



13

Veiligheid tegen overstromingen

Auteurs

Toon Verwaest ¹
Daphné Thoon ²
Tina Mertens ³
Jaak Monbaliu ⁴
Peter Van Besien ²
Frank Mostaert ¹
Lisa Devriese ³
Hans Pirllet ³

Lectoren

Johan Brouwers ⁵
Philippe De Maeyer ⁶
Steven Vandenborre ⁷
Youri Meersschaut ⁸
Bob Peeters ⁵

¹ Waterbouwkundig Laboratorium

² Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust, Afdeling Kust

³ Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

⁴ KU Leuven

⁵ Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

⁶ Universiteit Gent (UGent)

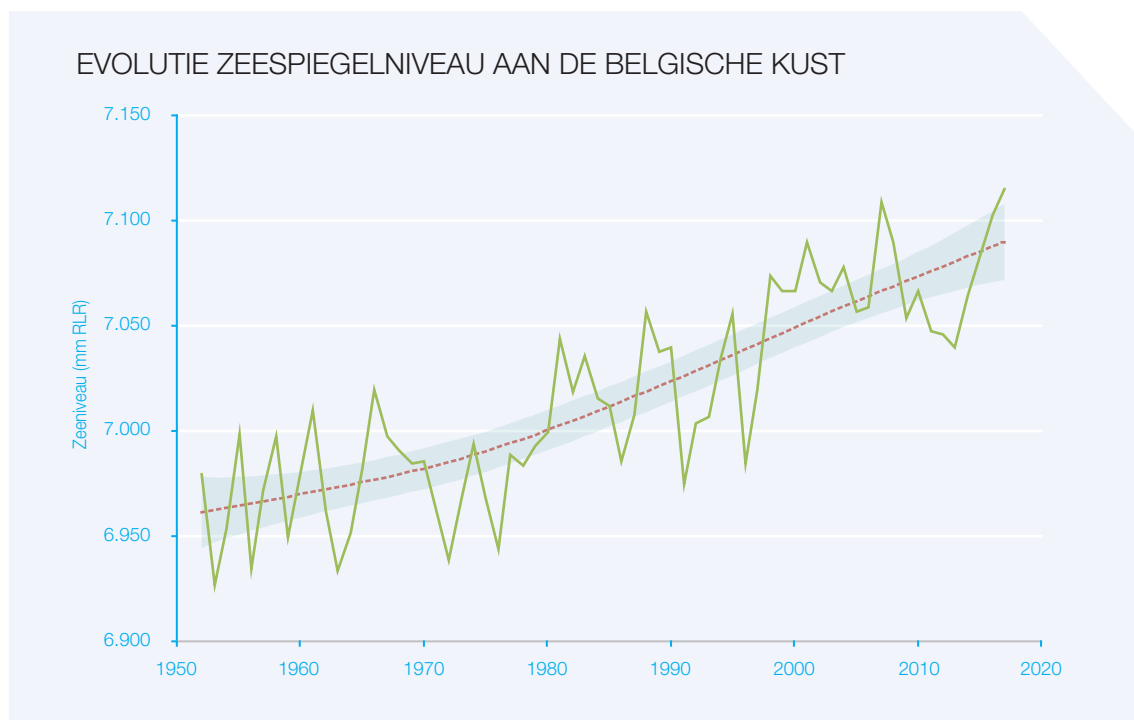
⁷ FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en
Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu, Dienst Marien Milieu

⁸ Departement MOW - Afdeling Maritieme Toegang (MOW-MT)

Verwaest, T., Thoon, D., Mertens, T., Monbaliu, J., Van Besien, P., Mostaert, F., Devriese, L., Pirllet, H. (2018). Veiligheid tegen overstromingen. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirllet, H., Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 195-208.

In de 20^{ste} eeuw nam het gemiddeld zeeniveau op aarde jaarlijks met 1,7 mm toe. Sinds de jaren '50 blijkt een significante versnelling van de wereldwijde zeespiegelstijging ingezet. Inmiddels zit die jaarlijkse zeespiegelstijging al aan 3,4 mm per jaar (mondiaal gemiddelde), en overtreft daarmee de duurzaamheidsdoelstelling van maximum 2 cm stijging per decennium (Brouwers et al. 2015). Er zijn ook steeds meer en nadrukkelijker aanwijzingen dat de door de mens geïnduceerde klimaatverandering aan de bron ligt van die versnelling. De thermische uitzetting van zeewater en het afsmelten van ijskappen en gletsjers zijn goed voor 75% van de zeespiegelstijging waargenomen sinds 1971 (Bron: www.milieurapport.be).

De statistische analyse van de meetwaarden aan de Belgische kust is niet eenvoudig omdat het zeeniveau niet enkel door de klimaatverandering wordt beïnvloed maar eveneens door natuurlijke schommelingen. Toch kan uit de meetreeks afgeleid worden dat het jaargemiddelde van het zeeniveau in 2017 significant hoger ligt dan bij het begin van de metingen. In Oostende gaat het om een stijging van de trendlijn van 129 mm tussen 1951 en 2017 (figuur 1) (Bron: www.milieurapport.be). Ook Zeebrugge en Nieuwpoort lieten voorgaande decennia significante stijgingen optekenen van het jaargemiddeld zeeniveau, maar hier lijkt de stijging zich de laatste jaren niet door te zetten (Brouwers et al. 2015). Bij benadering wordt een lineaire trendstijging vastgesteld van de hoogwaterstanden met 20 cm per 100 jaar, waarbij er over de meetperiode van 1925 t.e.m. 2014 geen significante versnelling of verzwakking van deze langjarige trend merkbaar was (Willems 2015). Uit een studie met betrekking tot de extreme hoogwaters te Oostende blijkt dat de stormopzet, naast de stijging van de jaargemiddelde zeespiegel, geen afzonderlijke of bijkomende stijgende trend te vertonen (Willems 2015). De klimaatverandering en geassocieerde zeespiegelstijging kunnen eveneens voor een toename van de erosie van kustgebieden en een verhoogde frequentie van stormvloed en stormvloed zorgen (EEA Technical Report 2010a, *Balancing the future of Europe's coasts*, EEA 2013). Een verhoogde stormfrequentie kon niet worden aangetoond voor het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) (Van den Eynde et al. 2011, CLIMAR-project BELSPO, Hossen en Akhter 2015). Evenmin is tot op heden een verhoogde erosie voor de Belgische kust aangetoond kunnen worden (zie ook CREST-project). In Brouwers et al. (2015) wordt verder een overzicht gegeven van de beschikbare scenario's met betrekking tot de zeespiegelstijging en stormvloed voor de Belgische kust.



Figuur 1. Evolutie van het zeespiegelniveau¹ aan de Belgische kust (Oostende, 1951-2017) (Bron: www.milieurapport.be).

¹ Het zeeniveau wordt uitgedrukt in mm RLR (*Revised Local Reference*). Daarbij zijn de data van een lokale referentie (voor de Belgische kust is dit de TAW of Tweede Algemene Waterpassing) omgezet naar het internationaal referentieniveau. Verder in het document wordt de gebruikelijke TAW-waarde gehanteerd, waarbij niet meer het gemiddelde zeeniveau bij eb in Oostende gehanteerd wordt als nulpunt, maar een "Fundamenteel Punt" gekozen werd, namelijk het punt of peilmerk GIKMN gelegen in de Koninklijke Sterrenwacht van België te Ukkel. Aangezien de RLR-referentie een arbitraire afspraak is gebaseerd op een vast niveau wordt deze referentie voornamelijk gebruikt in tijdsreeksen zoals hier in de figuur afgebeeld.

