

# Opgave- en ontwikkelbehoefte- gesprekken

Eindrapport deel 1

Datum 6 november 2024  
Status Definitief, versie 2



# Opgave- en ontwikkelbehoefte- gesprekken

Eindrapport deel 1

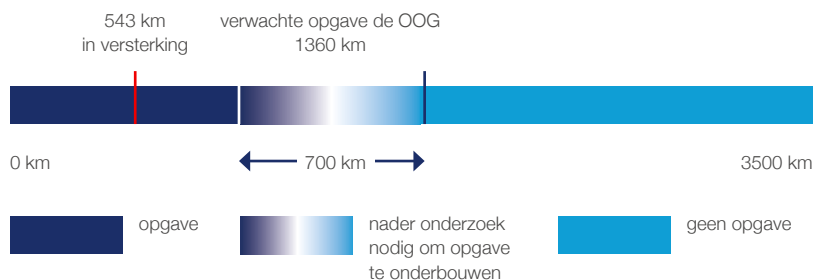
## **Samenvatting**



Om te komen tot een landelijke strategie van de versterkingsopgave is door de alliantie HWBP het actieplan 'Toekomstgericht HWBP' [1] opgesteld. Als onderdeel van dit plan heeft DGWB aan de programmadirectie van het HWBP gevraagd om op basis van de resultaten van LBO1, en andere beschikbare informatie, in zogenaamde 'opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken' (OOG) met inhoudelijk experts van de waterkeringbeheerder en externe specialisten de verwachte veiligheidsopgave in kilometers primaire waterkering tot 2050 te bepalen en te duiden.

Aanleiding voor deze actie vormt de grote onzekerheidsmarge, voornamelijk voor de lengte van de versterkingen die nog niet geprogrammeerd staan, zoals opgenomen in de globale kosteninschatting (GKI) [2] waarmee de Kamer in 2023 is geïnformeerd over de omvang en kosten van de versterkingsopgave. Tegelijkertijd is aangekondigd dat deze opgave verder aangescherpt zal worden.

Het resultaat van de OOG is een verwachte veiligheidsopgave tot 2050 van circa 1360 kilometer waarvan in 2024 882 kilometer geprogrammeerd en 543 kilometer gestart is binnen het HWBP. De verwachte veiligheidsopgave tot 2050 is lager dan de 2000 kilometer die in beeld gebracht is bij de GKI.



De kleinere veiligheidsopgave kan vanuit inhoudelijk perspectief worden verklaard door de overstap naar de overstromingskansbenadering en de wijze waarop binnen die benadering met onzekerheden wordt omgegaan. De GKI is gebaseerd op de resultaten uit de eerste landelijke beoordelingsronde (LBO1) [3]. De eerste beoordelingsronde was bedoeld als leerperiode [4] wat impliceert dat resultaten uit de beoordeling van trajecten snel worden achterhaald door nieuwe inzichten. In de OOG is de veiligheidsopgave uit LBO1 geduid en met de laatste inzichten uit de toepassing van overstromingskansbenadering vertaald naar de verwachte opgave tot 2050.

De verwachte opgave sluit aan bij de conclusies uit de consequentieanalyse die voor de overgang naar overstromingskansnormen is gemaakt [5]. De inhoudelijke duiding voor het verschil met de GKI in deze analyse is niet nieuw. In de praktijk, binnen LBO-2 en het HWBP, worden al veel stappen gezet voor het bepalen van een scherpere veiligheidsopgave. Van belang is dat deze stappen in samenhang en gericht op een gezamenlijk doel, het bieden van een basisbeschermingsniveau, worden uitgevoerd en bewaakt. Het succes van de OOG was te danken aan de focus op inhoud en techniek waarbij overige belangen buiten de deur zijn gezet.

In de OOG is geconcludeerd dat op circa 700 km nader onderzoek nodig is om te bepalen of en waar tot 2050 een veiligheidsopgave ontstaat. Dit nader onderzoek bestaat uit het verzamelen van extra gegevens, aanscherpen van schematisaties, uitvoeren van integrale analyses en het benutten van beschikbare kennis. De onzekerheid neemt toe naarmate de opgave verder in de toekomst ligt. Door autonome ontwikkelingen zal de overstromingskans en daarmee de veiligheidsopgave in de toekomst continu wijzigen, echter wordt tot 2050 geen significante toename van de veiligheidsopgave verwacht.

## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Aanleiding	6
1.2 Doel	6
1.3 Methode	7
1.4 Definities en begrippen	8
1.5 Kennisbasis	8
1.6 Afbakening	8
1.7 Opbouw van dit document	9
<b>2 Veiligheidsopgave tot 2050</b>	<b>10</b>
2.1 Landelijk beeld	11
2.2 Zekerheid	11
2.3 Beeld per traject	12
2.4 Verhouding tot GKI	13
<b>3 Duiding</b>	<b>14</b>
3.1 Overstap naar de overstromingskansbenadering	15
3.2 Data en schematisatie	17
3.3 Instrumentarium	18
3.4 Integrale analyse	20
3.5 Veranderende omstandigheden	21
<b>4 Conclusies</b>	<b>22</b>
4.1 Conclusies	23
4.1 Oog op de toekomst	23
<b>5 Referenties</b>	<b>25</b>
<b>Bijlage A: Aanpak opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage B: Nauwkeurigheid verwachte veiligheidsopgave</b>	<b>32</b>

# Inhoud







# 1. Inleiding

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Nederland heeft ongeveer 3.500 km primaire waterkeringen. Deze primaire keringen worden beheerd door Rijkswaterstaat en waterschappen. In 2017 zijn de overstromingskansbenadering en nieuwe waterveiligheidsnormen ingevoerd waardoor niet meer gekeken wordt naar een overschrijdingskans per dijkvak, maar naar een overstromingskans per dijktraject. In de Omgevingswet is opgenomen dat in 2050 alle primaire keringen voldoen aan de gestelde eisen. Naast de norm is ook de organisatie voor het beheersen van overstromingsrisico's gewijzigd (bestuursakkoord Water [6]). Daarnaast is er overgestapt op een continu systeem (continue monitoring en voortrollend versterkingsprogramma) met andere rollen en verantwoordelijkheden. Tenslotte is er in de periode vanaf de implementatie van de overstromingskansbenadering tot heden veel kennis ontwikkeld die een beter inzicht in het gedrag van waterkeringen geeft.

Deze wijzigingen (aard van de norm, instrumentarium, organisatie, inhoudelijke kennis) zijn groot. Er is sprake van een systeemsprong. Afgesproken is daarom om de eerste beoordelingsronde (LBO1, 2017-2023) als leerperiode te beschouwen [4] waarin waterschappen en Rijk met elkaar ontdekken wat de overstromingskansbenadering betekent en welke informatie vanuit de beoordeling nodig is voor de andere waterveiligheidsprocessen. In 2023 is de Kamer geïnformeerd over de uitkomsten van de LBO1 en is er een vertaling gemaakt vanuit de beoordelingsresultaten naar een inschatting van het aantal te versterken kilometers en de bijbehorende kosteninschatting. Deze globale kosteninschatting (GKI) heeft een grote onzekerheidsmarge, zowel qua lengte als kosten. In deze analyse is de lengte nader geduid voornamelijk voor de lengte van de versterkingen die nog niet geprogrammeerd staan.

Om de juiste keuzes te maken rondom de landelijke strategie van de versterkingsopgave is het belangrijk deze onzekerheidsmarge te duiden en de opgave in kilometers (en bijbehorende kosten) scherper in beeld te krijgen. De duiding is belangrijk voor het definiëren van maatregelen om de onzekerheidsband te verkleinen en de daarvoor benodigde kennis en instrumentontwikkeling te bepalen.

Het is, na 10 jaar, een logisch moment om het HWBP door te ontwikkelen. Het kan nodig zijn om de (financiële) afspraken te actualiseren. Met het oog op die doorontwikkeling en actualisatie is door de alliantie HWBP is een actieplan 'Toekomstgericht HWBP' opgesteld. Als onderdeel van dit plan heeft DGWB aan de programmadirectie van het HWBP gevraagd om op basis van de resultaten van LBO1, en andere beschikbare informatie, in zogenaamde 'opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken' (OOG) met inhoudelijk experts van de waterkeringbeheerder en externe specialisten de veiligheidsopgave tot 2050 te duiden.

Dit document betreft deel 1 van het eindrapport van de opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken.

## 1.2 Doel

Doel van de Opgave en Ontwikkelbehoeftegesprekken is het verkrijgen van een gezamenlijk beeld van de landelijke veiligheidsopgave tot 2050 om de juiste strategische keuzes te maken. Hierbij gaat het om:

1. het zo goed mogelijk, en door de betrokkenen gedragen, bepalen van de versterkingsopgave in kilometers tot 2050. Ten behoeve van de financiering en programmering van versterkingsprojecten in aanloop naar herijking van financiële afspraken in het HWBP;
2. input genereren voor verdere kennis- en instrumentontwikkeling;
3. het inventariseren van behoefte aan opleiding en ondersteuning.

### Ad 1 versterkingsopgave en HWBP programma

De informatie uit dit project wordt door het HWBP gebruikt voor het maken en inrichten van een programma tot 2050. Het gaat dan om een gedragen inzicht in de reële veiligheidsopgaven tot 2050. We focussen ons in het project op de technische veiligheidsinformatie en kijken niet naar omgevings- en andere (maatschappelijke) opgaven. De verwachte opgave geeft informatie over de haalbaarheid van het programma.



### Ad 2 kennis- en instrumentontwikkeling

De informatie uit het project wordt gebruikt voor het inrichten (prioriteren en programmeren) van kennis- en instrumentontwikkeling in de Kennis- en Innovatieagenda (K&I-agenda) van het HWBP, Kennis voor Keringen (KvK) en het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium (BOI). Het gaat dan om een beschrijving van de potentiële impact van kennis- en instrumentontwikkeling met bijbehorende formulering van kennisvragen voor de verschillende faalmechanismen. Voor de verschillende ontwikkelingen wordt aangegeven op welke locaties deze relevant zijn met een indicatie van de impact.

### Ad 3 opleiding en ondersteuning

De eerste beoordelingsperiode (LBO1) is gedefinieerd als leerperiode. Op basis van de gesprekken wordt de behoefte aan opleiding en ondersteuning geïdentificeerd voor doorontwikkeling en benutten van de overstromingsrisicobenadering.

## 1.3 Methode

Om een specifiek beeld te krijgen van de veiligheidssopgave tot 2050 is in gesprekken tussen inhoudelijke specialisten van waterschappen en externe specialisten duiding gegeven aan de LBO1 resultaten. Het betrekken van externe specialisten maakt een extra technisch-inhoudelijke duiding over verwachte en mogelijke kennisontwikkeling mogelijk en zorgt voor landelijke uniformiteit. Hierbij staat het resultaat van de beoordeling niet ter discussie maar is vooral gekeken hoe een vertaling te maken van de beoordeling naar de veiligheidssopgave gegeven recente en verwachte toekomstige (kennis)ontwikkelingen tot 2050.

Elk dijktraject is uniek. Per beheerder is in een startgesprek stilgestaan bij de kenmerken van de dijktrajecten. Afhankelijk van het aantal trajecten in beheer en de complexiteit van de opgave zijn een of meerdere inhoudelijke gesprekken gevoerd om verder de diepte in te gaan en te komen tot een gedeeld beeld van de opgave en kansen voor kennis- en instrumentontwikkeling.

De methode is in meer detail in bijlage A beschreven.



## 1.4 Definities en begrippen

In dit rapport wordt onderscheid gemaakt tussen veiligheids- en versterkingsopgaven, LBO1 en GKI.

