

Klimaat en de oceaan: Zeespiegelstijging

Gebruiksinfo voor de leerkracht

Dit document omvat een lespakket rond het thema 'Zeespiegelstijging'.

- In de sectie '**Leerplannen**' kan je nagaan aan welke leerplandoelstellingen voldaan worden bij het geven van dit lespakket.
- In de sectie '**Achtergrondinformatie**' kan je je inlezen in het thema. Dit biedt de nodige achtergrond voor de leerkracht om aan de slag te gaan met het thema en kan ook als inleiding dienen voor leerlingen. Onderaan deze sectie vind je ook een aantal betrouwbare en interessante links om verder te lezen, mocht je nog informatie willen.
- De sectie '**Leerkrachteditie**' geeft de volledige ingevulde versie (schuingedrukt) van het document '**Werkbundel**' die er voor de leerlingen is. De werkbundels kan je apart op de PlaneetZee website downloaden.
- **Videomateriaal** van experimenten is voorhanden op de website.

Klimaat en de oceaan: Zeespiegelstijging

Leerplannen

Leerplan Aardrijkskunde Katholiek Onderwijs - tweede graad doorstroomfinaliteit - D/2021/13.758/005

LPD 1 De leerlingen leggen de klimaatregulering als interactie tussen de biosfeer, atmosfeer, geosfeer, hydrosfeer uit.

LPD 11 De leerlingen onderzoeken hoe menselijke activiteiten en socio-economische trends bepaalde planetaire grenzen overschrijden.

LPD 13 De leerlingen illustreren gevolgen van het versterkt broeikaseffect: stijging van het zeepeil.

LPD 21 De leerlingen gebruiken GIS-viewers om ruimtelijke patronen en processen en de gevolgen ervan te onderzoeken.

Leerplan tweede graad secundair - Gemeenschapsonderwijs - basisvorming: doorstroom – leerplannummer: 2021/001

Ruimtelijke patronen en processen aan het aardoppervlak verklaren als het resultaat van interacties tussen natuurlijke processen onderling, tussen menselijke processen onderling en tussen natuurlijke en menselijke processen.

ET NR 9.6 De leerlingen analyseren oorzaken en gevolgen van het versterkt broeikaseffect.

Feitenkennis: Broeikaseffect, versterkt broeikaseffect; Broeikasgas

Conceptuele kennis: Koolstofcyclus; Oorzaken van het versterkt broeikaseffect; Gevolgen van het versterkt broeikaseffect

> Veranderingen in structuren en patronen in het landschap als gevolg van klimaatverandering: stijging van het zeepeil, verschuiven van klimaten en verspreidingsgebieden van planten en dieren en andere zoals ruimtelijke spreiding van tropische ziektes

Procedurele kennis: Gebruiken van GIS-viewers

Geografische methoden en technieken aanwenden om ruimtelijke patronen en processen te onderzoeken.

ET NR 9.8 De leerlingen gebruiken GIS-viewers om ruimtelijke patronen en processen en de gevolgen ervan te onderzoeken.

Conceptuele kennis: GIS-viewer

Procedurele kennis: Gebruiken van GIS-viewers

Klimaat en de oceaan:

Zeespiegelstijging

Achtergrondinformatie

Sleutelwoorden: versterkt broeikaseffect – CO₂ – koolstofdioxide – kooldioxide – koolzuurgas – broeikasgas – fossiele brandstoffen – ijstijden – tussenijstijden – Milankovitch cycli – zee-ijs – landijs-ijskappen – gletsjers – thermale expansie – zeepeil – zeespiegel – zeeniveau – zeespiegelstijging – relatieve zeespiegelstijging – harde zeewering – zachte zeewering – Masterplan Kustveiligheid

Zeespiegel of zeeniveau

Het zeeniveau is de gemiddelde hoogte van het vlak van de zee, van de zeespiegel. Golven en getijden zorgen voor dagelijkse variaties. Door winden, stromingen en getijden is de zeespiegel trouwens geen 'vlakke spiegel'. Er treden niet alleen dagelijkse variaties op maar ook grote regionale verschillen. Bepaalde regio's kennen een lagere zeespiegel, andere dan weer een hogere zeespiegel dan het globale gemiddelde. Hier spelen de invloed van klimatologische variabiliteit zoals El Niño, passaatwinden en luchtdrukverschillen een belangrijke rol. Deze kunnen water opstuwen of wegduwen met een lokale zeespiegelstijging of –daling tot gevolg. Het gemiddeld zeeniveau is het resultaat van het volume water op aarde, de hierboven genoemde factoren alsook van de temperatuur en dichtheid van dat water.

