



Globale kosteninschatting dijkversterkingsopgaven

Na eerste Landelijke Beoordelingsronde
primaire waterkeringen

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doel- en vraagstelling	2
1.3 Aanpak	3
1.4 Proces	3
1.5 Leeswijzer	4
2. Methodiek en uitgangspunten	5
2.1 Uitgangspunten analyse globale kosteninschatting	5
2.2 Referentiekader Projectaanpak HWBP	8
3. Analyse	9
3.1 Dijkversterkingsopgave tot en met 2050	9
3.1.1 Lengte verwachte versterkingsopgave	9
3.1.2 Zorgplicht	9
3.1.3 Dijkversterkingsopgave tot 2050 per keringbeheerder	10
3.1.4 Deel versterkingsopgave op HWBP-programmaoverzicht 2025-2036	11
3.2 Globale kosteninschatting versterkingsopgaven tot 2050	12
3.2.1 Landelijke kosteninschatting	12
3.2.2 Kosteninschatting per waterschap	12
3.2.3 Deel versterkingsopgave op HWBP-programmaoverzicht	14
3.2.4 Gemiddelde kosten per kilometer en regionale verschillen	15
3.2.5 Tijdpad beheerders voor nauwkeurigere kosteninschatting	18
3.3 Onzekerheidsmarge landelijke kosteninschatting	18
3.3.1 Onzekerheidsfactoren globale kosteninschatting	18
3.3.2 Methodiek en uitgangspunten probabilistische analyse op projectonzekerheden	19
3.3.3 Resultaten probabilistische analyse	21
3.3.4 Aandachtspunten voor interpretatie van de onzekerheidsmarge	22
3.4 Vergelijking met inschatting 2014 bij invoering nieuwe normen	22
3.4.1 Uitgangspunten consequentieanalyse 2014	22
3.4.2 Verschillen resultaten consequentieanalyse en globale kosteninschatting	24
3.4.3 Duiding van verschillen	24
4. Conclusies en aanbevelingen	26
4.1 Conclusies globale kosteninschatting	26
4.2 Aanbevelingen voor verkleinen onzekerheidsmarge kosteninschatting	28
Bijlage 1: Tabel inschatten complexiteit en kostenopdrijvende factoren	31
Bijlage 2: Grafiek Consequentieanalyse 2014	34

1. Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de aanleiding (§1.1), de doel- en vraagstelling (§1.2), de gekozen aanpak (§1.3) en het doorlopen proces (§1.4) van de globale kosteninschatting en sluit af met een leeswijzer voor het rapport (§1.5).

1.1 Aanleiding

Nederland heeft ongeveer 3.500 km¹ primaire waterkeringen. De primaire keringen worden beheerd door Rijkswaterstaat en waterschappen. In 2017 zijn nieuwe waterveiligheidsnormen ingevoerd waardoor niet meer gekeken wordt naar een overschrijdingskans per dijkkring, maar naar een overstromingskans per dijktraject. Dit betekent dat sindsdien de primaire keringen zijn ingedeeld in dijktrajecten. In de Waterwet staat opgenomen dat in 2050 alle dijktrajecten moeten voldoen aan de wettelijke normen. Zo worden dijktrajecten ook wel normtrajecten genoemd.

In de periode 2017 – 2023 zijn alle primaire waterkeringen in Nederland beoordeeld door de keringbeheerders in de eerste landelijke beoordelingsronde (LBO1). Daarbij is bepaald of de primaire waterkeringen op de voorgeschreven peildatum, 31 december 2022, voldoen aan de wettelijke normen zoals vastgesteld in de Waterwet en indien dat niet het geval is, in welke mate ze afwijken van de wettelijke normen. Hieruit volgt de versterkingsopgave. Het systeem van beoordelen is cyclisch ingericht. Voor 2050 voeren de keringbeheerders nog twee beoordelingsrondes uit: van nu tot en met 2034 en van 2035 tot en met 2046. Dit betekent dat uit iedere beoordelingsronde nieuwe inzichten kunnen komen en daarmee mogelijk wijzigingen in de versterkingsopgave.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft AT Osborne en Witteveen+Bos gevraagd om op basis van de beoordelingen uit de LBO1 een globale kosteninschatting te maken van de versterkingsopgave voor de primaire waterkeringen tot 2050. De globale kosteninschatting bevat een vertaalslag van de beoordelingsresultaten naar 1) een inschatting van het aantal te versterken kilometers en 2) de bijbehorende kosteninschattingen.

1.2 Doel- en vraagstelling

De hoofdvraag van de globale kosteninschatting luidt als volgt: **Wat is de globale kosteninschatting van de dijkversterkingsopgaven naar aanleiding van de eerste landelijke beoordelingsronde?** Dit rapport geeft een actueel overzicht van de geschatte kosten en het aantal te versterken kilometers van de versterkingsopgave primaire keringen bij Rijk en waterschappen tot 2050 om te voldoen aan de normen naar aanleiding van de uitkomsten van de eerste landelijke beoordelingsronde. Hiervoor zijn de wettelijk beoordeelde normtrajecten vertaald naar te versterken dijkdelen op een traject.

¹ Bron: [Landelijk beeld van de staat van de primaire waterkeringen](#), Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT, 30 mei 2023)

De globale kosteninschatting is een aanvullende analyse en de conclusies worden verwerkt in het Landelijk Veiligheidsbeeld waarin de resultaten uit de eerste beoordelingsronde worden voorzien van een beleidsmatige duiding. Het ministerie van IenW deelt het Landelijk Veiligheidsbeeld eind 2023 met de Tweede Kamer. Deze kosteninschatting wordt daarnaast ook gebruikt bij de evaluatie van de Waterwet en bij de verdere aanscherping van de lange termijn programmering van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Het Ministerie van IenW heeft gevraagd een globale kosteninschatting te maken. In deze rapportage worden aanbevelingen gedaan hoe de onzekerheidsmarge van de kosteninschatting verkleind kan worden in de nabije toekomst. Daarnaast wordt ook een vergelijking gemaakt met de inschatting van kosten en aantal te versterken kilometers die gemaakt is bij de invoering van de nieuwe normen in 2017. Deze vergelijking is gemaakt op basis van de consequentieanalyse 2014.

1.3 Aanpak

De aanpak van de globale kosteninschatting richt zich op het inschatten van de kosten op een zo consistent mogelijke manier, het benutten van de specifieke kennis van de beheerders en het meenemen van actuele inzichten conform het HWBP. Voor deze aanpak is gekozen vanwege het gezamenlijk belang van de alliantie tussen het rijk en de keringbeheerders. Veel waarde is gehecht aan de totstandkoming van een globale kosteninschatting die landelijk consistent is en gedragen wordt door de alliantiepartners.

Gedurende het gehele traject van de kosteninschatting zijn de keringbeheerders op diverse manieren en momenten geïnformeerd en gevraagd om hun specifieke kennis in te brengen. Daarnaast is een begeleidingsgroep opgesteld voor het geven van input en reflectie op de aanpak, tussentijdse resultaten en de rapportage. In de begeleidingsgroep namen naast het Ministerie van IenW, de Unie van Waterschappen (UvW), de Programmadirectie van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), Waterschap Scheldestromen (WSS), Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) en Rijkswaterstaat (RWS) zitting.

Niet alle keringbeheerders hebben een versterkingsopgave voor de primaire waterkeringen. Waterschap Vechtstromen en Waterschap de Dommel hebben geen primaire waterkeringen. Van Waterschap Amstel Gooi en Vecht voldoen alle waterkeringen aan de norm. Deze waterschappen zijn overigens wel uitgenodigd voor bijeenkomsten om hen als alliantiepartners te betrekken bij de globale kosteninschatting.

Dit onderzoek is uitgevoerd door adviesbureau AT Osborne en ingenieursbureau Witteveen+Bos.

1.4 Proces

Voor de globale kosteninschatting is een zorgvuldig proces doorlopen zoals op voorhand afgestemd met de begeleidingsgroep. Het proces zag er op hoofdlijnen als volgt uit:

- In een **bureaustudie** zijn de LBO1-resultaten en relevante gegevens van het HWBP verzameld en geanalyseerd. Voor het verzamelen van de LBO1-resultaten is tevens afstemming geweest met ILT.
- De opgehaalde informatie is per beheerder in een **factsheet** vastgelegd, speciaal bedoeld voor dit onderzoek. In de factsheets zijn per traject onder meer de volgende aspecten vastgelegd: het

veiligheidsoordeel, de inschatting van het aantal te versterken kilometers en een kosteninschatting. In individuele gesprekken met de beheerders zijn de LBO1-resultaten en HWBP-gegevens geïnterpreteerd en aangevuld met **specifieke kennis van de beheerders**. De geverifieerde informatie uit de factsheets vormt de basis voor de analyse in dit rapport.

- In een **regiosessie** met de keringbeheerders zijn de tussentijdse resultaten van de globale kosteninschatting geverifieerd en zijn waar mogelijk en relevant regionale verschillen geduid.
- In een **themabijeenkomst** van de Werkgroep Waterkeringen (WWK) zijn de tussentijdse resultaten gevalideerd en is gereflecteerd op hoe deze resultaten kunnen worden geduid.
- De input uit deze bijeenkomsten is meegenomen in de analyse en duiding van de resultaten. De rapportage is voor afronding ter informatie gedeeld met de WWK en de Commissie Waterkeringen (CWK).

1.5 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk worden de methodiek en uitgangspunten toegelicht die zijn gebruikt voor de analyse van de globale kosteninschatting. Daarbij lichten we eerst een tiental uitgangspunten toe over o.a. welke databronnen gebruikt zijn en welke informatie is meegenomen (§2.1). Vervolgens geven we een toelichting op het Referentiekader Projectaanpak HWBP en hoe dit kader gebruikt is voor het inschatten van kosten van trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht staan (§2.2). In hoofdstuk 3 bespreken we de resultaten van de analyse, waarbij we onderscheid maken in de resultaten over de dijkversterkingsopgave tot en met 2050 (aantal kilometers) (§3.1), de globale kosteninschatting (§3.2) en de onzekerheidsmarge van de globale kosteninschatting (§3.3). Daarnaast maken we ook een vergelijking met de Consequentieanalyse die is uitgevoerd in 2014 bij de invoering van de nieuwe waterveiligheidsnormen (§3.4). In het laatste hoofdstuk staan de conclusies die we uit de resultaten halen (§4.1) en geven we een aantal aanbevelingen om de onzekerheidsmarge van de globale kosteninschatting te verkleinen (§4.2).

2. Methodiek en uitgangspunten

Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de gebruikte uitgangspunten voor de analyse globale kosteninschatting (§2.1) en het gebruik van het Referentiekader Projectaanpak HWBP (§2.2).

2.1 Uitgangspunten analyse globale kosteninschatting

De globale kosteninschatting geeft inzicht in het aantal te versterken kilometers en de kosten van deze versterkingsopgave. Omdat een deel van de trajecten al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staat en een deel van de trajecten nog niet, zijn verschillende bronnen en methodieken gebruikt om tot een inschatting te komen. Daarnaast zijn er ook al projecten afgerond. Tabel 1 geeft een samenvattend overzicht van de verschillende methodieken die gebruikt zijn per type traject.

Tabel 1: Overzicht van de verschillende bronnen en methodieken die gebruikt zijn voor de globale kosteninschatting. *) zie ook uitgangspunt 1, **) zie ook uitgangspunt 2 en ***) zie ook uitgangspunt 8 onder de tabel

Categorie	Aantal te versterken kilometers	Kosten versterkingsopgave
Trajecten met projecten op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 (lopend of geprogrammeerd)	Uit HWBP-kasreeksverzicht voor programma 2025-2036, inclusief laatste inzichten voortkomend uit VtM-proces*	Overgenomen uit HWBP-kasreeksverzicht, inclusief laatste inzichten (juli 2023)
Trajecten die niet voldoen aan de norm in LBO1 en die nog niet geprogrammeerd zijn voor 2035**	O.b.v. LBO1-resultaten (op vakniveau)	O.b.v. referentiewaarden €/km uit het Referentiekader Projectaanpak HWBP (april 2023) en in combinatie met een inschatting van de complexiteit van de opgave door de beheerder
Trajecten met een deel op het HWBP-programmaoverzicht en een aanvullend nog aan te pakken deel o.b.v. LBO1	O.b.v. opgave beheerder (corresponderend met kosteninschatting HWBP-deel) óf trajectlengte verminderd met versterkingsopgave HWBP	Inschatting deels overgenomen uit HWBP-kasreeksverzicht voor programma 2025-2036 en deels m.b.v. Referentiekader Projectaanpak HWBP voor nog niet geprogrammeerde trajecten
Trajecten van RWS die niet voldoen aan de norm in LBO1**	O.b.v. LBO1-resultaten (op vakniveau)	O.b.v. expertopinie RWS***
Trajecten die voldoen aan de norm **	Geen onderdeel van de globale kosteninschatting	Geen onderdeel van de globale kosteninschatting

Om te komen tot het aantal te versterken kilometers en een inschatting van de kosten zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd. Dit kan voor bovenstaande categorieën anders zijn. De uitgangspunten zijn met de beheerders en de begeleidingsgroep besproken en aangescherpt. De uitgangspunten zijn:

- 1. Voor de projecten die op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan zijn de gegevens van het HWBP (peildatum juli 2023²) gebruikt.** Hierin zijn de laatste inzichten van de beheerder meegenomen uit het 'VtM-proces' tot 1 juli 2023. Het VtM-proces is het proces van het HWBP waarin beheerders een "Verzoek

² De kosten en kilometers van het HWBP die gebruikt zijn voor deze globale kosteninschatting zijn nog niet vastgesteld door de programmadirectie van het HWBP. Het is dus ook nog niet vastgesteld of alle projecten uit deze dataset ook daadwerkelijk voor 2036 worden opgepakt.

tot Mutatie” voor alle HWBP-projecten kunnen indienen op basis van nieuwe inzichten over de inschatting van het aantal kilometers en de bijbehorende kosten. De inzichten uit het VtM-proces tot 1 juli 2023 zijn hierin verwerkt.

