

## Stand zeespiegel langs de Nederlandse kust en mondiaal, 1890-2014

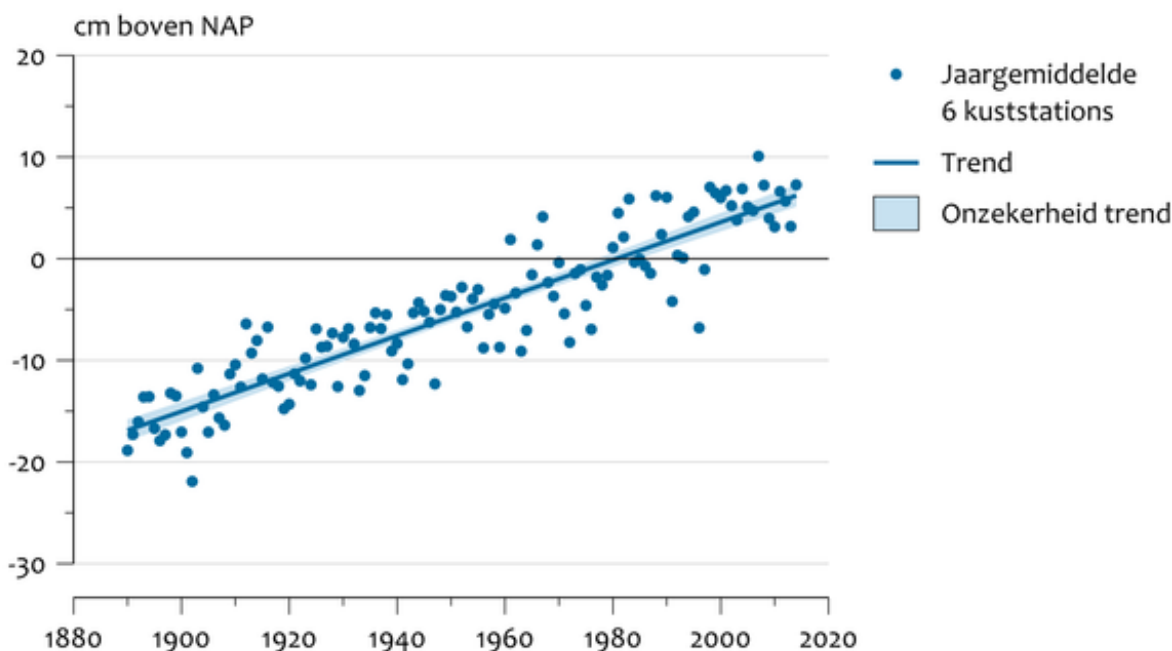
Indicator | 17 maart 2016

U bekijkt op dit moment een archiefversie van deze indicator. De actuele indicatorversie met recentere gegevens kunt u via deze [link](#) [1] bekijken.

De zeespiegel voor de Nederlandse kust is in 125 jaar gelijkmatig gestegen met circa 23 cm, ofwel een verandering met 1,9 mm per jaar. Dit komt in grote lijnen overeen met de wereldwijde stijging van de zeespiegel van circa 22 cm over dezelfde periode. Vanaf 1993 vertoont de mondiale zeespiegel een versnelling.

[figuurgroep]

