

Over de kosten van 'Meebewegen' als antwoord op extreme zeespiegelstijging

In opdracht van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat / Deltacommissaris



Colofon

Dit rapport wordt uitgegeven in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging, spoor IV. Het kennisprogramma is een samenwerking tussen het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de Deltacommissaris.

In het Kennisprogramma Zeespiegelstijging voeren we onderzoek uit om Nederland voor te breiden op een toekomst met zeespiegelstijging.

Naam organisatie die het rapport heeft opgesteld: *De Waterwerkers, HKV en SustEcon*

Auteurs: *Jarl Kind, Bas Kolen, Jakolien Leenders en André Wooning*

Geschreven in opdracht van Rijkswaterstaat WVL / DG Water en Bodem / Staf Deltacommissaris voor het Kennisprogramma Zeespiegelstijging

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de Deltacommissaris

Downloaden:

Behorend bij *spoor IV*

De vijf onderdelen van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging zijn:

Spoor I Zeespiegelstijging en Antarctica Wat kunnen we verwachten?

Spoor II Systeemverkenningen Hoe houdbaar zijn de voorkeurstrategieën?

Spoor III Signaleringsmethodiek Wanneer handelen?

Spoor IV Lange termijn opties Wat is het handelingsperspectief?

Spoor V Implementatievraagstukken Hoe krijgen we het voor elkaar?

11 november 2025

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Samenvatting..... | 4 |
| 1. Inleiding..... | 7 |
| 1.1. Aanleiding | 7 |
| 1.2. Doel | 8 |
| 1.3. Aanpak en uitgangspunten | 9 |
| 1.4. Leeswijzer..... | 11 |
| 2. Varianten van Meebewegen..... | 12 |
| 2.1. Bouwstenen voor Meebewegen..... | 12 |
| 2.1.1. Meerlaagsveiligheid als bouwsteen van Meebewegen..... | 12 |
| 2.1.2. Terugtrekken als bouwsteen van Meebewegen | 13 |
| 2.2. Varianten van Meebewegen..... | 13 |
| 2.2.1. Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (TmB100) | 14 |
| 2.2.2. Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (TzB100) | 14 |
| 2.2.3. Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (M+TmB100)..... | 14 |
| 2.2.4. Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (M+TzB100)..... | 15 |
| 2.2.5. Aanvullende varianten met een zeer korte transitieperiode (TzB1 en M+TzB1)..... | 15 |
| 3. Waterdiepte, inwoners en landgebruik | 16 |
| 3.1. Waterdiepte als gevolg van overstromingen..... | 16 |
| 3.2. Inwoners en woningen..... | 18 |
| 3.3. Inschatting landgebruik..... | 19 |
| 4. Kosten van onderdelen | 21 |
| 4.1. Kader voor de kostenraming..... | 21 |
| 4.2. Kosten van maatregelen | 21 |
| 4.2.1. Versterkingskosten primaire waterkeringen..... | 21 |
| 4.2.2. Waardeverlies van woningen | 23 |
| 4.2.3. Waardeverlies van bedrijfsgebouwen en overige vaste kapitaalgoederen | 23 |
| 4.2.4. Kosten voor de landbouw..... | 25 |
| 4.2.5. Kosten voor de drinkwatervoorziening | 25 |
| 4.2.6. Aanpassen van woningen en bedrijven (MLV) | 25 |
| 4.2.7. Rampenbeheersing..... | 26 |
| 4.3. Kosten van overstromingen | 27 |
| 4.3.1. De kans op een overstroming..... | 27 |
| 4.3.2. De gevolgen van een overstroming..... | 29 |
| 4.4. Frictiekosten..... | 30 |
| 4.4.1. Arbeidsmarkt | 31 |
| 4.4.2. Reiskosten..... | 31 |
| 4.5. Kosten voor sociale en economische ongelijkheid | 32 |
| 4.5.1. Terugtrekken | 32 |
| 4.5.2. MLV..... | 32 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.5.3. | De factor tijd..... | 33 |
| 4.5.4. | Prijseffecten..... | 33 |
| 4.6. | Vliegwiel Financiële sector..... | 33 |
| 4.6.1. | Terugtrekken of MLV zonder dijkversterking..... | 34 |
| 4.6.2. | Terugtrekken of MLV met dijkversterking..... | 34 |
| 4.6.3. | De factor tijd..... | 35 |
| 5. | Kosten van varianten van Meebewegen..... | 36 |
| 5.1. | Referentie: het voortzetten van de voorkeursstrategie..... | 36 |
| 5.2. | Terugtrekken..... | 37 |
| 5.2.1. | Terugtrekken zonder bescherming, 100 jaar (TzB100)..... | 37 |
| 5.2.2. | Terugtrekken met bescherming, 100 jaar (TmB100)..... | 38 |
| 5.2.3. | Terugtrekken zonder bescherming, 1 jaar (TzB1)..... | 39 |
| 5.3. | MLV + Terugtrekken..... | 41 |
| 5.3.1. | MLV + Terugtrekken zonder bescherming, 100 jaar (M+TzB100)..... | 41 |
| 5.3.2. | MLV + Terugtrekken met bescherming, 100 jaar (M+TmB100)..... | 42 |
| 5.3.3. | MLV + Terugtrekken zonder bescherming, 1 jaar (M+TzB1)..... | 42 |
| 5.4. | Overzichtstabel..... | 44 |
| 6. | Gevoeligheden en discussiepunten..... | 46 |
| 6.1. | Meebewegen en extreme zeespiegelstijging..... | 46 |
| 6.2. | Gevoeligheden..... | 46 |
| 6.3. | Meebewegen en de zéér lange termijn..... | 48 |
| 7. | Conclusies..... | 50 |
| | Literatuur..... | 51 |
| | Bijlage A: Hybride Meebewegen..... | 53 |
| | Bijlage B: Risicogetallen normtrajecten..... | 56 |
| | Bijlage C: Achtergrondgegevens inwoners..... | 65 |
| | Bijlage D: Eenheidsprijzen MLV..... | 68 |
| | Bijlage E: Aanvullende informatie..... | 70 |

Samenvatting

Doel van het onderzoek

Dit onderzoek verkent de kosten van 'Meebewegen' als antwoord op een scenario van extreme zeespiegelstijging in het jaar 2200. Meebewegen is één van de vier oplossingsrichtingen die in het Kennisprogramma Zeespiegelstijging onderzocht zijn. In Meebewegen verplaatsen burgers en bedrijven geleidelijk al – of een deel – van hun bezittingen en activiteiten van laag naar hoog Nederland. Dit rapport gaat uit van 'hybride Meebewegen' waarin de Randstad met sterke waterkeringen beschermd blijft, en waar uit de overige door zeespiegelstijging bedreigde 'Transitiegebieden' wordt teruggetrokken en/of wordt geïnvesteerd in meerlaagsveiligheid.

Aanpak en uitgangspunten

Onder 'kosten' worden in dit onderzoek verstaan de in geld uitgedrukte effecten op de maatschappelijke welvaart van de oplossingsrichting Meebewegen. We sluiten hierbij aan bij het kostenbegrip uit de MKBA.

Meebewegen is uitgewerkt in vier verschillende varianten, waarbij gekeken is naar combinaties van terugtrekken, meerlaagsveiligheid en het wel of niet versterken van de primaire waterkeringen tijdens een transitieperiode van 100 jaar:

- Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (**TmB100**): Alle woningen en bedrijven worden geleidelijk teruggetrokken uit de Transitiegebieden. In Hoog Nederland wordt geïnvesteerd om deze mensen en bedrijven een nieuwe plek te geven. De waterkeringen worden gedurende deze transitieperiode onderhouden en versterkt.
- Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (**TzB100**): Als hierboven, alleen worden de waterkeringen gedurende de transitieperiode niet langer onderhouden of versterkt.
- Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (**M+TmB100**). In deze variant worden woningen en bedrijven die tot maximaal 1 meter kunnen overstromen door middel van schadebeperkende maatregelen (tweede laag van meerlaagsveiligheid) beschermd. De overige woningen en bedrijven worden geleidelijk teruggetrokken.
- Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (**M+TzB100**). Als hierboven, alleen worden de waterkeringen gedurende de transitieperiode niet langer onderhouden of versterkt.

Net als bij de andere oplossingsrichtingen is het uitgangspunt een vertreksituatie in 2050 waarin alle keringen minimaal aan de wettelijke normen voldoen en een extreme zeespiegelstijging van 5,15 meter in 2200 ten opzichte van 2050¹.

Gevolgen voor woningen, bedrijven en landgebruik

In de Transitiegebieden kunnen zo'n 4 miljoen woningen door overstromingen getroffen worden, waarvan 1,7 miljoen (42%) door het nemen van meerlaagsveiligheidsmaatregelen bewoonbaar kunnen blijven (waterdieptes minder dan 1 meter) en 2,3 miljoen (58%) woningen teruggetrokken moeten worden (bij waterdieptes meer dan 1 meter). Voorts zal door frequente overstromingen en het verlies van het IJsselmeer als zoetwaterbekken 1,3 miljoen hectare landbouwgrond niet meer als zodanig bruikbaar zijn. Voor de bedrijven en overige vaste kapitaalgoederen is aangenomen dat dezelfde percentages met meerlaagsveiligheidsmaatregelen aangepast kunnen worden (42%) dan wel teruggetrokken dienen te worden (58%).

¹ Dit is gelijk aan 5,4 meter ten opzichte van 2025.

Kosten en maatschappelijke effecten

In het onderzoek zijn de volgende kosten meegenomen: (i) de kosten voor het nemen van de maatregelen, (ii) het waardeverlies van woningen, bedrijven, overige vaste kapitaalgoederen en landbouwgronden, (iii) de toename van de drinkwaterkosten en (iv) de kosten van het resterende overstromingsrisico. Ook zijn de gevolgen voor de arbeids-, woning- en financiële markten kwalitatief geduid en is ingegaan op sociaaleconomische en ruimtelijke verdelingsaspecten. Onderstaande tabel geeft een overzicht.

Tabel S-1: Overzicht varianten Meebewegen: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)

| | Huidige VKS (Referentie) | Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (TzB100) | Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (TmB100) | MLV + Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (M+TzB100) | MLV + Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (M+TmB100) |
|--|-----------------------------|--|---|---|--|
| Totale kosten | | | | | |
| Waterkeringen | 186 | 14 | 128 | 14 | 128 |
| MLV woningen | - | - | - | 46 | 46 |
| MLV bedrijven | - | - | - | 11 | 11 |
| MLV rampenbeheersing | | PM | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 2.000 | 2.000 | 1.160 | 1.160 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 301 | 301 | 175 | 175 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 400 | 400 | 232 | 232 |
| Landbouw | - | 117 | 117 | 117 | 117 |
| Drinkwater | - | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Overstromingsrisico | 658 | Catastrofaal | 106 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 843 | Catastrofaal | 3.072 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Verdisconteerde kosten | | | | | |
| Waterkeringen | 54 | 4 | 50 | 4 | 50 |
| MLV woningen | - | - | - | 18 | 18 |
| MLV bedrijven | - | - | - | 5 | 5 |
| MLV rampenbeheersing | | PM | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 811 | 811 | 470 | 470 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 122 | 122 | 71 | 71 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 162 | 162 | 94 | 94 |
| Landbouw | - | 47 | 47 | 47 | 47 |
| Drinkwater | - | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Overstromingsrisico | 82 | Catastrofaal | 29 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 136 | Catastrofaal | 1.230 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Reiskosten | | - | - | - | - |
| Arbeidsmarkteffecten | | - | - | - | - |
| Sociale en economische ongelijkheid | | -- | - | -- | -- |
| Vliegwiel financiële sector | | -- | - | -- | -- |

Blauwe gedeelte: - is een kleine toename van de kosten ten opzichte van de Referentie, -- is een grote toename van de kosten ten opzichte van de Referentie.

Conclusies

Op basis van de onderzoeksresultaten zoals die zijn weergegeven in Tabel S-1, volgen de conclusies van het onderzoek.

Meebewegen kan op verschillende manieren, maar voor elke onderzochte variant geldt dat de maatschappelijke kosten aanzienlijk hoger zijn dan de kosten bij het voortzetten van de huidige voorkeursstrategie (de referentie). Alleen al de kosten om woningen, bedrijven en overige kapitaalgoederen geleidelijk te verplaatsen naar hoger gelegen gebieden zijn in absolute zin een factor vier (\approx € 3.000 miljard vs. € 800 miljard), en als contante waarde een factor tien (\approx € 1.200 miljard vs. € 140 miljard) groter dan de totale kosten die gepaard gaan met het voortzetten van de huidige voorkeurstrategie.

Als er voor gekozen wordt om de waterkeringen tijdens de transitie van 100 jaar naar Meebewegen jaar niet te versterken, dan leidt dat tot catastrofale risico's (gebeurtenissen waarvan herstel redelijkerwijs niet mogelijk is). Als de transitie over een periode van 100 jaar plaatsvindt en als de waterkeringen gedurende deze transitieperiode niet worden versterkt, krijgt het transitiegebied in een scenario met extreme zeespiegelstijging te maken met zeer snel toenemende overstromingskansen en catastrofale risico's. Grootschalige overstromingen treden al ruim voor het einde van de transitieperiode zo vaak op dat herbouw niet meer aan de orde is.

Meerlaagsveiligheid biedt onvoldoende soelaas om deze catastrofale risico's te voorkomen. De schade aan woningen en bedrijven neemt door meerlaagsveiligheidsmaatregelen weliswaar af, maar alsnog zal een aanzienlijk deel van de overige vaste kapitaalgoederen die dan noodzakelijk blijven om in deze gebieden te blijven wonen en werken, en waarvoor geen MLV maatregelen beschikbaar zijn, overstromen. Hierdoor blijven de risico's catastrofaal.

De overige kosten van Meebewegen zijn relatief bescheiden. Bij Meebewegen zijn de landbouw en drinkwatervoorziening in hun huidige vorm niet meer mogelijk, er zullen negatieve effecten zijn voor de arbeids-, woning- en financiële markten, en – zonder flankerend beleid – zal de ongelijkheid in Nederland toenemen. Ten opzichte van de grote toename van het overstromingsrisico en het waardeverlies van de vaste kapitaalgoederen bij Meebewegen zijn dit naar verwachting echter relatief bescheiden kostenposten.

Als enige, enigszins realistische variant van Meebewegen (zonder catastrofale risico's) komt, gegeven het scenario van extreme zeespiegelstijging, het terugtrekken van alle woningen en bedrijven uit de Transitiegebieden naar voren, waarbij tijdens de transitieperiode de waterkeringen worden versterkt (TmB100). De kosten van deze variant zijn vergeleken met de kosten van het voortzetten van de huidige voorkeursstrategie, hoog.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Het klimaat verandert, de zeespiegel stijgt en de hoogwaterafvoeren in de rivieren kunnen in de toekomst nog verder toenemen. Zowel het tempo als de mate waarin dit gebeurt, is inherent onzeker. In het Kennisprogramma Zeespiegelstijging² wordt daarom onderzoek gedaan naar verschillende lange termijn oplossingsrichtingen voor Nederland en worden de effecten van deze oplossingsrichtingen verkend. De 'keuze' voor een van deze lange termijn oplossingsrichtingen heeft echter niet alleen invloed op de lange termijn, maar heeft dat ook al op de kortere termijn. Zo heeft zij onder meer gevolgen voor het ruimtegebruik en leidt zij tot verschillende soorten van kosten.

Uit de Tussenbalans van het Kennisprogramma³ blijkt dat het voortzetten van de huidige voorkeursstrategie (VKS) met een focus op het versterken en verhogen van primaire waterkeringen in ieder geval mogelijk en betaalbaar is tot een zeespiegelstijging van ruim 5 meter⁴. Maar naast het voortzetten van deze huidige strategie verkent het Kennisprogramma ook alternatieve lange termijn oplossingsrichtingen:

1. **Beschermen** (open of gesloten)⁵. Ook in deze oplossingsrichting ligt de nadruk op het blijven versterken van de primaire waterkeringen zodat de kans op een overstroming niet toeneemt, maar zijn er verschillende varianten uitgewerkt met stormvloedkeringen en 'nature based solutions', waarbij het zeefront open blijft dan wel gesloten wordt. Deze oplossingsrichting richt zich op het voorkomen van overstromingen en het handhaven of vergroten van de zoetwaterbeschikbaarheid.
2. **Zeewaarts**⁶. Hierbij wordt een nieuw kustmeer gecreëerd om hoge rivierafvoeren te bergen en daarmee piekwaterstanden te verlagen. Ook deze oplossingsrichting richt zich op het voorkomen van overstromingen en het handhaven of vergroten van de zoetwaterbeschikbaarheid.
3. **Meebewegen**⁷. Het gaat hierbij om aangepast landgebruik, water meer ruimte geven en woningen en bedrijven uit overstromingsgevoelige gebieden terug trekken. Dit leidt tot kleinere gevolgen van overstromingen.
4. **Meegroeien**. Het gaat hierbij om het gebruik van natuurlijke processen om het land te beschermen tegen overstromingen en de zoetwaterbeschikbaarheid te borgen dan wel te vergroten (deze verkenning is thans nog gaande).

Deze oplossingsrichtingen hebben elk verschillende effecten op de samenleving. Om deze op een systematische wijze in beeld te brengen, wordt door het Kennisprogramma gewerkt aan een Impactanalyse. Voor het in beeld brengen van de kosten van deze oplossingsrichtingen is door RHDHV in een aanvullende opdracht onderzoek gedaan (RHDHV, 2025). In het onderzoek van RHDHV zijn de kosten van 'Meebewegen' en 'Meegroeien' echter nog niet meegenomen.

² Zie <https://www.deltaprogramma.nl/kennisprogramma-zeespiegelstijging>

³ Zie https://www.deltaprogramma.nl/site/binaries/site-content/collections/documents/2023/11/09/20231107-9525_tussenbalans-kennisprogramma-zeespiegelstijging_06-webversie/9525_Tussenbalans+kennisprogramma+Zeespiegelstijging_DV.pdf

⁴ Of dit ook geldt voor een grotere mate van zeespiegelstijging, is in het kennisprogramma niet nader verkend.

⁵ Zie <https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2024/03/04/eindrapportage-oplossingsrichting-beschermen>

⁶ Zie <https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2024/03/04/eindrapportage-oplossingsrichting-zeewaarts>

⁷ Zie <https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2024/03/04/eindrapportage-oplossingsrichting-meebewegen>

1.2. Doel

Het doel van dit onderzoek is om eerste inschatting te geven van de kosten van Meebewegen zoals die is uitgewerkt als lange termijn oplossingsrichting in het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KPZSS, 2023b; zie ook Bijlage A). Het gaat hierbij uitsluitend om de variant ‘hybride Meebewegen’⁸, aangezien in het eerdere onderzoek de ‘full play’⁹ variant van Meebewegen al bij voorbaat (mede) op basis van economische argumenten is afgefallen.

Voor de variant hybride Meebewegen zijn in het rapport van het Kennisprogramma wel de bouwstenen genoemd (zie ook Bijlage A), maar een gebiedsgerichte uitwerking hiervan is achterwege gebleven. Om de kosten in te schatten, zijn in dit onderzoek daarom verschillende varianten van hybride Meebewegen uitgewerkt. Hierbij is gekeken naar combinaties van:

- terugtrekken;
- meerlaagsveiligheid (MLV)¹⁰; en
- bescherming: het wel of niet versterken van de primaire waterkeringen tijdens de transitieperiode die nodig is om te komen van de huidige strategie naar een strategie waarin wordt meebewogen.

⁸ In het onderzoeksrapport (KP ZSS, 2023a) is ‘hybride meebewegen’ beschreven als een proces in Laag Nederland, het Rivierengebied en de Delta (zie Figuur A-1 in Bijlage A) waarin zowel het terugtrekken als aangepast ontwikkelen is meegenomen. Hierbij blijft de Randstad, gespecificeerd als dijkkring 14 en 44, beschermd door primaire waterkeringen.

⁹ In de ‘full play’ variant wordt ook de Randstad niet langer beschermd door primaire waterkeringen en vormt ook hier terugtrekken en aangepast ontwikkelen de kern van de oplossing.

¹⁰ Voor een beschrijving van meerlaagsveiligheid, zie bijvoorbeeld <https://www.stowa.nl/deltafacts/waterveiligheid/innovatieve-dijkconcepten/meerlaagsveiligheid-de-praktijk>

Kadertekst 1

Dit onderzoek naar de kosten van Meebewegen draagt bij aan de nog niet gerealiseerde ambitie van het Kennisprogramma om de kosten van alle vier oplossingsrichtingen op een consistente wijze in beeld te brengen, waarmee een vergelijking op hoofdlijnen mogelijk wordt. Deze ambitie is niet eenvoudig. Eerder is geconcludeerd dat een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) van de oplossingsrichtingen op dit moment niet haalbaar is. De vraag die dit dan oproept, is tot welke maatschappelijke kosten dit onderzoek zich dan zou moeten beperken. Een eenduidig antwoord daarop is niet te geven.¹¹

Onderstaande Tabel geeft een indicatief voorstel voor een format voor deze vergelijking, waarin de kosten van de oplossingsrichtingen uiteindelijk bepaald zullen worden ten opzichte van de VKS (dat is in dit rapport nog niet zo gedaan, maar de bouwstenen zijn wel aanwezig). In groen: minder kosten ten opzichte van de VKS; in rood: meer kosten ten opzichte van de VKS; PM: in dit rapport niet in beeld gebracht. In blauw: in te vullen middels nader onderzoek.

| Post | Referentie (VKS) | Verschil t.o.v. VKS | | | |
|---|------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------|------------|
| | | Meebewegen | Beschermen | Zeewaarts | Meegroeien |
| Primaire waterkeringen | | | ... | ... | ... |
| Dammen, stormvloedkeringen | | | ... | ... | ... |
| Pompen en Gemalen | PM | PM | ... | ... | ... |
| Regionale waterkeringen, watersysteembeheer | PM | PM | | | |
| Kustlijnzorg | | | | ... | ... |
| Overstromingsrisico | | | Geen significant verschil met de VKS | | |
| Zoetwatervoorziening (landbouw, drinkwater) | | | ... | ... | ... |
| Aangepast bouwen | | | | | |
| Woningen terugtrekken | | | | | |
| Overige kapitaalgoederen terugtrekken | | | | | |
| Transportverbindingen | | | | | ... |
| Arbeids-, woning- en financiële markten | | | | | |
| Ecosysteemdiensten | | | | | ... |
| TOTAAL | | | | | |

1.3. Aanpak en uitgangspunten

In het onderzoek is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande gegevens, rapporten en studies. Zo zijn de kosten voor dijkversterking deels overgenomen uit het rapport van de Systeemanalyse (Zethof & Stijnen, 2023). Voor de omvang van de totale overstromingsschade is uitgegaan van de schade zoals die geraamd is voor het jaar 2050 in het kader van het Deltaprogramma Veiligheid (DPV) (Slootjes & Wagenaar, 2016) en de Waterveiligheidsmonitor (Bruijn, 2024). Voor de toename van de schade als gevolg van verdergaande zeespiegelstijging is uitgegaan van de toenamefactoren zoals die gebruikt zijn in WV21 (Bruijn & Doef, 2011) en afgeleid zijn door Riedstra (2018). Het kaartmateriaal uit het ruimtelijk afwegingskader is in combinatie met gegevens uit de schade- en slachtoffermodule (SSM) gebruikt om een inschatting te maken van het aantal woningen en het landgebruik. Studies rondom meerlaagsveiligheid zijn gebruikt voor het inschatten van de kosten van aangepaste bouwvormen. Gegevens van het CBS zijn gebruikt voor een raming van de waarde van de in de gebieden aanwezige kapitaalgoederen.

In het onderzoek wordt verder een groot aantal uitgangspunten en aannames gehanteerd. De meest algemene en belangrijkste zijn:

¹¹ Het onderscheid tussen maatschappelijke kosten en baten is deels semantisch van aard en hangt af van de framing, bijvoorbeeld: dienen 'uitgespaarde kosten' gezien te worden als (negatieve) kosten, of als baten? Dit geldt ook voor de ecosysteemdiensten, waarvan een deel van de te monetariseren baten verband houdt met het vastleggen van CO₂, stikstof of het creëren van nieuwe natuur, waardoor de kosten voor het behalen van (vaak al overeengekomen) beleidsdoelen door middel van andere maatregelen kunnen worden bespaard. In de welvaartseconomie wordt daarom bij voorkeur gesproken over positieve en negatieve effecten op de maatschappelijke welvaart, in plaats van over kosten en baten.

- als vertreksituatie wordt uitgegaan van de situatie rond het jaar 2050, waarin het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is afgerond en alle primaire waterkeringen (minimaal) aan de wettelijke waterveiligheidsnormen voldoen;
- aangesloten is bij de 'tijdlijn' van 5,15 meter (zeer extreme) zeespiegelstijging in 2200 ten opzichte van 2050 zoals die in het Kennisprogramma wordt gehanteerd voor de ontwikkeling van alle lange termijn oplossingsrichtingen;
- bij de uitwerking van de kosten maken we een onderscheid in twee gebieden (zie ook Figuur 3-1 op pagina 17):
 - **de Randstad** (zoals gedefinieerd in het eerder onderzoek naar Meebewegen, i.c. de dijkringen 14 en 44); en
 - de '**Transitiegebieden**': de overige gebieden die onder invloed staan van extreme zeespiegelstijging. De praktische uitwerking hiervan is dat we hier de dijkringen 1 tot en met 53 onder verstaan, met uitzondering van de eerder genoemde dijkringen 14 en 44.¹² De overige gebieden in 'Hoog Nederland' en de dijkringen langs de Limburgse Maas nemen we in het onderzoek niet mee, omdat deze gebieden niet (of in geringe mate) onder invloed staan van zeespiegelstijging;
- omdat het uiteindelijke doel is om de oplossingsrichtingen onderling op kosten te vergelijken, hebben we die onderdelen die niet tot 'de kern' van Meebewegen horen, buiten beschouwing gelaten. Voorbeelden hiervan zijn de inzet van gevolgbeperking in de Randstad (die ook in hybride variant van Meebewegen door middel van sterke primaire waterkeringen beschermd blijft) en het aanpassen van gebieden in Hoog Nederland (zoals het op grote schaal vasthouden van het neerslagoverschot voor de zoetwatervoorziening). Deze elementen zijn even zo goed in te passen in de andere oplossingsrichtingen (Beschermen en Zeewaarts) en zijn daarmee niet onderscheidend;¹³
- 'kosten' zijn zoveel mogelijk gewaardeerd in overeenstemming met het gedachtengoed van de MKBA. Dat betekent dat het bij kosten in feite gaat om de negatieve effecten van Meebewegen op de maatschappelijke welvaart (bij baten gaat het om de positieve effecten op de maatschappelijke welvaart). De kosten worden meegenomen over de periode 2050-2200;
- we hanteren marktprijzen, prijspeil 2024/2025 en inclusief BTW. Voor zover nodig hebben we prijzen van eerdere jaren geïndexeerd; en
- bij het berekenen van de contante waarde van de kosten hanteren we de geldende discontovoet van 2,25% per jaar.