- a. Voor deze globale kosteninschatting is geen onderscheid gemaakt tussen lopende projecten en geprogrammeerde projecten. Dit betekent dat de kosteninschatting ook lopende projecten bevat voortkomend uit eerdere toetsrondes dan LBO1.
- b. De kosteninschatting is gebaseerd op de beschikbaar gestelde data door het HWBP, te weten het kasreeks overzicht van het HWBP (peildatum juli 2023) behorend bij het HWBP-programma overzicht 2025-2036. Dit kasreeks overzicht bevat ook kosten vanaf 2014 tot 2025 en na 2036. Dit betekent dat de kosteninschatting ook een deel van de gemaakte kosten bevat uit de periode 2014 – 2024 en 2037-2050. Projecten die voor 2025 zijn afgerond, zijn niet meegenomen in de kosteninschatting.
- c. Het aantal te versterken kilometers is gebaseerd op dezelfde kasreeks overzicht. Het aantal geprogrammeerde kilometers kan afwijken van de LBO1-resultaten, bijvoorbeeld omdat tussenliggende stukken wel zijn meegenomen naar aanleiding van nieuwe inzichten van de keringbeheerder op de versterkingsopgave. Hier kunnen verschillende redenen aan ten grondslag liggen.

2. De kosteninschatting is gemaakt voor alle trajecten met veiligheidsoordeel C en D en voor enkele trajecten met een veiligheidsoordeel B (indien de beheerder daar voor 2050 een opgave verwacht).

Veiligheidsoordeel A en A+ worden op basis van de huidige normen niet versterkt voor 2050.

Tabel 2: Omschrijving van de categorieën van de veiligheidsoordelen LBO1

Veiligheidsoordeel	
Categorie	Omschrijving
A+	Normtraject voldoet ruim aan de signaleringswaarde en de ondergrens. Hiermee voldoet het traject ruim aan de norm.
A	Normtraject voldoet aan de signaleringswaarde en de ondergrens. Hiermee voldoet het traject aan de norm.
B	Normtraject voldoet aan de ondergrens, maar niet aan de signaleringswaarde. Hiermee voldoet het traject aan de norm.
C	Normtraject voldoet niet aan de signaleringswaarde en niet aan de ondergrens. Hiermee voldoet het traject niet aan de norm.
D	Normtraject voldoet ruim niet aan de signaleringswaarde en aan de ondergrens. Hiermee voldoet het traject ruim niet aan de norm.

3. Voor de trajecten die niet voldoen aan de norm in LBO1 (zie ook uitgangspunt 5), maar nog niet op het HWBP-programma overzicht 2025-2036 staan, is de kosteninschatting gemaakt op basis van het Referentiekader Projectaanpak HWBP.

- a. Hiervoor is door de beheerders een inschatting van de complexiteit en de kostenopdrijvende factoren van hun versterkingsopgave gemaakt conform het Referentiekader Projectaanpak HWBP. Deze methodiek wordt nader toegelicht in de volgende paragraaf (§2.2).
- b. **De inschatting van het aantal te versterken kilometers is gemaakt op basis van gecombineerd vakoordeel uit LBO1.** Indien een traject een gecombineerd vakoordeel van IIIv, IVv, Vv en VIv heeft, wordt ervan uitgegaan dat het traject moet worden versterkt. Het aantal te versterken kilometers is gebaseerd op de opgegeven vaklengtes. Binnen deze kosteninschatting wordt geen rekening gehouden

met de effecten van voortschrijdend inzicht op de omvang van de opgave. De praktijk heeft geleerd dat voor sommige trajecten het aantal kilometers kleiner wordt door bijvoorbeeld aanscherpingen in rekentechnieken. Op andere trajecten zal het aantal kilometers hoger uitpakken doordat bijvoorbeeld tussenstukken en aansluitstukken worden ‘meeversterkt’.

Tabel 3: Beschrijving van de oordelen op vakniveau LBO1

Oordeel	Oordeel op vakniveau
I _v	Voldoet ruim aan de signaleringswaarde
II _v	Voldoet aan de signaleringswaarde
III _v	Voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde
IV _v	Voldoet mogelijk aan de ondergrens of aan de signaleringswaarde
V _v	Voldoet niet aan de ondergrens
VI _v	Voldoet ruim niet aan de ondergrens

4. **Voor de trajecten die niet voldoen aan de norm in LBO1 (zie ook uitgangspunt 5) én gedeeltelijk op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan, zijn bovenstaande gegevens gecombineerd.**
 - a. Voor de geprogrammeerde projecten worden de gegevens (kilometers en kosten) vanuit het kasreeks overzicht van het HWBP aangehouden.
 - b. Voor het niet geprogrammeerde deel van het traject, is het aantal te versterken kilometers gebaseerd op:
 - i. Ofwel aangeleverde informatie vanuit de waterschappen (indien beschikbaar), mits de som van het aantal kilometers de trajectlengte niet overschrijdt.
 - ii. Ofwel het aantal kilometers is berekend door de trajectlengte te pakken minus het aantal geprogrammeerde kilometers en eventueel reeds versterkte kilometers (afgeronde projecten).
5. **Er is geen onderscheid gemaakt in trajecten met een voorlopig oordeel of een definitief oordeel,** aangezien wijzigingen van voorlopige oordelen naar definitieve oordelen van relatief beperkte omvang zijn.
6. **Waterkerende kunstwerken (puntconstructies) zijn niet separaat meegenomen** in het aantal te versterken kilometers. Kunstwerken worden in de methodiek namelijk al meegewogen in de technische complexiteit van de opgave en als kostenopdrijvende factor, zoals ook beschreven in het Referentiekader Projectaanpak HWBP.
7. **Trajecten die in meerdere beheergebieden liggen zijn opgenomen in het overzicht van de beheerder die als penvoerder optreedt.** Dijkversterkingsprojecten die over meerdere trajecten zijn verdeeld zijn toegekend aan één traject.
8. **De kosten voor de opgave van Rijkswaterstaat zijn bepaald op basis van ervaringscijfers van het Programma Rijkskeringen.** Rijkswaterstaat heeft vooral ‘specials’ in beheer, zoals waterkerende kunstwerken en dammen, en in mindere mate traditionele lijnelementen. Dit betekent dat de methodiek van het Referentiekader Projectaanpak HWBP niet geschikt is voor een adequate kosteninschatting van de dijkversterkingsopgave van Rijkswaterstaat. De kosteninschatting van de trajecten in beheer van Rijkswaterstaat is gebaseerd op de LBO1-resultaten en ervaringsgetallen vanuit het Programma Rijkskeringen van Rijkswaterstaat. De ervaringsgetallen bevatten bandbreedtes. Voor de kosteninschatting is de bovenkant van de bandbreedte meegenomen.

9. Alle in deze rapportage vermelde bedragen zijn bedragen inclusief BTW.
10. Kosteninschattingen van geprogrammeerde projecten zijn weergegeven op prijspeil 2023.
Kosteninschattingen van nog niet geprogrammeerde kosten zijn prijspeil januari 2023.

2.2 Referentiekader Projectaanpak HWBP

Voor trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan en waarvoor dus nog een kosteninschatting gemaakt moest worden, is gebruik gemaakt van de referentiewaarden uit het [Referentiekader Projectaanpak HWBP](#) (mei 2023). Het referentiekader is een gedragen methodiek onder waterkeringbeheerders en HWBP en biedt handvatten om in een vroeg stadium van een project tot een gedeeld beeld te komen van het kostenniveau voor een projectspecifieke opgave binnen het HWBP. Het referentiekader bevat referentiewaarden op basis van ervaringsgetallen van onder meer HWBP2-, HWBP- en Ruimte voor de Rivier-projecten. Het referentiekader is recentelijk geactualiseerd. Voor de globale kosteninschatting is gebruik gemaakt van het geactualiseerde referentiekader versie 2.1 (mei 2023) met onder andere een gecorrigeerd prijspeil van de referentiewaarden op basis van lonen en GWW-index.

Van trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan is per traject de inschatting en onderbouwing van de beheerder voor complexiteit en kostenoprijvende factoren vastgelegd in een overzichtstabel (zie bijlage 1). De overzichtstabel is gebaseerd op de kwalitatieve benadering van het Referentiekader Projectaanpak HWBP. In de overzichtstabel was ruimte voor de beheerder om toelichting te geven op de verschillende typen complexiteit en de aanwezige kostenoprijvende factoren per traject. De typen complexiteit zijn 1) technische complexiteit, 2) omgevingscomplexiteit, 3) financiële complexiteit, 4) juridische complexiteit, 5) organisatorische complexiteit en 6) tijd complexiteit. De aanname is dat de technische complexiteit en de omgevingscomplexiteit de meeste impact hebben op de kosten. Om die reden heeft iedere beheerder in ieder geval voor deze twee typen complexiteit een inschatting gegeven.

Voorbeelden van kostenoprijvende factoren zijn de afstand van de huidige situatie tot de norm, het aantal kunstwerken en de aanwezigheid van grote ondergrondse infrastructuur. De hoeveelheid kostenoprijvende factoren bepaalt of een traject aan de onderkant, in het midden of aan de bovenkant van de bandbreedte van de referentiewaarden voor kosten per kilometer zit (Tabel 4). In gesprek met de beheerder zijn vervolgens per traject de algehele complexiteit en de kostenoprijvende factoren van het traject bepaald. Op grond hiervan is bepaald welke referentiewaarde voor de kosten per kilometer passend is voor een bepaald traject (Tabel 4).

Tabel 4: Referentiewaarden voor kosten per kilometer (V+PU+R+fase) (incl. btw, prijspeil 1 januari 2023)

Projectgrootte	Projecten met relatief beperkte opgave/ complexiteit per km	Projecten met gemiddelde opgave/ complexiteit per km	Projecten met relatief grote opgave/ complexiteit per km	Uitzonderlijke projecten
Totale investeringskosten/ km	€ 0 – 6,0 mln./km	€ 6,0 – 12,5 mln./km	€ 12,5 – 18,5 mln./km	> € 18,5 mln./km

3. Analyse

Dit hoofdstuk geeft de analyseresultaten van de globale kosteninschatting weer. Er wordt eerst ingegaan op de dijkversterkingsopgave (het verwachte aantal te versterken kilometers) tot en met 2050 (§3.1), daarna wordt gekeken naar de globale kosteninschatting (€) van de dijkversterkingsopgave tot 2050 (§3.2). Dit hoofdstuk sluit af met een vergelijking van voorliggende kosteninschatting met de inschatting die gedaan is in 2014 bij de invoering van de nieuwe waterveiligheidsnormen (§3.3).

3.1 Dijkversterkingsopgave tot en met 2050

Deze paragraaf licht toe wat de lengte van de dijkversterkingsopgave is (3.1.1), hoe de zorgplichtopgave hier deel van is (3.1.2), hoe de versterkingsopgave geografisch is verdeeld (3.1.3), wat de versterkingsopgave per keringbeheerder is (3.1.4) en welk deel al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staat (3.1.5).

3.1.1 Lengte verwachte versterkingsopgave

De lengte van de verwachte versterkingsopgave van de primaire waterkeringen is 1986 kilometer. Deze versterkingsopgave moet uiterlijk in 2050 op orde zijn. Zoals in de uitgangspunten (§2.1) toegelicht bestaat de lengte van de dijkversterkingsopgave uit:

- Alle trajecten in het beheer bij de waterschappen en Rijkswaterstaat met een veiligheidsoordeel C en D o.b.v. LBO1 en enkele trajecten met een veiligheidsoordeel B o.b.v. LBO1 indien de beheerder daarvoor een versterkingsopgave verwacht voor 2050.
- Alle trajecten met een versterkingsopgave, waarin geen onderscheid is gemaakt tussen voorlopige en definitieve oordelen. Dit betekent dat de versterkingsopgave ook voorlopige oordelen bevat.
- Lengte van de dijkversterkingsopgave verminderd met de zorgplichtopgave. De zorgplichtopgave is dus geen onderdeel van de dijkversterkingsopgave.
- Voor de trajecten die al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan, zijn de laatste inzichten uit het VtM-proces (juli 2023) verwerkt in de lengte van de dijkversterkingsopgave.
- Tusseliggende stukken indien deze door de beheerder zijn meegenomen in trajecten die op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan. Voor de trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht staan is geen rekening gehouden met een eventuele extra opgave voor tussenliggende stukken.