Veranderingen in het gemiddeld zeeniveau zijn van alle tijden. Op het hoogtepunt van de laatste ijstijden zat er zo veel water opgeslagen in ijskappen op het land dat de zeespiegel een stuk lager stond dan vandaag. Zo'n 120-130 m. De Noordzee stond toen grotendeels droog en prehistorische mensen, mammoeten, wolharige neushoorns, bizons, lynxen en wolven bevolkten dit landschap.

Vandaag worden we geconfronteerd met een zeespiegelstijging. Hoe zit dat precies?

Het versterkt broeikaseffect als motor

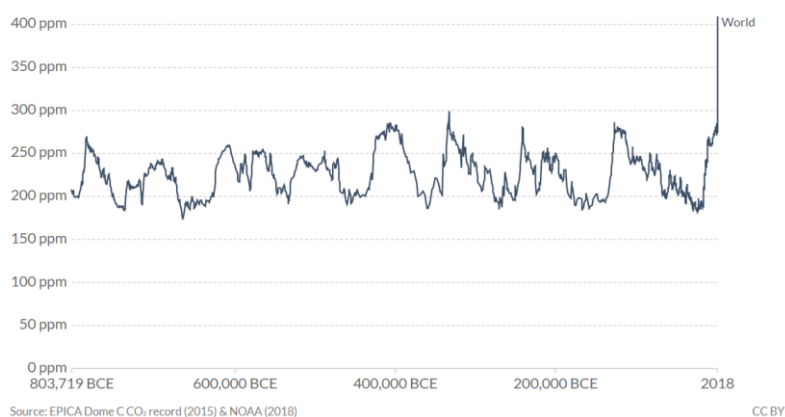
Door de verbranding van fossiele brandstoffen is de CO₂-concentratie in de atmosfeer tot ver boven natuurlijke niveaus gestegen (Figuur 1). Waar deze concentratie over de voorbije 800.000 jaar ongeveer tussen 180 ppm (ijstijd) en 280 ppm (tussenijstijd) bleef, overschrijden we nu een concentratie van 400 ppm (parts per million, deeltjes per miljoen). CO₂ is een broeikasgas dat de atmosfeer en zo ook de oceaan doet opwarmen. De correlatie tussen de CO₂-concentratie, globale temperatuur en het zeespiegelniveau blijkt uit figuur 2. Een hogere CO₂-concentratie zorgt voor een hogere temperatuur en een hoger zeespiegelniveau. Een lagere CO₂-concentratie zorgt dan weer voor lagere temperaturen en een lager zeespiegelniveau. We merken hier de natuurlijke fluctuatie van het klimaat op: door

verschillen in de positie van de aarde t.o.v. de zon (Milankovitch cycli – zie kader onderaan en figuur 3), kennen we ijstijden met lage temperaturen, weinig CO₂ in de atmosfeer en een lage globale zeespiegel en tussenijstijden met hogere temperaturen, meer CO₂ in de atmosfeer en een hogere globale zeespiegel. Ijstijden en tussenijstijden zijn kenmerkend voor het Pleistoceen, de voorbije 2,5 miljoen jaar.

Wanneer we deze grafieken in meer detail bestuderen, valt de pijlsnelle stijging in CO₂-concentratie gedurende de laatste decennia op. Als je dit op een geologische tijdschaal bekijkt, komt dit overeen met een fractie van een seconde. Door de verbranding van fossiele brandstoffen en de ontbossing is de CO₂-concentratie gestegen tot 411 ppm in 2020. Dat zijn dus 411 CO₂-moleculen per miljoen deeltjes in de atmosfeer, een waarde die ver boven de gereconstrueerde maximumwaarden ligt voor de voorbije honderdduizenden jaren. Hierbij mogen we niet vergeten dat die CO₂-moleculen voor lange tijd in de atmosfeer aanwezig blijven. Dus zelfs als we onze uitstoot van vandaag op morgen zouden reduceren tot nul, dan nog blijven broeikasgassen voor decennia aanwezig in de atmosfeer waar ze een verdere opwarming en zeespiegelstijging veroorzaken. Het zogenaamde na-ijleffect.

Atmospheric CO₂ concentration

Global average long-term atmospheric concentration of carbon dioxide (CO₂), measured in parts per million (ppm). Long-term trends in CO₂ concentrations can be measured at high-resolution using preserved air samples from ice cores.



Figuur 1.

