

Impactanalyse Kennisprogramma Zeespiegelstijging

Deelrapport Huidige Strategie

RAPPORT

Impactanalyse Kennisprogramma Zeespiegelstijging: deelrapport Huidige Strategie

Klant: Rijkswaterstaat

Referentie: BJ5279

Status: Definitief

Datum: 10 juni 2025

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Water & Maritime

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Impactanalyse Kennisprogramma Zeespiegelstijging: deelrapport Huidige Strategie

Sub titel:

Referentie: BJ5279

Uw kenmerk

Status: Definitief

Datum: 10 juni 2025

Projectnaam: Impactanalyse KP ZSS HS

Projectnummer: BJ5823

Auteur(s): NQ, RK

Opgesteld door: NQ, RK

Gecontroleerd door: LT

Datum: 10 Juni 2025

Goedgekeurd door: LT

Datum: 10 Juni 2025

Classificatie

Projectgerelateerd

Disclaimer

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd.

HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Samenvatting impact zeespiegelstijging

S1 Context en introductie

De zeespiegel stijgt en dat heeft in Nederland gevolgen voor de waterveiligheid en de beschikbaarheid van zoetwater. Deze effecten zijn door het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KP ZSS) in beeld gebracht en in 2023 gerapporteerd in de 'Tussenbalans van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging'. Aanvullend op de Tussenbalans is/wordt in 2024 een impactanalyse uitgevoerd om het volgende in beeld te brengen:

- De impact van zeespiegelstijging op verschillende ruimtelijke functies (landbouw, natuur, scheepvaart etc). Het gaat daarbij enerzijds om de impact van de zeespiegelstijging zelf en anderzijds om de impact van de maatregelen (zoals dijkversterkingen) die horen bij de huidige strategie om met zeespiegelstijging om te gaan.
- De risico's en kansen behorend bij de huidige strategie. Het gaat daarbij om zowel technische als institutionele risico's en kansen.
- De kosten (realisatiekosten en beheer- en onderhoudskosten) die moeten worden gemaakt om de huidige strategie te realiseren

De impactanalyse wordt uitgevoerd door Royal HaskoningDHV in samenwerking met - en in opdracht van – Rijkswaterstaat.

De impactanalyse levert geordende inzichten over de gevolgen van zeespiegelstijging en de houdbaarheid van verschillende strategieën. Het gaat daarbij enerzijds om de houdbaarheid van de huidige voorkeursstrategieën ten aanzien van waterveiligheid, zandige kust en zoetwater zoals beschreven in het Deltaprogramma. Anderzijds gaat het om de diverse mogelijkheden om deze voorkeursstrategieën op te rekken en ook om de wenselijkheid van 'lange termijn denkrichtingen'.

In deze eerste deelrapportage wordt de impact van zeespiegelstijging op Nederland bij voortzetting van de **huidige strategieën** in beeld gebracht. Voor een beschrijving van de huidige doelen en strategieën wordt verwezen naar het Deltaprogramma en naar de Tussenbalans van het KP ZSS.

Belangrijke notie bij de impactanalyse van de huidige strategieën (zonder oprek en zonder mitigatie) is dat dit bij bepaalde zeespiegelstijgingen leidt tot onrealistische situaties. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het niet aanpassen van het sluitpeil van de Maeslantkering, dat leidt bij hoge zeespiegelstijging tot zeer frequente sluitingen met zeer ongewenste effecten. Desondanks is ervoor gekozen om de impact van die onrealistische situaties in beeld te brengen, juist om inzichtelijk te maken dat er voor die situaties een opgave ligt.

De centrale vraag in deze eerste ronde van de impactanalyse is: 'Wat is de impact van zeespiegelstijging tot 5 meter als de huidige strategieën ten aanzien van waterveiligheid, zandige kust en zoetwaterbeschikbaarheid worden voortgezet?'

Daarbij spelen de volgende drie subvragen een rol:

- Doelbereik: is het bij stijgende zeespiegel mogelijk om met de huidige strategieën de doelen ten aanzien van waterveiligheid, handhaven zandige kust en zoetwaterbeschikbaarheid te halen?
- Neveneffecten: wat zijn bij stijgende zeespiegel de effecten op economische sectoren (zoals scheepvaart), op niet-economische functies en waarden (zoals natuur)
- Overig: wat zijn bij stijgende zeespiegel de effecten op kosten, risico's en uitvoerbaarheid van de strategieën ten aanzien van waterveiligheid, zandige kust en zoetwaterbeschikbaarheid?

Medio 2024 wordt de impactanalyse over de lange termijn denkrichtingen (Zeewaarts, Beschermen en Meebewegen) afgerond. Eind 2024 wordt de hele impactanalyse afgerond, inclusief de oprekmogelijkheden van de huidige voorkeursstrategieën.

S2 Methodiek en uitgangspunten

De impact van zeespiegelstijging is bepaald op basis van expert judgement en met gebruikmaking van het rapport 'Tussenbalans van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging'. Door de aard van deze input, zijn de resultaten globaal van aard en moeten de resultaten worden gezien als een eerste indicatie. Voor een nadere beschrijving van de methodiek van de impactanalyse verwijzen we naar H2 van dit rapport.

De belangrijkste **uitgangspunten** bij de impactanalyse zijn (net als in de 'Tussenbalans'):

- de impactanalyse heeft alléén betrekking op zeespiegelstijging en niet op andere klimaatdreigingen zoals hitte, droogte en extreme neerslag;
- bij de impactanalyse zijn de effecten van zeespiegelstijging bepaald, onafhankelijk van het tempo van zeespiegelstijging, tenzij het noodzakelijk was om daar aannames over te doen.
- bij de impactanalyse zijn de effecten van mogelijke mitigerende maatregelen niet meegenomen. Dit betekent bijvoorbeeld dat de mitigerende effecten van het omschakelen van de landbouw naar zilte teelten of het veranderen van landgebruik, niet zijn meegenomen in deze analyse;
- bij de impactanalyse zijn geen andere (autonome of beleidsmatige) ontwikkelingen meegenomen zoals bevolkingsgroei, stedelijke ontwikkeling, energietransitie, economische ontwikkeling of bodemdaling;

In de impactanalyse wordt de impact van ZSS uitgedrukt ten opzichte van een referentiesituatie.

De **referentiesituatie** is gedefinieerd als: huidige voorkeurstrategie waterveiligheid (inclusief de realisatie van het volledige HWBP), huidige strategie zandige kust, huidige voorkeurstrategie zoetwater, huidige sociaaleconomische omstandigheden, huidig landgebruik, huidig zeespiegelniveau, realisatie van het volledige HWBP.

S3 Resultaten van de Voorkeursstrategie voor doelbereik

Conclusies ten aanzien van impact ZSS op doelbereik in vergelijking met referentiesituatie

De **waterveiligheid binnendijs (1)** blijft bij stijgende zeespiegel gelijk aan de referentiesituatie, ook als de zeespiegel stijgt tot 5 meter. Dit komt doordat het handhaven van de waterveiligheidsnorm het centrale uitgangspunt is van de huidige strategie. Het is bij een stijgende zeespiegel van 0 tot 5 meter ook mogelijk om de **zandige kust (3 en 4)** te handhaven, mits er voldoende zand beschikbaar wordt gemaakt. Door toenemende overstromingsfrequentie neemt de schade in **buitendijs gebied (2)** wel toe, waarbij de effecten bij 0,5 meter ZSS al substantieel zijn, en vanaf 1 meter sterk negatief. Vooral in het buitendijkse gebied bij Rotterdam loopt de absolute schade aan woningen, infrastructuur en industrie sterk op.

De **zoetwaterbeschikbaarheid (5)** staat in droge zomers nu al onder druk en dat loopt bij stijgende zeespiegel verder op doordat er steeds meer zoetwater nodig is om verzilting te bestrijden. Dit maakt dat er minder zoetwater beschikbaar is voor andere functies, zie hiervoor ook de conclusies ten aanzien van neveneffecten hieronder. Deze negatieve effecten op zoetwaterbeschikbaarheid zijn al substantieel bij een ZSS van 0,5 meter: in een droge zomer is dan bijvoorbeeld vrijwel de gehele IJsselafoer nodig om verzilting tegen te gaan. Ter toelichting: de IJsselafoer in een droge zomer komt overeen met de som van de watervraag voor het spuien om zout tegen te houden (zonder extra maatregelen bij Afsluitdijk) en de verdamping uit het IJsselmeer.

Vanaf een ZSS van 3 meter zijn de effecten sterk negatief; er is dan meer dan 6 keer zoveel zoetwater nodig om externe en interne verzilting tegen te gaan dan in de referentiesituatie. Bij een ZSS van 3 meter is in de Rijn-Maasmonding een forse toename van wateraanvoer via de KWA nodig (meer dan de huidige capaciteit) om de Hollandsche IJssel zoet te houden.

S4 Resultaten van de Voorkeursstrategie voor neveneffecten

Conclusies ten aanzien van impact ZSS op neveneffecten in vergelijking met referentiesituatie

De effecten op **economische functies en waarden** (criteria 6 t/m 11) zijn voor alle sectoren in meer of mindere mate negatief, behalve voor de dienstensector – deze laatste sector wordt bij de huidige strategie niet of nauwelijks geraakt door zeespiegelstijging.

De belangrijkste oorzaken voor de negatieve effecten voor de andere economische sectoren worden hieronder per sector opgesomd:

- de sectoren **landbouw (6)**, **drinkwater (10)**, **energie (11)** krijgen te maken met negatieve effecten als gevolg van de toename van de verzilting en de bijbehorende afname van het beschikbare zoetwater (aangezien meer zoetwater wordt benut om verzilting tegen te gaan). Deze ontwikkeling leidt bij landbouw tot gewasschade, bij drinkwater tot hogere kosten door maatregelen zoals het ontzilten van ruw water, en/ of het verplaatsen van innamepunten en/ of meer en langere inname-stops, en bij de energiesector tot hogere kosten ivm grotere vraag naar energie en de hogere kosten van (zoet) koelwater.
- De sectoren **grondstoffen, bouw en industrie (7)** krijgen te maken met een toename van de vraag naar grondstoffen (zand, klei). Deze toename maakt dat de kosten van grondstoffen stijgen. De industrie krijgt te maken met mogelijk extra kosten door het tekort aan zoetwater voor proces en koeling.
- De sectoren **transport en overslag (8)** krijgen te maken met het steeds vaker sluiten van de Maeslantkering met langere wachttijden en bijbehorende kosten voor de scheepvaart tot gevolg.
- De sectoren **recreatie en toerisme (9)** krijgen te maken met een afname van de aantrekkingskracht van het Waddengebied: delen van de Waddenzee vallen minder vaak droog, waardoor het unieke karakter van dit gebied vermindert en recreatie zal afnemen. NB. Dit is niet zozeer een gevolg van de huidige strategieën, maar puur een gevolg van de stijgende zeespiegel.

Bovenstaande effecten nemen toe met toenemende zeespiegelstijging.

NB. Voor de economische sectoren **grondstoffen, bouw en industrie (7)** en **energie (11)** is geen score bepaald voor de impact. De impact is naar verwachting negatief, maar er is binnen deze impactanalyse niet voldoende informatie beschikbaar gekomen om een onderscheidende score toe te kennen.

Ook de effecten op de **niet-economische functies en waarden** (criteria 12 t/m 14) zijn in meer of mindere mate negatief. Voor **natuur (12)** wordt de negatieve impact grotendeels veroorzaakt doordat platen en slikken in de Waddenzee, de Oosterschelde en in mindere mate ook in de Westerschelde steeds verder zullen verdwijnen. Hierdoor gaat waardevolle en unieke natuur verloren. Ook verzilting kan leiden tot een afname in natuurkwaliteit. Voor de **leefomgeving (13)** speelt een rol dat de hogere dijken en duinen leiden tot een vermindering van de kwaliteit van de woonomgeving en dat toenemende kwel kan leiden tot wateroverlast en schade aan woningen. De impact op **duurzaamheid (14)** is negatief door een toename van benodigde grondstoffen en energie voor het uitvoeren van de strategie (versterken van duinen, dijken en vaker pompen).

Conclusies ten opzichte van impact ZSS op overige effecten in vergelijking met referentiesituatie

De **technische en institutionele risico's en kansen (15 en 16)** nemen toe bij zeespiegelstijging. Het gaat dan om een breed scala aan risico's waaronder bijvoorbeeld het risico op tekorten aan grondstoffen/energie en het risico op een toename van juridische procedures, zoals wanneer dijkversterkingen conflicteren met natuurwetgeving. Dergelijke risico's worden naar verwachting substantieel bij een zeespiegelstijging van 1 meter.

De verwachting is dat de **kosten (17)** van de huidige strategieën bij een stijgende zeespiegel tot 5 meter vergelijkbaar zullen zijn aan de referentiesituatie.

Inhoud

Samenvatting impact zeespiegelstijging	iii
1 Inleiding	1
1.1 Scope/ afbakening	3
1.2 Leeswijzer	3
2 Werkwijze	4
2.1 Voorbereiding van de impactanalyse	4
2.2 Stap 1: objectieve inzichten ordenen en trechteren	4
2.3 Stap 2: Resterende geordende inzichten opleveren	5
2.4 Stap 3: Deelrapportage en terugblik	6
2.5 Betrokken teams/personen	6
3 Resultaten	7
3.1 Samenvattende tabel impactanalyse ZSS Huidige Strategie	8
3.2 Zeespiegelstijging 0,5 meter	1
3.2.1 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 0,5 m)	1
3.2.2 Samenvatting impact (ZSS 0,5 m)	1
3.3 Zeespiegelstijging 1 meter	3
3.3.1 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 1m)	3
3.3.2 Samenvatting impact (ZSS 1 m)	3
3.3.3 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 2m)	4
3.3.4 Samenvatting impact (ZSS 2m)	4
3.3.5 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 3m)	5
3.3.6 Samenvatting impact (ZSS 3m)	5
3.4 Zeespiegelstijging 5 meter	6
3.4.1 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 5m)	6
3.4.2 Samenvatting impact (ZSS 5m)	7
4 Kosten van de VKS	8
4.1 Jaarlijkse kosten van de referentie	8
4.2 Jaarlijkse kosten van de voorkeursstrategieën bij stijgende zeespiegel	9
4.3 Vergelijking van de contante waarde van de voorkeursstrategieën met de referentie	10

Bijlage A1: Geordende inzichten Impactanalyse deelrapport Huidige Strategie inclusief maatlat (ppt)

1 Inleiding

De zeespiegel stijgt en dat heeft in Nederland gevolgen voor de waterveiligheid en de beschikbaarheid van zoetwater. Deze effecten zijn door het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KP ZSS) in beeld gebracht en in 2023 gerapporteerd in de 'Tussenbalans van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging'. Aanvullend op de Tussenbalans is/wordt in 2024 een impactanalyse uitgevoerd om het volgende in beeld te brengen:

- De impact van zeespiegelstijging op verschillende ruimtelijke functies (landbouw, natuur, scheepvaart etc). Het gaat daarbij enerzijds om de impact van de zeespiegelstijging zelf en anderzijds om de impact van de maatregelen (zoals dijkversterkingen) die horen bij de huidige strategie om met zeespiegelstijging om te gaan.
- De risico's en kansen behorend bij de huidige strategie. Het gaat daarbij om zowel technische als institutionele risico's en kansen.
- De kosten (realisatiekosten en beheer- en onderhoudskosten) die moeten worden gemaakt om de huidige strategie te realiseren

De impactanalyse wordt uitgevoerd door Royal HaskoningDHV in samenwerking met - en in opdracht van – Rijkswaterstaat.

De impactanalyse levert geordende inzichten over de gevolgen van zeespiegelstijging en de houdbaarheid van verschillende strategieën. Het gaat daarbij enerzijds om de houdbaarheid van de huidige voorkeursstrategieën ten aanzien van waterveiligheid, zandige kust en zoetwater zoals beschreven in het Deltaprogramma. Anderzijds gaat het om de diverse mogelijkheden om deze voorkeursstrategieën op te rekken en ook om de wenselijkheid van 'lange termijn denkrichtingen'.

Voor het in beeld brengen van de (ruimtelijke) effecten van zeespiegelstijging (ZSS) is/ wordt in 2024 een impactanalyse uitgevoerd. De impactanalyse levert geordende inzichten over de gevolgen van zeespiegelstijging, de houdbaarheid van de huidige strategieën, ook in vergelijking met de eventuele oprekmogelijkheden en lange termijn denkrichtingen (LTD's) en de onderlinge vergelijking van de lange termijn denkrichtingen.

De geordende inzichten worden tot stand gebracht met behulp van de criteria uit het Duidingskader Zeespiegelstijging (zie Figuur 1-1)¹. Het Duidingskader Zeespiegelstijging is ontwikkeld om gevolgen van zeespiegelstijging bij het volgen van de huidige strategie of de lange termijn denkrichtingen in beeld te brengen. Het gaat daarbij om doelbereik, neveneffecten en overige effecten. In Figuur 1-1 zijn de criteria weergegeven waar tijdens de impactanalyse mee gewerkt is. Deze geordende inzichten leveren beeldvormende informatie voor het KP ZSS zelf. Daarnaast kan deze informatie benut worden om een oordeel te vormen en een besluit te nemen over de manier waarop Nederland zich voorbereidt op een (versnelde) stijging van de zeespiegel. De oordeels- of besluitvorming zijn geen onderdeel van de impactanalyse, maar zijn onderdeel van de herijking van het Deltaprogramma.

Dit rapport is het eerste deelrapport van de impactanalyse, waarbij de impact van de zeespiegelstijging onder de huidige strategie in beeld wordt gebracht. Daarna volgen nog twee deelrapporten met betrekking tot de oprekmogelijkheden en de lange termijn denkrichtingen.

¹ Voor meer informatie over het Duidingskader Zeespiegelstijging en de criteria, zie: [Duidingskader strategieën zeespiegelstijging | Publicatie | Deltaprogramma](#)

Hoofdcriteria	Criteria
Waterveiligheid (A)	1. Waterveiligheid binnendijkse gebieden
	2. Waterveiligheid buitendijkse gebieden
Duurzaam handhaven zandige kust (B)	3. Dynamisch handhaven kustlijn met kustsuppleties
	4. In evenwicht houden van het kustfundament (met aanvullende kustfundament suppleties).
Zoetwatervoorziening (C) (voor watergebruiksfuncties)	5. Weerbaarheid tegen zoetwatertekort
Effecten en kansen voor economische functies en waarden (D)	6. Landbouw
	7. Grondstofwinning, bouw en industrie
	8. Transport en overslag
	9. Recreatie en toerisme
	10. Drinkwater
Effecten en kansen voor niet-economische functies en waarden (E)	11. Energie
	12. Natuur
	13. Fysieke leefomgeving
Risico's en kansen uitvoerbaarheid (F)	14. Duurzaamheid
	15. Technisch inhoudelijke risico's en kansen
Kosten (G)	16. Institutionele risico's en kansen
	17. Realisatiekosten
	18. Kosten voor beheer, onderhoud, organisatie en sloop

Figuur 1-1 Duidingskader Zeespiegelstijging. De hoofdcriteria A, B en C hebben betrekking op het doelbereik. De hoofdcriteria D en E hebben betrekking op de neveneffecten. De hoofdcriteria F en G hebben betrekking op risico's, kansen en kosten. Tijdens de impactanalyse is er nog een extra criterium toegevoegd onder Hoofdcriterium D: (19) Dienstensector.

Voor een beschrijving van de huidige doelen en strategieën wordt verwezen naar het [Deltaprogramma](#) en naar de [Tussenbalans van het KP ZSS](#). Zie voor een nadere (voorlopige) concretisering van het doel rondom zoetwaterbeschikbaarheid het onderstaande kader.

Doelstelling zoetwaterbeschikbaarheid

Nederland heeft een veerkrachtig en evenwichtig (zoet)watersysteem waarbij water aanbod en water vraag voor alle maatschappelijke functies in evenwicht zijn tot droge periodes die vaker dan eens per 20 jaar (Stoom '23) voorkomen.