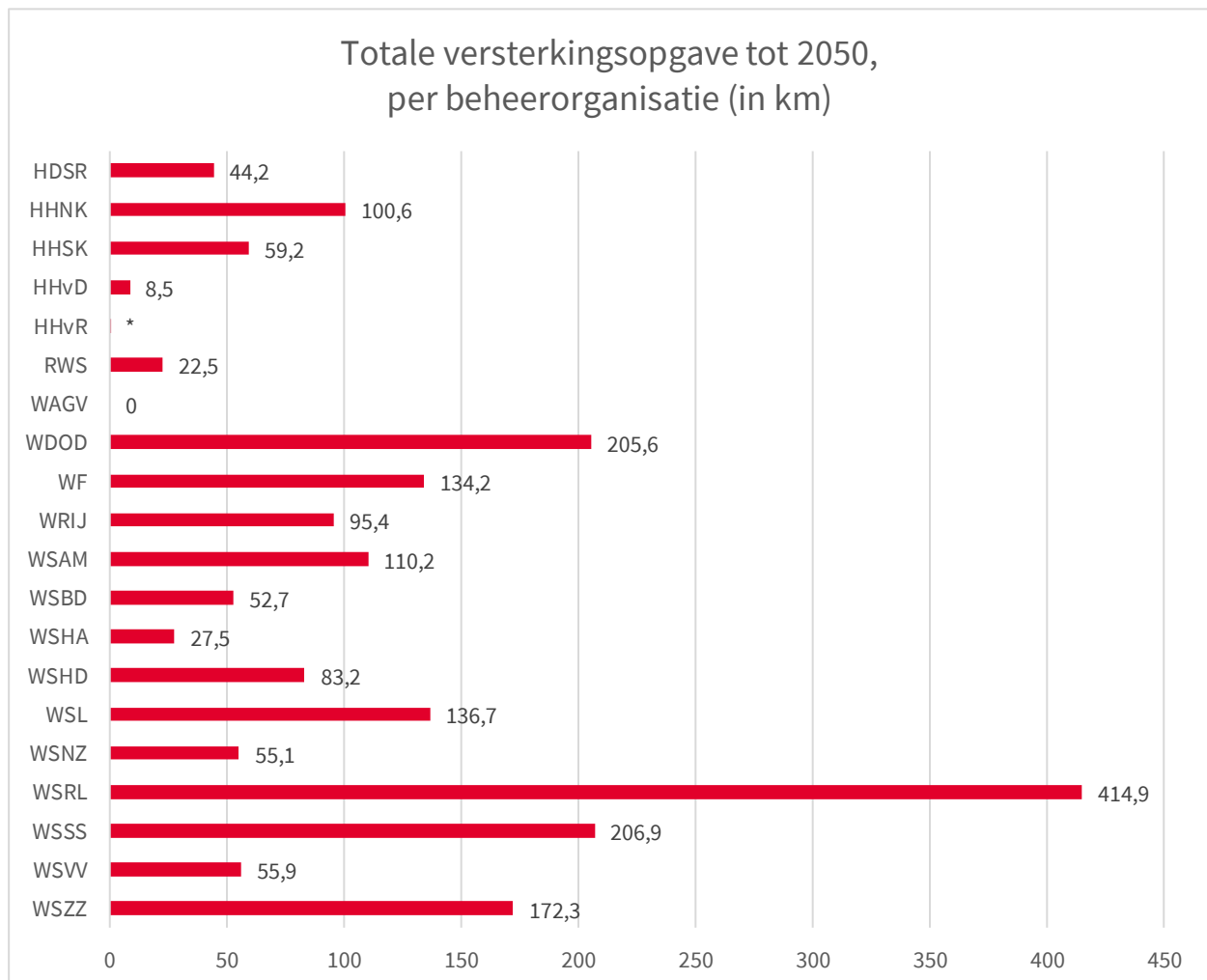
3.1.2 Zorgplicht

De waterkeringbeheerders hebben een zorgplicht zoals vastgelegd in de Waterwet. Onder zorgplicht verstaan we in de context van deze analyse het uitvoeren van (groot) onderhoud aan de primaire waterkeringen, al dan niet voortkomend uit LBO1 of inspecties van de keringbeheerders zelf. Een minimaal deel van de versterkingsopgave voortkomend uit LBO1 wordt aangemerkt als zorgplichtopgave, namelijk 0,4 kilometer. Dit kan worden verklaard doordat de versterkingsopgave vooral bestaat uit veiligheidsoordelen C en D. Hiervoor zijn veelal grootschalige projecten nodig en volstaat groot onderhoud niet om de kering op orde te krijgen.

Mogelijk wordt een deel van de veiligheidsoordelen B door waterkeringbeheerders als zorgplichtopgave aangemerkt. Daarnaast is het mogelijk dat waterschappen de zorgplicht in het oordeel op vakniveau hebben verwerkt en dat een dijkvak voldoet aan de norm onder voorwaarden dat bijvoorbeeld de grasbekleding onder de zorgplicht wordt verbeterd.

3.1.3 Dijkversterkingsopgave tot 2050 per keringbeheerder

De lengte van de dijkversterkingsopgave is voor elk waterschap en Rijkswaterstaat vastgesteld in overleg met de keringbeheerders. Figuur 1 geeft de lengte van de dijkversterkingsopgave per keringbeheerder weer zoals bepaald op basis van de uitgangspunten van deze analyse en in 3.1.1 toegelicht. Zie ook navolgend de toelichting hoe deze lengte is bepaald. De komende jaren zal de lengte van de opgave op basis van nieuwe inzichten regelmatig worden herzien en naar boven of naar beneden worden bijgesteld.

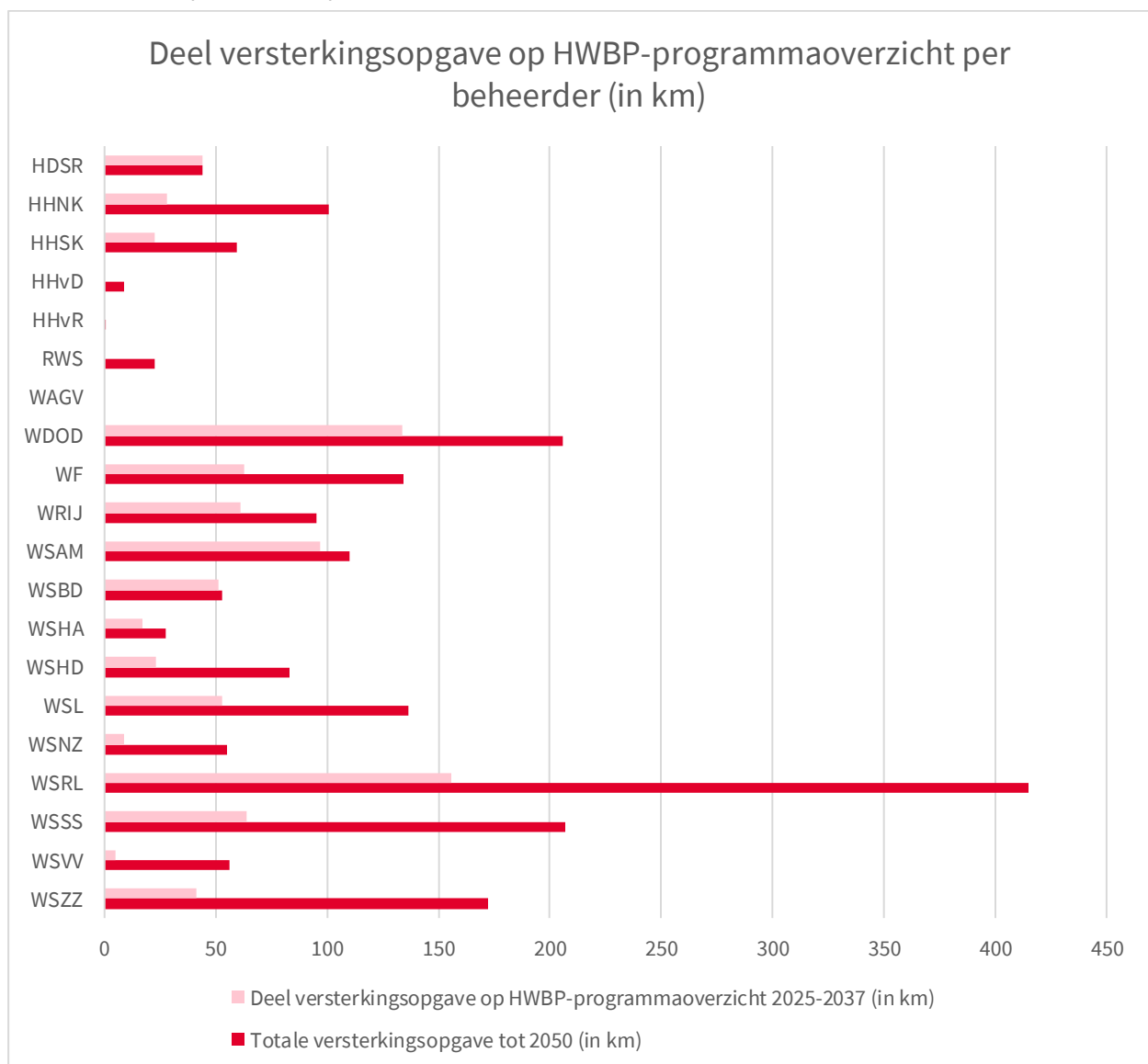


Figuur 1. Lengte van de dijkversterkingsopgave tot 2050 per beheerder van primaire waterkeringen (in kilometers). * De versterkingsopgave van HHvR betreft een kunstwerk van relatief kleine omvang in kilometers.

3.1.4 Deel versterkingsopgave op HWBP-programmaoverzicht 2025-2036

Van de totale dijkversterkingsopgave van 1986 km staat 868 km al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036. De overige dijkversterkingsopgave van 1118 km is nog niet geprogrammeerd.

Zoals onder de uitgangspunten (in §2.1) toegelicht bevat deze lengte ook enkele trajecten met een versterkingsopgave die voortkomen uit eerdere toetsrondes dan LBO1. Figuur 2 geeft weer welk deel van de versterkingsopgave van ieder waterschap al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staat. De versterkingsopgave van Rijkswaterstaat wordt niet via het HWBP opgepakt maar via het programma Rijkskeringen. De trajecten die in meerdere beheergebieden liggen zijn opgenomen in het overzicht van de beheerder die als penvoerder optreedt.



Figuur 2. Overzicht van de totale versterkingsopgave tot 2050 en het deel van de versterkingsopgave dat op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staat, per beheerder van primaire waterkeringen (in kilometers)

3.2 Globale kosteninschatting versterkingsopgaven tot 2050

Deze paragraaf gaat in op de landelijke kosteninschatting voor de verwachte dijkversterkingsopgave tot 2050 (3.2.1), de regionale verschillen en kosteninschatting per waterschap (3.2.2), het deel van de globale kosteninschatting dat al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staat (3.2.3), de onzekerheidsmarge van de landelijke kosteninschatting (3.2.4) en het tijdpad waarop beheerders verwachten een nauwkeurigere inschatting te kunnen leveren (3.2.5).

3.2.1 Landelijke kosteninschatting

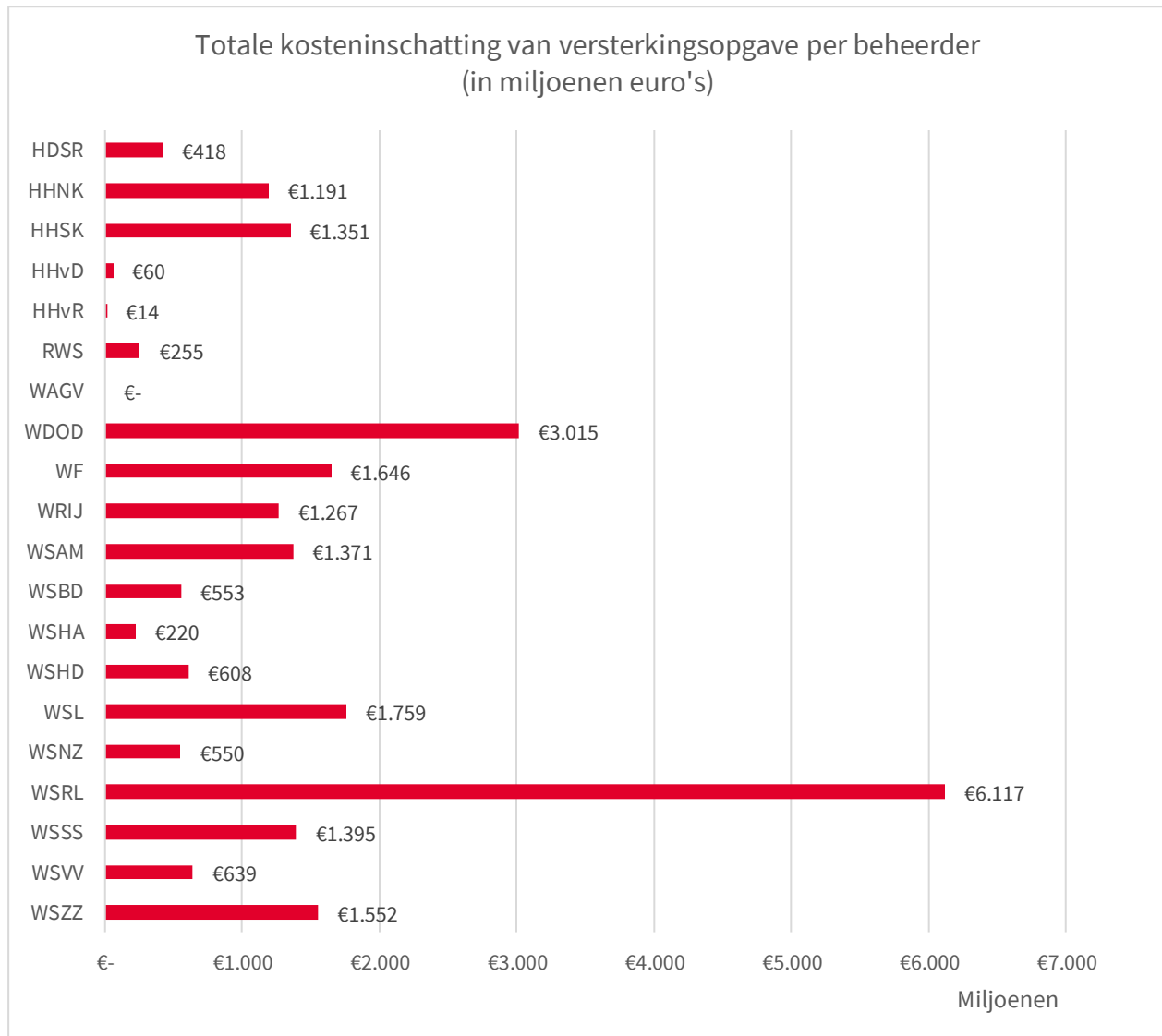
De globale kosteninschatting voor de dijkversterkingsopgave is circa 24,0 miljard euro. Deze kosteninschatting correspondeert met de lengte van de dijkversterkingsopgave zoals in H3.1 toegelicht. De onzekerheidsmarge op deze kosteninschatting wordt toegelicht in paragraaf 3.3. Zoals in de uitgangspunten (H2.1) toegelicht bestaat deze globale kosteninschatting uit:

- Een kosteninschatting voor de versterkingsopgave op alle trajecten in het beheer bij de waterschappen en Rijkswaterstaat met een veiligheidsoordeel C en D o.b.v. LBO1 en trajecten met een veiligheidsoordeel B indien de beheerder daarop een versterkingsopgave verwacht voor 2050.
- Een kosteninschatting voor alle trajecten met een versterkingsopgave waarin geen onderscheid is gemaakt tussen voorlopige en definitieve oordelen. Het bevat dus ook een kosteninschatting voor voorlopige oordelen.
- Een kosteninschatting voor trajecten met een versterkingsopgave die al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan, waarin de nieuwe inzichten uit het VtM-proces van het HWBP (peildatum 1 juli 2023) zijn verwerkt. Voor dit deel van de kosteninschatting wordt verwezen naar 3.2.2.