Meer specifieke aannames en uitgangspunten worden besproken bij de latere uitwerking van de verschillende onderdelen in dit rapport.

Het ramen van de kosten van deze lange termijn oplossingsstrategie is uitermate onzeker. Daarom gaan we in een apart discussiehoofdstuk (hoofdstuk 6) uitgebreid in op de gevoeligheid van de uitkomsten voor een aantal van de door ons gehanteerde uitgangspunten en aannames. In de tekst waarin we het betreffende uitgangspunt of aannahme bespreken, wordt dat ook vroegtijdig en herkenbaar aangegeven, door middel van een (parse) **dp#** (discussiepunt) gevolgd door een getal. In andere woorden, als er **dp#** staat, dan wordt dit discussiepunt uitgebreider besproken in hoofdstuk 6.

¹² Deze indeling is mede op basis van praktische overwegingen tot stand gekomen, omdat in het onderzoek verschillende informatie over normtrajecten en dijkringen wordt gecombineerd. Het vraagt een significant grotere onderzoeksinspanning om het onderzoek uit te voeren op het niveau van individuele dijkringen en/of normtrajecten.

¹³ Het wél meenemen van deze onderdelen zou een verstoring geven van de effecten/kosten van de lange termijn oplossingsrichtingen, die immers primair gericht zijn op een antwoord te vinden van de gevolgen van maatregelen voor het omgaan met (extreme) zeespiegelstijging.

1.4. Leeswijzer

De verdere opbouw van dit rapport is als volgt. Hoofdstuk 2 schetst de verschillende varianten van Meebewegen die we in het onderzoek beschouwen. Hoofdstuk 3 bevat de informatie over woningen, landgebruik en waterdieptes in de gebieden waarin wordt meebewogen en die essentieel zijn voor het bepalen van de verschillende typen kosten. Hoofdstuk 4 beschouwt de kosten van de verschillende onderdelen van Meebewegen en hoofdstuk 5 brengt die voor de verschillende varianten van Meebewegen vervolgens samen. In hoofdstuk 6 discussiëren we over de gevoeligheid van de resultaten voor de vele gemaakte aannames en vereenvoudigingen. Hoofdstuk 7 sluit af.

Bij ons rapport zitten een vijftal bijlagen (A tot en met E).

2. Varianten van Meebewegen

2.1. Bouwstenen voor Meebewegen

2.1.1. Meerlaagsveiligheid als bouwsteen van Meebewegen

In het huidige Nederlandse waterveiligheidsbeleid wordt vooral ingezet op sterke dijken en andere waterkeringen om de risico's van grootschalige overstromingen beperkt te houden. Het voorkomen van een overstroming is laag 1 van Meerlaagsveiligheid. Het leidt tot kleine kansen op overstromingen. Maar als het mis gaat, dan zijn de gevolgen (schade en slachtoffers) als gevolg van de lage ligging en de grote blootstelling van ons land relatief groot.

Door zeespiegelstijging en toenemende rivierafvoeren zullen er in de toekomst steeds hogere en bredere dijken en andere waterkeringen nodig zijn om deze overstromingskansen klein te houden. Het beperken van de overstromingskansen is het uitgangspunt van de meeste oplossingsrichtingen uit het Kennisprogramma voor het omgaan met extreme zeespiegelstijging. De oplossingsrichting Meebewegen is echter fundamenteel anders; deze richt zich op het reduceren van de gevolgen van een overstroming als belangrijkste maatregel. Laag 2 van Meerlaagsveiligheid richt zich daarbij op gevolgbeperking (met name schade), en laag 3 op rampenbeheersing (slachtoffers). Om de kosten en baten van de oplossingsrichting Meebewegen in beeld te brengen, is daarom inzicht in de aard en omvang van deze gevolgen, en de mogelijkheden om deze te reduceren, hier als eerste gewenst.

De mogelijke gevolgen van grootschalige overstroming worden in Nederland berekend met het Standaard Schade- en Slachtoffermodel (SSM). Dit model berekent zowel de schade aan verschillende soorten kapitaalgoederen (zoals woningen, bedrijven en infrastructuur) als ook de schade als gevolg van bedrijfsuitval en het aantal slachtoffers dat verwacht wordt. De met het model berekende schade wordt vermenigvuldigd met een factor 1,42 (voorheen 1,6) (RWS 2024; Kind, 2011) om rekening te houden met verschillende schadeposten die niet of niet volledig in SSM zitten, en om rekening te houden met 'risicoaversie' (zie later). Om de totale schade te verkrijgen, wordt hier tenslotte nog de immateriële schade van slachtoffers (getroffenen en doden) bij opgeteld (zie voor achtergronden over de waardering van slachtoffers, Kind (2011)).

Mits de overstromingsdieptes niet te groot worden, kan de schade worden gereduceerd door het nemen van gevolgbeperkende maatregelen (laag 2) dan wel rampenbeheersing (laag 3). Tabel 2-1 geeft een indicatieve opbouw van het schadebedrag en de mate waarin het maximaal mogelijk is om door middel van maatregelen in laag 2 en 3 de omvang van deze schade te reduceren.

Tabel 2-1: *Indicatieve opbouw van de totale overstromingsschade en de theoretisch maximaal haalbare reductie door gevolgbeperking en rampenbeheersing (MLV laag 2 en 3)*

| Schadecategorie | Aandeel in de schade | Maximale schadereductie door gevolgbeperking (Laag 2) | | Maximale schadereductie door rampenbeheersing (Laag 3) | Resterende schade |
|---|----------------------|---|------------------|--|-------------------|
| | | Woningen | Bedrijven | | |
| 1. Woningen (opstal, inboedel en woningdiensten) | 18% | 18% | | | |
| 2. Bedrijven (materiële schade) | 7% | | 7% | | |
| 3. Bedrijven (bedrijfsuitval) | 8% | | 8% ^{e)} | | |
| 4. Vervoersmiddelen | 3% | | | 3% ^{f)} | |
| 5. Overig landgebruik ^{a)} | 13% | | | | 13% |
| 6. Overige schades (via opslagfactor) ^{b)} | 16% | | | | 16% |
| 7. Risicopremie (via opslagfactor) ^{c)} | 5% | 5% | | | |
| 8. Getroffenen (immaterieel) ^{d)} | 10% | | | | 10% |
| 9. Slachtoffers (immaterieel) ^{d)} | 20% | | | 20% | |
| Totaal | 100% | 23% | 15% | 23% | 39% |

Deze tabel is gebaseerd op een berekening met SSM van de schade voor de transitiegebieden, met de waterdieptes zoals die zijn weergegeven in Figuur 3-1 (voor de categorieën 1 tot en met 5). Noten: ^{a)} schade in stedelijk gebied, aan infrastructuur, landbouw, glastuinbouw, recreatie, vliegvelden, gemalen en waterzuivering; ^{b)} kosten van hulpverlening, evacuatie, opruimen, nazorg, indirecte effecten doorsnijden infrastructuur, nutsleidingen en communicatieverbindingen, schade aan LNC waarden; overig (zie RWS, 2024); ^{c)} opslag op de schade omdat huishoudens geen volledige vergoeding krijgen voor de geleden schade ("risicooversie") (Kind, 2011); ^{d)} percentage op basis van Kind (2024); ^{e)} optimistische aanname dat bedrijven met gevolgbeperkende maatregelen kunnen blijven door functioneren; ^{f)} optimistische aanname dat ook de vervoersmiddelen kunnen worden 'geëvacueerd'.

Volgens deze tabel zou door toepassing van gevolgbeperkende maatregelen op alle woningen (in theorie) maximaal 23% van de totale schade kunnen worden voorkomen. Voor bedrijven is dit percentage in theorie 7% (voor enkel de materiële schade) tot 15% (in het gunstigste geval wanneer door gevolgbeperkende maatregelen naast alle materiële schade ook alle schade door bedrijfsuitval kan worden voorkomen). Door middel van rampenbeheersing kan (in theorie) maximaal 23% van de schade door dodelijke slachtoffers en aan voertuigen worden voorkomen. De resterende schade (minimaal 39% van het totaal, maar in de praktijk waarschijnlijk aanzienlijk meer) kan niet (of nauwelijks) met gevolgbeperkende maatregelen of rampenbeheersingsmaatregelen worden voorkomen. Opgemerkt wordt dat het hier om de schade gaat aan bestaande bebouwing, infrastructuur e.d., en niet om de schade aan nog nieuw aan te leggen bebouwing en infrastructuur e.d.

Bovenstaande percentages gebruiken we later bij het ramen van de mate van risicoreductie door MLV-maatregelen als bouwsteen voor Meebewegen.

2.1.2. Terugtrekken als bouwsteen van Meebewegen

Als alternatief voor beschermen (laag 1), gevolgbeperking (laag 2) en/of rampenbeheersing (laag 3) kan er ook gekozen worden om de risicovolle gebieden in zijn geheel te verlaten. In dit rapport noemen we dat 'terugtrekken naar Hoog Nederland'. Dit geldt dan zowel voor bewoners als bedrijven uit de Transitiegebieden. Een gecontroleerde terugtrekkingsstrategie is een belangrijke bouwsteen van hybride Meebewegen zoals die eerder is uitgewerkt in het Kennisprogramma (KPZSS 2023b; zie ook Bijlage A). Daarbij is er van uit gegaan dat het proces van terugtrekken uit de Transitiegebieden minimaal 100 jaar duurt. In ons rapport noemen we deze 100 jaar, waarin geleidelijk wordt overgegaan van de huidige Voorkeursstrategie naar Meebewegen, de 'transitieperiode'.

2.2. Varianten van Meebewegen

Gebruik makend van de hierboven beschreven twee bouwstenen hebben we een viertal varianten samengesteld en daarvan de kosten en effecten in beeld hebben gebracht. Deze uitwerking heeft dus

betrekking op de volgende drie onderdelen: (i) terugtrekken, (ii) meerlaagsveiligheid en (iii) dijkversterkingen. Bij deze varianten zijn we uitgegaan van de transitieperiode van 100 jaar die nodig is om het Meebewegen (terugtrekken en/of aanpassen van woningen en bedrijven) volledig te 'realiseren'. Aangenomen is dat deze transitie start in 2050 als het HWBP is afgerond, en dus duurt tot 2150. Deze periode geeft de mogelijkheid om de benodigde investeringen in de tijd te spreiden. Een nadeel van deze periode is dat de effecten en bijwerkingen van de oplossingsrichting Meebewegen over een langere tijd worden uitgesmeerd. Het is een keuze om, gelet op de stijgende zeespiegel, tijdens deze transitieperiode de dijken wel of niet te blijven versterken. Dit heeft geleid tot de volgende vier varianten:

Tabel 2-2: Varianten van Meebewegen voor de Transitiegebieden, zoals meegenomen in deze studie

| | Dijkversterkingen tijdens de transitieperiode | |
|-------------------|---|----------|
| | Ja | Nee |
| Terugtrekken | TmB100 | TzB100 |
| MLV (laag 2 en 3) | M+TmB100 | M+TzB100 |

2.2.1. Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (TmB100)

Alle kapitaalgoederen (woningen, bedrijven en overige) worden teruggetrokken uit de 'Transitiegebieden' gedurende een periode van 100 jaar. Gedurende deze periode wordt ieder jaar een evenredig aantal huishoudens en bedrijven naar Hoog Nederland 'verplaatst'.¹⁴ Ook zijn er in Hoog Nederland nieuwe investeringen nodig in de bebouwde omgeving, infrastructuur en dergelijke, die 'gelijkwaardig' zijn aan de waarde van deze vaste kapitaalgoederen die in het gebied van waaruit wordt teruggetrokken hun functie verliezen. De waterkeringen worden gedurende deze periode van 100 jaar onderhouden en versterkt.

2.2.2. Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (TzB100)

Als hierboven, alleen worden de waterkeringen gedurende deze periode van 100 jaar niet langer onderhouden of versterkt.

2.2.3. Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken met Bescherming, 100 jaar (M+TmB100)

In deze variant worden bestaande woningen en bedrijven zo veel mogelijk aangepast, waardoor de schade bij overstromingen afneemt. Over de maatregelen voor woningen is in de literatuur redelijk wat terug te vinden, zowel voor wat betreft de kosten als de effectiviteit. Daaruit volgt dat deze maatregelen vooral effectief zijn bij een overstromingsdiepte van minder dan 1 meter. Voor gebieden met een grotere diepte is aanpassing zeer kostbaar en effectieve uitvoering lastig. Daarom gaan we ervan uit dat de woningen die dieper overstromen dan 1 meter, ook in deze variant worden teruggetrokken.

Over de maatregelen voor gevolgbepaling voor bedrijven is in de literatuur weinig bekend. Wij gaan ervan uit dat de mogelijkheden voor gevolgbepaling gelijkaardig zijn als die voor woningen.

Tenslotte veronderstellen we dat door verdergaande organisatorische maatregelen en een grotere inzet op 'verticale evacuatie' in Meebewegen een aanzienlijke reductie van het aantal dodelijke slachtoffers voorkomen kan worden.

¹⁴ Wij veronderstellen dat de eigenaren hiervoor door de overheid gecompenseerd worden en dat derhalve de kosten door de gehele samenleving worden gedragen. Voorts veronderstellen wij dat de woningen en bedrijfsgebouwen niet voor andere doeleinden gebruikt worden (of geamoveerd worden) en derhalve hun gehele waarde zullen verliezen; dit is daarmee een welvaartsverlies. Zonder compensatie van de eigenaren zou er sprake zijn van relatief grote herverdelingseffecten die leiden tot een nog grotere mate in het verlies aan welvaart.

In de variant M+TmB100 is er voor de Transitiegebieden vanuit gegaan dat de waterkeringen gedurende de transitieperiode van 100 jaar worden versterkt. Na deze periode is de transitie voltooid en worden de waterkeringen in de Transitiegebieden niet meer versterkt.

2.2.4. Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken zonder Bescherming, 100 jaar (M+TzB100)

Als hierboven, alleen worden de waterkeringen gedurende deze periode van 100 jaar niet langer onderhouden of versterkt.

2.2.5. Aanvullende varianten met een zeer korte transitieperiode (TzB1 en M+TzB1)

Voorts is – enkel ter ondersteuning van de rekenexercities en het betoog – ook een uitwerking van de varianten gemaakt waarbij is uitgegaan van een hypothetisch zeer korte transitieperiode van 1 jaar:

| | |
|---------------|---|
| TzB1 | Terugtrekken, zonder Bescherming, 1 jaar |
| M+TzB1 | Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken zonder Bescherming, 1 jaar |

Hiermee wordt inzicht gegeven in het effect van een korte transitieperiode op de omvang van de kosten.

3. Waterdiepte, inwoners en landgebruik

Dit hoofdstuk presenteert voor het Transitiegebied de gegevens over inwoners, woningen en landgebruik zoals die ten grondslag liggen aan de raming van de kosten en de schade bij Meebewegen. Het hoofdstuk beschrijft achtereenvolgens:

- de waterdiepte als gevolg van grootschalige overstromingen (paragraaf 3.1);
- informatie over het getroffen aantal inwoners en daaruit afgeleid het aantal woningen (paragraaf 3.2.); en
- informatie over het landgebruik (voor zowel het Transitiegebied als de Randstad; paragraaf 3.3).

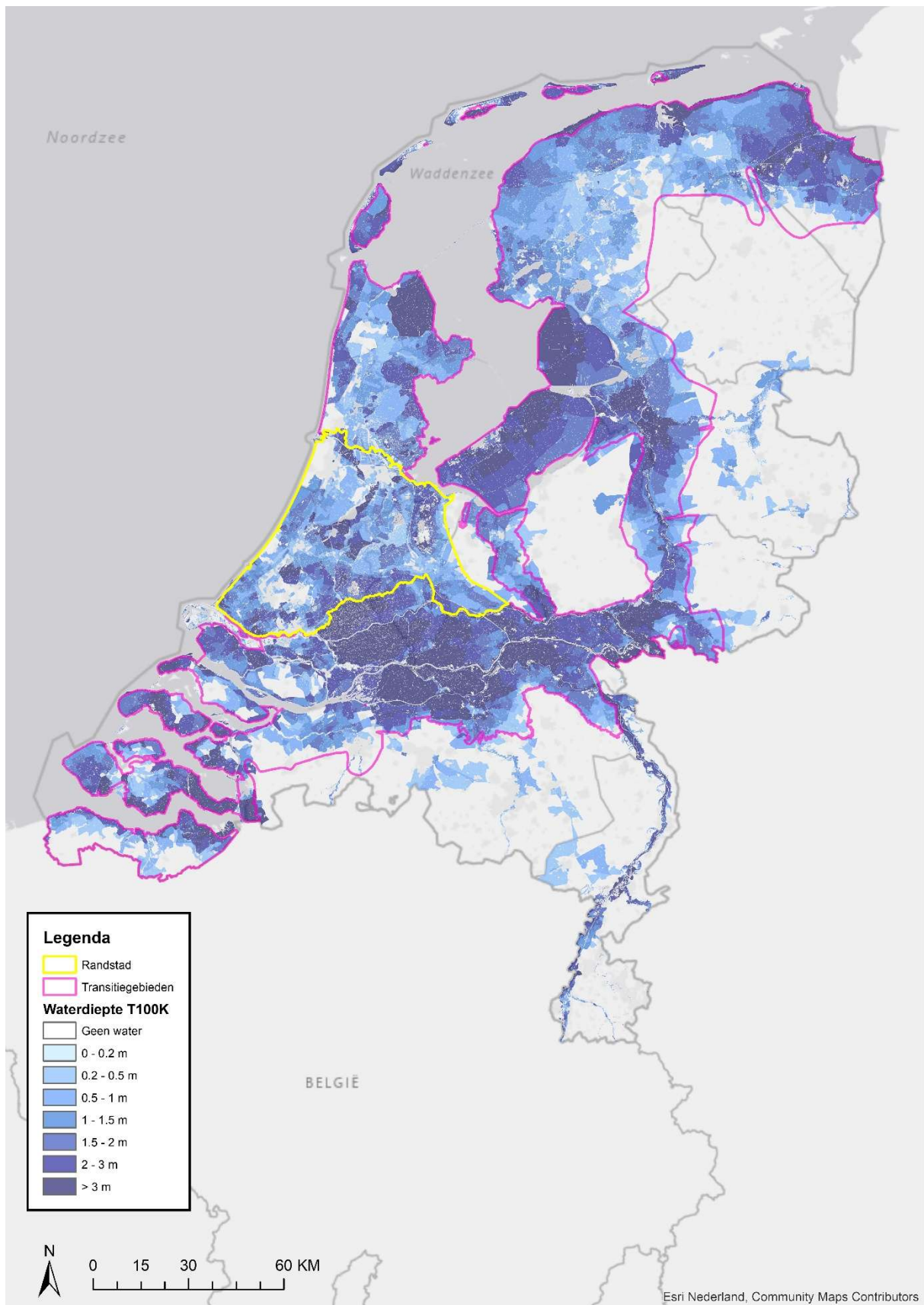
3.1. Waterdiepte als gevolg van overstromingen

Er is geen kaart beschikbaar waarop de te verwachten waterdieptes als gevolg van een overstroming bij een zeespiegelstijging van 5,4 meter (ten opzichte van 2025) zijn weergegeven. Wat we wél weten is dat het overstromd gebied groter zal zijn dan nu het geval zou zijn. Dit geldt met name voor de gebieden die nu bij een doorbraak nog niet volledig overstromen, en in die gebieden waar cascades¹⁵ optreden. Ook zal bij een zeespiegelstijging van 5,4 meter de overstromingsdiepte van gebieden die overstromen groter zijn dan in de huidige situatie.

Om toch een schatting te kunnen maken van het overstromd gebied en de waterdiepten, is gebruik gemaakt van een kaart uit het ruimtelijk afwegingskader¹⁶ (Ministeries van IenW & BZK, 2023), waarin rekening is gehouden met 1 meter zeespiegelstijging en een overstroming met een kans van optreden van 1/100.000 per jaar ('terugkeertijd 100.000 jaar'; zie Figuur 3-1). Het op basis van deze kaart inschatte overstromingsgebied, aantallen inwoners en aantallen woningen dat te maken zal krijgen met relatief geringe waterdieptes (minder dan 1 m) is vermoedelijk nog een onderschatting ten opzichte van een overstromingsscenario bij een zeespiegelstijging van zeespiegelstijging van 5,4 m. Bij grotere waterdiepten zullen er dan meer woningen relatief diep overstromen (meer dan 1 m) dan waar we in deze analyse rekening mee houden.

¹⁵ Een overstroming in een dijkkring veroorzaakt een overstroming in een aangrenzende dijkkring.

¹⁶ <https://storymaps.arcgis.com/stories/e14fe0614cc1440496b90ae03e7a2ce0>



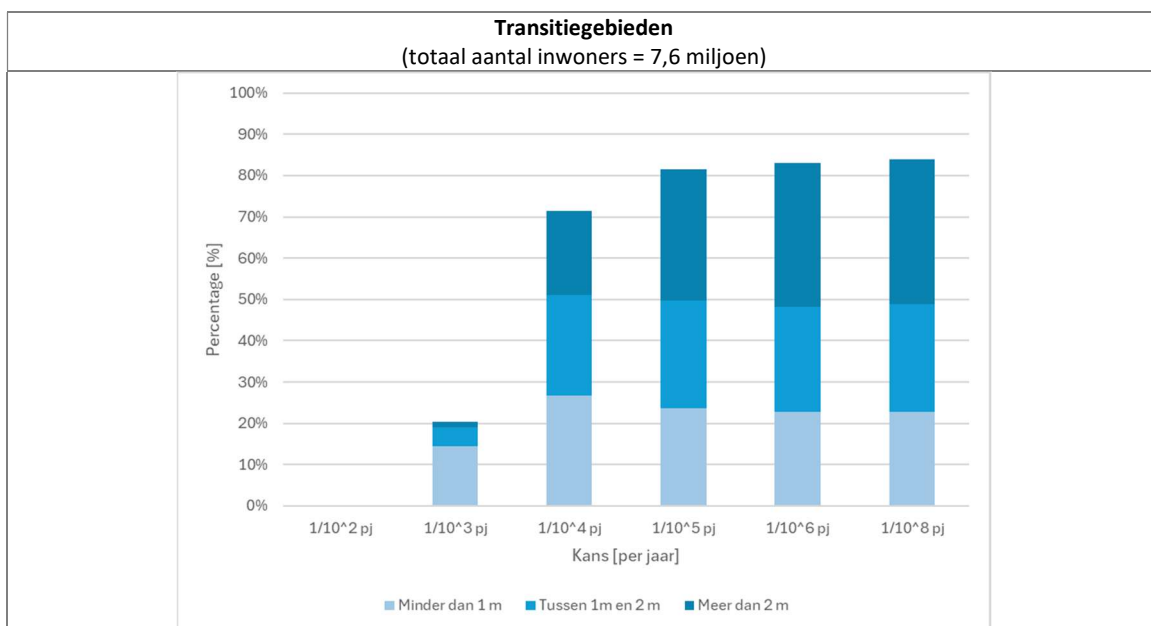
Figuur 3-1: Waterdiepte en overstromd gebied die wordt gebruikt voor het inschatten van de kosten van Meebewegen in deze studie (T100K refereert naar een terugkeertijd van 1/100.000 per jaar).

3.2. Inwoners en woningen

Voor het bepalen van het aantal inwoners gebruiken we de inwonerdata uit de standaard schade- en slachtoffermodule (SSM)¹⁷. De basis voor de inwonergegevens uit SSM is de wijk en buurtkaart van het CBS (2022.v1). Het totaal aantal inwoners in Nederland is 17,6 miljoen personen; 12,5 miljoen wonen in dijkkringgebieden, waarvan 4,9 miljoen in de Randstad en 7,6 miljoen in de Transitiegebieden. Het aantal inwoners in de Transitiegebieden gebruiken we in de uitwerking voor de bouwstenen terugtrekken en meerlaagsveiligheid:

- **42%** van de 7,6 miljoen inwoners in de Transitiegebieden bevindt zich in een gebied met minder dan 1 m waterdiepte (hier zijn ook de inwoners in meegenomen waarvoor in het kaartbeeld van Figuur 3-1 geen waterdiepte is weergegeven. Immers bij een ZSS van 5,4 m komen deze gebieden waarschijnlijk ook onder water te staan).
- **58%** van de 7,6 miljoen inwoners in de Transitiegebieden bevindt zich in een gebied met meer dan 1 m waterdiepte.

Om de gevoeligheid van het gehanteerde overstromingsscenario (met een kans van optreden van 1/100.000 per jaar) op het aantal inwoners dat te maken zal krijgen met relatief geringe of juist diepe overstromingen aan te tonen, zijn deze ook voor andere kansen aangegeven, zie Figuur 3-2. Deze laat zien dat ook bij scenario's met een grotere kans (1/10.000 per jaar) en kleinere kans (1/1.000.000 per jaar en kleiner) het aantal mensen dat te maken krijgt met diepe en minder diepe overstromingen, ongeveer vergelijkbaar is.



Figuur 3-2: *Percentage inwoners in de Transitiegebieden met minder dan 1m, tussen 1m en 2m en meer dan 2m overstromingsdieptes met verschillende kansen van optreden. In de gebruikte overstromingsscenario's is rekening gehouden met 1 m zeespiegelstijging.*

¹⁷ <https://iplo.nl/thema/water/applicaties-modellen/waterveiligheidsmodellen/schade-slachtoffer-module/>. De basis voor de inwonergegevens uit SSM is de wijk en buurtkaart van het CBS (2022.v1).

Vanuit het aantal inwoners is het aantal woningen berekend op basis van een gemiddelde huishoudgrootte¹⁸ en het toepassen van een factor voor laagbouw en hoogbouw. Als gemiddelde huishoudgrootte hanteren we 2,1 personen. De factor voor laag- en hoogbouw baseren we op gegevens van SSM over de verdeling van inwoners in verschillende typen bebouwing (Deltares, 2024, zie ook Bijlage C). Uit de gegevens van SSM blijkt dat 75% van de inwoners in Nederland in laagbouw en eengezinswoningen woont, en 25% in middenbouw en hoogbouw. De inwonergegevens van SSM zijn gebaseerd op CBS gegevens van 2022. Basisjaar van berekeningen in deze studie is 2050. We nemen aan dat er in 2050 1 miljoen meer woningen zijn ten opzichte van 2022.¹⁹ Over heel Nederland is dit een toename van 11,67% van het aantal woningen. Tabel 3-1 geeft de inschatting van het aantal woningen in 2050 dat we in deze studie beschouwen voor de varianten van Meebewegen.