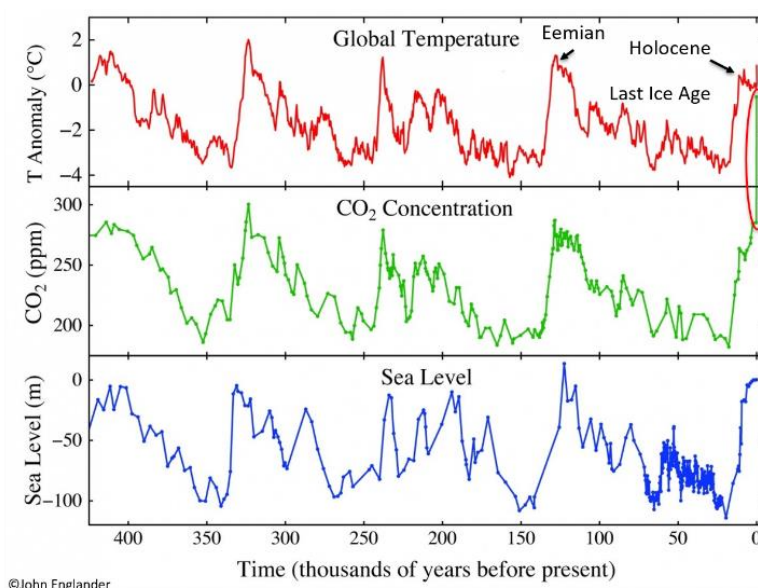
Atmosferische CO₂-concentratie in ppm (parts per million; deeltjes per miljoen) voor de voorbije ± 800.000 jaar. BCE = before the common era. Bron: EPICA Dome C CO₂ record (2015) en NOAA (2018).

Figuur 2.

Globale temperatuur (in °C) (rood), CO₂-concentratie (in ppm, parts per million) (groen) en zeespiegelniveau (m) (blauw) voor de voorbije ± 420.000 jaar.

Aangeduid op de temperatuursgrafiek: de laatste ijstijd (Last Ice Age), de huidige (Holoceen) en vorige tussenijstijd (Eemiaan). Rood omcirkeld is de huidige stijging in CO₂-concentratie.

Bron: John Englander.



Wat veroorzaakt nu precies die zeespiegelstijging?

Het is duidelijk dat het versterkt broeikaseffect en meer bepaald de stijgende temperaturen de motor zijn van een zeespiegelstijging. Een opwarmende atmosfeer en oceaan zorgen ervoor dat ijs smelt. Maar niet al het smeltend ijs veroorzaakt dan weer een zeespiegelstijging.

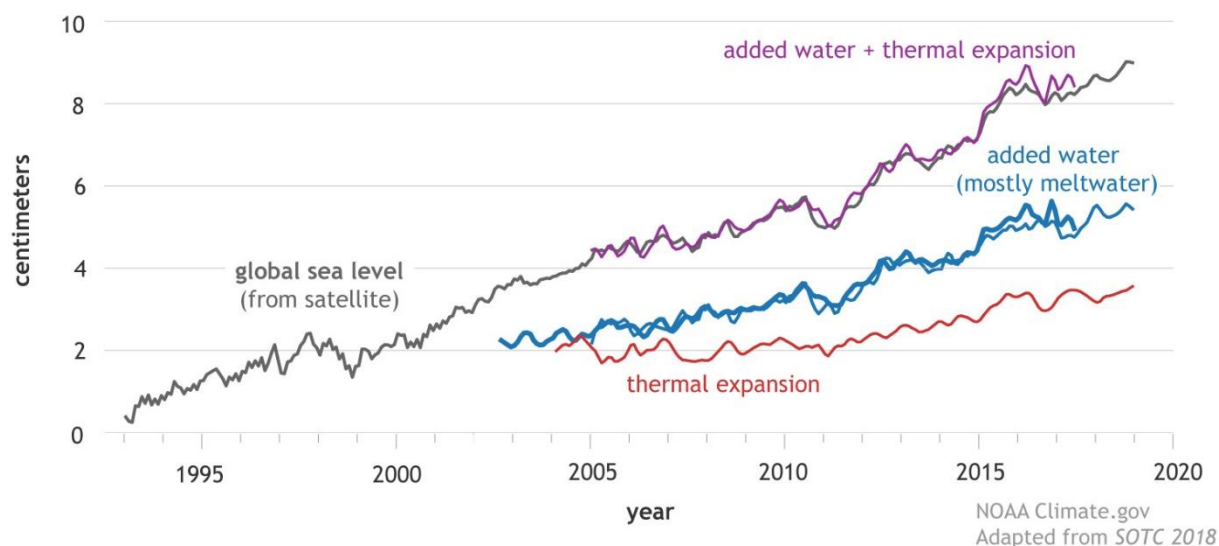
Het smelten van zee-ijs (ijsbergen en bevroren zeewater) draagt niet bij tot de zeespiegelstijging. Deze liggen nl. al in het water en het volume water dat ze als ijs verplaatsen, is hetzelfde als het volume water dat ze aan de oceaan toevoegen wanneer ze smelten (zelfs iets minder!). Denk maar aan smeltende ijsblokjes in een glas frisdrank. Jouw glas loopt niet over.