De voornoemde factoren zorgen voor een verhoging van het overstromingsrisico in laaggelegen kustgebieden. Ongeveer één op de drie EU burgers leeft in een strook van 50 km van de kust. Er wordt dan ook geschat dat overstromingen van de kust tegen 2100 jaarlijks tot 3,65 miljoen Europeanen kunnen treffen ([Vousdoukas et al. 2018](#)). De regio's met het hoogste risico op overstromingen gedreven door zeespiegelstijging en stormvloed zijn de Noordzeekusten van België, Nederland en Duitsland, maar ook het Mediterrane kustgebied van Noord-Italië ([EEA Report 2017](#)). Nederland en België behoren dus tot de meest kwetsbare landen van de EU, aangezien meer dan 85% van het Belgische en Nederlandse kustgebied (zone tot 10 km landinwaarts) lager ligt dan het peil van een jaarlijkse storm (+5 m TAW) ([EEA Report 2006](#), [Eurosion](#), [Balancing the future of Europe's coasts](#), [EEA 2013](#), [EEA Report 2017](#)). Ongeveer 15% van het oppervlak in Vlaanderen ligt minder dan 5 meter boven het gemiddeld zeeniveau. Bovendien is de Belgische kustlijn de meest bebouwde van Europa: in 2000 was ruim 30% van de kuststrook (zone tot 10 km landinwaarts) bebouwd en bijna 50% van de strook tot 1 km van de kustlijn. In West-Vlaanderen woont 33% van de bevolking in laaggelegen poldergebieden die gevoelig zijn voor overstromingen door toedoen van de zee ([Brouwers et al. 2015](#)). Naast bewoning zijn in de kustzones van Nederland en België belangrijke economische activiteiten ondergebracht, onder meer door de aanwezigheid van zeehavens. Hierdoor kan in geval van overstroming, het verlies aan mensenlevens en de materiële schade zeer groot zijn ([The European environment: state and outlook 2010](#), [Adapting to climate change 2010](#), [Kellens 2011](#), [The Ports of Flanders 2017](#), [EEA Report 2017](#), [Coppens et al. 2018](#)).

De Noordzeekust van België wordt gekenmerkt door kustduinen, zandstranden en van nature zachte vooroevers ([North Sea Region Climate Change Assessment 2016](#)). Uit een toetsing van de Vlaamse zeevering in 2007 en 2008 bleek dat ongeveer een derde van de rechte kust en de kusthavens bijkomend beschermd dienden te worden tegen de impact van hevige stormvloed. Hierbij wordt verwezen naar ontwerpstormen met waterniveaus met een retourperiode van 1/1.000 ([Brouwers et al. 2015](#)). De term 'superstorm' wordt soms gebruikt voor super extreme stormvloed (waterpeil van +8 m TAW, uit het NW, retourperiode 1/17.000) ([Reyns et al. 2010](#)). Het [Masterplan Kustveiligheid](#) (goedgekeurd door de Vlaamse regering op 10 juni 2011) beschrijft de maatregelen die moeten genomen worden voor een afdoende bescherming van de kustlijn en de aangrenzende laaggelegen polders tegen een stormvloed met een retourperiode van 1.000 jaar met 2050 als tijdshorizon². Hierbij worden zowel 'zachte' (strandsuppletie, duinsuppletie, etc.) als 'harde' zeeveringsmaatregelen (stormmuren, golfdempende uitbouw van de zeedijk, etc.) gerealiseerd.

Ondertussen is de uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid al ver gevorderd (zie ook [13.5.2 Een geïntegreerde aanpak van kustbescherming](#)).

- Hierbij werden al enkele van de meest kwetsbare zones, met name De Panne, Koksijde, Oostende (Oosteroever, Centrum, Mariakerke, Raversijde), Middelkerke en Westende, en De Haan-Wenduine voorzien van een strandsuppletie;
- De zeedijk van De Haan-Wenduine werd gerenoveerd en voorzien van waterkeringen;
- In Blankenberge en Knokke-Heist werd al een voorafname van de strandsuppletie zoals voorzien in het Masterplan Kustveiligheid uitgevoerd;
- In 2014 werd de eerste fase van de overstromingsmaatregelen in de haven van Oostende uitgevoerd;
- In juni 2018 is de eerste fase van de bouw van een stormmuur in de haven van Blankenberge voltooid en in februari 2018 werd gestart met de voorbereidende werken voor de bouw van de stormvloedkering in Nieuwpoort;
- De beveiliging van de kwetsbare zone Oostende-Raversijde-Mariakerke wordt in de nabije toekomst verder vervolledigd met een stormmuur (Bron: [website Afdeling Kust](#));
- De aanpassingen aan de zeedijk van Middelkerke-Westende en verdere overstromingsmaatregelen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge zitten in de ontwerpfase.

De meest recent uitgevoerde toetsing (situatie 2015) heeft aangetoond dat ongeveer 10 % van de rechte³ kust niet voldoet aan de eisen gesteld in het Masterplan Kustveiligheid. Dit is enerzijds het gevolg van het feit dat het Masterplan Kustveiligheid nog niet volledig uitgevoerd is en anderzijds het gevolg van de onderhoudsnoodzaak van de aangelegde suppleties. Op basis van de recent uitgevoerde toetsing werd dan ook een onderhoudsprogramma voor de zandige zeevering uitgewerkt.

De overstroming van laaggelegen polders ten gevolge van hevige regenval komt ook voor aan de kust, maar is daarom niet uniek voor de kustzone. Het is echter belangrijk ook rekening te houden met mogelijke overstromingen van het achterland, te meer gezien de neerslagwijzigingen tegen 2100 10% hoger kunnen uitvallen aan de kuststrook dan in het binnenland ([Van Steertegeem 2009](#)). Door de sterke toename van de extreme, kortstondige regenbuien, zullen riolerings- en andere afwateringssystemen bijkomend belast worden in de toekomst ([Brouwers et al. 2015](#)). Een bijkomende uitdaging in de kustzone betreft de integratie van overstromingsrisico's vanuit de binnenwateren (zoals

² De waterstand op zee bedraagt momenteel bij een 1.000-jarige stormvloed ongeveer +7 m TAW. Door de zeespiegelstijging zal de waterstand stijgen. Het Masterplan Kustveiligheid gebruikt volgende aannames omtrent zeespiegelstijging: + 30 cm tegen 2050, +80 cm tegen 2100 (t.o.v. het jaar 2000).

³ Rechte kust: het geheel van de stranden, vooroevers, duinen en zeedijken.

de IJzer) enerzijds en vanuit de zee anderzijds (bv. [Willems 2013](#)). In deze thematekst wordt overstroming van het achterland echter grotendeels buiten beschouwing gelaten.

Parallel aan de opmaak van het Masterplan Kustveiligheid werd in 2009, door een nieuw samenwerkingsverband tussen een aantal Vlaamse studiebureaus en ondernemers, een innovatieve visie naar voor gebracht op de toekomstige ontwikkeling van de Vlaamse kust, genaamd 'Vlaamse Baaien 2100' ([Projectgroep Vlaamse Baaien 2012](#)). Omwille van het innovatieve en duurzame karakter, werden verschillende deelprojecten in overweging genomen door de Vlaamse overheid in een onafhankelijk traject dat in 2014 uitmondde in het [Masterplan Vlaamse Baaien 2014](#) (zie ook **13.5.2 Een geïntegreerde aanpak van kustbescherming**). In december 2017 heeft de Vlaamse regering de startbeslissing genomen van het [Complex Project Kustvisie](#), wat een langetermijnaanpak wil ontwikkelen voor de bescherming van de Vlaamse kust, met tijdshorizon 2100. Belangrijk hierbij is dat ook na 2050 het jaargemiddeld zeeniveau en het niveau van een 1.000-jarige stormvloed zullen blijven stijgen onder invloed van de mondiale klimaatverandering.

VMM heeft o.a. in samenwerking met Afdeling Kust het [Klimaatportaal Vlaanderen](#) opgesteld waarin de klimaattoestand in kaart gebracht wordt met kaarten, kerngetallen en grafieken. In dit portaal kunnen de huidige klimaattoestand (temperatuur, neerslag, etc.), de effecten (overstroming, hitte, droogte) en de impact (slachtoffers, kost) van klimaatverandering geraadpleegd worden, maar kunnen ook klimaatscenario's tot 2100 in beeld worden gebracht. Globale langetermijnklimaatscenario's worden gepubliceerd door het [Intergovernmental Panel on Climate Change \(IPCC\)](#). Dergelijke inschattingen geven een dieper inzicht in het maatschappelijk belang van zeewering en veiligheid tegen overstromingen in het algemeen.

13.1 Beleidscontext

In 2007 is de [Hoogwater- of Overstromingsrichtlijn](#) (2007/60/EG) aangenomen vanuit de bezorgdheid over de schadelijke gevolgen van iedere overstroming op mens, natuur, erfgoed, economie, etc. en de mogelijke toename van het aantal overstromingen in het kader van de klimaatverandering. De richtlijn is van toepassing op alle Europese kust- en binnenwateren. Verder heeft Europa sinds 2013 een strategie voor de aanpassing aan de klimaatverandering (COM (2013) 216, [website Climate Adapt](#)) waarbij onder meer de impact op kustgebieden aan bod komt. In het advies van het Europees Comité van de Regio's ([2017/C 207/18](#)) worden beleidsaanbevelingen geformuleerd gebaseerd op de tussentijdse evaluatie van het LIFE-programma inzake een Europese strategie voor aanpassingen aan klimaatveranderingen.