Veiligheidsopgave:	Opgave in kilometers waar maatregelen nodig zijn om aan de Wet te voldoen
Veiligheidsopgave tot 2050:	Opgave in kilometers waar tot 2050 maatregelen nodig zijn om aan de Wet te voldoen
Versterkingsopgave	Opgave in kilometers waarbij rekening is gehouden met levensduur (voorzien einde levensduur in ontwerp vaak na 2050) en tussenvakken
Opgave LBO1:	Gerapporteerde veiligheidsopgave met datum 1/1/2023
Opgave GKI:	Versterkingsopgave gebaseerd op LBO1

In de OOG is de veiligheidsopgave tot 2050 bepaald. Het doel van het HWBP-programma is immers dat de primaire waterkeringen in 2050 aan de normen voldoen. De basis voor de OOG was de informatie uit LBO1.

## 1.5 Kennisbasis

De overstromingskansbenadering, die in de wet is vastgelegd, gaat uit van een Bayesiaans kansbegrip <sup>[7]</sup>. In het Bayesiaans kansbegrip wordt een kans als een redelijke verwachting geïnterpreteerd op basis van de aanwezige kennis. Dat impliceert dat de kans morgen, als we meer informatie en kennis hebben, anders kan zijn. In de Omgevingswet is de beoordeling daarom onderdeel van de monitoring waarin ‘continu’ de impact van nieuwe inzichten op de veiligheid wordt beschouwd, zodat op tijd maatregelen kunnen worden genomen om overstromingsrisico's te beheersen.

De resultaten van de OOG worden bepaald door de kennis die voor het gesprek kan worden gemobiliseerd. Het betreft LBO1 rapportages, inclusief achtergrondrapportages over de verschillende faalmechanismen, de gebiedskennis van de beheerder en expertkennis over laatste inzichten van fysica en omgaan met onzekerheden van Deltares, Rijkswaterstaat-WVL en Adviesteam Dijkontwerp. Hiermee is de actuele kennis gemobiliseerd waarmee een

reële verwachting van de veiligheidsopgave kan worden bepaald. Een verwachting is reëel wanneer het aan de wetten van de logica (fysisch mogelijk) en probabilistiek (rekening houden met onzekerheden) voldoet.

## 1.6 Afbakening

In de OOG is uitgegaan van het verwachte gedrag van de kering. Om het verwachte gedrag van de kering te onderbouwen zijn aanvullende analyses nodig. Daarbij zijn soms extra gegevens van ondergrond, kering of hydraulische belastingen nodig. Ook is er in de gesprekken van uitgegaan dat voor onderbouwing benodigde instrumenten aanwezig zijn of op tijd worden ontwikkeld.

De gesprekken zijn gevoerd op basis van beschikbare (gestelde) informatie. Bij de inschatting van de veiligheidsopgave is uitgegaan van expertoordelen. Het gaat om aannemelijkheid (op basis van het verhaal van de keringen) en niet om garanderen van een overstromingskans. De gesprekken geven een bandbreedte van de veiligheidsopgave met een boven- en ondergrens, ingeschat door experts van het waterschap en externe experts van Adviesteam Dijkontwerp en BOI (Deltares en Rijkswaterstaat WVL) op basis van beschikbare informatie.

In de gesprekken is uitgegaan van goed beheer tot 2050. De impact van bijvoorbeeld graafschade door bevers is niet beschouwd en daarmee geen onderdeel van de verwachte opgave. In principe is in de inhoudelijke gesprekken niet ingegaan op de waterkerende kunstwerken tenzij tijdens het startgesprek bleek dat ze in belangrijke mate de opgave bepalen van de betreffende beheerder. Alleen voor stormvloedkeringen is gekeken naar de opgave tot 2050. Voor alle andere kunstwerken is alleen een inventarisatie van de opgave volgend uit LBO1 uitgevoerd.

Inschattingen van de verwachte opgave van trajecten waarvoor (deels) al een ingangstoets is doorlopen, zijn gemaakt op basis van de resultaten van de ingangstoets. In het inhoudelijke gesprek is besproken of er nieuwe inzichten zijn. Inschattingen van de verwachte opgave van trajecten waarbinnen (deels) projecten in versterking zijn, is de opgave van het



project opgenomen en is een inventarisatie van de geleerde lessen uitgevoerd. Het gaat daarbij om lessen met impact op opgave (orde kilometers). Welke kennis/ervaring was hierbij van belang? En welke, nog niet ontwikkelde, kennis had een dergelijke impact kunnen hebben?

De gesprekken gaan niet in op de kosten uit de GKI. Er is niet gekeken naar complexiteit van de versterkingsopgave en de kosten die met de realisatie van het HWBP gemoeid zijn. De resultaten van de OOG worden wel gebruikt als input voor het verkleinen van de bandbreedte in de kosten voor de versterkingsopgave. De gesprekken hebben geen directe impact op het actuele HWBP. Er is geen feedbackloop met het programma.

De gesprekken zijn niet gebruikt om de resultaten van LBO1 te wijzigen. Er is geen directe feedback loop met de beoordeling. Wel kunnen beheerders hun voordeel doen met het resultaat van de OOG. Voor het bepalen van de veiligheidsopgave is verder uitgegaan van de omgevingswaarde (voormalige ondergrens) als referentie.

Deel 1 van dit rapport bevat het resultaat en de duiding gekoppeld aan het eerste doel; het aanscherpen van de veiligheidsopgave. Het resultaat van de overige doelen is beschreven in deel 2.

## 1.7 Opbouw van dit document

Dit document betreft het eindrapport van de opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken die in het kader van Actieplan Toekomstgericht HWBP zijn uitgevoerd. Het betreft een beknopte rapportage. Per traject zijn factsheets opgesteld met daarin informatie over de kering. De waterkeringbeheerder is eigenaar van deze factsheets. Een analyse van de factsheets voor de landelijke veiligheidsopgave tot 2050 op watersysteemniveau en een analyse van de opgave ten behoeve van kennis- en instrumentontwikkeling is in deel 2 van het eindrapport [\[8\]](#) beschreven. De factsheets zelf worden niet gedeeld met anderen.

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 een samenvatting van de resultaten van de landelijke analyse naar de veiligheidsopgave tot 2050 gegeven welke vervolgens in hoofdstuk 3 wordt geduid. De bevindingen voor kennis en instrumentontwikkeling zijn beschreven in een achtergrondrapport. In hoofdstuk 4 worden de belangrijkste conclusies beschreven. De gehanteerde aanpak is in Bijlage A beschreven. Bijlage B gaat in op de nauwkeurigheid van de verwachte veiligheidsopgave.



## 2. Veiligheidsopgave tot 2050



## 2 Veiligheidsopgave tot 2050

In de inhoudelijke gesprekken is per dijktraject door de experts van het waterschap en externe experts een inschatting gemaakt van de verwachte veiligheidsopgave in kilometers inclusief bandbreedte (onder- en bovengrens). Onderscheid wordt gemaakt in drie categorieën dijktrajecten:

1. Dijktrajecten die (deels) in versterking zijn;
2. Dijktrajecten die (deels) op het programma staan maar nog niet in versterking zijn;
3. Dijktrajecten die (deels) nog niet op het programma staan.

Van de eerste categorie is het dijktraject of het deel daarvan wat in versterking is overgenomen als verwachting. Er is geen bandbreedte aangehouden. Van de tweede categorie is, daar waar mogelijk, gebruik gemaakt van de resultaten van de ingangstoets, al dan niet met een bandbreedte. Van trajecten waar geen ingangstoets is doorlopen en van de trajecten in de derde categorie is in de gesprekken de opgave inclusief bandbreedte bepaald.

### 2.1 Landelijk beeld

De som van alle dijktrajecten levert het volgende landelijke beeld op van de veiligheidsopgave tot 2050, zie Figuur 2-1.



Figuur 2-1: Veiligheidsopgave tot 2050 op basis van opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken

Nederland kent circa 3500 km aan Primaire keringen. De verwachting van de veiligheidsopgave tot 2050 betreft circa 1360 kilometer. Een deel, circa 540 kilometer, van de dijktrajecten bevindt zich momenteel in de verkennings-, planuitwerkings- of realisatiefase. Sinds de start van het HWBP in 2014 is circa 223 kilometer opgeleverd waarvan 54 kilometer versterkt en 169 kilometer veilig verklaard. Deze kilometers zijn geen onderdeel van de verwachte opgave.

De verwachting is in lijn met eerdere verwachtingen en ervaringen. Zo werd op basis van Veiligheid Nederland in Kaart (VNIK2) de veiligheidsopgave ingeschat op circa 1400 km [9]. Ervaringen van recente ingangstoetsen zijn dat projecten reduceren tot circa 70% van de aangemelde scope. Verder blijkt op basis van de voortgangsrapportage [9] dat bij een groot deel van de reeds in het HWBP versterkte kilometers geen fysieke maatregel nodig was. Na nader onderzoek en analyse bleken grote delen toch aan de norm te voldoen en zijn deze veilig verklaard.

Het verschil tussen de verwachte opgave en de aangemelde opgave (GKI) wordt veroorzaakt door een bias vanuit de overstap op de overstromingskansbenadering. Dit wordt in het volgende hoofdstuk nader geduid.

Opgemerkt wordt dat de opgave in kilometers niets zegt over de complexiteit van de opgave en de maatregel die getroffen moet worden en daarmee beperkt informatie geeft op grond waarvan de middelen die nodig zijn om de waterveiligheid te borgen in te schatten is.

### 2.2 Zekerheid

In figuur 2-1 is voor een groot aantal kilometers aangegeven dat nader onderzoek nodig is om de verwachte opgave te onderbouwen en vast te stellen. Het is niet mogelijk om op basis van LBO1 resultaten in een enkel expertgesprek een definitieve uitspraak over veiligheidsopgave te doen.



## Een analogie

We gaan met 3500 auto's naar Parijs en kijken voordat we wegrijden of we voldoende benzine hebben. Van 1750 auto's weten we het zeker. Van 1070 auto's weten we zeker dat ze Parijs niet halen. Van 680 auto's moeten we beter kijken. Hoeveel liter zit er echt in de tank en hoe zuinig rijden de auto's. Experts denken dan dat ze kunnen onderbouwen dat 390 extra auto's Parijs gaan halen en 290 auto's moeten worden bijgetankt. We kunnen natuurlijk ook gewoon die 680 auto's voltanken. Dat is een goede oplossing als de benzine gratis is. Als dat niet het geval is en het geld schaars, is het zinnig om te kijken welke auto's echt extra benzine nodig hebben.

De statistische bandbreedte is veel kleiner dan het aantal kilometers 'nader onderzoek nodig' suggereert. De onzekerheid (ruis) is locatiespecifiek en dan slechts beperkt gecorreleerd. Daarom mag aangenomen worden dat over- en onderschattingen elkaar voor een groot deel compenseren.

## Een voorbeeld

Op basis van de resultaten uit LBO1 is een veiligheidsopgave door piping geconstateerd. Het betreft een kering met een breed voorland. Voor het bepalen van de veiligheidsopgave is gerekend met een voorlandbreedte gelijk aan de leggerzone. In de OOG wordt geconcludeerd dat wanneer de gehele voorlandbreedte in rekening wordt gebracht de opgave sterk reduceert. De mate van reductie is onder andere afhankelijk van de weerstand van het voorland. Deze is niet bekend. In de OOG is kwalitatief de reductie van de opgave ingeschat. Een reductie van de opgave is zeker, de mate van reductie kent een onzekerheid. De werkelijke reductie volgt uit nader onderzoek. De experts zullen in het ene geval een over- en in het andere geval een onderschatting geven waardoor de afwijkingen bij meerdere expertschattingen voor een groot deel uitmiddelen.

Correlatie tussen de trajecten is aanwezig door de interpretatie van ontwikkelingen in de tijd door de experts. De inschatting van de impact van deze ontwikkelingen voor de veiligheidsopgave is klein ten opzichte van de impact van het verzamelen van data, het aanscherpen van schematisaties en het toepassen van actuele kennis.