Het smelten van landijs daarentegen veroorzaakt wél een zeespiegelstijging. Landijs omvat gletsjers en ijskappen. Gletsjers zijn grote lagen ijs en sneeuw die het hele jaar door op land aanwezig zijn en te vinden zijn in de bergen van elk continent (behalve Australië). Grote ijskappen tref je aan op Groenland en Antarctica. Een stijgende temperatuur zorgt ervoor dat deze ijsmassa's sneller smelten dan ze aangroeien waardoor het smeltwater in de oceaan stroomt met een zeespiegelstijging tot gevolg.

Een tweede factor die bijdraagt tot de zeespiegelstijging is het uitzetten van water, ofwel thermale expansie. Warmer water neemt nu eenmaal meer plaats in dan kouder water.

Onderstaande grafiek (Figuur 4) toont de bijdrage van beide componenten aan de zeespiegelstijging. Verwacht wordt dat wanneer het afsmelten van de ijskappen op Antarctica versnelt, het smelten van landijs de dominante factor zal worden voor de zeespiegelstijging.

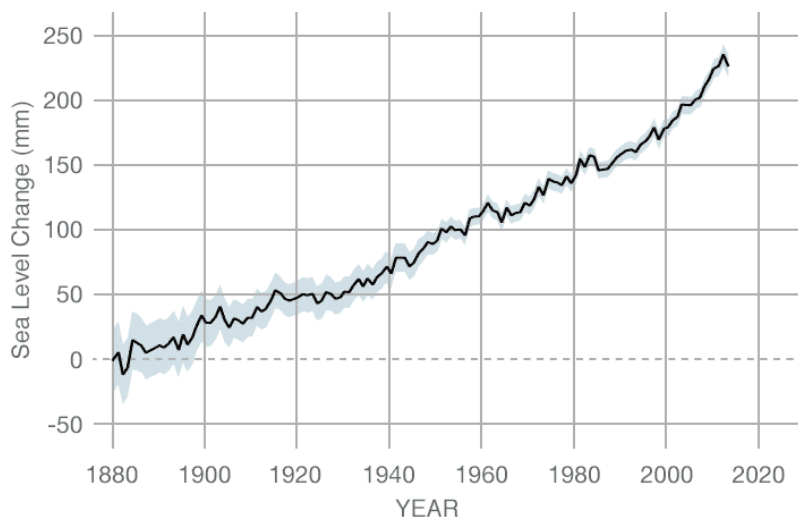
Contributors to global sea level rise (1993-2018)



Figuur 4. Gemeten zeespiegelniveau sinds het begin van de satellietmetingen (1993) (zwarte lijn) met schattingen van de geleverde bijdragen: thermale expansie (rood) en smeltwater van landijs (blauw). Samengevoegd (paars) komen deze goed overeen met de metingen (zwart). Bron: NOAA Climate.gov.

Hoeveel is die zeespiegel nu al gestegen?

Sinds het einde van de 19^e eeuw is de globale zeespiegel met iets meer dan 20 cm gestegen (Figuur 5). Een kleine meetlat dus. De zeespiegel stijgt niet alleen, maar de snelheid waarmee ze stijgt, wordt steeds groter. Wanneer men kijkt naar de periode tussen 1971 en 2010, dan steeg de globale zeespiegel met 2,0 mm per jaar. Tussen 2013 en 2018 werd dit al 4,8 mm per jaar. Dat komt omdat sinds de jaren '90 de ijskappen van Groenland en Antarctica sneller afsmelten dan tijdens de decennia ervoor en zo dus meer bijdragen tot de zeespiegelstijging.