NB. Bovenstaande doelstelling is nog in ontwikkeling

1.1 Scope/ afbakening

De impactanalyse is als volgt afgebakend:

- In de impactanalyse wordt alleen de impact bepaald van de zeespiegelstijging en niet van andere klimaatdreigingen.
- In de impactanalyse zijn de effecten van zeespiegelstijging bepaald, onafhankelijk van het tempo van zeespiegelstijging, tenzij het noodzakelijk was om daar aannames over te doen.
- In de impactanalyse zijn de effecten van mogelijke mitigerende maatregelen niet meegenomen. Dit betekent bijvoorbeeld dat de mitigerende effecten van het omschakelen van de landbouw naar zilte teelten of het veranderen van landgebruik, niet zijn meegenomen in deze analyse;
- Er worden geen autonome ontwikkelingen betrokken in de impactanalyse (met uitzondering van de volledige uitvoering van het HWBP). Een belangrijke kanttekening is dus dat de totale impact van de zeespiegelstijging in combinatie met andere klimaatdreigingen en autonome ontwikkelingen anders zal zijn dan in dit rapport wordt vermeld.

Belangrijke notie bij de impactanalyse van de huidige strategieën (zonder oprek en zonder mitigatie) is dat dit bij bepaalde zeespiegelstijgingen leidt tot onrealistische situaties. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het niet aanpassen van het sluitpeil van de Maeslantkering, wat bij hoge zeespiegelstijging leidt tot zeer frequente sluitingen met zeer ongewenste effecten. Desondanks is ervoor gekozen om de impact van die onrealistische situaties in beeld te brengen, juist om inzichtelijk te maken dat er voor die situaties een aanpassing/ oplossing nodig is.

De impact van de huidige strategie onder een zeespiegelstijging van 0,5 tot 5 meter is bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit: de huidige strategieën (voorkeursstrategieën waterveiligheid, zandige kust en zoetwater), huidige sociaaleconomische omstandigheden, het huidige landgebruik, huidige zeespiegelstijging en de realisatie van het volledige HWBP.

1.2 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 van het rapport wordt de methodiek van de impactanalyse toegelicht. Vervolgens worden in Hoofdstuk 3 de resultaten per zeespiegelstijging (van 0,5 tot 5 meter) samengevat. In Bijlage A1 zijn de resultaten van de impactanalyse per criterium beschreven.

2 Werkwijze

De geordende inzichten in de impactanalyse zijn tot stand gekomen met behulp van het hiervoor ontwikkelde Duidingskader Zeespiegelstijging, zie figuur 1.1. De werkwijze voor de impactanalyse is gelijk aan de werkwijze zoals beschreven in het rapport [Duidingskader Zeespiegelstijging](#).

Ten behoeve van de uitvoering van de impactanalyse is door Rijkswaterstaat een impactanalyseteam opgericht, samengesteld uit landelijke experts met betrekking tot de 19 criteria van het Duidingskader en deskundigen/gebiedskenners uit de verschillende regio's.

De impactanalyse vindt plaats in drie rondes, waarbij in de eerste ronde de effecten onder de huidige strategie worden getoetst, in de tweede ronde de effecten onder de lange-termijn denkrichtingen en tot slot de effecten onder de oprekmogelijkheden. Iedere ronde bestaat uit drie stappen:

Stap 1: trechteren van op te leveren geordende inzichten

Stap 2: resterende geordende inzichten verzamelen in een interactieve werksessie

Stap 3: tussenrapportage opstellen

Aanvullend op bovenstaande werkwijze is gewerkt aan een globale kostenindicatie van de verschillende strategieën. Zie hoofdstuk 4 voor een toelichting op de werkwijze en resultaten rondom kosten.

2.1 Voorbereiding van de impactanalyse

Vooraf aan de impactanalyse is een Duidingsdatabase (DDB) opgezet, dit is een instrument waarin alle aspecten van de impactanalyse zijn vastgelegd. Het gaat dan om de resultaten van de impactanalyse, maar ook om alle onderliggende aannames, feiten, argumenten en keuzes die geleid hebben tot die resultaten. De Duidingsdatabase draagt via twee functies (documentatie en analyse/presentatie) bij aan consistentie, validiteit, herleidbaarheid, transparantie, overzichtelijkheid en een grote vrijheid in analyse/presentatie van de data. De Duidingsdatabase is na de impactanalyse vertaald naar een zelfstandig leesbaar document in powerpoint, waarin alle impacts per criterium zijn gepresenteerd (zie Bijlage A1).

Naast de duidingsdatabase is er een maatlat opgesteld om de impactanalyse te faciliteren. De maatlat betreft een definitie/beschrijving van de 5 punten van de Likertschaal per criterium (zie Bijlage A1). Deze maatlat dient meerdere doelen:

- Het draagt bij aan consistentie tussen de verschillende rondes impactanalyses
- Het maakt de onderbouwing van de scores explicieter
- Het versnelt het analyse proces

De maatlat is tot stand gekomen in de samenwerking tussen Royal HaskoningDHV en Rijkswaterstaat. Hierbij is gekozen voor indicatoren die passen bij de in beeld te brengen impact én die passen bij het gekozen analyseproces dat is gebaseerd op expert judgement. De 'schaling' van de maatlat is zodanig gekozen dat (naar verwachting) de effecten van ZSS voor alle te beschouwen strategieën kunnen worden geduid, met voldoende mate van onderscheidendheid, mits er voldoende informatie beschikbaar is.

2.2 Stap 1: objectieve inzichten ordenen en trechteren

De werkzaamheden in stap 1 zijn uitgevoerd door het team van RHDHV (kernteam + experts) in nauwe samenwerking met het kernteam van Rijkswaterstaat. De werkzaamheden in stap 1 zijn als volgt:

- Beschrijven/samenvatten van veranderingen die tot impact gaan leiden per zichtwaarde van zeespiegelstijging. Het gaat daarbij enerzijds om het per zichtwaarde van ZSS samenvatten van de maatregelen die bij een strategie horen (zoals dijkversterkingen) en anderzijds om de

belangrijkste gevolgen van zeespiegelstijging (zoals toename verzilting). Beide zaken zijn afgeleid uit de 'Tussenbalans'.

- Bepalen van de mogelijke impacts van zeespiegelstijging voor de vijf zichtwaardes van zeespiegelstijging voor ieder van de 19 criteria uit het Duidingskader (zie figuur 1.1), zover dat objectief mogelijk is. Dit betekent dat objectieve kennis en informatie bij elkaar is gebracht vanuit de volgende bronnen:
 - o 'Tussenbalans van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging'
 - o GIS viewer en bijbehorend rapport uit de opdracht 'aanvullende informatie' duidingskader en uit aangeleverde studies/opdrachten.
- Check op eventuele keteneffecten: mocht de ene sector sterk negatieve effecten ondervinden; is er dan een keteneffect te verwachten op een ander criterium?
- Check op het functioneren en eventueel bijstellen van de maatlat, als uit de eerste bevindingen blijkt dat de maatlat niet geschikt is om de volledige range aan impacts goed en voldoende onderscheidend in beeld te brengen.
- Voorstel voor de selectie van de criteria die met experts (van een bepaalde sector of een bepaalde regio) moeten worden besproken. Het gaat dan om criteria:
 - o Die in grote mate bepalen of een strategie houdbaar is en/of
 - o Die specifieke kennis vanuit de regio of technische teams vragen en/of
 - o Waarbij de 'score' sterk afhankelijk is van de wijze van aggregeren van diverse (mogelijk tegenstelde) argumenten.

Voor ronde één (impactanalyse huidige strategieën) is ervoor gekozen om alle criteria te bespreken met experts. Er waren op voorhand geen criteria aan te wijzen die niet aan bovenstaande eisen voldeden.

2.3 Stap 2: Resterende geordende inzichten opleveren

De resterende op te leveren geordende inzichten zijn tot stand gekomen in een samenwerking tussen het kernteam van RHDHV en het impactanalyseteam van Rijkswaterstaat (bestaande uit een combinatie van sectordeskundigheid en experts/gebiedskenners uit de verschillende regio's). Deze tweede stap dient drie doelen:

- Kennisdeling over/verificatie van de resultaten van stap 1: objectieve inzichten (triangulatie)
- Aanvulling met niet- objectieve inzichten
- Bouwen aan het gezamenlijke beeld van de effecten van zeespiegelstijging bij de huidige strategie: wat zijn nu de belangrijkste effecten op doelbereik, economische sectoren, niet-economische functies en waarden en risico's, kansen en kosten.

De werkzaamheden in stap 2 zijn als volgt:

- Voorbereidende (online) interviews voor de criteria die horen bij hoofdcriteria D en E met experts van Royal HaskoningDHV. Het gaat hierbij om de neveneffecten op economische en overige sectoren.
- Een integrale fysieke werksessie met het impactanalyseteam van Rijkswaterstaat waarbij alle criteria (19 in totaal) en te verwachten impacts zijn besproken. In deze werksessie is de hele set aan impacts gezamenlijk geduid, aangezien deze impacts vaak sterk met elkaar zijn verbonden en het voor de kwaliteit van de impactanalyse meerwaarde heeft dat de betrokken experts gezamenlijk aan de slag gaan.
- Een afsluitende integrale (online) werksessie van een halve dag waarin de geordende inzichten zijn gepresenteerd aan het impactanalyseteam van RWS, ter verificatie en aanvulling.

2.4 Stap 3: Deelrapportage en terugblik

Na afronding van de impactanalyse is een kort en bondige deelrapportage (dit document) opgesteld die geschikt is voor verschillende doelgroepen: de betrokkenen bij de impactanalyse/het KP ZSS, betrokkenen bij het herijkingsproces van het Deltaprogramma en eventuele overige (professionele) geïnteresseerden.

In deze deelrapportage ligt de focus op de geordende inzichten die nodig zijn om te kunnen beoordelen of een strategie houdbaar is. De vijf zichtwaarden van ZSS (0,5 tot en met 5 meter) worden benut als rode draad waarlangs de geordende inzichten worden gerapporteerd.

2.5 Betrokken teams/personen

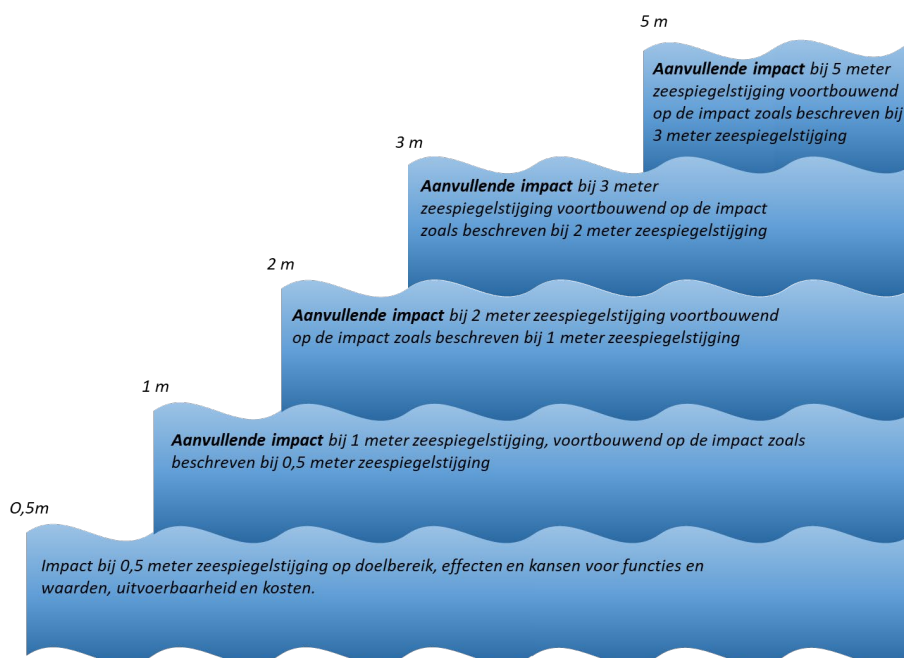
Bij deze impactanalyse zijn de volgende teams betrokken:

- Kernteam van Rijkswaterstaat (aansturing van het project/ verbinding naar het KP ZSS)
- Kernteam van Royal HaskoningDHV (voorbereiding, facilitatie en uitwerking van de impactanalyse)
- Experts van Royal HaskoningDHV (inbreng van kennis over de impact van ZSS per criterium)
- Impactanalyseteam van Rijkswaterstaat, bestaande uit landelijke experts en regionale experts/ gebiedskenners (inbreng van kennis over de impact van ZSS per criterium)

3 Resultaten

Zie Bijlage A1 voor het complete overzicht met geordende inzichten per criterium en per ZSS. In deze bijlage is ook de maatlat te vinden die is gebruikt om de mate van impact te bepalen.

In dit hoofdstuk worden de geordende inzichten uit de impactanalyse kort en bondig samengevat. Deze samenvatting is opgesteld aan de hand van de vijf zichtwaarden van zeespiegelstijging. Voor iedere zichtwaarde wordt een samenvatting gegeven van de benodigde waterstaatkundige effecten, gevolgd door een samenvatting van de impact. Deze samenvattingen zijn trapsgewijs beschreven, dat wil zeggen dat de impact die beschreven wordt bij 5 meter, de aanvulling betreft op de impact bij 3 meter, welke weer de aanvulling betreft op de impact bij 2 meter. Etc.



De mate van impact wordt als volgt verwoord:

- Een score '0' in de impactanalyse wordt verwoord als een *beperkte impact*
- Een score '-' of '+' in de impactanalyse wordt verwoord als een *substantiële impact*
- Een score '- -' of '+ +' in de impactanalyse wordt verwoord als een *sterke impact*

Deze verwoording wordt gebruikt om de managementsamenvatting zo leesbaar mogelijk te maken en gradaties van impact in woorden aan te kunnen geven.

Voor de economische sectoren hebben we geen exacte veranderingen kunnen bepalen, maar een relatie gelegd met de verwachte verandering van de Netto Toegevoegde Waarde (NTW). Dit is door het CBS gedefinieerd als: 'de beloning van de ingezette arbeid en het gebruikte kapitaal. Oftewel de totale opbrengsten minus de directe kosten in het productieproces en de afschrijvingskosten van machines, werktuigen en gebouwen, alsmede kosten zoals onderhoud, werktuigen, brandstoffen en algemene kosten.'

3.1 Samenvattende tabel impactanalyse ZSS Huidige Strategie

Bij de interpretatie van de tabel is het van belang te realiseren dat de scores 'ongewogen' zijn weergegeven. Dit betekent dat de scores van de criteria onderling niet met elkaar kunnen worden vergeleken. Met andere woorden: een '-' bij criterium 6 kan een ander 'gewicht' hebben dan een '-' bij criterium 10 etc.

Legenda	0	Beperkte impact	--	Sterke negatieve impact	>	Impact positief, mate waarin is niet bepaald	++	Sterk positieve impact
	-	Substantiële negatieve impact	<	Impact negatief, mate waarin is niet bepaald	+	Substantiële positieve impact	?	De impact is onbepaald.
Criterium	0,5 m ZSS			1 m ZSS			2 m ZSS	
1. Waterveiligheid	De kans op overstroming verandert niet, de normen worden gehandhaafd en de impact van overstroming blijft gelijk.	0		De kans op overstroming verandert niet, de normen worden gehandhaafd en de impact van overstroming blijft gelijk.	0		De kans op overstroming verandert niet, de normen worden gehandhaafd en de impact van overstroming blijft gelijk.	0
2. Waterveiligheid buitendijks	De kans op overstroming in buitendijkse gebieden neemt toe, dit heeft een negatief effect.	-		De kans op overstroming in buitendijkse gebieden neemt toe, dit heeft een zeer negatief effect.	--		De kans op overstroming in buitendijkse gebieden neemt toe, dit heeft een zeer negatief effect.	--
3. & 4. Zandige Kust	De strategie is uitvaarboer. Vanaf 0,5 meter is het wel noodzakelijk dat een aantal juridische beperkingen worden opgeheven.	0		De strategie is uitvaarboer. Noodzakelijk dat een aantal juridische beperkingen worden opgeheven.	0		De strategie is uitvaarboer. Noodzakelijk dat een aantal juridische beperkingen worden opgeheven.	0
5. Zoetwaterbeschikbaarheid	Het evenwicht tussen watervraag en -aanbod kleiner. Het effect is negatief.	-		Het evenwicht tussen watervraag en -aanbod kleiner. Het effect is negatief.	-		Het evenwicht tussen watervraag en -aanbod kleiner. Het effect is negatief.	-
6. Landbouw	De impact van zoutbelasting op landbouwareaal zit onder de 5%, het effect is neutraal.	0		De impact van zoutbelasting op landbouwareaal is negatief, meer dan 5% van het landbouwareaal zit in de hoogste klasse (kg/ha/j) verzilting. Het effect is negatief.	-		De impact van zoutbelasting op landbouwareaal is negatief, meer dan 5% van het landbouwareaal zit in de hoogste klasse (kg/ha/j) verzilting.	-
7. Grondstoffen, bouw en industrie	Er worden hogere kosten verwacht, de mate waarin dit effect negatief, is niet bepaald.	<		Er worden hogere kosten verwacht, de mate waarin dit effect negatief, is niet bepaald.	<		Er worden hogere kosten verwacht, de mate waarin dit effect negatief, is niet bepaald.	<
8. Transport en overslag	De vaargeulen worden dieper, dit heeft weinig extra baten. Het effect is neutraal	0		De Maeslantkering zal 3x per jaar sluiten, het effect hiervan is beperkt.	0		Bevaarbaarheid bovenstrooms neemt af door te lage bruggen tov de waterstand. Het effect is negatief.	-
19. Dienstensector	Het effect op het ruimtebeslag voor kantoren in de dienstensector is naar verwachting beperkt. Het effect is neutraal.	0		Het effect op het ruimtebeslag voor kantoren in de dienstensector is naar verwachting beperkt. Het effect is neutraal.	0		Het effect op het ruimtebeslag voor kantoren in de dienstensector is naar verwachting beperkt. Het effect is neutraal.	0
9. Recreatie en toerisme	Netto toegevoegde waarde voor de sector neemt af als gevolg van veranderingen in de natuur en andere belevingswaarde. Effect is negatief.	-		Netto toegevoegde waarde voor de sector neemt af als gevolg van veranderingen in de natuur en andere belevingswaarde. Effect is negatief.	-		Netto toegevoegde waarde voor de sector neemt af als gevolg van veranderingen in de natuur en andere belevingswaarde. Effect is negatief.	-
10. Drinkwater	De kosten voor het ontzilten van ruwwater stijgen. Dit heeft een negatief effect.	-		De kosten voor het ontzilten van ruwwater stijgen. Dit heeft een negatief effect.	-		De kosten voor het ontzilten van ruwwater stijgen. Dit heeft een negatief effect.	-
11. Energie	De combinatie van hogere kosten, een toenemende energievraag en de knelpunten voor de energiedistributie als gevolg van netcongestie, hebben een negatief effect op de maatschappij. De mate waarin is niet bepaald.	<		De combinatie van hogere kosten, een toenemende energievraag en de knelpunten voor de energiedistributie als gevolg van netcongestie, hebben een negatief effect op de maatschappij. De mate waarin is niet bepaald.	<		De combinatie van hogere kosten, een toenemende energievraag en de knelpunten voor de energiedistributie als gevolg van netcongestie, hebben een negatief effect op de maatschappij. De mate waarin is niet bepaald.	<
12. Natuur	Het effect van verzilting door zeespiegelstijging is naar verwachting over het algemeen negatief voor huidige natuurwaarden, maar kan ook kansen bieden voor nieuwe natuurwaarden. Het effect is neutraal.	0		Het effect van verzilting door zeespiegelstijging is naar verwachting over het algemeen negatief voor huidige natuurwaarden, maar kan ook kansen bieden voor nieuwe natuurwaarden. Het effect is negatief.	-		Het effect van verzilting door zeespiegelstijging is naar verwachting over het algemeen negatief voor huidige natuurwaarden, maar kan ook kansen bieden voor nieuwe natuurwaarden. Het effect is negatief.	-
13. Fysieke leefomgeving	Hoge en bredere dijken hebben een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en het beschikbare ruimtebeslag voor wonen. Het effect is neutraal.	0		Hoge en bredere dijken hebben een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en het beschikbare ruimtebeslag voor wonen. De mate waarin het effect negatief is, is niet bepaald.	<		Hoge en bredere dijken hebben een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en het beschikbare ruimtebeslag voor wonen. De mate waarin het effect negatief is, is niet bepaald.	<
14. Duurzaamheid	Door toenemende vraag naar energie en grondstoffen is het effect negatief.	-		Door toenemende vraag naar energie en grondstoffen is het effect zeer negatief.	--		Door toenemende vraag naar energie en grondstoffen is het effect zeer negatief.	--
15. Technisch inhoudelijke risico's en kansen	De kansen wegen niet op tegen de risico's.	0		De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-		De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-
16. Institutionele risico's en kansen	De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-		De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-		De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-
17. Kosten (inclusief B&O)	Het effect op kosten is neutraal, zie H4.	0		Het effect op kosten is neutraal, zie H4..	0		Het effect op kosten is neutraal, zie H4.	0
18. Kosten voor beheer en onderhoud		0			0			0