In bijlage B wordt ingegaan op de nauwkeurigheid van de uitgevoerde analyse.

### 2.3 Beeld per traject

De zekerheid van de veiligheidsopgave varieert sterk per traject. Trajecten die geen opgave hebben en trajecten die in versterking zijn, hebben logischerwijs geen of weinig onzekerheid over de veiligheidsopgave. De onzekerheid van de opgave bij trajecten die in LBO1 beoordeeld zijn met een voorlopig oordeel is daarentegen groot. Om inzicht te krijgen in de zekerheid van de veiligheidsopgave per dijktraject is het aantal kilometers 'nader onderzoek nodig' als percentage van de lengte van het traject bepaald.

Uit de resultaten van de OOG kan worden afgeleid dat de veiligheidsopgave bij 54% van alle trajecten zeker is. Nader onderzoek zal hier geen significant ander beeld geven. Bij 48% van alle trajecten staat de opgave zelfs vast. Dit zijn voor het grootste deel trajecten die in versterking zijn of in LBO1 een categorie A oordeel hebben. Bij 12% van alle trajecten is over meer dan de helft nader onderzoek nodig om vast te stellen of en waar een opgave is. Soms is zelfs over het hele traject nader onderzoek nodig. Het betreft hier vaak trajecten met een voorlopig oordeel in LBO1. Bij 29 trajecten (12% van alle trajecten) is over 10 tot 25% van de trajectlengte de opgave nog niet nauwkeurig vastgesteld. Bij 34 trajecten is de opgave niet stabiel op 25 tot 50% van de trajectlengte. Opgemerkt wordt dat trajecten kleiner dan 1 kilometer niet in dit resultaat meegenomen zijn omdat dit een vertekend beeld geeft. In totaal hebben 17 trajecten (7%) een lengte kleiner dan 1 kilometer. In onderstaande tabel is het hiervoor beschreven resultaat samengevat.

Percentage van de totale trajectlengte	0	0-10	10-25	25-50	50-100
Aantal dijktrajecten	115	15	29	34	28
Percentage van alle dijktrajecten	48	6	12	14	12

Tabel 1 Nader onderzoek als percentage van de trajectlengte

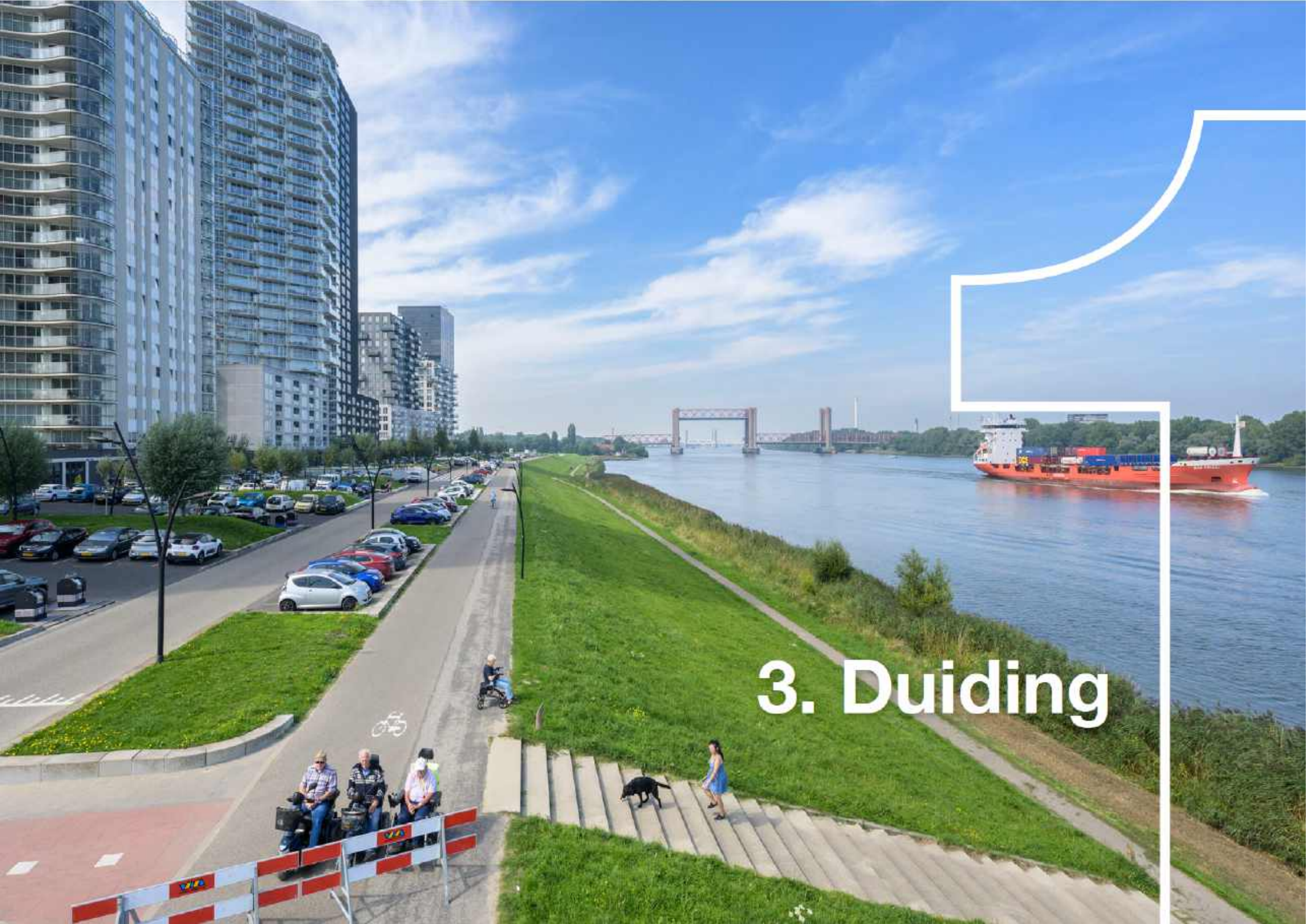
## 2.4 Verhouding tot GKI

Onderstaande figuur geeft aan hoe de verwachte opgave zich verhoudt tot de opgave die op basis van de resultaten uit LBO1 voor de GKI is gebruikt. Uit de resultaten volgt dat voor 30% van de trajecten waarvoor in de GKI van een opgave is uitgegaan, op basis van de OOG géén opgave wordt verwacht. In hoofdstuk 3 wordt een duiding gegeven voor het verschil tussen de verwachte opgave uit de OOG en de opgave uit de GKI. Bij 25 trajecten (11% van alle dijktrajecten) is de verwachte opgave uit de OOG groter dan volgt uit LBO1 en GKI. Dit wordt vooral veroorzaakt door veroudering (asfalt) en soms door hogere hydraulische belastingen ten gevolge van klimaatverandering. In veel gevallen (29% van de dijktrajecten) is de verwachte opgave uit de OOG minder dan de helft van de opgave uit de GKI. Het gaat hier veelal om trajecten uit categorie C en in beperkte mate categorie B waarvoor in LBO1 de veiligheid nog niet kon worden gegarandeerd en forse aanscherping mogelijk is. In onderstaande tabel is het hiervoor beschreven resultaat samengevat.

Percentage van opgave GKI	Geen opgave	0-25	25-50	50-75	75-90	90-100	>100
Aantal dijktrajecten	68	36	33	26	13	37	25
Percentage van alle dijktrajecten	29%	15%	14%	11%	5%	16%	11%

Tabel 2 Verwachte opgave als percentage van opgave GKI





# 3. Duiding



# 3 Duiding

Dit hoofdstuk duidt de veiligheidsopgave, die in het vorige hoofdstuk is beschreven, door de resultaten en gesprekken vanuit een historische context te verklaren en te analyseren. De analyse beoogt handelingsperspectief te geven voor uitvoering van het HWBP-programma en het programmeren van kennis- en instrumentontwikkeling. De duiding in dit hoofdstuk heeft beoogd om niet alleen de getoonde cijfers te begrijpen, maar ook om hun impact te waarderen en op basis daarvan weloverwogen keuzes te maken.

Het resultaat van de OOG kan alleen geduid worden vanuit de overgang op de overstromingskansbenadering in 2017. In paragraaf 3.1 wordt de historische context geschetst waarmee de verwachte opgave en onzekerheidsband die volgt uit de Opgave en Ontwikkelbehoeftegesprekken in relatie tot de gerapporteerde opgave uit LBO kan worden verklaard. In de daaropvolgende paragrafen wordt aangegeven op welke wijze de onzekerheidsband kan worden verkleind. De laatste paragraaf gaat in op de ontwikkeling van het veiligheidsbeeld in de tijd.

Elke paragraaf begint met een hoofdduiding in het blauw gearceerde kader gevolgd door een meer gedetailleerde duiding. In groen gearceerde kaders zijn nadere toelichtingen en voorbeelden gegeven.

## 3.1 Overstap naar de overstromingskansbenadering

We bevinden ons in een overgangsfase tussen overschrijdingskansbenadering en overstromingskansbenadering. Het waterveiligheidssysteem wordt verschillend geïnterpreteerd en toegepast. Hierdoor wordt de overstromingskansbenadering niet voluit benut en is op landelijk niveau sprake van een (forse) onderschatting van de werkelijke veiligheid van onze primaire waterkeringen.

In hoofdstuk 1 is aangegeven dat de implementatie van overstromingskansnormen kan worden gezien als een systeemsprong. Afgesproken is daarom om de eerste beoordelingsronde (LBO1) als leerperiode te beschouwen. De overschrijdingskans- en overstromingskansbenadering zijn in de kern twee wezenlijk verschillende benaderingen voor het beheersen van overstromingsrisico's. Voor het duiden van de resultaten van de OOG is het belangrijk om de systeemsprong te begrijpen. Daartoe wordt in deze paragraaf achtereenvolgens kort ingegaan op het wezen van de systeemsprong en de consequenties hiervan.

De norm is in 2017 gewijzigd van een overschrijdingskans naar een overstromingskans. Dit betreft niet alleen een getalsmatige wijziging. De aard van de norm is veranderd.

- De overschrijdingskansbenadering is na de watersnood in 1953 ontwikkeld vanuit de basis 'dit nooit weer'. In de wet zijn terugkeertijden van Hydraulische belastingen vastgelegd waarbij de kering niet mocht falen. In periodieke toetsen werd de beheerder gevraagd om aan te tonen dat de kering voldoende hoog en sterk was.
- De overstromingskansbenadering is na en tegen de achtergrond van de economische crisis in 2008 ontwikkeld vanuit het bieden van een gelijk beschermingsniveau en streven naar doelmatige investeringen. Het idee is dat er geen acuut veiligheidsrisico is (Nederland is de veiligste delta in de wereld), dat een overstroming niet kan worden uitgesloten en dat de beperkte middelen daarom zo effectief en efficiënt mogelijk moeten worden ingezet. Aan de beheerder wordt gevraagd om de overstromingskans te monitoren zodat een goede afweging kan worden gemaakt waar en wanneer maatregelen moeten worden genomen om het overstromingsrisico te beheersen. De overstromingskans betreft een reële verwachting op basis van beschikbare kennis.

Het verschil tussen de verwachte veiligheidsopgave tot 2050 uit de OOG en de opgave die volgt uit LBO1 kunnen niet los worden gezien van de overgang naar de overstromingskansbenadering. De nieuwe benadering vraagt een andere manier van denken en werken dan dat we gewend waren.