De kosteninschatting bevat geen separate kosteninschatting voor te versterken kunstwerken. Zoals toegelicht in de uitgangspunten (§2.1) zijn kunstwerken als kostenopdrijvende factor verwerkt in de kosteninschatting van het traject waarin dat kunstwerk ligt. Dit is conform het Referentiekader Projectaanpak HWBP.

3.2.2 Kosteninschatting per waterschap

De landelijke kosteninschatting is opgebouwd op basis van een kosteninschatting voor elk traject met een versterkingsopgave. Deze kosteninschatting is voor elk traject in overleg met de keringbeheerder tot stand gekomen. Dit maakt het mogelijk een kosteninschatting per keringbeheerder weer te geven. Figuur 3 toont de globale kosteninschatting van de versterkingsopgave per keringbeheerder. Deze kosteninschattingen geven een indicatief beeld van de opgave en zullen per keringbeheerder nog veranderen in de komende jaren. Om deze reden zijn deze kosteninschattingen per keringbeheerder onder meer niet bruikbaar om subsidie-aanvragen op te baseren.



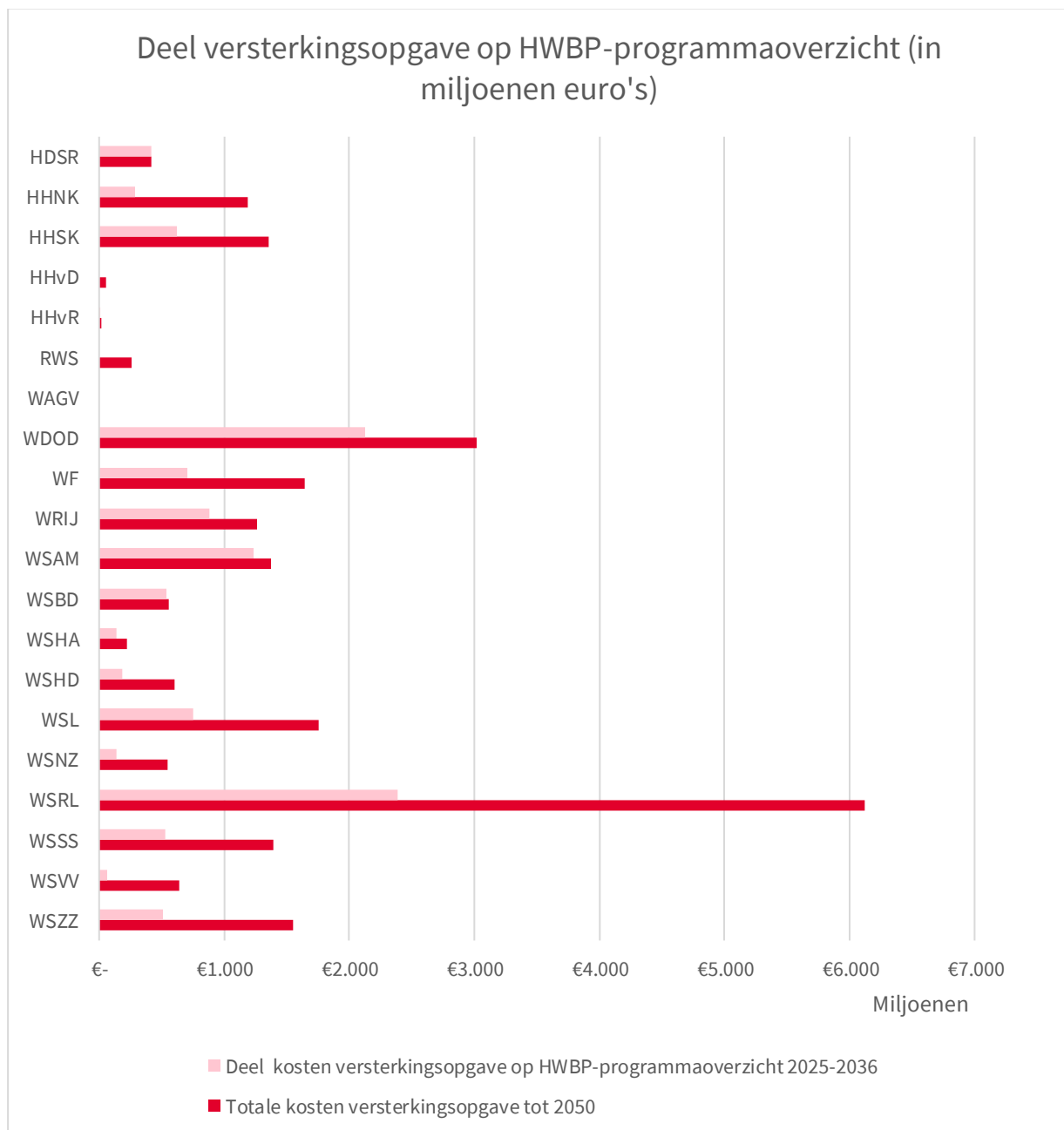
Figuur 3: Totale kosteninschatting van versterkingsopgave per keringbeheerder (in miljoenen euro's)

Kanttekening: kosteninschatting komt niet volledig overeen met afzonderlijke inschattingen van de keringbeheerders door gekozen methodiek en aanpak omwille van uniformiteit en consistentie

Een belangrijke kanttekening bij bovenstaand overzicht is dat de globale kosteninschatting niet volledig correspondeert met de kosteninschatting die elke keringbeheerder heeft gemaakt in het VtM-proces van het HWBP. Dit komt doordat de globale kosteninschatting omwille van uniformiteit en consistentie is vastgesteld op basis van de uitgangspunten, de gekozen aanpak en methodiek van deze analyse. Niet elke beheerder zou dezelfde aannames doen als waar in deze analyse van is uitgegaan. Sommige keringbeheerders gebruiken bijvoorbeeld andere referentiewaarden dan de waarden vanuit het Referentiekader Projectenaanpak HWBP.

3.2.3 Deel versterkingsopgave op HWBP-programmaoverzicht

Voor de trajecten met een versterkingsopgave die al op het HWBP-programmaoverzicht 2025 - 2036 staan is de kosteninschatting 11,5 miljard euro. Deze kosteninschatting geeft een indicatief beeld en is nog niet vastgesteld door het HWBP. Het HWBP programmaoverzicht 2025 - 2036 wordt zeer waarschijnlijk eind 2023 vastgesteld. Figuur 4 geeft weer welk deel van de kosteninschatting van iedere keringbeheerder al op het HWBP-programmaoverzicht 2025 - 2036 staat. De versterkingsopgave van RWS wordt niet via het HWBP gefinancierd, maar via het programma Rijkskeringen.



Figuur 4: Deel van de versterkingsopgave (€) dat op het HWBP-programmaoverzicht staat en de totale kosteninschatting van de versterkingsopgave tot 2050, per keringbeheerder

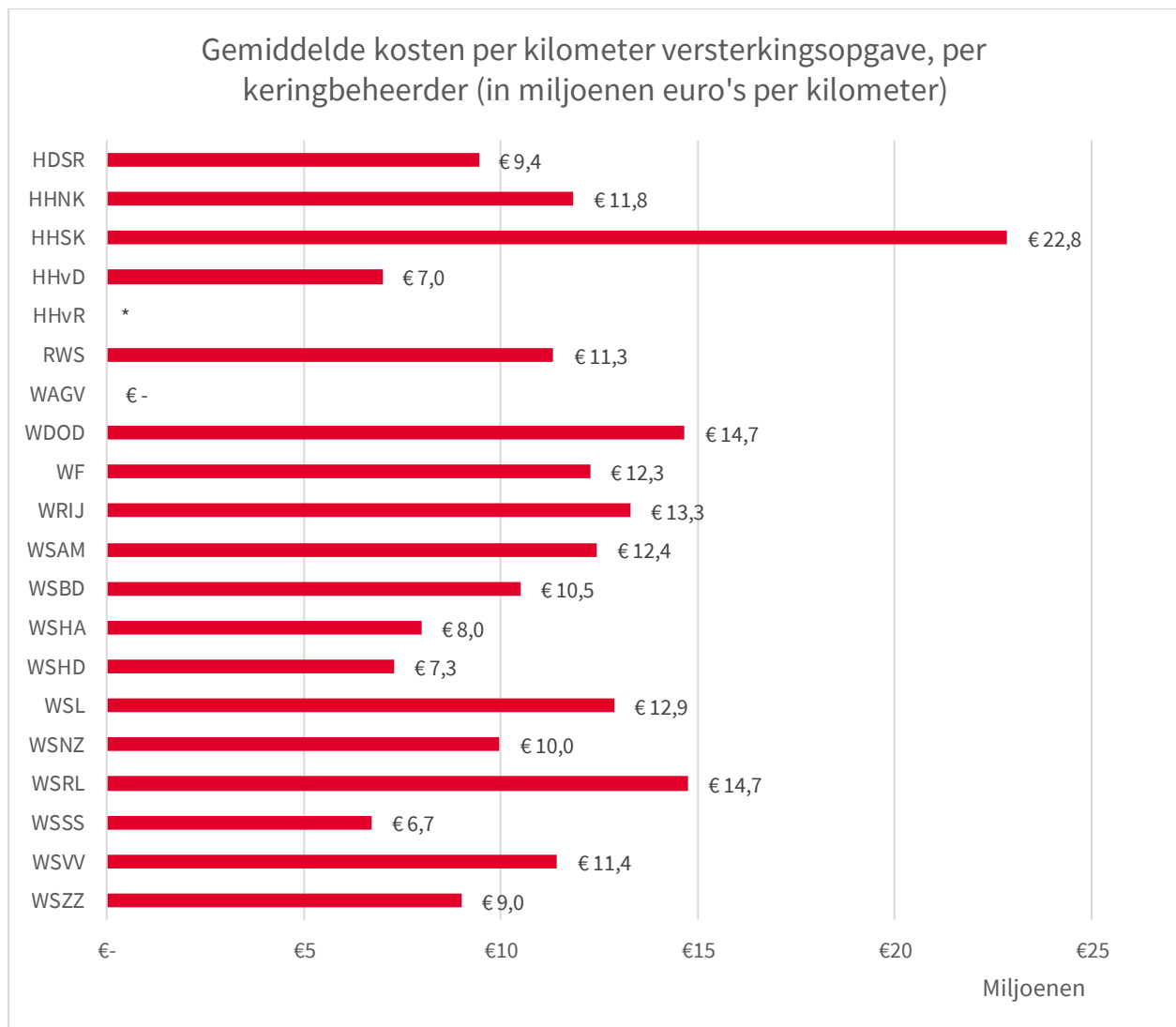
De kosteninschatting is opgebouwd op basis van de projectramingen uit het kasreeks overzicht van het HWBP behorend bij het programma overzicht. In dit kasreeks overzicht zijn de nieuwe inzichten uit het VtM-proces van het HWBP verwerkt (peildatum 1 juli 2023). Zoals onder de uitgangspunten (in §2.1) toegelicht betreft dit deel van de kosteninschatting ook al gemaakte kosten uit de periode 2014-2023, te weten circa 1,3 miljard euro. Dit betreft reeds gemaakte kosten op trajecten waarvan de versterkingsopgave nog niet volledig is afgerond. Trajecten waarvan de opgave voor 2024 is afgerond zijn geen onderdeel van deze kosteninschatting. Daarnaast bevat de kosteninschatting ingeschatte kosten voor de periode 2037-2050, te weten circa 0,8 miljard euro.

Gekeken naar de globale kosteninschatting voor de landelijke versterkingsopgave van 24,0 miljard euro zijn versterkingsprojecten ter geschatte waarde van 12,5 miljard euro (nog) niet geprogrammeerd in het huidige HWBP-programma overzicht. Deze projecten en de daarmee samenhangende kosten worden grotendeels in de periode 2037-2050 verwacht. Van dit deel van de kosteninschatting betreft circa 0,3 miljard euro de versterkingsopgave van Rijkswaterstaat op basis van LBO1. Zoals in de uitgangspunten (§2.1) toegelicht betreft de kosteninschatting voor de versterkingsopgave van Rijkswaterstaat de bovenkant van de bandbreedte van de onderliggende ervaringsgetallen.

3.2.4 Gemiddelde kosten per kilometer en regionale verschillen

Gekeken naar alle kosteninschattingen per traject, is gemiddeld uitgegaan van circa 12,1 miljoen euro per kilometer. Dit is de deling van de totale lengte van de dijkversterkingsopgave en de totale landelijke kosteninschatting. Logischerwijs verschilt de ingeschatte complexiteit en daarmee de gemiddelde kosten per kilometer voor de versterkingsopgave van elke keringbeheerder. De spreiding varieert van 6,7 miljoen euro per kilometer tot 22,8 miljoen euro per kilometer, afgezien van een uitzonderlijk project voor een te versterken kunstwerk bij Hoogheemraadschap van Rijnland (Figuur 5).

Voorbeelden van trajecten met relatief lage kosten per kilometer zijn opgaven die bijvoorbeeld in het landelijk gebied liggen waar relatief veel ruimte is voor grondgebonden oplossingen. Daarbij hoort vaak bij versterkingsopgaven met relatief hoge kosten per kilometer dat dit vaak speelt in dichtgebouwde omgevingen en bijvoorbeeld raakvlakken heeft met één of meerdere complexe kunstwerken.



Figuur 5. Gemiddelde kosten per kilometer versterkingsopgave, per keringbeheerder in miljoenen euro's. * De gemiddelde kosten per kilometer van de HHvR zijn €74,2 miljoen en gaan over een kunstwerk en betreft slechts een lengte van 0,2 kilometer en zijn daardoor niet representatief.