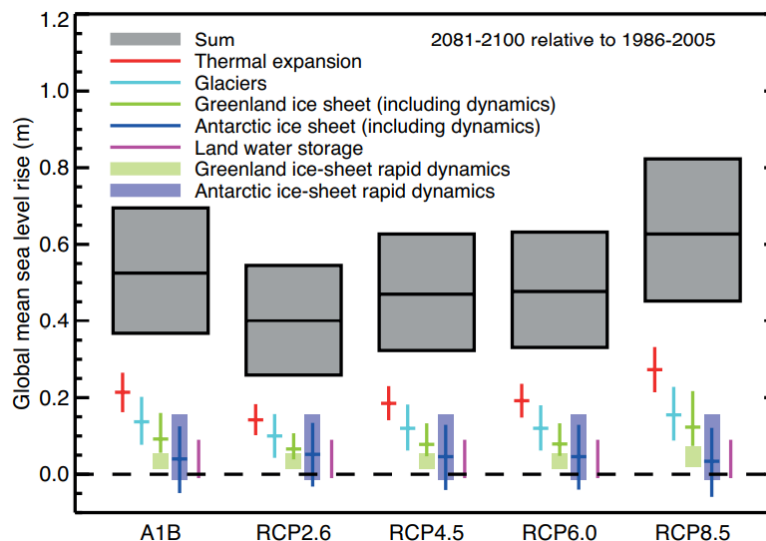


Figuur 5. Globale zeespiegelstijging (mm) sinds 1880. Bron: NASA Climate Change.

Wat brengt de toekomst?

Veel hangt natuurlijk af van onze toekomstige uitstoot. Hoe ver zullen we die naar beneden brengen? En laat ons het na-ijleffect niet vergeten. Een andere grote onzekerheid binnen de modellen is het gedrag van de Antarctische ijskap. Als deze onstabiel blijkt te zijn dan waar wetenschappers nu rekening mee houden, kan dit ernstige gevolgen hebben voor de zeespiegel. In het meest extreme geval zou die met 2 m stijgen tegen 2100. Dit zien de klimaatwetenschappers van het IPCC, het Intergovernmental Panel on Climate Change als een worstcasescenario. Een extra zeespiegelstijging tot 84 cm tegen 2100 is een realistisch scenario (Figuur 6). Dat komt overeen met de hoogte van een tafel. Daar houden we maar beter rekening mee want België behoort tot de meest kwetsbare landen van de Europese Unie omdat het zo laaggelegen is.

Figuur 6. Voorspellingen van de globale zeespiegelstijging (m) voor verschillende scenario's (A1B, RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5) met de geschatte bijdrage van de verschillende componenten (in kleur) (RCP = Representative Concentration Pathway).

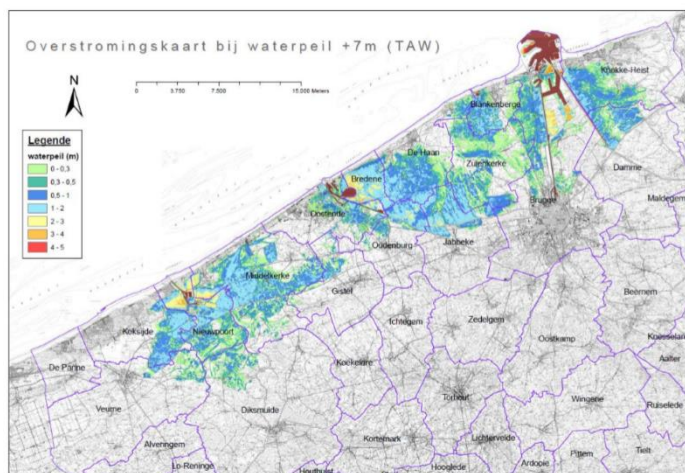


Hoe bereiden we ons voor op een verdere zeespiegelstijging?

België en Nederland behoren tot de meest kwetsbare landen van de Europese Unie. We worden niet voor niets de 'Lage Landen' genoemd. Toch zal er nooit overstroming dreigen bij rustig weer of bij laagtij. Problemen kunnen enkel ontstaan onder ruige weersomstandigheden in combinatie met hoogtij. Zoveel is daar echter niet voor nodig. Het overgrote deel van onze kustvlakte ligt onder het hoogtijniveau van een storm die statistisch gezien één keer per jaar voorkomt. Zonder enige vorm van zeevering zou dit gebied dus bij elke storm onderlopen. Bovendien is de Belgische kustlijn dichtbevolkt en de meest bebouwde van Europa. Er vinden heel wat belangrijke economische activiteiten plaats door de aanwezigheid van de zeehavens Zeebrugge en Oostende, de achterliggende industriegebieden en de jachthavens Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Verder zijn er ook waardevolle natuurgebieden zoals de Westhoek, IJzermonding, de Fonteintjes en het Zwin. De strand- en duingordel vormen de enige natuurlijke bescherming tegen stormen (en een zeespiegelstijging). Die duingordel is niet overal meer even goed ontwikkeld. Daarom zijn de meeste kustplaatsen extra beschermd met harde (dijken en strandhoofden) en met zachte maatregelen (strandsuppleties).