- De basis van de overschrijdingskansbenadering is het *garanderen van veiligheid*. Om de veiligheid te garanderen wordt bij onzekerheden conservatief gekozen, zowel bij de ontwikkeling als de toepassing van instrumenten. In de overstromingskansbenadering ligt de nadruk op het *onderbouwen van een overstromingskans*. Het gaat bij de overstromingskansbenadering niet om het aantonen dat de kans op een overstroming kleiner is dan de norm maar om het monitoren van de overstromingskans zodat op tijd maatregelen kunnen worden genomen. Om de overstromingskans te onderbouwen dienen onzekerheden expliciet en volledig te worden meegenomen.
- Bij het garanderen van veiligheid (overschrijdingskansbenadering) hoort een periodieke toetsing waarin met voorgeschreven instrumenten wordt aangetoond dat de kering niet zal falen bij de terugkeertijd die in de wet wordt vastgelegd. *In de toetsing staat het meetinstrument centraal*. Onderscheid wordt gemaakt tussen een technisch oordeel (resultaat berekening met voorgeschreven instrument) en beheerdersoordeel (eventuele onderbouwing afwijkend oordeel van beheerder).
- Bij de implementatie van de overstromingskansbenadering is bewust gekozen voor het woord ‘beoordelen’. Bij een beoordeling wordt de menselijke geest als ‘meet-instrument’ gebruikt die het geheel van eigenschappen weegt en integreert. Beoordelingen zitten in een soort tussengebied, tussen harde feiten en uitkomsten van berekeningen enerzijds en ‘gezond verstand’ (is het rekenresultaat geloofwaardig?) anderzijds. *Het gedrag van de kering, het geheel en samenspel van eigenschappen, staat centraal*, waarbij de faalkans geen eigenschap is van de kering, maar veeleer een uitdrukking is van onze kennis (van het geheel aan eigenschappen) over de kering. Er is geen onderscheid meer tussen een technisch en beheerderoordeel.

Uit de gesprekken volgt dat de eerste landelijke beoordeling veelal is uitgevoerd als een toets ‘oude stijl’ waarin de veiligheid met het voorgeschreven rekeninstrumentarium moest worden aangetoond. De beoordeling geeft daardoor inzicht in welke onderdelen van waterkeringen zeker een voldoende kleine overstromingskansbijdrage hebben, maar (nog) geen inzicht in de verwachte veiligheidsopgave. Uit de gesprekken volgt dat de beoordeling (nog) geen onderdeel van de (cyclische) continue monitoring van de

omgevingswaarde is, maar een verplicht project dat vaak in het licht van toegang tot het HWBP is uitgevoerd. De randvoorwaarden (tijd, geld) kenmerkend voor een projectmatige aanpak zijn bepalend voor de nauwkeurigheid van de overstromingskansanalyse. De veiligheidsopgave wordt bepaald door keringen waarvan de veiligheid binnen de randvoorwaarden van het project niet kan worden aangetoond. In bijna alle de OOG wordt geconcludeerd dat de verwachte veiligheidsopgave veel kleiner is dan uit LBO1 kan worden geconcludeerd.

De OOG gesprekken hadden niet kunnen worden uitgevoerd zonder de informatie uit LBO1. De in het kader van dit onderzoek gevonden resultaten liggen op de route van het toegroeien naar de overstromingskansbenadering. Het systeem en de (WBI-2017) instrumenten waarmee de veiligheidsopgave in LBO1 is bepaald, lijken heel erg op de oude overschrijdingskansbenadering.<sup>2</sup> Voor de tweede beoordelingsronde zijn in BOI en met name de Ministeriele Regeling voor beoordelen van Primaire Waterkeringen **[10]** inmiddels grote stappen gezet.

De ‘aanscherping’ van de opgave die volgt uit de OOG is logisch. Door in de gesprekken met een onzekerheidsband te werken, werd ruimte gecreëerd om met elkaar de verwachte veiligheidsopgave te verkennen. Tevens kon worden besproken welke activiteiten nodig zijn om de verwachte opgave te onderbouwen en de onzekerheidsband te verkleinen door het inwinnen van extra data, inzet van instrumenten en uitvoeren van integrale analyses. In navolgende paragrafen wordt kort op deze aspecten ingegaan. In deel 2 van het eindrapport worden de verschillende aspecten per watersysteem nader geduid.

<sup>2</sup> Hier zijn verschillende redenen voor. Ten eerste heeft de minister aan het eind van de ontwikkeling van het WBI2017 besloten om over te stappen op een overstromingskansbenadering. De ontwikkelaars hebben een ontwerp- en beoordelingsinstrumentarium ontwikkeld dat zowel bij overschrijdingskansnormen als bij overstromingskansnormen kan worden toegepast. Ten tweede is vanuit toepasbaarheid gekozen om aan te sluiten op bestaande werkprocessen. Het gevolg hiervan is dat er (nog steeds) onduidelijkheid is over de betekenis van de overstromingskansbenadering in de praktijk en dat de twee benaderingen door elkaar lopen. Tenslotte zorgt de conformiteitsverklaring van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) als voorwaarde voor toegang tot het HWBP ervoor dat inspanningen gericht zijn op het verkrijgen van het ILT oordeel.

## Nadere toelichting doel beoordelen

Het doel van beoordelen in de overstromingskansbenadering is anders dan het doel van toetsen in de overschrijdingskansbenadering. Het doel van beoordelen is het accuraat inschatten van de overstromingskans. Bij beoordelen is daarbij altijd sprake van een bepaalde fout die soms door een bias (systematische afwijking) wordt veroorzaakt en soms door ruis. Dit impliceert dat nooit zeker wordt of een oordeel juist is. Beoordelingen van dezelfde gebeurtenis door verschillende mensen kunnen enigszins verschillend zijn. Dit wordt veroorzaakt door verschil in kennis en ervaring maar ook het moment en de omstandigheden waaronder de beoordeling wordt uitgevoerd. Er zit echter een grens aan hoe groot het verschil mag zijn.

Bij een informele beoordeling waarbij de meting niet volgens een vooropgesteld plan wordt uitgevoerd, is de variabiliteit tussen beoordelingen vanzelfsprekend groter dan waarbij de wijze van meting van tevoren wordt vastgesteld. Om op nationaal niveau uniformiteit te borgen worden daarom het proces en de randvoorwaarden per Ministeriele Regeling voorgeschreven <sup>[10]</sup>. Het niet verifieerbare beoordelingsresultaat kan worden geëvalueerd door te verifiëren of het beoordelingsproces conform de principes van logica en kansrekening is uitgevoerd. In de Ministeriele Regeling voor de tweede landelijke beoordelingsronde (LBO2) komt dit nadrukkelijker naar voren.

Een oordeel is dus nooit volkomen zeker en gaat altijd gepaard met onzekerheden. Dat betekent ook dat er altijd een onzekerheidsband zal bestaan en dat de gevonden onzekerheidsband en verwachting in de loop van de tijd kunnen/zullen wijzigen. Een goede beoordeling kan volgens Kahneman <sup>[11]</sup> niet worden bevestigd of weerlegd. Er is geen werkelijke uitkomst. Een beoordeling is niet verifieerbaar. Een goede beoordeling moet goed voelen en uitlegbaar zijn. Goed voelen betekent dat er voldoende samenhang is tussen feiten en beoordeling. Uitlegbaar betekent dat de beoordeling coherent en weloverwogen is uitgevoerd.

## 3.2 Data en schematisatie

Door het ontbreken van gegevens is de veiligheidsopgave in veel trajecten onzeker. Door veilige schematisatiekeuzes wordt de veiligheidsopgave overschat.

Met meer gegevens kan een scherpere schematisatie gemaakt worden. Hydraulische belastingen en sterkteparameters kunnen altijd beter worden bepaald en vakgrenzen scherper gedefinieerd. In de standaard werkwijze wordt voor een eerste analyse over het algemeen gebruik gemaakt van bestaande gegevens. In vervolganalyses kan gericht nadere informatie worden ingewonnen. Voor sommige parameters (hydraulische belastingen, waterspanningen) zijn langjarige metingen nodig om meer inzicht te krijgen.

Uit de gesprekken volgt dat vanuit het toetsen of aan de norm wordt voldaan, in de eerste analyses conservatief wordt geschematiseerd. Vanuit het garanderen van veiligheid wordt van grof naar fijn geïnterpreteerd als van conservatief naar scherp.<sup>2</sup>

In de praktijk betekent dit:

- In een eerste analyse wordt uitgegaan van conservatieve startwaarden uit WBI2017 schematisatiehandleidingen of derde toetsronde.
- In de eerste grove schematisatie is de spreiding van parameters groot wat leidt tot een conservatieve schematisatie, zeker wanneer met ondergrenswaarden wordt gerekend.
- In de schematisatie wordt uitgegaan van een situatie die ook in de toekomst kan worden gegarandeerd, bijvoorbeeld doordat deze in de legger en Waterschapsverordening is vastgelegd. Deze kan afwijken van de werkelijke situatie.

Deze werkwijze leidt ertoe dat de gebruikte schematisatie voor overstromingskansanalyses een veilig uitgangspunt is. Uit alle gesprekken volgt dat wanneer wordt uitgegaan van de verwachte aanwezige situatie, onzekerheden expliciet en consistent worden meegenomen en lokaal aanvullende gegevens worden verzameld, de veiligheidsopgave sterk kan worden gereduceerd.

<sup>2</sup> Vanuit het monitoren van de overstromingskans wordt gezocht naar reële overstromingskansen. Van grof naar fijn betekent werken met een steeds kleinere onzekerheidsband. De onzekerheidsband wordt met de beschikbare kennis bepaald.



## Voorbeelden scherpere opgave door data en schematisatie

- Waterspanningen en hydraulische belastingen onder extreme situaties worden geëxtrapoléerd uit metingen onder omstandigheden die regelmatig voorkomen. Bij de extrapolatie worden vaak conservatieve aannamen gedaan, bijvoorbeeld dat het verloop van wind op open-water hetzelfde is als op een rivier. *In de OOG is afhankelijk van de situatie door experts een schatting gedaan van het verwachte effect op de veiligheidsopgave. Het verwachte effect ligt meestal in het midden van de onzekerheidsband.*
- Startwaarden in de WBI2017 schematisatiehandleidingen zijn ondergrenswaarden die voor heel Nederland gelden. Lokaal kunnen parameters sterk afwijken en leiden tot een significant lagere overstromingskans. Klassiek voorbeeld zijn de startwaarden voor waterspanningen en sterkteparameters bij analyse van macrostabiliteit. *Gebruik van startwaarden leidt in de OOG gesprekken vaak tot een grote onzekerheidsband en een verwachting die dicht bij de ondergrens ligt dan de bovengrens. De gehanteerde waarde bepaalt de bovengrens.*
- In een stochastische benadering bepaalt vaak een scenario met een kleine kans van voorkomen de overstromingskans. Wanneer wordt verondersteld dat dit scenario overal kan voorkomen leidt dit tot een grote lengte met een veiligheidsopgave terwijl het scenario slechts over een kleine lengte voorkomt (we weten alleen nog niet waar). *In de OOG gesprekken is de lengte gecorrigeerd voor relevante scenario's.*
- In werkelijke situatie is vaak meer sterkte aanwezig dan in de leggersituatie. Uitgaan van de werkelijke situatie leidt tot een significant lagere overstromingskans. Een voorbeeld hiervan is het meenemen van de weerstand van voorland tegen piping of dempende werking van een havendam op de hydraulische belasting. *In de OOG gesprekken is geprobeerd een scenariokans af te leiden voor een van de werkelijkheid afwijkende situatie. Deze scenariokans is gebruikt om de verwachte opgave in te schatten.*

In de OOG is voor de dominante faalmechanismen bepaald welke parameters bepalend zijn voor de opgave. Afhankelijk van de parameter en de waarde die hiervoor in de analyses is gebruikt, is de opgave gereduceerd en de onzekerheidsband bepaald. In onderstaand tekstkader is aan de hand van enkele voorbeelden toegelicht hoe de opgave is aangepast.

### 3.3 Instrumentarium

De veiligheidsopgave is bepaald met een generiek instrumentarium dat in slechts 20% van de gevallen een voldoende nauwkeurig beeld gaf <sup>[12]</sup>. Het is niet eenvoudig om met de beschikbare kennis en instrumenten een realistische veiligheidsopgave te bepalen. Het toepassen van nieuwe kennis werd in LBO1 nauwelijks ondersteund.