Het beleid omtrent waterbeheer behoort sinds 1980 tot de bevoegdheden van de gewesten (bijzondere wet van 8 augustus 1980 tot hervorming der instellingen). Het belangrijkste wetgevend instrument binnen dit beleid betreft het [decreet Integraal Waterbeleid van 18 juli 2003](#), gewijzigd in 19 juli 2013, dat sinds 2010 voorziet in de Vlaamse omzetting van de Europese Overstromingsrichtlijn. De [Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid](#) organiseert overleg op Vlaams niveau tussen de diverse beleidsdomeinen en bestuursniveaus die bij het waterbeleid betrokken zijn. De beleidscontext en de bevoegdheidsverdeling in België en Vlaanderen met betrekking tot het waterbeleid wordt in detail uitgewerkt in het Stroomgebiedsbeheerplan voor de Schelde en Maas ([Maatregelenprogramma bij Stroomgebiedbeheerplannen voor Schelde en Maas 2016-2021](#), [Stroomgebiedbeheerplannen voor Schelde en Maas 2016-2021](#)), en een stroomgebiedsbeheerplan voor de Belgische kustwateren (2016-2021) ([Stroomgebiedbeheerplan 2016-2021](#)) (zie ook thema's [Natuur en milieu](#) en [Schelde-estuarium](#)).

In België is vrijwel het volledige kustbeleid op Vlaams niveau geregeld. Hoewel de federale overheid bevoegd is zeewaarts vanaf de basislijn (i.e. laagwaterlijn), heeft de Vlaamse overheid ook enkele bevoegdheden met impact voorbij de basislijn, met als voornaamste de zeewering (kustveiligheid) en instandhouding van de vaarpassen naar de vier Vlaamse zeehavens. Specifiek voor overstromingen vanuit zee, is [Afdeling Kust](#) (onderdeel van het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust - [MDK](#), dat valt onder het Vlaamse beleidsdomein van Mobiliteit en Openbare Werken - [MOW](#)) bevoegd voor de beveiliging tegen overstromingen van de Vlaamse kust. Hierbij wordt een beleid gevoerd waarbij elke zes jaar de hele zeewering aan een veiligheidstoets onderworpen wordt. Voor deze toetsing dient in alle kustzones een basisveiligheid gegarandeerd te worden, namelijk de bescherming tegen hevige stormvloeden met een statistische retourperiode van 1.000 jaar. In het kader van het [Masterplan Kustveiligheid](#) werden door het [Waterbouwkundig Laboratorium](#) in samenwerking met Afdeling Kust ook overstromingskaarten opgemaakt en werden bijhorende inschattingen van slachtoffers en schade bij stormvloed voor het kustgebied gemaakt (zie ook: het [geoloket](#) van [waterinfo.be](#)). Deze overstromingsrisicoberekeningen worden op regelmatige basis geactualiseerd. De meest actuele resultaten zijn bepaald voor de toestand anno 2015 ([Ruiz Parrado et al. 2017](#), [Vanneste et al. 2018](#)). Het Masterplan Kustveiligheid met tijdshorizon 2050 en het [Complex Project Kustvisie](#) (deels verder bouwend op het project Vlaamse Baaien dat geïnitieerd werd vanuit een aantal marktpartijen, maar later geadopteerd werd in het beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken) met tijdshorizon 2100 van de Vlaamse overheid worden in meer detail uitgewerkt in de sectie **13.5 Duurzaam gebruik**. Daarnaast dient ook het [Sigmoplan](#) van de Vlaamse overheid

vermeld te worden. Dit plan regelt de bescherming tegen overstromingen uit de Schelde en haar zijrivieren, en loopt nog tot 2030, maar wordt hier niet in detail behandeld (zie ook thema [Schelde-estuarium](#), [ScheldeMonitor](#) en website [VNSC](#)).

België en Vlaanderen zetten, elk binnen de eigen bevoegdheden, in op zowel mitigatie van als adaptatie aan klimaatverandering. Daarbij staat adaptatie voor de aanpassing van natuurlijke en menselijke systemen aan de huidige en de te verwachten gevolgen van klimaatverandering en vertaalt zich in het Vlaams Adaptatieplan (VAP), een onderdeel van het Vlaams Klimaatbeleidsplan (VKP) ([Voortgangsrapport 2015 Vlaams Klimaatbeleidsplan 2013-2020](#)). Om alle zeeuerende maatregelen te verwezenlijken dient in de eerste plaats de milieuwetgeving gerespecteerd te worden door de opmaak van milieueffectenrapportages en dienen verder voor harde maatregelen omgevingsvergunningen aangevraagd te worden. Dit betekent een nauwe samenwerking met in het bijzonder het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen ([KBIN](#)), het Agentschap voor Natuur en Bos ([ANB](#)) (dat valt onder het Vlaams [beleidsdomein Omgeving](#)) en het [Departement Omgeving](#) met betrekking tot de aflevering van omgevingsvergunningen.

100% veiligheid kan nooit gegarandeerd worden, daarom blijven noodplannen nodig. Alle kustgemeenten dienen een gemeentelijk noodplan tegen overstromingen vanuit zee (bijzonder nood- en interventieplan overstromingen, kortweg 'BNIP overstromingen') op te maken. Indien de (verwachte) impact van een stormvloed het gemeentelijk niveau overstijgt wordt de noodplanning naar het provinciaal niveau opgeschaald, of zelfs naar nationaal niveau indien de provinciale noodplanning ontoereikend is. De [provincie West-Vlaanderen](#) is verantwoordelijk voor de opmaak en de coördinatie van het provinciaal 'BNIP overstromingen'. Het Crisiscentrum van de FOD Binnenlandse Zaken kan de coördinatie overnemen door o.a. de inzet van het Nationaal Noodplan Overstromingen en Hoog Water.

13.2 Ruimtegebruik

In het [Masterplan Kustveiligheid](#) wordt de locatie van de aandachtszones aan de Vlaamse kust, alsook de te nemen beschermingsmaatregelen voor elk van deze zones beschreven (zie ook verder: **13.5.2 Een geïntegreerde aanpak van kustbescherming**). De status van de werken in elke zone is te volgen op de website: www.afdelingkust.be. De ruimtelijke verspreiding van het overstromingsgevaar (de fysische eigenschappen van een overstroming zoals omvang en diepte) en de overstromingsrisico's (potentiële negatieve gevolgen voor mens, milieu, erfgoed, etc.) kunnen voor Vlaanderen geraadpleegd worden op het [geoloket](#) van waterinfo.be. Voor het Complex Project Kustvisie wordt het ruimtegebruik uitgewerkt in het alternatievenonderzoek (AON – Alternatieven Onderzoeksnota).

De bescherming van de kust (zeewering) komt eveneens aan bod in het marien ruimtelijk plan (MRP, KB van 20 maart 2014, zie ook [Van de Velde et al. 2014](#)). Hierin worden enkele ruimtelijke beleidskeuzes met betrekking tot een veilige kust geformuleerd (ophogen en verbreden van stranden, ophogen van zandbanken voor de kust). Er worden voldoende zand- en grindontginningsgebieden voorzien in functie van de zachte kustbeschermingsmaatregelen voor de uitvoering en ondersteuning van het Masterplan Kustveiligheid (zie ook thema **Zand- en grindwinning**). Verder werd er in samenwerking met Afdeling Kust een zone voorzien voor de studie van de golfvoortplanting in ondiepe kustzones ter hoogte van de Broersbank ([studieproject Meetnet Vlaamse Kust – Broersbank](#)). In overleg met de Vlaamse minister bevoegd voor Kustveiligheid zullen in het nieuwe MRP voor de periode 2020-2026 ook bepalingen opgenomen worden ter ondersteuning van het garanderen van de veiligheid tegen overstroming van de kustzone op langere termijn. Een van de bepalingen voorziet in een zone bestemd voor de bouw van een pilooteiland voor kustverdediging ([MRP 2020-2026, openbare raadpleging 2018](#)). Gezien het plan nog niet definitief is, kunnen er uiteraard nog wijzigingen optreden.