Legenda	0	Beperkte impact	--	Sterke negatieve impact	>	Impact positief, mate waarin is niet bepaald	++	Sterk positieve impact
	-	Substantiële negatieve impact	<	Impact negatief, mate waarin is niet bepaald	+	Substantiële positieve impact	?	De impact is onbepaald.
Criterium	3 m ZSS				5 m ZSS			
1. Waterveiligheid		De kans op overstroming verandert niet, de normen worden gehandhaafd en de impact van overstroming blijft gelijk.	0			De kans op overstroming verandert niet, de normen worden gehandhaafd en de impact van overstroming blijft gelijk.	0	
2. Waterveiligheid buitendijks		De kans op overstroming in buitendijkse gebieden neemt toe, dit heeft een zeer negatief effect.	--			De kans op overstroming in buitendijkse gebieden neemt toe, dit heeft een zeer negatief effect.	--	
3. & 4. Zandige Kust		De strategie is uitvoerbaar. Noodzakelijk dat een aantal juridische beperkingen worden opgeheven.	0			De strategie is uitvoerbaar. Noodzakelijk dat een aantal juridische beperkingen worden opgeheven.	0	
5. Zoetwaterbeschikbaarheid		Het evenwicht tussen watervraag en -aanbod kleiner. Het effect is zeer negatief.	--			Het evenwicht tussen watervraag en -aanbod kleiner. Het effect is zeer negatief.	--	
6. Landbouw		De impact van zoutbelasting op landbouwareaal is negatief, meer dan 5% van het landbouwareaal zit in de hoogste klasse (kg/ha/j) verzilting.	-			Er zijn geen gegevens verzameld om een score te geven. Naar verwachting wordt het negatiever, maar het is niet duidelijk in welke mate.	<	
7. Grondstoffen, bouw en industrie		Er worden hogere kosten verwacht, de mate waarin dit effect negatief, is niet bepaald.	<			Er worden hogere kosten verwacht, de mate waarin dit effect negatief, is niet bepaald.	<	
8. Transport en overslag		De kades van de zeehavens zullen overspoelen waardoor overslag en transport wordt belemmerd. Havens blijven wel bereikbaar. Het effect is zeer negatief.	--			De haven van Rotterdam en de Europort staan permanent onderwater. Het effect is zeer negatief.	--	
19. Dienstensector		Het effect op het ruimtebeslag voor kantoren in de dienstensector is naar verwachting beperkt. Het effect is neutraal.	0			Het effect op het ruimtebeslag voor kantoren in de dienstensector is naar verwachting beperkt. Het effect is neutraal.	0	
9. Recreatie en toerisme		Netto toegevoegde waarde voor de sector neemt af als gevolg van veranderingen in de natuur en andere belevingswaarde en afname van het strand. Effect is zeer negatief.	--			Netto toegevoegde waarde voor de sector neemt af als gevolg van veranderingen in de natuur en andere belevingswaarde en afname van het strand. Effect is zeer negatief.	--	
10. Drinkwater		De kosten voor het ontzilten van ruwwater stijgen en innamepunten moeten in 'worst case' verplaatst worden. Dit heeft een zeer negatief effect.	--			De kosten voor het ontzilten van ruwwater stijgen en innamepunten moeten in 'worst case' verplaatst worden. Dit heeft een zeer negatief effect.	--	
11. Energie		De combinatie van hogere kosten, een toenemende energievraag en de knelpunten voor de energiedistributie als gevolg van netcongestie, hebben een negatief effect op de maatschappij. De mate waarin is niet bepaald.	<			De combinatie van hogere kosten, een toenemende energievraag en de knelpunten voor de energiedistributie als gevolg van netcongestie, hebben een negatief effect op de maatschappij. De mate waarin is niet bepaald.	<	
12. Natuur		Het effect van verzilting door zeespiegelstijging is naar verwachting over het algemeen negatief voor huidige natuurwaarden, maar kan ook kansen bieden voor nieuwe natuurwaarden. Het effect is zeer negatief.	--			Het effect van verzilting door zeespiegelstijging is naar verwachting over het algemeen negatief voor huidige natuurwaarden, maar kan ook kansen bieden voor nieuwe natuurwaarden. Het effect is zeer negatief.	--	
13. Fysieke leefomgeving		Hoge en bredere dijken hebben een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en het beschikbare ruimtebeslag voor wonen. Het effect is negatief.	-			Hoge en bredere dijken hebben een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en het beschikbare ruimtebeslag voor wonen. Het effect is negatief.	-	
14. Duurzaamheid		Door toenemende vraag naar energie en grondstoffen is het effect zeer negatief.	--			Door toenemende vraag naar energie en grondstoffen is het effect zeer negatief.	--	
15. Technisch inhoudelijke risico's en kansen		De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-			De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-	
16. Institutionele risico's en kansen		De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-			De kansen wegen niet op tegen de risico's.	-	
17. Kosten (incl B&O)		Het effect op kosten is neutraal, zie H4.	0			Het effect op kosten is neutraal, zie H4.	0	
18. Kosten voor beheer en onderhoud			0				0	

3.2 Zeespiegelstijging 0,5 meter

3.2.1 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 0,5 m)

Als de zeespiegel met 0,5 meter stijgt dan voorziet de huidige strategie in de volgende maatregelen:

- Het suppleren van meer zand aan de kust en het natuurlijk meegroeien van de duinen. Bij een zeespiegelstijging van 0,5 meter zal hier 1 tot 1,5 keer zoveel zand (max 16 miljoen m³) voor nodig zijn als in de referentie situatie (zandbehoefte in de referentiesituatie is 11 miljoen m³).
- Het versterken van de dijken – het gaat hierbij om minder dan 60% van alle primaire waterkeringen.
- Het handhaven van het huidige sluitpeil van de stormvloedkeringen – met als gevolg dat de stormvloedkeringen vaker zullen sluiten
- Het inzetten van meer pompcapaciteit om overtollig water vaker naar zee af te voeren. Bij 0,5 meter zeespiegelstijging zullen we al vaker moeten pompen gezien spuien onder vrij verval vaak niet voldoende meer zal zijn. Bij IJmuiden bijvoorbeeld is spuien in het geheel niet meer mogelijk.
- Het inzetten van meer zoetwater om verzilting tegen te gaan door middel van doorspoelen. Bij 0,5 meter ZSS is in een droge zomer vrijwel de gehele IJsselafvoer gelijk aan de watervraag om verzilting tegen te gaan en de verdamping vanuit het IJsselmeer. De regionale watervraag wordt in dat geval volledig voorzien uit de buffer van het IJsselmeer (de beschikbare waterschijf binnen de peilmarge)

3.2.2 Samenvatting impact (ZSS 0,5 m)

De impact van deze mate van zeespiegelstijging én de maatregelen samen is als volgt:

Beschrijving impact ZSS op doelbereik (ten opzichte van referentiesituatie)

Bij een zeespiegelstijging van 0,5 meter zijn de effecten op de **waterveiligheid binnendijs (1)** meegenomen in het beleid en daarmee 'geaccepteerd'. Daarom scoort dit criterium binnen de VKS2015 een 0.

Het is mogelijk de **zandige kust (3 en 4)** te handhaven, mits er voldoende zand beschikbaar wordt gemaakt.

De **waterveiligheid buitendijs (2)** neemt substantieel af. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat een deel van de buitendijkse gebieden vaker overstroomt en de omvang van het overstroomde areaal mogelijk toeneemt evenals de overstromingsdiepte. Deze effecten doen zich voor in de buitendijkse gebieden die rechtstreeks onder invloed staan van zeespiegelstijging. Het gevolg hiervan is een toename van schade aan onroerend goed (woningen, infrastructuur en industrie) in deze buitendijkse gebieden. De inschatting is dat de schade in de buitendijkse gebieden toeneemt met 5 tot 25%. Dit zal met name in de regio Rotterdam (Noordereiland, de Kop van Feijenoord en het Scheepvaartkwartier) leiden tot een substantiële verhoging van de absolute schade, gegeven de aanwezigheid van +/- 70.000 buitendijkse woningen en bijbehorende infrastructuur.

In dit gebied bevinden zich ook Maasvlakte I en II; de haven van Rotterdam en het bijbehorende industriegebied. Deze assets liggen over het algemeen net iets hoger dan de woningen en de verwachting is dat de effecten op Maasvlakte I en II bij deze zeespiegelstijging beperkt blijven.

De **zoetwaterbeschikbaarheid (5)** neemt af doordat er meer zoetwater nodig is om verzilting tegen te gaan; in een droge zomer is vrijwel de gehele IJsselafvoer nodig om verzilting tegen te gaan. Dit maakt dat er minder zoetwater beschikbaar is voor andere functies.

Beschrijving impact ZSS op effecten en kansen voor functies en waarden

In de **economische sectoren (criteria 6 tot en met 11)** neemt de netto toegevoegde waarde (NTW) naar verwachting in meer of mindere mate af. Voor de sectoren **landbouw (6)**, **transport en overslag (8)** en de **dienstensector (19)** zijn de effecten gezien **vanuit nationaal perspectief** relatief beperkt. Het gaat in deze sectoren om een verwachte afname van de NTW met minder dan 5%. Hierbij is het belangrijk om te realiseren dat de effecten op lokaal niveau wel degelijk substantieel kunnen zijn. Denk aan de effecten van de verzilting op de landbouw in de kustregio's. Daarnaast is het belangrijk om te realiseren dat er ook in de referentiesituatie al sprake is van verzilting.

In de economische sectoren **recreatie en toerisme (9)** en **drinkwater (10)** neemt de netto toegevoegde waarde (NTW) naar verwachting af met 5 tot 25%. De afname van recreatie en toerisme wordt met name veroorzaakt doordat delen van de Waddenzee minder vaak droogvallen en het unieke karakter van dit gebied vermindert. De drinkwatersector krijgt met hogere kosten te maken als gevolg van verzilting van zowel oppervlaktewater als grondwater.

Voor de economische sectoren **grondstoffenwinning, bouw, industrie (7)** en **energie (11)** is een afname van de NTW in algemene zin te verwachten. De mate waarin deze NTW afneemt is binnen de scope van deze impactanalyse niet te bepalen; daarvoor is nader onderzoek nodig. De verwachte afname van de NTW van de criteria 7 en 11 wordt onder meer veroorzaakt door toenemende vraag naar grondstoffen en energie, met toenemende prijzen (kosten) tot gevolg. Daarnaast leidt ook de verzilting van koelwater voor de sectoren industrie en energie tot een toename van kosten.

De impact op **natuur (12)** is negatief als gevolg van het feit dat in de diverse estuaria schorren en platen verdwijnen en waardevolle en unieke natuur verloren gaat. Net als bij de criteria 7 en 11 is de mate van negatieve impact op de natuur niet binnen de scope van deze impactanalyse te bepalen.

De impact op **duurzaamheid (14)** is substantieel negatief aangezien er tussen de 5 en 25% meer grondstoffen en energie nodig zijn.

Beschrijving impact ZSS op uitvoerbaarheid en kosten

Bij een ZSS van 0,5 meter is de huidige voorkeursstrategie nog uitvoerbaar, waarbij de **technische en institutionele risico's (15 en 16)** in beperkte mate toenemen ten opzichte van de referentie. De **kosten (17)** nemen naar verwachting toe met max 3%; dit wordt met name veroorzaakt door de verhoging van de benodigde hoeveelheid suppleties aan de zandige kust (zie hoofdstuk 4).

3.3 Zeespiegelstijging 1 meter

3.3.1 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 1m)

Als de zeespiegel met 1 meter stijgt dan voorziet de huidige strategie in de volgende maatregelen:

- Het suppleren van meer zand aan de kust en het natuurlijk meegroeien van de duinen. Bij een zeespiegelstijging van 1 meter zal hier 1 tot 2,5 keer zoveel zand (max 25 miljoen kuub) voor nodig zijn als in de referentie situatie.
- Het versterken van de dijken. Over een lengte van 2130 km moeten dijken worden versterkt met 0,3 tot 0,5 meter hoogte en 1 tot 20 meter breedte.
- Het handhaven van het huidige sluitpeil van de stormvloedkeringen – met als gevolg dat de stormvloedkeringen vaker zullen sluiten
- Het inzetten van meer pompcapaciteit om overtollig water vaker naar zee af te voeren. Bij 1 meter zeespiegelstijging zullen we altijd moeten pompen aangezien spuien onder vrij verval niet afdoende meer zal zijn.
- Het inzetten van meer zoetwater om verzilting tegen te gaan. Bij een zeespiegelstijging van 1 meter is hiervoor 2,5 keer zoveel zoetwater nodig als in de referentiesituatie. De klimaatbestendige wateraanvoervoorziening wordt regulier ingezet om de Hollandsche IJssel zoet te houden.

3.3.2 Samenvatting impact (ZSS 1 m)

Beschrijving impact ZSS op doelbereik (toevoegingen op de impact bij 0,5 m ZSS)

Bij een zeespiegelstijging van 1 meter blijft de **waterveiligheid binnendijs (1)** gelijk en is het mogelijk de **zandige kust (3 en 4)** te handhaven, mits er voldoende zand beschikbaar wordt gemaakt. De impact op de **waterveiligheid buitendijs (2)** verandert naar 'sterk negatief'. Dit laatste wordt veroorzaakt door het feit dat in deze situatie naar verwachting niet alleen de woningen maar ook de industrie te maken krijgt met overstromingen. De te verwachten jaarlijkse schade in de buitendijkse gebieden neemt daardoor naar verwachting toe met meer dan 25% ten opzichte van de referentiesituatie.

De **zoetwaterbeschikbaarheid (5)** neemt verder af doordat er 2,5 keer zoveel zoetwater nodig is om verzilting tegen te gaan dan in de referentiesituatie; dit maakt dat er minder zoetwater beschikbaar is voor andere functies. De Rijn Maasmonding krijgt te maken met reguliere inzet van de Klimaatbestendige Wateraanvoervoorziening Hoofdwatersysteem (KWH) en het Brielse Meer krijgt bij lage rivierafvoer te maken met inlaatvensters. Het IJsselmeer is geregeld te zout voor drinkwater.

Beschrijving impact ZSS op effecten en kansen voor functies en waarden

In alle economische sectoren neemt de netto toegevoegde waarde (NTW) naar verwachting verder af doordat de effecten zoals beschreven bij een ZSS van 0,5 meter zullen toenemen. Voor de landbouwsector verandert de impact naar 'substantieel negatief' (een verwachte afname van 5 tot 25% van de NTW). Dit wordt primair veroorzaakt door een toename van verzilt areaal met ongeveer 5%, plus het gegeven dat er in de niet verzilte landbouwgebieden minder zoetwater beschikbaar zal zijn.

Ook voor **natuur (12)** verandert de impact naar 'substantieel negatief'. Dit wordt onder meer veroorzaakt door de verwachting dat de platen in de Oosterschelde (en in mindere mate ook in de Westerschelde) steeds verder zullen eroderen. Hierdoor gaat nog meer waardevolle en unieke natuur verloren dan bij een ZSS van 0,5 meter. De impact op **duurzaamheid (14)** verandert naar 'sterk negatief' aangezien er meer dan 25% extra grondstoffen en energie nodig zijn dan in de referentiesituatie.

Beschrijving impact ZSS op uitvoerbaarheid en kosten

Bij een ZSS van 1 meter is de huidige voorkeursstrategie nog uitvoerbaar, maar bij deze ZSS verandert de impact op de **technische en institutionele risico's (15 en 16)** naar 'substantieel negatief'. De **kosten (17)** nemen naar verwachting toe met max 3%; dit wordt met name veroorzaakt door de verhoging van de benodigde hoeveelheid suppleties aan de zandige kust (zie hoofdstuk 4). Zeespiegelstijging 2 meter

3.3.3 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 2m)

Als de zeespiegel met 2 meter stijgt dan voorziet de huidige strategie in de volgende maatregelen:

- Het suppleren van meer zand aan de kust en het natuurlijk meegroeien van de duinen.
- Het versterken van de dijken: over een lengte van 2130 km moeten dijken worden versterkt met 0,5 tot 2 meter hoogte en 5 tot 40 meter breedte.
- Het handhaven van het huidige sluitpeil van de stormvloedkeringen – met als gevolg dat de stormvloedkeringen vaker zullen sluiten
- Het inzetten van meer pompcapaciteit om overtollig water vaker naar zee af te voeren.

NB. In theorie zou de huidige strategie er ook in voorzien om meer zoetwater in te zetten om verzilting tegen te gaan. In de praktijk zal er echter onvoldoende zoetwater beschikbaar zijn om alle buffers voldoende zoet te houden.

3.3.4 Samenvatting impact (ZSS 2m)

Beschrijving impact ZSS op doelbereik (toevoegingen op de impact bij 1 m ZSS)

Bij een zeespiegelstijging van 2 meter blijft de **waterveiligheid binnendijks (1)** gelijk en is het mogelijk de **zandige kust (3 en 4)** te handhaven, mits er voldoende zand beschikbaar wordt gemaakt. De impact op de **waterveiligheid buitendijks (2)** blijft 'sterk negatief'. De te verwachten jaarlijkse schade in de buitendijkse gebieden is groter dan bij een ZSS van 1 meter en de toename is naar verwachting meer dan 25% ten opzichte van de referentiesituatie.

De **zoetwaterbeschikbaarheid (5)** neemt verder af doordat er ongeveer 4 keer zoveel zoetwater nodig is om verzilting tegen te gaan dan in de referentiesituatie; dit maakt dat er minder zoetwater beschikbaar is voor andere functies. Bij een ZSS van 2 meter is er onvoldoende rivierwater om alle zoetwatervoorraden in het hoofdwatersysteem altijd zoet te houden bij gelijkblijvende manier van verziltingsbestrijding.

Beschrijving impact ZSS op effecten en kansen voor functies en waarden

In alle economische sectoren neemt de netto toegevoegde waarde (NTW) naar verwachting verder af doordat de effecten zoals beschreven bij een ZSS van 0,5 en 1 meter zullen toenemen. Voor de transport- en overslagsector verandert de impact naar 'substantieel negatief' (een afname van 5 tot 25% van de NTW). Dit wordt veroorzaakt doordat de Maeslantkering naar verwachting vaker dan 3 keer per jaar zal sluiten, de schuttijden toenemen (door het grotere verval) en de bevaarbaarheid bovenstrooms afneemt door te lage bruggen.

Ook voor **natuur (12)** en **fysieke leefomgeving (13)** neemt de negatieve impact verder toe. Dit wordt onder meer veroorzaakt door de verwachting dat de platen in de Oosterschelde (en in mindere mate ook in de Westerschelde) steeds verder zullen eroderen. Hierdoor gaat nog meer waardevolle en unieke natuur verloren dan bij een ZSS van 0,5 of 1 meter. Qua leefomgeving speelt een rol dat de hogere dijken en duinen leiden tot een vermindering van de kwaliteit van de woonomgeving en dat toenemende kwel kan leiden tot wateroverlast en schade aan woningen. De negatieve impact op **duurzaamheid (14)** neemt verder toe door een toename van benodigde grondstoffen en energie nodig zijn.