Regionale verschillen

De kosteninschattingen per keringbeheerder en hun geografische ligging ten aanzien van de kust en het rivierengebied geven inzicht in een aantal regionale verschillen:

- De versterkingsopgave langs de kust bevindt zich grotendeels in het landelijk gebied. Waar het voorheen aannemelijk was om de complexiteit in landelijk gebied als 'relatief beperkt' in te schatten (waarvoor referentiewaarden tussen 0 en 6,0 miljoen euro per kilometer worden gehanteerd), is de complexiteit van de versterkingsopgave grotendeels als 'gemiddeld complex' ingeschat (waarvoor referentiewaarden tussen 6,0 en 12,5 miljoen euro per kilometer worden gehanteerd). Met name trajecten in de nabijheid van Natura2000-gebieden kennen toenemende complexiteit door onder meer de stikstofproblematiek.
- Voor het rivierengebied valt op dat voor veel waterschappen de projecten met een hogere complexiteit vaak eerder op de planning staan, omdat ze vanwege de grotere afstand tot de norm urgenter zijn. De verwachting is dan ook dat de technische complexiteit in de loop van de tijd afneemt, omdat de keringbeheerders over het algemeen met projecten met een hoge complexiteit zijn begonnen. Het

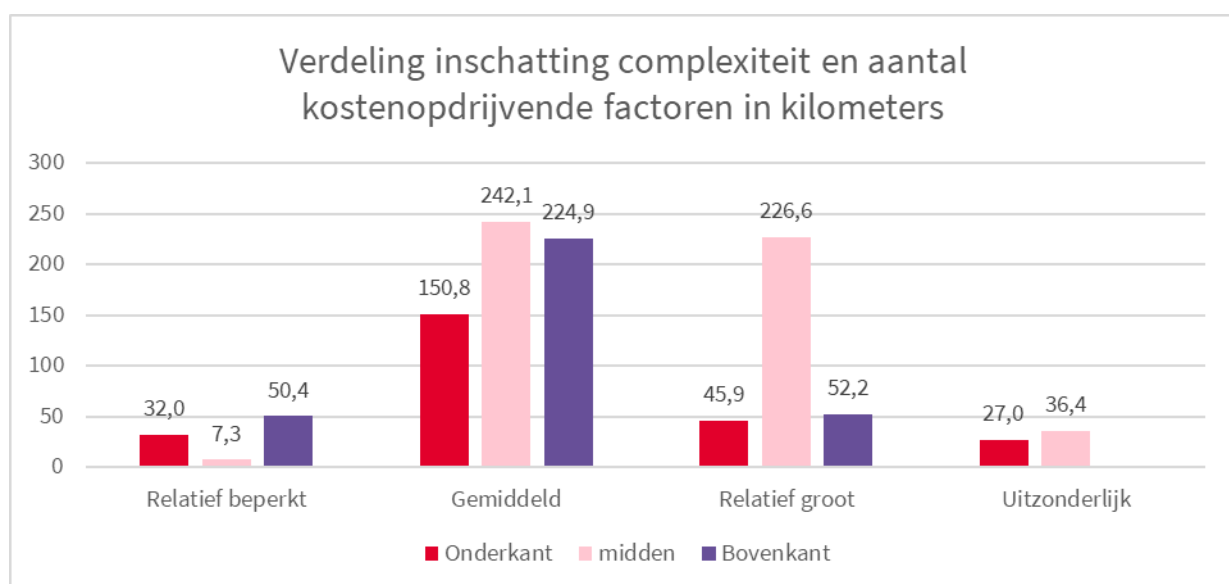
belangrijkste type complexiteit voor het rivierengebied is de omgevingscomplexiteit. Rondom de rivierdijken spelen veelsoortige ontwikkelingen. Het samenvoegen (ook wel ‘meekoppelen’ genoemd) van meerdere gebiedsontwikkelingen verhoogt de organisatorische en financiële complexiteit. Een grote kostenpost is het aanbrengen van tijdelijke infrastructuur.

- Voor de omvang van de versterkingsopgave speelt met name de nieuwe normeringssystematiek een belangrijke rol in het rivierengebied. Door de normsprong (veel rivierdijken hebben een zwaardere norm gekregen) en nieuwe rekentechnieken (met name voor faalmechanismen zoals macrostabiliteit en piping) zorgde de nieuwe systematiek voor een verhoging in het aantal kilometers en de zwaarte van de versterkingsopgave.

Onderbouwing kosteninschatting met complexiteit versterkingsopgave en kostenopdrijvende factoren

Voor de trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan, is de kosteninschatting gemaakt op basis van een inschatting van de complexiteit en het aantal kostenopdrijvende factoren. Figuur 6 toont voor de versterkingsopgave dat nog niet op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staat de inschatting van de type complexiteit en de positie op de bandbreedte (onderkant, midden, hoog), gebaseerd op het aantal kostenopdrijvende factoren. In bijlage 1 staat benoemd op welke wijze de beheerders complexiteit en kostenopdrijvende factoren hebben bepaald.

Voorbeeld: voor 226,6 km is een kosteninschatting gemaakt o.b.v. relatief grote complexiteit (bijvoorbeeld op basis van een ‘hoge’ technische complexiteit in verband met incidenteel gebruik van onbewezen constructieve oplossingen of een ‘hoge’ omgevingscomplexiteit in verband met stedelijk gebied en veel stakeholders met tegengestelde belangen) en een gemiddeld aantal kostenopdrijvende factoren (zoals meerdere benodigde inpassingsmaatregelen of hoge grond- of vastgoedkosten).

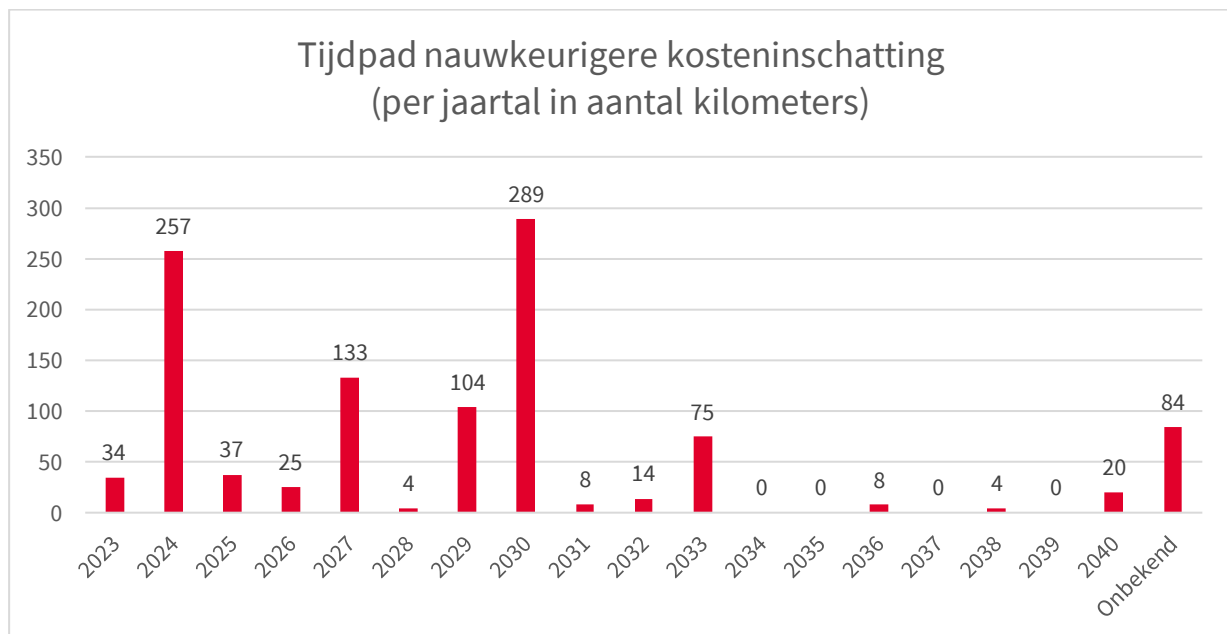


Figuur 6. Verdeling inschatting complexiteit (relatief beperkt, gemiddeld, relatief groot, uitzonderlijk) en kostenopdrijvende factoren (onderkant, midden, bovenkant bandbreedte) voor de versterkingsopgave die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staat, uitgedrukt in kilometers.

3.2.5 Tijdpad beheerders voor nauwkeurigere kosteninschatting

Voor de trajecten uit deze globale kosteninschatting die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan, is de beheerders gevraagd om een richtperiode (jaartal) te geven waarop ze verwachten een nauwkeurigere inschatting van de versterkingsopgave en daarmee de kosteninschatting te hebben. Figuur 7 toont het tijdpad waarop beheerders verwachten een nauwkeurigere kosteninschatting te hebben, uitgedrukt in het aantal kilometers dijkversterkingsopgave dat nog niet op het HWBP-programmaoverzicht staat. Voor het merendeel van de versterkingsopgave dat nog niet op het programmaoverzicht staat wordt meer inzicht en nauwkeurigheid verwacht tot en met 2030. Voor 84 kilometer dijkversterkingsopgave dat nog niet op het HWBP-programmaoverzicht staat is het tijdpad voor een nauwkeurigere kosteninschatting nog onbekend.

Dit overzicht is indicatief. Het lijkt er op dat beheerders 2030 als realistisch moment zien om te komen tot een nauwkeurigere kosteninschatting. Daar is geen specifieke mijlpaal aan verbonden. De voornaamste nieuwe inzichten zullen volgen uit de tweede landelijke beoordelingsronde (LBO2) in de periode 2023- 2035.



Figuur 7. Verwachte tijdpad voor een nauwkeurigere kosteninschatting van de trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht staan.

3.3 Onzekerheidsmarge landelijke kosteninschatting

De globale kosteninschatting kent meerdere onzekerheidsfactoren. Deze paragraaf gaat in op de belangrijkste onzekerheidsfactoren. Voor de onzekerheden betreffende de projectkosten is een probabilistische analyse met een Monte Carlo-analyse uitgevoerd. Deze methodiek, analyseresultaten en aandachtspunten betreffende het duiden van de onzekerheidsmarge worden navolgend toegelicht.

3.3.1 Onzekerheidsfactoren globale kosteninschatting

De trefzekerheid - en daarmee de voorspellende waarde - van de globale kosteninschatting wordt beïnvloed door een grote verscheidenheid aan factoren. Belangrijke onzekerheidsfactoren zijn:

- **De trefzekerheid van de kosten per kilometer.** Voor de kosten per kilometer dijkversterking is uitgegaan van bestaande kennis, een analyse van historische gegevens en hiervan afgeleide referentiewaarden. De werkelijke kosten per kilometer kunnen in de toekomst wijzigen als gevolg van onder meer kennisontwikkeling en innovaties, marktontwikkelingen, wijzigingen in wet- en regelgeving en aanpassingen van reken- en klimaatmodellen.
- **De werkelijke omvang van de opgave.** In de praktijk blijkt dat het feitelijk te versterken aantal kilometers af kan wijken van wat op basis van eerste beoordelingen en inschattingen aangenomen wordt. Enkele effecten die de omvang van de feitelijke opgave kunnen beïnvloeden zijn nieuwe inzichten en ontwikkelingen op het gebied van hydraulische belastingen, het alsnog ‘wegrekenen’ van een opgave (toepassen ontwerp- en beoordelingsinstrumentarium), gekozen scenario zeespiegelstijging, het moeten versterken van tussenliggende vakken en aanpassingen in de feitelijke opgave als gevolg van inpassings- en aansluitingsvraagstukken.
- **De trefzekerheid van de ramingen per opgave.** De kosteninschattingen van met name niet-geprogrammeerde projecten en projecten in de (voor)verkenning kennen nog een significant onzekerheidsprofiel. De trefzekerheid en nauwkeurigheid van een raming neemt gemiddeld genomen toe per projectfase doordat meer inzicht ontstaat in onder meer het te realiseren voorkeursalternatief, de benodigde maatregelen voor inpassing in de omgeving, de uitvoeringsmethode en de te hanteren projectaanpak.
- **De nauwkeurigheid van de gehanteerde methodiek voor het inschatten van de kosten van trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht staan.** Van dit deel van de landelijke versterkingsopgave ontbreekt in veel gevallen een context- en opgavespecifieke raming. De kosteninschatting voor deze trajecten is zoals toegelicht gebaseerd op het Referentiekader Projectaanpak HWBP. Dit referentiekader is sinds medio 2021 in gebruik, geactualiseerd in april 2023 en zal ook in de toekomst nog worden aangepast op basis van nieuwe inzichten. Het referentiekader is gebaseerd op een analyse van de werkelijke complexiteit en omvang van de opgave, maar is nog niet geschikt voor allerlei projecten. De gehanteerde methode is bijvoorbeeld minder geschikt voor de kosteninschatting van projecten betreffende kunstwerken.

In hoofdstuk 4.2 wordt een aantal aanbevelingen gedaan voor het verkleinen van bovengenoemde onzekerheidsfactoren.

3.3.2 Methodiek en uitgangspunten probabilistische analyse op projectonzekerheden

Voor de globale kosteninschatting is een vereenvoudigd probabilistisch model opgesteld om meer inzicht in de trefzekerheid en de onzekerheidsmarge te krijgen. In dit model zijn de gegevens uit de globale kosteninschatting verwerkt en is een aantal reguliere projectonzekerheden gemodelleerd. De probabilistische analyse is uitgevoerd met een Monte Carlo-analyse. Hiervoor zijn de trajecten in 12 categorieën ingedeeld (zie ook Tabel 5). De categorie-indeling is gebaseerd op trajecten met dezelfde inschatting van mate van complexiteit (relatief laag, gemiddeld, relatief hoog en uitzonderlijk) én dezelfde inschatting van kostenoprijvende factoren (laag, midden, hoog). In de Monte Carlo-analyse is per categorie een spreiding gehanteerd binnen een bandbreedte van de referentiewaarden voor kosten per kilometer, waarna de

kosteninschatting 10.000 keer is doorgerekend. Hiermee ontstaat een globaal beeld van de spreiding in de resultaten.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd, waarbij onderscheid is gemaakt tussen 1) de trajecten met een versterkingsopgave die al op het HWBP-programmaoverzicht staan en 2) de trajecten die nog niet op het programmaoverzicht staan.