13.3 Maatschappelijk belang

13.3.1 Schade en slachtoffers bij overstromingen

De studie die werd uitgevoerd om de beschermingsmaatregelen van het [Masterplan Kustveiligheid](#) vast te leggen, omvat naast de veiligheidstoetsing van de zeewering ook overstromingsrisicoberekeningen. Bij die berekeningen werd in 2006 voor de (super)stormen nagegaan hoeveel dodelijke slachtoffers en economische schade kunnen verwacht worden ([Meire et al. 2011](#)). In 2015 werden de berekeningen van 2006 geactualiseerd ([Vanneste et al. 2018](#)). Tabel 1 vat de geactualiseerde berekeningsresultaten samen voor een range aan extreme stormvloedpeilen. Opmerkelijk is dat de directe economische schade in absolute waarde hoger is dan eerder gerapporteerde cijfers. Dit is enerzijds het gevolg van verbeteringen in de [LATIS-software](#) (ontwikkeld door het [Waterbouwkundig Laboratorium](#) (Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid) en Universiteit Gent) en anderzijds het resultaat van een actualisatie van de monetaire waarde van de bebouwing en infrastructuur op de zeewering en de kustvlakte. De

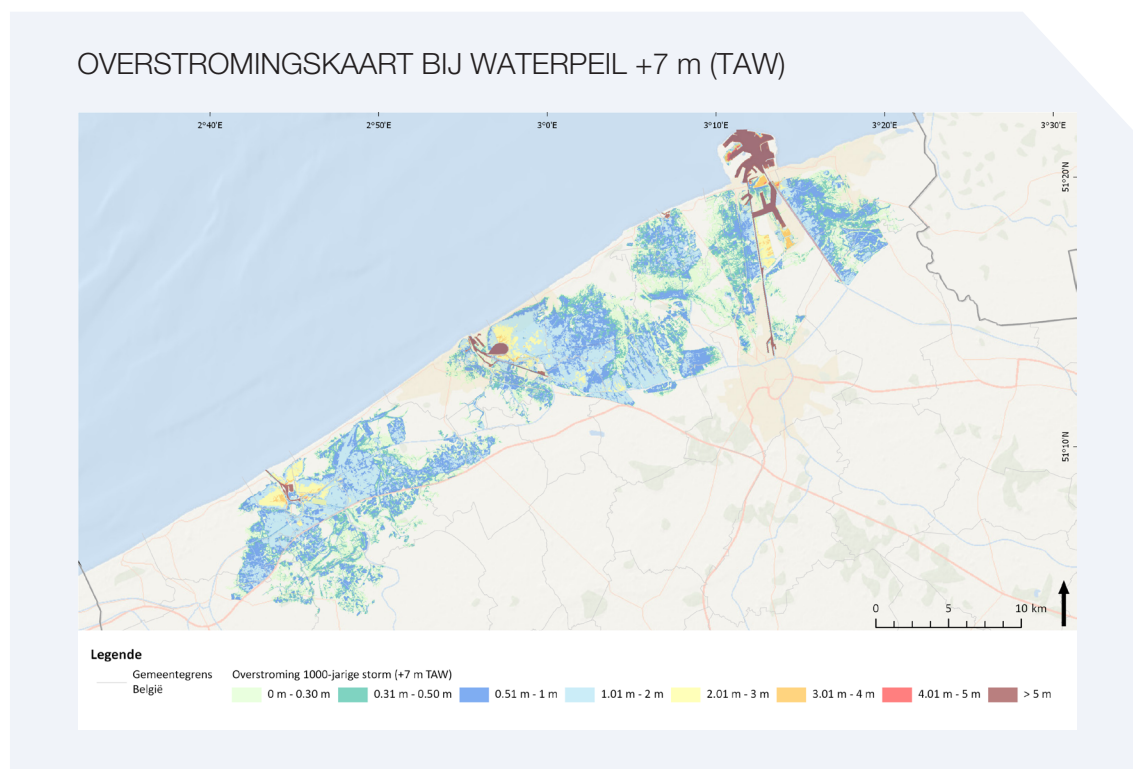
aanhoudende ruimtelijke ontwikkelingen in de kustregio zorgen ervoor dat de economische en menselijke verliezen potentieel steeds groter worden. De schade die een storm met een bepaalde kans van voorkomen kan aanrichten, wordt daarbij steeds groter (*Plan-MER voor het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan: kennisgeving 2009, Kellens 2011*). Ten opzichte van de voorgaande berekening in 2006 wordt wel een daling van de schade en het aantal slachtoffers vastgesteld voor de toestand 2015, wanneer voor beide dezelfde (monetaire) basisgegevens gebruikt worden als invoer in de berekeningen. Dit is te danken aan de reeds uitgevoerde maatregelen in het kader van het Masterplan Kustveiligheid.

De retourperiode geeft de herhalingsperiode van een event (storm, stormvloed) weer. Een retourperiode van 100 jaar wil zeggen dat er gemiddeld 1 kans is op 100 dat een bepaald event zich in het komende jaar zal voordoen. Het is hierbij interessant op te merken dat bij een (extra) zeeniveaustijging van ongeveer 50 cm, de huidige retourperiode voor een niveau van + 7,0 m TAW zal verschuiven van 1 kans op 1.000 naar 1 kans op 100 per jaar (tabel 1).

Tabel 1. Een overzicht van de overstromingsrisico's anno 2015 in de Belgische kustzone voor verschillende stormvloedpeilen en retourperiodes met daarbij het aantal dodelijke slachtoffers en de directe economische schade (*Vanneste et al., 2018*) (In deze cijfers zijn ook de overstromingsrisico's in de voorhavens van Zeebrugge inbegrepen, weliswaar met vereenvoudigende aannames.).

Overstromingsrisico's in de Belgische kustzone			
Stormvloedpeil	Retourperiode	Dodelijke slachtoffers	Directe economische schade
+ 6,5 m TAW	~100 jaar	40	1,061 miljard euro
+ 7,0 m TAW	~1.000 jaar	215	3,884 miljard euro
+ 7,5 m TAW	~4.000 jaar	570	6,873 miljard euro
+ 8,0 m TAW	~17.000 jaar	2147	10,491 miljard euro

Verder werd in het kader van het Masterplan Kustveiligheid een kaart uitgewerkt met de verspreiding van een overstroming bij een 1.000-jarige stormvloed onder de omstandigheden anno 2015 (figuur 2). De grootste materiële risico's situeren zich in de buurt van de vier havens waarbij deze ook behoren tot de zwakste gebieden op het vlak van kustveiligheid. Voorafgaand aan de uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid scoorden voor de badplaatsen vooral de zones Oostende-centrum, Oostende-Raversijde, Oostende-Mariakerke, Oostende-Wellington en De Haan-



Figuur 2. Berekening van de verspreiding van de overstroming bij een 1.000-jarige stormvloed (+7,0 m TAW storm) onder de omstandigheden anno 2015 (*Masterplan Kustveiligheid, Ruiz Parrado et al. 2017*).

Wenduine slecht. Ook in Middelkerke-Westende was het schaderisico relatief hoog en het aantal te verwachten slachtoffers maatschappelijk niet aanvaardbaar. Ondertussen is het risico gereduceerd in de badplaatsen door het uitvoeren van de voorziene suppleties van het Masterplan Kustveiligheid.