Beschrijving impact ZSS op uitvoerbaarheid en kosten

Bij een ZSS van 2 meter is de huidige voorkeursstrategie nog uitvoerbaar en de impact op de **technische en institutionele risico's (15 en 16)** blijft 'substantieel negatief'. De **kosten (17)** nemen naar verwachting

toe met max 3%; dit wordt met name veroorzaakt door de verhoging van de benodigde hoeveelheid suppleties aan de zandige kust (zie hoofdstuk 4).

3.3.5 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 3m)

Als de zeespiegel met 3 meter stijgt dan voorziet de huidige strategie in de volgende maatregelen:

- Het suppleren van meer zand aan de kust en het natuurlijk meegroeien van de duinen. Bij een 3 meter zeespiegelstijging van 3 meter zal hier 1 tot 5 keer zoveel zand (60 miljoen kuub) voor nodig zijn als in de referentie situatie.
- Het versterken van de dijken. Over een lengte van 2130 km moeten dijken versterkt worden met 1,5 tot 3 meter hoogte en 10 tot 90 meter breedte.
- Het handhaven van het huidige sluitpeil van de stormvloedkeringen – met als gevolg dat de stormvloedkeringen vaker zullen sluiten
- Het inzetten van meer pompcapaciteit om overtollig water vaker naar zee af te voeren.
- Het inzetten van meer zoetwater om verzilting tegen te gaan. Bij 3 meter zeespiegelstijging hebben we meer dan 6 keer zoveel zoetwater nodig voor het doorspoelen van polders.

3.3.6 Samenvatting impact (ZSS 3m)

Beschrijving impact ZSS op doelbereik (toevoegingen op de impact bij 2 m ZSS)

Bij een zeespiegelstijging van 3 meter blijft de **waterveiligheid binnendijks (1)** gelijk en is het mogelijk de **zandige kust (3 en 4)** te handhaven, mist er voldoende zand beschikbaar wordt gemaakt. De impact op de **waterveiligheid buitendijks (2)** blijft 'sterk negatief'. De te verwachten jaarlijkse schade in de buitendijkse gebieden is groter dan bij een ZSS van 2 meter en de toename is naar verwachting meer dan 25% ten opzichte van de referentiesituatie.

De **zoetwaterbeschikbaarheid (5)** neemt fors af doordat er meer dan 6 keer zoveel zoetwater nodig is om verzilting tegen te gaan dan in de referentiesituatie; dit maakt dat er minder zoetwater beschikbaar is voor andere functies. Bij een ZSS van 3 meter is in de Rijn-Maasmonding een forse toename van wateraanvoer via de KWA nodig (meer dan de huidige capaciteit) om de Hollandsche IJssel zoet te houden.

Beschrijving impact ZSS op effecten en kansen voor functies en waarden

In alle economische sectoren neemt de netto toegevoegde waarde (NTW) naar verwachting verder af doordat de effecten zoals beschreven bij een ZSS van 0,5, 1 en 2 meter zullen toenemen. Voor de **transport- en overslagsector (8)** verandert de impact naar 'sterk negatief' (een afname van meer dan 25% van de NTW). Dit wordt veroorzaakt doordat de schuttijden verder toenemen (door het grotere verval) en de bevaarbaarheid bovenstrooms verder afneemt door te lage bruggen. Daarbovenop overspoelen veel kades van de zeehavens waardoor overslag- en transportfuncties worden belemmerd. Door het sluis- en pompcomplex bij IJmuiden blijven de havens van IJmuiden en Amsterdam wel bereikbaar. In theorie zou de Maeslantkering permanent dicht zijn waardoor de haven buiten bedrijf zal zijn. De negatieve effecten hiervan op de zee- en binnenvaart zullen ook internationaal doorwerken. Ook voor de **toerisme- en recreatiesector (9)** verandert de impact naar 'sterk negatief' (een afname van meer dan 25% van de NTW). De oorzaak hiervan is dat er bij een zeespiegelstijging van 3 meter nagenoeg geen strand meer zal zijn om op te recreëren. De verandering van dit strandaanzicht zal een grote impact hebben op Nederlands en internationaal (met name Duits) toerisme en recreatie.

Ten opzichte van 2 meter zeespiegelstijging krijgt de **drinkwatersector (10)** te maken met fors hogere kosten. Verwacht wordt dat deze impact 'sterk negatief' zal zijn (een afname van meer dan 25% van de NTW). Dit komt doordat een groot deel van de innamepunten van Waternet, Dunea, Waterbedrijf

Groningen, PWN en Evides verziltten. Het gaat daarbij zowel om oppervlaktewaterwinning als om grondwaterwinning en winning in de duinen. In het slechtste scenario zou al het ruwwater ontzilt moeten worden en/of nieuwe inname punten moeten worden aangelegd.

Ook voor **natuur (12)** neemt de negatieve impact verder toe. Voor natuur wordt een sterke negatieve afname verwacht (meer dan 25% afname in hectare van waardevolle en/of unieke natuur). Dit wordt onder meer veroorzaakt door de verwachting dat: de breedte van de stranden af zal nemen; het bodemleven in de Noordzeekustzone beperkt wordt door toenemende zandsuppleties; De Waddenzee minder vaak droog zal vallen; en de Biesbosch voor een groot deel onder water zal komen te staan.

In de **fysieke leefomgeving (13)** neemt de beschikbare ruimte voor wonen af met 5-25% en verslechtert de leefbaarheid verder door een verergering van de ontwikkelingen benoemd bij 1 en 2 meter zeespiegelstijging (o.a. meer schade aan woningen en erfgoed; verminderde bereikbaarheid en belevingswaarde; en meer en vaker wateroverlast).

De negatieve impact op **duurzaamheid (14)** neemt verder toe door een toename van benodigde grondstoffen en energie nodig zijn.

Beschrijving impact ZSS op uitvoerbaarheid en kosten

Bij een ZSS van 3 meter is de huidige voorkeursstrategie nog uitvoerbaar en de impact op de **technische en institutionele risico's (15 en 16)** blijft 'substantieel negatief'. De **kosten (17)** nemen naar verwachting toe met max 3%; dit wordt met name veroorzaakt door de verhoging van de benodigde hoeveelheid suppleties aan de zandige kust (zie hoofdstuk 4).

3.4 Zeespiegelstijging 5 meter

3.4.1 Samenvatting waterbouwkundige maatregelen (ZSS 5m)

Als de zeespiegel met 5 meter stijgt dan voorziet de huidige strategie in de volgende maatregelen:

- Het suppleren van meer zand aan de kust en het natuurlijk meegroeien van de duinen. Bij een zeespiegelstijging van 5 meter zal hier 3 tot 5 keer zoveel zand voor nodig zijn als in de huidige situatie.
- Het versterken van de dijken. Over een lengte van 2130 km moeten dijken versterkt worden met 2 tot 5,6 meter hoogte en 20 tot 190 meter breedte.
- Het handhaven van het huidige sluitpeil van de stormvloedkeringen – met als gevolg dat de stormvloedkeringen vaker zullen sluiten
- Het inzetten van meer pompcapaciteit om overtollig water vaker naar zee af te voeren.
- Het inzetten van meer zoetwater om verzilting tegen te gaan

3.4.2 Samenvatting impact (ZSS 5m)

Beschrijving impact ZSS op doelbereik (toevoegingen op de impact bij 3 m ZSS)

Bij een zeespiegelstijging van 5 meter blijft de **waterveiligheid binnendijs (1)** gelijk en is het mogelijk de **zandige kust (3 en 4)** te handhaven, mist er voldoende zand beschikbaar wordt gemaakt. De impact op de **waterveiligheid buitendijs (2)** blijft 'sterk negatief'. De te verwachten jaarlijkse schade in de buitendijkse gebieden is groter dan bij een ZSS van 3 meter en bedraagt naar verwachting meer dan 25% ten opzichte van de referentiesituatie.

De **zoetwaterbeschikbaarheid (5)** neemt nog verder af door de verdere toename van het benodigde doorspoeldebiet; dit maakt dat er minder zoetwater beschikbaar is voor andere functies.

Beschrijving impact ZSS op effecten en kansen voor functies en waarden

In alle economische sectoren neemt de netto toegevoegde waarde (NTW) naar verwachting verder af doordat de effecten zoals beschreven bij een ZSS van 0,5, 1, 2 en 3 meter zullen toenemen. Voor de **landbouwsector (6)** geldt deze verwachting ook, alleen is er geen data beschikbaar om daar een definitieve score bij te geven.

Ook voor **natuur (12)** neemt de negatieve impact toe door de verdere afname in hectare van waardevolle en/of unieke natuur.

In de **fysieke leefomgeving (13)** wordt een verdere afname van de beschikbare ruimte om te wonen verwacht. Het effect kan bij 5 meter zeespiegelstijging ook 'sterker negatief' zijn dan bij 3 meter zeespiegelstijging, maar daar is in deze impactanalyse niet voldoende informatie voor beschikbaar om te concluderen.

De negatieve impact op **duurzaamheid (14)** neemt verder toe door een toename van benodigde grondstoffen en energie.

Beschrijving impact ZSS op uitvoerbaarheid en kosten

Bij een ZSS van 5 meter is de huidige voorkeursstrategie nog uitvoerbaar en de impact op de **technische en institutionele risico's (15 en 16)** blijft 'substantieel negatief'. De **kosten (17)** nemen naar verwachting toe met max 3%; dit wordt met name veroorzaakt door de verhoging van de benodigde hoeveelheid suppleties aan de zandige kust (zie hoofdstuk 4).

4 Kosten van de VKS

Als (separaat) onderdeel van de impactanalyse is door Royal HaskoningDHV in opdracht van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging een globale kostenraming uitgevoerd. Zie voor de werkwijze en resultaten het rapport 'Kostenraming strategieën zeespiegelstijging' (RHDHV mei 2025).

In dit hoofdstuk worden de resultaten uit de kostenraming samengevat die relevant zijn voor dit deelrapport. Het gaat daarbij met name om de kosten van de referentie en de kosten van uitvoering van de voorkeursstrategieën bij stijgende zeespiegel.

Belangrijke notie bij dit hoofdstuk is dat de kostenraming in beperkte tijd is uitgevoerd en dat het detailniveau van de ramingen daardoor laag is en de onzekerheidsmarge hoog; het gaat in feite om een eerste indicatie van kosten. Daarbij zijn de kosten voor beheer en onderhoud meegenomen als vast percentage van de realisatiekosten. Hierbij zijn percentages tussen de 2 en 3 gehanteerd, afhankelijk van het type maatregel. Deze onzekerheidsmarges zitten in zowel de huidige strategie, lange termijn denkrichtingen en de oprekmogelijkheden. De kosten laten hierdoor de relatieve verschillen tussen de strategieën zien. Ze zijn met name bruikbaar om onderling te vergelijken in relatieve zin, in plaats van in absolute zin.

4.1 Jaarlijkse kosten van de referentie

De referentiesituatie is in de impactanalyse gedefinieerd als: huidige voorkeurstrategie waterveiligheid (inclusief de realisatie van het volledige HWBP), huidige strategie zandige kust, huidige voorkeurstrategie zoetwater, huidige sociaaleconomische omstandigheden, huidig landgebruik, huidig zeespiegelniveau, realisatie van het volledige HWBP.

De **kosten van de referentie** worden bepaald door de huidige jaarlijkse kosten van de voorkeursstrategieën waterveiligheid, zandige kust en zoetwater. Deze zijn in de 'Kostenraming strategieën zeespiegelstijging' herleid vanuit bestaande bronnen en weergegeven in tabel 4.1. **Deze huidige jaarlijkse kosten van 500 miljoen euro, zijn in de impactanalyse benut als referentiekosten voor criterium 17 van de impactanalyse.**

Thema	Kosten (miljoen/jaar)	Bron
Waterveiligheid (exclusief zandige kust)	Ordegrootte 400	Systeemanalyse waterveiligheid, bovenregionale rapportage', juli 2023, HKV, KP ZSS.
Zandige kust	Ordegrootte 60	Zie 'Kostenraming strategieën zeespiegelstijging', raming van maatregel 1 (zandsuppleties in de huidige voorkeursstrategie)
Zoetwater	Ordegrootte 50	Deltaplan Zoetwater
Totaal	Ordegrootte 500	

Tabel 4.1 - Ordegrootte huidige totale jaarlijkse gezamenlijke kosten voorkeursstrategieën (de referentie – criterium 17)

4.2 Jaarlijkse kosten van de voorkeursstrategieën bij stijgende zeespiegel

In de kostenraming is een indicatie gegeven van de jaarlijkse kosten van de voorkeursstrategieën bij stijgende zeespiegel.

Deze indicatie is als volgt bepaald:

- De kosten voor de **zandige kust** bij stijgende zeespiegel zijn geraamd met gebruikmaking van de suppletievolumes die door het technisch team van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging zijn aangeleverd.
- De kosten voor **waterveiligheid** bij stijgende zeespiegel zijn overgenomen vanuit de 'Systeemanalyse waterveiligheid' (HKV, juli 2023). In deze systeemanalyse staat dat de toename in kosten relatief beperkt zal zijn en dat deze lichte stijging wegvalt in de onzekerheidsmarge van de globale kostenraming. In de 'Kostenraming strategieën zeespiegelstijging' is deze redeneerlijn overgenomen en is er geen stijging van kosten voor de voorkeursstrategie waterveiligheid (naast de zandsuppleties) opgenomen.
- Ook voor de kosten voor de voorkeursstrategie **zoetwaterbeschikbaarheid** is de aanname gedaan (naar analogie met waterveiligheid) dat deze slechts in beperkte mate zullen stijgen en dat deze stijging wegvalt tegen de onzekerheidsmarge van de raming. (NB. Deze aanname is alleen van toepassing op de maatregelen die horen bij de huidige voorkeursstrategie en heeft geen betrekking op de oprekmaatregelen.)

Samenvattend betekent dit dat de kostenstijging van de voorkeursstrategieën bij stijgende zeespiegel wordt bepaald door de kostenstijging van de suppleties voor de zandige kust.

4.3 Vergelijking van de contante waarde van de voorkeursstrategieën met de referentie

Om de kosten van de voorkeursstrategieën, de oprekmogelijkheden en de lange termijn denkrichtingen met de referentie te kunnen vergelijken, zijn de kosten uitgedrukt in contante waarde, zie tabel 4.2. Contante waarde is de huidige waarde van toekomstige kosten en baten, gediscoteerd naar het heden. Dit houdt rekening met de tijdswaarde van geld, wat betekent dat rekening wordt gehouden met inflatie, rente, risico's en onzekerheden.

Uit tabel 4.2 blijkt dat de contante waarde van de voorkeursstrategieën in dezelfde orde van grootte ligt als de contante waarde van de referentie. De toename van kosten van ordegrootte 3% (zie de factor 1.03 in tabel 4.2) leidt in de impactanalyse tot een score 0 op criterium 17. Dit geldt voor alle zeespiegelstijgingen tot 5 meter. Met andere woorden: voor een zeespiegelstijging van 0 tot en met 5 meter zullen de kosten van de voorkeursstrategieën ongeveer gelijk blijven aan de referentie.

Totale kosten van de strategieën in de tijd	Factor <u>contante</u> waarde	Raming <u>contante</u> waarde totaal tot 2200 (€ miljard)
Referentie	1.00	€ 30.09
Strategie VKS	1.03	€ 30.93
Oprek 1 ('beetje')	1.09	€ 32.92
Oprek 2 ('veel')	1.44	€ 43.43
Oprek 3 ('heel veel')	1.79	€ 53.83
Strategie Zeewaarts	3.07	€ 92.53
Strategie Beschermen	3.23	€ 97.14

Tabel 4.2 - Indicatie van de totale kosten van de strategieën, uitgedrukt in contante waarde. NB. Gezien globale wijze van ramen is de onzekerheid in de ramingen groot.

A1 Geordende inzichten Impactanalyse deelrapport Huidige Strategie inclusief maatlat

Resultaten impactanalyse zeespiegelstijging huidige strategie

Waarom een impactanalyse?

Het doel van de impactanalyse is om geordende inzichten op te leveren en te rapporteren over:

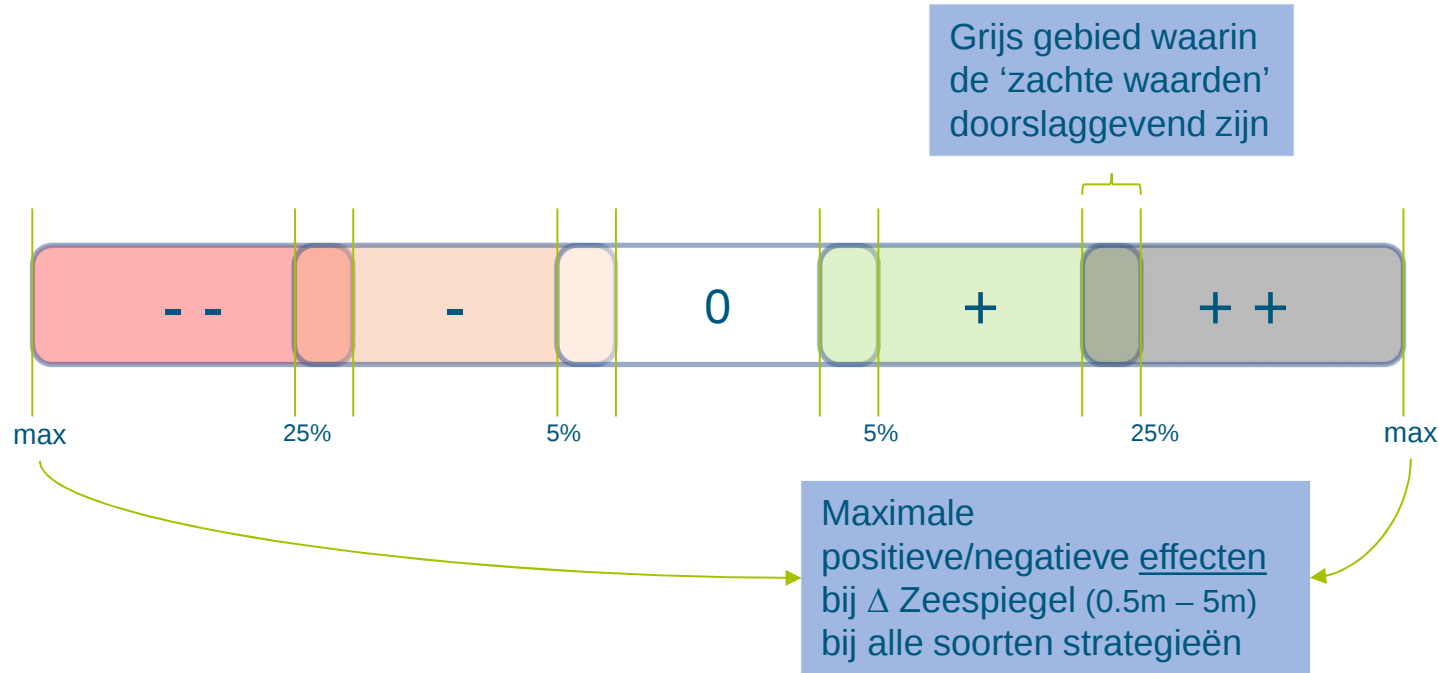
- De gevolgen van zeespiegelstijging (van 0,5 tot 5 meter)
- De houdbaarheid van de huidige strategieën, ook in vergelijking met de eventuele oprekmogelijkheden en lange termijn oplossingsrichtingen
- De onderlinge vergelijking van de lange termijn oplossingsrichtingen

Dit eerste deel van de impactanalyse heeft alleen betrekking op de effecten van zeespiegelstijging bij de huidige strategieën

Werking/kenmerken van de maatlat

- De maatlat heeft tot doel om de impactanalyses van huidige strategieën, oprekmogelijkheden en lange termijn oplossingsrichtingen onderling vergelijkbaar te maken
- De maatlat gaat primair uit van kwantitatief begrensde 'scores'. Hierbij maken we zoveel mogelijk gebruik van 'harde' gegevens zoals verlies aan areaal of verlies aan netto toegevoegde waarde. Voor de criteria waarbij dat niet mogelijk is (zoals risico's en kansen) maken we gebruik van de verwachte verandering in risico's en kansen.
- De 'harde' gegevens worden zo mogelijk afgeleid uit GIS en modelberekeningen (hectares), maar kunnen ook bestaan uit expert judgement (afname netto toegevoegde waarde)
- De experts bepalen in welke mate de verwachte waarde van *kwalitatieve aspecten* bijdragen aan de uiteindelijke keuze voor een 'score'
- De scores betreffen een verandering ten opzichte van de referentie-situatie, deze referentie-situatie is gedefinieerd als de combinatie van:
 - huidige voorkeursstrategieën;
 - huidig zeespiegelniveau;
 - realisatie van HWBP;
 - huidig grondgebruik en huidige sociaal/economische situatie.