### Zeespiegel voor kust Nederland

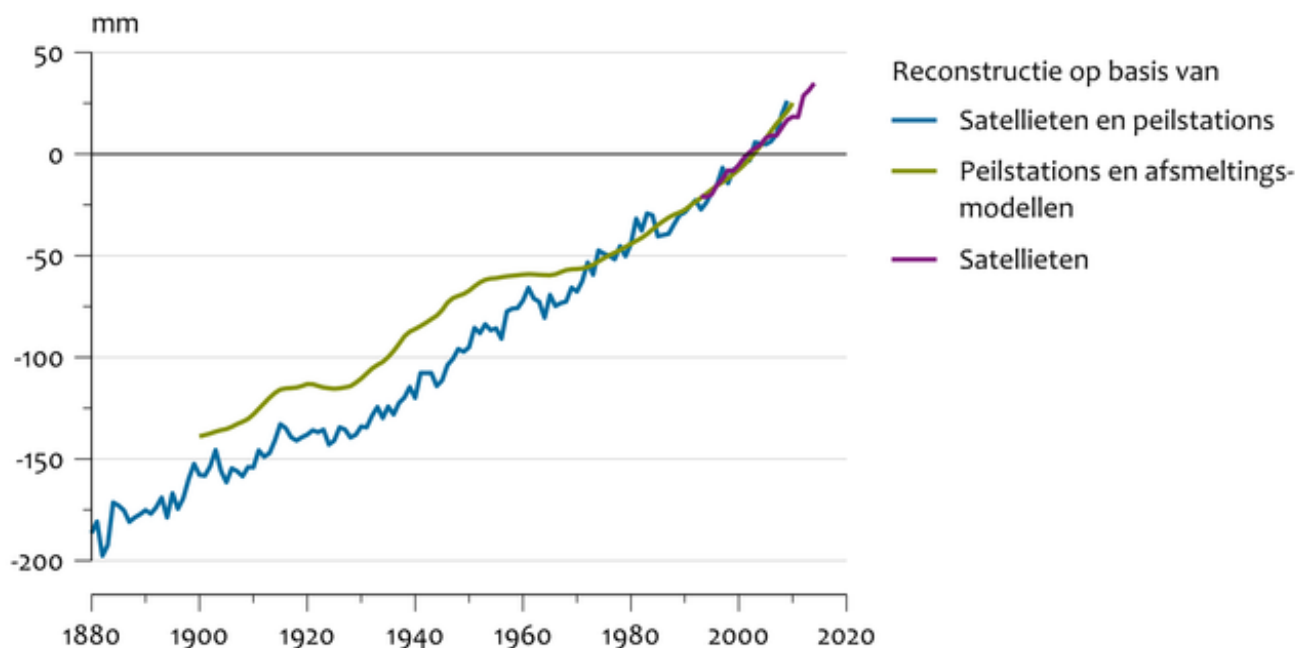


Bron: RWS; PSMSL.

PBL/feb16  
[www.clo.nl/nlo22909](http://www.clo.nl/nlo22909)

- [Download figuur](#) [2]
- [Download data \(xls\)](#) [3]

## Mondiale zeespiegel



Bron: Church; PSMSL; CU.

PBL/jan16  
[www.clo.nl/nlo22900](http://www.clo.nl/nlo22900)

- [Download figuur](#) [4]
- [Download data \(xls\)](#) [5]

[/figuurgroep]

## Zeespiegel langs de Nederlandse kust stijgt 125 jaar zeer gelijkmatig

Over de hele periode 1890-2014 gezien is de zeespiegel langs de Nederlandse kust gestegen met bijna 23 cm. De trend in de data blijkt een gelijkmatig/lineair patroon te vertonen over de hele meetreeks. De jaarlijkse verandering bedraagt 1,9 mm per jaar (Zie figuur Nederland)). Voor de Nederlandse kust heeft Rijkswaterstaat de beschikking over een zestal zeer oude meetstations. Deze stations zijn Delfzijl, Harlingen, Den Helder, IJmuiden, Hoek van Holland en Vlissingen. De oudste metingen zijn voor station Vlissingen en dateren van 1862. Echter, de metingen worden pas betrouwbaar vanaf 1890. Vanaf dat jaar worden alle metingen geautomatiseerd verzameld. Bovendien zijn de metingen ten opzichte van NAP vanaf dat jaar beter geborgd. We hebben deze zes reeksen gemiddeld en daarin een trend geschat over de periode 1890-2014, zoals getoond in de figuur.

## Geen versnelde zeespiegelstijging voor de Nederlandse kust

Analyse van de samengestelde meetreeks langs de Nederlandse kust laat geen versnelling zien, ook niet in recente jaren. Dat blijkt als een trend geschat wordt met wiskundig verschillende trendmodellen (Baart et al., 2012; Visser et al., 2015).

Hoe verhoudt zich dit resultaat tot andere stations rond Nederland? Wahl et al. (2011) vonden voor de Duitse bocht dat stations die het dichtst bij Nederland liggen, een lineair patroon volgen, maar dat de meer noordelijk gelegen stations een (lichte) versnelling laten zien in recente jaren. Ook langs de Belgische kust is een lineaire trend waargenomen (Verwaest, 2005). Wahl et al. (2013) analyseren een 30-tal stations langs de Europese kust, inclusief de Noordzeekust. Zij presenteren lineaire trends voor alle stations. Hun schattingen voor stations langs de Nederlandse kust komen goed overeen met de resultaten die hier gepresenteerd worden (figuur 2 en tabel 1 in het artikel van Wahl et al.).

## Wereldwijde zeespiegelstijging

De trendmatige ontwikkeling in mondiale zeespiegelstijging wordt op verschillende wijzen onderzocht. Peilstations met metingen over een eeuw of meer zijn beperkt aanwezig, vooral op het zuidelijk halfrond. Daarom wordt de mondiale zeespiegelstijging geschat door een combinatie van peilstations en additionele informatie. Church en White (2011) voegen statistische informatie toe van satellietwaarnemingen sinds 1993 (blauwe lijn in figuur wereld)). Op deze wijze reconstrueren zij de mondiale stijging vanaf 1880. Hay et al. (2015) gebruiken peilstations in combinatie met afsmeltingsmodellen (groene lijn in figuur wereld).

Over de periode 1901-1990 wordt in beide benaderingen een toename van 1,2 tot 1,5 mm per jaar geschat. Over de periode 1993-2010 wordt een sterkere toename gevonden, namelijk van 2,8 tot 3,0 mm per jaar. Het IPCC (2013) komt tot een vergelijkbare conclusie: tussen 1993 en 2010 steeg de mondiale zeespiegel zeer waarschijnlijk met 3,2 mm per jaar. Het IPCC geeft voor deze schatting een ondergrens van 2,8 en een bovengrens van 3,6 mm per jaar.