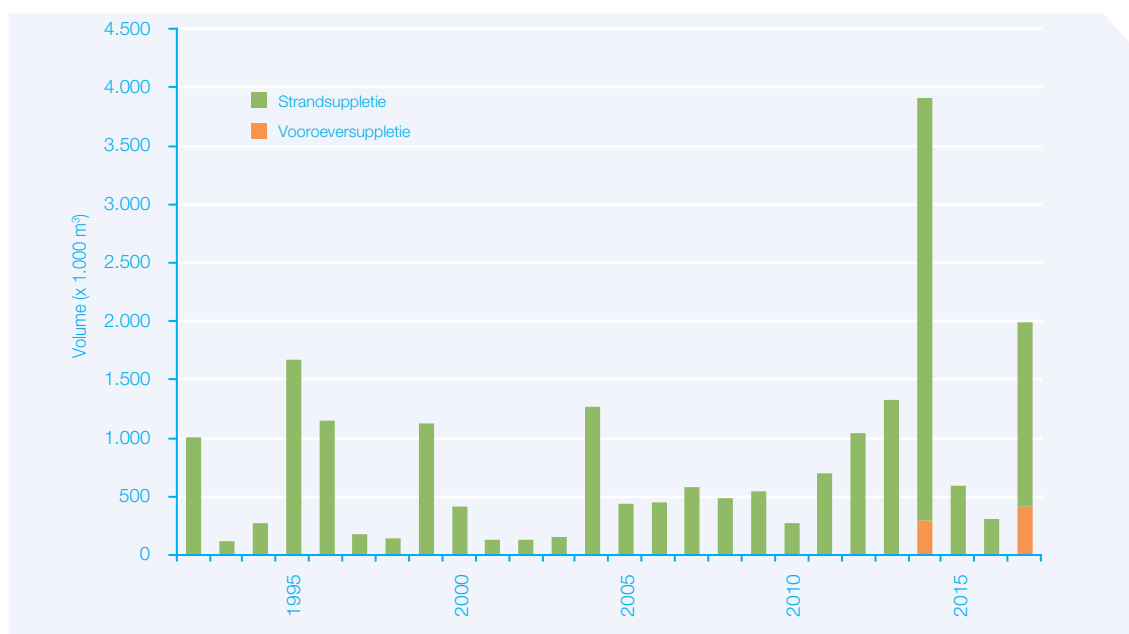
Voor de berekening van het overstromingsrisico (wat slachtoffers en schade betreft) werd binnen Vlaanderen de *LATIS-software* ontwikkeld. Deze resultaten zijn gebiedsdekkend voor Vlaanderen. Actueel wordt de software uitgebreid met nieuwe modules die toelaten de ecologische, de sociale en de culturele impact van overstromingen in kaart te brengen (LATIS versie 4) (Beullens et al. 2017).

De potentiële economische schade en de economische risico's bij overstromingen kunnen voor heel Vlaanderen eveneens geraadpleegd worden op het [geoloket](http://geoloket.vlaanderen.be) van waterinfo.be.

13.3.2 Investing kustveiligheid

Op Europees niveau werd destijds geschat dat in totaal 15,8 miljard euro geïnvesteerd zal moeten worden tussen 1998 en 2015 in kustbescherming en klimaatadaptatie om de kusten te beschermen tegen overstromingen en erosie (*Balancing the future of Europe's coasts, EEA 2013*). In het project *ClimateCost* (2009-2011) werden deze kosten eveneens berekend voor verschillende toekomstscenario's (Brown et al. 2011). Andere Europese projecten die deze problematiek behandelen zijn o.a. *Theseus* (2009-2013), *CLAMER* (2010-2011), *ANCORIM* (2009-2012), *COASTANCE* (2007-2013), *CoastAdapt* (2009-2011) en *SCAPE* (2016-2020).

De totale kostprijs van het Masterplan Kustveiligheid werd destijds geraamd op ruim 300 miljoen euro. Een belangrijke kost die in deze raming vervat zit, is de renovatie en versterking van sluizen, stuwen en uitwateringsconstructies in de havens. Daarnaast wordt geschat dat voor het periodiek onderhoud van de nieuwe stranden jaarlijks gemiddeld 600.000 tot 700.000 m³ zand nodig zal zijn. Voor aanvang van het Masterplan Kustveiligheid werd op de Vlaamse stranden jaarlijks gemiddeld 550.000 m³ zand per jaar gesuppleerd (opgespoten met persleidingen of met vrachtwagens aangevoerd) (figuur 3) (Maelfait en Belpaeme 2007, Vandewalle et al. 2008, Masterplan Kustveiligheid). Figuur 3 toont de jaarlijkse volumes zand, aangevoerd voor strandsuppleties en vooroeversuppleties. Een belangrijke reden voor de grote hoeveelheden aangevoerd zand in 2014 en 2017 zijn de noodsuppleties na grote stormen (bv. Sinterklaasstorm in december 2013, storm Dieter in januari 2017) (zie ook thema Zand- en grindwinning). Strandsuppleties dragen op directe wijze bij aan de veiligheid tegen overstromingen, vooroeversuppleties eerder indirect als een mogelijke onderhoudsmethode van de stranden. De vooroeversuppletie in 2014 werd aangelegd in Oostende-Mariakerke en is een pilootproject waarbij Afdeling Kust en het Waterbouwkundig Laboratorium de effectiviteit van een vooroeversuppletie als 'alternatieve voedingsmethode' voor de stranden wensen te beoordelen. De gegevens en



Figuur 3. Evolutie van de jaarlijkse volumes zand aangevoerd voor strandsuppleties en vooroeversuppleties (Bron: Afdeling Kust). Bij strandsuppleties wordt zeezand via baggerschepen boven de laagwaterlijn aangebracht. Bij vooroeversuppleties wordt het zand onder de laagwaterlijn aangebracht.

resultaten van dit onderzoeksproject dienen ook om verdere kennis omtrent kustmorfologie op te bouwen. In 2017 werd ten oosten van de haven van Nieuwpoort een vooroeversuppletie aangelegd als natuurcompensatie voor werken in en rond de haven van Oostende. Deze vooroeversuppletie wordt ook gemonitord in kader van het onderzoek naar 'alternatieve voedingsmethodes' voor de stranden.

Daarnaast investeert de Vlaamse overheid in onderzoek over hoe kustveiligheid duurzaam en kosteneffectief in te passen in de ruimtelijke ontwikkeling van de kustzone. Dit gebeurt onder meer in het [CREST-project](#) (SBO programma, [VLAIO](#)) (zie ook 13.5 Duurzaam Gebruik; [Status Crest Onderzoek 2017](#)).

13.4 Impact

De beschermingswerken en -infrastructuur aan de Vlaamse kust brengen, al naargelang de gebruikte techniek, een impact op een aantal omgevingsaspecten met zich mee. Zowel de harde als zachte kustbeschermingswerken zijn dan ook onderhevig aan de Europese [MER-richtlijn](#) (2014/52/EU), waardoor een milieueffectenrapportage (MER) moet worden uitgevoerd vooraleer de milieuvergunningen worden gegund.

Tabel 2. Een overzicht van de mogelijke effecten waarmee rekening dient gehouden te worden in de beoordeling van kustbeschermingsmaatregelen en de bijhorende literatuur.

Discipline	Mogelijke effecten	Literatuur
Water	-Vertroebeling in de waterkolom -Wijziging stromingspatroon en stroomsnelheid zeewater -Hydrologische effecten - veranderingen grondwaterstanden in de duinen en in het aangrenzende gebied -Grondwaterkwaliteitsveranderingen (afhankelijk van de kwaliteit van het suppletiezand)	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009, Lebbe 2011</i>
Bodem	Impact op de aanwezige zeebodem, strand-, duin- en polderbodems (mate van bodemversterking) en effect op de morfologie	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009, Houthuys 2012, Van den Eynde et al. 2012, Janssens et al. 2013 (QUEST4D project BELSPO), Houthuys et al. 2014, Colson et al., 2016, INDI67 BELSPO project</i>
Lucht	Emissies naar de lucht en hun impact op de menselijke gezondheid	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009</i>
Geluid en trillingen	Geluidsimpact voor mens en dier en effecten op de menselijke gezondheid	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009</i>
Landschap, archeologie en bouwkundig erfgoed	-Functionele versnippering van het bodemgebruik -Visueel-ruimtelijke effecten van het toevoegen of wijzigen van landschapselementen -Verdwijnen en verstoren van historisch-geografische elementen en structuren -Effecten op bouwkundig erfgoed en archeologie	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009</i>
Fauna en flora	-Effecten op biotoop, vegetatie, bodemleven en avifauna -Biotoopcreatie door uitbreiding hoog strand en duinareaal -Barrièrewerking voor bodemdieren	<i>Engledow et al. 2001, Speybroeck et al. 2004, Volckaert et al. 2004, Speybroeck et al. 2006a, Speybroeck et al. 2006b, Speybroeck et al. 2007, Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Van Ginderdeuren et al. 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009, Janssen en Rozemeijer 2009, Braarup Cuykens et al. 2010, Vanden Eede en Vinckx 2011, Vanden Eede 2013, Van Tomme 2013, Van Tomme et al. 2013, Vanden Eede et al. 2014, Colson et al., 2016</i>
Mobiliteit	Wijziging in de bereikbaarheid en toegankelijkheid	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009</i>
Ruimtegebruik (mens-ruimte)	-Wijziging toegangsmogelijkheden -Wijziging recreatieve oppervlakte -Functiewijziging -(Hinder)beleving	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009</i>
Mens, gezondheid- en veiligheidsaspecten	-Mogelijke gezondheidseffecten als gevolg van blootstelling aan verontreinigde lucht, geluidsemissies en trillingen -Verandering van de veiligheid voor recreanten en inwoners door wijziging van de zeeastroming, door plaatsing of verwijdering van obstakels, door wijziging van de algehele kustveiligheid	<i>Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende 2007, Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting 2009</i>