Een echte superstorm hebben we recent niet meer meegemaakt. De zwaarste storm die onze kust de afgelopen eeuw teisterde, was de watersnoodramp op 1 februari 1953. Dit soort 250-jarige storm komt statistisch maar om de 250 jaar voor. Het water werd in de trechtervormige Noordzee opgestuwd waardoor het waterpeil in Oostende steeg tot 6,66 m TAW, Tweede Algemene Waterpassing, de referentiemeting voor hoogtemetingen in België. Ter vergelijking, bij normaal hoogwater komt het zeeniveau tot 4,5 m TAW. Het was een verwoestende storm met heel wat materiële en menselijke schade. De toenmalige dijken waren niet sterk genoeg en daarna is men nog meer aan kustbescherming gaan doen en zijn in Nederland de befaamde Deltawerken gestart.

Maar een 250-jarige storm is niet hetzelfde als een 1000-jarige storm. Deze hebben een hoger waterpeil en een hogere golfhoogte. Een studie van Afdeling Kust (meer dan tien jaar geleden) toonde aan dat ruim een derde van de kust onvoldoende beschermd was tegen superstormen met een retourperiode tussen 100 en 17.000 jaar. Een overstromingskaart (Figuur 7) toont de kustvlakte die overstromt bij een 1000-jarige stormvloed, een zware storm die statistisch gezien eenmaal om de 1000 jaar voorkomt.



Figuur 7. Overstromingskaart bij waterpeil +7m (TAW; Tweede algemene waterpassing). Bron: Afdeling Kust, 2015.

Daarom heeft de Vlaamse regering in 2011 het Masterplan Kustveiligheid goedgekeurd dat onze 67 km lange kustlijn, zeehavens en laaggelegen polders moet beschermen tegen een zeespiegelstijging van 30 cm tegen 2050, in combinatie met een 1000-jarige storm of zogenaamde superstorm. Dit plan is momenteel in volle uitvoering en zal afgerond zijn tegen 2024. Het plan gaat uit van het principe: “zacht waar het kan, hard waar het moet”. Zacht betekent suppleties, het verbreden en verhogen van strand en vooroever door het aanbrengen van extra zand. Dit sluit aan bij de natuurlijke processen langs onze kust. Op een breed strand waar de waterdiepte geleidelijk vermindert, verliezen de zwaarste stormgolven hun kracht.

Na zowat elke winterstorm verschijnen op tal van stranden zogenaamde ‘strandkliffen’ die soms zeer indrukwekkend kunnen zijn. Bij de Sinterklaasstorm in 2013 ‘verdween’ zo 2,4 miljoen m³ zand. De kliffen vormen een veiligheidsrisico voor passanten en wekken de indruk dat zandopspuitingen zinloos zijn en letterlijk ‘zand naar zee dragen’. Het CREST-project (Climate Resilient Coast) boog zich over deze suppleties en hoe zand zich precies verplaatst. Blijkt dat zandsuppleties wel degelijk een duurzame kustbescherming vormen. Een deel van het verdwenen zand ligt op de vooroever waardoor het strand zich in de daaropvolgende maanden na de storm deels spontaan kan herstellen. Onder rustiger weersomstandigheden brengen golven immers een deel van het zand terug. Een ander deel van het zand is in de duinen gewaaid waardoor die duinen verder aanzanden en sterker worden. Het vooroordeel dat zandopspuitingen zinloos zijn, is dus weerlegd. Het CREST-project bevestigt met cijfers dat de aanpak van kustbescherming binnen het Masterplan Kustveiligheid werkt. Nieuwe zandopspuitingen zullen uiteraard nodig blijven. Bijkomend voordeel van deze maatregel is dat het ook toelaat om na 2050 op flexibele wijze op de zeespiegelstijging te reageren.

Ook groenere stranden zijn een vorm van natuurlijke en zachte zeewering. Begroeiing houdt het zand beter vast en tempert ook het opstuiven van zand tot op de rijweg of de tramsporen. Wanneer je een strand ongemoeid laat, verschijnen er vanzelf specifieke en aan dit milieu aangepaste duingrassoorten en andere planten. In de baai van Heist en in Nieuwpoort vind je nu al een groener strand. Maar je kunt

de natuur ook een handje helpen door bijvoorbeeld helmgras aan te planten. Op diverse plaatsen aan onze kust experimenteert de overheid momenteel met dit soort 'duinen voor dijk'. Zo moet er minder ingezet worden op harde structuren. Bouwen dus met de natuur.

Op bepaalde plaatsen is bescherming door een breder en hoger strand onvoldoende. Daar opteert het Masterplan Kustveiligheid voor harde maatregelen. Denk maar aan de stormvloedkering in de havengeul van Nieuwpoort en aan stormmuren rond de haven van Blankenberge en op de zeedijk van Wenduine.