Tabel 3-1: Aantal woningen (in miljoenen) in Transitiegebieden in variant “terugtrekken” en “meerlaagsveiligheid” zoals beschouwd in deze studie. (Voor 2022 zijn gegevens gebaseerd op SSM, de gegevens voor 2050 zijn opgehoogd met een percentage van 11,67%)

| Alternatief | 2022 | | | 2050 | | |
|---|--------|-----------------------|--|--------|-----------------------|--|
| | Totaal | Middenbouw + hoogbouw | Begane grond (Laagbouw + Eeng. woningen) | Totaal | Middenbouw + hoogbouw | Begane grond (Laagbouw + Eeng. woningen) |
| <u>Terugtrekken</u> - Terugtrekken van alle woningen | 3,54 | 0,89 | 2,66 | 4,0 | 1,0 | 3,0 |
| <u>Meerlaagsveiligheid + Terugtrekken</u> - Woningen aanpassen in gebieden tot waterdiepte van 1 m | 1,49 | 0,37 | 1,12 | 1,7 | 0,4 | 1,3 |
| - Terugtrekken van alle woningen met waterdiepte groter dan 1 m | 2,05 | 0,51 | 1,54 | 2,3 | 0,6 | 1,7 |

In de berekening wordt dus uitgegaan van het terugtrekken van 4 miljoen woningen uit de Transitiegebieden en/of het aanpassen van 1,7 miljoen woningen in de Transitiegebieden, waarvan 1,3 miljoen laagbouw en 0,4 miljoen hoogbouw.

3.3. Inschatting landgebruik

Bij Meebewegen zal zowel in de Transitiegebieden als in de Randstad het landgebruik veranderen. Met het verplaatsen of aanpassen van alle economische eigendommen en activiteiten gaat het niet alleen om woningen, maar ook om bedrijven en de inrichting van de openbare ruimte in het stedelijk

¹⁸ Gegevens uit statline voor Bevolking, huishoudens en bevolkingsontwikkeling; vanaf 1899: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85524NED/table?ts=1755683099775> en Prognose intervallen personen in huishoudens; 2025-2070: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/86036NED/table?ts=1755683429703> (beide geraadpleegd op 20/08/2025)

¹⁹ Feitelijk is dit al de opgave voor 2030. Zie <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2023/07/12/woningbouwopgave-stijgt-naar-981.000-tot-en-met-2030>

gebied. In de varianten zonder dijkversterking zullen deze gebieden steeds vaker (met brak of zout water) overstroomd, waardoor bijvoorbeeld de landbouw zoals wij die nu kennen, niet langer mogelijk is. Voor de inschatting van de kosten voor landbouw en bedrijven wordt gebruik gemaakt van het oppervlak. Het oppervlak van landbouw, woningen en bedrijven op basis van het landgebruik in SSM voor de Randstad en de Transitiegebieden is weergegeven in Tabel 3-2. Het oppervlak woningen is in Randstad een factor 1,7 groter dan het oppervlak voor bedrijven. In de Transitiegebieden is deze factor 1,9. Het oppervlak aan landbouw is 0,1 miljoen hectare in de Randstad, en 1,2 miljoen ha in de Transitiegebieden.

Het totaal oppervlak van het Randstadgebied is 0,3 miljoen ha; in de Transitiegebieden is het totaal oppervlak 1,7 miljoen ha (op basis van Figuur 3-1).

Tabel 3-2: Oppervlak voor landbouwgrond en stedelijk gebied voor de Randstad en de Transitiegebieden (bepaald op basis van landgebruik SSM, gegevens 2022)

| | Randstad [x1000 ha] | Transitiegebieden [x1000 ha] |
|------------------------------|-------------------------------|--|
| Oppervlakte landbouw | 125 | 1228 |
| Oppervlakte stedelijk gebied | 71 | 175 |
| – Oppervlakte woningen | 24 | 41 |
| – Oppervlakte bedrijven | 14 | 22 |
| – Overig | 33 | 112 |

4. Kosten van onderdelen

4.1. Kader voor de kostenraming

Bij het bepalen van de kosten van Meebewegen zijn de volgende onderdelen onderscheiden:

1. **Kosten van maatregelen.** Dit zijn de maatschappelijke kosten die gepaard gaan met het uitvoeren van de varianten van Meebewegen. Denk hierbij aan het aanpassen van woningen en bedrijven, het waardeverlies van woningen en bedrijven en het aanleggen van nieuwe infrastructuur. Ook de kosten van dijkversterkingen, het verlies van zoetwater voor de landbouwen de gevolgen voor de drinkwaterwinning vallen in deze categorie.
2. **De kosten van het overstromingsrisico.** Het gaat hierbij om de kans van overstromingen en de gevolgen daarvan voor de maatschappij. Het overstromingsrisico verandert in een situatie waarin de waterkeringen niet meer worden versterkt en de kans op een overstromingen toeneemt. De gevolgen van overstromingen nemen af door de transitie naar Meebewegen.
3. **Overige maatschappelijke effecten** (deels kwantitatief). Hieronder vallen:
 - a. Friciekosten. Hierbij maken we onderscheid in:
 - i. Reisafstanden nemen toe wat leidt tot extra reistijd en reiskosten.
 - ii. Arbeidsmarkteffecten: door terugtrekken gaat de arbeidsmarkt minder goed werken, wat leidt tot een lagere welvaart.
 - b. Kosten voor tegengaan sociale en economische ongelijkheid. Door de transitie kunnen krimpregio's ontstaan wat leidt tot extra kosten.
 - c. Vliegwielen financiële sector. Kosten en de beschikbaarheid van verzekeringen en leningen (op panden en investeringen) kunnen onder druk komen te staan. De kosten stijgen door de stijging van zowel de jaarlijks verwachte schade, als de omvang van de extreme schade (vaak 1/200 per jaar schade) vanwege solvabiliteitseisen. De beschikbaarheid kan onder druk komen omdat verzekeringen op termijn niet meer worden aangeboden vanwege het risico. Het gaat om verzekeringen op de zakelijke markt, voor ontwikkelingen en in mindere mate huishoudens (want die zijn niet verzekerd).

Deze onderdelen worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

4.2. Kosten van maatregelen

4.2.1. Versterkingskosten primaire waterkeringen

De kosten voor het versterken van de primaire waterkeringen zijn gebaseerd op de resultaten van de Systeemanalyse waterveiligheid die in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (spoor II) in opdracht van het Ministerie van I&W en de Deltacommissaris is uitgevoerd (Zethof & Stijnen, 2023), en op de latere aanvullende schattingen die in het kader van de uitwerking van de oplossingsrichting 'Beschermen' zijn gemaakt.

De Systeemanalyse geeft aan dat voor het voortzetten van de huidige voorkeursstrategieën bij een zeespiegelstijging van 5,15 meter in 2200 (ten opzichte van 2050) in de periode 2050-2200 in totaal een bedrag van € 80,4 miljard (prijsspeil 2022) nodig zal zijn. De verdeling van dit bedrag over verschillende deelgebieden en per km is weergegeven in Tabel 4-1. In deze Tabel zijn tevens de naar 2024 geïndexeerde kosten opgenomen.

Tabel 4-1: Kosten in de periode 2050-2200 voor het versterken van de primaire waterkeringen bij een zeespiegelstijging in 2200 van 5,15 m ten opzichte van 2050 (inclusief BTW).

| | Nederland totaal | Zuid- westelijke Delta | RMM- Delta | Rivieren- gebied | Wadden | Harde water- keringen kust | IJssel- meer- gebied |
|---------------------------|---------------------|------------------------------|---------------|---------------------|--------|-------------------------------------|----------------------------|
| Totale kosten (€ miljard) | | | | | | | |
| Prijspeil 2022 | 80,4 | 9,0 | 25,9 | 18,7 | 17,5 | 2,9 | 6,4 |
| Prijspeil 2024 | 92,1 | 10,3 | 29,7 | 21,4 | 20,1 | 3,3 | 7,3 |
| Per km (€ miljoen/km) | | | | | | | |
| Prijspeil 2022 | 31 | 45 | 64 | 33 | 27 | nb | 12 |
| Prijspeil 2024 | 36 | 52 | 73 | 38 | 31 | nb | 14 |

Bron: op basis van Zethof & Stijnen, 2023

Indexatie op basis van de GWW-index van het CBS (jan 2022 = 126,9 en jan 2024 = 145,4; + 14,6%).

Gemiddeld zijn voor heel Nederland de jaarlijkse kosten gelijk aan € 92,1 miljard / 150 = € 614 miljoen per jaar (prijspeil 2024).

De kosten van waterkeringen uit de Systeemanalyse omvatten echter niet alle kosten voor het op orde houden van de waterkeringen. Zo omvatten zij niet de kosten voor stormvloedkeringen en (grote) dammen (zoals de Afsluitdijk), de kosten voor de primaire waterkeringen langs het IJsselmeer, het Markermeer en de IJssel, en de kosten voor de regionale waterkeringen langs het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noorseekanaal (die in Meebewegen een belangrijker rol zullen krijgen in het beschermen van de Randstad). Op basis van het rapport voor Beschermen kan grofweg ingeschat worden dat het meenemen van deze kosten leidt tot een verdubbeling van de kosten uit de Systeemanalyse.

Op basis van deze twee bronnen zijn de kosten voor het versterken van de primaire waterkeringen in Meebewegen ingeschat. Deze bestaan, afhankelijk van de keuze om tijdens de transitieperiode de waterkeringen voor de Transitiegebieden wel of niet te versterken, uit één of twee onderdelen:

- de kosten bestaan in ieder geval uit de kosten voor de waterkeringen die nodig zijn voor het blijven beschermen van de Randstad (de dijkringen 14 en 44). Op basis van de gemiddelde kosten per kilometer kan worden ingeschat dat het daarbij voor de periode 2050-2200 gaat om een bedrag van € 13,4 miljard in totaal²⁰ ofwel gemiddeld € 90 miljoen per jaar (prijspeil 2024); en
- wanneer er wordt gekozen om tijdens de transitie (2050-2150) de waterkeringen 'op orde' te houden, dan zijn er ook in Transitiegebieden gedurende deze periode investeringen in de waterkeringen nodig. In dat geval gaat het om een aanvullend bedrag van $2 \times € 614$ miljoen - € 90 miljoen = € 1.140 miljoen per jaar.

²⁰ Voor dijkkring 14 gaat het om 70 kilometer \times € 73 miljoen per kilometer = € 5,1 miljard. Voor dijkkring 44 om 32,5 kilometer rivieren en 26 kilometer meren, in totaal 58,5 kilometer. $32,5 \times € 38$ miljoen per kilometer + $26 \times € 14$ miljoen per kilometer = € 1,6 miljard. Het totaal, € 6,7 miljard vermenigvuldigen we vervolgens met een factor 2 voor de overige waterkeringen die niet in de raming van de Systeemanalyse zijn meegenomen, en komen zo op € 13,4 miljard.

De kosten gedurende de hele periode (2050-2200) zijn dan weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2: *Kosten bij Meebewegen in de periode 2050-2200 voor het versterken van de primaire waterkeringen bij een zeespiegelstijging in 2020 van 5,15 m ten opzichte van 2050 (€ miljard, pp 2024, inclusief BTW).*

| Post | Berekening | Bedrag |
|--|------------------------------------|----------------|
| Randstad | € 90 miljoen per jaar × 150 jaar | € 13,4 miljard |
| Afhankelijk van de variant (zonder/met Bescherming): Transitiegebieden gedurende 2050-2150 | € 1140 miljoen per jaar × 100 jaar | € 114 miljard |

4.2.2. Waardeverlies van woningen

Bij Meebewegen zullen er woningen uit de Transitiegebieden verdwijnen. Het daarmee gepaard gaande welvaartsverlies schatten we in op basis van de WOZ-waarde van deze woningen, en een toeslag daarop. De gemiddelde WOZ-waarde in 2025 bedraagt gemiddeld € 398 duizend per woning.²¹ In de berekening wordt ervan uitgegaan dat het welvaartsverlies gemiddeld 25% hoger ligt, als gevolg van bijkomende verhuiskosten, administratieve kosten, het verschil tussen de WOZ en marktwaarde, en eventuele sloopkosten. Derhalve wordt een bedrag voor het welvaartsverlies gehanteerd van € 500 duizend per woning. (dp#1.: in hoofdstuk 6 gaan we ook in op alternatieve bedragen die veronderstellen dat op basis van de resterende levensduur van woningen lagere bedragen voor het welvaartsverlies worden gehanteerd).

In de Transitiegebieden gaan we uit van een totaal aantal van 4 miljoen woningen (zie Tabel 3-1). Wanneer al deze woningen worden teruggetrokken, dan is het welvaartsverlies dus € 2.000 miljard. In combinatie met meerlaagsveiligheid worden er minder woningen teruggetrokken, het gaat dan om het terugtrekken uit de Transitiegebieden van 2,3 miljoen woningen (zie Tabel 3-1). In dat geval gaat het om een welvaartsverlies van € 1.150 miljard.

4.2.3. Waardeverlies van bedrijfsgebouwen en overige vaste kapitaalgoederen

Behalve woningen worden er uit de Transitiegebieden ook bedrijven en overige kapitaalgoederen terug getrokken. Een inschatting van het welvaartsverlies dat hiermee gepaard gaat, baseren we op informatie over de boekwaarde van de kapitaalgoederen zoals die is terug te vinden in de CBS-database 'Statline' (zie ook Tabel E-1 in Bijlage E).

De totale (boek-)waarde van alle kapitaalgoederen in Nederland bedroeg eind 2023 volgens het CBS circa € 3.000 miljard.²² Hiervan is ruim € 1.300 miljard voor woningen²³ en circa € 500 miljard voor bedrijfsgebouwen. De resterende € 1.100 miljard is voor onder meer computerprogrammatuur en databanken, computers, grond- weg- en waterbouwkundige (GWW-) werken, in cultuur gebrachte activa²⁴, machines en installaties, onderzoek en ontwikkeling, overdrachtskosten op grond, overige immateriële activa, overige materiële vaste activa, overige vervoermiddelen, personenauto's, schepen, telecommunicatieapparatuur, treinen en trams en vliegtuigen. Dit omvat dus zowel

²¹ Bron: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/25/gemiddelde-woz-waarde-woningen-5-procent-hoger>

²² <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85952NED/table?dl=C3F61>

²³ Merk op dat het landelijk gemiddelde bedrag per woning daarmee overeenkomt met ca. € 165 duizend per woning; aanmerkelijk lager dan de gemiddelde WOZ waarde van woningen eind 2023 van € 379 duizend per woning (<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/25/gemiddelde-woz-waarde-woningen-3-procent-hoger>). Hiervoor zijn twee verklaringen: (i) in de waardering van woningen in de kapitaalgoederenvoorraad wordt grond niet meegerekend; en (ii) de waarde van woningen in de kapitaalgoederenvoorraad is gebaseerd op de nieuwbouwprijs gecorrigeerd voor afschrijvingen. Omdat in onze raming het welvaartsverlies gebaseerd is op 125% van de WOZ waarde, is dit verschil verder niet van belang.

²⁴ Zoals vee en fruitbomen.

roerende als onroerende (of vaste) kapitaalgoederen. We gaan ervan uit dat GWW-werken, in cultuur gebrachte activa, machines en installaties, en 50% van de overige materiele activa onroerende kapitaalgoederen zijn. Dit vertegenwoordigt een bedrag van in totaal ca. € 800 miljard. De resterende € 300 miljard aan kapitaalgoederen is dan roerend en kan dan relatief eenvoudig naar veilig (overwegend hoog gelegen) gebied worden verplaatst,²⁵ dit verplaatsen leidt niet tot een (significant) welvaartsverlies.

We hebben geen precieze informatie hoeveel en waar de vaste kapitaalgoederen in de Transitiegebieden liggen en die dus logischerwijs elders (in Hoog Nederland) dienen te worden herbouwd. Deze schatten wij daarom pragmatisch in naar rato van het aantal woningen dat wordt teruggetrokken:

- **Bedrijfsgebouwen:**

- Voor heel Nederland is de waarde € 500 miljard; als gemiddelde per woning (8,2 miljoen in heel Nederland) is dat € 60.000. Op basis hiervan schatten we de waarde van de bedrijfsgebouwen in 2050 in de Transitiegebieden op 4 miljoen woningen (zie Tabel 3-1) \times € 60.000 = € 240 miljard. We vermenigvuldigen dit bedrag nog met 1,25 om rekening te houden met verhuiskosten, administratielasten, sloop en mogelijk bodemsanering. Daarmee komt het totaal waardeverlies van bedrijfsgebouwen in de Transitiegebieden op € 300 miljard, wanneer deze in zijn geheel zouden worden teruggetrokken.
- In combinatie met Meerlaagsveiligheid: we veronderstellen dat het percentage van 42% van de woningen waarop schadebeperkende maatregelen kan worden toegepast, ook van toepassing is op bedrijven. Er zouden dan minder bedrijfsgebouwen hoeven te worden teruggetrokken. In dat geval is het welvaartsverlies ook navenant kleiner: 58% van € 300 miljard \approx € 175 miljard.

- **Overige vaste kapitaalgoederen:**

- Wanneer uit de Transitiegebieden wordt teruggetrokken, dan blijven de overige vaste kapitaalgoederen in principe achter, maar verliezen zij wel hun functie. Investerings in min of meer gelijkwaardige, vervangende vaste kapitaalgoederen zullen dan elders (in Hoog Nederland) nodig zijn. De waarde van deze overige onroerende kapitaalgoederen bedraagt thans € 800 miljard voor heel Nederland; per woning is dat gemiddeld ongeveer € 100.000. Ook nu schatten we het waardeverlies in de Transitiegebieden in aan de hand van het aantal woningen: € 400 miljard bij alles terugtrekken, en 58% van € 400 miljard \approx € 230 miljard in combinatie met Meerlaagsveiligheid.²⁶ (dp#2.: er zullen per woning naar verwachting relatief meer onroerende kapitaalgoederen zijn in de Randstand en relatief minder in de Transitiegebieden. Dit leidt dan tot een overschatting van deze kostenpost voor de Transitiegebieden. In hoofdstuk 6 komen we daarop terug).

²⁵ In de ruim € 300 miljard aan roerende kapitaalgoederen zitten ook schepen. Deze hoeven uiteraard niet persé naar Hoog Nederland te worden verplaatst.

²⁶ Bij de waardering van de kapitaalgoederen wordt door het CBS al rekening gehouden met de levensduur/afschrijvingstermijn, het is dus de boekwaarde. De financiële kosten voor nieuwbouw (herbouwwaarde) zullen daardoor in eerste instantie aanzienlijk hoger liggen, maar daar staat dan wel een langere resterende levensduur tegenover in vergelijking met de deels afschreven kapitaalgoederen die in de Transitiegebieden zijn achtergebleven.

4.2.4. Kosten voor de landbouw

Bij Meebewegen zal zowel in de Transitiegebieden als in de Randstad de landbouw zoals wij die nu kennen, niet langer mogelijk zijn. Deze gebieden zullen steeds frequenter (en vaak met brak of zout water) overstromen. Bovendien gaat bij Meebewegen ook de zoetwatervoorraad in het IJsselmeergebied verloren. Als we aannemen dat hierdoor alle (grondgebonden) landbouwgrond in de Randstad en in de Transitiegebieden ‘verloren’ gaat, dan gaat het in totaal om een areaal van 1,3 miljoen hectare. Als proxy voor het welvaartsverlies gaan we uit van de prijs van landbouwgrond. De gemiddelde prijs van landbouwgrond in het eerste kwartaal van 2025 was ca. € 90 duizend per ha.²⁷ In totaal gaat het dan om een (eenmalig) bedrag van (afgerond) € 120 miljard ($\approx 1,3$ miljoen \times € 90 duizend) als inschatting voor het welvaartsverlies.²⁸

4.2.5. Kosten voor de drinkwatervoorziening

In de Randstad en in de Transitiegebieden is zoet oppervlaktewater de belangrijkste bron voor de drinkwaterbereiding. In Meebewegen zal deze bron door verzilting en het verlies van het zoete IJsselmeer steeds minder of niet beschikbaar zijn. De inlaatpunten zullen op termijn ver naar het oosten moeten worden verplaatst, er zal over moeten worden gegaan op grondwater als bron (indien beschikbaar), of er zal moeten worden ontzilt. De precieze omvang van de opgave voor de drinkwatervoorziening in Meebewegen is moeilijk vast te stellen.

Op basis van 5,5 miljoen mensen in de Randstad (100% van de inwoners in 2050) en 4,2 miljoen in de Transitiegebieden (50% van de inwoners in 2050), een verbruik van 130 liter per persoon per dag, en extra zuiveringskosten van ca. € 1 per m³,²⁹ komt een grove inschatting van de extra kosten voor drinkwater overeen met een kostenpost van € 460 miljoen per jaar. Gekapitaliseerd is dat equivalent aan een bedrag van € 20 miljard eenmalig. Dit bedrag kan gezien worden als een proxy voor de waarde van (het verlies aan) zoet oppervlakte water voor de drinkwatervoorziening.

4.2.6. Aanpassen van woningen en bedrijven (MLV)

We gaan ervan uit dat in de Transitiegebieden woningen die op een locatie staan waar een maximale waterdiepte van 1 meter kan voorkomen, kunnen worden beschermd door middel van meerlaagsveiligheidsmaatregelen. We maken onderscheid tussen woningen op maaiveld en hoogbouw (boven eerste verdieping). In totaal gaat het om zo’n 1,3 miljoen laagbouwoningen in 2050 (zie Tabel 3-1), en 0,4 miljoen midden- en hoogbouwoningen. We gaan ervan uit dat voor midden- en hoogbouwoningen in die gebieden geen MLV-maatregelen hoeven te worden getroffen. We gaan er verder van uit dat in de Transitiegebieden in de gehele transitieperiode geen nieuwbouw meer plaatsvindt. MLV-maatregelen hebben daarom alleen betrekking op bestaande bouw.

Het overstromingsproof maken van bestaande woningen kan op twee manieren: dryproof en wetproof. Bij dryproof wordt het water buiten de deur gehouden, bij wetproof kan water wel de woning binnendringen, maar veroorzaakt het geen of weinig schade (Roosjen & Zethof, 2013). Dryproof is geschikt tot waterdieptes van ca. één meter. Daarboven werkt alleen wetproof nog maar. Dryproof is gemiddeld ook duurder dan wetproof, en kan eenvoudiger worden toegepast bij nieuwbouw dan bij bestaande bouw. Bij het dryproof maken van bestaande woningen moeten (onder andere) de volgende maatregelen worden getroffen: waterdichte gevelafdichting; verhoogde

²⁷ <https://www.kadaster.nl/-/kwartaalbericht-agrarische-grondmarkt-2025-1>

²⁸ Op dit areaal kan mogelijk wel een ander (‘laagwaardiger’) gebruik plaatsvinden, zoals natuur of extensieve recreatie. Dit is door ons niet nader beschouwd.

²⁹ Het is natuurlijk lastig om aan de extra zuiveringskosten een ‘goed’ onderbouwd getal te verbinden. De extra kosten van € 1 per m³ is globaal gebaseerd op het verschil tussen de kosten van de drinkwaterbereiding op basis van zoetwater en de kosten van drinkwaterbereiding op basis van brak of zout water, zoals deze terug te vinden zijn in een memo van RHDHV (Frölke, 2002, Kostenramingen FWC2. BI6756-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001).

drempels/vloerniveaus; waterdichte deuren/luiken en maatregelen die voorkomen dat via de riolering water binnenstroomt. Bij het wetproof maken van woningen zijn de maatregelen ten minste de aanleg van een waterbestendige vloer en wanden en het aanpassen van elektrische installaties.

In de literatuur wordt vaak het onderscheid gemaakt tussen maatregelen die effectief zijn tot 50 centimeter (internationaal soms tot 0,8 à 1 meter) en maatregelen die daarboven ook nog effectief zijn (zie bijvoorbeeld Arcadis (2021)). Om aan te sluiten bij door ons gehanteerde mogelijke maximale waterdieptes (tot maximaal 1 meter) nemen wij aan dat de maatregelen die werken tot 50 centimeter ook tot 1 meter kunnen worden toegepast. We hanteren daarbij wel 50% meerkosten ten opzichte van de kosten die bekend zijn voor waterdieptes tot maximaal 50 centimeter. Een deel van de kosten is vast, een deel variabel, we weten niet precies welk deel.

Eenhedsprijzen uit verschillende bronnen staan in Bijlage D. Als standaardbedrag voor de aanpassing van een bestaande woning (wetproof) hanteren we € 35 duizend.³⁰ Op basis van bovenstaande uitgangspunten komen we, bij een totaal van 1,3 miljoen woningen, en een gemiddeld bedrag aan MLV kosten van € 35 duizend per woning, uit op een totaalbedrag voor MLV maatregelen aan bestaande woningen in de Transitiegebieden van € 45 miljard.

Voor bedrijven zijn er geen kostenkennallen bekend van MLV maatregelen. Een voorzichtige schatting van de MLV kosten van bedrijven kunnen we wel afleiden. Ook voor bedrijven gaan we uit van wetproof maatregelen. Deze zijn mogelijk goedkoper dan bij woningen: bedrijven hebben immers vaker een robuustere inrichting en zullen minder maatregelen nodig hebben voor eenzelfde beschermingsniveau dan bij woningen. We gaan daarom uit van 50% van de MLV kosten per m² oppervlak. We kunnen een schatting maken van het te beschermen oppervlakte van bedrijven. De verhouding oppervlakte woningen: oppervlakte bedrijven in de Transitiegebieden is ongeveer 2:1 (zie Tabel 3-2). Bij 50% kosten per m² oppervlak en 50% extra oppervlakte kunnen de MLV Kosten voor bedrijven in de Transitiegebieden oplopen tot € 11 miljard.

De totale kosten van MLV-maatregelen voor bedrijven en huishoudens gezamenlijk bedraagt dan bijna € 60 miljard. (dp#3.: in hoofdstuk 6 gaan we nog even kort op de gemaakte aannames in).

4.2.7. Rampenbeheersing

Rampenbeheersing (laag 3) is erop gericht om in geval van een (dreigende) overstroming maatregelen te nemen om zodoende het aantal slachtoffers en schade te beperken. Het gaat dan vooral om de al bestaande crisisorganisaties beter voor te bereiden op overstromingen en het bieden van handelingsperspectief aan mensen. Voor de varianten van Meebewegen waarbij uit het Transitiegebied wordt teruggetrokken, speelt rampenbeheersing op termijn geen grote rol: na de volledige transitie woont er immers niemand meer in het gebied.