A. Trajecten die al op het HWBP-programmaoverzicht staan

1. Van deze trajecten is binnen het HWBP reeds een totale kosteninschatting (i.p.v. kosten per km) gemaakt. Deze kosteninschatting is – net als bij de deterministische bepaling van de kosten – gehanteerd als basis. Conform de richtlijnen van het HWBP zijn deze ramingen gebaseerd op de gemiddelde of P50-waarde.
2. Deze trajecten bevinden zich in de verschillende fasen van het HWBP: van recent aangemeld of in de verkenning tot aan het einde van de realisatiefase. Ervaringscijfers uit infrastructuurprojecten laten zien dat ramingen in de verkenningsfase een variatiecoëfficiënt kennen van ca. 30-40%. Dit neemt naarmate de projecten vorderen logischerwijs af, tot ca. 10-15% bij start realisatie. Binnen de dataset van deze kosteninschatting is onbekend in welke fase de trajecten zich binnen het HWBP bevinden. Daarom is hier een gemiddelde variatiecoëfficiënt van 20% gehanteerd.
3. Als verdeling is een eenvoudige normale verdeling gehanteerd, in verband met het gebrek aan data over de spreiding van werkelijke kosten van dergelijke projecten.

De variatiecoëfficiënt is de standaardafwijking (σ) gedeeld door de gemiddelde waarde (μ) en is een maat voor de relatieve spreiding van een kostenraming. Voorbeeld: een variatiecoëfficiënt van 20% betekent dat een gemiddelde inschatting van € 10 miljoen een standaardafwijking heeft van $(20\% \times € 10 \text{ miljoen}) = € 2 \text{ miljoen}$. Bij een normale verdeling betekent dit dat circa 70% van de waarden (-1σ tot 1σ) zich binnen de bandbreedte van € 8 – 12 miljoen bevindt.

B. Trajecten die nog niet op het HWBP-programmaoverzicht staan

1. Van deze trajecten is de kosteninschatting opgebouwd uit 1) het aantal kilometers van het traject, 2) de inschatting van de complexiteit van de opgave en 3) de bijbehorende referentiewaarde voor kosten per kilometer op basis van het aantal kostenopdrijvende factoren. Deze methodiek is ook gehanteerd als basis voor deze analyse.
2. Als aanname is gehanteerd dat het aantal kilometers van het traject niet wijzigt, gezien de uitgebreide beoordeling die in LBO1 is gedaan.
3. De verdeling van de trajecten naar de door de beheerder ingeschatte complexiteit (relatief laag, gemiddeld, relatief hoog en uitzonderlijk) en nadere duiding binnen deze complexiteit (bovenkant, midden of onderkant) is als uitgangspunt genomen. Hiervan is de gemiddelde inschatting van kosten per kilometer uit het referentiekader gehanteerd. De trajecten zijn dus ingedeeld in $(4 \times 3 =) 12$ verschillende categorieën voor kosten per kilometer zoals in Tabel 5 weergegeven.

4. Deze trajecten bevinden zich nog vóór opname in het HWBP-programmaoverzicht en daarom zijn er geen uitgewerkte ramingen beschikbaar. Als uitgangspunt voor de variatiecoëfficiënt van de kosteninschatting is daarom 50% gehanteerd.
5. Als verdeling is een eenvoudige normale verdeling gehanteerd, in verband met het gebrek aan data over de spreiding van werkelijke kosten van dergelijke projecten.

Bovengenoemde uitgangspunten leiden tot de volgende bandbreedte voor circa 70% van de waarden.

Tabel 5 Trajecten ingedeeld in categorieën voor Monte Carlo analyse

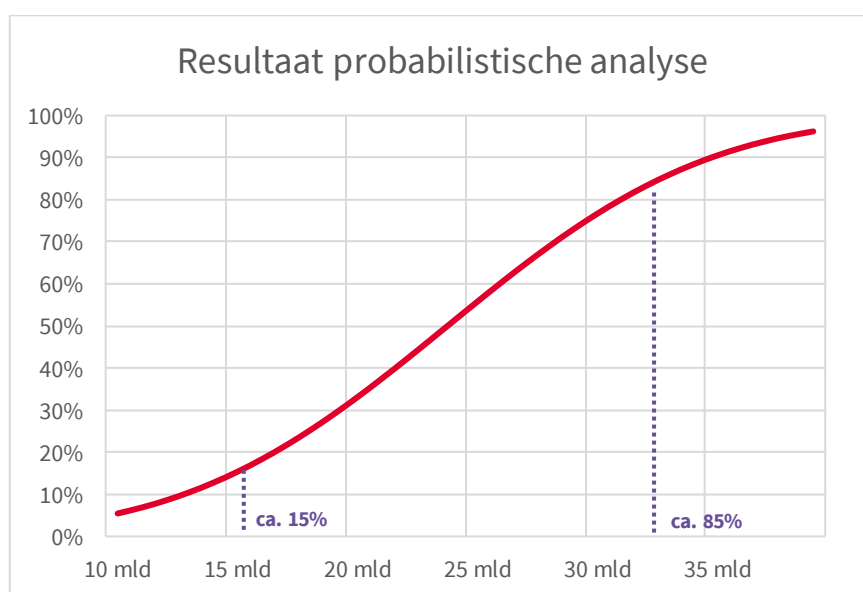
Complexiteit	Relatief laag	Gemiddeld	Relatief hoog	Uitzonderlijk
Laag	€ 0,8 – € 2,3 mln./km	€ 3,8 – 11,4 mln./km	€ 7,0 – 21,0 mln./km	€ 10,0 – 30,0 mln./km
Midden	€ 1,5 – € 4,5 mln./km	€ 4,6 – 13,9 mln./km	€ 7,8 – 23,3 mln./km	€ 10,8 – 32,3 mln./km
Hoog	€ 2,3 – 6,8 mln./km	€ 5,4 – 16,3 mln./km	€ 8,5 – 25,5 mln./km	€ 11,5 – 34,5 mln./km

3.3.3 Resultaten probabilistische analyse

Uit de Monte Carlo-analyse blijkt dat met een waarschijnlijkheid van 70% de kosten voor de volledige dijkversterkingsopgave tot 2050 uitkomen op een bedrag tussen 15,7 miljard euro en 32,9 miljard euro.

De gemiddelde waarde uit de Monte Carlo-analyse van de kosteninschatting is circa 24,2 miljard euro. Dit wijkt licht af van de globale kosteninschatting van 24,0 miljard euro, aangezien de trajectspecifieke inschatting van de kosten per kilometer in deze analyse versimpeld is naar bovenstaande 12 categorieën.

De inschatting van de trajecten die al op het HWBP-programmaoverzicht staan ligt met een waarschijnlijkheid van 70% tussen de € 9,4 miljard en € 14,1 miljard. De inschatting van de projecten die niet op het HWBP-programmaoverzicht staan ligt met een waarschijnlijkheid van 70% tussen de € 6,3 miljard en € 18,8 miljard.



Figuur 8. Resultaat probabilistische analyse

3.3.4 Aandachtspunten voor interpretatie van de onzekerheidsmarge

1. De gehanteerde spreidingen zijn gebaseerd op ervaringscijfers van reguliere infrastructuurprojecten. Deze ervaringscijfers houden geen rekening met zogeheten exogene factoren zoals scopewijzigingen (in dit geval bijvoorbeeld het aantal te versterken kilometers), wijzigingen in wet- en regelgeving en langetermijn-innovaties. Zeker in een langjarige opgave als deze kunnen dergelijke exogene factoren bepalend zijn in de uiteindelijke kosten. Mogelijk geeft een scenario-analyse hier meer zicht op.
2. De analyse is uitgevoerd met een sterk versimpeld model. Zo is er vanwege beperkte beschikbaarheid van data geen rekening gehouden met onder andere de verschillende fases waarin de HWBP-trajecten zich bevinden en is één mate van spreiding gehanteerd voor alle trajecten.
3. Voor deze globale analyse is overal een normale verdeling gehanteerd, terwijl in de praktijk de kosten van projecten doorgaans scheef verdeeld zijn: in een klein aantal gevallen ontstaan er grotere kostenoverschrijdingen dan die op basis van een normale verdeling verwacht mogen worden. De oorzaak hiervan is het optreden van risico's met een kleine kans van optreden, maar met grote gevolgen.

3.4 Vergelijking met inschatting 2014 bij invoering nieuwe normen

Deze paragraaf bevat een vergelijking van de analyseresultaten met de consequentieanalyse 2014 bij invoering van de nieuwe waterveiligheidsnormen. De paragraaf licht de uitgangspunten van de consequentieanalyse 2014 toe (3.4.1), toont het verschil met de versterkingsopgave (3.4.2) en de kosteninschatting (3.4.3) tussen de consequentieanalyse 2014 en de globale kosteninschatting 2023 en sluit af met een verklaring van deze verschillen (3.4.4).

3.4.1 Uitgangspunten consequentieanalyse 2014

In 2014 is een consequentieanalyse uitgevoerd om een inschatting te krijgen van de versterkingsopgave en versterkingskosten bij de invoering van de nieuwe waterveiligheidsnormen in 2017. Onderdeel van de globale kosteninschatting (2023) is een vergelijking met de resultaten van de consequentieanalyse 2014.

Tabel 6. Belangrijkste verschillen in methodiek van de consequentieanalyse 2014 en de globale kosteninschatting 2023

	Consequentieanalyse 2014	Globale kosteninschatting 2023
Rekenmethodiek	KOSWAT	Kasreeksverzicht HWBP Referentiekader Projectaanpak
Prijspeil	2013	2023
Input	Gebaseerd op VNK2-resultaten	WBI-2017 (gebruikt in LBO1), met o.a. nieuwe hydraulische randvoorwaarden en rekenmodellen

De consequentieanalyse 2014 hanteerde de volgende uitgangspunten voor de versterkingsopgave en de versterkingskosten:

- Uitgangspunten versterkingsopgave:
 - Het aantal te versterken kilometers is bepaald aan de hand van VNK2³, waarbij is verondersteld dat HWBP2 en Ruimte voor de Rivier waren afgerond.
 - Hierbij is aangenomen dat het gehele VNK2-vak wordt versterkt en dat de bijdrage aan de overstromingskans na versterking verwaarloosbaar klein is.
 - Voor de ondergrens is uitgegaan van klimaatscenario G, voor de bovengrens klimaatscenario W+⁴.
 - Bij bepaling van de versterkingsopgave is aangenomen dat de meest effectieve maatregelen worden uitgezet/uitgevoerd.
- Uitgangspunten versterkingskosten:
 - Voor het bepalen van de kosten is het prijspeil 2013 gehanteerd. Daarnaast is een revisie door kostenexperts uitgevoerd voor de eenheidsprijzen van de dijkversterkingen.
 - De kosten zijn bepaald aan de hand van KOSWAT en zijn inclusief BTW.
 - Kunstwerken binnen KOSWAT-vakken zijn meegenomen in de kosteninschatting.
 - Voor alle vakken is uitgegaan van een binnendijkse versterking.
 - Voor duinversterkingen zijn geen KOSWAT-gegevens beschikbaar en is uitgegaan van 5 miljoen euro per kilometer.

Belangrijke verschillen tussen de uitgangspunten van de consequentieanalyse en de globale kosteninschatting is dat is uitgegaan van andere referentiewaarden. Waar de consequentieanalyse de kosten bepaald aan de hand van KOSWAT, is de globale kosteninschatting gebaseerd op referentiewaarden zoals opgenomen in het referentiekader projectaanpak HWBP. Ook is uiteraard met een ander prijspeil (2013 tegenover 2023) gewerkt. Daarnaast kon in de globale kosteninschatting uitgegaan worden van de LBO1-resultaten voor de lengte van de versterkingsopgave op basis van het WBI-2017 en is de consequentieanalyse gebaseerd op VNK2. In het WBI-2017 zijn onder andere nieuwe rekenmodellen en nieuwe hydraulische randvoorwaarden toegepast. De resultaten van VNK mochten ook in LBO1 in principe niet zomaar meegenomen worden⁵. Beheerders moesten eerst aantonen dat de nieuwe inzichten in het WBI-2017 geen positieve of negatieve invloed hadden op de overstromingskans.

³ "Het project [Veiligheid Nederland in Kaart \(VNK2\)](#) analyseerde de overstromingsrisico's in Nederland. Met een innovatieve methode koppelde het overstromingskansen aan de overstromingsgevolgen uitgedrukt in economische schade en aantallen slachtoffers. Ein d 2014 is het project afgerond."

⁴ Dit zijn de [KNMI klimaatscenario's 2014 voor Nederland](#): "In de G-scenario's is de wereldwijde temperatuurstijging 1 °C in 2050 en 1,5 °C in 2085 ten opzichte van 1981-2010; in de W-scenario's is de stijging 2 °C in 2050 en 3,5 °C in 2085 ten opzichte van 1981-2010. G staat voor Gematigd; W voor Warm."

⁵ Bron: [Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, Bijlage I](#)

3.4.2 Verschillen resultaten consequentieanalyse en globale kosteninschatting

De analyseresultaten van de consequentieanalyse (2014) en de globale kosteninschatting (2023) zijn weergegeven in Tabel 7. Voor de Globale Kosteninschatting was geen exacte data beschikbaar uit de consequentieanalyse over de verwachte kilometers versterkingsopgave per waterschap. Om deze reden is deze data een benadering van een grafiek uit de consequentieanalyse (een kopie is weergegeven in Bijlage 2). Voor deze vergelijking is uitgegaan van het scenario in de consequentieanalyse met bodemdaling en klimaatverandering met klimaatscenario W+ bovengrens. Voor het bepalen van de data van Waterschap Drents Overijsselse Delta is de informatie van Waterschap Groot-Salland gebruikt. Voor Waterschap Limburg zijn de gegevens van Waterschap Roer en Overmaas en Waterschap Peel en Maasvallei samengevoegd.

De verschillen tussen de ingeschatte versterkingsopgave (aantal kilometers) en de daarbij behorende kosten is zoals weergegeven in Tabel 7 aanzienlijk voor meerdere waterschappen.