Maatlat - visualisatie



Uitgangspunten

■ Algemeen/ scope

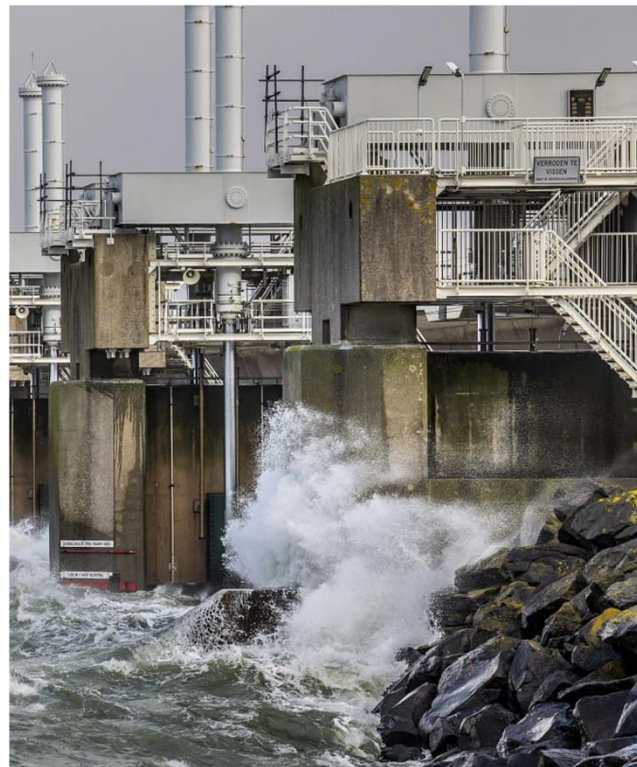
- Deze impactanalyse heeft betrekking op de **huidige voorkeursstrategieën**.
- Aan de impactanalyse liggen de systeemanalyses ten grondslag zoals gepresenteerd in de **Tussenbalans** van het Kennisprogramma ZSS.
- In deze impactanalyse worden **geen autonome ontwikkelingen** meegenomen anders dan zeespiegelstijging.
- In deze impactanalyse wordt voor zowel de referentiesituatie als voor de voorkeursstrategieën uitgegaan van de **volledige uitvoering van het HWBP**. Daarnaast wordt voor de voorkeursstrategieën uitgegaan van vervanging, renovatie en uitbreiding van maatregelen die passen bij de strategie, zoals bijvoorbeeld de vervanging van de Maeslantkering.
- Eventuele economische voordelen voor de (water)bouw- en energiesector worden niet meegenomen in de scope van deze impactanalyse. Dit komt voort uit het feit dat de kosten van de strategie al onderdeel uitmaken van de impactanalyse. Deze uitgaven komen ten gunste van bepaalde sectoren zoals de waterbouwsector, maar gaan ten laste van andere sectoren. Zowel de gunstige als ongunstige effecten op sectoren, als gevolg van de uitgaven aan adaptatie, worden daarom niet meegenomen.
- De term 'oprekmogelijkheden' wordt gebruikt voor maatregelen die geschikt kunnen zijn om met de huidige strategieën, de beoogde doelen (t.a.v. waterveiligheid, zoetwater en zandige kust) te blijven halen. De oprekmogelijkheden zijn een andere strategie dan enkel het uitvoeren van de huidige strategie, en worden op een ander moment getoetst.

■ Referentiesituatie

- De referentiesituatie bestaat uit: huidige strategieën (voorkeursstrategieën waterveiligheid, zandige kust en zoetwater), huidige sociaaleconomische omstandigheden, het huidige landgebruik, huidige zeespiegelstijging, realisatie van het volledige HWBP

■ Mitigerende maatregelen

- Mitigerende maatregelen worden alleen meegenomen als het al bewezen technieken betreft, de maatregelen niet te hoge kosten met zich mee brengen en het aannemelijk is dat ze kunnen worden gedragen door de ondernemer.



Inhoudsopgave resultaten

Doelbereik

- Hoofdcriterium Waterveiligheid (A)
 - Criterium 1 (maatlat, scores)
 - Criterium 2 (maatlat, scores)
- Hoofdcriterium Zandige Kust (B)
 - Criterium 3 & 4 (maatlat, scores)
- Hoofdcriterium Zoetwaterbeschikbaarheid (C)
 - Criterium 5

Neveneffecten

- Hoofdcriterium effecten voor economische functies en waarden (D)
 - Criterium 6 (maatlat, scores)
 - Criterium 7 (maatlat, scores)
 - Criterium 8 (maatlat, scores)
 - Criterium 9 (maatlat, scores)
 - Criterium 10 (maatlat, scores)
 - Criterium 11 (maatlat, scores)
 - Criterium 19 (maatlat, scores)

- Hoofdcriterium effecten voor overige functies en waarden (E)
 - Criterium 12 (maatlat, scores)
 - Criterium 13 (maatlat, scores)
 - Criterium 14 (maatlat, scores)
- Hoofdcriterium Risico's en kansen t.a.v. uitvoerbaarheid (F)
 - Criterium 15 (maatlat, scores)
 - Criterium 16 (maatlat, scores)
- Hoofdcriterium Kosten (G)
 - Criterium 17 (maatlat, scores)
 - Criterium 18 (maatlat, scores)

Toelichting op de score-slides

De slides bestaan uit criteria en aandachtspunten op basis van het Duidingskader Zeespiegelstijging, een conclusie, een scoretabel en ondersteunende kaartjes. In onderstaande tekst staat een korte toelichting per onderdeel, volgorde met de opbouw van de slides.

■ Criteria en aandachtspunten

- De hoofdcriteria en criteria waarmee de impactanalyse is opgebouwd zijn afkomstig uit het Duidingskader. Per criterium zijn aandachtspunten opgesteld, die de leidraad vormen van de tekstuele onderbouwing van de score
- De onderbouwing van de scores over de veranderingen in de fysieke leefomgeving komt uit de tussenbalans van het kennisprogramma zeespiegelstijging, expert judgement of digitale bronnen (indien aangegeven) (zie slide 66).
- Op sommige plekken zijn er ondersteunende figuren toegevoegd.

■ Score

- Er is per zeespiegelstijging een score gegeven, gebaseerd op de maatlat die per criterium is opgesteld. De scores variëren van – tot ++. Wanneer de score is ingevuld met lichtgeel, is er binnen deze impactanalyse geen score gegeven.

■ Conclusie

- Per criterium is een score gegeven over het effect van zeespiegelstijging. In een apart (lichtblauw) blok is een conclusie geschreven. Hierin wordt een korte samenvatting gegeven van de effecten, en worden deze gelinkt aan de zeespiegelstijging en de toegewezen score.

Score criterium 2: waterveiligheid buitendijks

■ Kans op overstroming

Bij doorgaande zeespiegelstijging neemt de kans op overstroming van buitendijkse gebieden toe. Dit geldt zowel voor buitendijkse gebieden die in verbinding staan met de zee, als voor buitendijkse gebieden in het IJsselmeergebied (agv het afnemen van de mogelijkheid om te spuien onder vrij verval)

■ Impact van overstroming

- Het slachtoffer risico blijft gelijk (de aanname is dat eventuele bewoners van buitendijkse gebieden op tijd worden geëvacueerd)
- De impact van overstromingen neemt in **algemene** zin toe door de toename van: frequentie van overstromen, overstromingsdiepte en overstromingsareaal. Hieronder een aantal specifieke aandachtspunten bij de functies buitendijks wonen en buitendijkse industrie
- De impact op buitendijkse **woningen** (zoals bijvoorbeeld de woningen op het Noordereiland van Rotterdam) neemt toe. De mate waarin de impact toeneemt is afhankelijk van de wijze van bouwen (bestendigheid tegen overstromen) en de hoogtelegging van de woningen.
- De impact op de buitendijkse **industrie** neemt toe. De mate waarin dit toeneemt is afhankelijk van de waterbestendigheid van de assets, de waarde van de assets (mate van afschrijving), en de hoogtelegging van de assets. De industrieën rondom de Maasvlakte en de Eemshaven zijn vernieuwd en liggen op een veilige hoogte. Bij industrie is er sprake van directe en indirecte schade, die een domino effect veroorzaken. Als er één bedrijf omvalt waar andere bedrijven afhankelijk van zijn, zijn er veel indirecte effecten op andere industrieën en sectoren.

Conclusie: De woningen in buitendijkse gebieden ondervinden al **vanaf 0,5 meter** een substantieel negatief effect. Voor industrie is dit **vanaf 1 meter**. Voor zowel woningen als industrie geldt dat het effect afhankelijk is van de technische- en economische staat en de hoogtelegging.

12 Hoofdpijnen impactanalyse huidige strategieën | januari 2024

Meter ZSS	Score
0,5	-
1	—
2	—
3	—
5	—

Royal HaskoningDHV

Doelbereik (A, B en C)

Maatlat criterium 1: waterveiligheid binnendijks

Er is vooralsnog geen maatlat voorzien; de generieke eis aan de verschillende strategieën is dat er aan de norm wordt voldaan.

Score criterium 1: waterveiligheid binnendijks

■ Kans op overstroming

- In de huidige voorkeursstrategie zal de kans op overlijden door overstroming niet veranderen bij zeespiegelstijging. De strategie is er immers op gericht om de wettelijk vastgelegde norm te handhaven. Deze norm is gebaseerd op de basisveiligheid: 'iedereen in Nederland achter een primaire kering krijgt ten minste een beschermingsniveau van 10-5 (kans op overlijden door een overstroming is niet groter dan 1:100.000 per jaar)'. Als zeespiegelstijging leidt tot grotere versterkingsopgaven worden de effecten wel zichtbaar bij criteria als kosten, uitvoerbaarheid en effecten en kansen voor functies en waarden.

■ Impact van overstroming

- Bij de huidige strategieën is de aanname in de Tussenbalans dat de huidige normen worden gehandhaafd en dat de impact vergelijkbaar blijft aan de referentiesituatie. Als gevolg van deze aanname is de score van de impact '0' voor alle ZSS. Deze aanname wordt in een later stadium nader onderzocht.
- Opbarstrisico's. Dit heeft mogelijk effect op de ondergrondse infrastructuur. In principe is hier rekening mee gehouden door een reservering te doen van 100 meter rondom de dijk.

Conclusie: Bij **0,5 tot 5 meter** verandert de kans op overstroming niet. Net als in de Tussenbalans is de aanname gedaan dat de huidige normen worden gehandhaafd en dat ook de impact van de overstroming gelijk blijft.

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	0
2	0
3	0
5	0

Maatlat criterium 2: Waterveiligheid buitendijkse gebieden

Kwantitatief aspect: afname of toename van de te verwachten jaarlijkse schade als gevolg van overstromen

score	Percentuele afname of toename van te verwachten jaarlijkse schade als gevolg van overstromen
--	>=25 toename
-	5-25 toename
0	<=5
+	5-25 afname
++	>=25 afname

Kwalitatieve aspecten: gevoel van veiligheid en kans op slachtoffers

Score criterium 2: waterveiligheid buitendijks

■ Kans op overstroming

Bij doorgaande zeespiegelstijging neemt de kans op overstroming van buitendijkse gebieden toe. Dit geldt zowel voor buitendijkse gebieden die in verbinding staan met de zee, als voor buitendijkse gebieden in het IJsselmeergebied (agv het afnemen van de mogelijkheid om te spuien onder vrij verval)

■ Impact van overstroming

- Het slachtoffer risico blijft gelijk (mits eventuele bewoners van buitendijkse gebieden op tijd worden geëvacueerd)
- De impact van overstromingen neemt in **algemene** zin toe door de toename van: frequentie van overstromen, overstromingsdiepte en overstromingsareaal. Hieronder een aantal specifieke aandachtspunten bij de functies buitendijks wonen en buitendijkse industrie
- De impact op buitendijkse **woningen** (zoals bijvoorbeeld de woningen op het Noordereiland van Rotterdam) neemt toe. De mate waarin de impact toeneemt is afhankelijk van de bestendigheid tegen overstromingen en de hoogteligging van de woningen.
- De impact op de buitendijkse **industrie** neemt toe. De mate waarin dit toeneemt is afhankelijk van de waterbestendigheid van de assets, de waarde van de assets (mate van afschrijving), en de hoogteligging van de assets. De industrieën rondom de Maasvlakte, havengebied Vlissingen en de Eems zijn vernieuwd en liggen op een veilige hoogte. Bij industrie is er sprake van directe en indirecte schade, die een domino effect veroorzaken. Als er één bedrijf omvalt waar andere bedrijven afhankelijk van zijn, zijn er veel indirecte effecten op andere industrieën en sectoren.

Conclusie: De woningen in buitendijkse gebieden ondervinden al **vanaf 0,5 meter** een substantieel negatief effect. Voor industrie is dit **vanaf 1 meter**. Voor zowel woningen als industrie geldt dat het effect afhankelijk is van de technische- en economische staat en de hoogteligging.

De schade neemt naar mate de zeespiegel stijgt toe, hier is in de scores geen verder onderscheid in gemaakt, omdat buitendijkse woningen al vanaf **1 meter** onbewoonbaar worden.

Meter ZSS	Score
0,5	-
1	--
2	--
3	--
5	--

Maatlat criterium 3 en 4 : Dynamisch handhaven van de kustlijn

Kwantitatief aspect: beschikbaarheid van benodigd zand én mogelijkheid om het zand te suppleren binnen de definitie van de huidige strategie

score	Relatieve verhouding tussen het zand in de wingebieden en het benodigde zand	In alle regio's uitvoerbaar conform definitie van huidige strategie?
--	Veel kleiner dan ref situatie	Nee, in geen van de regio's
-	Kleiner dan ref situatie	Nee, in minstens 1 van de regio's niet
0	Vergelijkbaar met ref situatie	ja
+	Groter dan ref situatie	ja
++	Veel groter dan ref situatie	ja

Kwalitatieve aspecten: gevoel van veiligheid en kans op slachtoffers

Score criterium 3 en 4: Zandige Kust

- Relatieve verhouding tussen het zand in de wingebieden en het benodigde zand.
 - De hoeveelheid beschikbaar zand in de daarvoor juridisch aangewezen gebieden varieert tussen 1630 en 5550 miljoen m³. Bij een zeespiegelstijging van **0,5 meter** is er binnen deze gebieden nog voldoende zand beschikbaar. Bij een zeespiegelstijging tussen de **1 meter** en **5 meter** is er binnen deze gebieden niet meer voldoende zand beschikbaar. Er kan wel voldoende zand beschikbaar worden gemaakt (oa door uitbreiden van de wingebieden en windiepte).
- In alle regio's uitvoerbaar conform de huidige strategie
 - Tot een zeespiegelstijging van **0,5 meter** is de huidige strategie nog uitvoerbaar met gebruikmaking van de huidige methoden van zandsuppleties (vooroeversuppleties en strandsuppleties).
 - Vanaf een zeespiegelstijging van **0,5 meter** zijn andere vormen van zandsuppleties nodig, aangezien op de huidige suppletielocaties in het huidige kustprofiel de benodigde hoeveelheid suppletiezand niet meer kan worden ingepast

Conclusie: De huidige strategie is uitvoerbaar tot een ZSS van 5 meter. Vanaf een ZSS van 0,5 meter is het wel noodzakelijk dat:

- de zandwinning wordt uitgebreid ten opzichte van de huidige situatie. Hiervoor zijn zowel juridische als operationele acties (verwijderen van explosieven etc) nodig.
- er andere vormen van zandsuppleties worden toegepast dan alleen vooroeversuppleties en strandsuppleties

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	0
2	0
3	0
5	0

Maatlat criterium 5: Weerbaarheid tegen zoetwatertekort

Kwantitatief aspect: evenwicht tussen wateraanbod en watervraag voor alle maatschappelijke functies, ook bij droge periodes die vaker dan 1:20 per jaar (Stoom2023) voorkomen

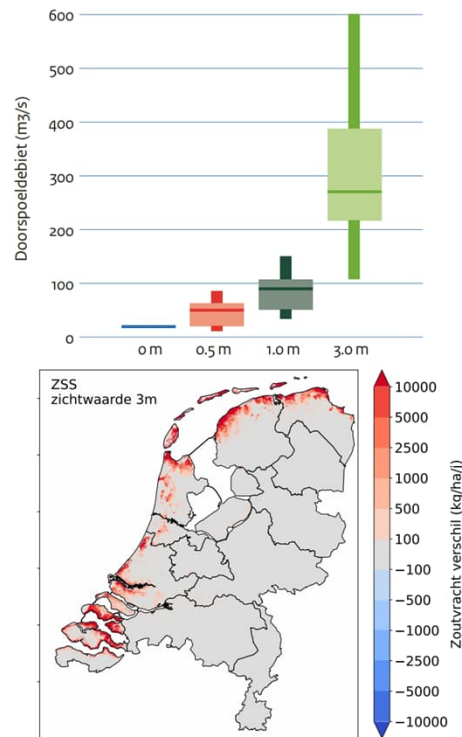
score	Mate van evenwicht
--	Veel kleiner dan in ref situatie
-	Kleiner
0	Ongeveer gelijk
+	Groter (meer aanbod dan vraag)
++	Veel groter

Kwalitatieve aspecten: veerkracht, bewustwording, transparantie

Score criterium 5: Weerbaarheid tegen zoetwatertekort (1/2)

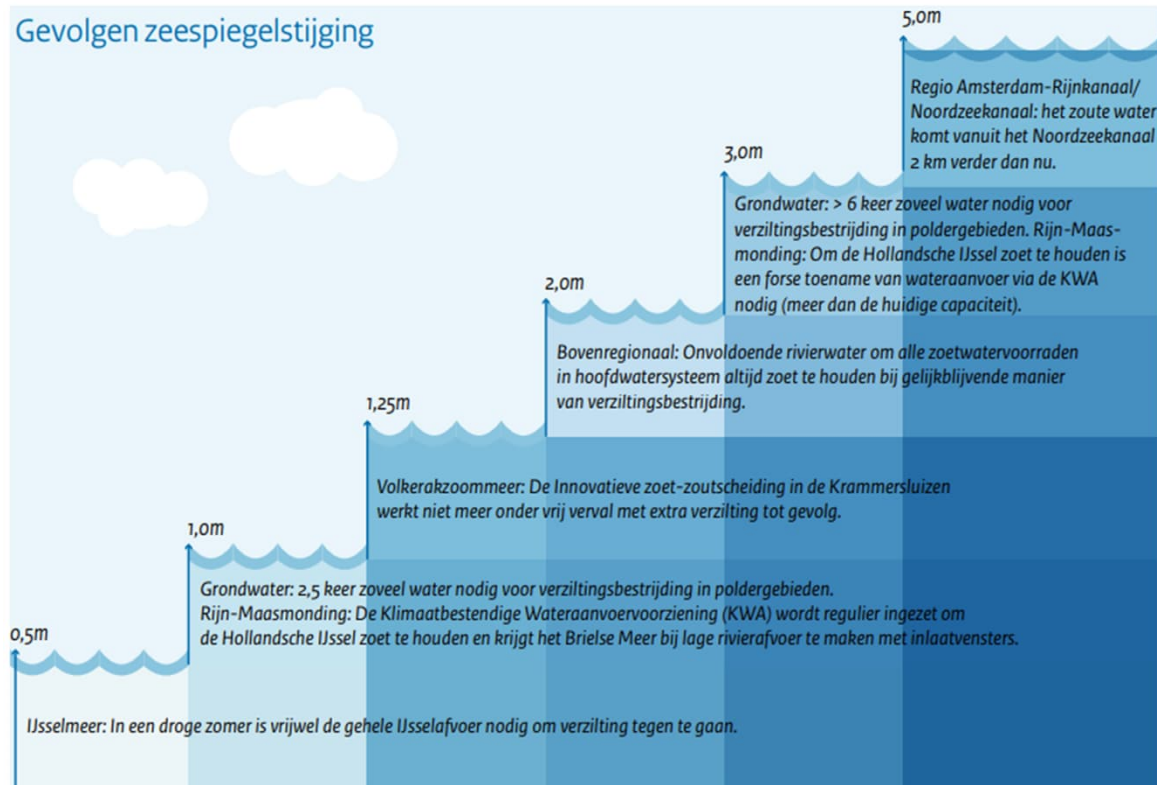
- Evenwicht tussen wateraanbod en watervraag voor alle maatschappelijke functies, ook bij droge periodes die vaker dan 1:20 per jaar (Stoom2023) voorkomen.
- Bij stijgende zeespiegel neemt het benodigde doorspoeldebiet toe (zie figuur hiernaast) waardoor het evenwicht tussen vraag en aanbod voor de andere functies vermindert. Dit effect is al merkbaar bij een ZSS van **0,5 meter**. Vanaf een ZSS van 3 meter is er meer dan 6 keer zoveel water nodig voor verziltingsbestrijding in poldergebieden. In de Rijn-Maasmonding is dan een forse toename van wateraanvoer via de KWA nodig (meer dan de huidige capaciteit) om de Hollandsche IJssel zoet te houden.
- Er zijn ook gebieden waar je niet kunt doorspoelen, omdat er geen zoetwater aanvoer van elders is (bv. Zeeland en het Waddengebied). Deze gebieden krijgen te maken met toename van verzilting.
- Deze en andere effecten zijn samengevat op de afbeelding op de volgende slide.