In de varianten van Meebewegen waarin ook wordt ingezet op meerlaagsveiligheid voor woningen en bedrijven, en de mensen dus in het gebied blijven, kan rampenbeheersing het aantal slachtoffers wel aanzienlijk reduceren. Alhoewel slachtoffers niet volledig kunnen worden uitgesloten, is er wel handelingsperspectief voor alle inwoners zoals schuilplaatsen. Dit handelingsperspectief ontstaat door de omgeving aan te passen en door organisatorische voorbereiding op rampenbeheersing en waterbewustzijn te verbeteren. De kosten van maatregelen als planvorming en oefening zijn relatief beperkt ten opzichte van de andere kostenposten die in dit onderzoek worden meegenomen. In de tabellen met de verschillende kosten van de varianten, zijn ze daarom als PM-post vermeld.

³⁰ Grofweg is dit het gemiddelde van (geïndexeerde kostenschattingen uit (WV21-gerelateerde) studies uit de jaren '10, en meer recente, maar minder goed verifieerbare bronnen.

4.3. Kosten van overstromingen

De kosten van overstromingen zijn gelijk aan de som van de jaarlijks verwachte schade (het jaarlijkse overstromingsrisico) over de periode 2050-2200. Het overstromingsrisico wordt bepaald door de kans op een overstroming en de gevolgen van een overstroming.

In deze studie hanteren we een eenvoudige benadering waarbij we uitgegaan zijn van geaggregeerde informatie over schades en risico's in de Randstad en Transitiegebieden op basis van de in deze gebieden liggende normtrajecten (zie Bijlage B).³¹ Hiervoor is gekozen omdat de informatie op het niveau van de dijkringen (nodig om o.a. het aantal bestaande woningen in te schatten waar MLV kan worden toegepast) niet direct past op de informatie van de normtrajecten.³² Zoals zal blijken (zie hierna) is deze eenvoudige benadering echter wel afdoende om een indicatieve uitspraak te doen over de omvang van het overstromingsrisico in Meebewegen, zeker in combinatie met de discussie over gevoeligheden in hoofdstuk 6. We bespreken hier eerst onze aanpak. Vervolgens passen we deze toe.

4.3.1. De kans op een overstroming

In het KP ZSS wordt gestart vanuit de situatie rond 2050, na afronding van het huidige hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Alle waterkeringen voldoen dan *minimaal* aan de (huidige) wettelijke veiligheidsnormen; dat betekent dat ze een kans hebben die gelijk of kleiner is dan de maximaal toelaatbare overstromingskansen zoals die in de wet is gespecificeerd.

Voor veel waterkeringen zullen in 2050 de overstromingskansen naar verwachting echter aanzienlijk kleiner zijn dan deze maximaal toelaatbare kansen. De meeste hiervan zijn dan (in 2050) immers inmiddels versterkt, grofweg in de periode tussen 2010 en 2050, en met een ontwerpduur van doorgaans 50 jaar, dus met een zichtjaar van tussen 2060 en 2100. Daarom gaan we ervanuit dat de overstromingskansen in 2050 niet gelijk zijn aan de maximaal toelaatbare overstromingskansen, maar aan de signaleringswaarden voor de overstromingskansen (ook wel middenkansen genoemd).³³ Deze signaleringswaarde is een factor drie kleiner dan de maximaal toelaatbare overstromingskansen. Dit uitgangspunt komt overeen met de uitgangspunten zoals die eerder gehanteerd zijn in de overstromingsrisicoberekeningen in het Deltaprogramma Veiligheid (DPV; Slootjes & Most, 2016) en de Waterveiligheidsmonitor (Bruijn, 2024).

Wanneer er vanaf 2050 geen versterkingen van de primaire waterkeringen meer plaats zouden vinden (zoals wordt verondersteld voor de Transitiegebieden in een aantal varianten van Meebewegen), dan nemen vanaf dat moment de overstromingskansen als gevolg van (o.a.) zeespiegelstijging en hogere rivierafvoeren geleidelijk aan steeds verder toe.³⁴ Om deze toename van de kans te benaderen, maken we gebruik van het concept van de decimeringshoogte: die waterstandsverhoging die leidt tot een tien keer grotere overstromingskans.³⁵ Deze decimeringshoogte ligt grofweg tussen ongeveer 60 en 100 centimeter langs de kust (gemiddeld 80

³¹ Normtrajecten zijn strekkingen van primaire waterkeringen waarop de wettelijke veiligheidsnorm betrekking heeft.

³² Om dit op correcte wijze te doen, zou moeten worden teruggerepen op de (meer dan 700) overstromingsscenario's, zoals die in WV21/DPV gebruikt zijn voor het berekenen van de verwachte overstromingsschade per normtraject en zou daar gecorrigeerd moeten worden voor de schadebeperkende werking van MLV maatregelen (tweede laag, gevolgbeperking).

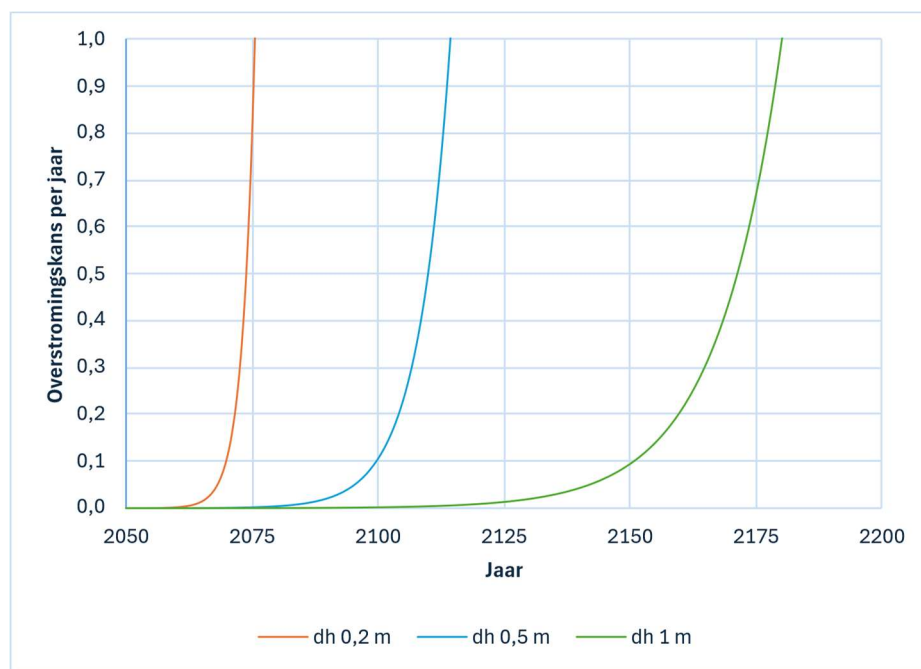
³³ Zie <https://waterveiligheidsporaal.nl/nss/norm>.

³⁴ Andere oorzaken van toenemende overstromingskansen zijn onder meer bodemdaling en veroudering van de keringen.

³⁵ Of, andersom: 'die waterstandsverlaging die leidt tot een tien keer kleinere overstromingskans'. Deze definitie is hier minder relevant. In de praktijk wordt de decimeringshoogte over een groter kans-hoogte bereik constant verondersteld, maar hier zit uiteraard een limiet aan. Zie ook verder in de tekst.

centimeter), en rond de 20 tot 80 centimeter in het rivierengebied (gemiddeld 50 centimeter) (Kind, 2011).

We veronderstellen dat de waterstandsverhoging in zijn geheel doorwerkt in het gehele gebied (dp#4.: we realiseren ons dat dat niet correct is en doen hier in hoofdstuk 6 een gevoeligheidsanalyse naar). Een waterstandsverhoging van 5,15 meter in 2200 ten opzichte van 2050 betekent dan voor de kust een overstromingskans die ongeveer 3 miljoen ($=10^{(515/80)}$) keer groter is dan de overstromingskans in 2050, en voor het rivierengebied een overstromingskans die tot 20 miljard ($=10^{(515/50)}$) keer groter is dan de overstromingskans in 2050. Het moge duidelijk zijn dat – ondanks het globale karakter van deze benadering en het gebruik van decimeringshoogte ver buiten het bereik waarvoor deze afgeleid en bedoeld zijn – dit betekent dat deze gebieden dan waarschijnlijk al ver voor 2200 (bijna) permanent onder water zullen staan. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 4-1.



Figuur 4-1. Dit Figuur toont het illustratief verloop van de overstromingskans in de tijd. Verondersteld is een overstromingskans van 1/30.000 per jaar in 2050 en zeespiegelstijging (ten opzichte van 2050) van 1,75 m in 2100 en 5,15 m in 2200. Er zijn drie verlopen van de overstromingskans getoond: bij een decimeringshoogte (dh) van 0,2 m; 0,5 m en 1 m. De overstromingskans bereikt een waarde van 1 in 2076 (dh = 0,2), in 2115 (dh = 0,5) respectievelijk 2181 (dh=1m).

Bij de berekeningen gaan we voor de Randstad en de Transitiegebieden uit van een gemiddelde gewogen overstromingskans in 2050.³⁶ Voor de Randstad is deze ongeveer 1/30.000 per jaar en voor de Transitiegebieden ongeveer 1/10.000 per jaar.

In de Referentie (het voortzetten van de voorkeursstrategie) wordt ervan uitgegaan dat, door het blijven uitvoeren van de versterkingen aan de waterkeringen, de overstromingskansen na 2050 gelijk zullen blijven aan die in 2050 (Zethof & Stijnen, 2023). Bij Meebewegen is voor de Transitiegebieden – bij het uitblijven van versterkingen na 2050 respectievelijk 2150, uitgegaan van een gemiddelde

³⁶ De gemiddelde gewogen overstromingskans voor de Randstad en de Transitiegebieden is berekend als Σ risico / Σ schade van de onderliggende normtrajecten. De informatie voor de normtrajecten is overgenomen uit De Waterveiligheidsmonitor (Bruijn, 2024). Zie voor details Bijlage B.

ontwikkeling van de overstromingskans zoals geschetst met de blauwe lijn in Figuur 4-1 (dus bij een decimeringshoogte van 0,5 meter). Dit leidt op termijn tot zeer grote overstromingskansen van de Transitiegebieden (zoals in het Figuur te zien is: wanneer de dijken na 2050 niet worden versterkt, treden bij extreme zeespiegelstijging overstromingen al jaarlijks op voor het jaar 2125).

4.3.2. De gevolgen van een overstroming

Voor de overstromingsschade zijn we uitgegaan van de totale schades³⁷ zoals die voor het jaar 2050 zijn berekend in het Deltaprogramma Veiligheid (Slootjes & Most, 2016) en zoals deze ook worden toegepast in de Waterveiligheidsmonitor (Bruijn, 2024) (zie Bijlage B). Deze schades omvatten zowel de materiële als immateriële (slachtoffer-gerelateerde) schade van overstromingen. In 2050 bedragen deze voor de Randstad in totaal € 740 miljard en in de Transitiegebieden in totaal € 3.360 miljard.³⁸ (dp#5.: in paragraaf 6 gaan we in op de betekenis van lagere totale schadebedragen).

Na 2050 kunnen deze schades nog verder toenemen, door (i) (reële) economische groei, en (ii) als gevolg van waterstandstijging (op zee en rivier), die tot grotere overstromingsdieptes en daardoor tot hogere schades leiden. Ook hier hanteren we een relatief eenvoudige benadering:

- de potentiële schade neemt ten eerste toe als gevolg van reële economische groei (BBP) van 1,2% per jaar. Dit is het gemiddelde van de economische groeicijfers tot 2050 volgens de laatste CPB scenario's (bandbreedte scenario's tussen 0,4% en 2,2% per jaar).³⁹ Deze groei veronderstellen we ook voor de periode na 2050; en
- voorts neemt de schade toe door waterstandstijging: we hanteren als aanname dat 1 cm waterstandstijging leidt tot 1 procent meer schade. Deze aanname is veralgemeniseerd op basis van schattingen van Riedstra (2018) en Bruijn & Doef (2011).⁴⁰

Door Meebewegen neemt de overstromingsschade vervolgens weer af: door woningen, bedrijven en overige vaste kapitaalgoederen terug te trekken naar Hoog Nederland, en/of door het nemen van schadebeperkende MLV maatregelen in de Transitiegebieden (laag 2 en 3). Ook nu hanteren we weer een pragmatische benadering:

- de schade aan woningen is 23% van de totale potentiële overstromingsschade. Voor bedrijven is dit percentage 15% en voor de immateriële schade van dodelijke slachtoffers 20% (zie Tabel 2-1);

³⁷ Het betreffen inschatting van de totale, materiële en immateriële (slachtoffer-gerelateerde) schades voor het jaar 2050.

³⁸ Dit betreft een optelling van de schades voor de normtrajecten volgens de factsheets uit DPV (Slootjes & Wagenaar, 2016), gecorrigeerd voor prijspeil en BTW (factor 1,58). We realiseren ons dat een eenvoudige optelling van deze schades leidt tot een overschatting van de totale potentiële schade, omdat de overstromde gebieden elkaar soms overlappen. Een grove inschatting op basis van een visuele inspectie van overstromingspatronen in de factsheets van DPV geeft aanleiding tot een reductie van de potentiële schades in de Transitiegebieden met orde 50%. Deze factor nemen we in de gevoeligheidsanalyses mee. In de Randstad is de overschatting door elkaar overlappende overstromde gebieden waarschijnlijk veel kleiner, orde 10%. De inschatting van de reductie is verkregen door de schades van de met een blauwe arcering weergegeven normtrajecten, uit de totalen te verwijderen. Bijlage B geeft de onderliggende Tabellen met blauwe arcering.

³⁹ https://www.cpb.nl/system/files/cpbmedia/omnidownload/-CPB_publicatie_kiezen_voor_later_vier_visies_voor_2050.pdf

⁴⁰ Een belangrijke en impliciete aanname bij de extrapolatie van de omvang van de schade en het risico is de aanname dat de schade van overstromingen voor de Nederlandse samenleving als geheel draagbaar blijft, en dat de Nederlandse overheid een belangrijk deel van de materiële schade van huishoudens vergoedt. Op basis hiervan is bij de onderbouwing van de economisch optimale overstromingskans in WV21 een bescheiden risicopremie op de schade beargumenteerd. Wanneer deze aanname niet meer geldig is, dan zou de schade maatschappelijk veel hoger gewaardeerd moeten worden. Wij raden aan deze aanname in het licht van de zeer lange termijn oplossingen nogmaals te beschouwen. Voor meer achtergrond over de risicopremie in relatie tot de Wet tegemoetkoming schade bij rampen (Wts), zie Kind (2011; 2019).

- bij het terugtrekken van woningen en bedrijven gaan we ervan uit dat de schade aan woningen en bijdragen naar rato van het aantal woningen en bedrijven dat teruggetrokken wordt gereduceerd. In varianten met MLV betreft het dus 42% van het aantal woningen en bedrijven;
- bij bestaande woningen en bedrijven waar MLV maatregelen op worden toegepast gaan we ervan uit dat de schade na aanpassing nihil is. Dit impliceert dat de gemiddelde schade per woning of bedrijf waar MLV maatregelen op worden toegepast, zonder deze MLV maatregel gelijk is aan de gemiddelde schade van alle woningen / bedrijven (en dus gelijk is aan de gemiddelde woning die niet wordt aangepast) (dp#6.: in paragraaf 6 gaan we nader in op deze aanname).
- We veronderstellen dat door maatregelen in laag 3 slachtoffers volledig kunnen worden voorkomen. Ook het verlies aan voertuigen (3% van de totale schade) kan worden voorkomen.
- 39% van de resterende schade kan niet met MLV maatregelen worden voorkomen. Het gaat om de schade in stedelijk gebied, aan infrastructuur, landbouw, glastuinbouw, recreatie, vliegvelden, gemalen en waterzuivering, kosten van hulpverlening, evacuatie, opruimen, nazorg, indirecte effecten doorsnijden infrastructuur, nutsleidingen en communicatieverbindingen, schade aan LNC waarden; overig. Deze schade kan wel worden voorkomen door terug te trekken (naar rato van het aantal woningen en bedrijven dat wordt terug getrokken: 58% respectievelijk 100%, afhankelijk van de variant). (dp#7. gaat hier nog nader op in).

Tabel 4-3 geeft de potentiële schade van overstromingen voor 2050 en 2150 weer.

Tabel 4-3: *Potentiële schade Randstad en Transitiegebieden (€ miljard, prijspeil 2024, inclusief BTW)*

| | Randstad | Transitiegebieden | Niet meegenomen ^{d)} | Totaal |
|--|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Referentie/VKS | | | | |
| Potentiële schade 2050 ^{a)} | € 740 miljard | € 3.360 miljard | € 25 miljard | € 4.125 miljard |
| Potentiële schade 2150 ^{b)} | € 11.000 miljard | € 49.000 miljard | | |
| Meebewegen – 100% terugtrekken | | | | |
| Potentiële schade 2150 | n.v.t. | nihil | | |
| Meebewegen – MLV + terugtrekken (vanaf 1 m) | | | | |
| Potentiële schade 2150 | n.v.t. | € 8.000 miljard ^{c)} | | |

a. Zie ook voetnoot 38.

b. $S_{2150} = S_{2050} \times (1,012)^{100} \times (1 + 3,4) = 14,5 \times S_{2050}$. De factor 3,4 is gebaseerd op een zeespiegelstijging van 3,4 meter in 2150 (=5,15 meter \times 100/150), de aannames dat ZSS 100% doorwerkt in de achterliggende gebieden en de aanname dat de schade toeneemt met 1% per cm waterstandstijging.

c. Op 42% van de woningen en bedrijven kan MLV worden toegepast. De hieraan toegerekende resterende schade die niet kan worden vermeden (zie Tabel 2-1) in 2150 is dan $42\% \times 39\% \times € 49.000$ miljard = € 8.000 miljard.

d. Betreft de gebieden langs de Limburgse Maas.

4.4. Friciekosten

Friciekosten treden op wanneer markten (tijdelijk) niet in evenwicht zijn. Hierdoor ontstaan **inefficiënties in de economie**. Deze kosten leiden tot een welvaartsverlies. In het geval van terugtrekken zullen ook frictiekosten optreden. De verplaatsing van werkgelegenheid en huisvesting naar de hoger gelegen gebieden kan niet met precies dezelfde tred optreden. Dat betekent onder andere dat werknemers extra zullen moeten reizen en banen langer vacant blijven. Voor het berekenen van de frictiekosten moeten veel aannames worden gemaakt, die we in het kader van deze studie niet alle kunnen verifiëren. Daarom moeten de uitkomsten alleen als illustratief worden gezien. Conclusie is wel dat de frictiekosten snel in de miljarden euro's lopen. Vanzelfsprekend zal een korte transitieperiode leiden tot hogere frictiekosten dan wanneer de transitie geleidelijk plaatsvindt; in die situatie kunnen markten immers eenvoudiger een nieuw evenwicht vinden. Bij een langere transitieperiode moeten nog meer aannames worden gedaan over de daadwerkelijke

beleidsmaatregelen, dat voert voor deze studie te ver. Ter illustratie van de omvang van de transitiekosten is voor de arbeidsmarkteffecten en reiskosten daarom uitgegaan van een relatief korte periode (zeg 10 jaar) waarin een gebied wordt ontruimd. In de berekeningen is uitgegaan van de start van de transitie in 2050.

Wij beschouwen twee typen frictiekosten: frictie in de arbeidsmarkt als gevolg van terugtrekken, en extra reiskosten. (dp#8. er zijn veel meer vormen van frictie die (kunnen) optreden als gevolg van de transitie, maar die we in deze studie niet kunnen onderbouwen. In hoofdstuk 6 noemen we een aantal andere effecten). Arbeidsmarktfrictie ontstaat omdat het terugtrekken van woningen en bedrijvigheid niet vanzelf gelijk op zal lopen. Als huishoudens eerder verhuizen dan de bedrijven, dan zullen deze bedrijven minder eenvoudig in hun arbeidsbehoefte kunnen voorzien. En ook als bedrijven eerder vertrekken, zullen ze de eerste jaren minder eenvoudig aan personeel kunnen komen op hun nieuwe locatie. Extra reiskosten ontstaan doordat werknemers verder zullen moeten reizen in de transitiefase: ofwel de bedrijven zijn al vertrokken, en de werknemers moeten voor woon-werkverkeer extra kilometers maken, ofwel de verhuisde werknemers moeten nog reizen naar de oude werklocatie, totdat het bedrijf ook is verhuisd. In de volgende paragrafen maken we een schatting van deze frictiekosten.

4.4.1. Arbeidsmarkt

We nemen aan dat het aantal vacatures als gevolg van het terugtrekken toeneemt. Door het extra aantal vacatures kan de economie niet ten volle functioneren; er is verlies van toegevoegde waarde en hierdoor zal ook het BBP lager zijn. We schatten de toename van het aantal vacatures op 10% in het eerste jaar van de transitie. We gaan er verder vanuit dat na vijf jaar de arbeidsmarkt weer in evenwicht is, deze duur is voorzichtig ingeschat, vaak wordt een effect van 5 à 10 jaar verondersteld (dit zijn gangbare aannames in kosten-batenanalyses waar arbeidsmarkteffecten te verwachten zijn. Zie Romijn en Renes (2013)). We nemen verder aan dat de ontwikkeling naar een nieuw evenwicht lineair verloopt, en dus dat de frictie elk jaar met 2 procentpunt afneemt (van 10% naar nul in 5 jaar).

Het BBP en de Toegevoegde Waarde per coropregio is bekend (CBS, 2025), het aantal vacatures weten we per provincie, hierbij hanteren we de meest recente CBS-cijfers (2024, 2^e kwartaal; CBS). We nemen alleen die coropregio's mee die geheel in de Transitiegebieden liggen, en nemen aan dat het aantal vacatures per provincie gelijk is verdeeld over de coropregio's. Als een coropregio deels in het transitiegebied ligt nemen we de arbeidsmarkteffecten niet mee. De toegevoegde waarde per arbeidsplaats verschilt sterk per coropregio, en varieert van € 74 tot 109 duizend per werknemer per jaar in de Transitiegebieden.

Als we op deze manier alle gebieden tezamen nemen komen we op ruim 45 duizend extra vacatures (in mensjaren per jaar) in 2025. We hanteren een groeipercentage van 11,67% (zie ook Tabel 3-1) om de cijfers naar 2050 te extrapoleren. Bij een gemiddelde toegevoegde waarde per mensjaar van gemiddeld € 93 duizend per jaar komen we op een verlies aan toegevoegde waarde van € 1,8 miljard in jaar 1, wat afneemt naar € 320 miljoen in jaar 5. De contante waarde van de reeks is zo'n € 5 miljard.

4.4.2. Reiskosten

Bij de berekening van extra reiskosten gaan we ervan uit dat door de verplaatsing van bedrijven en woningen de werknemers die het betreft gemiddeld 100 kilometer extra moeten reizen om hun huidige baan op de nieuwe locatie te bereiken (enkele reis) (of, omgekeerd, vanuit hun nieuwe woonlocatie naar hun oude werklocatie). Ter illustratie: vanuit Noord-Holland naar Twente bedraagt de reisafstand al snel 150 kilometer, vanuit de Krimpenerwaard naar Brabant is dat zo'n 75 kilometer. We nemen aan dat dit effect optreedt voor 25% van de werknemers in jaar 1 in de Transitiegebieden, en dat dat, net als de arbeidsmarktfrictie hierboven, ook lineair afbouwt in vijf

jaar. We gaan ervan uit dat werknemers 40 weken per jaar, drie dagen per week forensen. Directe autokosten zijn zo'n € 0,25 per kilometer (brandstof, verzekering en belasting, afschrijving en onderhoud).⁴¹ Daarnaast betekenen extra reiskilometers ook extra externe kosten op het gebied van veiligheid, milieu en congestie. CE Delft schat deze externe kosten voor automobilititeit op € 0,13 per kilometer (CE Delft, 2019). Verder gaan we uit van € 10,8 per uur voor de value of time (voor woon-werkverkeer per auto) (KIM, 2023). Op basis van deze uitgangspunten komen we tot een kostenpost van € 14 miljard (contante waarde).

4.5. Kosten voor sociale en economische ongelijkheid

4.5.1. Terugtrekken

Bij Meebewegen wordt uitgegaan van een geleidelijke bevolkingsafname binnen het gebied over een transitieperiode van 100 jaar. Dit resulteert in een fundamenteel andere ruimtelijke en demografische structuur. Ervaringen in bestaande krimpregio's en met 'stranded assets' (Caldecot e.a., 2016) laten zien dat publieke voorzieningen onder druk komen te staan en de gezondheidsuitkomsten doorgaans verslechteren, vooral door lagere sociaaleconomische status en selectieve migratie. Basisvoorzieningen zoals scholen, detailhandel en banken zullen alleen met actieve overheidssteun op peil blijven. Dit kan leiden tot toenemende ongelijkheid in welvaart tussen vroegtijdige verhuizers en blijvers (O'Donnell, 2022). Bij Meebewegen zullen de verschillen in Nederland sterk toenemen. In feite worden nieuwe krimpregio's gecreëerd, die sneller krimpen dan de bestaande krimpregio's en waarbij het perspectief ook is om het gebied geheel te verlaten. Voorzieningen zullen afnemen, personeel is lastiger te krijgen, en mensen die het zich kunnen veroorloven, vertrekken wellicht eerder wat nog extra prijsdruk creëert op woningen in 'hoge' gebieden. Het ontstaan van de nieuwe krimpregio's is het gevolg van de meebeweegstrategie waardoor gebieden 'leger' worden. Het wel of niet investeren in dijkversterking staat dus in eerste instantie los van het ontstaan van de nieuwe krimpregio's. Wel zullen verschillen na een (of meer) overstromingen groter worden, er is dus wel een tweede orde effect van de keuze om niet te investeren in dijkversterkingen.

Als waterkeringen niet meer versterkt worden, stijgt de kans op overstromingen aanzienlijk, het is redelijk te veronderstellen dat er een of enkele overstromingen plaats zullen vinden. Deze overstromingen leiden tot schade en slachtoffers, waarna herstel zal plaatsvinden. Het effect op de krimpregio's zal worden versterkt en de verschillen zullen verder toenemen.

4.5.2. MLV

In het geval dat waterkeringen niet versterkt worden tijdens de transitie zal de frequentie van overstromingen flink toenemen. Landerijen staan vaak onder water, afhankelijk van de oorzaak van de overstroming is dat met zout, brak of zoetwater. Overstromingen met zout (en brak) water leiden over het algemeen tot een hogere schadelast. De woningen die zijn aangepast, en dus niet zijn teruggetrokken, hebben minder schade hebben. De directe schade aan inboedel en opstal zal minder groot dan wel voorkomen zijn. Indirecte schades zijn er mogelijk wel als langere reistijd, werkgelegenheid etc. Ook de duur van de overstroming die weken tot maanden kan bedragen zal beperkingen en dus schade opleveren. Uit de gebieden met een waterdiepte groter dan 1 meter is voorzien dat men zich alsnog terugtrekt. In deze gebieden zijn de effecten vergelijkbaar als met terugtrekken, de beschikbaarheid van voorzieningen zal ook voor mensen die zich niet terugtrekken maar aangepast gaan wonen onder druk komen te staan vanwege de krimp. Omdat het areaal dat meebeweegt veel groter is dan waarop bebouwing wordt aangepast, zal het sociaal economisch effect voor de variant MLV vergelijkbaar zijn met variant terugtrekken.