Algemeen werden in de MER-studies van het [Masterplan Kustveiligheid](#) de milieueffecten ingeschat die kunnen optreden tijdens de aanleg, na de uitvoering en ten gevolge van onderhoudswerken. De effecten moeten dus als potentiële effecten beschouwd worden, die sectie-afhankelijk zijn. De effecten voor de exploitatie van de benodigde grondstoffen (bv. zandwinning op zee) werden in afzonderlijke milieueffectenbeoordelingen opgenomen. Tabel 2 geeft een overzicht van de mogelijke effecten waarmee rekening dient gehouden te worden in de beoordeling van kustbeschermingsmaatregelen en de bijhorende literatuur die hier verder op in gaat. Voor een meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar volgende publicaties: [Geïntegreerd Kustveiligheidsplan. Niet-technische samenvatting \(2009\)](#), [Plan-MER – Plan voor kustverdediging en maritieme toegankelijkheid van Oostende \(2007\)](#).

Naast een algemeen plan-MER die de milieueffecten van de beschermingsmaatregelen van het Masterplan Kustveiligheid in zijn totaliteit in kaart brengt, wordt er wanneer nodig ook een project-MER opgemaakt om de lokale effecten van de afzonderlijke projecten te beoordelen. Zo werd in 2016 het project-MER voor de stormvloedkering te Nieuwpoort goedgekeurd ([Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, 2016](#)). In de meeste gevallen kan evenwel een ontheffing van een project-MER worden aangevraagd.

13.5 Duurzaam gebruik

13.5.1 Overstromingsrichtlijn

In het kader van de [Europese Hoogwater- of Overstromingsrichtlijn \(2007/60/EG\)](#) worden door de lidstaten de rivierbekkens en geassocieerde kustgebieden bekeken die vatbaar zijn voor overstromingen. In uitvoering van deze richtlijn moeten door de lidstaten overstromingsgevaarkaarten (fysische eigenschappen van een overstroming zoals de omvang en diepte) en overstromingsrisicokaarten (potentiële negatieve gevolgen voor mens, milieu, erfgoed, etc.) worden opgesteld. Deze kaarten kunnen voor Vlaanderen geraadpleegd worden op het [geoloket](#) van [waterinfo.be](#).

De lidstaten dienen overstromingsrisicobeheerplannen op stroomgebiedniveau op te maken en deze af te stemmen met de buurlanden. In Vlaanderen werden deze overstromingsrisicobeheerplannen geïntegreerd met de stroomgebiedbeheerplannen die opgemaakt werden in het kader van de [Europese Kaderrichtlijn Water \(2000/60/EG\)](#) (KRW, zie thema [Natuur en milieu](#)). De overstromingsrisicobeheerplannen van onder meer het Vlaams kustgebied worden meegenomen in het stroomgebiedsbeheerplan voor de Schelde ([Maatregelenprogramma bij Stroomgebiedbeheerplannen voor Schelde en Maas 2016-2021](#), [Stroomgebiedbeheerplannen voor Schelde en Maas 2016-2021](#)), en een stroomgebiedsbeheerplan voor de Belgische kustwateren (2016-2012) ([Stroomgebiedbeheerplan 2016-2021](#)) (zie ook thema's [Natuur en milieu](#) en [Schelde-estuarium](#)).

In deze thematekst worden overstromingsrisico's vanuit de binnenwateren grotendeels buiten beschouwing gelaten. Binnen Vlaanderen coördineert de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid ([CIW](#)) de procedures voor de opmaak van alle verplichte documenten voor de KRW en de Overstromingsrichtlijn, waarbij een bijkomend instrument als de [watoets](#) ook preventief bijdraagt tot het inperken van de schade bij overstromingen.

13.5.2 Een geïntegreerde aanpak van kustbescherming

Gezien de vele gebruikersfuncties die actief zijn in de kustzone, formuleerde Europa in 2002 een aanbeveling voor een geïntegreerd beheer van kustgebieden (GBKG, [2002/413/EG](#)). Vanuit deze context trachten instanties zoals de [Gebiedswerking Kust](#) van de provincie West-Vlaanderen om diensten die bevoegdheden hebben met betrekking tot de kustzone samen te brengen. Hieronder wordt dieper ingegaan op beleidslijnen, studies, projecten en initiatieven waarin kustveiligheid op een geïntegreerde manier benaderd wordt.

Een veerkrachtige kust kan invloeden of fluctuaties in de omgeving doorstaan en zal door natuurlijke processen en duurzaam gebruik niet wezenlijk veranderen. Een dynamische zeevering werd als kernelement gedefinieerd voor een duurzaam Vlaams kustecosysteem in de Ecosysteemvisie Vlaamse Kust (2017), die een ecologisch toetsingskader voorziet voor verdere ontwikkeling van de zeevering op lange termijn ([Van der Biest et al. 2017a](#), [Van der Biest et al. 2017b](#)). Op het eind van de 20^{ste} eeuw is de visie inzake kustveiligheid overgegaan van een focus op 'harde maatregelen' (zoals dijken) naar een focus op 'zachte maatregelen' (zand). De zeeveringsmaatregel die we het meest gebruiken in Vlaanderen is de zandsuppletie. Mede hierdoor is de vraag naar zand toegenomen (zie ook thema [Zand- en grindwinning](#) en hierboven figuur 3). De Ecosysteemvisie Vlaamse Kust (2017) vormt een ondersteunend document voor nieuwe ingrepen inzake veiligheid tegen overstromingen.

VISIE VOOR EEN GEÏNTEGREERDE KUSTBESCHERMING

In 2017 werd het Vlaamse Baaien-initiatief omgedoopt naar *Complex Project Kustvisie*. Een complex project is een nieuwe procesaanpak die door de Vlaamse overheid ontwikkeld is voor projecten met een grote maatschappelijke en ruimtelijke impact. Het doel hiervan is het realiseren van projecten binnen een aanvaardbare termijn, en met een zo groot mogelijk draagvlak. De procesaanpak bestaat uit vier fasen: de verkenningsfase, onderzoeksfase, uitwerkingsfase en uitvoeringsfase. In december 2017 werd de startbeslissing van het Complex Project Kustvisie goedgekeurd en is de onderzoeksfase gestart. Dit specifieke complex project richt zich in de eerste plaats op kustveiligheid maar bekijkt eveneens mogelijke baten op economisch, maatschappelijk en natuurlijk vlak (zie ook nota *Rondelez et al. 2018* met focusgebied Oostkust). Daarnaast wordt de mogelijkheid tot proefprojecten onderzocht om op deze manier aan kennisontwikkeling te doen. In *Rondelez et al. (2018)* wordt een overzicht gegeven van de wetenschappelijk kennis die de afgelopen jaren rond deze topics werd opgebouwd (tabel 3).

In de nieuwe Ecosysteemvisie Vlaamse Kust (*Van der Biest et al. 2017a, Van der Biest et al. 2017b*) komen verschillende potentiële natuurlijke beschermingsmaatregelen tegen overstromingen aan bod, zoals ondiepe zandbanken, vooroevers en suppleties; onderwaterriffen; slikken, schorren en intertidale zandplaten en duinen. De doelstellingen van deze studies waren het ontwikkelen van een geïntegreerd streefbeeld of visie voor het Vlaamse kustgebied en de ontwikkeling van een ecologisch toetsingskader om toekomstige ontwikkeling van zeevering op lange termijn te beoordelen op de impact die deze kunnen hebben op de haalbaarheid van dit streefbeeld. Het tweede deelrapport *Van der Biest et al. (2017b)* beschrijft de opbouw van de methodiek voor ecologische toestandsevaluatie en de tool voor ecologische effectevaluatie. Deze laatste wordt getest op de casus van de aanleg van een artificieel eiland voor de kust van Knokke-Heist.

Een aantal initiatieven, demonstratie- en innovatieprojecten voor een geïntegreerde kustbescherming worden weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Een overzicht van studies, projecten en initiatieven in de context van een geïntegreerde kustbescherming.