Uit de gesprekken volgt dat de veiligheidsanalyses voor LBO1, de basis voor de OOG, zijn uitgevoerd met het basisinstrumentarium uit 2017. De resultaten zijn gebaseerd op gedetailleerde toetsen waarin analyses met voorgeschreven generieke modellen worden uitgevoerd. De gedetailleerde toetsen zijn in de basis conservatief<sup>4</sup> en geven een eerste beeld van de faalmechanismen die de overstromingskans bepalen en op basis waarvan kan worden bepaald of en welke vervolganalyses nodig zijn maar zijn minder geschikt voor het bepalen van een stabiele veiligheidsopgave. In de opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken is bij veel trajecten geconcludeerd dat de eerste landelijke beoordelingsronde slechts een eerste beeld geeft van de overstromingskans.

Een betere beschrijving van de fysica van een faalmechanisme geeft een betrouwbaarder analyse van de overstromingskans. Een betere beschrijving vraagt echter soms ook meer informatie van de werkelijke situatie. Een volledig probabilistische analyse met een Monte-Carlorekenteknik geeft, indien de juiste gegevens daarvoor beschikbaar zijn, meer inzicht en een nauwkeurer beeld van de overstromingskans dan een deterministische of semi-probabilistische analyse.

<sup>4</sup> In BCI is alleen kennis geïmplementeerd die zonder hulp overal in Nederland kan worden toegepast. Bij de ontwikkeling van WBI2017 was het voorkomen van onrecht goedgekeurd een uitgangspunt. Deze uitgangspunten van BCI leiden tot een in de basis algemeen toepasbaar en veilig instrumentarium.



## Voorbeelden

- Faaldefinities uit de gedetailleerde toets gaan ervan uit dat een overstroming optreedt bij het bezwijken van een deel van de kering, bijvoorbeeld de grasbekleding en een oppervlakkig deel van de onderlaag. In dergelijke faaldefinities is nog (lang) geen sprake van een dijkdoorbraak en past daarom beter bij de overschrijdingskansbenadering.
- Een aantal gedetailleerde toetsen, waarvan werd verwacht dat deze minder relevant waren, zijn in het WBI 2017 overgenomen uit het instrumentarium voor de 3<sup>e</sup> landelijke toetsronde op basis van overschrijdingskansen<sup>5</sup>. Voorbeelden hiervan zijn de faalmechanismen buitenwaartse macrostabiliteit en graserosie van het buitentalud. In de OOG gesprekken is geconcludeerd dat de opgave die uit LBO1 voor deze mechanismen volgt een artefact is van het instrumentarium.

De afgelopen 15 jaar is veel nieuwe kennis ontwikkeld die kan worden toegepast om een scherper beeld te krijgen. In WBI2017 was dat mogelijk in een Toets op Maat. Dergelijke geavanceerde analyses vragen echter vaak meer data en inspanning dan waar ruimte voor was in LBO1. Daarnaast is er in de OOG een zekere terughoudendheid geconstateerd om "nieuwe" kennis te gebruiken bij een beoordeling van de overstromingskansen. De reden hiervoor is dat vaak niet duidelijk is hoe zeker de kennis is en in welk gebied en situatie de nieuwe kennis kan worden toegepast. Daarbij is de definitie van nieuwe kennis niet voor iedereen hetzelfde. Wat voor de een actuele kennis is, is voor de ander nieuwe kennis.

5. Bij de implementatie van nieuwe kennis werkt BOI van groot naar fijn. Niet alle kennis kan binnen het beschikbare budget worden geïmplementeerd. Een balans wordt gezocht tussen inhoudelijke verbetering, vergroten toepasbaarheid en efficiënter beheer. Dit betekent dat veel van de kennis die de afgelopen 10 jaar is ontwikkeld nog niet in het basisinstrumentarium zit en het enige jaren duurt voordat nieuwe kennis via het basisinstrumentarium beschikbaar is. Deze kennis is daarom vaak nog niet toegepast.

## Voorbeelden scherpere opgave door (gebruik) instrumentarium

- Een karakteristiek voorbeeld van generieke modellen die op veel plaatsen een sterke overschatting van de overstromingskans geven zijn de rekenregel van Sellmeijer voor Piping en de beoordelingsmethodiek van Duinafslag.
- De balans tussen data en model is belangrijk. We zien dat veel kennis is ontwikkeld maar nog niet kon worden toegepast omdat er geen data voor was. Bijvoorbeeld sterkte onverzadigde zone bij macrostabiliteit, erosie sterkte dijkmateriaal, karakteristieke pipinggevoelige zandlagen. Gebrek aan data vormt ook een uitdaging bij het ontwikkelen van nauwkeurigere beoordelingsmethodieken voor het BOI.
- In veel trajecten is een opgave gerapporteerd rondom Graserosie buitentalud en buitenwaartse macrostabiliteit. Dit betreft meestal een rekenkundige niet-realistische opgave die wordt veroorzaakt door het instrumentarium.
- Bij sommige mechanismen is het criterium voor een vak in de gedetailleerde toets veel strenger dan de norm op trajectniveau. Bij macrostabiliteit leidt dit tot extreme eisen (kleiner dan 1/1.000.000 per jaar) die voor de menselijke geest en voor een beoordeling van de veiligheid, onvoorstelbaar klein zijn.

Uit de opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken volgt dat het niet eenvoudig is om de resultaten vanuit de nieuwe overstromingskansbenadering te interpreteren. Wat is een resultaat waard in een overstromingskansanalyse met een norm op trajectniveau? Uit de OOG gesprekken volgt dat het rekenresultaat uit de gedetailleerde toets op vakniveau vaak als basis voor de veiligheidsopgave is overgenomen. Dit heeft een overschatting van de veiligheidsopgave tot gevolg.

Uit de gesprekken volgt dat de opgave scherper kan worden bepaald door voor locaties waarvoor faaldefinities en/of het generieke model minder passend zijn, vervolprocessen te analyseren en/of geavanceerder modellen of rekentechnieken toe te passen. In het tekstblok hieronder worden hiervoor enkele voorbeelden gegeven.



### 3.4 Integrale analyse

Het is moeilijk om een integrale analyse van de overstromingskans uit te voeren. Hierdoor worden alle onderdelen en onzekerheden los van elkaar beschouwd waardoor de overstromingskans te hoog wordt ingeschat.

De wettelijke omgevingswaarden zijn uitgedrukt in overstromingskansen per traject. De hoogte van de omgevingswaarde wordt bepaald door de gevolgen bij overstroming. Voor de overstromingskans op trajectniveau worden de afzonderlijke bijdragen van onderdelen (faalmechanismen en vakken) gecombineerd, rekening houdend met onderlinge correlaties. Niet alle onderdelen zijn relevant. Voor WBI2017 zijn in de gedetailleerde toets- of beoordelingscriteria op vak- en mechanismeniveau afgeleid op basis waarvan de relevantie kan worden bepaald. Wanneer de overstromingskans van een faalmechanisme op vakniveau niet aan de criteria van de gedetailleerde toets voldoet, betekent dit echter niet direct dat er een veiligheidsopgave is.

Uit de gesprekken volgt dat voor het bepalen van de veiligheidsopgave zelden een integrale analyse op trajectniveau is uitgevoerd. De filtercriteria uit de gedetailleerde toets zijn als toetscriteria gebruikt voor het bepalen van de veiligheidsopgave.

Voor een integrale analyse is het belangrijk het gedrag van de kering centraal te zetten en belastingen en sterkte integraal te schematiseren. Wanneer elke onzekerheid, elk mechanisme en elk faalpad van elk onderdeel van de kering afzonderlijk wordt beoordeeld, leidt dit tot stapeling van onzekerheden en tot een overschatting van de werkelijke veiligheidsopgave. Dit geldt met name voor faalmechanismen waarvan de overstromingskans op vakniveau kleiner is dan de omgevingswaarde die in de Wet is vastgelegd (en dus minder voor de meest urgente vakken).

In de OOG was het soms moeilijk om de impact van het uitvoeren van een integrale analyse op de veiligheidsopgave aan te geven. Er is te weinig kennis en ervaring maar

ook een gebrek aan tijd binnen deze opdracht om de impact nauwkeurig in te schatten. Vaak werd geconcludeerd dat doorontwikkeling van integrale analyses een van de redenen is dat de opgave in 2050 naar verwachting niet groter is dan op dit moment met de huidige kennis en instrumenten kan worden vastgesteld. Alleen daar waar het schuiven van faalkansbegroting leidt tot een andere opgave is de verwachte opgave aangepast.

### Voorbeelden bijdrage integrale analyse aan onzekerheidsband

In het instrumentarium staan de onderdelen en niet de gebeurtenis van een overstroming centraal. Voor de gedetailleerde toets op vakniveau zijn voor elk faalmechanisme en onderdeel aparte criteria afgeleid en de aanname dat alle onderdelen net aan de criteria voldoen en onafhankelijk van elkaar falen. Voorbeelden:

- Een gecombineerde beschouwing van falen van graserosie buitentalud en de erosie van kruin en binnentalud leidt op veel locaties tot forse reductie van de veiligheidsopgave.
- Tussen categorie IIIv (overstromingskans in een vak door een faalmechanisme is kleiner dan trajectnorm) en categorie IVv (overstromingskans in een vak door een faalmechanisme is kleiner dan criterium gedetailleerde toets) zit minimaal een factor 4 en soms wel een factor 1000.

In de gedetailleerde toets wordt het schadecriterium gehanteerd en geen faalcriterium. Bij sommige faalmechanismen, bijvoorbeeld buitenwaartse macrostabiliteit en binnenwaartse macrostabiliteit met een brede kruin, ligt het schadecriterium ver af van daadwerkelijk falen.

Dezelfde gebeurtenis wordt voor verschillende faalmechanismen anders geschematiseerd: bijvoorbeeld een laag (maatgevend voor piping) en hoog (maatgevend voor macrostabiliteit) polderpeil of een lange hoogwatergolf (geotechnische mechanismen) en korte hoogwatergolf (bekledingen).

In de hydraulische databases waarmee hydraulische belastingen worden bepaald zijn alle gebeurtenissen samengevoegd. Voor faalmechanismen geldt dat niet alle gebeurtenissen kunnen leiden tot een overstrooming. Een overstrooming door piping kan bijvoorbeeld alleen optreden als de hoogwatergolf lang genoeg aanhoudt.

### 3.5 Veranderende omstandigheden

Door autonome ontwikkelingen zal de overstroomingskans en daarmee de veiligheidsopgave in de toekomst wijzigen. Tot 2050 wordt geen grote toename van de veiligheidsopgave verwacht als gevolg van autonome ontwikkelingen. Beleidsbeslissingen op watersysteemniveau zijn de grootste onzekerheid voor het verloop van de opgave in de tijd.

In de OOG gesprekken hebben we onderscheid gemaakt tussen klimaatverandering, verouderingsprocessen, bodemdaling en kennisontwikkeling. Door klimaatverandering zullen hydraulische belastingen op de keringen hoger worden. Tot 2050 is de toename relatief zeker en beperkt. Na 2050 is de toename groter maar ook onzekerder. Tot 2050 stijgen de waterstanden met enkele decimeters. Over de impact van klimaatverandering op golven is minder bekend. Er is op dit moment geen aanleiding om te veronderstellen dat deze tot 2050 significant wijzigen.

De daadwerkelijke hydraulische belastingen waarmee rekening moet worden gehouden hangt sterk af van beleidsmatige beslissingen in het watersysteem (stormvloedkeringen, prestatie-eisen verbindende keringen, systeemwerking, afvoerverdeling Rijntakken,

meerpeilverhogingen). Beleidsmatige beslissingen zijn de grootste onzekerheid voor de hydraulische belastingen voor de situatie in 2050. De beleidsmatige beslissingen hebben significante impact op de veiligheidsopgave in 2050.