Conclusie: Met de uitvoering van de huidige strategie kom je al bij een zeespiegelstijging van **0,5 meter** in een situatie terecht waarbij het evenwicht kleiner wordt. Het evenwicht wordt bij een ZSS van 3 meter veel kleiner.



Meter ZSS	Score
0,5	-
1	-
2	-
3	--
5	--

Score criterium 5: Weerbaarheid tegen zoetwatertekort (2/2)



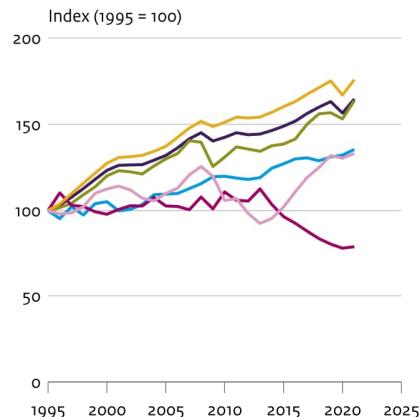
Effecten en kansen voor economische functies en waarden (D)

Achtergrondinformatie economische sectoren

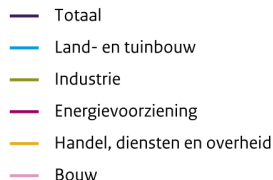
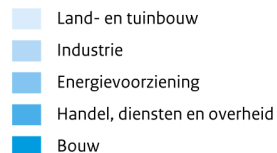
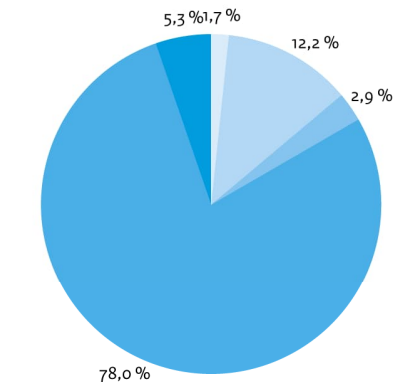
Bruto toegevoegde waarde = het verschil tussen de productie (basisprijzen) en het intermediair verbruik (exclusief aftrekbare btw) (CBS)

Bruto toegevoegde waarde

Trend



Aandeel sectoren, 2021

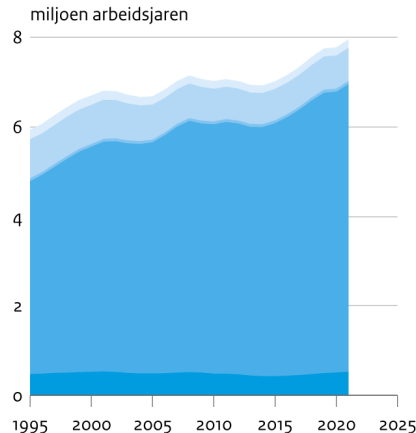


Bron: CBS

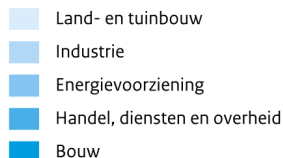
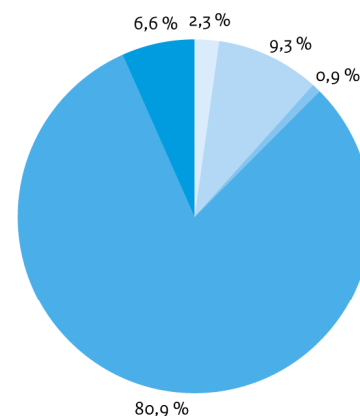
CBS/okt22
www.clo.nl/nl000222

Arbeidsvolume

Trend



Aandeel sectoren, 2021



Bron: CBS

CBS/okt22
www.clo.nl/nl000222

Maatlat criterium 6: Landbouw

Kwantitatief aspect: verandering van netto toegevoegde waarde

score	Percentuele afname of toename van de netto toegevoegde waarde
--	≥ 25
-	5-25
0	≤ 5
+	5-25
++	≥ 25

Kwalitatieve aspecten: lokale impact, internationale reputatie, werkgelegenheid

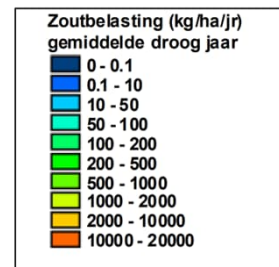
Score Criterium 6: Landbouw (nationaal) (1/4)

Kans op verandering van de netto toegevoegde waarde in de sector op nationale schaal:

- Areaalverlies door dijkversterkingen is gering
- Areaalverlies door verzilting zal afhankelijk zijn van: 1) de doorspoelvraag van een gebied; en 2) het doorspoelvermogen met de beschikbare zoetwatervoorziening.

Verzilting van de landbouwgrond in heel Nederland

Zeespiegelstijging	0.5 m	1 m	3 m
Categorie (kg/ha/j)	% van tot. landbouwgrond	% van tot. landbouwgrond	% van tot. landbouwgrond
< 0	60%	55%	52%
0 - 2500	38%	40%	38%
2500 - 10000	2%	3%	4%
> 10000	0%	2%	6%



Bron: Rijkswaterstaat Waterdienst, 2011

We hebben vooralsnog geen rapport of manier gevonden om zoutbelasting per kg/ha/j te vergelijken met de schade voor teelten die wordt vermeld in mg chloride per liter (zoals in dit rapport <https://edepot.wur.nl/27637>). Bij het scoren is daarom de schade bepaald op basis van categorieën gehanteerd door Rijkswaterstaat Waterdienst (2011)

- Bij zoutbelasting in de twee hoogste categorieën (2.000-10.000 en 10.000-20.000 kg/ha/jr) verwachten we zoutwatergevoeligheid van huidige teelten en daardoor een verandering in de netto toegevoegde waarde.
- In de twee hoogste categorieën (>2500) verzilt bij **1 meter zeespiegelstijging** ongeveer 5% van de totale landbouwgrond. Bij **3 meter zeespiegelstijging** is dit ongeveer 10%. Over de verzilting bij 5 meter zeespiegelstijging is geen data beschikbaar.

Conclusie: op nationale schaal is de verwachte impact van zoutbelasting op het landbouwareaal vanaf 1 meter zeespiegelstijging $\geq 5\%$. Aangenomen dat zoutbelasting in de hoogste categorieën leidt tot een evenredige afname in de netto toegevoegde waarde van de landbouwsector, leidt dit tot een enkele – vanaf 1 meter zeespiegelstijging. Bij deze redeneerlijn maken we gebruik van het gegeven dat er in de referentiesituatie wel sprake is van verzilting maar dat deze verzilting zich nog niet in de twee hoogste categorieën bevindt, aangezien er nog voldoende wordt doorspoeld.

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	-
2	-
3	-
5	

Score Criterium 6: Landbouw (regionaal) (2/4)

- Kans op verandering van de netto toegevoegde waarde in de sector op regionale schaal:
- Areaalverlies door verzilting zal afhankelijk zijn van: 1) de doorspoelvraag van een gebied; en 2) het doorspoelvermogen met de beschikbare Zoetwatervoorziening. Zo geldt voor een groot deel van Zeeland en het Waddengebied dat er nu en in de toekomst geen doorspoeling mogelijk is.



Legenda

□ 2017-Waterschappen

Waar doorspoeling mogelijk

■ Geen doorspoeling, toekomst wel mogelijk

■ Doorspoeling in huidige situatie

Figuur 3.4 Onderscheiden polders waar doorspoeling bij zeespiegelstijging mogelijk is.

(Deltares, 2022)

Score criterium 6: Landbouw (regionaal) (3/4)

Friesland

- Voor de provincie Friesland verwachten we dat bij **3 meter** zeespiegelstijging ongeveer **13%** van de landbouwgrond extra verzilt (> 2500 kg/ha/j), waarbij **7%** met de hoogste categorie van zoutbelasting te maken heeft (>10.000 kg/ha/j). Dit gaat met name om de Waddeneilanden en de randen van de provincie.

Meter ZSS	Score
1	-
3	-

Groningen

- Voor de provincie Groningen verwachten we dat bij **3 meter** zeespiegelstijging ongeveer **9%** van de langbouwgrond extra verzilt (> 2500 kg/ha/j), waarbij **5%** te maken heeft met de hoogste categorie van zoutbelasting (>10.000 kg/ha/j).

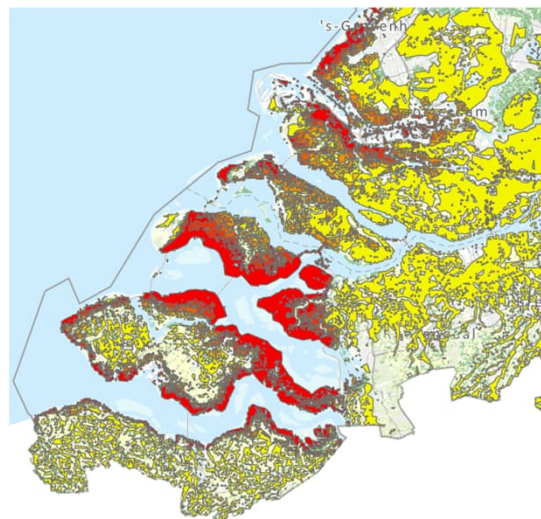
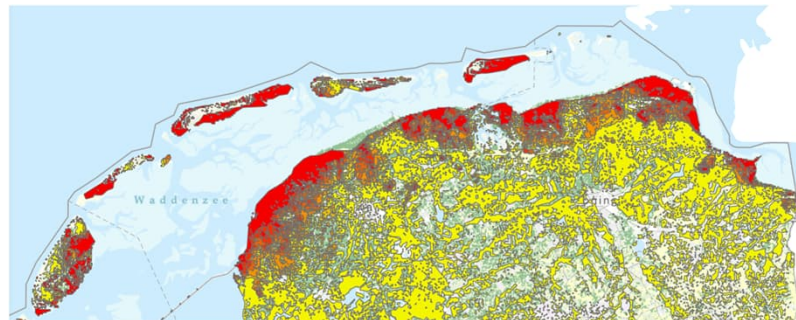
Meter ZSS	Score
1	-
3	-

Zeeland

- Voor Zeeland verwachten we dat bij **3 meter** zeespiegelstijging ongeveer **29%** van de landbouwgrond extra verzilt (> 2500 kg/ha/j), waarbij **19%** te maken heeft met de hoogste categorie van zoutbelasting (>10.000 kg/ha/j).

Meter ZSS	Score
1	-
3	--

- De hoge mate van zoutbelasting in deze gebieden heeft deels te maken met de ligging van de Waddeneilanden en Zeeland, en het feit dat er geen wateraanvoer is van zoetwater om door te spoelen (zie figuur slide 17).



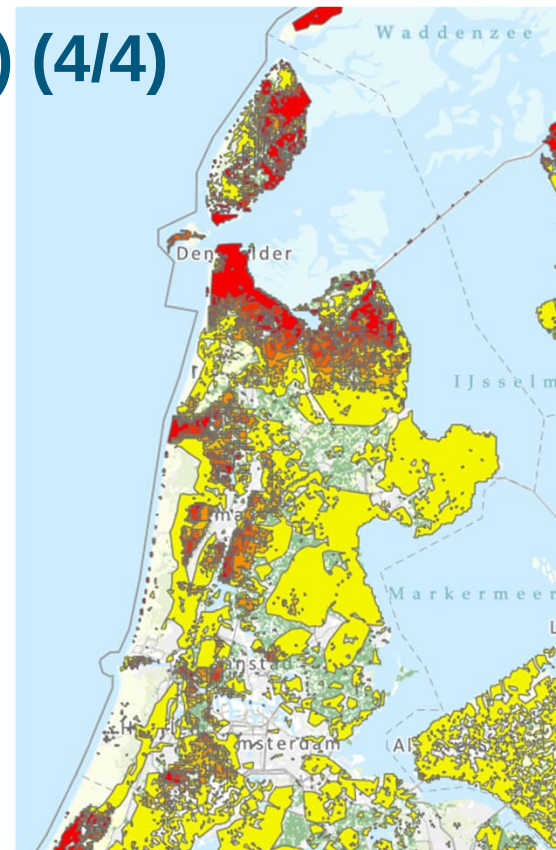
Verziltig Friesland & Groningen en Zeeland bij **3 meter** zeespiegelstijging.

HaskoningDHV

Score criterium 6: Landbouw (regionaal) (4/4)

- Noord-Holland
 - Voor de provincie Noord-Holland verwachten we dat bij **3 meter** zeespiegelstijging ongeveer **9%** van de landbouwgrond extra verzilt (>2500 kg/ha/j), waarbij **4%** te maken heeft met de hoogste categorie van zoutbelasting (>10.000 kg/ha/j). Dit betreft met name Texel en de punt van Noord-Holland.

Meter ZSS	Score
1	-
3	-



Verziltig Noord-Holland bij **3 meter** zeespiegelstijging.

Maatlat criterium 7: Grondstofwinning, bouw en industrie

Kwantitatief aspect: verandering netto toegevoegde waarde door versterkingsopgaven en vraag naar grondstoffen

score	Percentuele afname of toename netto toegevoegde waarde
--	≥ 25
-	5-25
0	≤ 5
+	5-25
++	≥ 25

Kwalitatieve aspecten: zoetwatertekorten voor de industrie in het binnenland, verzilting koelwater aan de kust

Score criterium 7: Grondwinning, bouw en industrie (1/2)

Voor dit criterium worden alleen de typen impact meegenomen die effect hebben op de netto toegevoegde waarde voor de grondwinning, bouw en industrie

- Het effect van zeespiegelstijging op de buitendijkse industrie is meegenomen in criterium 2
- De kosten voor bijvoorbeeld het verplaatsen van huizen worden meegenomen in criterium 17
- De grondstofwinning van zand en klei wordt meegenomen in criterium 4 wat betreft de beschikbaarheid en in criterium 14 wat betreft duurzaamheid.

Score Criterium 7: Grondstofwinning, bouw en industrie (2/2)

- **Grondstofwinning:** De druk op de beschikbare ruimte voor grondstofwinning neemt toe door de grotere hoeveelheden benodigde grondstoffen en door toename van de verzilting van het IJsselmeergebied
- **Bouw:** grondstofprijzen worden duurder (20-25% volgens de tussenbalans van het kennisprogramma). Volgens Bouwend Nederland (2022) was de netto toegevoegde waarde van de sector 82mld. Als er 60mln ton zand en 20mln ton grind en klei per jaar nodig is (CBS, 2023) en we gaan uit van €6,-/ton x 25%, dan stijgen de kosten met € 120 miljoen per jaar. Dat is 0.15% van de netto toegevoegde waarde, “score 0”.
- **Industrie:** Bij geringe zoetwaterbeschikbaarheid voor koel- en proceswater zullen kosten gemaakt moeten worden om water te ontzilten. Als er echt watertekort is, wordt de impact op het vestigingsklimaat groot.

Conclusie: Het effect is negatief, maar de mate waarin het effect negatief is, is in deze impactanalyse niet bepaald vanwege tekort aan informatie en effecten die elkaar opheffen over de criteria heen. (Hogere kosten voor grondstoffen en ontzilting van proceswater worden mogelijk deels gecompenseerd door de toename van inkomsten voor de sector als gevolg van de versterkingsopgave).

Meter ZSS	Score
0,5	
1	
2	
3	
5	

Maatlat criterium 8: Transport en Overslag

Kwantitatief aspect: verandering netto toegevoegde waarde door zeespiegelstijging en peilveranderingen en de effecten op de zeehavens en binnenvaart

score	Percentuele afname of toename netto toegevoegde waarde
--	≥ 25
-	5-25
0	≤ 5
+	5-25
++	≥ 25

Kwalitatieve aspecten:

Score criterium 8: Transport en Overslag

- Bij **0,5 meter** zeespiegelstijging worden vaargeulen dieper, maar dit zal niet veel extra baten opleveren; Schepen kunnen benedenstrooms wel zwaarder beladen worden, maar bovenstrooms niet.
- Bij **1 meter** zeespiegelstijging is de prognose dat de Maeslantkering 3x per jaar dicht zal gaan. Met een verwachte sluitduur van 24h, zouden de kosten in de worst-case kunnen oplopen tot 40 miljoen per jaar (1.7% van de netto toegevoegde waarde van 2.3mld (CBS, 2022)). Het effect hiervan op de netto toegevoegde valt binnen de marge van <= 5% op de maatlat.
- Vanaf **1,5 meter** zeespiegelstijging nemen schuttijden fors toe omdat het verval toeneemt bij alle havens. Ook wordt de functie van de Rotterdamse haven zeer beperkt door te lage kades buiten de kering en het vaak sluiten van de kering.
- Bij **2 meter** zeespiegelstijging neemt de bevaarbaarheid bovenstrooms af door te lage bruggen.
- Bij **3 meter** zeespiegelstijging overspoelen veel kades van de zeehavens waardoor overslag en transport functie worden belemmerd. Door het sluis- en pompcomplex bij IJmuiden blijven de havens van IJmuiden en Amsterdam wel bereikbaar. In theorie zou de Maeslantkering permanent dicht zijn waardoor de haven buiten bedrijf zal zijn.
- Bij **5 meter** zeespiegelstijging staat het deel van de haven van Rotterdam buiten de Europoortkering permanent onder water

Conclusie: tot **1 meter** zeespiegelstijging zijn de effecten op de netto toegevoegde waarde voor de transport en overslag sector gering. Bij **2 meter** zeespiegelstijging worden functies van de grootse zeehaven bij Rotterdam beperkt. Vanaf **3 meter** zeespiegelstijging zijn de effecten op zee- en binnenvaart substantieel negatief en wordt er een dubbele – gescoord. De negatieve effecten op de scheepvaartcorridor werken ook internationaal door. In de impactanalyse is uitgegaan van behoud van huidige scheepvaartbewegingen. Er is geen rekening gehouden met het mogelijk omvaren door schepen.