⁴¹ <https://www.anwb.nl/auto/autokosten>

In het geval van de MLV oplossing in combinatie met dijkversterking dan neemt de economische en sociale ongelijkheid ook toe vanwege de krimp in het gebied. Na afronding van de transitie worden waterkeringen niet meer versterkt. De verwachting is dan de verdelingseffecten alsnog optreden tussen het gebied waar MLV is toegepast en de rest van Nederland door de toenemende kans op overstromingen en de impact op de omgeving.

4.5.3. De factor tijd

Voor nu is een transitieperiode van 100 jaar voorzien. De totale kosten over deze periode voor sociale en economische ongelijkheid kunnen worden verkleind door de transitieperiode flink kleiner te maken. Echter dan kunnen uitgaves ook minder over de tijd worden gespreid en zijn de uitgaves in een jaar wel aanzienlijk hoger. Ook moeten meer woningen worden gebouwd in minder tijd. De vraag is of dat haalbaar is.

4.5.4. Prijseffecten

Terugtrekken leidt tot een prijsopdrijvend effect op woningen in Hoog Nederland. In de studie is gekeken naar de totale kosten voor de maatschappij en bij wie deze kosten terecht komen. De prijseffecten leiden tot grotere inkomensverschillen en minder handelingsperspectief voor de mensen in de Transitiegebieden. De overheid kan dit compenseren, echter tegen flink hoge extra kosten. De overheidskosten worden uiteindelijk gefinancierd via belastingen.

Momenteel is de ambitie van de Nederlandse overheid om 100.000 woningen per jaar te bouwen, iets wat in de praktijk niet lukt. Deze woningbouwopgave staat los van een potentiële transitie bij Meebewegen of meerlaagsveiligheid. Bij Meebewegen gaat het om het verplaatsen van 4 miljoen woningen in een periode van 100 jaar, dat is dus een extra opgave van 40.000 woningen per jaar vergeleken met reguliere nieuwbouw en vervangingsopgave. Bij meerlaagsveiligheid gaat het om het aanpassen van bijna 1,7 miljoen woningen.

4.6. Vliegwiel Financiële sector

De veranderende overstromingsrisico's hebben een grote impact op de financiële sector als waterkeringen niet meer worden versterkt (Kolen, 2025). Hierdoor zullen de maatschappelijke kosten verder toenemen. Banken en verzekeraars worden door toezichthouders gedwongen om voldoende kapitaal aan te houden in geval van een overstroming. Deze kapitaaleisen worden bepaald op basis van de verwachte schade gegeven een bepaalde terugkeertijd. Verzekeraars kijken op basis van huidige wetgeving naar de Solvency II eisen waarbij het gaat om een 1/200 per jaar schade. Voor banken is er (nog) geen hard criterium gedefinieerd maar die moeten hierover wel rapporteren. Deze schade zal toenemen als de kans op een overstroming groter wordt, en als de gevolgen van een overstroming groter worden.

Er zijn verschillende type verzekeringen voor overstromingen die worden aangeboden:

- Voor de zakelijke markt (grote bedrijven). Deze kunnen vrijwillig een verzekering afsluiten.
- Voor huishoudens. Alleen in specifieke gevallen kunnen ze een verzekering afsluiten, standaard zijn de gevolgen van dijkdoorbraken uitgesloten van brand- en opstalverzekeringen. De Wet tegemoetkoming schade bij rampen (Wts) is een overheidsinstrument om mensen en bedrijven (deels) te compenseren bij rampen als overstromingen. De gevolgen van neerslag en doorbraken van regionale keringen zijn nu wel verzekeraar voor huishoudens via een brand- en opstalverzekeringen (de dekkinggraad is rond de 90%).
- Voor grote ontwikkelingen en transport. Dit zijn verzekeringen met een tijdelijk karakter, die zijn nodig om ontwikkelprojecten te kunnen financieren.

De looptijd van deze contracten is vaak 1 jaar, waarna deze kunnen worden verlengd. Ieder jaar wordt opnieuw gekeken naar wat wel en niet gedekt is en in welke mate. Verzekeraars dragen een deel van het risico zelf maar grote schades kunnen ook worden herverzekerd. De kosten van deze herverzekering variëren op basis van ontwikkelingen in de markt in de investeringsvoorkeuren van de herverzekeraars.

Banken kijken bij het aangaan van leningen naar het onderpand, de beschikbaarheid van verzekeringen (of WTS) wordt meegenomen in de restwaarde.

Als verzekeringen niet meer worden aangeboden, of als deze veel kostbaarder worden, dan zal dat zijn weerslag hebben op de kosten van leningen en dus de investeringsbereidheid van investeerders. Als de kans op een overstroming flink stijgt, is de verwachting dat verzekeren snel kostbaarder wordt en dat hierna de verzekeraarheid onder druk komt (en verzekeringen vrijwel niet meer worden aangeboden) met als gevolg dat ook leningen niet meer worden versterkt aan huishoudend, bedrijven en ontwikkelaars.

Ook worden stresstesten uitgevoerd naar de kans dat partijen failliet gaan en de stabiliteit voor sectoren in landen. De kapitaalmarkt is een commerciële markt, waarbij ook keuzes worden gemaakt waar wel en niet te investeren. Dat geldt ook voor verzekeraars, de meeste contracten hebben een looptijd van 1 jaar. Na ieder jaar wordt de polis opnieuw vastgesteld en kunnen ook risico's worden toegevoegd en uitgesloten.

4.6.1. Terugtrekken of MLV zonder dijkversterking

In de varianten waarin niet wordt geïnvesteerd in waterkeringen zal de faalkans zoals beschreven in paragraaf 4.3.1 snel oplopen. In Bijlage F is de ontwikkeling van de faalkans van de waterkeringen ook gepresenteerd op een logaritmische schaal. Daar valt af te lezen dat al binnen enkele decennia de faalkans van waterkeringen groter is dan 1/200 per jaar.

Banken, verzekeraars en investeerders zullen hun producten aanpassen op basis van de veranderende risico's. Het al dan niet uitvoeren van de MLV maatregelen maakt zonder dijkversterking geen groot verschil. Als de overstromingskans stijgt (bij het niet versterken van waterkeringen) nemen de kapitaaleisen toe. De grotere kans op een overstroming leidt tot hogere kosten van verzekeringen en mogelijk uitsluitingen van verzekeringen. Ook banken kunnen hogere eisen stellen aan leningen wat leidt tot extra kosten. Leningen kunnen ook lastiger te verkrijgen worden als er geen verzekeringen meer worden afgegeven. Deze ontwikkelingen vormen dan een vliegwiel voor de sociale en economische ongelijkheid (dus de verdelingseffecten) tussen de gebieden waar men de transitie doormaakt en de veilige gebieden.

Een tweede vraag is of verzekeraars het herstel nog willen vergoeden als er frequent overstromingen optreden, en deze frequentie sterk toeneemt. Dit kan leiden tot extra eisen of uitsluitingen omdat men deze situaties niet meer verzekeraar acht en herverzekeraars zich terugtrekken.

De overheid kan garant staan voor deze risico's en zo de extra kosten van banken en verzekeraars verkleinen. Dit zal leiden tot een verplaatsing van de kosten naar de overheid.

4.6.2. Terugtrekken of MLV met dijkversterking

Voor deze varianten zijn de gevolgen voor de financiële sector een stuk minder groot totdat de transitie is afgerond. De faalkans wordt onderhouden, er is dus geen grote toename van het risico (of de 1/200 per jaar impact) door de faalkans tijdens de transitie. De gevolgen worden wel kleiner door terugtrekken of meerlaagsveiligheidsmaatregelen. Hierdoor daalt het risico en de kapitaaleisen. Deze daling van het risico wordt echter beperkt door de toename van de gevolgen door zeespiegelstijging

en economische groei. De kans op een overstroming neemt niet toe, maar de gevolgen worden wel groter omdat de zeespiegel hoger is. Hierdoor zal de overstroming ook toenemen in omvang en dus ook de schade zal toenemen.

Bij het terugtrekken is pas na 50 jaar de hoeveelheid woningen en bedrijven die worden blootgesteld gehalveerd (en het risico dus ook maximaal 50% gedaald). Dit kan op termijn wel leiden tot geleidelijk dalende kosten door lagere kapitaaleisen. Dit effect is beperkter bij MLV omdat in een deel van het areaal niet teruggetrokken maar aangepast wordt. Na afloop van de transitie worden waterkeringen niet meer versterkt, bij verdere zeespiegelstijging zal de kans op overstromingen en ook schades bij overstromingen zeer sterk toenemen in gebieden met minder dan 1 meter overstromingsdiepte waardoor de financiële partijen hier naar gaan handelen en alsnog de kosten oplopen. Daarnaast zal bij terugtrekken voor investeerders de vraag zijn of de investeringen rendabel zijn (er zijn minder klanten in de buurt bijvoorbeeld) en of andere gebieden niet aantrekkelijker zijn. Deze effecten zijn echter vele mate beperkter dan bij de varianten zonder dijkversterking, het is zelfs de vraag of de kosten significant zijn ten opzichte van de andere kosten die zijn geraamd voor de uitvoering.

4.6.3. De factor tijd

Voor deze studie is een transitieperiode van 100 jaar voorzien. Een snellere uitvoering zal leiden tot lagere extra kosten, al zijn er wel extra kosten voor investeerders omdat afschrijvingstermijnen moeten worden aangepast. Hetzelfde geldt voor de variant waarin de bescherming op orde blijft, ook dan is de vraag in welke mate er nog investeringen worden gedaan en leningen worden versterkt als het einde van de transitieperiode nadert.

5. Kosten van varianten van Meebewegen

In dit hoofdstuk presenteren we de kosten voor de verschillende uitgewerkte varianten van Meebewegen en van het voortzetten van de huidige voorkeursstrategie (de referentie). In de paragrafen 5.1 tot en met 5.3 ligt de focus op de gekwantificeerde kosten. In de overzichtstabel in paragraaf 5.4 zijn hier ook de overige kwalitatief beschreven kosten aan toegevoegd.

5.1. Referentie: het voortzetten van de voorkeursstrategie

Tabel 5-1 geeft een inschatting van de kosten voor de Referentie.

Tabel 5-1 Referentie: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, prijspeil 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discountvoet van 2,25% per jaar)

| | Randstad | Transitiegebieden ¹⁾ | Totaal |
|--|-----------|---------------------------------|------------|
| Totale kosten | | | |
| Waterkeringen | 14 | 172 | 186 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | - | - | - |
| Terugtrekken, woningen | - | - | - |
| Terugtrekken, bedrijven | - | - | - |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | - | - |
| Landbouw | - | - | - |
| Drinkwater | - | - | - |
| Overstromingsrisico | 45 | 613 | 658 |
| Totaal | 59 | 785 | 843 |
| Verdisconteerde kosten | | | |
| Waterkeringen | 4 | 50 | 54 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | - | - | - |
| Terugtrekken, woningen | - | - | - |
| Terugtrekken, bedrijven | - | - | - |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | - | - |
| Landbouw | - | - | - |
| Drinkwater | - | - | - |
| Overstromingsrisico | 6 | 76 | 82 |
| Totaal | 10 | 126 | 136 |

¹⁾ Hiermee wordt bedoeld op die gebieden die onder invloed zijn van extreme zeespiegelstijging en waar in de Meebewegen varianten MLV maatregelen worden getroffen of waar van uit wordt teruggetrokken. In de Referentie worden deze maatregelen in deze gebieden echter niet genomen.

De totale (niet-verdisconteerde) kosten bedragen over de periode 2050-2200 in totaal € 843 miljard, waarvan € 59 miljard voor de Randstad en € 785 miljard voor de Transitiegebieden. De totale kosten voor de waterkeringen zijn € 186 miljard (gemiddeld € 1,2 miljard per jaar), de resterende € 658 miljard zijn de kosten van het overstromingsrisico.

Verdisconteerd bedragen de totale kosten over deze periode € 136 miljard. Het relatieve aandeel van de kosten van het overstromingsrisico is daarin wat kleiner, omdat deze pas in latere jaren sterk toeneemt. Deze latere bedragen krijgen in de contante waarde berekeningen een relatief lager gewicht vergeleken met de bedragen in eerdere jaren.

5.2. Terugtrekken

5.2.1. Terugtrekken zonder bescherming, 100 jaar (TzB100)

Tabel 5-2 presenteert de kosten voor Meebewegen waarbij uit de Transitiegebieden in een periode van 100 jaar (2050-2150) volledig wordt teruggetrokken en waarbij gedurende deze transitie de waterkeringen al vanaf het begin van de transitie (dus vanaf het jaar 2050) niet meer worden versterkt (TzB100).

Zoals al eerder is aangegeven (zie paragraaf 4.3.1), leidt dit, in combinatie met het gehanteerde scenario van extreme zeespiegelstijging, al ruim voor het einde van deze transitie tot (bijna) permanente overstromingen van veel gebieden die dan nog in transitie zijn. Dit betekent dat het ook niet zinvol is de schade in deze gebieden te herstellen; de gevolgen zijn daarmee catastrofaal en het risico kan niet op een zinvolle wijze kwantitatief worden geduid.⁴²

⁴² Er bestaat bij ons weten geen eenduidige definitie van ‘catastrofale risico’s’. In ons onderzoek beschouwen we risico’s als catastrofaal wanneer herstel van de schade redelijkerwijs niet mogelijk is. Waar in de Tabellen het risico als ‘catastrofaal’ is gedefinieerd, loopt (in de sterk vereenvoudigde) berekeningen het jaarlijkse risico richting het jaar 2200 op tot meer dan € 5.000 miljard per jaar (ongeveer 5 × het bruto binnenlands product in 2025). Het is duidelijk dat de grens van wat wel/niet catastrofaal is, in dit geval al zeer ver overschreden is.

Tabel 5-2: *Terugtrekken zonder bescherming, 100 jaar: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)*

| | Randstad | Transitiegebieden | Totaal |
|--|-----------|---------------------|---------------------|
| Totale kosten | | | |
| Waterkeringen | 14 | - | 14 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 2.000 | 2.000 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 301 | 301 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 400 | 400 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 45 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 79 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Verdisconteerde kosten | | | |
| Waterkeringen | 4 | - | 4 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 811 | 811 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 122 | 122 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 162 | 162 |
| Landbouw | 4 | 44 | 47 |
| Drinkwater | 5 | 4 | 8 |
| Overstromingsrisico | 6 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 18 | Catastrofaal | Catastrofaal |

De Tabel laat zien totale (niet-verdisconteerde) kosten (exclusief de kosten van het overstromingsrisico) over de periode 2050-2200 in totaal ca € 2.800 miljard bedragen, bijna uitsluitend voor de kosten van het terugtrekken van woningen en kapitaalgoederen. De kosten voor de waterkeringen zijn € 14 miljard (gemiddeld € 0,1 miljard per jaar).

In de praktijk betekent dit dat er waarschijnlijk twee realistischer varianten zijn, waarin het overstromingsrisico niet catastrofaal is, namelijk of (a) tijdens de transitie de waterkeringen op orde houden (TmB100), en/of (b) de transitie sneller laten verlopen (TzB1). Deze twee varianten worden besproken in de volgende twee paragrafen.

5.2.2. Terugtrekken met bescherming, 100 jaar (TmB100)

Tabel 5-3 presenteert de kosten voor Meebewegen waarbij uit de Transitiegebieden in een periode van 100 jaar volledig wordt teruggetrokken en waarbij gedurende de transitie (dus tot 2150) de waterkeringen wél worden versterkt.

Tabel 5-3: *Terugtrekken met bescherming, 100 jaar: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)*

| | Randstad | Transitiegebieden | Totaal |
|--|-----------|-------------------|--------------|
| Totale kosten | | | |
| Waterkeringen | 14 | 114 | 128 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 2.000 | 2.000 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 301 | 301 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 400 | 400 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 45 | 61 | 106 |
| Totaal | 79 | 2.993 | 3.072 |
| Verdisconteerde kosten | | | |
| Waterkeringen | 4 | 46 | 50 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 811 | 811 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 122 | 122 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 162 | 162 |
| Landbouw | 4 | 44 | 47 |
| Drinkwater | 5 | 4 | 8 |
| Overstromingsrisico | 6 | 24 | 29 |
| Totaal | 18 | 1.212 | 1.230 |

De totale (niet-verdisconteerde) kosten bedragen over de periode 2050-2200 in totaal ruim € 3.000 miljard, waarvan € 80 miljard voor de Randstad en € 3.000 miljard voor de Transitiegebieden. De kosten voor de waterkeringen zijn in totaal € 128 miljard (gemiddeld € 0,9 miljard per jaar).

Verdisconteerd zijn de kosten in totaal € 1.200 miljard.

5.2.3. Terugtrekken zonder bescherming, 1 jaar (TzB1)

Tabel 5-4 presenteert de kosten voor Meebewegen waarbij uit de Transitiegebieden in een (hypothetische) periode van 1 jaar volledig wordt teruggetrokken. Bescherming is gedurende deze transitie van 1 jaar niet aan de orde.

Tabel 5-4: *Terugtrekken zonder bescherming, 1 jaar: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)*

| | Randstad | Transitiegebieden | Totaal |
|--|-----------|-------------------|--------------|
| Totale kosten | | | |
| Waterkeringen | 14 | - | 14 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 2.000 | 2.000 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 301 | 301 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 400 | 400 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 45 | 0 | 45 |
| Totaal | 79 | 2.818 | 2.898 |
| Verdisconteerde kosten | | | |
| Waterkeringen | 4 | - | 4 |
| MLV woningen | - | - | - |
| MLV bedrijven | - | - | - |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 2.000 | 2.000 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 301 | 301 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 400 | 400 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 6 | 0 | 6 |
| Totaal | 30 | 2.818 | 2.849 |

De totale (niet-verdisconteerde) kosten bedragen over de periode 2050-2200 in totaal € 2.900 miljard, waarvan € 80 miljard voor de Randstad en € 2.800 miljard voor de Transitiegebieden. De kosten voor de waterkeringen zijn slechts € 14 miljard (gemiddeld € 0,1 miljard per jaar).

Verdisconteerd bedragen de totale kosten over deze periode ruim € 2.800 miljard, wat nauwelijks lager is dan de niet verdisconteerde kosten. Dit komt doordat is aangenomen dat de transitie in 1 jaar (in 2050) plaatsvindt.

Merk op dat de verdisconteerde kosten voor de landbouw en drinkwater in TzB1 groter zijn dan in TzB100, omdat in de berekeningen in TzB1 verondersteld is dat ook deze kosten in 2050 in zijn geheel worden gemaakt, terwijl in TzB100 verondersteld is dat deze kosten over 100 jaar worden gespreid (2050-2100). Alhoewel beide aannames discutabel zijn, maakt dat bij beide varianten voor de totale kosten nauwelijks een verschil.

5.3. MLV + Terugtrekken

5.3.1. MLV + Terugtrekken zonder bescherming, 100 jaar (M+TzB100)

Tabel 5-5 presenteert de kosten voor Meebewegen waarbij in een periode van 100 jaar meerlaagsveiligheidsmaatregelen worden genomen in de Transitiegebieden op 42% van de woningen en bedrijven, en waarin de resterende 58% van de woningen en bedrijven volledig wordt teruggetrokken. Gedurende deze transitie worden de waterkeringen niet meer versterkt (M+TzB100).

Tabel 5-5: MLV + Terugtrekken zonder bescherming, 100 jaar: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)

| | Randstad | Transitiegebieden | Totaal |
|--|-----------|---------------------|---------------------|
| Totale kosten | | | |
| Waterkeringen | 14 | - | 14 |
| MLV woningen | - | 46 | 46 |
| MLV bedrijven | - | 11 | 11 |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 1.160 | 1.160 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 175 | 175 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 232 | 232 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 45 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 79 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Verdisconteerde kosten | | | |
| Waterkeringen | 4 | - | 4 |
| MLV woningen | - | 18 | 18 |
| MLV bedrijven | - | 5 | 5 |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 470 | 470 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 71 | 71 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 94 | 94 |
| Landbouw | 4 | 44 | 47 |
| Drinkwater | 5 | 4 | 8 |
| Overstromingsrisico | 6 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 18 | Catastrofaal | Catastrofaal |

Ook nu geldt dat, net als bij TzB100, zonder bescherming de overstromingskans al voor het jaar 2150 een extreem grote waarde aanneemt er dat het herstel van de woningen en bedrijven die voor 2150 nog niet zijn teruggetrokken zorgen voor catastrofale risico's. Deze catastrofale risico's zijn, door de combinatie met MLV, wel kleiner dan in TzB100.

Uit de Tabel kan worden afgeleid dat de totale (niet-verdisconteerde) kosten (exclusief de kosten van het overstromingsrisico) over de periode 2050-2200 in totaal € 1.800 miljard bedragen. Ook nu weer zijn deze kosten bijna uitsluitend voor de kosten van het terugtrekken van woningen, bedrijven en kapitaalgoederen.

In de praktijk betekent dit dat er waarschijnlijk twee realistischer varianten zijn: (a) tijdens de transitie de waterkeringen op orde houden (M+TmB100), en/of (b) de transitie sneller laten plaatsvinden (M+TzB1). Deze varianten worden hieronder uitgewerkt.

5.3.2. MLV + Terugtrekken met bescherming, 100 jaar (M+TmB100)

Tabel 5-6 presenteert de kosten voor Meebewegen waarbij in een periode van 100 jaar meerlaagsveiligheidsmaatregelen worden genomen in de Transitiegebieden op 42% van de woningen en bedrijven, en waarin de resterende 58% van de woningen en bedrijven volledig wordt teruggetrokken. Gedurende deze transitie worden de waterkeringen wel versterkt (M+TmB100).

Tabel 5-6: MLV + Terugtrekken met bescherming, 100 jaar: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)

| | Randstad | Transitiegebieden | Totaal |
|--|-----------|---------------------|---------------------|
| Totale kosten | | | |
| Waterkeringen | 14 | 114 | 128 |
| MLV woningen | - | 46 | 46 |
| MLV bedrijven | - | 11 | 11 |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 1.160 | 1.160 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 175 | 175 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 232 | 232 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 45 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 79 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Verdisconteerde kosten | | | |
| Waterkeringen | 4 | 46 | 50 |
| MLV woningen | - | 18 | 18 |
| MLV bedrijven | - | 5 | 5 |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 470 | 470 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 71 | 71 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 94 | 94 |
| Landbouw | 4 | 44 | 47 |
| Drinkwater | 5 | 4 | 8 |
| Overstromingsrisico | 6 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 18 | Catastrofaal | Catastrofaal |

Ook in dit geval blijft het overstromingsrisico zeer groot. Dit komt doordat de overstromingskansen na 2150 alsnog toenemen, en een deel van de overige vaste kapitaalgoederen (42%; naar rato van de het aantal woningen en bedrijven met een overstromingsdiepte van minder dan 1 meter) in het transitiegebied onbeschermd achter blijft. In **dp#9**. gaan we hier nog wat nader op in.

5.3.3. MLV + Terugtrekken zonder bescherming, 1 jaar (M+TzB1)

Tabel 5-7 presenteert de kosten voor Meebewegen waarbij in een periode van 1 jaar MLV maatregelen worden toegepast in de Transitiegebieden en de overige woningen en bedrijven

volledig wordt teruggetrokken. Gedurende deze transitie van 1 jaar worden de waterkeringen niet versterkt (M+TzB1).

Tabel 5-7: MLV + Terugtrekken zonder bescherming, 1 jaar: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)

| | Randstad | Transitiegebieden | Totaal |
|--|-----------|---------------------|---------------------|
| Totale kosten | | | |
| Waterkeringen | 14 | - | 14 |
| MLV woningen | - | 46 | 46 |
| MLV bedrijven | - | 11 | 11 |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 1.160 | 1.160 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 175 | 175 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 232 | 232 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 45 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 79 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Verdisconteerde kosten | | | |
| Waterkeringen | 4 | - | 4 |
| MLV woningen | - | 46 | 46 |
| MLV bedrijven | - | 11 | 11 |
| MLV rampenbeheersing | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 1.160 | 1.160 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 175 | 175 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 232 | 232 |
| Landbouw | 9 | 108 | 117 |
| Drinkwater | 12 | 9 | 20 |
| Overstromingsrisico | 6 | Catastrofaal | Catastrofaal |
| Totaal | 30 | Catastrofaal | Catastrofaal |

Ook nu blijven de catastrofale risico's om dezelfde reden als bij M+TzB100 bestaan.

5.4. Overzichtstabel

Tabel 5-8 geeft een overzicht van de in de voorgaande paragrafen berekende (totale) kosten (dus zonder onderscheid naar Randstad en Transitiegebieden). In deze Tabel zijn ook de kwalitatieve posten opgenomen.

