelijke gevolgen voor het gebied
- De economische gevolgen voor het gebied

Maatregelen als:

- Kwetsbare & Vitale infrastructuur
 - Stroomvoorziening
 - Gasnetwerk
 - Drinkwatervoorziening
 - ICT/telecom
 - Gemalen
 - Transport personen (Weg/ Spoorweg)
 - Transport goederen (Weg/ Spoorweg)
 - Ziekenhuizen, Brandweerkazernes, Politiestations
 - BRZO-Bedrijven
- Secundaire keringen
- Evacuatieroutes (inrichting en begaanbaarheid van evacuatieroutes)
- Shelters
- Aanlegplaatsen boten
- Waterrobuustheid toekomstplannen (woningbouw, wegen, bedrijven)
- Bewustwording creëren in het gebied met betrekking tot ieders bijdrage aan laag 2

√	n.v.t.
deels	n.v.t.
deels	n.v.t.
√	X
X	X
√	X
√	deels
X	X
√	√
√	X

 <p>Laag 3 Crisisbeheersing</p> <p><i>Maatregelen die leiden tot beseef (koude fase) en de crisisbeheersing voor en tijdens (horizontale en/of verticale evacuatie) een overstroming.</i></p>	<p>Onderzoeken/data over:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuatieplannen/ calamiteitenplannen • Vervoersstromen uit het gebied (vluchten) • Vervoersstromen het gebied in (hulpmiddelen) <p>Maatregelen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewustzijn van de waterrisico's creëren in het gebied. • Bewustzijn van vluchtroutes creëren. • Inzetten op zelfredzaamheid • Geen elektra in kelder/ eigen stroomvoorziening • Eten/drinken/medicatie 	<table border="1"> <tr><td>√</td><td>deels</td></tr> <tr><td>√</td><td>X</td></tr> <tr><td>√</td><td>X</td></tr> <tr><td>√</td><td>X</td></tr> <tr><td>√</td><td>√</td></tr> <tr><td>√</td><td>√</td></tr> <tr><td>√</td><td>√</td></tr> </table>	√	deels	√	X	√	X	√	X	√	√	√	√	√	√	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>														
√	deels																														
√	X																														
√	X																														
√	X																														
√	√																														
√	√																														
√	√																														
 <p>Laag 4 Herstel</p> <p><i>Maatregelen die bijdragen aan een snel herstel na een overstroming.</i></p>	<p>Onderzoeken/data over:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De hersteltijd van het gebied <ul style="list-style-type: none"> ○ Beschikbaarheid wegen na een overstroming ○ Duur van het droogmalen van het gebied ○ Hersteltijd kwetsbare en vitale infrastructuur • De herstelkosten voor herstel in de huidige staat • Herstel-scenario's • toekomstplannen (woningbouw, wegen, bedrijven etc.) 	<table border="1"> <tr><td>√</td><td>X</td></tr> <tr><td>√</td><td>X</td></tr> <tr><td>deels</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td></tr> </table>	√	X	√	X	deels	X	X	X	X	X	X	X	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>																
√	X																														
√	X																														
deels	X																														
X	X																														
X	X																														
X	X																														

Tabel 7: Beschikbare en ontbrekende informatie.