Tabel 7. Vergelijkingstabel resultaten globale kosteninschatting 2023 met consequentieanalyse 2014. Voor de consequentieanalyse is uitgegaan van het scenario met bodemdaling en klimaatverandering met klimaatscenario W+ bovengrens.

	Globale kosteninschatting 2023			Consequentieanalyse 2014		
	Aantal km	Totale kosten (in miljoen €)	Gemiddelde kosten per kilometer (in miljoen €)	Aantal km	Totale kosten (in miljoen €)	Gemiddelde kosten per kilometer (in miljoen €)
HDSR	44	€ 418	€ 9,4	55	€ 363	€ 6,6
HHNK	101	€ 1.191	€ 11,8	20	€ 208	€ 10,4
HHSK	59	€ 1.351	€ 22,8	15	€ 198	€ 13,2
HHvD	9	€ 60	€ 7	5	€ 98	€ 19,6
HHvR	0,2	€ 14	€ 74,2	5	€ 25	€ 5,0
RWS	23	€ 255	€ 11,3	-	€ -	€ -
WAGV	0	€ -	€ -	0	€ -	€ -
WDOD	206	€ 3.015	€ 14,7	135	€ 1.148	€ 8,5
WF	134	€ 1.646	€ 12,3	25	€ 413	€ 16,5
WRIJ	95	€ 1.267	€ 13,3	70	€ 301	€ 4,3
WSAM	110	€ 1.371	€ 12,4	95	€ 865	€ 9,1
WSBD	53	€ 553	€ 10,5	40	€ 372	€ 9,3
WSHA	28	€ 220	€ 8	25	€ 595	€ 23,8
WSHD	83	€ 608	€ 7,3	35	€ 378	€ 10,8
WSL	137	€ 1.759	€ 12,9	160	€ 560	€ 3,5
WSNZ	55	€ 550	€ 10	20	€ 390	€ 19,5
WSRL	415	€ 6.117	€ 14,7	405	€ 4.293	€ 10,6
WSSS	207	€ 1.395	€ 6,7	90	€ 702	€ 7,8
WSVV	56	€ 639	€ 11,4	55	€ 297	€ 5,4
WSZZ	172	€ 1.552	€ 9,0	80	€ 744	€ 9,3
TOTAAL	1986	€ 23.981	€ 12,1	1335	€ 11.950	€ 9,0

3.4.3 Duiding van verschillen

De verschillen in methodiek tussen de consequentieanalyse en de globale kosteninschatting zijn zodanig groot dat de versterkingsopgave en kosten, zoals in beide analyses ingeschat, niet één op één en in absolute zin te vergelijken is. In gesprekken met beheerders is geprobeerd de verschillen in de resultaten tussen de huidige globale kosteninschatting en de consequentieanalyse 2014 te duiden. Uitgangspunt in deze vergelijking is dat

voor de consequentie-analyse is uitgegaan van de bovenkant van de bandbreedte uit het scenario met bodemdaling en klimaatscenario “W+”.

Het verschil in kosten is met name te duiden door de ontwikkelingen in het prijspeil. Het gebruikte prijspeil bij de consequentieanalyse 2014 dateert uit 2013, terwijl in de globale kosteninschatting het prijspeil 2023 is gebruikt. In de afgelopen 10 jaar heeft een toename van 29,8%⁶ plaatsgevonden in de prijspeilen. De inschatting in de consequentieanalyse uit 2014 (11,9 miljard euro) is daarmee op prijspeil 2023 15,5 miljard euro. De gemiddelde kosten per kilometer in de consequentieanalyse (prijspeil 2013) (9,0 miljoen euro per kilometer) is daarmee op prijspeil 2023 11,7 miljoen euro per kilometer. Ten opzichte van de gemiddelde kosten per kilometer uit de globale kosteninschatting 2023 van 12,1 miljoen euro per kilometer laat deze vergelijking met de consequentieanalyse een lichte stijging zien.

Hieruit is af te leiden dat de consequentieanalyse en de globale kosteninschatting vooral verschillen wat betreft het aantal kilometers van de versterkingsopgave. Voor het verschil in de versterkingsopgave gaven beheerders aan dat de consequentieanalyse 2014 “voor wat we toen wisten” een realistische inschatting was, maar dat ze zich door diverse ontwikkelingen en wijzigingen in beoordelings- en rekenmethodiek en uitgangspunten niet meer herkennen in de resultaten van de consequentieanalyse 2014. Het meest opvallende verschil is dat de meest maatgevende faalkansmechanismen uit de consequentieanalyse 2014 niet overeenkomen met de resultaten uit LBO1. Vooral de hoogteopgave lijkt in de consequentieanalyse 2014 veel hoger ingeschat dan uit LBO1 naar voren kwam.

Aanvullende verklaringen voor de verschillen in versterkingsopgave tussen de consequentieanalyse 2014 en de globale kosteninschatting zijn:

- Voortschrijdende kennisontwikkeling van de afgelopen 10 jaar, onder andere meer inzicht in faalpaden van faalmechanismen door middel van onderzoek.
- In de consequentieanalyse 2014 ontbreekt een aantal normtrajecten die wel in LBO1 zijn meegenomen. Daarnaast zijn sommige normtrajecten in het afgelopen decennia (deels) verlegd, ingekort of juist verlengd.
- De resultaten in VNK2 zijn opgesteld voor heel Nederland, behalve voor Limburg. De uitgangspunten die gebruikt zijn voor consequentieanalyse 2014 zijn daarom niet representatief voor Limburg. Waterschap Limburg heeft later zelf een VNK-light uitgevoerd.

⁶ Hierbij is dezelfde rekenmethode gehanteerd als bij de recente indexatie van de waarden in het Referentiekader Projectaanpak HWBP: engineeringskosten (ca. 20% van de totale kosten) o.b.v. index 711 *Cao-Ionen ingenieursbureaus* en bouwkosten (ca. 80% van de totale kosten) o.b.v. 42/43 *GWW-index*.

4. Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk beschrijft de conclusies die uit de analyse van de globale kosteninschatting voortkomen (§4.1) en gaat vervolgens in op aanbevelingen om de onzekerheidsmarge van de globale kosteninschatting in de toekomst te verkleinen (§4.2)

4.1 Conclusies globale kosteninschatting

De globale kosteninschatting van de versterkingsopgave voor de primaire waterkeringen tot 2050 is gebaseerd op het aantal te versterken kilometers. De conclusies gaan in op de verwachte lengte van de versterkingsopgave en de kosteninschatting behorend bij deze versterkingsopgave tot aan 2050. Deze inschatting wordt vergeleken met de analyseresultaten uit de consequentieanalyse in 2014. Ook bevat deze paragraaf een reflectie op de aanpak en de betekenis hiervan voor de conclusies.

Versterkingsopgave primaire waterkeringen tot en met 2050

De lengte van de verwachte versterkingsopgave op de primaire waterkeringen tot 2050 is 1986 kilometer. Deze versterkingsopgave moet voor 2050 op orde zijn. Gekeken naar de totale lengte van circa 3.500 kilometer primaire waterkeringen in Nederland, moet meer dan de helft tot 2050 worden versterkt om te voldoen aan de nieuwe wettelijke normen. Een minimaal deel van de versterkingsopgave voortkomend uit LBO1 wordt aangemerkt als zorgplichtopgave, namelijk 0,4 kilometer. Van de totale dijkversterkingsopgave van 1986 kilometer staat 868 kilometer al op het HWBP-programmaoverzicht 2025 - 2036.

Bijna alle keringbeheerders met een versterkingsopgave tot 2050 hebben een deel van de versterkingsopgave al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan. De versterkingsopgave van Rijkswaterstaat wordt niet via het HWBP opgepakt maar via het programma Rijkskeringen. Waterschap Amstel, Gooi en Vecht heeft geen versterkingsopgave voortkomend uit LBO1.

Globale kosteninschatting voor versterkingsopgave tot en met 2050

De globale kosteninschatting voor de totale dijkversterkingsopgave tot 2050 bedraagt circa 24,0 miljard euro voor de 1986 kilometer te versterken primaire waterkeringen. Deze inschatting is gemaakt na de eerste landelijke beoordelingsronde (LBO1). De keringbeheerders verwachten voor het merendeel van de opgave dat nog niet op het HWBP programmaoverzicht staat, een nauwkeurigere kosteninschatting te kunnen doen voor 2030. Uit de volgende landelijke beoordelingsronde (LBO2) in de periode 2023-2035 kunnen nieuwe inzichten volgen die lijden tot wijzigingen in de versterkingsopgave.

Voor de trajecten met een versterkingsopgave die al op het HWBP-programmaoverzicht 2025-2036 staan is de kosteninschatting 11,5 miljard euro. Deze kosteninschatting geeft een indicatief beeld en is nog niet vastgesteld door het HWBP. Het HWBP-programmaoverzicht 2025 - 2036 wordt zeer waarschijnlijk eind 2023 vastgesteld. Van dit deel van 11,5 miljard euro betreft 1,3 miljard euro van de kosten al gemaakt in de periode 2014 tot 2023 en 0,8 miljard euro voor de periode 2037-2050.

Gekeken naar de globale kosteninschatting voor de landelijke versterkingsopgave van 24,0 miljard euro staat 12,5 miljard euro (nog) niet op het HWBP-programmaoverzicht. Deze kosten worden in de periode 2037-2050 verwacht. Van dit deel van de kosteninschatting betreft circa 0,3 miljard euro de versterkingsopgave van Rijkswaterstaat op basis van LBO1. Dit deel van de opgave wordt aangepakt via het programma Rijkskeringen.

Het aantal te versterken kilometers heeft een grote impact op de kosten. Door de grote verschillen in de versterkingsopgave (aantal kilometers) tussen de beheerders, is er ook een groot verschil in de kosteninschatting van de versterkingsopgave tussen de beheerders. De globale kosteninschatting per keringbeheerder varieert van 14 miljoen euro tot 6,1 miljard euro voor de afzonderlijke versterkingsopgave.

In de kosteninschattingen is gemiddeld uitgegaan van circa 12,1 miljoen euro per kilometer. Dit betekent volgens de methodiek van het Referentiekader Projectaanpak HWBP dat keringbeheerders gemiddeld een ‘gemiddeld’ complexe versterkingsopgave met een aanzienlijk aantal kostenopdrijvende factoren verwacht. De kosten per kilometer varieert van 6,7 miljoen euro per kilometer tot 22,8 miljoen euro per kilometer, afgezien van een uitzonderlijk project voor een te versterken kunstwerk.

Vergelijking met inschatting 2014 bij invoering nieuwe normen

In 2014 is een consequentieanalyse uitgevoerd om een inschatting te krijgen van de versterkingsopgave en versterkingskosten bij de invoering van de nieuwe waterveiligheidsnormen in 2017. In deze globale kosteninschatting (2023) is een vergelijking gemaakt met de resultaten van de consequentieanalyse 2014. Voor de vergelijking is gekeken naar de bovenkant van de bandbreedte passend bij het scenario met bodemdaling en klimaatscenario W+ zoals in de consequentieanalyse geduid.

Doordat de gekozen methodiek van de consequentieanalyse en de globale kosteninschatting dusdanig van elkaar verschilt, zijn de verwachte versterkingsopgave en kosteninschattingen niet in absolute zin met elkaar te vergelijken. In het algemeen kan wel worden geconcludeerd dat de verwachte versterkingsopgave op basis van het huidige beeld aanzienlijk groter is dan in de consequentieanalyse van 2014 werd verwacht. Voor nagenoeg elke keringbeheerder blijkt de versterkingsopgave groter is in lengte (aantal km). Dat geldt tevens voor de kosteninschatting voor de versterkingsopgave van elke beheerder, ook na correctie van prijspeil. Daarbij is de conclusie dat de gemiddelde kosten per kilometer in deze globale kosteninschatting een lichte stijging laten zien ten opzichte van de consequentieanalyse, ook na correctie van prijspeil.

Reflectie op aanpak en methodiek

Voor de globale kosteninschatting zijn tien uitgangspunten gehanteerd. De grote hoeveelheid uitgangspunten en de discussies in de totstandkoming van de uitgangspunten tonen onder meer de diversiteit in werkwijze van de keringbeheerders. Per keringbeheerder verschilt bijvoorbeeld met welk detailniveau in elk stadium de kosten van de versterkingsopgave worden ingeschat en op basis van welke referentiewaarden. De aanpak van deze analyse is er onder meer op gericht om met de beheerders een zo consistent en uniform mogelijke kosteninschatting te maken. Om die reden is bijvoorbeeld voor de trajecten die al wel zijn aangemeld voor het HWBP, maar nog niet op het HWBP programmaoverzicht 2025-2036 staan, de kosteninschatting gebaseerd op

basis van het Referentiekader projectaanpak HWBP. Ondanks dat voor deze trajecten soms een gedetailleerdere en actuelere kosteninschatting door keringbeheerders is aangeleverd in het laatste VtM-proces van het HWBP. Door de kosteninschatting op een zo consistent mogelijke manier uit te voeren, is beter uitlegbaar wat de globale kosteninschatting inhoudt en hoe deze tot stand is gekomen. Voor het doel van de globale kosteninschatting geeft deze methodiek een voldoende betrouwbaar en consistent beeld van de te verwachten kosten tot 2050.

4.2 Aanbevelingen voor verkleinen onzekerheidsmarge kosteninschatting

Deze analyse betreft een globale kosteninschatting met meerdere onzekerheden. Deze onzekerheden zijn grofweg te duiden in twee categorieën: de lengte van de versterkingsopgave en de inschatting van kosten.

Lengte versterkingsopgave

De lengte van de versterkingsopgave (aantal kilometers) heeft een aanzienlijke impact op de kosteninschatting. Deze inschatting is voor het merendeel van de trajecten gebaseerd op de resultaten van de eerste landelijke beoordelingsronde (LBO1). Nieuwe inzichten in de lengte van de versterkingsopgave werken direct door in de bijbehorende kosten. Deze inzichten zullen onder meer voortkomen uit de vertaling van voorlopige naar definitieve oordelen en de nieuwe beoordelingsronde zoals LBO2 (2023-2035). Met deze inzichten neemt de onzekerheidsmarge betreffende de lengte van de versterkingsopgave in de toekomst steeds meer af.