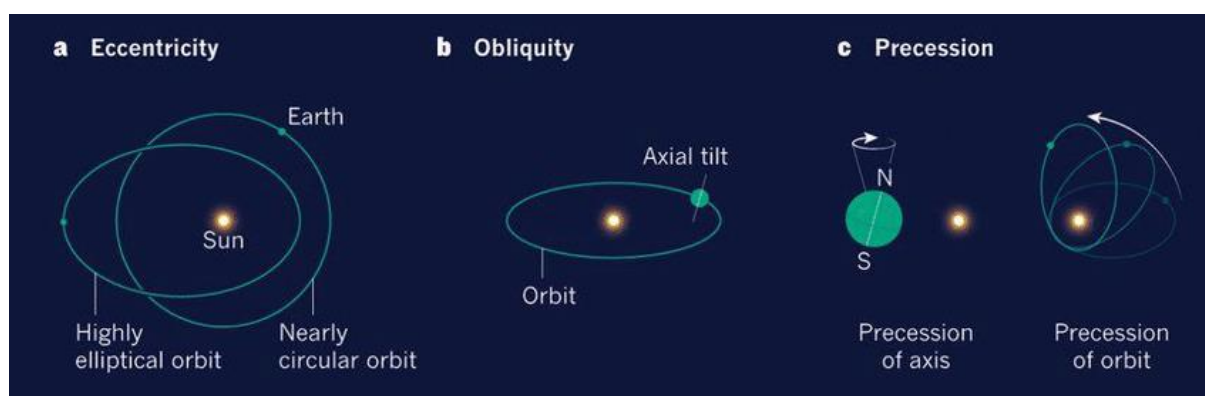
Maar wat na 2050? De zeespiegel zal verder stijgen. De Vlaamse overheid onderzoekt welke bijkomende maatregelen ze moet nemen. Ze gaat uit van een extremer scenario met een zeespiegelstijging tot 3 m tegen 2100. Belangrijk is dat oplossingen kunnen mee evolueren en gaandeweg kunnen uitgevoerd worden. Een versterkte kustbescherming zal ons ruimtegebruik beïnvloeden, maar men kijkt naar oplossingen die een win-win situatie bieden voor natuur én voor de economie. Men zoekt dus ook bijkomende functies voor recreatie, toerisme, blauwe economie en visserij.

Milankovitch cycli

Veranderingen in de positie van de aarde t.o.v. de zon brengen veranderingen teweeg in de hoeveelheid zonnestraling die de atmosfeer bereikt. Deze cyclische orbitale bewegingen, die bekend raakten als de Milankovitch cycli, veroorzaken variaties tot 25% in de hoeveelheid binnenkomende zonnestraling.

De Milankovitch cycli omvatten:

- De vorm van de baan van de aarde rond de zon (excentriciteit): deze baan varieert van bijna cirkelvormig tot licht elliptisch, o.i.v. de aantrekkingskracht van de twee grootste gasplaneten van ons zonnestelsel, Jupiter en Saturnus. Deze variaties beïnvloeden de afstand van de aarde tot de zon. Momenteel is de excentriciteit quasi cirkelvormig. Deze cyclus beslaat ongeveer 100.000 jaar.
- De hoek waarin de aardas gekanteld is t.o.v. de omloopbaan (tilt): deze varieert tussen 22,1 en 24,5 graden t.o.v. het baanvlak van de aarde. Hoe groter de hellingshoek, hoe extremer de seizoenen omdat elke hemisfeer dan meer zonnestraling ontvangt tijdens de zomer, wanneer het halfrond naar de zon is gekanteld en minder tijdens de winter, wanneer het weg is gekanteld. Momenteel staat de aardas 23,4 graden gekanteld en deze hoek neemt langzaam af in een cyclus van 41.000 jaar.
- De richting waarin de rotatie-as van de aarde staat (precessie): terwijl de aarde draait, 'wiebelt' ze lichtjes om haar as met een cyclus van ongeveer 23.000 jaar. Contrasten in seizoenen worden groter in het ene halfrond en kleiner in het andere.



Figuur 3. Milankovitch cycli. A. Excentriciteit. B. Tilt. C. Precessie. Bron: NASA.