Tabel 5-8: Overzicht varianten Meebewegen: totale kosten 2050-2200 en verdisconteerde kosten (€ miljard, pp. 2025; verdisconteerde kosten op basis van een discontovoet van 2,25% per jaar)

| | Ref | TzB100 | TmB100 | TzB1 | M+TzB100 | M+TmB100 | M+TzB1 |
|---|------------|------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|
| Totale kosten | | | | | | | |
| Waterkeringen | 186 | 14 | 128 | 14 | 14 | 128 | 14 |
| MLV woningen | - | - | - | - | 46 | 46 | 46 |
| MLV bedrijven | - | - | - | - | 11 | 11 | 11 |
| MLV rampenbeheersing | | PM | PM | - | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 1.160 | 1.160 | 1.160 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 301 | 301 | 301 | 175 | 175 | 175 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 400 | 400 | 400 | 232 | 232 | 232 |
| Landbouw | - | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 |
| Drinkwater | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Overstromingsrisico | 658 | Cat | 106 | 45 | Cat | Cat | Cat |
| Totaal | 843 | Cat | 3.072 | 2.898 | Cat | Cat | Cat |
| Verdisconteerde kosten | | | | | | | |
| Waterkeringen | 54 | 4 | 50 | 4 | 4 | 50 | 4 |
| MLV woningen | - | - | - | - | 18 | 18 | 46 |
| MLV bedrijven | - | - | - | - | 5 | 5 | 11 |
| MLV rampenbeheersing | | PM | PM | - | PM | PM | PM |
| Terugtrekken, woningen | - | 811 | 811 | 2.000 | 470 | 470 | 1.160 |
| Terugtrekken, bedrijven | - | 122 | 122 | 301 | 71 | 71 | 175 |
| Terugtrekken, overige kapitaalgoederen | - | 162 | 162 | 400 | 94 | 94 | 232 |
| Landbouw | - | 47 | 47 | 117 | 47 | 47 | 117 |
| Drinkwater | - | 8 | 8 | 20 | 8 | 8 | 20 |
| Overstromingsrisico | 82 | Cat | 29 | 6 | Cat | Cat | Cat |
| Totaal | 136 | Cat | 1.230 | 2.849 | Cat | Cat | Cat |
| Reiskosten | | - | - | -- | - | - | -- |
| Arbeidsmarkteffecten | | - | - | -- | - | - | -- |
| Kosten voor sociale en economische ongelijkheid | | -- | - | - | -- | -- | - |
| Vliegwielen financiële sector | | -- | - | - | -- | -- | - |

Cat = catastrofaal. Blauwe gedeelte: - is een kleine toename van de kosten ten opzichte van de Referentie, -- is een grote toename van de kosten ten opzichte van de Referentie

Uit deze overzichtstabel blijkt onder meer het volgende:

- wanneer uitgegaan wordt van extreme zeespiegelstijging, dan zijn (naast de Referentie) de enige min of meer realistische varianten van Meebewegen TmB100 en TzB1. In deze varianten worden tijdens de transitieperiode van 100 jaar de waterkeringen op orde gehouden (TmB100) dan wel wordt de transitieperiode zeer sterk verkort (TzB1);

-
- alle andere alternatieven zijn niet realistisch omdat deze op termijn tot catastrofale risico's leiden. Dat geldt ook voor de – door ons gedefinieerde – varianten met Meerlaagsveiligheid doordat deze zich enkel richten op aanpassingen van bestaande woningen en bedrijven die maximaal met 1 meter onder water komen te staan, en op het voorkomen van dodelijke slachtoffers. Er is onvoldoende bekend over de mogelijkheden en kosten van maatregelen voor het beschermen van bestaande overige vaste kapitaalgoederen (zoals infrastructuur, openbare ruimte, bedrijventerreinen e.d.) aan diepe overstromingen; deze maatregelen zijn daarom niet meegenomen. Omdat de schade aan woningen, bedrijven en slachtoffers maar een beperkt deel is van de totale schade (zie Tabel 2-1), wordt ook in deze MLV varianten een aanzienlijk deel van de totale schade niet voorkomen (29%) en treden er nog steeds catastrofale gebeurtenissen op;
 - de bijdrage van de kosten van het blijven versterken van de primaire waterkeringen is in de Referentie en in de varianten van Meebewegen maar een beperkt deel van de totale kosten;
 - ook de kosten van MLV maatregelen, de kosten voor de landbouw en de kosten voor de drinkwatervoorziening leveren een relatief bescheiden bijdrage aan de totale kosten;
 - verreweg de grootste investeringen zijn voor het terugtrekken van woningen, bedrijven en kapitaalgoederen;
 - de totale, niet verdisconteerde kosten van de realistischere varianten van Meebewegen (TmB100, TzB1) zijn ongeveer 3 keer hoger dan die van de Referentie. Verdisconteerd zijn de kosten van deze varianten van Meebewegen circa 10 tot 20 keer hoger dan die van de Referentie.
 - naast de kosten voor uitvoering van de maatregelen en het overstromingsrisico zijn er extra kosten vanwege sociale en economische ongelijkheid (verdelingseffecten) en vanwege de kosten van leningen en verzekeringen en de gevolgen hiervan. Deze kosten treden vooral op als waterkeringen niet worden versterkt;
 - alles bij elkaar blijkt dus dat alle hier beschouwde varianten van meebewegen significant meer kosten dan de Referentie.

6. Gevoeligheden en discussiepunten

6.1. Meebewegen en extreme zeespiegelstijging

Een belangrijke keuze is om waterkeringen wel of niet te versterken tijdens de transitieperiode in combinatie met het aangenomen extreme scenario voor zeespiegelstijging. Bij deze zeer extreme zeespiegelstijging zal de kans op een overstroming snel toenemen als de waterkeringen niet worden versterkt hetgeen leidt tot catastrofale risico's, tenzij er volledig wordt teruggetrokken. Bij een beperktere mate van zeespiegelstijging zal het overstromingsrisico minder snel toenemen, is er wellicht minder urgentie om terug te trekken en zijn MLV maatregelen relatief aantrekkelijker.

6.2. Gevoeligheden

Onderstaande punten zijn in eerdere hoofdstukken door middel van een **dp#**. al aangekondigd.

Bedrag per woning (dp#1.) Het welvaartsverlies door het terugtrekken van woningen van € 500.000 per woning is gebaseerd op 125% van de WOZ waarde van woningen (zie para 4.2.2). Deze kosten bepalen een belangrijk deel van de kosten van de beschouwde varianten van Meebewegen. Wellicht is het mogelijk om in de praktijk de woningen tegen een lager bedrag op te kopen, wanneer deze zo veel mogelijk worden opgekocht tegen het einde van de economische levensduur, of net voorafgaand aan grote renovaties. Maar zelfs als de kosten voor het opkopen van woningen zouden halveren, dan blijven deze kosten een belangrijk aandeel in de totale kosten houden. Beschouw Tabel 5-8 en deel daarbij de kosten voor het terugtrekken van de woningen door twee.

Overige vaste kapitaalgoederen (dp#2.) De waarde van de overige vaste kapitaalgoederen (zoals landelijk beschikbaar vanuit CBS Statline) is in ons onderzoek ruimtelijk verspreid op basis van het aantal woningen. Dit leidt mogelijk tot een overschatting van deze kapitaalgoederen in de Transitiegebieden, en een onderschatting in de Randstad. De kosten voor het terugtrekken van de kapitaalgoederen uit de Transitiegebieden wordt in dat geval ook overschat. Maar zelfs indien de kosten voor het terugtrekken van de overige kapitaalgoederen uit de Transitiegebieden zouden halveren, dan blijven de kosten voor de Meebewegen varianten hoog. Beschouw Tabel 5-8 en deel daarbij de kosten voor het terugtrekken van de kapitaalgoederen door twee.

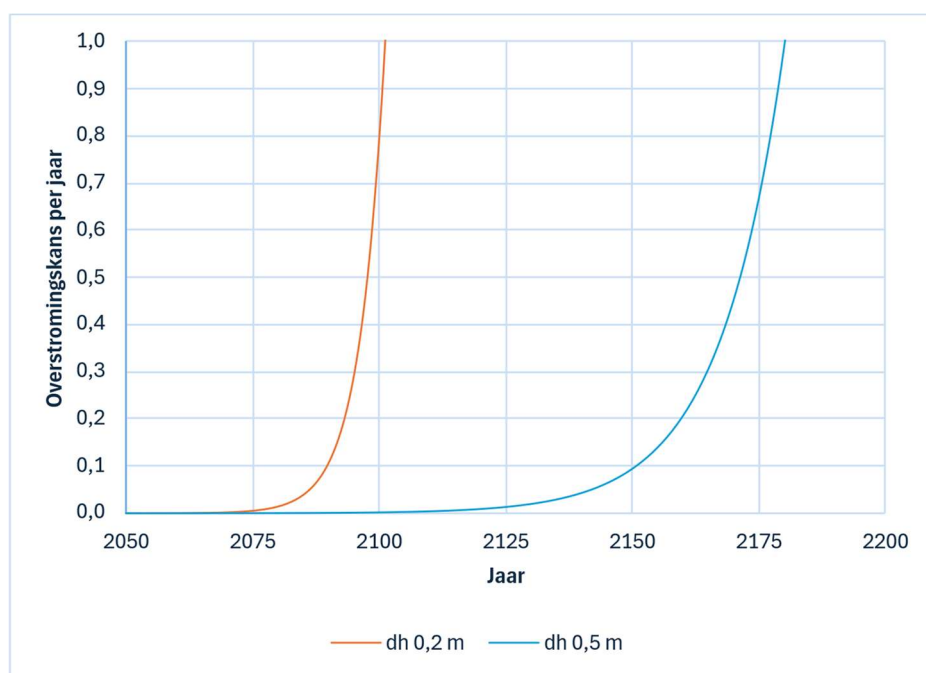
Kosten voor meerlaagsveiligheid (dp#3.) De kosten voor meerlaagsveiligheid (zie para. 4.2.6) zijn om de volgende redenen optimistisch ingeschat:

- alleen kosten voor maatregelen aan bestaande laagbouw woningen die kunnen overstromen tot 1 meter zijn meegenomen. Niet meegenomen zijn MLV-kosten voor hoogbouw (ook daar zal op de begane grond iets moeten gebeuren).
- kosten voor de bescherming van andere kapitaalgoederen, zoals infrastructuur, nutsvoorzieningen en openbare gebouwen zijn niet meegenomen. Hierbij speelt de vraag hoe de samenleving in de transitiegebieden nog kan functioneren, en welke infrastructuur en (nuts)voorzieningen daar minimaal voor nodig zijn.
- De MLV kosten voor bedrijven zijn ook voorzichtig (dat wil zeggen, laag) ingeschat, onder andere doordat we (bij gebrek aan data) per m² oppervlakte 50% van de MLV kosten voor woningen hanteren.

Sommige bronnen vermelden eenheidsprijzen voor maatregelen tot 0,5 meter. De door ons gehanteerde opslag van 50% (om meerkosten voor toepassing tot 1 meter te berekenen (mits technisch mogelijk)) gaat uit van 50% vaste kosten en 50% die evenredig stijgt met de te beschermen hoogte. Dit lijkt een voorzichtige aanname.

Alles bij elkaar lijkt de schatting voor MLV kosten een ondergrens; met minder optimistische keuzes komen we al snel op een verdubbeling. Minder optimistische keuzes tasten de conclusies niet aan, ze versterken juist het overall beeld.

Doorwerking zeespiegelstijging (dp#4.) Bij het inschatten van de overstromingskans hebben we aangenomen dat de zeespiegelstijging voor de volle 100% doorwerkt⁴³ in het hele Transitiegebied (zie para. 4.3.1). De gemaakte aanname is niet correct; zeker in de oostelijke delen van het gebied zal deze doorwerking aanzienlijk minder zijn. Maar ook als de zeespiegelstijging voor 50% doorwerkt, zal de overstromingskans voor deze gebieden al voor het jaar 2200 een waarde van 1 hebben bereikt, zie Figuur 6-1.



Figuur 6-1. Dit Figuur toont het illustratief verloop van de overstromingskans in de tijd. Verondersteld is een overstromingskans van 1/30.000 per jaar in 2050 en zeespiegelstijging (ten opzichte van 2050) van 1,75 m in 2100 en 5,15 m in 2200, die voor 50% doorwerkt op de keringen. Er zijn twee verlopen van de overstromingskans getoond: bij een decimeringshoogte (dh) van 0,2 m en van 0,5 m. De overstromingskans bereikt een waarde van 1 in 2181 (dh = 0,2) respectievelijk 2101 (dh=0,5m).

Optellen van schades (dp#5.) De schade bij overstromen in de Randstad en in de Transitiegebieden is gebaseerd op het sommeren van de schades voor verschillende normtrajecten uit de Factsheets van DPV (zie para. 4.3.2). Doordat de gebieden elkaar soms deels overlappen, vindt hier een dubbeltelling plaats, waardoor de schade waarschijnlijk te hoog wordt ingeschat. Echter, een halvering van de potentiële schades (zoals reeds is gesuggereerd in voetnoot 38) en derhalve een halvering van het overstromingsrisico leidt niet tot andere conclusies of inzichten ten opzichte van die uit Tabel 5-8.

⁴³ Daarmee bedoelen we dat bijv. 1 cm zeespiegelstijging ook leidt tot 1 cm hogere waterstanden op de rivieren.

Gemiddelde schades MLV-woningen en niet- MLV-woningen (dp#6.). De gemiddelde schade per woning die in aanmerking komt voor MLV (tot 1 meter waterdiepte) en die niet in aanmerking komt voor MLV (meer dan 1 m waterdiepte) is aan elkaar gelijk veronderstelt (zie para. 4.3.2). Hierdoor worden de baten van MLV overschat. Onze inschatting is dat deze overschatting beperkt zal zijn, zie ook de resultaten van recent onderzoek van Deltares, VU en Achmea (zie Moel e.a., 2025) die een relatief steil verloop van de schadecurve voor woningen laat zien tot ca. 30 cm waterdiepte, en een relatief minder steil verloop van de schadecurve na 30 cm waterdiepte. Deze veronderstelling leidt niet tot andere conclusies van ons onderzoek.

Schadebeperking (MLV) voor overige vaste kapitaalgoederen (dp#7.). In de berekeningen hebben we geen rekening gehouden met schadebeperkende maatregelen voor de overige kapitaalgoederen (d.w.z., anders dan woningen en bedrijven) (zie para. 5.3.2). Evident is dat om de samenleving nog enigszins te laten functioneren bij een overstroming ook voor infrastructuur zoals wegen, nutsvoorzieningen en publieke gebouwen aanvullende maatregelen nodig zijn. Hiervoor hebben we geen bruikbare en algemene kosten kengetallen kunnen vinden en derhalve hebben we deze maatregelen niet meegenomen.

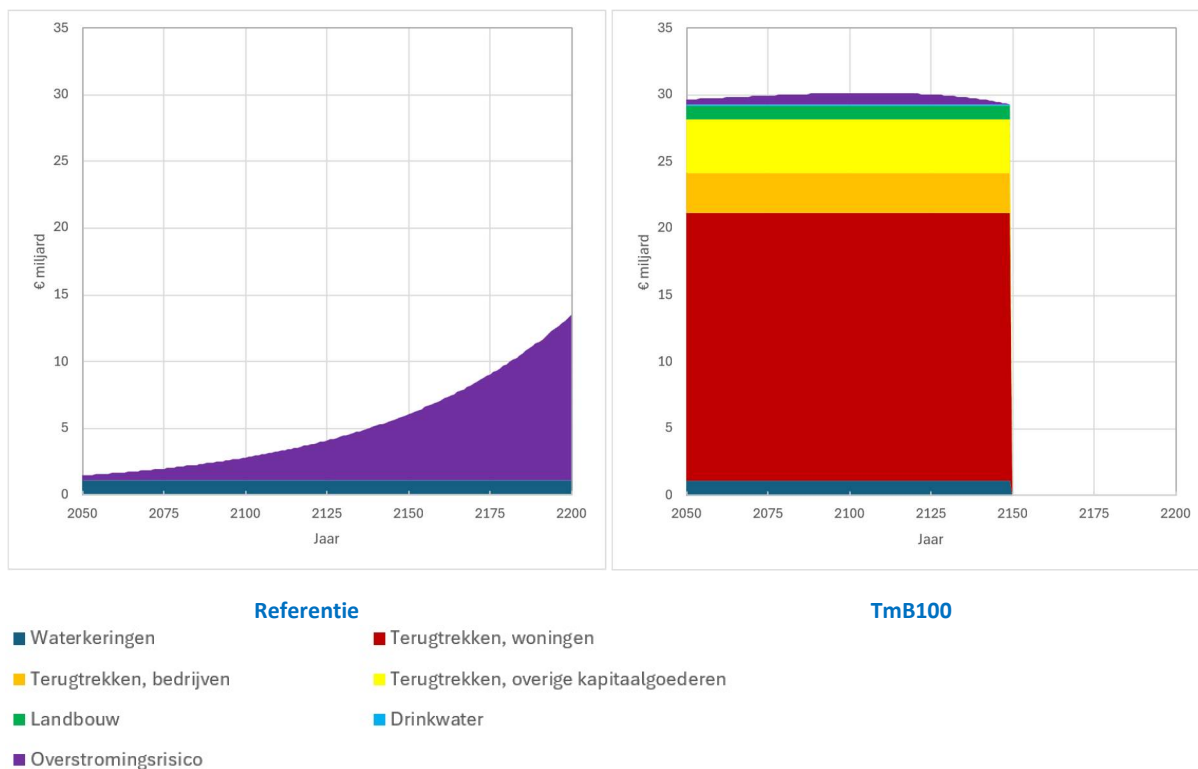
De (boek) waarde van de vaste kapitaalgoederen die in de berekeningen leiden tot catastrofale risico's, kan op basis van de eerder gemaakte aannames globaal ingeschat worden op 1,7 (=1,3 + 0,4) miljoen woningen × € 100.000 per woning ≈ € 170 miljard. De herbouwwaarde van deze goederen is wellicht het dubbele, circa € 340 miljard. Als het op termijn overstromingsbestendig maken tijdens de herbouw 50% extra zou kosten (een aanname; geen bronverwijzing), en we dat telkens aan het einde van de levensduur van deze vaste kapitaalgoederen zouden doen, dan hebben we het over extra kosten voor het klimaatbestendig maken van deze goederen van orde grootte € 170 miljard. Mogelijk zou voor zo'n bedrag op termijn het catastrofale risico tot nihil te reduceren zijn.

Friciekosten (dp#8). In de berekeningen gaan we er nu vanuit dat de economische kosten van de arbeidsmarktfrictie en de reiskosten onafhankelijk zijn van elkaar. Dat is niet helemaal waar: een deel van de door ons berekende extra kilometers woon-werkverkeer zal niet worden gemaakt juist omdat de werkloosheid zal toenemen. Dit effect leidt tot een (beperkte) overschatting van de totale frictiekosten. Daar staat tegenover dat naast reiskosten en arbeidsmarktfrictie ook nog andere vormen van fricties optreden: vervoerskosten van goederen en diensten en vervoersafstanden van scholieren en studenten nemen bijvoorbeeld ook toe. Ook kan door de transitie een hogere inflatie ontstaan waardoor de gehele economie ook minder goed functioneert, wat weer leidt tot productiviteitsverlies en verlies van welvaart.

6.3. Meebewegen en de zéér lange termijn

In de analyses tot nu toe, zijn enkel de kosten in beeld gebracht over een periode van 150 jaar (2050-2200). Het is de vraag of deze periode wel lang genoeg is om de kosten van de Referentie en van varianten van Meebewegen met elkaar te vergelijken.⁴⁴ Om dit te verduidelijken, is in het volgende Figuur het verloop van de jaarlijkse (niet-verdisconteerde) kosten weergegeven voor de Transitiegebieden in de periode van 2050-2200, voor de Referentie (links) en voor Terugtrekken met Bescherming gedurende 100 jaar (TmB100) (rechts).

⁴⁴ Dit geldt zeker in combinatie met een mogelijk pleidooi voor het hanteren van een zeer lage reële risico-gewogen discontovoet voor dit vraagstuk (richting 0% per jaar).



Figuur 6-2 Verloop van de jaarlijkse kosten in de Referentie en TmB100 (enkel voor de Transitiegebieden)

Zoals Tabel 5-1 en Tabel 5-3 hebben laten zien, zijn de totale (niet verdisconteerde) kosten over de periode 2050-2200 voor de Transitiegebieden in de Referentie € 785 miljard en voor TmB100 € 2.993 miljard, een verschil van € 2.208 miljard. Het verloop van de kosten is echter heel anders: in TmB100 zijn er na 2150 in de Transitiegebieden geen kosten meer (deze gebieden zijn dan immers niet langer bewoond en de kapitaalgoederen zijn elders opnieuw opgebouwd), terwijl de kosten voor de waterkeringen en het overstromingsrisico in de Referentie juist steeds verder oplopen.⁴⁵

Veronderstel nu eens dat we ervan uit mogen gaan dat deze kosten in de Referentie na 2200 gemiddeld € 15 miljard per jaar zullen blijven bedragen (voor het gedachtenexperiment, veronderstel dus na 2200 geen zeespiegelstijging en geen economische groei meer). Dat zou betekenen dat 147 jaar na het jaar 2200 (dus in het jaar 2347) de kosten in de Referentie even groot zijn als in TmB100 (€ 785 miljard + 147 × € 15 miljard ≈ € 2.993 miljard). Dit is nog zonder discontering. Met discontering zou een langere periode nodig zijn om de contante waarde van de kosten van deze oplossingsrichtingen gelijk uit te laten komen. Dit gedachtenexperiment geeft aan dat het dus niet zo is dat de kosten van Meebewegen nooit kunnen worden ‘terugverdiend’, maar dat de terugverdiëntijd van Meebewegen extreem lang kan/zal zijn, beduidend langer dan waarmee rekening gehouden kan worden in een ‘rationele’ benadering van kosten (en baten) (zoals ook uitgewerkt in dit rapport). Het is ook vrijwel ondoenlijk om uitspraken te doen over de omvang van het overstromingsrisico en de kosten voor bescherming op een dergelijke termijn.

⁴⁵ In Figuur 6-2 is te zien dat in de Referentie het overstromingsrisico steeds verder oploopt. Dit wordt veroorzaakt door zeespiegelstijging en economische groei. Dit is echter geen economisch efficiënte (optimale) strategie: uit de MKBA van o.a. WV21 blijkt immers dat – zolang de marginale kosten van het versterken van waterkeringen niet te veel veranderen – het economische efficiënt is om het overstromingsrisico in de tijd min of meer gelijk te houden. Bij een toenemende potentiële schade betekent dit een steeds kleinere (optimale) overstromingskans/norm. In de analyses van het KP ZSS wordt de norm echter gedurende de hele periode 2050-2200 ongewijzigd gelaten, gelijk aan de huidige overstromingskansnormen. Daar is in het Figuur en het gedachtenexperiment dat daar op volgt, bij aangesloten.

7. Conclusies

De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn:

Meebewegen kan op verschillende manieren, maar voor elke onderzochte variant geldt dat de maatschappelijke kosten aanzienlijk hoger zijn dan de kosten bij het voortzetten van de huidige voorkeursstrategie (de referentie). Alleen al de kosten om woningen, bedrijven en overige kapitaalgoederen geleidelijk te verplaatsen naar hoger gelegen gebieden zijn in absolute zin een factor vier (\approx € 3.000 miljard vs. € 800 miljard), en als contante waarde een factor tien (\approx € 1.200 miljard vs. € 140 miljard) groter dan de totale kosten die gepaard gaan met het voortzetten van de huidige voorkeursstrategie.

Als er voor gekozen wordt om de waterkeringen tijdens de transitie van 100 jaar naar Meebewegen jaar niet te versterken, dan leidt dat tot catastrofale risico's (gebeurtenissen waarvan herstel redelijkerwijs niet mogelijk is). Als de transitie over een periode van 100 jaar plaatsvindt en als de waterkeringen gedurende deze transitieperiode niet worden versterkt, krijgt het transitiegebied in een scenario met extreme zeespiegelstijging te maken met zeer snel toenemende overstromingskansen en catastrofale risico's. Grootschalige overstromingen treden al ruim voor het einde van de transitieperiode zo vaak op dat herbouw niet meer aan de orde is.

Meerlaagsveiligheid biedt onvoldoende soelaas om deze catastrofale risico's te voorkomen. De schade aan woningen en bedrijven neemt door meerlaagsveiligheidsmaatregelen weliswaar af, maar alsnog zal een aanzienlijk deel van de overige vaste kapitaalgoederen die dan noodzakelijk blijven om in deze gebieden te blijven wonen en werken, en waarvoor geen MLV maatregelen beschikbaar zijn, overstromen. Hierdoor blijven de risico's catastrofaal.

De overige kosten van Meebewegen zijn relatief bescheiden. Bij Meebewegen zijn de landbouw en drinkwatervoorziening in hun huidige vorm niet meer mogelijk, er zullen negatieve effecten zijn voor de arbeids-, woning- en financiële markten, en – zonder flankerend beleid – zal de ongelijkheid in Nederland toenemen. Ten opzichte van de grote toename van het overstromingsrisico en het waardeverlies van de vaste kapitaalgoederen bij Meebewegen zijn dit naar verwachting echter relatief bescheiden kostenposten.

Als enige, enigszins realistische variant van Meebewegen (zonder catastrofale risico's) komt, gegeven het scenario van extreme zeespiegelstijging, het terugtrekken van alle woningen en bedrijven uit de Transitiegebieden naar voren, waarbij tijdens de transitieperiode de waterkeringen worden versterkt (TmB100). De kosten van deze variant zijn vergeleken met de kosten van het voortzetten van de huidige voorkeursstrategie, hoog.

Literatuur

- Arcadis & F lux (2021). Kosten En Bekostiging Klimaatbestendige Nieuwbouw, Referentie D10040825:13
- Bruijn, Karin de (2024). Waterveiligheidsmonitor 2024. Deltares Memo 11210373-009-GEO-0001
- Bruijn, Karin de en Marcel van der Doef (2011). Gevolgen van overstromingen - Informatie ten behoeve van het project Waterveiligheid in de 21e eeuw. Deltares rapport 1204144-004.
- Caldecot, B.; Harnett, E.; Cojoiany T.; Kok, I.; Pfeiffer, A. (2016) Stranded Assets: A Climate Risk Challenge. IDB. Rios, A.R. (Editor).
- CE Delft (2019): Handbook on the External costs of Transport, Version 2019
- Kennisinstituut voor mobiliteit (KIM) (2023). Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd, betrouwbaarheid en comfort
- Kennisprogramma Zeespiegelstijging (2023a). Tussenbalans van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging. https://www.deltaprogramma.nl/site/binaries/site-content/collections/documents/2023/11/09/20231107-9525_tussenbalans-kennisprogramma-zeespiegelstijging_06-webversie/9525_Tussenbalans+kennisprogramma+Zeespiegelstijging_DV.pdf
- Kennisprogramma Zeespiegelstijging (2023b). Verkennend Onderzoek Oplossingsrichting Meebewegen <https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2024/03/04/eindrapportage-oplossingsrichting-Meebewegen>
- Kennisprogramma Zeespiegelstijging (2024a). Technisch-fysische uitwerking Oplossingsrichting Beschermen. <https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2024/03/04/eindrapportage-oplossingsrichting-beschermen>
- Kennisprogramma Zeespiegelstijging (2024b). Technisch-fysische uitwerking oplossingsrichting Zeewaarts. <https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2024/03/04/eindrapportage-oplossingsrichting-zeewaarts>
- Kind, Jarl (2011). Maatschappelijke kosten-batenanalyse Waterveiligheid 21e eeuw
- Kind, Jarl (2013) Proeve Plangebied Deltaprogramma Rivieren.
- Kind, Jarl (2019). Drowning by Numbers. Social Welfare, Cost-Benefit Analysis and Flood Risk Management
- Kind, Jarl (2024). Economische kijk op meerlaagsveiligheid. Gemiste kans of brug te ver?
- Kolen, B. (2025) Beschermen of Meebewegen als langetermijnoplossingen zeespiegelstijging: een financieel en economisch perspectief. H2O. 15 mei 2025.
- Kolen, B., & Nicolai, R. (2025). BREACH-METHOD: a new framework to generate event sets for financial flood risk assessment of the Dutch Delta. *Journal of Coastal and Riverine Flood Risk* , 4. <https://doi.org/10.59490/jcfr.2025.0018>
- Ministeries van IenW en BZK (2023). Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving. HKV lijn in water, TAUW & Defacto Stedenbouw, september 2023, 67 blz
- Moel, Hans de, Thijs Endendijk, Daan van Ederen, Sanne Juch en Kees van Ginkel (2025). Berekenen van overstromingsschade aan woningen: nieuwe inzichten voor financiële toepassingen.
- O'Donnell, T (2022). Managed retreat and planned retreat: a systematic literature review. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2022 Jul 4;377(1854):20210129.
- Provincie Limburg: Website Wacht niet op Water (2025).
- RHDHV (2025). Kostenraming strategieën zeespiegelstijging.
- Riedstra, Durk (2018). Verkenning 'invloed overstromingsdiepte op gevolgschade bij overstromingen'. 12 juli 2018.
- Romijn, G en G. Renes, (2013) Algemene Leidraad MKBA, Centraal Planbureau en Planbureau voor de leefomgeving.