Studies, projecten en initiatieven	Looptijd	Toelichting
<i>Kappa-plan (Kustwerkgroep Natuurpunt 2010)</i>	2010	Natuurpunt en de West-Vlaamse Milieufederatie (WMF) pleiten voor een geïntegreerd klimaatadaptatieplan voor een duurzame visie voor kustbescherming. In dit Kappa-plan wordt een bescherming van de kust met natuurlijke klimaatbuffers tegen klimaatsverandering en overstroming uitgewerkt.
CcASPAR (<i>Climate change and changes in spatial structures in Flanders</i>) project (<i>Allaert et al. 2012</i>)	2009-2012	In dit project werd onderzoek verricht naar de ruimtelijke impact van klimaatverandering met als finaliteit het formuleren van ruimtelijke adaptatiestrategieën en duurzame beleidsimplicaties voor Vlaanderen op verschillende ruimtelijke schalen. De ontwikkelde strategieën werden getoetst aan de kust en de IJzervallei.
Metropolitaan Kustlandschap 2100 (verkennde en methodologische analyse van de Belgische kust, ontwerpgegevens en exploratief ontwerpend onderzoek deel 1, 2 en 3) (<i>Geldof en De Bock 2014</i>)	2012 - 2014	Dit initiatief van LABO Ruimte (Ruimte Vlaanderen en Team Vlaams Bouwmeester) – in samenwerking met het Departement Mobiliteit en Openbare Werken en het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust – verkent diverse toekomstscenario's voor de Vlaamse kust en vertrekt daarbij vanuit een metropolitaan perspectief.
Het BELSPO project CLIMAR (<i>Van der Biest et al. 2009, Van den Eynde et al. 2009, Van den Eynde et al. 2011</i>)	2006 - 2011	In dit project werd een kader ontwikkeld waarin de aanpassingsmaatregelen, die worden genomen om de impact als gevolg van klimaatveranderingen te beheersen, kunnen geëvalueerd worden, en dit voor zowel de ecologische, de sociale als de economische aspecten van het Noordzeemilieu.
<i>Coastal communities 2150 (Stratton 2012)</i>	2011 - 2014	Dit project heeft als doel de stakeholders in de kuststroken bewust te maken van de klimaatverandering en de gevolgen daarvan op de kust (erosie, overstromingen, etc.).
<i>4shore-project (Colson et al. 2016)</i>	2013 - 2016	Dit project heeft over een periode van drie jaar de ecologische veranderingen van vooroever- en strandsuppleties op temporele en ruimtelijke schaal in kaart gebracht voor het strand en de ondiepe kustzone (Mariakerke en Bredene).
<i>4shorebis-project</i>	2014 - 2016	Dit deelproject is gekaderd binnen het 4shore-project, en evalueert het macrobenthos en de fysio-chemische eigenschappen van het bodemsediment ter hoogte van het strand van Middelkerke na een suppletie activiteit.
<i>Provoost et al. 2014</i>	2014	In dit ecosysteemdienstrapport van het Natuurrapport 2014 wordt de bescherming tegen overstromingen vanuit de zee door middel van zeeverende natuurlijke structuren uitgewerkt.

<i>CREST-project</i>	2015 - 2019	Sinds 1 november 2015 bestudeert het <i>CREST-consortium</i> (<i>Climate Resilient Coast</i>) de robuustheid aan de Vlaamse kust onder een wijzigend klimaatregime. Meer bepaald zullen de effecten op de kustdynamiek en de impact voor toekomstige veiligheidsstrategieën worden onderzocht. Dit innovatieproject zal toelaten een beter inzicht te krijgen in kustnabije en landwaartse fysische processen, maar ook in de overstromingsrisico's langsheen de kust en de impact van de golfoverslag; de veerkracht te bepalen van het natuurlijk kuststelsel in relatie tot stormen en wind en klimaatscenario's op te maken voor de Belgische kust. Het <i>CREST-project</i> wordt ingedeeld in drie kernactiviteiten: (1) geïntegreerde modellering van golven, stroming en sediment op multi-schaal, (2) geavanceerde modellering van overslagrisico's in kustgemeenten en (3) verbeterde kennis van kustprocessen.
<i>Meetnet Vlaamse Kust – project Broersbank (Thoon 2016)</i>	2013 - 2016	Dit studieproject heeft een unieke dataset en modelinstrumentarium opgebouwd die zullen bijdragen aan het verder onderzoek naar een veilige, robuuste kust. Om de impact van zandbanken op de reductie van golfenergie in detail te onderzoeken werd een meetnet opgestart dat bestaat uit zeven boeien voor de kust.
Coastbusters-project	2017 - 2020	In het demonstratieproject Coastbusters gaan de partners een rif van 100 vierkante meter aanleggen voor de kust van De Panne. Het rif moet als het ware gaan duwen tegen het losse zand dat anders bij zware stormen vrijkomt en wegspoelt. Het natuurlijke rif wordt opgebouwd uit drie delen: zeewier of -gras, mosselrif en een rif van schelpkokerwormen.
Het <i>BELSPQ QUEST4D-project (Van Lancker et al. 2012)</i>	2007-2011	In dit project werden erosie/sedimentatiepatronen gekwantificeerd en werd de natuurlijke van de antropogeen geïnduceerde sedimentdynamiek onderscheiden.
<i>De Blauwe Cluster</i>	2018 - lopend	In de aanvraag van de speerpuntcluster 'De Blauwe Cluster' wordt een uitgebreid innovatieproces voorgesteld voor het ontwerpen, ontwikkelen, testen en valideren van de bouwstenen voor toekomstige kustbeschermingsprojecten. Dit proces behandelt verschillende aspecten van kustbescherming en klimaatadaptatie die allemaal met elkaar verbonden zijn, gaande van de evaluatie van nieuwe technologieën en concepten tot het vergroten van de veerkracht, duurzaamheid en economische levensvatbaarheid van kustbeschermingsmaatregelen.
<i>SCAPE-project</i>	2016 - 2020	Dit project heeft als doel kustgebieden te wapenen tegen de gevolgen van klimaatverandering zoals overstromingen en extreme regenval en ging daarbij uit van een landschapsgeleid ontwerp. Watertermanagers, planners en architecten ontwikkelen een gezamenlijke aanpak om het landschap in te zetten tegen de watergerelateerde gevolgen van klimaatverandering.
<i>Territoriaal Ontwikkelingsprogramma (T.OP) Kustzone</i>	2017 - lopend	T.OP Kustzone werd opgestart door het Departement Omgeving in samenwerking met de provincie West-Vlaanderen om een actiegericht programma op te stellen voor de ruimtelijke ontwikkeling van de kustzone op korte en middellange termijn.
Het <i>BELSPQ CORDEX.be-project</i>	2014 - 2017	Het doel van het CORDEX.be-project is het combineren van de bestaande en de nieuwe onderzoeksactiviteiten van negen Belgische partners op het domein van klimaatmodellering met als doel een consistente wetenschappelijke basis te creëren voor klimaatdiensten in België.
Het <i>BELSPQ TILES-project (Van Lancker et al. 2017)</i>	2013 - 2017	Het <i>TILES-project</i> (<i>Transnational and Integrated Long-term marine Exploitation Strategies</i>) richt zich op het samenstellen van voorspellingen en een adaptieve beheerstrategie op lange termijn, voor de exploitatie van geologische bronnen in de Noordzee. De methodologie is uitgewerkt in <i>van Heteren (2015)</i> , <i>Van Lancker et al. (2017)</i> en <i>De Tré et al. (2017)</i> .
Het <i>BELSPQ INDI67-project</i>	2014-2019	Ontwikkeling van methodes om de monitoring van KRMS-indicatoren 6 (Integriteit van de zeebodem) en 7 (Hydrografische eigenschappen) te verbeteren.
ARGONAUTS	2013-2018	<i>ARGus and in-situ mONitoring of beAch and shoreface NoUrishmenT for Sustainable coastal safety</i> . Het doel van het project is om een vooroversuppletie op Oostende (Mariakerke) te evalueren als alternatieve maatregel om uitgebreide/opgehoogde stranden te onderhouden.
Het <i>BELSPQ RS4MoDy-project</i>	2017-2020	Dit project heeft tot doel de morfodynamica van een getijdstrand te onderzoeken van korte (stormgebeurtenis) tot lange termijn (> 25 jaar). Dit project zal een beter inzicht toelaten in de morfodynamiek van het strand en zal enkele implicaties voor kustbeheer met zich meebrengen.
Het InterReg 2 zeeën project <i>ENDURE</i>	2018-2020	Dit project richt zich op duinbeheer om het 2 Zeeën-gebied weerbaar te maken tegen klimaatverandering. Om de voordelen van verschillende benaderingen van duinbeheer te visualiseren (harde engineeringaanpak versus ecosysteemgebaseerde aanpak), werd een aanbesteding gelanceerd voor de ontwikkeling van nieuwe cartografische oplossingen. Met een overzichtelijke visualisatie zouden kustbeheerders beter moeten kunnen begrijpen op welke manier hun maatregelen het kustgebied veranderen.