Regionale verschillen in zeespiegelstijging

De snelheid van de zeespiegelstijging is sturend voor de bezorgdheid rond dit probleem en het nodige beleid. Het is dus de relatieve zeespiegelstijging, relatief t.o.v. de landbasis, en niet zozeer de absolute zeespiegelstijging die van belang is en ons tot actie en adaptatie dwingt. De relatieve zeespiegelstijging is, ten gevolge van land-zee interacties, niet overal op aarde gelijk. Er treden regionale verschillen op en dit omwille van twee hoofdredenen:

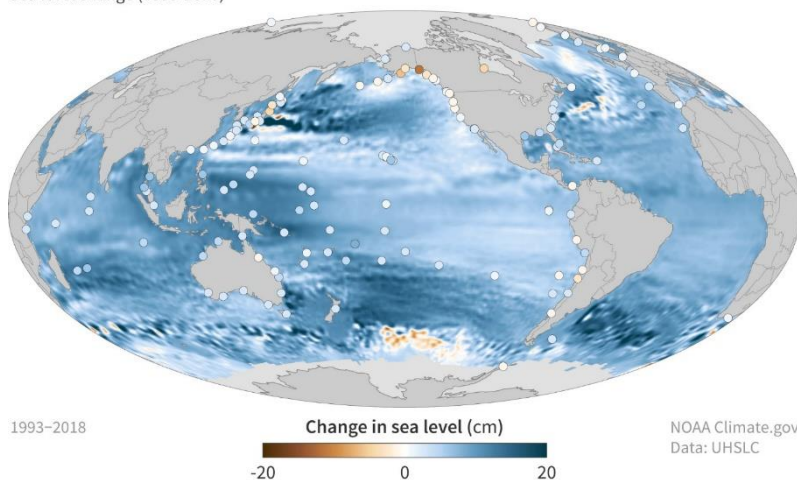
(1) Zelfgravitatie. Grote ijsmassa's zoals Groenland en Antarctica oefenen een aantrekkingskracht uit op het omliggende water. Wanneer deze ijsmassa's smelten, oefenen ze minder aantrekkingskracht uit waardoor je een lokale relatieve zeespiegeldaling krijgt. Omdat het smeltwater natuurlijk ergens heen moet, krijg je duizenden kilometers verder een relatieve zeespiegelstijging. Hoe vreemd dit dus op het eerste zicht misschien lijkt, maar in West-Europa kijken we dus maar beter uit naar het smeltgedrag van Antarctica dan naar dat van Groenland.

(2) Veranderingen in de hoogte van de landbasis, van het continent. Postglaciale opheffing, aardbevingen, gebergtevorming of bodemdalingen verhogen of verlagen het continent. Deze fenomenen kunnen 'gunstig' of net 'nadelig' uitpakken voor de relatieve zeespiegelstijging en dus voor de bewoners van dit gebied. Om dit met enkele voorbeelden te illustreren:

- In Scandinavië komt het land nu nog steeds omhoog na het smelten van een kilometer dikke ijskap vanaf het begin van de laatste ijstijd. Deze postglaciale opheffing van het continent heeft een relatieve zeespiegeldaling tot gevolg. Scandinavië ondervindt wel degelijk het effect van het smelten van ijskappen en de globale zeespiegelstijging, maar door een simultane uplift van het continent kunnen ze 'genieten' van een regionale zeespiegeldaling.
- In Nederland kunnen ze niet genieten van die continentale uplift. Bovendien kent Nederland een geschiedenis van intensieve veenwinning en ontwatering waardoor het land eerder wegzakt, met een relatieve zeespiegelstijging tot gevolg. België bekleedt een 'neutrale' positie en merkt geen effect van postglaciale uplift of van een wegzakkende bodem.
- In Antofagasta (Chili) wordt het land omhooggestuwd omdat het gelegen is in een subductiezone waar de ene tektonische plaat onder de andere glijdt. Hier is er dus ook een relatieve zeespiegeldaling.
- In Manilla (Filipijnen) treedt er een bodemdaling op door intensief grondwater oppompen. Deze extra relatieve zeespiegelstijging verscherpt dus de globale toename van het zeeniveau.

Het is dus duidelijk dat het zeespiegelniveau op aarde niet overal evenveel stijgt (Figuur 8).

Sea level change (1993-2018)



Figuur 8. Tussen 1993 en 2018 steeg het zeespiegelniveau op de meeste plaatsen op aarde (blauwe bollen) maar op sommige plaatsen trad een zeespiegeldaling op (oranje-bruine bollen). Bron: NOAA Climate.gov.

Verder lezen in het Nederlands:

- Het Masterplan Kustveiligheid

www.afdelingkust.be/sites/default/files/atoms/files/Masterplan-kustveiligheid-brochure_1.pdf

Verder lezen in het Engels:

- NOAA. Climate Change: Global Sea Level

www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level

- NASA. Sea Level

<https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>

- CarbonBrief Clear on Climate. Explainer: How climate change is accelerating sea level rise

www.carbonbrief.org/explainer-how-climate-change-is-accelerating-sea-level-rise

Video's:

- NASA's Earth Minute: Sea Level Rise

www.youtube.com/watch?v=msnOHuPep9I