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	0
2	-
3	--
5	--

Maatlat criterium 19: Dienstensector

Kwantitatief aspect: verandering van netto toegevoegde waarde door zeespiegelstijging, versterkingsopgaven en vraag naar grondstoffen

score	Percentuele afname of toename netto toegevoegde waarde
--	>=25
-	5-25
0	<=5
+	5-25
++	>=25

Kwalitatieve aspecten: lokale effecten, internationale reputatie

Score criterium 19: Dienstensector

- Ruimtebeslag voor kantoren dienstensector
 - De verhoging van duinen en versterking van dijken heeft mogelijk een (klein) negatief effect op de beschikbare ruimte voor kantoren in de dienstensector (met name rondom Rijnmond-Drechtsteden in verband met benodigde versterkingen van dijken).
 - Buitendijkse kantoorpanden in Rijnmond-Drechtsteden krijgen vaker te maken met overstromingen.
- Kansen en risico's voor de sector
 - Naar verwachting ontstaat er een verhoogde vraag naar diensten in de (water)bouwsector – dit aspect wordt in deze impactanalyse niet meegenomen, zie slide 5
 - Ook zal naar verwachting meer vraag zijn naar financiële diensten zoals het verzekeren tegen verzilting en wateroverlast/schade door zeespiegelstijging

Conclusie: De verwachte effecten voor de dienstensector zijn **neutraal**. Het effect op het ruimtebeslag voor kantoren in de dienstensector is naar verwachting beperkt. Alleen voor buitendijkse kantoorpanden in Rijnmond-Drechtsteden wordt een negatief effect verwacht.

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	0
2	0
3	0
5	0

Score criterium 9: Toerisme en recreatie

Kwantitatief aspect: verandering netto toegevoegde waarde door zeespiegelstijging, versterkingsopgaven en vraag naar grondstoffen

score	Percentuele afname of toename netto toegevoegde waarde
--	>=25
-	5-25
0	<=5
+	5-25
++	>=25

Kwalitatieve aspecten: lokale effecten, internationale reputatie

Score criterium 9: Toerisme en recreatie

- Als gevolg van zeespiegelstijging zal de beleving van natuur door toeristen afnemen:
 - De Waddenzee verliest haar unieke karakter, doordat de dynamiek hier steeds meer verandert als gevolg van zeespiegelstijging.
 - De 'puur natuur' beleving en kwaliteit van de kustzone neemt af
 - Hogere dijken belemmeren oeverrecreatie
 - Naarmate de zeespiegel stijgt, verplaatst het kustprofiel en neemt de breedte van het strand af. De verandering van het strandaanzicht kan een negatief effect hebben op zowel Nederlandse als internationale (met name Duitse) toeristen.
- Het kunstmatige Nederland van de toekomst kan voor aantrekking van internationaal toerisme zorgen, maar de positieve effecten hiervan op de netto toegevoegde waarde voor de sector zullen gering zijn.

Conclusie: De netto toegevoegde waarde in de sector zal afnemen, alhoewel de onvoorspelbaarheid van toeristische trends en voorkeuren deze afname kunnen dempen.

Zeespiegelstijging heeft negatieve effecten op natuur, wat indirect zal doorwerken op recreatie. Daarnaast zal er bij een zeespiegelstijging van **3 meter** bijna geen strand meer zijn, wat een grote impact heeft op de sector.

Meter ZSS	Score
0,5	-
1	-
2	-
3	--
5	--

Maatlat criterium 10: Drinkwater

Kwantitatief aspect: verandering van de kosten ruwwaterfiltering en beschikbaarheid ruwwater

score	Percentuele afname of toename kosten
--	≥ 25
-	5-25
0	≤ 5
+	5-25
++	≥ 25

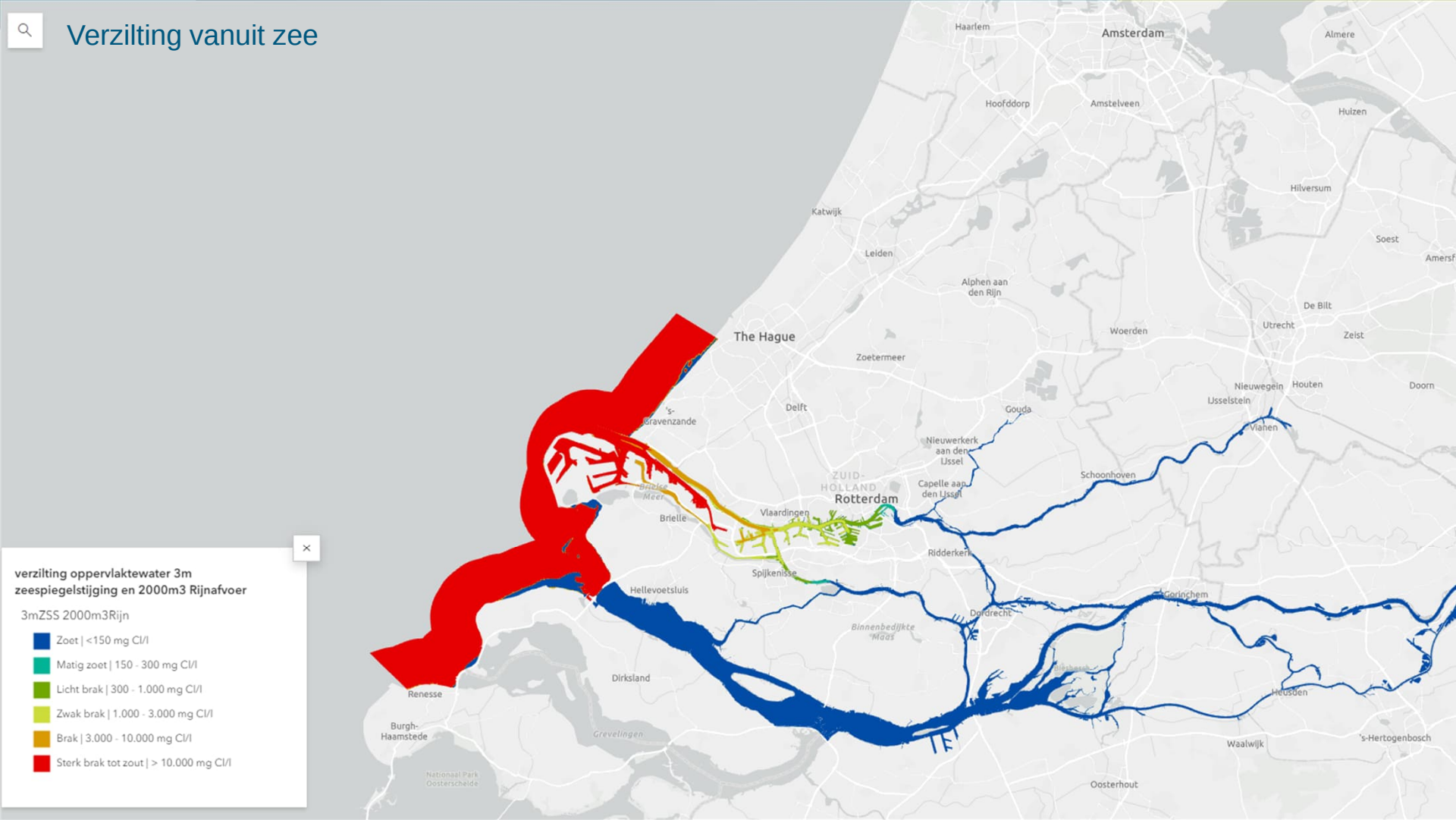
Score criterium 10: Drinkwater

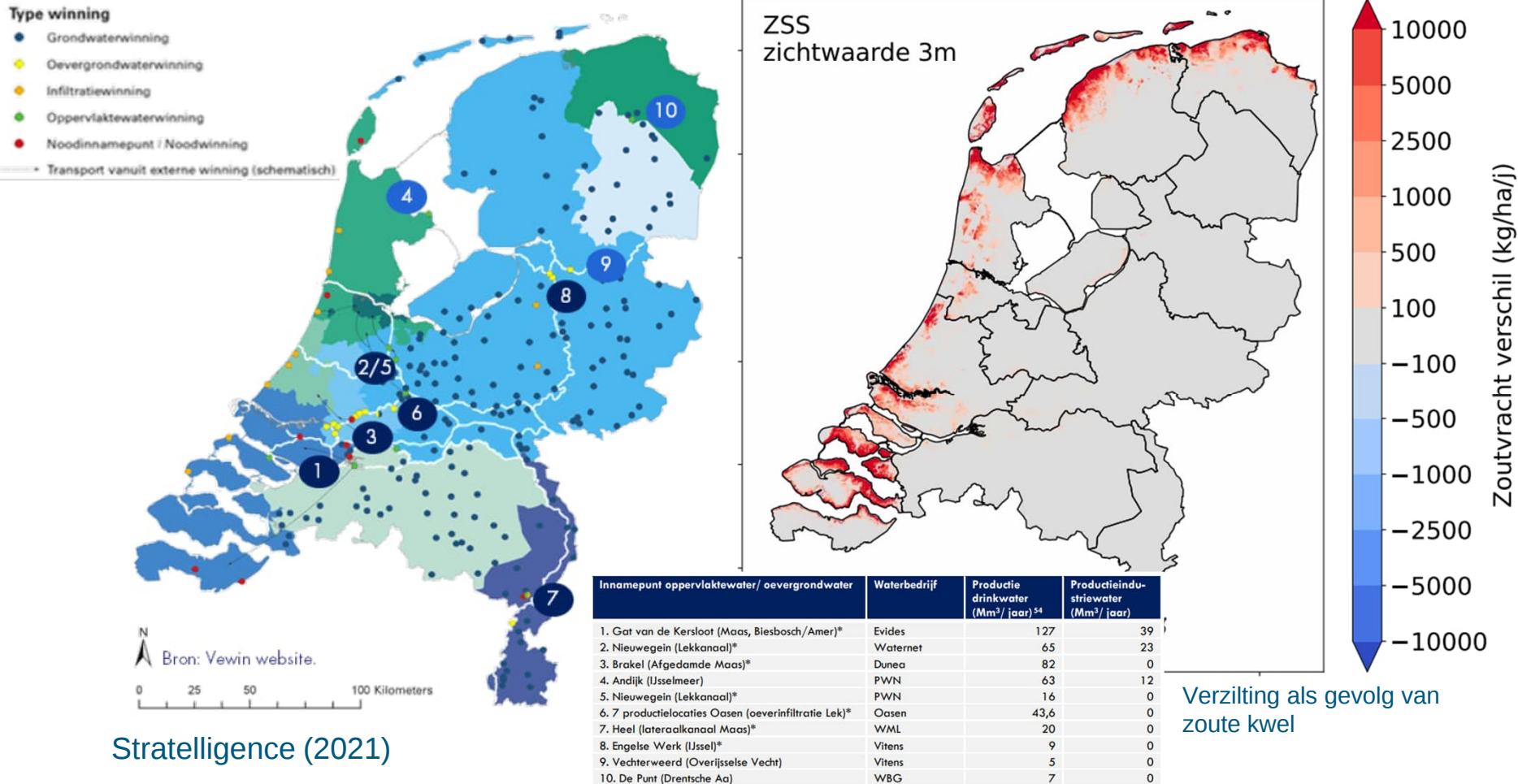
- Oppervlaktewaterwinning: Verzilting van ruwwater speelt op dit moment al een rol in het IJsselmeer gebied (Andijk), het Haringvliet, en bij de winningen rondom de Rijn-Maas-monding en de Lekmondig (Wuijts et al., 2013a). Bij de innamepunten in de Lek zal bij ongewijzigd beheer, verzilting ook vaker boven de norm komen (van den Brink et al., 2019). Bij een zeespiegelstijging van **0,5 meter** zullen deze huidige problemen al leiden tot meerkosten (verplaatsen van innamepunten en/of ontzilting).
- Grondwaterwinning: Verzilting van het grondwater speelt op dit moment al een rol (bijvoorbeeld in Noord Friesland) en zal toenemen bij toenemende ZSS
- Samenvattend: bij **3 meter** zeespiegelstijging lijkt een groot deel van de innamepunten van Waternet, Dunea, Waterbedrijf Groningen, PWN en Evides te verzilten (zie slide 36 en 37). Het gaat daarbij zowel om oppervlaktewaterwinning als om grondwaterwinning en winning in de duinen.
 - Wanneer al het ruwwater ontzilt moet worden en/of nieuwe inname punten moeten worden aangelegd, leidt dat tot een forse toename van de kosten

Conclusie: vanaf **0,5 meter** zeespiegelstijging, stijgen de kosten voor het ontzilten van ruwwater voor de drinkwatersector. Het 'worst case scenario' is dat veel drinkwaterbedrijven vanaf **3 meter** zeespiegelstijging hun innamepunten moeten verplaatsen en/of al het ruwwater gefilterd moet worden. Dit zal bij een ZSS van ≥ 3 meter leiden tot een verwachte toename in de kosten van $>25\%$.

Meter ZSS	Score
0,5	-
1	-
2	-
3	--
5	--

Verzilting vanuit zee





Stratelligence (2021)

Maatlat criterium 11: Energie

Kwantitatief aspect: verandering netto toegevoegde waarde door versterkingsopgaven en kosten door verzilting koelwater voor de energiesector

score	Percentuele afname of toename netto toegevoegde waarde
--	>=25
-	5-25
0	<=5
+	5-25
++	>=25

Kwalitatieve aspecten:

Score criterium 11: Energie

- Ruimtebeslag
 - De afname van de beschikbare ruimte voor energieopwekking en –opslag is relatief klein.
 - Wanneer de beschermingszone in de breedte ver verschuift (zoals bij **3 en 5 meter** zeespiegelstijging), zullen sommige windmolens in de ‘nieuwe’ beschermingszones van dijken staan.
- Kosten en energievraag
 - De verzilting van proces- en koelwater kan tot hogere kosten leiden voor de sector en de maatschappij.
 - Het constant pompen vanaf **1 meter** zeespiegelstijging verhoogt de vraag naar energie.
 - In de huidige situatie hebben we al te maken met netcongestie, dit zal verder toenemen als gevolg van grote energievraag voor uitvoering strategie. Hierdoor zullen de effecten voor de energiedistributie al vanaf **0,5 meter negatief** zullen zijn.

Conclusie: De impact agv ruimtegebruik is naar verwachting klein. De combinatie van hogere kosten, een toenemende energievraag en de knelpunten voor de energiedistributie als gevolg van netcongestie, hebben een negatief effect op de maatschappij. De mate waarin het effect negatief is, is in deze impactanalyse niet bepaald vanwege tekort aan informatie.

Meter ZSS	Score
0,5	
1	
2	
3	
5	

Effecten en kansen voor overige functies en waarden (E)

Maatlat criterium 12: Natuur

Kwantitatief aspect: afname of toename van waardevolle en /of unieke natuur (bijvoorbeeld Natura 2000).

score	Percentuele afname of toename in hectare van waardevolle en /of unieke natuur
--	>=25
-	5-25
0	<=5
+	5-25
++	>=25

Kwalitatieve aspecten: diversiteit van habitattypen, biodiversiteit en connectiviteit

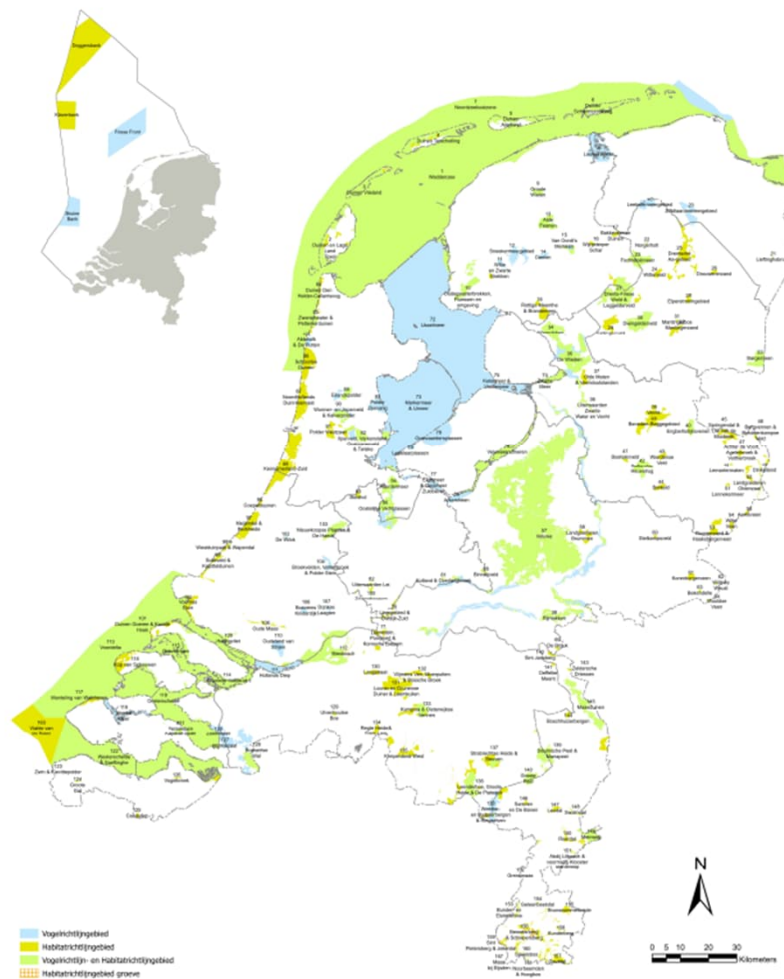
Score Criterium 12: Natuur (algemeen) (1/3)

- ZSS heeft een andere impact op afgesloten systemen dan op natuurlijke systemen (bv. Westerschelde en de Waddenzee). Natuurlijke systemen zijn robuuster voor de toekomst, terwijl afgesloten systemen veel sneller negatief worden beïnvloed. De snelheid van ZSS bepaalt in grote mate de impact op dynamische systemen.
- De omvang van unieke natuur verandert. De intergetijden schorren zullen verdwijnen. Dit heeft negatief effect op de vogels die hier afhankelijk van zijn. Dit is zeer waardevolle Nederlandse natuur. Het verdwijnen van de schorren wordt niet gecompenseerd met de brakke gebieden die ervoor terugkomen. De schorren kunnen in de Westerschelde deels meegroeien door de natuurlijke influx van sediment. In gesloten gebieden (OS) gebeurt dit niet vanwege de keringen.
- Als de frequentie van suppleties toeneemt, houd je alleen snelgroeïende flora en fauna over. Dit heeft een nadelig effect op de biodiversiteit.
- In zoetwatergebieden waar regelmatig wisselende omstandigheden zijn (door regelmatig toevoeging van zout water), zijn nadelige effecten te verwachten op bestaande natuur.
- Connectiviteit neemt af als gevolg van het vaker sluiten van de keringen. Dit heeft een negatief effect op de vispopulatie. Als keringen vaker sluiten, liggen vissen op deze plekken in files te wachten tot ze tussen zoet-zout water kunnen migreren, dit kan maar op een paar plekken in Nederland.

Meter ZSS	Score
0,5	
1	-
2	-
3	--
5	--

Conclusie: Dynamische natuurlijke systemen zijn robuuster tegen zeespiegelstijging dan gesloten systemen. Het effect van verzilting door zeespiegelstijging is naar verwachting over het algemeen negatief voor huidige natuurwaarden, maar kan ook kansen bieden voor nieuwe natuurwaarden. De regionale scores (zie volgende slides) zijn samengebracht tot een algemene score voor natuur.

Natura2000



Score criterium 12: Natuur (regionaal) (2/3)

■ Oosterschelde (OS)

- De platen in de Oosterschelde zullen bij ZSS steeds verder eroderen. Door de aanleg van de OSK is er minder morfologische dynamiek, waardoor de zandhonger in dit gebied toeneemt. Als gevolg kalven de platen makkelijker af. Dit zorgt voor een afname van habitattypen en biodiversiteit.