MASTERPLAN KUSTVEILIGHEID

Afdeling Kust wil met het *Masterplan Kustveiligheid* onze kust minstens beschermen tegen een 1.000-jarige stormvloed en op basis van een maatschappelijke kosten/baten-benadering het restrisico op grote economische schade en slachtoffers beperken. Bij het masterplan wordt gewerkt volgens de principes van geïntegreerd kustzonebeheer (zie *Europese aanbeveling voor een geïntegreerd beheer van kustgebieden*). Het plan wordt sinds de goedkeuring door de Vlaamse regering op 10 juni 2011 stapsgewijs uitgevoerd. Een beschrijving van de maatregelen voor elk van de aandachtszones langs onze kust, alsook de status van de uitvoering kan geraadpleegd worden op afdelingkust.be (tabel 4).

Tabel 4. Een overzicht van de gekozen beschermingsmaatregelen en de status van uitvoering per aandachtszone anno voorjaar 2018 (*Masterplan Kustveiligheid*). De geplande hoeveelheden zand voor de suppleties zijn afkomstig uit het Masterplan Kustveiligheid.

Aandachtszone	Gekozen maatregelen	Stand van zaken van de uitvoering
De Panne - sectie 8	Duinsuppletie Gepland: 22.000 m ³ zand	Het nog noodzakelijke duinvolume zal verder begroot worden in 2018. Timing van de uitvoering is afhankelijk van de resultaten van deze actualisatie.
De Panne - centrum (sectie 13 tot 18)	Strandsuppletie met hoog strand Gepland: 85.000 m ³ zand	2011: aanleg strandsuppletie 2017: onderhoud
St. Idesbald - Koksijde-centrum (sectie 21 tot 31)	Strandsuppletie met hoog strand Gepland: 248.000 m ³ zand	2011: aanleg strandsuppletie 2017: onderhoud
Koksijde - sectie 39	Ophogen weg door duindoorgang te suppleren in combinatie met heraanleg weg Gepland: 1.800 m ³ zand	2013: duindoorgang opgehoogd en heraanlegd
Haven Nieuwpoort	Bouw stormvloedkering	2018: start van de bouw van de stormvloedkering; de werken zullen meer dan 3 jaar duren
Middelkerke - Westende (sectie 74 tot 88)	Strandsuppletie met laag strand in combinatie met golfdempende uitbouw en stormmuur zeewaarts van casino Gepland: 1.700.000 m ³ zand	2013-2015: gefaseerde aanleg suppletie voor een strand lager dan het zeedijkniveau 2017: onderhoud Toekomst: nieuwe zeedijk met golfdempende uitbouw, grasdijk en heraanleg van de zone rond het geplande nieuwe casino
Raversijde - Oostende Wellington (sectie 97 tot 108)	Strandsuppletie met laag strand in combinatie met hoge stormmuur of aangepaste zeedijkhelling en golfdempende uitbouw/verbreding zeedijk ter hoogte van Raversijde Gepland: 1.500.000 m ³ zand	2013-2014: verbreding en verhoging van de stranden 2014: aanleg suppletie 2018: onderhoud Toekomst: stormmuur van ongeveer 50 cm hoog op de zeedijk van Mariakerke
Oostende centrum (sectie 109 tot 117) + Haven Oostende + Oostende-Oost (sectie 118 tot 120)	OW-Plan Oostende (stormmuren haven, strandsuppletie en golfdempende uitbouw zeedijk, mobiele stormmuren op dijk Oostende centrum)	2012: zeedijk Albert I-promenade over de volledige lengte versterkt en voorzien van een volledig wegneembare mobiele stormmuur; Zeeheldenplein ter hoogte van het Klein Strand volledig vernieuwd en versterkt 2013: aanleg suppletie 2018: onderhoud Vanaf 2014: bouwen van een stormmuur op de kaaien in de Vismijnlaan, Wandelaarskaai en Slijkense Steenweg Verdere fases in studiefase. Belangrijke deelprojecten betreffen: beschermingsmaatregelen in de zone van het Montgomerydok en de beschermingsmaatregelen in de achterhaven. Deze worden in verschillende fasen uitgevoerd.
Oostende-Oost (sectie 121)	Strandsuppletie in aansluiting met OW-plan, deelplan voor geïntegreerd kustzonebeheer Oosteroever (sectie 119 en 120) Gepland: 85.000 m ³ zand	2014: aanleg suppletie
De Haan - Wenduine (sectie 172 tot 176)	Strandsuppletie met laag strand in combinatie met stormmuren op rotonde en zeedijk/verbreding zeedijk Gepland: 700.000 m ³ zand	2012: aanleg suppletie van west naar oost ter hoogte van de volledige zeedijk 2014, 2016, 2017, 2018: onderhoud 2015: gerenoveerde verbrede zeedijk, voorzien van waterkerende elementen en stormmuren
Haven Blankenberge	Bouw stormmuur op +8.0 m TAW in combinatie met erosiewerend talud rondom haven	2016 - 2018: bouw stormmuur (fase 1) Verdere fases in studiefase: aanpassing uitwateringsconstructie Blankenbergse Vaart en mobiele keringen
Blankenberge (sectie 185 tot 195)	Strandsuppletie met laag strand Gepland: 384.000 m ³ zand	2014-2015: gefaseerde aanleg suppletie; gebruik van gebaggerd zand uit de havengeul

Haven Zeebrugge	Bouw stormmuur op +8 m TAW rondom Prins Albert I-dok en aansluitend op sluizen in combinatie met erosiewerend talud rondom haven	2018: Bouw van de stormmuren in ontwerp
Knokke-Heist (sectie 225 tot 243)	Strandsuppletie (profiel tussen steil en laag strand) Gepland: 3.620.000 m ³ zand	2012, 2013, 2014, 2015, 2017: voorafnames aan de geplande suppletie
Zwin (sectie 250 tot 255)	Zwinproject	2016-2019: bouw van 4 km lange Zwindijk, in combinatie met het graven van grachten en bouwen van kopmuren voor uitbreiding Zwin
Renovatie stuwen en sluizen	Havens van Blankenberge, Oostende en Zeebrugge	Deze projecten worden uitgevoerd in verschillende fasen

Referentielijst wetgeving

Overzicht van de relevante wetgeving op internationaal, Europees, federaal en Vlaams niveau. Voor de geconsolideerde Europese regelgeving wordt doorverwezen naar [Eurlex](#), de nationale regelgeving kan geraadpleegd worden via het [Belgisch Staatsblad](#) en de [Justel-databanken](#).

Europese wetgeving		
Titel	Jaar	Nummer
COM: Aanbeveling van het Europees Parlement en de Raad van 30 mei 2002 betreffende de uitvoering van een geïntegreerd beheer van kustgebieden in Europa	2002	413
COM: Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's - Een EU-strategie voor aanpassing aan de klimaatverandering	2013	216
Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (Kaderrichtlijn Water)	2000	60
Richtlijn over beoordeling en beheer van overstromingsrisico's (Hoogwater- of Overstromingsrichtlijn)	2007	60
Richtlijn tot wijziging van Richtlijn 2011/92/EU betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten (MER-Richtlijn)	2014	52
Richtlijn tot vaststelling van een kader voor maritieme ruimtelijke planning (MRP-Richtlijn)	2014	89

Belgische en Vlaamse wetgeving		
Afkorting	Titel	Dossiernummer
Decreet van 18 juli 2003	Decreet betreffende het integraal waterbeleid	2003-07-18/72
KB van 20 maart 2014	Koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan	2014-03-20/03
Bijzondere wet van 8 augustus 1980	Bijzondere wet tot hervorming der instellingen	1980-08-08/02