Inschatting kosten

Ook het vergroten van de trefzekerheid van de kosteninschattingen resulteert in een afname van de onzekerheidsmarge. Om de onzekerheidsmarge te verkleinen zijn er in essentie twee oplossingsrichtingen, te weten 1) uitgebreidere dataverzameling en -analyse en 2) het vergroten van het inzicht in de feitelijke complexiteit, omvang en kosteninschatting van de opgave. De twee aanbevelingsrichtingen worden idealiter in samenhang opgepakt en kunnen elkaar versterken: een beter inzicht in én duiding van de opgave leidt tot rijkere data; rijkere data leidt tot betere analyse en relevantere uitkomsten wat weer resulteert in relevantere en accuratere inzichten voor het inschatten van de te realiseren opgave.

■ Dataverzameling en -analyse:

De beschikbare én bruikbare data over de omvang, kenmerken en kosten van de dijkversterkingsopgave is op dit moment relatief beperkt. Vooruitkijkend biedt de opzet en looptijd van het HWBP veel kansen voor het verzamelen van data over werkelijke kosten en voor analyse op (en duiding van het 'gedrag' van) kosten van dijkversterkingen. Deze analyses kunnen resulteren in een nauwkeuriger en betrouwbaarder inzicht in onder meer de kosten per kilometer, de kostenbepalende (complexiteits-)factoren, de te verwachten opgave en kosten bij specifieke faalmechanisme en/of veiligheidsoordelen.

Noodzakelijk voor het uitbreiden en verbeteren van dataverzameling- en analyse zijn expliciete afspraken tussen de alliantiepartijen binnen het HWBP over het delen van benodigde informatie. Voor de bruikbaarheid van data is het noodzakelijk om eenduidige en strikte afspraken te maken over definities, gebruikte formats en aan te leveren informatie. Dataverzameling zal zowel voor de beheerders (aanleveren

van informatie) en de programmadirectie HWBP (bijhouden en analyseren van informatie) extra tijd kosten, maar is in verhouding tot meer inzicht in de versterkingsopgave (zie: aanbeveling 2) relatief beperkt.

■ **Vergroten inzicht in omvang en kosten landelijke versterkingsopgave**

Het inzicht in de feitelijke versterkingsopgave en de verwachte kosten van deze versterkingsopgave biedt ruimte voor aanscherping (en dus afname) van het onzekerheidsprofiel. Feit is dat tijdens de levensduur van een project gemiddeld genomen de onzekerheid van een kosteninschatting afneemt. Inschattingen die enkel op basis van een voorlopig oordeel gebaseerd zijn, kennen logischerwijs een veel hogere onzekerheid dan projecten die reeds in de realisatiefase zitten.

Vanuit deze wetenschap biedt met name het deel van de opgave waarvan nog geen opgavespecifieke kosteninschatting beschikbaar is ruimte voor onzekerheidsreductie. Een significant deel van de versterkingsopgave (1118 kilometer) staat niet op het HWBP-programmaoverzicht; hiervan is in veel gevallen geen opgavespecifieke kosteninschatting beschikbaar. Uit de gesprekken met de keringbeheerders blijkt dat de beheerders verwachten voor het grootste deel van de opgave in 2030 een nauwkeurigere kosteninschatting te hebben (en eventueel ook al de ingangstoets te hebben doorlopen).

Om de onzekerheid te verkleinen is idealiter voor de volledige opgave een projectspecifieke SSK-raming beschikbaar. Het opstellen van dergelijke ramingen vraagt echter tijd en capaciteit. Vanuit doelmatigheidsoogpunt wordt het opstellen van een raming zo veel mogelijk ingebed in (lees: gebruikt voor) de reguliere projectfasen; dus als onderdeel van de stappen van beoordeling, naar (voor)verkenning, planuitwerking en realisatie. Met de keringbeheerders zal de noodzaak van het (eventueel vervroegd) opstellen van opgavespecifieke kosteninschatting moeten worden besproken en zullen nadere afspraken moeten worden gemaakt over diepgang, planning en uitvoering van het nauwkeuriger inschatten van kosten.

Bijlagen

Bijlage 1: Tabel inschatten complexiteit en kostenopdrijvende factoren

Onderstaande tabel is door de keringbeheerders gebruikt als hulpmiddel om voor de versterkingsopgave voor een normtraject de complexiteit en de kostenopdrijvende factoren in te schatten. Voor de inschatting van de complexiteit zijn de technische en omgevingscomplexiteit als leidend beschouwd aangezien deze factoren de grootste impact hebben op de kosten. Deze inschattingen zijn gemaakt voor trajecten die nog niet op het HWBP programmaoverzicht 2025 – 2036 staan en onderbouwen de kosteninschatting voor het traject. Deze tabel is gebaseerd op het Referentiekader Projectaanpak HWBP (april 2023).

Normtraject:

Bepalen technische en omgevingscomplexiteit

	Zeet lage complexiteit	Lage complexiteit	Hoge complexiteit	Zeet hoge complexiteit
Technische complexiteit	☐			
Bewezen techniek	☐ Gebruik van bewezen constructieve oplossing		☐ Incidenteel gebruik van onbewezen constructieve oplossing	
Technische onzekerheid	☐ Geen technische onzekerheid (alle gegevens beschikbaar. Geen samenhang met andere projecten)	☐ Enige technische onzekerheid (bijv. kans op archeologische vondsten) Eerder gedaan met onderdelen bestaande uit een standaard, 10 - 100x per jaar	☐ Enige technische onzekerheid (bijv. kans op archeologische vondsten) Niet vaak gedaan (0 - 10 x per jaar) Unieke kunstwerken in scope	☐ Technische onzekerheid als gevolg van ontbrekende of niet meetbare condities.
Gebied	☐ Vooral landelijk gebied		☐ Vooral stedelijk gebied	
Ruimte voor toelichting beheerder:				

	Zeet lage complexiteit	Lage complexiteit	Hoge complexiteit	Zeet hoge complexiteit
Omgevingscomplexiteit	☐			
Belangen en impact	☐ Geen belangentegenstellingen, nauwelijks impact op omgeving.	☐ Niet elke betrokkene of aanwonende grondeigenaar is positief over het project, lage impact op omgeving	☐ Relevante tegenstanders, impact op omgeving of beperkte tegenstand met grote impact vanuit de omgeving (bv. Lokaal bestuur)	☐ Relevante tegenstanders op zowel lokaal als provinciaal niveau, grote impact vanuit omgeving.
Duidelijkheid doelstellingen	☐ Doelstellingen duidelijk, iedereen heeft zelfde perceptie	☐ Doelstellingen niet voor iedereen helder		☐ Doelstellingen onduidelijk
Gebied	☐ Vooral landelijk gebied, beperkte meekoppelkansen	☐ Vooral landelijk gebied	☐ Vooral stedelijk gebied	☐ Vooral stedelijk gebied, veel meekoppelkansen
Ruimte voor toelichting beheerder:				

Indien u inschat dat de financiële, juridische, organisatorische of tijd complexiteit aannemelijke impact heeft op de complexiteit van de opgave en de daarbij behorende kosten dan vragen we u hieronder ook voor deze factoren een inschatting te maken.

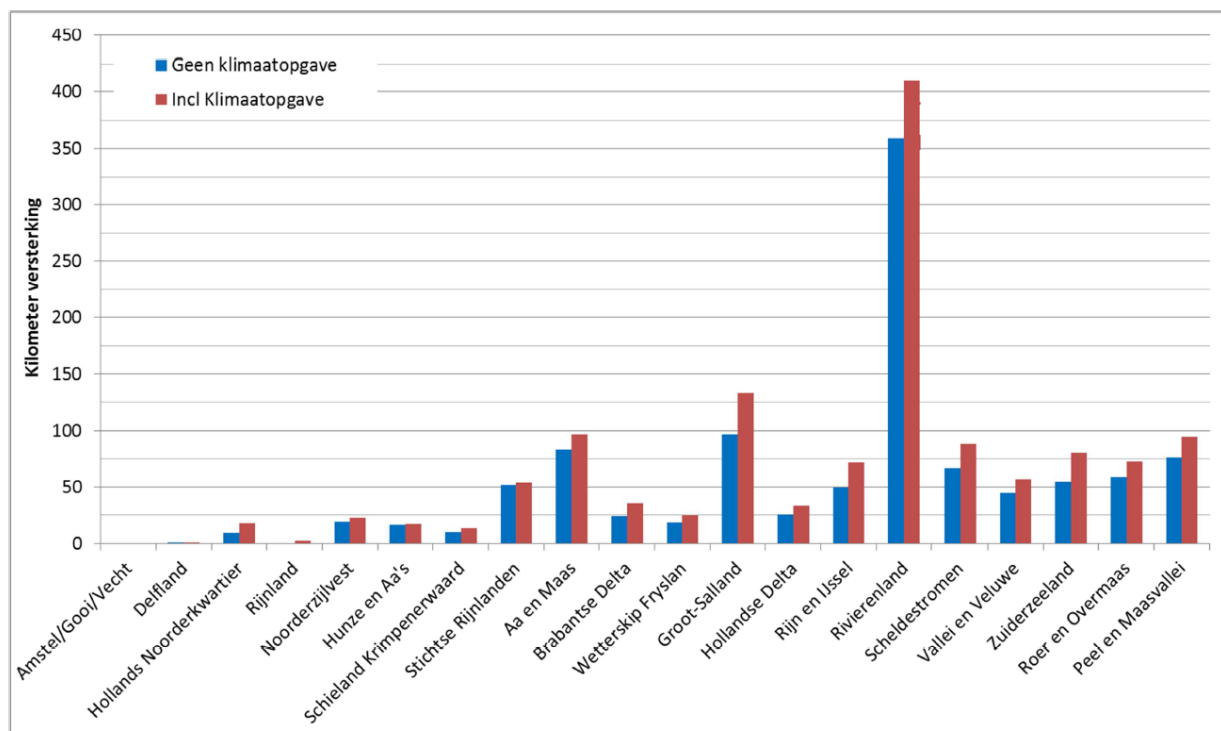
	Zeer lage complexiteit	Lage complexiteit	Hoge complexiteit	Zeer hoge complexiteit
Financiële complexiteit	☐			
Structuur en inzicht	☐ Simpele financiële structuur (1-op-1 financier)	☐ Complexe financiële structuur (meerdere financiers)	☐ Simpele financiële structuur (1-op-1 financier), beperkt inzicht in kosten vs. baten	☐ Complexe financiële structuur (meer financiers), beperkt inzicht in kosten vs. baten
Gevoeligheid	☐ Geen sprake van strategische misinterpretatie of verschil in perceptie		☐ Politiek gevoelig besluit (met als gevolg ruimte voor strategische misinterpretatie)	
Ruimte voor toelichting beheerder:				
Organisatorische complexiteit	☐			
Team en organisatie	☐ Vast team. Duidelijke organisatiestructuur en verantwoordelijkheden	☐ Vast team, veranderende organisatiestructuur en/of onduidelijke verantwoordelijkheden	☐ Veel wisselingen in het team, duidelijke organisatiestructuur en verdeling verantwoordelijkheden	☐ Veel wisselingen in het team, veranderende organisatiestructuur en verdeling verantwoordelijkheden
Deelprojecten	☐ Geen/ weinig deelprojecten		☐ Weinig deelprojecten	☐ Significante deelprojecten
Ruimte voor toelichting beheerder:				
Juridische complexiteit	☐			
Aanbesteding en regelgeving	☐ Simpele project binnen bestaande regelgeving. Toepassing raamcontracten.	☐ Standaard project met veel gebruikte contractvorm. Toepassing van raamcontracten.	☐ Veel gebruikte contractvorm	☐ Project kent groot aantal beperkende regels en/of omgeving waarvoor veel regels aangepast moeten worden. Nieuwe contractvorm, grote contracten (>100M €)
Aanwonende grondeigenaren	☐ Weinig aanwonende grondeigenaren		☐ Significants aantal aanwonende grondeigenaren	☐ Veel aanwonende grondeigenaren
Ruimte voor toelichting beheerder:				
Tijd complexiteit	☐			
Doorlooptijd en complexiteit	☐ Beperkte doorlooptijd (<7 jaar), beperkte scores (zeer lage tot hoge complexiteit) overige complexiteit	☐ Beperkte doorlooptijd (<7 jaar), gekoppeld aan zeer hoge complexiteit op andere complexiteiten	☐ Lange doorlooptijd (>7 jaar), beperkte scores (zeer lage tot hoge complexiteit) overige complexiteit)	☐ Lange doorlooptijd (>7 jaar), gekoppeld aan zeer hoge complexiteit op andere complexiteiten
Ruimte voor toelichting beheerder:				

Voor een inschatting van de kostenoprijvende factoren van de opgave vragen we u hieronder per normtraject met oordeel C en D en eventueel B en 'voorlopig oordeel', na te gaan welke factoren van toepassing zijn.

Kostenoprijvende factor	Ruimte voor toelichting beheerder
Afstand huidige situatie tot de norm	
Eén of meerdere faalmechanismen en benodigd ruimtebeslag	
Gekozen constructieve oplossing	
Aantal kunstwerken en aanwezigheid grote ondergrondse infrastructuur	
Hoeveelheid benodigde inpassingsmaatregelen	
Hoeveelheid benodigde compenserende maatregelen	
Hoeveelheid benodigde logistieke maatregelen	
Benodigde grond- of vastgoedkosten	

Bijlage 2: Grafiek Consequentieanalyse 2014

Onderstaande grafiek is gebruikt om het aantal kilometers versterkingsopgave per waterschap uit de Consequentieanalyse 2014 te bepalen. Daarbij is uitgegaan van een scenario inclusief klimaatopgave.



Urban Matters,
People Matter



AT Osborne

Postbus 168
3740 AD Baarn
(035) 543 43 43

© 2023, AT Osborne

www.atosborne.nl