Meter ZSS	Score OS
1	--
3	--

■ Westerschelde (WS)

- In de Westerschelde zal verlies plaatsvinden van schorren en platen. In de WS is het verlies minder groot dan in de OS, vanwege de stop op zandwinning in het gebied. Dit biedt mogelijkheden tot meegroeien van schorren en platen. Wel zal er een verlies zijn aan habitatype en oppervlakte. Daarnaast wordt de kwaliteit van deltanatuur ook bepaald door de geleidelijke overgangen tussen water en land, deze neemt af.

Meter ZSS	Score WS
1	-
3	--

■ Noordzeekustzone (NZK)

- Naarmate de zeespiegel stijgt, verplaatst het kustprofiel en neemt de breedte van het strand af. De duinen hebben een hoge natuurbijdrage, waar kwalificerende soorten leven. Het foerageergebied blijft in principe hetzelfde, maar door toenemende suppleties wordt het bodemleven zeer beperkt. Dit heeft effect op de hoeveelheid voedsel voor vogels. Aan de kust blijven de gradiënten hetzelfde.

Meter ZSS	Score NZK
1	-
3	--

Score criterium 12: Natuur (regionaal) (3/3)

■ IJsselmeergebied (IJG)

- Dynamiek gaat achteruit en het systeem wordt steeds kunstmatiger. De dynamiek wordt ook aangetast door de hoeveelheid pompen, waardoor de Markerwadden ook minder goed functioneren. Daarnaast wordt de werking van de vismigratierivier negatief beïnvloed.

Meter ZSS	Score IJG
1	-
3	--

■ Waddenzee (WZ)

- Het effect wordt grotendeels bepaald door de stijgsnelheid. Als de zeespiegel geleidelijk stijgt, kan de WZ misschien meegroeien. De dynamiek blijft wel, maar platen en kwelders zullen verdwijnen wanneer de snelheid van zeespiegelstijging groter is dan de meegroeisnelheid van de platen en kwelders. Daarnaast neemt de zoetwateraanvoer naar de WZ af. Het in stand houden van de geleidelijke overgang kost veel zoet water. Daarnaast valt dit gebied steeds minder vaak droog, wat een grote verandering met zich meebrengt voor dit unieke natuurgebied met UNESCO status.

Meter ZSS	Score WZ
1	0
3	-

■ Biesbosch (BB)

- Wanneer de zeespiegels stijgt, kan de BB weer een getijdengebied worden. Een positief aspect kan zijn dat er hier meer dynamiek komt. Het verschil tussen eb en vloed wordt hier niet anders, maar het peil wordt wel hoger, waardoor huidige natuur wordt verdrongen. Bij een zeespiegelstijging van **3 meter** staat de BB voor een groot deel onder water.

Meter ZSS	Score BB
1	-
3	--

Maatlat criterium 13a: Fysieke leefomgeving

Kwantitatief aspect: afname of toename van beschikbare ruimte voor wonen

score	Percentuele afname of toename van beschikbare ruimte voor wonen
--	>=25
-	5-25
0	<=5
+	5-25
++	>=25

Maatlat criterium 13b: Fysieke leefomgeving

Kwalitatief aspect: verslechtering of verbetering van leefbaarheid in de fysieke leefomgeving

score	Percentuele afname of toename van beschikbare ruimte
--	2 of meer aspecten verslechteren
-	1 aspect verslechtert
0	Geen/minimale verslechtering of verbetering
+	1 aspect verbetert
++	2 of meer aspecten verbeteren

Aspecten: kwaliteit bebouwde omgeving en ruimtelijke kwaliteit

Score criterium 13: Fysieke leefomgeving

- Ruimtebeslag voor wonen
 - In theorie neemt de beschikbare ruimte voor wonen af, als gevolg moeten er woningen permanent of tijdelijk geamoveerd worden (zie tabel slide 49).
 - Bijvoorbeeld: Ruimtedruk in regio Rotterdam (en andere steden nabij de kust) wordt vergroot. Er is hier niet veel ruimte voor versterken van dijken.
- Ruimtelijke kwaliteit
 - Hogere en grote dijken en verschuivende duinen hebben meerdere gevolgen:
 - Vermindering kwaliteit van de woonomgeving (minder fraai uitzicht in de woonomgeving en minder beschikbare ruimte voor voorzieningen)
 - Verhoging van de recreatieve en beleavingswaarde door aanleg van fiets en wandelpaden, natuurontwikkeling in de uiterwaarden etc.
 - Overlast in de bebouwde omgeving voor wonen en bereikbaarheid tijdens de realisatie en onderhoud
 - Negatief effect op cultuurhistorie en archeologische waarden langs de dijk
 - Hogere mate van verzilting zorgt voor verandering van karakteristieke kenmerken van de fysieke leefomgeving (door verandering natuur en landbouw).
 - Leefbaarheid en woningwaarde worden aangetast in gebieden waar permanent hogere waterstand worden verwacht.
 - Er is een verwachte toename van kwel, dit kan leiden tot wateroverlast en schade aan huizen.

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	
2	
3	-
5	-

Conclusie: Hoe groter de ingreep, hoe groter het negatieve effect, dit effect kan in de steden zwaarder wegen. De effecten nemen toe bij stijgende zeespiegelstijging, bij **3 meter** en **5 meter** zal het effect minimaal een enkele – scoren. NB. Het effect kan bij 5 meter ZSS ook sterker negatief zijn dan bij 3 meter ZSS, maar daar is in deze impactanalyse niet voldoende informatie voor beschikbaar.

Score criterium 13: Fysieke leefomgeving

ZSS t.o.v. 1995 [m]	Gemiddelde ruimtelijke opgave en totaal aantal te lamoveren gebouwen in de versterkingszone bij een volledige grondoplossing per watersysteem	
	Bandbreedte voor de strategieën volledige grondoplossing incl. innovatieve pipingmaatregelen volledige grondoplossing excl. innovatieve pipingmaatregelen	
	Toename opgave dijkbreedte [m]	Totaal aantal gebouwen
1,0 m	55	18.000-26.000
2,0 m	65	20.000-30.000
3,0 m	100	22.000-35.000
5,4 m	140	24.000-38.000

Maatlat criterium 14: Duurzaamheid

- Kwalitatief aspect: Afname of toename van benodigde hoeveelheid grondstoffen en/of energie.
- Bij toename van de hoeveelheid benodigde grondstoffen en energie neemt de fysieke duurzaamheid af.

score	Afname of toename van benodigde hoeveelheid grondstoffen en/of energie voor het uitvoeren van de strategie
--	Benodigde hoeveelheid grondstoffen <u>en</u> benodigde hoeveelheid energie nemen toe.
-	Benodigde hoeveelheid grondstoffen <u>of</u> benodigde hoeveelheid energie neemt toe.
0	Geen/minimale verslechtering of verbetering
+	Benodigde hoeveelheid grondstoffen <u>of</u> benodigde hoeveelheid energie nemen af.
++	Benodigde hoeveelheid grondstoffen <u>en</u> benodigde hoeveelheid energie nemen af.

Score criterium 14: Duurzaamheid

- Benodigde hoeveelheid grondstoffen die nodig zijn voor het uitvoeren van de strategie
 - De benodigde hoeveelheid grondstoffen neemt toe naarmate de zeespiegel stijgt, als gevolg van de benodigde dijk versterkingen en zandsuppleties. Voorbeeld zand (tzt ook gegevens toevoegen van dijkversterkingen, als die beschikbaar zijn):
 - Bij **1 meter** zeespiegelstijging is 21 mln kuub extra zand nodig.
 - Bij **2 meter** zeespiegelstijging is 170 mln kuub extra zand nodig.
 - Bij **3 meter** zeespiegelstijging is 767 mln kuub extra zand nodig
 - Bij **5 meter** zeespiegelstijging is 2 630 mln kuub extra zand nodig.
- Benodigde hoeveelheid energie voor het uitvoeren van de strategie
 - De benodigde hoeveelheid energie neemt toe door:
 - Suppleties en versterkingen voor realiseren en handhaven strategie.
 - Meer doorspoelen.
 - Vaker sluiten van de keringen.
 - Vaker pompen. Vanaf 2 meter is het nodig om altijd te pompen, want er is dan geen vrij verval meer. Dit kost veel energie.

Conclusie: Al vanaf **0,5 meter** zeespiegelstijging ontstaan er problemen, vanwege een toenemende vraag naar energie. De benodigde hoeveelheid grondstoffen begin vanaf **1 meter** substantieel toe te nemen. Dit beïnvloedt de duurzaamheid negatief.

Meter ZSS	Score
0,5	-
1	--
2	--
3	--
5	--

Risico's en kansen ten aanzien van uitvoerbaarheid en instandhouding (F)

Maatlat criterium 15: Technisch inhoudelijke risico's en kansen

Kwalitatief aspect: De kans dat dit type risico's de uitvoering van de strategie fundamenteel belemmeren (-/--), of juist sterk bevorderen (+/++).

score	
--	De strategie wordt fundamenteel belemmerd door de risico's en is niet meer uitvoerbaar
-	Er bestaan één of meerdere risico's voor de strategie
0	Geen risico's of kansen
+	We zien geen risico's, maar wel een kans voor de technisch inhoudelijke aspecten
++	We zien geen risico's, maar wel meerdere kansen voor de technisch inhoudelijke aspecten

Score criterium 15: Technisch inhoudelijke risico's en kansen (1/2)

■ Risico's

- Door hogere en bredere dijken en benodigde zandsuppleties vergroten de risico's rondom tekorten aan grondstoffen en energie voor de uitvoering en onderhoud van de strategie.
- Beschikbaarheid van grondstoffen voor duinversterkingen neemt af, omdat de druk op winlocaties groter wordt.
- Extra vraag naar energie (grotere pompen en vaker sluiten keringen) vergroot de bestaande netcongestie en verhoogt het risico dat de benodigde energie niet op de juiste tijd op de juiste plek beschikbaar is.
- Aantal en omvang van suppleties en waterkeringen neemt toe. Dit kost tijd om voor te bereiden en uit te voeren. Hierdoor neemt het risico toe dat de versterkingen niet op tijd klaar zijn.
- Hogere mate van verzilting geeft risico's door een tekort aan technieken om met verzilting om te kunnen gaan in bepaalde sectoren (bv. Landbouw).
- Het vaker sluiten van keringen vormt een risico voor het onderhoud.
- Risico's die we niet voorzien (bv. Oorlogen of andere veiligheidsissues), dit zorgt voor kwetsbaarheid van het systeem.

Score criterium 15: Technisch inhoudelijke risico's en kansen (2/2)

■ Kansen

- Toenemende verzilting biedt technisch inhoudelijke kansen voor het opdoen van kennis over het effect van verzilting – deze kennis kan vermarkt worden.
- Versterkingsopgave van dijken en duinen biedt een kans voor de ontwikkeling van kennis, technieken en materieel – deze kennis kan vermarkt worden.
- Vaker sluiten van keringen biedt een kans voor de ontwikkeling van kennis, technieken en materieel. Daarnaast wordt ervaring opgedaan.

Conclusie: De kansen wegen niet op tegen de risico's. Bij **0,5 meter** zijn de risico's niet heel anders dan in de huidige situatie. Vanaf **1 meter** worden de risico's groter en is het effect negatief. Er zijn vooralsnog geen fundamentele belemmeringen voorzien die de strategie onuitvoerbaar maken.

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	-
2	-
3	-
5	-

Maatlat criterium 16: Institutionele risico's

Kwalitatief aspect: De kans dat dit type risico's de uitvoering van de strategie (fundamenteel) belemmeren (-/--), of juist sterk bevorderen (+/++)

score	
--	De strategie wordt fundamenteel belemmerd door de institutionele risico's en is niet meer uitvoerbaar
-	Er bestaan één of meerdere institutionele risico's voor de strategie
0	Geen risico's of kansen
+	We zien geen risico's, maar wel een kans voor de institutionele aspecten
++	We zien geen risico's, maar wel meerdere kansen voor de institutionele aspecten

Score criterium 16: Institutionele risico's (1/2)

- Juridische risico's en kansen
 - De benodigde maatregelen (dijkversterkingen, suppleties en bijbehorende grondstofwinning) nemen toe in aantallen en omvang. Hiermee neemt ook het risico toe dat deze maatregelen in strijd zijn met bestaande wet- en regelgeving, zoals de Omgevingswet, Natura2000, de Europese biodiversiteitsstrategie of Kader Richtlijn Water. Het aantal procedures neemt naar verwachting toe.
 - Zeespiegelstijging én bijbehorende maatregelen (zoals dijkversterkingen) hebben tot gevolg dat er in de maatschappij meer en vaker schade en overlast ontstaat. Het risico neemt toe dat een individu ofwel een organisatie de staat aansprakelijk stelt voor geleden schade.
- Organisatorische risico's en kansen
 - Het niet op tijd maken van ruimtelijke reserveringen kan leiden tot fysiek ruimtetekort voor de uitvoering van de huidige strategie.
 - Grotere vraag naar goed opgeleide mensen en/of uitvoerende partijen en/of materieel voor de uitvoering. Hierdoor neemt het risico op tekort toe (in de huidige situatie is al sprake van een tekort).
- Politiek bestuurlijke risico's en kansen
 - Zeespiegelstijging heeft als gevolg dat er voor de bevolking meer én vaker schade ontstaat. Dit kan leiden tot afbreuk van politiek vertrouwen.
 - Zeespiegelstijging heeft als gevolg dat bepaalde delen van de bevolking meer schade ondervinden dan anderen. Dit kan polarisatie van de samenleving tot gevolg hebben.
 - Het huidige politieke systeem maakt het lastig om besluiten te nemen voor de lange termijn, vooral als deze besluiten impopulair zijn doordat ze op de korte termijn leiden tot onvrede in de maatschappij. Deze inertie kan leiden tot het te laat nemen van nodige politieke besluiten.

Score criterium 16: Institutionele risico's (2/2)

- Financiële risico's en kansen
 - Maatregelen kunnen duurder uitvallen dan begroot.
 - Financieel risico op internationale markt.
 - Interesse van investeerders in Nederland verandert door de grotere dreiging vanuit zee/rivieren en bestaans(on)zekerheid van Nederland.
 - Interesse vanuit het buitenland in Nederland wordt vergroot door kennisontwikkeling en innovaties over deltamanagement.
- Draagvlak
 - Zeespiegelstijging wordt zichtbaarder en urgenter, met meer draagvlak en bewustwording van de bevolking tot gevolg.
 - Toename van schade en overlast (door overstromingen, verzilting, vaker sluiten van keringen én door dijkversterkingen etc) leidt tot afname van draagvlak in de getroffen delen van de samenleving.

Conclusie: De kansen wegen niet op tegen de risico's. Bij **0,5 meter** zijn de risico's niet heel anders dan in de referentiesituatie. Vanaf **1 meter** worden de risico's groter en is het effect negatief. Er zijn vooralsnog geen fundamentele belemmeringen voorzien die de strategie onuitvoerbaar maken.

Meter ZSS	Score
0,5	0
1	-
2	-
3	-
5	-

Kosten (G)

Maatlat criterium 17: Realisatiekosten

Kwantitatief aspect: percentuele afname of toename van kosten voor de realisatie van een strategie

score	Percentuele afname of toename van de kosten voor de realisatie van een strategie
--	>=25
-	5-25
0	<=5
+	5-25
++	>=25

Kwalitatieve aspecten: het benodigde tempo van realisatie van maatregelen

NB. Vergeet niet om het eventueel overbodig worden van de huidige kosten mee te nemen in de score

Score criterium 17: Realisatiekosten

In 2024 wordt de kostenraming geactualiseerd en in lijn gebracht met de kostenraming van de lange termijn oplossingsrichtingen. Het onderstaande is een weergave van de bestaande kennis en informatie vanuit het KP ZSS.

In de Tussenbalans wordt aangegeven dat **de totale kosten van de huidige strategie bij ZSS niet sterk toenemen** (max 50%)

- Tijdens de impactanalyse zijn de volgende kostenkentallen aangegeven:
 - Kosten van suppleties en versterkingsopgave duinen: **€6,3 per kuub** zandsuppletie.
 - Kosten van versterkingsopgave dijken: €3,5 per kuub
- Totale **kosten** die gemaakt moeten worden om de strategie te behouden:
 - De kosten voor **zandsuppleties** variëren van 4.725 mld euro per jaar (0,5 meter zeespiegelstijging) tot 36.3825 mld euro per jaar (5 meter zeespiegelstijging). In 2021 was de begroting voor kustlijnzorg 45.1 mln per jaar.
 - Vanaf 2m ZSS is er misschien niet genoeg zand beschikbaar voor de benodigde suppleties in het Waddenzeegebied; Vanaf 3 m zss is er ook misschien niet genoeg zand beschikbaar voor het Hollandse Kustgebied. Daar voor deze locaties, waar zand van verder en dieper zal komen dan in de huidige situatie, zijn we uitgaan van de **20-25% verwachte prijsstijging** zoals benoemd in de Tussenbalans.
 - De kosten voor **dijkversterkingen** variëren van 74.55 mln euro per jaar (1 meter zeespiegelstijging) tot 9206.925 mln euro per jaar (5 meter zeespiegelstijging).
 - Kosten van de aanleg, renovatie of vervanging van **waterkeringen**
 - Kosten van de aanleg, renovatie of vervanging van **(grotere) pompen** voor doorspoelen
 - Kosten van aanleg, renovatie of vervanging van **pompen en spuien**
- Benodigde **tempo** voor realiseren maatregelen: Benodigde tijd (planstudie en uitvoering) neemt toe voor:
 - Versterkingsopgave zandige kust
 - Versterkingsopgave dijken
 - Inzetten pompen
 - Sluiting keringen

Meter ZSS	Score
0,5	
1	
2	
3	
5	

Maatlat criterium 18: Kosten voor beheer en onderhoud

Kwantitatief aspect: percentuele afname of toename van de kosten voor beheer en onderhoud van een strategie

score	Percentuele afname of toename van de kosten voor beheer en onderhoud van een strategie
--	>=25
-	5-25
0	<=5
+	5-25
++	>=25

Kwalitatieve aspecten:

Score criterium 18: Kosten voor beheer en onderhoud

- Kostenraming wordt in Q1 van 2024 aangevuld.

Conclusie:

Meter ZSS	Score
0,5	
1	
2	
3	
5	

Samenvatting scores per zeespiegelstijging

	Waterveiligheid binnendijks	Waterveiligheid buitendijks	Dynamisch handhaven kustlijn	Dynamisch hand kust	Zoetwaterbeschikb aardheid	Landbouw	Grondstoffen, bouw, industrie	Transport en overslag	Dienstensector	Recreatie en toerisme	Drinkwater	Energie	Natuur	Fysieke leefomgeving	Duurzaamheid	Technisch inhoudelijke risico's & kansen	Institutionele risico's en kansen	Realisatiekosten	Kosten beheer en onderhoud
	1	2	3	4	5	6	7	8	19	9	10	11	12	13	14	15	16	1 7	18
0.5 m	0	-	0	0	-	0		0	0	-	-			0	-	0	0	ex tr a	ex tr a
1m	0	--	0	0	-	-		0	0	-	-		-		--	-	-		
2m	0	--	0	0	-	-		-	0	-	-		-		--	-	-		
3m	0	--	0	0	--	-		--	0	--	--		--	-	--	-	-		
5m	0	--	0	0	--			--	0	--	--		--		--	-	-		

64

Hoofddijk

ZSS	gem
0,5	0
1	-
2	-
3	--
5	--

Herkomst van de resultaten impactanalyse

De resultaten in deze powerpoint komen voort uit de impactanalyse van 6 december waarin experts van Rijkswaterstaat gezamenlijk in gesprek zijn gegaan over de mate van impact door zeespiegelstijging. Daarnaast zijn de (model)studies en de tussenbalans als onderdeel van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging een belangrijk ingrediënt voor het in beeld brengen en onderbouwen van effecten.

- Voor criteria 1 t/m 5, 9, 10, 12, 13 en 15 zijn op 6 december scores bepaald;
- Voor criteria 6, 8, 14, 16 en 19 zijn scores gebaseerd op aanvullend werk na 6 december;
- Voor criteria 7, 11, 17 en 18 is *de mate waarin* het effect negatief is niet bepaald in deze impactanalyse.