-
- Roosjen, R. en M. Zethof (2013). Kosten Kentallen van Meerlaagsveiligheid maatregelen, laag 2 en 3. Deltares Rapport 1206948-000.
- RWS, 2024. Gebruikershandleiding Schade Slachtoffer Module SSM2023 v4.x. Versie10 april 2024.
<https://iplo.nl/publish/pages/132789/gebruikershandleiding-ssm2023-v4-x-2024-.pdf>
- Slootjes, Nadine en Dennis Wagenaar (2016). Factsheets normering primaire waterkeringen.
https://iplo.nl/publish/pages/132790/factsheets_compleet19122016.pdf
- Slootjes, Nadine en Herman van der Most (2016). Achtergronden bij de normering van de primaire waterkeringen in Nederland. Hoofdrapport.
https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/132791/normering_primaire_waterkeringen_hoofdrapport_28juni2016.pdf
- Zethof en Stijnen (2023). Systemanalyse waterveiligheid Bovenregionale rapportage. Kennisprogramma Zeespiegelstijging, spoor II.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/07/01/systemanalyse-waterveiligheid-bovenregionale-syntheserapport>

Bijlage A: Hybride Meebewegen

Figuur A-1 laat de ruimtelijke uitwerking van Meebewegen door het consortium Meebewegen zien.



Figuur A-1: *Uitwerking Meebewegen, zoals vormgegeven door het consortium Meebewegen (KPZSS, 2023b).*

Tabel A-7-1 geeft de karakteristieken van Meebewegen (zoals die zijn verwoord in de samenvatting van het rapport Meebewegen) en geeft aan of en hoe deze zijn meegenomen.

Tabel A-7-1: Karakteristieken Meebewegen

| Karakteristieken (overgenomen uit Samenvatting van het rapport Meebewegen) | Onderdelen | In kostenraming? |
|---|---|---|
| Randstad | | |
| Het economische hart wordt omgeven door hoge keringen die het overstromingsrisico beperken. Bovendien wordt er stevig ingezet op de 2e en 3e laag van meerlaagsveiligheid: verhogen van wonen en kritieke infrastructuur, ringdijken, schadebeperkend bouwen, meer mogelijkheden van horizontale en verticale evacuatie, en investeren in early warning-systemen. | Hoge keringen | Ja. |
| | MLV laag 2 en 3 | Nee. De oplossingsrichting voor de Randstad met Meebewegen (met een nadruk op preventie) is niet wezenlijk anders dan in Zeewaarts of Beschermen en in de VKS. MLV in de Randstad kan ook in combinatie met deze andere lange termijn oplossingsrichtingen en behoort niet tot de onderscheidende 'kern' van Meebewegen. |
| Binnen deze diepe megapolder passen we ons aan aan wateroverlast en verzilting. De diepste delen worden op termijn verlaten. Er is ruimte nodig om de toenemende wateroverlast door intensievere neerslag en toename kwel tijdelijk te bergen. Nieuwe verstedelijking vindt plaats op de hogere delen of drijvend. | Aanpassen aan wateroverlast en verzilting | |
| | Nieuwe verstedelijking op hogere delen of drijvend | |
| Overig Nederland | | |
| In overig laag-Nederland en in het rivieren- en deltagebied zal op een eerder moment gekozen worden om via een gecontroleerde terugtrekkingsstrategie mee te bewegen met de zeespiegelstijging en frequentere of permanente overstromingen toe te laten. Wel zal zo lang mogelijk een aanpak van meegroeien met de zeespiegelstijging via natuurlijk ophoging van bijvoorbeeld vooroevers worden gehanteerd. | Gecontroleerd terugtrekken | Ja. |
| | Natuurlijke ophoging vooroevers | Nee. Bij extreme ZSS zijn de mogelijkheden voor natuurlijke ophoging beperkt. (check) |
| | MLV laag 2 | Ja. |
| De grote rivieren staan op termijn – wanneer de zeespiegelstijging sterk doorzet -in open verbinding met de zee. De Nieuwe waterweg wordt tijdig afgesloten om het havengebied te beschermen. Het rivierwater van Rijn en Maas wordt dan grotendeels via de zuidwestelijke delta afgevoerd. Om de transitie gecontroleerd te laten verlopen wordt zo lang mogelijk ingezet op het tijdelijk bergen van hoge rivierafvoeren in buitendijks gebied, grote wateren, bufferpolders, en riviernatuur. Het Europoort havencomplex wordt lokaal opgehoogd en behoudt verbindingen met het achterland van Europa. | Afsluiten NWW, afvoer via zuidwestelijke Delta | Nee. De kosten voor het afsluiten van het havengebied zijn – in licht van de kosten van Meebewegen – relatief beperkt (enkele miljarden euro's). |
| | Lokaal ophogen Europoort havencomplex | Nee. Het lokaal ophogen van het Europoortcomplex is ook in de referentie (VKS) nodig – het is geen onderscheidend onderdeel. |
| Nederland blijft hoogproductief op agrarisch gebied en levert nog steeds een forse bijdrage aan de Europese en mondiale voedselvoorziening. Het areaal grondgebonden landbouw op de meest vruchtbare organische bodems vermindert door vernatting en verzilting en door druk op gebieden voor wonen en werken. Het maakt gedeeltelijk plaats voor niet-grondgebonden ('footloose') landbouw. | Landbouwareaal vermindert, niet grondgebonden landbouw verdwijnt. | Ja. |
| Natuur- en recreatiegebieden verschuiven. Er ontstaat nieuwe natte natuur in laag-Nederland en in het rivierengebied. In hoog-Nederland maakt de natuur soms plaats voor nieuwe functies. | - | - |

| Karakteristieken (overgenomen uit Samenvatting van het rapport Meebewegen) | Onderdelen | In kostenraming? |
|--|---|--|
| In alles wat gebouwd wordt in laag Nederland en in het rivierengebied wordt ingezet op tijdelijkheid en aanpasbaarheid. Uiteindelijk is het denkbaar dat laag-Nederland in zijn geheel verlaten zal moeten worden. De voorbereidingen daarvan worden tijdig gestart en vergen tenminste een periode van honderd jaar. | Tijdelijkheid en aanpasbaarheid (=MLV laag 2) | Ja. |
| | Laag Nederland verlaten | Ja. |
| Er wordt geïnvesteerd in de ontwikkeling van woongebieden en economische centra in hoog-Nederland. In eerste instantie in woongebieden en hoogwaardige openbaar-vervoer-verbindingen met de Randstad. Gevolgd door investeringen in de kennisinfrastructuur, waardoor uiteindelijk (ook) in hoog-Nederland een voordelig agglomeratievoordeel ontstaat. Verbindingen met de economische centra in Duitsland en België zijn cruciaal voor deze ontwikkelingen | Ontwikkeling woongebieden en economische centra hoog-Nederland. | Ja. (de waarde van de vaste kapitaalgoederen die ‘verloren’ gaan in de gebieden waar van uit wordt teruggetrokken, wordt hiervoor als proxy gebruikt. Zie verder in rapport). |
| | Hoogwaardige OV verbindingen | |
| | Investeringen in kennisinfrastructuur | Nee. |
| De complexiteit van de transitie (de grote investeringen, de negatieve neveneffecten, de onzekerheden in het benodigde tempo, de mogelijke grote schades als het niet op tijd wordt gerealiseerd, etc.) vergt een gecombineerd en adaptief sturingsmodel (governance). Een tweede vereiste is centrale regie van overheden, gebaseerd op een heldere langetermijnvisie waarin ‘Meebewegen’ aan verschillende andere ruimtelijke opgaven wordt gekoppeld. Ruimte voor burgerinitiatieven en innovaties door bedrijven en kennisinstellingen vullen dat aan. | - | - |
| ‘Meebewegen’ betekent een breuk met de aanpak van beschermen tegen overstromingsgevaar die in Nederland in de afgelopen eeuw is gehanteerd. Om deze strategie (opnieuw) acceptabel te laten worden is een overtuigend verhaal (narratief) nodig. Een verhaal dat enerzijds de strategie in een historisch perspectief plaatst en anderzijds het vernieuwende karakter van deze strategie laat zien, inclusief de voortrekkersrol van Nederland op dit gebied in de wereld. | - | - |

Bijlage B: Risicogetallen normtrajecten

| Traject | Naam | Signalerings- waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------|--------|----------------------------------|------------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal |
| 1-1 | Schiermonnikoog Duin | 1.000 | - | 4 | - | 4 | - | 0 | - | 0 |
| 2-1 | Schiermonnikoog | 1.000 | - | 188 | - | 188 | - | 0 | - | 0 |
| 2-1 | Ameland Duin | 1.000 | - | 172 | - | 172 | - | 0 | - | 0 |
| 2-2 | Ameland | 1.000 | - | 650 | - | 650 | - | 1 | - | 1 |
| 3-1 | Terschelling Duin | 3.000 | - | 1 | - | 1 | - | 0 | - | 0 |
| 3-2 | Terschelling | 1.000 | - | 535 | - | 535 | - | 1 | - | 1 |
| 4-1 | Vlieland Duin | 300 | - | 42 | - | 42 | - | 0 | - | 0 |
| 4-2 | Vlieland | 1.000 | - | 88 | - | 88 | - | 0 | - | 0 |
| 5-1 | Texel Duin | 3.000 | - | 608 | - | 608 | - | 0 | - | 0 |
| 5-2 | Texel | 3.000 | - | 1.485 | - | 1.485 | - | 0 | - | 0 |
| 6-1 | Friesland-Groningen - Friesland 1 | 3.000 | - | 3.210 | - | 3.210 | - | 1 | - | 1 |
| 6-2 | Friesland-Groningen - Friesland 2 | 3.000 | - | 2.031 | - | 2.031 | - | 1 | - | 1 |
| 6-3 | Friesland-Groningen - Friesland 3 | 3.000 | - | 11.399 | - | 11.399 | - | 4 | - | 4 |
| 6-4 | Friesland-Groningen - Friesland 4 | 3.000 | - | 5.022 | - | 5.022 | - | 2 | - | 2 |
| 6-5 | Friesland-Groningen - Groningen 1 | 3.000 | - | 1.590 | - | 1.590 | - | 1 | - | 1 |
| 6-6 | Friesland-Groningen - Groningen 2 | 3.000 | - | 3.987 | - | 3.987 | - | 1 | - | 1 |
| 6-7 | Friesland-Groningen - Groningen 3 | 10.000 | - | 24.547 | - | 24.547 | - | 2 | - | 2 |
| 7-1 | Noordoostpolder 1 | 3.000 | - | 1.610 | - | 1.610 | - | 1 | - | 1 |
| 7-2 | Noordoostpolder 2 | 3.000 | - | 21.385 | - | 21.385 | - | 7 | - | 7 |
| 8-1 | Flevoland 1 | 30.000 | - | 40.166 | - | 40.166 | - | 1 | - | 1 |
| 8-2 | Flevoland 2 | 30.000 | - | 44.596 | - | 44.596 | - | 1 | - | 1 |
| 8-3 | Flevoland 3 | 30.000 | - | 68.897 | - | 68.897 | - | 2 | - | 2 |
| 8-4 | Flevoland 4 | 30.000 | - | 68.897 | - | 68.897 | - | 2 | - | 2 |

| Traject | Naam | Signalerings- waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------|--------|----------------------------------|------------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal |
| 8-5 | Flevoland 5 | 3.000 | - | 2.746 | - | 2.746 | - | 1 | - | 1 |
| 8-6 | Flevoland 6 | 3.000 | - | 2.746 | - | 2.746 | - | 1 | - | 1 |
| 8-7 | Flevoland 7 | 3.000 | - | 2.405 | - | 2.405 | - | 1 | - | 1 |
| 9-1 | Vollenhove 1 | 1.000 | - | 3.290 | - | 3.290 | - | 3 | - | 3 |
| 9-2 | Vollenhove 2 | 3.000 | - | 1.295 | - | 1.295 | - | 0 | - | 0 |
| 10-1 | Mastenbroek 1 | 3.000 | - | 4.855 | - | 4.855 | - | 2 | - | 2 |
| 10-2 | Mastenbroek 2 | 3.000 | - | 1.192 | - | 1.192 | - | 0 | - | 0 |
| 10-3 | Mastenbroek 3 | 10.000 | - | 11.395 | - | 11.395 | - | 1 | - | 1 |
| 11-1 | IJsseldelta 1 | 3.000 | - | 4.841 | - | 4.841 | - | 2 | - | 2 |
| 11-2 | IJsseldelta 2 | 3.000 | - | 3.888 | - | 3.888 | - | 1 | - | 1 |
| 11-3 | IJsseldelta 3 | 300 | - | 50 | - | 50 | - | 0 | - | 0 |
| 12-1 | Wieringen 1 | 1.000 | - | 411 | - | 411 | - | 0 | - | 0 |
| 12-2 | Wieringen 2 | 3.000 | - | 10.349 | - | 10.349 | - | 3 | - | 3 |
| 13-1 | Noord-Holland - Kust 1 | 3.000 | - | 5.332 | - | 5.332 | - | 2 | - | 2 |
| 13-2 | Noord-Holland - Kust 2 | 3.000 | - | 1.083 | - | 1.083 | - | 0 | - | 0 |
| 13-3 | Noord-Holland - Kust 3 | 3.000 | - | 4.886 | - | 4.886 | - | 2 | - | 2 |
| 13-4 | Noord-Holland - Kust 4 stad | 3.000 | - | 4.694 | - | 4.694 | - | 2 | - | 2 |
| 13-5 | Noord-Holland - Kust 4 landelijk | 3.000 | - | 6.160 | - | 6.160 | - | 2 | - | 2 |
| 13-6 | Noord-Holland - IJsselmeer | 3.000 | - | 16.008 | - | 16.008 | - | 5 | - | 5 |
| 13-7 | Noord-Holland - Markermeer 1 | 3.000 | - | 14.549 | - | 14.549 | - | 5 | - | 5 |
| 13-8 | Noord-Holland - Markermeer 2 | 3.000 | - | 5.098 | - | 5.098 | - | 2 | - | 2 |
| 13-9 | Noord-Holland - Markermeer 3 | 3.000 | - | 5.649 | - | 5.649 | - | 2 | - | 2 |
| 13a-1 | IJburg | 300 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13b-1 | Marken | 300 | - | 220 | - | 220 | - | 1 | - | 1 |
| 14-1 | Hollandse IJssel dkr14 | 30.000 | 71.219 | - | - | 71.219 | 2 | - | - | 2 |
| 14-2 | Zuid-Holland - Nieuwe Maas | 100.000 | 70.455 | - | - | 70.455 | 1 | - | - | 1 |

| Traject | Naam | Signalerings-waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|--------------------|--------|---------|----------------------------------|--------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal |
| 14-3 | Zuid-Holland - Nieuwe Waterweg | 10.000 | 11.277 | - | - | 11.277 | 1 | - | - | 1 |
| 14-4 | Zuid-Holland - Hoek van Holland | 10.000 | 863 | - | - | 863 | 0 | - | - | 0 |
| 14-5 | Zuid-Holland - Kust 1 | 30.000 | 36.003 | - | - | 36.003 | 1 | - | - | 1 |
| 14-6 | Zuid - Holland - Kust 2 | 30.000 | 52.089 | - | - | 52.089 | 2 | - | - | 2 |
| 14-7 | Zuid - Holland - Kust 3 | 30.000 | 32.683 | - | - | 32.683 | 1 | - | - | 1 |
| 14-8 | Zuid-Holland - Kust 4 | 30.000 | 33.066 | - | - | 33.066 | 1 | - | - | 1 |
| 14-9 | Zuid-Holland - Kust 5 | 30.000 | 16.558 | - | - | 16.558 | 1 | - | - | 1 |
| 14-10 | Zuid-Holland - Kust 6 | 30.000 | 27.590 | - | - | 27.590 | 1 | - | - | 1 |
| 15-1 | Lopiker-en Krimpenerwaard - Oost | 30.000 | - | 87.627 | - | 87.627 | - | 3 | - | 3 |
| 15-2 | Lopiker-en Krimpenerwaard - West | 10.000 | - | 59.735 | - | 59.735 | - | 6 | - | 6 |
| 15-3 | Hollandse IJssel dkr15 | 10.000 | - | 16.744 | - | 16.744 | - | 2 | - | 2 |
| 16-1 | Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden - Merwede | 100.000 | - | 106.796 | - | 106.796 | - | 1 | - | 1 |
| 16-2 | Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden - Merwede/Noord/Lek | 30.000 | - | 56.409 | - | 56.409 | - | 2 | - | 2 |
| 16-3 | Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden - Lek-West | 30.000 | - | 64.586 | - | 64.586 | - | 2 | - | 2 |
| 16-4 | Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden - Lek-Oost | 30.000 | - | 65.629 | - | 65.629 | - | 2 | - | 2 |
| 17-1 | IJsselmonde - Zuid | 3.000 | - | 2.524 | - | 2.524 | - | 1 | - | 1 |
| 17-2 | IJsselmonde - Noord-West | 3.000 | - | 8.061 | - | 8.061 | - | 3 | - | 3 |
| 17-3 | IJsselmonde - Noord-Oost | 100.000 | - | 40.660 | - | 40.660 | - | 0 | - | 0 |
| 18-1 | Pernis | 10.000 | - | 3.691 | - | 3.691 | - | 0 | - | 0 |
| 19-1 | Rozenburg | 100.000 | - | 23.869 | - | 23.869 | - | 0 | - | 0 |
| 20-1 | Voorne-Putten duin | 30.000 | - | 8.972 | - | 8.972 | - | 0 | - | 0 |
| 20-2 | Voorne-Putten 1 | 10.000 | - | 9.134 | - | 9.134 | - | 1 | - | 1 |
| 20-3 | Voorne-Putten 2 | 30.000 | - | 25.065 | - | 25.065 | - | 1 | - | 1 |
| 20-4 | Voorne-Putten 3 | 1.000 | - | 2.804 | - | 2.804 | - | 3 | - | 3 |
| 21-1 | Hoekse Waard 1 | 3.000 | - | 4.082 | - | 4.082 | - | 1 | - | 1 |
| 21-2 | Hoekse Waard 2 | 300 | - | 535 | - | 535 | - | 2 | - | 2 |

| Traject | Naam | Signalerings-waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|--------|--------|----------------------------------|--------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal |
| 22-1 | Eiland van Dordrecht 1 | 3.000 | - | 6.791 | - | 6.791 | - | 2 | - | 2 |
| 22-2 | Eiland van Dordrecht 2 | 10.000 | - | 17.849 | - | 17.849 | - | 2 | - | 2 |
| 23-1 | Dijkkring 23 | 3.000 | - | 107 | - | 107 | - | 0 | - | 0 |
| 24-1 | Land van Altena 1 | 10.000 | - | 7.476 | - | 7.476 | - | 1 | - | 1 |
| 24-2 | Land van Altena 2 | 1.000 | - | 1.130 | - | 1.130 | - | 1 | - | 1 |
| 24-3 | Land van Altena 3 | 10.000 | - | 17.502 | - | 17.502 | - | 2 | - | 2 |
| 25-1 | Goeree-Overflakkee Noordzee | 3.000 | - | 2.861 | - | 2.861 | - | 1 | - | 1 |
| 25-2 | Goeree-Overflakkee Haringvliet | 1.000 | - | 415 | - | 415 | - | 0 | - | 0 |
| 25-3 | Goeree-Overflakkee | 300 | - | 360 | - | 360 | - | 1 | - | 1 |
| 25-4 | Goeree-Overflakkee Grevelingen | 300 | - | 665 | - | 665 | - | 2 | - | 2 |
| 26-1 | Schouwen Duiveland 1 | 3.000 | - | 1.285 | - | 1.285 | - | 0 | - | 0 |
| 26-2 | Schouwen Duiveland 2 | 3.000 | - | 4.016 | - | 4.016 | - | 1 | - | 1 |
| 26-3 | Schouwen Duiveland 3 | 10.000 | - | 3.610 | - | 3.610 | - | 0 | - | 0 |
| 26-4 | Schouwen Duiveland 4 | 1.000 | - | 504 | - | 504 | - | 1 | - | 1 |
| 27-1 | Tholen en St. Philipsland 1 | 3.000 | - | 1.045 | - | 1.045 | - | 0 | - | 0 |
| 27-2 | Tholen en St. Philipsland 2 | 10.000 | - | 7.764 | - | 7.764 | - | 1 | - | 1 |
| 27-3 | Tholen en St. Philipsland 3 | 3.000 | - | 1.293 | - | 1.293 | - | 0 | - | 0 |
| 27-4 | Tholen en St. Philipsland 4 | 1.000 | - | 24 | - | 24 | - | 0 | - | 0 |
| 28-1 | Noord-Beveland | 1.000 | - | 1.049 | - | 1.049 | - | 1 | - | 1 |
| 29-1 | Walcheren 1 | 3.000 | - | 5.214 | - | 5.214 | - | 2 | - | 2 |
| 29-2 | Walcheren 2 | 10.000 | - | 11.879 | - | 11.879 | - | 1 | - | 1 |
| 29-3 | Walcheren 3 - Ritthem | 100.000 | - | 41.249 | - | 41.249 | - | 0 | - | 0 |
| 29-4 | Sloehavengebied | 1.000 | - | 157 | - | 157 | - | 0 | - | 0 |
| 30-1 | Zuid-Beveland West 1 | 3.000 | - | 3.783 | - | 3.783 | - | 1 | - | 1 |
| 30-2 | Zuid-Beveland West 2 - Hansweert | 100.000 | - | 19.565 | - | 19.565 | - | 0 | - | 0 |
| 30-3 | Zuid-Beveland West 3 | 3.000 | - | 1.322 | - | 1.322 | - | 0 | - | 0 |

| Traject | Naam | Signalerings- waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------|--------|----------------------------------|------------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal |
| 30-4 | Zuid-Beveland West 4 - Borsele | 1.000.000 | - | 16 | - | 16 | - | 0 | - | 0 |
| 31-1 | Zuid-Beveland Oost 1 | 30.000 | - | 8.929 | - | 8.929 | - | 0 | - | 0 |
| 31-2 | Zuid-Beveland Oost 2 | 10.000 | - | 4.011 | - | 4.011 | - | 0 | - | 0 |
| 31-2 | Zuid-Beveland Oost 3 | 300 | - | 31 | - | 31 | - | 0 | - | 0 |
| 32-1 | Zeeuwsch Vlaanderen 1 | 1.000 | - | 1.545 | - | 1.545 | - | 2 | - | 2 |
| 32-2 | Zeeuwsch Vlaanderen 2 | 1.000 | - | 270 | - | 270 | - | 0 | - | 0 |
| 32-3 | Zeeuwsch Vlaanderen 3 | 3.000 | - | 1.920 | - | 1.920 | - | 1 | - | 1 |
| 32-4 | Zeeuwsch Vlaanderen 4 | 3.000 | - | 2.049 | - | 2.049 | - | 1 | - | 1 |
| 33-1 | Kreekrakpolder | 300 | - | 444 | - | 444 | - | 1 | - | 1 |
| 34-1 | West-Brabant 1 | 1.000 | - | 1.293 | - | 1.293 | - | 1 | - | 1 |
| 34-2 | West-Brabant 2 | 1.000 | - | 1.056 | - | 1.056 | - | 1 | - | 1 |
| 34-3 | West-Brabant 3 | 3.000 | - | 504 | - | 504 | - | 0 | - | 0 |
| 34-4 | West-Brabant 4 | 1.000 | - | 357 | - | 357 | - | 0 | - | 0 |
| 34-5 | West-Brabant 5 | 300 | - | 341 | - | 341 | - | 1 | - | 1 |
| 34a-1 | Geertruidenberg | 3.000 | - | 1.753 | - | 1.753 | - | 1 | - | 1 |
| 35-1 | Donge 1 | 10.000 | - | 7.308 | - | 7.308 | - | 1 | - | 1 |
| 35-2 | Donge 2 | 3.000 | - | 4.004 | - | 4.004 | - | 1 | - | 1 |
| 36-1 | Land v Heusden/de Maaskant 1 | 10.000 | - | 10.346 | - | 10.346 | - | 1 | - | 1 |
| 36-2 | Land v Heusden/de Maaskant 2 | 30.000 | - | 55.226 | - | 55.226 | - | 2 | - | 2 |
| 36-3 | Land v Heusden/de Maaskant 3 | 30.000 | - | 63.640 | - | 63.640 | - | 2 | - | 2 |
| 36-4 | Land v Heusden/de Maaskant 4 | 10.000 | - | 26.179 | - | 26.179 | - | 3 | - | 3 |
| 36-5 | Land v Heusden/de Maaskant 5 | 10.000 | - | 11.459 | - | 11.459 | - | 1 | - | 1 |
| 36a-1 | Keent | 3.000 | - | 49 | - | 49 | - | 0 | - | 0 |
| 37-1 | Nederhemert | 10.000 | - | 6.686 | - | 6.686 | - | 1 | - | 1 |
| 38-1 | Bommelerwaard-Waal | 30.000 | - | 35.033 | - | 35.033 | - | 1 | - | 1 |
| 38-2 | Bommelerwaard - Maas | 10.000 | - | 12.784 | - | 12.784 | - | 1 | - | 1 |