Door belasting vanuit de kering wordt de ondergrond in de loop van de tijd sterker en neemt de stabiliteit langzaam toe. Voor de veiligheidsopgave zijn echter de processen waarbij veroudering leidt tot sterkte reductie maatgevender. Dit speelt voornamelijk bij asfaltbekledingen en kunstwerken. Een groot deel van de asfaltbekledingen zal voor 2050 moeten worden vervangen.

Lokaal hebben bodemdaling en morfologische ontwikkelingen in het watersysteem (bijvoorbeeld ontgrondingskuilen en bewegen van goulan) effect op de opgave.

In de OOG is vaak geconstateerd dat de negatieve impact van klimaatverandering en bodemdaling vaak ruimschoots wordt gecompenseerd door verwachte kennisontwikkeling. Verder is uitgegaan van huidige beleid en in de veiligheidsopgave tot 2050. Beleidsmatige onzekerheden zijn niet verdisconteerd in de onzekerheidsband.

In de bepaling van de veiligheidsopgave is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat bij het definiëren van projecten, vaak met een zichtjaar na 2050, langere strakkingen opgenomen worden. Dit kan aan de orde zijn bij bijvoorbeeld de aansluiting op hoge gronden of het meenemen van lussenvakken. De verwachting is dat dit tot een beperkte toename van de veiligheidsopgave kan leiden maar dat dit in de marge valt van de totale veiligheidsopgave.

Een recente verandering waar veel over gesproken is tijdens de OOG is de toename van graafschade door met name bevers en de impact daarvan op de waterviligheid. Binnen deze opdracht is de impact van graverij niet meegenomen in de verwachting van de opgave omdat deze lastig te kwantificeren is. Dat wil echter niet zeggen dat er geen gevolgen zijn voor de veiligheidsopgave tot 2050. Dit wordt onderschreven door het ENW <sup>[13]</sup>.

*5. Hiervoor zijn verschillende redenen:*

- *Het WBI 2017 faciliteerde geen integrale analyse op trajectniveau. Doordat bij de ontwikkeling van het WBI 2017 op het laatste moment is gekozen voor een overstroomingskans-benadering is het zo ontwikkeld dat het zowel in de oude (overschrijdingskans-benadering) als nieuwe benadering kan functioneren.*
- *Gebruik van toetscriteria op vak-/mechanisme niveau sluit aan bij de bekende manier van werken, waarin elk onderdeel apart werd getoetst (geen eisen op trajectniveau).*
- *Een integrale analyse is een volgende stap waarvoor in LBO1 geen tijd/ruimte was.*





## 4. Conclusies

# 4 Conclusies

Uit analyse van de OOG volgt dat de veiligheidsopgave uit LBO1 waarvan in het GKI is uitgegaan een absolute bovengrens is van de werkelijke opgave.

We bevinden ons in een overgangsfase tussen overschrijdingskansbenadering en overstromingskansbenadering. Het waterveiligheidsbeleid wordt verschillend geïnterpreteerd en toegepast. Dit is kenmerkend voor het leerproces waar de sector zich in bevindt. Beleidsuitvoering is (nog) niet ingericht op het werken met reële overstromingskansen. De processen zijn er (nog) op gericht om aan te tonen dat de overstromingskans niet groter is dan de omgevingswaarde die in de Omgevingswet is vastgelegd en een maatregel te treffen wanneer dit niet (op korte termijn) kan worden aangetoond. De overstromingskans en veiligheidsopgave worden daardoor overschat en wanneer te snel conclusies worden getrokken worden keringen onterecht versterkt.

Een werkwijze die gericht is op het aantonen dat trajecten zeker veilig zijn, geeft geen goede informatie voor het bepalen van de veiligheidsopgave in een overstromingskansbenadering. Om ondoelmatige investeringen te voorkomen wil je ook weten wat zeker onvoldoende is. Er is een groot verschil tussen wat zeker goed is en wat zeker versterkt moet worden. In het verleden hadden we hier een klasse voor: geen oordeel. Deze klasse gaf tijd om voor trajecten waar het handelingsperspectief niet helder was meer informatie te verzamelen. In de OOG is geconcludeerd dat keringen waarvan de opgave nog niet met zekerheid kon worden vastgesteld als veiligheidsopgave zijn gerapporteerd.

De OOG laten zien dat het met aanwezige expertise mogelijk is om een reële veiligheidsopgave te onderbouwen. Dit was mogelijk doordat:

- LBO1 was uitgevoerd en er een (goede) basis was voor het specialisten gesprek.
- In de gesprekken ruimte was om een onzekerheidsband over de veiligheidsopgave aan te geven.
- Het specialistengesprek gericht was op inhoud en niet gekoppeld aan absolute uitspraken over veiligheid van de dijk, financiële of organisatorische consequenties.

Het resultaat van de OOG is een verwachte veiligheidsopgave tot 2050 van circa 1360 kilometer waarvan circa 540 kilometer reeds in versterking is binnen het HWBP. De verwachte veiligheidsopgave tot 2050 is fors lager dan bepaald in de GKI.

Op circa 700 km is nader onderzoek nodig om te bepalen of en waar tot 2050 een veiligheidsopgave ontstaat. Dit nader onderzoek bestaat uit het verzamelen van extra gegevens, het aanscherpen van schematisaties, het uitvoeren van integrale analyses en het benutten van beschikbare kennis.


## 4.1 Oog op de toekomst

Uit de OOG volgt ook dat de onzekerheidsband van de veiligheidsopgave groot is. Hiervoor zijn verschillende oorzaken. De duiding die in deze analyse is gegeven is niet nieuw en in de praktijk worden al veel stappen gezet:

- Het assetmanagement (kering en keringbeheerder) centraal zetten, Zorgplicht centraal
- Instrumentontwikkeling (BOI) meer richten op (ondersteunen bij) toepassen en benutten van kennis
- Nieuw beoordelingsproces en werken met faalpaden in LBO2
- Ontwikkeling van raamwerken voor ondersteunen van integrale analyses in Kennis voor Keringen
- Nadenken over lange termijn programmamanagement in het HWBP

Van groot belang is dat deze ontwikkelingen in samenhang en gericht op een gezamenlijk doel worden uitgevoerd. Het is belangrijk dat het gezamenlijke doel wordt bewaakt. De belangen van de organisaties zijn groot. Het succes van de OOG was mogelijk door binnen de muren van de kamer ons te focussen op inhoud en techniek en de belangen even buiten de deur te zetten.

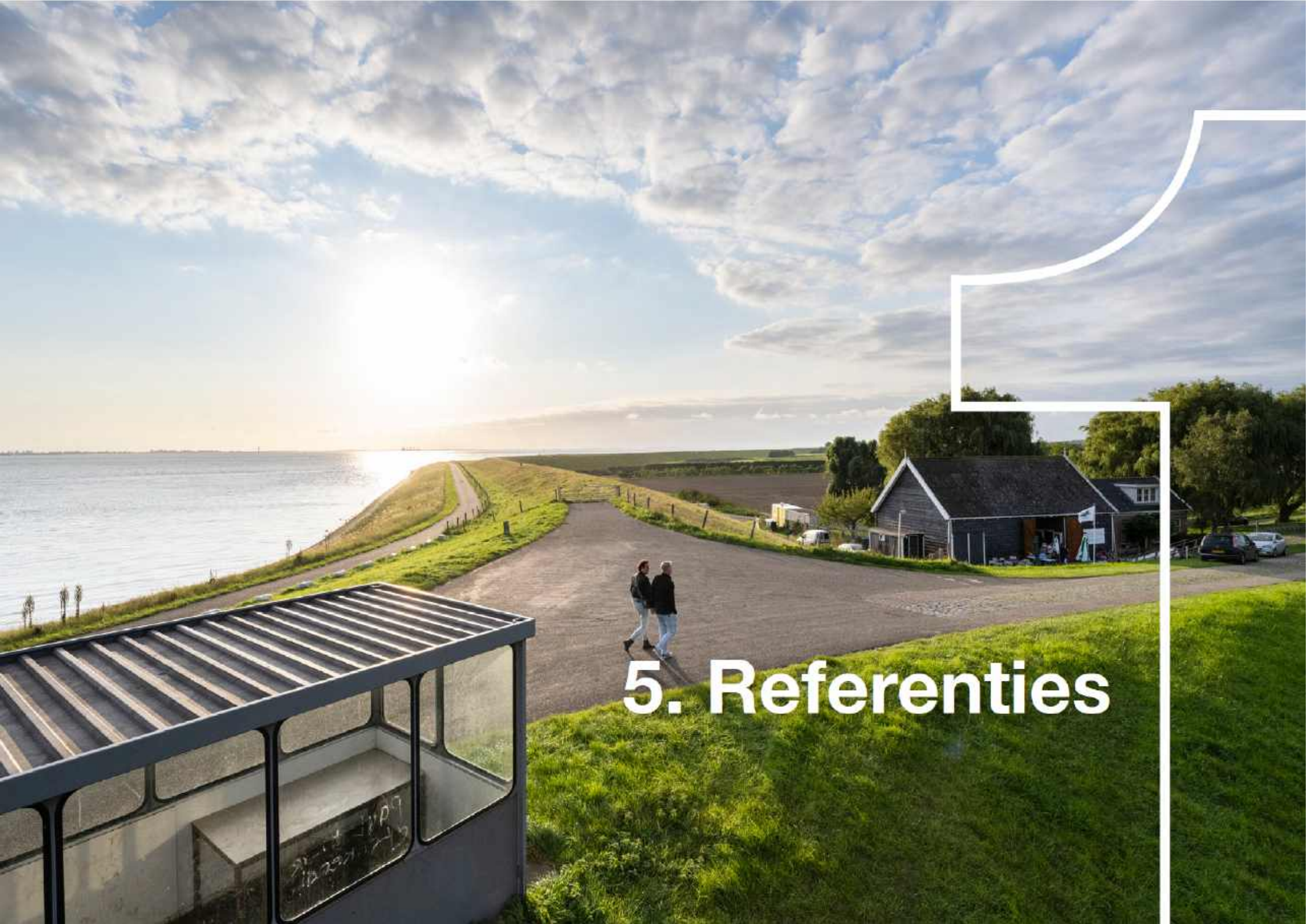




Vanaf 1953 hebben we er 50 jaar over gedaan om te leren werken met een overschrijdingskans. In de wet hebben we tot 2050 de tijd om op orde te komen in het nieuwe systeem. Gegeven de veiligheidsopgave die uit de OOG volgt is het niet nodig overhaast te handelen vanuit een gevoel van onveiligheid. Dat was ook niet de reden voor de systemsprong. Om de potentie van de overstromingskansbenadering te benutten moeten we voorkomen dat we terugvallen in het systeem toetsen en versterken met een beoordeling als APK. De prikkels uit dat systeem werken niet.

Belangrijk is om:

- De waterkering centraal te zetten. Beoordeling is onderdeel van het assetmanagement en geen initiatie voor dijkversterking. Modellen hebben een ondersteunende rol. De werking van de waterkering en fysische processen daaromheen staan centraal.
- Uit te gaan van onzekerheid. Er is en er blijft onzekerheid over de opgave, daar moeten we ons toe verhouden.