| Traject | Naam | Signalerings-waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|--------|---------|----------------------------------|--------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal |
| 39-1 | Alem | 3.000 | - | 379 | - | 379 | - | 0 | - | 0 |
| 40-1 | Heerewaarden - Waal | 30.000 | - | 13.814 | - | 13.814 | - | 0 | - | 0 |
| 40-2 | Heerewaarden - Maas | 10.000 | - | 493 | - | 493 | - | 0 | - | 0 |
| 41-1 | Land van Maas en Waal - Waal | 30.000 | - | 66.114 | - | 66.114 | - | 2 | - | 2 |
| 41-2 | Land van Maas en Waal - Waal | 10.000 | - | 61.072 | - | 61.072 | - | 6 | - | 6 |
| 41-3 | Land van Maas en Waal - Maas | 3.000 | - | 12.542 | - | 12.542 | - | 4 | - | 4 |
| 41-4 | Land van Maas en Waal - Maas | 10.000 | - | 23.000 | - | 23.000 | - | 2 | - | 2 |
| 42-1 | Ooij en Millingen | 10.000 | - | 9.402 | - | 9.402 | - | 1 | - | 1 |
| 43-1 | Betuwe, TCW 1 | 30.000 | - | 27.777 | - | 27.777 | - | 1 | - | 1 |
| 43-2 | Betuwe, TCW 2 | 10.000 | - | 34.439 | - | 34.439 | - | 3 | - | 3 |
| 43-3 | Betuwe, TCW3 | 30.000 | - | 64.248 | - | 64.248 | - | 2 | - | 2 |
| 43-4 | Betuwe, TCW 4 | 30.000 | - | 77.409 | - | 77.409 | - | 3 | - | 3 |
| 43-5 | Betuwe, TCW 5 | 30.000 | - | 46.169 | - | 46.169 | - | 2 | - | 2 |
| 43-6 | Betuwe, TCW 6 | 30.000 | - | 45.485 | - | 45.485 | - | 2 | - | 2 |
| 44-1 | Kromme Rijn - Rijn | 30.000 | 113.588 | - | - | 113.588 | 4 | - | - | 4 |
| 44-2 | Kromme Rijn - Meren | 300 | 152 | - | - | 152 | 1 | - | - | 1 |
| 45-1 | Gelderse Vallei - Rijn | 100.000 | - | 55.595 | - | 55.595 | - | 1 | - | 1 |
| 45-2 | Gelderse Vallei - Meren | 300 | - | 409 | - | 409 | - | 1 | - | 1 |
| 45-3 | Gelderse Vallei - Meren 2 | 300 | - | 20 | - | 20 | - | 0 | - | 0 |
| 46-1 | Eempolder | 300 | - | 230 | - | 230 | - | 1 | - | 1 |
| 47-1 | Arnhemse- en Velpsebroek | 3.000 | - | 11.445 | - | 11.445 | - | 4 | - | 4 |
| 48-1 | Rijn en IJssel 1 | 30.000 | - | 39.487 | - | 39.487 | - | 1 | - | 1 |
| 48-2 | Rijn en IJssel 2 | 10.000 | - | 18.175 | - | 18.175 | - | 2 | - | 2 |
| 48-3 | Rijn en IJssel 3 | 10.000 | - | 5.689 | - | 5.689 | - | 1 | - | 1 |
| 49-1 | IJsselland 1 | 300 | - | 21 | - | 21 | - | 0 | - | 0 |
| 49-2 | IJsselland 2 | 10.000 | - | 11.522 | - | 11.522 | - | 1 | - | 1 |

| Traject | Naam | Signalerings- waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------|--------|----------------------------------|------------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal |
| 50-1 | Zutphen 1 | 30.000 | - | 9.611 | - | 9.611 | - | 0 | - | 0 |
| 50-2 | Zutphen 2 | 3.000 | - | 2.048 | - | 2.048 | - | 1 | - | 1 |
| 51-1 | Gorssel 1 | 1.000 | - | 761 | - | 761 | - | 1 | - | 1 |
| 52-1 | Oost Veluwe 1 | 3.000 | - | 4.828 | - | 4.828 | - | 2 | - | 2 |
| 52-2 | Oost Veluwe 2 | 3.000 | - | 3.184 | - | 3.184 | - | 1 | - | 1 |
| 52-3 | Oost Veluwe 3 | 3.000 | - | 2.952 | - | 2.952 | - | 1 | - | 1 |
| 52-4 | Oost Veluwe 4 | 3.000 | - | 871 | - | 871 | - | 0 | - | 0 |
| 52a-1 | Veessen-Wapenveld | 3.000 | - | 309 | - | 309 | - | 0 | - | 0 |
| 53-1 | Salland 1 | 3.000 | - | 11.485 | - | 11.485 | - | 4 | - | 4 |
| 53-2 | Salland 2 | 10.000 | - | 34.205 | - | 34.205 | - | 3 | - | 3 |
| 53-3 | Salland 3 | 10.000 | - | 12.639 | - | 12.639 | - | 1 | - | 1 |
| 54-1 | Ottersum-Mook | 1.000 | - | - | 1.532 | 1.532 | - | - | 2 | 2 |
| 55-1 | Gennep | 1.000 | - | - | 1.092 | 1.092 | - | - | 1 | 1 |
| 56-1 | Afferden | 300 | - | - | 185 | 185 | - | - | 1 | 1 |
| 57-1 | Nieuw Bergen | 300 | - | - | 49 | 49 | - | - | 0 | 0 |
| 58-1 | Groeningen | 300 | - | - | 6 | 6 | - | - | 0 | 0 |
| 59-1 | Bergen | 300 | - | - | 132 | 132 | - | - | 0 | 0 |
| 60-1 | Well | 300 | - | - | 172 | 172 | - | - | 1 | 1 |
| 61-1 | Wanssum | 300 | - | - | 408 | 408 | - | - | 1 | 1 |
| 63-1 | Blitterswijck | 300 | - | - | 224 | 224 | - | - | 1 | 1 |
| 64-1 | Broekhuizenvorst | 300 | - | - | 118 | 118 | - | - | 0 | 0 |
| 65-1 | Arcen | 300 | - | - | 430 | 430 | - | - | 1 | 1 |
| 66-1 | Lottum | 300 | - | - | 15 | 15 | - | - | 0 | 0 |
| 67-1 | Grubbenvorst | 300 | - | - | 34 | 34 | - | - | 0 | 0 |
| 68-1 | Venlo Zuid (68a-1) | 1.000 | - | - | 1.301 | 1.301 | - | - | 1 | 1 |
| 68-2 | Venlo Noord (68b-1) | 300 | - | - | 230 | 230 | - | - | 1 | 1 |

| Traject | Naam | Signalerings-waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|---------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|--------|--------|----------------------------------|--------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie-gebieden | Overig | Totaal |
| 69-1 | Blerick Noord | 1.000 | - | - | 1.159 | 1.159 | - | - | 1 | 1 |
| 70-1 | Baarlo | 300 | - | - | 341 | 341 | - | - | 1 | 1 |
| 71-1 | Belfeld | 300 | - | - | 7 | 7 | - | - | 0 | 0 |
| 72-1 | Kessel | 300 | - | - | 1 | 1 | - | - | 0 | 0 |
| 73-1 | Beesel | 300 | - | - | 21 | 21 | - | - | 0 | 0 |
| 74-1 | Neer | 300 | - | - | 71 | 71 | - | - | 0 | 0 |
| 75-1 | Buggenum | 300 | - | - | 151 | 151 | - | - | 1 | 1 |
| 76-1 | Roermond - Zuid | 300 | - | - | 195 | 195 | - | - | 1 | 1 |
| 76-2 | Roermond - Noord | 300 | - | - | 49 | 49 | - | - | 0 | 0 |
| 76a-1 | Roermond | 300 | - | - | 96 | 96 | - | - | 0 | 0 |
| 77-1 | Roermond | 300 | - | - | 571 | 571 | - | - | 2 | 2 |
| 78-1 | Heel 1 | 300 | - | - | 180 | 180 | - | - | 1 | 1 |
| 78a-1 | Beegden | 300 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 79-1 | Thorn-Wessem | 300 | - | - | 167 | 167 | - | - | 1 | 1 |
| 80-1 | Maasbracht | 300 | - | - | 31 | 31 | - | - | 0 | 0 |
| 81-1 | Stevensweert | 300 | - | - | 358 | 358 | - | - | 1 | 1 |
| 82-1 | Aasterberg | 300 | - | - | 7 | 7 | - | - | 0 | 0 |
| 83-1 | Grevenbicht Visserweert | 300 | - | - | 1.114 | 1.114 | - | - | 4 | 4 |
| 85-1 | Urmond | 300 | - | - | 19 | 19 | - | - | 0 | 0 |
| 86-1 | Meers Maasband | 300 | - | - | 26 | 26 | - | - | 0 | 0 |
| 87-1 | Meers Maasband | 1.000 | - | - | 499 | 499 | - | - | 0 | 0 |
| 88-1 | Aan de Maas | 300 | - | - | 50 | 50 | - | - | 0 | 0 |
| 89-1 | Voulwames | 300 | - | - | 6 | 6 | - | - | 0 | 0 |
| 90-1 | Maastricht | 3.000 | - | - | 2.771 | 2.771 | - | - | 1 | 1 |
| 91-1 | Itteren | 300 | - | - | 266 | 266 | - | - | 1 | 1 |
| 92-1 | Borgharen | 300 | - | - | 308 | 308 | - | - | 1 | 1 |

| Traject | Naam | Signalerings- waarde (1/jaar) | Schade 2050 (€ miljoen) | | | | Risico 2050 (€ miljoen per jaar) | | | |
|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|-----------------|----------------------------------|------------------------|--------|--------|
| | | | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal | Randstad | Transitie- gebieden | Overig | Totaal |
| 93-1 | Bossherveld | 1.000 | - | - | 385 | 385 | - | - | 0 | 0 |
| 94-1 | Maastricht west | 300 | - | - | 18 | 18 | - | - | 0 | 0 |
| 95-1 | Eijsden | 300 | - | - | 2 | 2 | - | - | 0 | 0 |
| Totaal (€ miljard) | | | 466 | 2.125 | 15 | 2.605 | | | | |
| Totaal (€ miljoen/jaar) | | | | | | | 15 | 199 | 27 | 242 |
| Gemiddelde gewogen overstromingskans (1/jaar) | | | 1/30.658 | 1/10.664 | 1/546 | 1/10.787 | | | | |

Prijspeil 2024, inclusief BTW

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------|--------------|-----------|--------------|-----------|------------|-----------|------------|
| Totaal (€ miljard) | | 737 | 3.365 | 23 | 4.125 | | | | |
| Totaal (€ miljoen/jaar) | | | | | | 24 | 316 | 43 | 382 |

Bron: op basis van De Bruijn, 2024.

Bijlage C: Achtergrondgegevens inwoners

Landelijk overzicht verdeling inwoners over bebouwingstypen in SSM.

(Tabel overgenomen uit memorandum 'update basisinformatie SSM 2022' (Deltares, 2024)).

Tabel 6 Check totalen categorie inwoners

| Inwoners | | Totalen in rasters 2022 | | | | Vergelijk | |
|-----------------|------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|-----|
| | | 100x100m | 50x50m | 25x25m | 5x5m | 2013/2014 | % |
| Inwoners | pers | 17.592.542 | 17.589.208 | 17.589.154 | 17.588.136 | 17.685.658 | -1 |
| Eengezinswoning | pers | 11.377.358 | 11.374.865 | 11.374.874 | 11.374.539 | 11.316.087 | +1 |
| Laagbouw | pers | 1.960.326 | 1.960.326 | 1.960.326 | 1.960.347 | 2.208.234 | -11 |
| Middenbouw | pers | 2.184.952 | 2.184.949 | 2.184.893 | 2.184.958 | 2.095.012 | +4 |
| Hoogbouw | pers | 2.116.124 | 2.116.553 | 2.116.344 | 2.116.367 | 2.066.343 | +2 |
| Auto's | st | 9.044.680 | 9.044.680 | 9.044.708 | 9.044.020 | 7.427.984 | +22 |

Percentage inwoners in Randstadgebied dat zich in overstroomd gebied bevindt (meer dan om waterdiepte), met overstromingsdiepte minder dan 1m, tussen 1 en 2m en meer dan 2m voor verschillende terugkeertijden. Totaal aantal inwoners in Randstadgebied is 4,9 mln

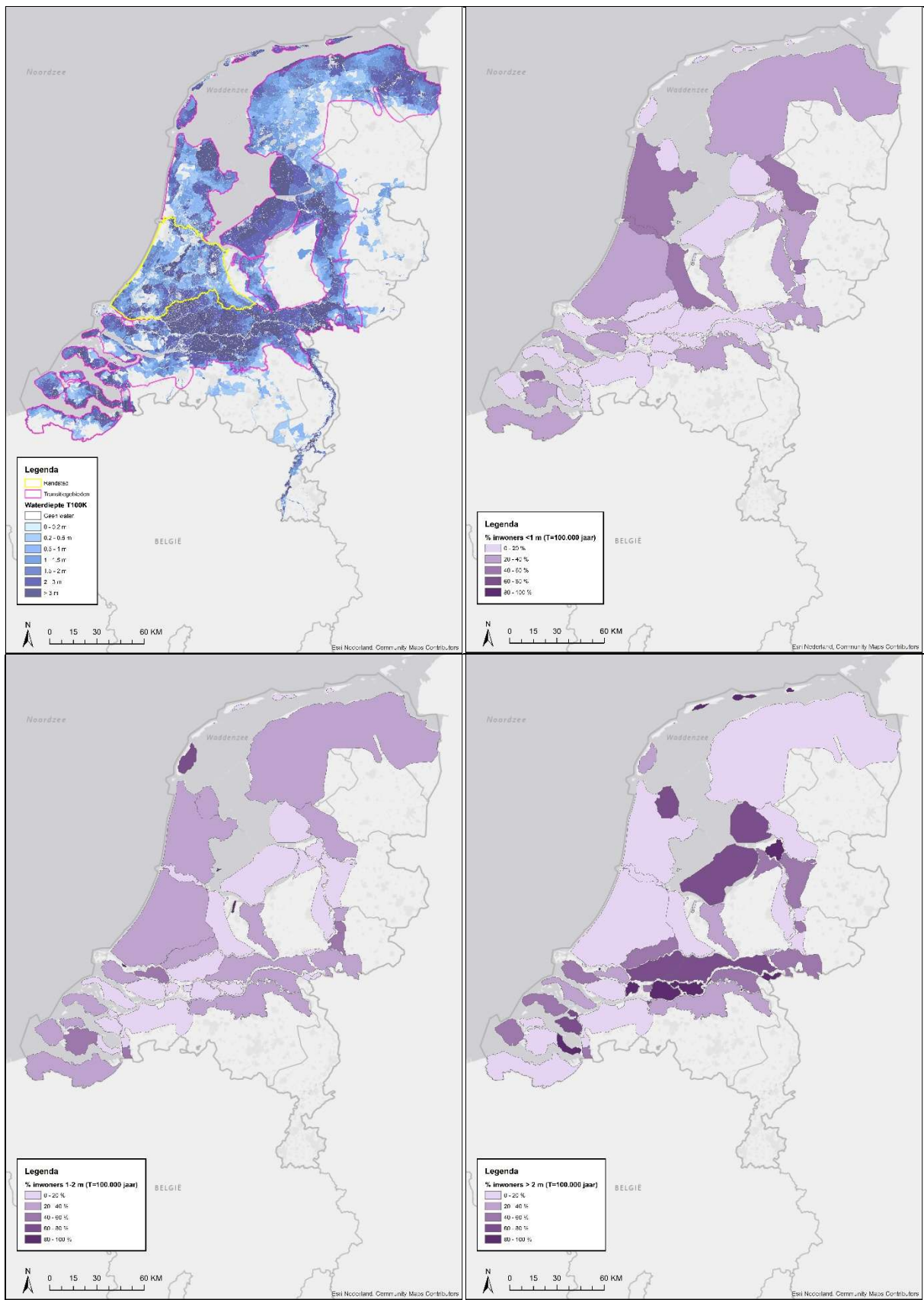
(Bepaald op basis van blootstellingskaart uit ruimtelijk afwegingskader en inwonergegevens SSM)

| RANDSTAD | | | | | | |
|--|------|-------|------|-------|-----|-------|
| % inwoners in gebied met overstromingsdiepte | T100 | T1000 | T10k | T100k | T1M | T100M |
| Omvang overstroomd gebied | 0% | 13% | 36% | 68% | 76% | 81% |
| Minder dan 1 m | 0% | 8% | 22% | 34% | 34% | 39% |
| Tussen 1m en 2 m | 0% | 3% | 9% | 24% | 29% | 29% |
| Meer dan 2 m | 0% | 2% | 5% | 10% | 13% | 13% |

Percentage inwoners in Transitiegebieden dat zich in overstroomd gebied bevindt (meer dan om waterdiepte), met overstromingsdiepte minder dan 1m, tussen 1 en 2m en meer dan 2m voor verschillende terugkeertijden. Totaal aantal inwoners in Transitiegebieden is 7,6 mln

(Bepaald op basis van blootstellingskaart uit ruimtelijk afwegingskader en inwonergegevens SSM)

| TRANSITIEGEBIEDEN | | | | | | |
|--|------|-------|------|-------|-----|-------|
| % inwoners in gebied met overstromingsdiepte | T100 | T1000 | T10k | T100k | T1M | T100M |
| Omvang overstroomd gebied | 0% | 20% | 71% | 82% | 83% | 84% |
| Minder dan 1 m | 0% | 14% | 27% | 24% | 23% | 23% |
| Tussen 1m en 2 m | 0% | 5% | 24% | 26% | 25% | 26% |
| Meer dan 2 m | 0% | 1% | 20% | 32% | 35% | 35% |



Figuur C-1: Linksboven: waterdiepte en overstroomd gebied; Percentage inwoners in gebieden met minder dan 1m (rechtsboven), tussen 1m en 2m (linksonder) en meer dan 2 m (rechtsonder)

Aandeel schadecategorie aan totaal schade in de transitiegebieden (Bepaald op basis van SSM bij 100% overstroomd oppervlak en maximale schade per schadecategorie).

| Schadecategorie | Aandeel schade t.o.v. totaal [%] |
|--|---|
| Schade woningen, inboedel | 17% |
| Schade woningen, opstal | 33% |
| Schade woningen, uitval van woningdiensten | 3% |
| Bedrijven | 19% |
| Bedrijven, bedrijfsuitval | 11% |
| Stedelijk gebied | 8% |
| Infrastructuur | 3% |
| Landbouw | 2% |
| Glastuinbouw | 0% |
| Recreatie | 1% |
| Overig | 3% |
| Totaal | 100% |

Bijlage D: Eenheidsprijzen MLV

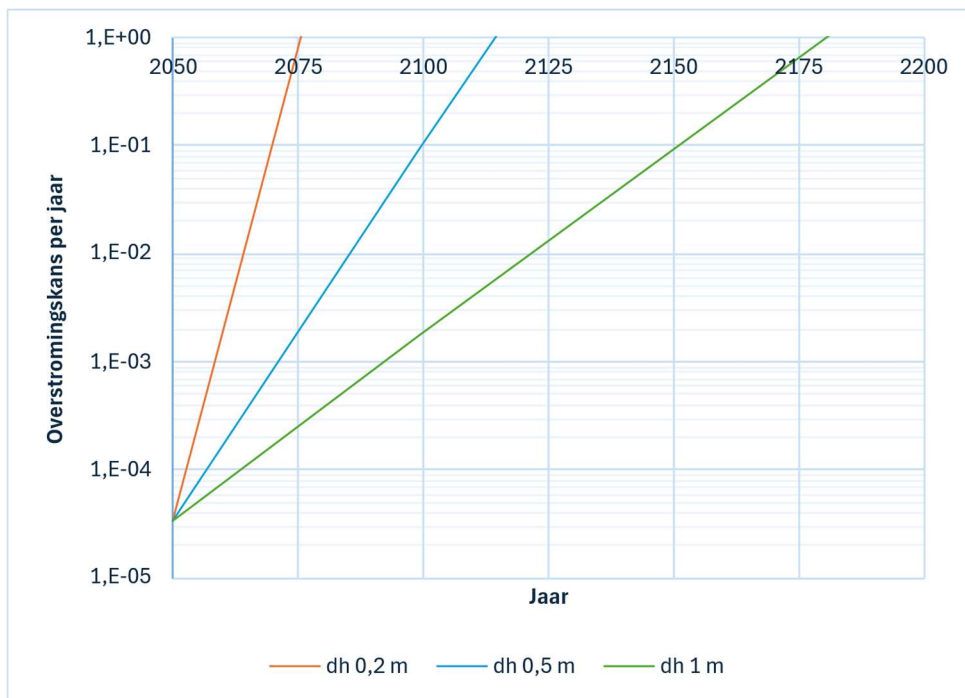
| prijspeil 2025, inclusief btw | Eenheids-prijs min | Eenheids-prijs max | gemiddeld | eenheid | Toepasbaar op | bron |
|--|--------------------|--------------------|-----------|------------------------------------|---------------|--------------------------|
| Ophogen vitale voorzieningen | € 15 | € 35 | € 25 | /m2 | tot 1 meter | Arcadis en &Flux (2021): |
| Omhoog verplaatsen voorzieningen ('wonen op 1e verdieping' en parkeren op begane grond): | € 10.922 | € 16.383 | € 13.652 | /rijtjeswoning | tot 2 meter | Arcadis en &Flux (2021): |
| Verhoogde drempels aangevuld met schotbalken tot 0,5m | € 983 | € 1.311 | € 1.147 | appartement | tot 1 meter | Arcadis en &Flux (2021): |
| Maaiveldverhoging 1 meter (nieuwbouw) | € 73 | € 143 | € 108 | €/m2 | tot 1 meter | Roosjen en Zethof (2013) |
| Maaiveldverhoging 2 meter (nieuwbouw) | € 143 | € 287 | € 215 | €/m2 | tot 2 meter | Roosjen en Zethof (2013) |
| Maaiveldverhoging bestaande bouw (opvijzelen, 1 meter)) | € - | € - | € 30.278 | €/ woning (incl opslag voor infra) | tot 1 meter | Roosjen en Zethof (2013) |
| Dryproof (nieuwe woning, 55m2 oppervlak bg, meerkosten tov traditionele bouw) | € - | € - | € 119.880 | €/woning | tot 1 meter | Roosjen en Zethof (2013) |
| Integraal ophogen nieuwbouwwijk (1 meter) | € 22.189 | € 51.102 | € 36.645 | €/woning | tot 1 meter | Kind (2013) |
| partieel ophogen 1 meter (50%) | € 11.431 | € 26.223 | € 18.827 | €/woning | tot 1 meter | Kind (2013) |
| partieel ophogen 1 meter (10%) | € 4.034 | € 6.724 | € 5.379 | €/woning | tot 1 meter | Kind (2013) |
| aanpassen utiliteitsvoorzieningen | € 18.827 | € 24.206 | € 21.517 | €/woning | tot 1 meter | Kind (2013) |
| aanpassen wegen | € 672 | € 6.052 | € 3.362 | €/woning | tot 1 meter | Kind (2013) |
| Dryproof (nieuwe woning, 55m2 oppervlak bg, meerkosten tov traditionele bouw) | € 22.189 | € 88.084 | € 55.136 | €/woning | tot 1 meter | Kind (2013) |
| Wetproof (nieuwbouw) | € 22.189 | € 88.084 | € 55.136 | €/woning | tot 1 meter | Kind (2013) |
| wonen eerste verdieping | € 50.430 | € 82.704 | € 66.567 | €/woning | tot 2 meter | Kind (2013) |

Eigen berekening kosten MLV bij bestaande bouw op basis van getallen Prov Limburg (Wacht niet op Water)

| Maatregel | Kostenindicatie | gemiddeld | aantal per huis (eigen inschatting) | totale kosten | Bron |
|--|-----------------------------|-----------|-------------------------------------|----------------|-----------------------|
| Waterdichte kelder (coating, injectie, pomp) | €5.000–€15.000 | € 10.000 | 1 | € 10.000 | Wacht Niet op Water |
| Terugslagklep in riool | €250–€500 | € 375 | 1 | € 375 | Platform Woonoverlast |
| Waterkerende schotten (vast of mobiel) | €300–€1.500 | € 900 | 4 | € 3.600 | Wacht Niet op Water |
| Waterdichte deuren/ramen | €1.000–€3.000 | € 2.000 | 2 | € 4.000 | Platform Woonoverlast |
| Dompelpomp met aggregaat | €500–€2.000 | € 1.250 | | € - | Wacht Niet op Water |
| waterdichte gevelbekleding | €35–€100 per m ² | € 68 | 32 | € 2.160 | Wacht Niet op Water |
| Verhoogde elektrische installaties | €500–€1.500 | € 1.000 | 2 | € 2.000 | Platform Woonoverlast |
| Drainage rondom woning of kelder | €2.000–€6.000 | € 4.000 | 1 | € 4.000 | Wacht Niet op Water |
| Totaal per rijtjeshuis | | | | €26.135 | |

Bron: Wacht niet op Water: provincie Limburg, (na 2021). Prijspeil en inc./ex. btw is niet bekend).

Bijlage E: Aanvullende informatie



Figuur E-1. Dit Figuur toont het illustratief verloop van de overstromingskans in de tijd. Verondersteld is een overstromingskans van 1/30.000 per jaar in 2050 en zeespiegelstijging (ten opzichte van 2050) van 1,75 m in 2100 en 5,15 m in 2200. Er zijn drie verlopen van de overstromingskans getoond: bij een decimeringshoogte (dh) van 0,2 m; 0,5 m en 1 m. De overstromingskans bereikt een waarde van 1 in 2076 (dh = 0,2), in 2115 (dh = 0,5) respectievelijk 2181 (dh=1m). Het Figuur is identiek aan Figuur 4-1 in de hoofdtekst, maar de y-as is in een logaritmische schaal.

Tabel E-1: Kapitaalgoederenvoorraad 2023 (€ miljard) (bron: CBS Statline), met onderverdeling naar roerend en onroerend (voor rekening van de auteurs)

| | Onroerend | | | Roerend | |
|--|--------------|------------------|------------|------------|--------------|
| | Woningen | Bedrijfsgebouwen | Overig | | |
| Woningen | 1.339 | | | | |
| Bedrijfsgebouwen | | 494 | | | |
| Grond- weg- en waterbouwkundige werken | | | 529 | | |
| Overdrachtskosten op grond | | | | 24 | |
| Personenauto's | | | | 34 | |
| Overige wegvervoermiddelen | | | | 20 | |
| Treinen en trams | | | | 8 | |
| Schepen | | | | 19 | |
| Vliegtuigen | | | | 15 | |
| Computers | | | | 18 | |
| Telecommunicatie apparatuur | | | | 2 | |
| Machines en installaties | | | 230 | | |
| Overige materiële vaste activa | | | 25 | 25 | |
| In cultuur gebrachte activa | | | 4 | | |
| Onderzoek en ontwikkeling | | | | 119 | |
| Computerprogrammatuur en databanken | | | | 70 | |
| Overige immateriële activa | | | | 7 | |
| TOTAAL | 1.339 | 494 | 788 | 362 | 2.983 |