# 5. Referenties



# 5 Referenties

- [1] Parapluplan, Een toekomstgericht Hoogwaterbeschermingsprogramma, 2024-2028 – Parapluplan van acties op weg naar verbeteringen en het actualiseren van de (financiële) afspraken rondom het HWBP, 22 maart 2024, definitief voor besluitvorming in het Programmabestuur HWBP van 4 april 2024
- [2] Globale kosteninschatting dijkversterkingsopgaven, Na Landelijke Beoordelingsronde primaire waterkeringen, AT Osborne en Witteveen+Bos, Definitief, 14 september 2023
- [3] Landelijk beeld van de staat van de primaire waterkeringen, Beoordelingsronde 2017-2023, Inspectie Leefomgeving en Transport, 1 mei 2023
- [4] Draaiboek, 2017. Draaiboek Eerste Beoordeling Primaire Keringen Overstromingskans 2.0, 13 november 2017
- [5] Technisch inhoudelijke uitwerking DPV 2.2, Consequentieanalyse voor primaire keringen, Werkdocument deelprogramma veiligheid, definitief 19 september 2014
- [6] Bestuursakkoord Water, april 2011
- [7] Grondslagen voor hoogwaterbescherming, Expertisenetwerk waterveiligheid, november 2017 tweede herziene druk
- [8] Opgave- en ontwikkelbehoefte gesprekken, eindrapport deel 2
- [9] Hoogwaterbeschermingsprogramma Eerste halfjaarrapportage HWBP 2024, verslagperiode 1 januari 2024 – 30 juni 2024, 25 september 2024, concept voor programmabestuur versie 0.3
- [10] Regeling van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, van 30 oktober 2022, nr. IENW/BSK-2022/237672, tot wijziging van de Omgevingsregeling in verband met het vaststellen van regels over de monitoring van de omgevingswaarden voor de veiligheid van de primaire waterkeringen en een juridisch-technische aanpassing
- [11] Thinking, Fast and Slow, Daniel Kahneman, 2012, EAN 9780141033570
- [12] De beoordeling van de primaire keringen: ons verhaal, CWK22-37b, Unie van Waterschappen, 6 september 2022
- [13] De invloed van bevergraverij op de waterveiligheid, advies nummer 24-06, Expertisenetwerk Waterveiligheid, 5 september 2024

An aerial photograph of a river winding through a lush green landscape. The river is on the left, with several small islands and peninsulas. The right side of the image shows a vast expanse of green fields, some with small farm buildings. A white outline graphic, resembling a speech bubble or a callout box, is positioned on the right side of the image, partially overlapping the fields. The sky is a pale blue with some light clouds.

**Bijlage A:  
Aanpak opgave- en  
ontwikkelbehoefte-  
gesprekken**



# Bijlage A: Aanpak opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken

## A.1 Algemeen

Het vertrekpunt voor het bepalen van de veiligheidsopgave tot 2050 is het resultaat van LBO1. Deze wordt niet ter discussie gesteld maar geduid door het voeren van opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken tussen de beheerder (die de lokale situatie, eigenschappen van de kering en de achtergronden van de beoordeling kent) en experts met overzicht van actuele en verwachte kennis(ontwikkelingen) en overstromingskansbenadering. De gesprekken vinden plaats volgens een vast proces. Een voorzitter bewaakt het proces en leidt de gesprekken.

Voor de gesprekken is het volgende proces gevolgd:

- Startgesprek per waterschap: De voorzitter bespreekt met de waterkeringbeheerder voor het volledige areaal van het waterschap de aanpak van de inhoudelijke gesprekken. Afgesproken wordt hoeveel inhoudelijke gesprekken nodig zijn. Elk traject is anders. Het aantal inhoudelijke gesprekken is afhankelijk van de omvang van het areaal. Vergelijkbare trajecten kunnen in één gesprek worden behandeld. Voor sommige trajecten zijn geen inhoudelijke gesprekken nodig (bijv. als al een ingangstoets heeft plaatsgevonden of als het traject in versterking is). Ook wordt in het startgesprek afgesproken welke expertise en specialisten nodig zijn.
- Inhoudelijke gesprekken per dijktraject: Het gesprek tussen de specialisten van de waterkeringbeheerder met groep externe specialisten onder leiding van voorzitter, eventueel bijgestaan door een secretaris. Externe specialisten bereiden het gesprek voor door het lezen van de rapportage van LBO1. Van de specialisten van het waterschap wordt verwacht dat zij, bij voorkeur met kaartmateriaal, de resultaten van LBO1 kunnen duiden en aan kunnen geven wat hun verwachting voor de versterkingsopgave is. Het gesprek vindt plaats volgens een vast proces (beeldvorming, analyse & advies) en verslaglegging door de secretarissen vindt plaats in een vast format (gegevens, context, opgave & onzekerheidsband).
- De gesprekken zijn gebruikt voor analyses op nationaal niveau. De analyses zijn uitgevoerd binnen dit project en maken geen onderdeel uit van de gesprekken. De staande organisaties die verantwoordelijk zijn voor het vervolg zijn hierbij betrokken. In dit project zijn twee analyses uitgevoerd. De eerste analyse heeft betrekking op de

landelijke veiligheidsopgave voor het HWBP. De tweede analyse heeft betrekking op de opgave voor kennis- en instrumentontwikkeling. De beheerder is zelf verantwoordelijk voor een eventuele vertaling naar een strategie voor LBO2. Aan het einde van de opdracht wordt een sessie georganiseerd waarin de resultaten van beide analyses met de beheerders wordt gedeeld.

Het proces is schematisch weergegeven in figuur 1.



Figuur A.1: Aanpak Opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken

## A.2 Startgesprek per waterschap

In het startgesprek wordt het doel en de aanpak van de opgave- en ontwikkelbehoefte-gesprekken met een standaardpresentatie door de voorzitter toegelicht. Vervolgens wordt door de beheerder inzicht gegeven in het areaal en de eventuele aan deze opdracht gekoppelde doelen van de beheerder. Daarna vindt een proces gesprek plaats hoe de inhoudelijke gesprekken voor de verschillende trajecten van het waterschap doeltreffend kunnen worden ingevuld. Daarbij is er ook ruimte voor waterschappen om aanvullende vragen voor het inhoudelijke gesprek te formuleren, bijvoorbeeld over impact van kennis- en instrumentontwikkeling.

De basis van de opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken is het gerapporteerde veiligheidsbeeld in LBO1. In het startgesprek wordt geïnventariseerd of er naast LBO1 aanvullende informatie beschikbaar is voor het bepalen van de veiligheidsopgave tot 2050, bijvoorbeeld vanuit trajectaanpak, nadere veiligheidsanalyse of versterkingsproject.

In het startgesprek worden afspraken gemaakt over het aantal uit te voeren inhoudelijke gesprekken en de benodigde expertise die daarbij gewenst is. De afspraken worden door de voorzitter vastgelegd in een kort verslag. Het aantal inhoudelijke gesprekken per beheerder varieert van 0 (geen opgave of alle trajecten met opgave zijn al besproken in ingangstoets) tot 3 (groot areaal en veel informatie beschikbaar).

Ter voorbereiding op het gesprek wordt aan het waterschap gevraagd om de LBO1 rapportage en eventuele trajectaanpak of vergelijkbare analyse met de voorzitter en extern specialisten te delen.

## A.3 Inhoudelijke gesprekken per dijktraject

In de inhoudelijke gesprekken staat (het verhaal van) de kering, de fysieke werkelijkheid, centraal en daarom is het noodzakelijk elk traject te beschouwen. Voor het ene traject zijn minder gesprekken nodig dan voor het andere. Per traject wordt een korte analyse uitgevoerd met als doel te komen tot een gedragen beeld van de minimale, de te verwachten en de maximale veiligheidsopgave in kilometers van het dijktraject welke wordt aangevuld met een advies over mogelijkheden om onzekerheden te verkleinen. Het betreft een kwantitatieve analyse op hoofdlijnen met als doel het begrijpen van de overstromingskans en veiligheidsopgave.

De meeste gesprekken zijn gevoerd met één externe specialist geotechniek en één externe specialist hydraulische belastingen & bekledingen. Voor een aantal gesprekken is een extra specialist bekledingen of hydraulische belastingen uitgenodigd.

De externe specialisten bereiden het gesprek voor door het lezen van de eindrapportage van de beoordeling en relevante achtergrondrapporten. In een vooroverleg met de voorzitter geven de externe specialisten aan of er informatie mist en welke onderwerpen zij in het gesprek willen agenderen. Er zijn geen reviews van documenten of berekeningen uitgevoerd. Ook zijn geen aanvullende analyses uitgevoerd om gedachten en conclusies te verifiëren.

De inhoudelijke gesprekken hebben een standaard agenda:

- Inleiding en toelichting opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken door voorzitter
- Toelichting veiligheidsopgave LBO1 door beheerder
- Discussie specialisten veiligheidsopgave 2050 aan de hand van dominante faalmechanismen
- Conclusies en onderbouwing verwachting en onzekerheidsband veiligheidsopgave inclusief aanbevelingen om onzekerheidsband te verkleinen

De conclusies van de gesprekken zijn vastgelegd in een verslag (volgens een standaard format) per beheerder. De conclusies worden gedragen door de betrokken specialisten (zowel waterschap als extern). De verslagen dienen als informatie voor de nationale analyses. De verslagen worden niet integraal overgenomen in de eindrapportages maar alleen gebruikt voor het verkrijgen van een totaalbeeld. Het doel is om op landelijk niveau de aangescherpte veiligheidsopgave weer te geven. Dat beeld kan vervolgens worden gebruikt voor analyses rondom de financiering van de versterkingsopgave, de programmering van de opgave en de benodigde kennis- en /of instrumentontwikkeling.



Tijdens het inhoudelijk gesprek is het mogelijk om detailvragen te agenderen bij De Innovatieversneller (DIV) of het Adviesteam Dijkontwerp (AD). Detailvragen worden beantwoord in aanvullende notities door DIV of AD. De notities worden als bijlage bij het verslag toegevoegd.

## **A.4 Kwaliteit**

Voor het bepalen van een reële veiligheidsopgave tot 2050 wordt door specialisten van waterschappen en externe specialisten duiding gegeven aan de LBO1 - resultaten. Dit doen zij door met elkaar in gesprek te gaan. Voor het uitvoeren van een landelijke analyse is het van belang dat de conclusies uit de gesprekken correct en vergelijkbaar zijn. De kwaliteit van de uitkomst wordt bepaald door de beschikbare informatie en expertise van de specialisten én de wijze waarop het gesprek en de verslaglegging plaatsvindt.

### **A.4.1 Beschikbare informatie**

De basis voor de OOG vormt de informatie uit LBO1. Het detailniveau waarmee de beoordeling is uitgevoerd is mede van invloed op de nauwkeurigheid waarmee een uitspraak over de veiligheidsopgave kan worden gedaan. Wanneer minder gegevens beschikbaar zijn, zal de onzekerheidsband van de verwachte veiligheidsopgave tot 2050 vanzelfsprekend groter worden.

### **A.4.2 Expertise specialisten**

De kennis van inhoudelijk specialisten van de beheerder is de basis voor de OOG. Zij kennen de kering en achtergrond van uitgevoerde analyses voor LBO1.

Voor de inhoudelijke gesprekken wordt gebruik gemaakt van externe specialisten van het Adviesteam Dijkontwerp, Deltares en Rijkswaterstaat (vanuit BOI en de Ingangstoets). De externe specialisten hebben overzicht van actuele kennis van faalmechanismen en impact hiervan op de overstromingskans. Door het toepassen van dezelfde kennisbasis in een gestandaardiseerde aanpak wordt consistentie geborgd.

Voor het borgen van eenzelfde kennisbasis in de gesprekken zijn de extern specialisten in twee groepen verdeeld: Hydraulische belastingen/Bekledingen en Geotechniek. Elke

specialistengroep kent een kernteam (4 personen) met flexibele schil en een coördinatieteam (2 personen). Bij elk inhoudelijk gesprek is minimaal één specialist uit de kernteams van hydraulische belastingen/bekleding en geotechniek aanwezig. De flexibele schil wordt ingezet wanneer geen van de specialisten uit het kernteam aanwezig kunnen zijn bij het specialistengesprek. Het coördinatieteam zorgt dat ervaringen worden gedeeld en vastgelegd en dat gesignaleerde issues worden besproken.

Door de specialistengroepen is voor de start van de OOG gesprekken een notitie met relevante kennisontwikkelingen opgesteld. Niet alle ontwikkelingen zijn overal even relevant. Het effect dat een bepaalde ontwikkeling heeft op de overstromingskans is sterk afhankelijk van de locatie. Voor het bepalen van het effect op de overstromingskans worden alle relevante ontwikkelingen integraal beschouwd. In de notitie wordt per watersysteem/gebied aangegeven hoe de ontwikkelingen zich tot elkaar en de overstromingskans verhouden. Daarbij wordt aangesloten op de rode draden notities van Kennis voor Keringen (DGWB/WVL), Kennis en innovatie Agenda (HWBP) en strategisch onderzoek agenda (Deltares).

Per inhoudelijk gesprek organiseert de voorzitter een voorgesprek met de externe specialisten die bij het gesprek aanwezig zijn. Bij het voorgesprek wordt de notitie met relevante kennisontwikkelingen gebruikt voor een eerste duiding van de veiligheidsopgave tot 2050. In wekelijkse stand ups van kern- en coördinatieteam per specialistengroep wordt de voortgang besproken, ervaringen op hoofdlijnen gedeeld en eventuele issues gesignaleerd. De notitie met relevante kennisontwikkelingen wordt door het coördinatieteam beheerd, dat wil zeggen dat ervaringen uit inhoudelijke gesprekken worden toegevoegd.

### **A.4.3 Gesprek**

De voorzitters bewaken het proces van de gesprekken. Vanuit uniformiteit en consistentie van resultaten is het belangrijk dat de gesprekken op eenzelfde manier worden gevoerd. Er zijn vier voorzitters die op basis van competenties (bewaken proces en inhoudelijke affiniteit) zijn gekozen. De voorzitters komen eens per twee weken bij elkaar om ervaringen te delen en het proces waar nodig aan te scherpen.

#### A.4.4 Verslaglegging

Per beheerder wordt het resultaat van de inhoudelijke gesprekken gerapporteerd in een verslag. Dit verslag kent een standaard opbouw. Verslaglegging wordt gedaan door de voorzitter en de secretaris. Een conceptverslag wordt ter controle aangeboden aan de deelnemers van het inhoudelijk gesprek. Na verwerking van het commentaar door de voorzitter wordt er een interne review uitgevoerd door een collega voorzitter. Het definitieve verslag wordt aangeboden aan de beheerder, die wordt gevraagd om te bevestigen dat het verslag een correcte weergave bevat van het inhoudelijke gesprek.

#### A.4.5 Samenvatting

Samenvattend wordt de kwaliteitsborging van de OOG gesprekken als volgt georganiseerd:

- **Input – een gelijk vertrekpunt:** Vertrekpunt voor de inhoudelijke gesprekken zijn de LBO1 Rapportages. De beoordelingen van de verschillende trajecten zijn van verschillende kwaliteit. Een gelijke kennisbasis (expertise externe specialisten) zorgen voor een gelijke basis voor alle opgave- en ontwikkelbehoeftegesprekken.
- **Throughput - Herleidbaar, transparant en uniform:** Voor gedragen inzicht is het belangrijk dat de informatie transparant en herleidbaar is. Dat betekent dat we de tussenstappen en het gevolgde proces rapporteren. Dat doen we door bij het verslag een standaard inleiding toe te voegen waarin het doel, aanpak, gebruikte literatuur, namen van betrokkenen en datums van bijeenkomsten staan. We hanteren standaard agenda's en standaard presentaties. Er wordt gewerkt met een tweede voorzitter die het proces begeleidt en de verslagen van de trajecten reviewt (proces en consistentie).

- **Output – Correct:** Aan de beheerders wordt gevraagd om de verslagen van de gesprekken inhoudelijk te controleren. Om de consistentie en de kwaliteit van het proces te borgen wordt de totstandkoming van conclusies en aanbevelingen besproken in de poule met externe specialisten en de poule met voorzitters. De overkoepelende resultaten worden als onderdeel van de analyse gepresenteerd in het Adviesteam Dijkontwerp en strategieteams van De Innovatieversneller.
- **Outcome - Toepasbaar:** Door regelmatige terugkoppeling aan de begeleidingsgroep wordt geborgd dat de resultaten toepasbaar zijn in vervolprocessen.

Ondanks de beschreven aanpak zal een gesprek met een andere voorzitter en andere specialisten een andere uitkomst geven. Echter geldt dat ook voor een analyse van de overstromingskans. Deze is afhankelijk van kennis en expertise van de ingenieur en de wijze waarop de achterliggende organisatie de analyses organiseert.



An aerial photograph of a residential street in a coastal or canal town. The street runs parallel to a canal on the left, where a boat is docked. The houses are mostly two-story buildings with dark roofs and light-colored walls. The sky is clear and blue. A white outline in the top right corner of the image suggests a specific area of interest or a zoomed-in view.

**Bijlage B:  
Nauwkeurigheid  
verwachte  
veiligheidsopgave**

# Bijlage B: Nauwkeurigheid verwachte veiligheidsopgave

## Nauwkeurigheid verwachte veiligheidsopgave

In de OOG is per traject op basis van expertgesprekken een verwachte best guess gegeven van de veiligheidsopgaven tot 2050. Daarbij is rekening gehouden met diverse onzekerheden:

- Data en schematiseringsonzekerheden. In de gesprekken zijn de verwachtingen vanuit geologie en dijkenbouw naast de gebruikte data en schematisaties in LBO1 gelegd.
- Toepassing van actuele inzichten over fysica. In de gesprekken is het verwachte gedrag (fysica) van kering en faalmechanismen naast de rekenmodellen gelegd die zijn gebruikt voor analyse van de overstromingskans in LBO1
- Onzekerheden in rekenmodellen en statistiek hydraulische belastingen. Met actuele kennis van het gedrag van watersystemen, kennis van gemaakte keuzen in het instrumentarium (modellentrein hydraulische belastingen) en het verwacht effect van klimaatverandering is naar hydraulische belastingen gekeken.
- Op basis van ervaringen uit het verleden is het effect van autonome ontwikkelingen zoals bodemdaling en veroudering tot 2050 ingeschat.

Per traject is in de specialistengesprekken geïnventariseerd welke faalmechanismen dominant en bepalend zijn voor de versterkingsopgave. Vervolgens is op basis van expertkennis ingeschat welke onzekerheden bepalend zijn voor de versterkingsopgave en is de versterkingsopgave tot 2050 ingeschat. Daarbij wordt opgemerkt dat er tussen de beheerders veel verschil zit in de kwaliteit van de basisinformatie uit LBO. Hoe meer informatie beschikbaar is, hoe nauwkeuriger de verwachte opgave kan worden bepaald.

In bijna alle gesprekken is geconcludeerd dat een nadere analyse nodig is om de verwachte opgave per traject te onderbouwen. Een 'kort' specialistengesprek is hiervoor onvoldoende. Uit het nader onderzoek zal volgen dat in het ene traject de verwachte opgaven groter worden en in het andere traject de opgaven kleiner. Wanneer de afhankelijkheid tussen de trajecten klein is, is het aannemelijk dat de onder- en overschattingen elkaar grotendeels opheffen. Als er voldoende schattingen zijn geeft de som van de verwachte opgaven een goede schatting van de totale verwachte veiligheidsopgave.

In de specialistengesprekken is geen rekening gehouden met:

- Opgaven die ontstaan door achterstallig beheer. Er is geen rekening gehouden met opgaven die ontstaan door bijvoorbeeld graverij door bevers of opgaven door zettingsvloeiing vanuit morfologische ontwikkelingen.
- Opgaven die ontstaan door onbekende faalmechanismen of gebeurtenissen die (vanuit beleid) als onwaarschijnlijk worden verondersteld. Denk hierbij aan aardbevingen, terroristische aanslagen, ijsdammen, beschadiging/falen door aanvaring of drijvende objecten.
- Opgaven die ontstaan door beleidswijzigingen rondom bijvoorbeeld afvoerdeling, prestatie-eisen van stormvloed- en verbindende keringen of uitgangspunten rondom overstromingen in België en Duitsland.
- Opgaven die ontstaan door wijziging van normen.
- Reductie van opgave door bij de bepaling van overstromingskans rekening te houden met gepland menselijk ingrijpen en inzet van tijdelijke maatregelen.
- Onterechte opgaven die ontstaan door cultuur, regelgeving en organisatie en tegenstelde belangen binnen de alliantie.

Door een systematische fout in de aanpak kan een bias ontstaan bij de schattingen van de veiligheidsopgaven in de specialistengesprekken. Een systematische fout heeft effect op de verwachte totale opgave. Er zijn verschillende oorzaken voor een systematische fout. In onderstaande paragrafen wordt ingegaan op de belangrijkste oorzaken: aanpak/methode, inschatting autonome ontwikkelingen, beleid en organisatie.

## Aanpak/ methode

De specialistengesprekken worden uitgevoerd door een relatief beperkte groep experts. Ondanks dat de experts zorgvuldig zijn gekozen, kan een expert met andere kennis en ervaringen op een andere opgave uitkomen. Voor de OOG is de actuele kennis van systeem, locatie, fysica en kansrekening gemobiliseerd. Op het proces is kwaliteitsborging georganiseerd waardoor de resultaten onderling consistent zijn. De resultaten zijn in overeenstemming met ervaringen uit het verleden (onder andere ingangstoets). Verwacht wordt dat de bias vanuit de aanpak en gevolgde methode daardoor klein is.



Een lichte bias (overschatting) ontstaat door het zoeken van consensus bij experts. Vanuit veiligheid tellen voorzichtige meningen zwaarder mee dan optimistische meningen. Als sector zijn we geneigd tot overschatting van de opgave.

### **Inschatting autonome ontwikkelingen**

Kennis- en klimaatontwikkeling zijn onzekere autonome ontwikkelingen. Een verkeerde inschatting van deze ontwikkelingen kan tot een structurele over- of onderschatting van de veiligheidsopgave leiden. Veroudering en bodemdaling zijn autonome ontwikkelingen waarvan de impact met de kennis uit het verleden beter kan worden voorspeld.

Verwacht wordt dat de bias door kennisontwikkeling relatief klein is. De grootste bijdrage aan scherper bepalen wordt veroorzaakt door data verzamelen en toepassen beschikbare actuele kennis.

Ook de bias door klimaatverandering is naar verwachting beperkt. In 2015 is becijferd <sup>[5]</sup> dat klimaatscenario G in 2050 leidt tot 1330 km veiligheidsopgave en W+ tot 1500 km (G en W+ zijn oude KNMI2006 klimaatscenario's). Omdat de huidige KNMI2023 klimaatscenario's voor de korte termijn niet significant afwijken van oude scenario's is een eerste inschatting van de maximale afwijking 10%.

Bij versterkingsproject wordt veelal uitgegaan van de veiligheidsopgave aan het einde van de levensduur. Deze kan afwijken van de veiligheidsopgave aan de start van een project. Vanuit de OOG is ervan uitgegaan dat het niet doelmatig is om een opgave die na 2050 ontstaat nu op te pakken. Vanuit huidige programma wordt 10 % toename van te versterken kering (lengte) door tussen- en aansluitende vakken geaccepteerd. Deze werkwijze volstaat tot nu toe.

### **Beleid en organisatie**

In de OOG is geconcludeerd dat beleidsbeslissingen op systeemniveau (zoals afvoer-verdeling, prestatie-eisen verbindende keringen, meerpeil, omgaan met overstromingen in het buitenland, etc.) de grootste onzekerheid vormen voor de veiligheidsopgave tot 2050.

Bij wijziging van beleid wordt met consequentieanalyses de impact geanalyseerd voor uitvoeringsprogramma's. Wanneer de impact groot is worden de randvoorwaarden van uitvoeringsprogramma's aangepast. Er hoeft daarom geen rekening te worden gehouden met onzekerheid door beleid.