Een derde benadering is gekozen door Watson et al. (2015). Zij berekenen de mondiale zeespiegel uit satellietwaarnemingen vanaf 1993. Over deze periode is het verloop bij benadering lineair, en bedraagt 2,6 mm per jaar, met een ondergrens van 2,2 en een bovengrens van 3,0 mm per jaar. Deze waarden zijn daarmee iets lager dan die van Church en White en Hay et al., maar liggen wel binnen de onzekerheidsmarges.

Tenslotte toont een recente studie aan dat de snelheid van veranderingen zoals getoond in de figuur groter zijn dan in de voorafgaande 27 eeuwen (Kopp et al. 2016).

Veranderingen in zeespiegelstanden zijn overigens niet homogeen over de oceanen verdeeld. Dit kan goed in beeld gebracht worden uit satellietbeelden. Zie bijvoorbeeld deze animatie van [NASA](#) [6] over de periode 1992-2011.

Hoe zijn jaar-op-jaar variaties langs de Nederlandse kust te verklaren?

De jaar-op-jaar variaties in de zeespiegelstand kunnen aanzienlijk zijn, ook langs de Nederlandse kust (zie figuur Nederland)). Zo was in het jaar 1967 de jaargemiddelde waterstand 66 mm hoger dan de verwachte trendwaarde, terwijl in 1947 de waterstand juist 61 mm lager was dan de verwachte trendwaarde. Die variaties worden met name veroorzaakt door verschillen in dominante windrichting binnen een jaar. Zo was in 1967 het aantal dagen met westelijke winden zeer hoog (= 277 dagen), terwijl er in 1947 maar 181 dagen waren met westenwind.

Andere oorzaken van jaar-op-jaar variaties in zeespiegelstand zijn verschillen in windsnelheden, luchtdruk, watertemperatuur en zoutgehalten onder invloed van instroom van rivieren. Ook bevatten de jaargemiddelde data een negentienjarige cyclus die veroorzaakt wordt door de afwijking van het baanvlak van de maan ten opzichte van het baanvlak van de aarde (de knopen- of drakencyclus). Zie Baart et al. (2012). De invloed van de knopencyclus geeft een verhoging van de trendwaarde langs Nederlandse kust met maximaal 30 mm en een verlaging met maximaal 22 mm.

## Is de trend langs de Nederlands kust te verklaren uit lokale factoren?

Het trendmatige patroon over de periode 1890-2014 is voor een klein deel te verklaren uit factoren

die lokaal langs de Nederlandse kust invloed hebben. Voor het grootste deel wordt de trend verklaard uit factoren die op wereldschaal spelen (Katsman et al., 2011).

De meest relevante lokale factor is een bodemdaling over eeuwen. Deze daling is het gevolg van een herstel van de bodem na het wegsmelten van de ijskappen aan het einde van de laatste ijstijd (Peltier, 1999). De bodemdaling wordt voor de Nederlandse kust geschat op 0,2 mm per jaar. Als we deze lokale bodemdaling verdisconteren in de jaarlijkse toename van 1,9 mm per jaar, dan vinden we een toename met 1,7 mm per jaar.

Een tweede lokale factor is een luchtdrukverandering over de afgelopen eeuw (Ponte, 2006). Of zo'n luchtdrukverandering heeft plaats gevonden langs de Nederlandse kust, is afgeleid uit de historische luchtdruk-dataset HadSLP2.0r, afkomstig van het Britse Hadley Centre. Het blijkt dat de luchtdruk over de periode 1890-2014 trendmatig toegenomen is met 0,43 mbar. Dat is omgerekend een verlaging van de zeespiegel van slechts 0,04 mm per jaar. Op de jaarlijkse toename van 1,9 mm per jaar is deze bijdrage dus gering.

## Mondiale factoren

Het overige patroon van zeespiegelstanden langs de Nederlandse kust is te verklaren uit de stijging van de mondiale zeespiegel. De stijging daarin wordt verklaard uit vier bijdrages:

- thermische uitzetting van opwarmend zeewater (ongeveer 1,1 mm per jaar),
- het wereldwijd smelten van gletsjers en kleine ijskappen (ongeveer 1,4 mm per jaar),
- het smelten van de ijskap op Groenland en het smelten van landijs op Antarctica (ongeveer 0,6 mm per jaar),
- het gebruik van grondwater (zeer gering, ongeveer 0,02 mm per jaar).

Voor meer details over de bijdrage van deze factoren worden verwijzen we naar IPCC (2013) en Hanna et al. (2013). Genoemde bijdrages in mm per jaar zijn ontleend aan Hanna et al. en gelden voor de periode 1992-2010. De schattingen zijn omgeven door brede onzekerheidsbanden. Dat geldt vooral voor de thermische uitzetting en de bijdrages van Groenland en Antarctica. Verder zij nog opgemerkt dat het smelten van drijvend ijs geen bijdrage heeft aan zeespiegelstijging (Church et al., 2010).

## Referenties

- Baart, F., P.H.A.J.M. van Gelder, J. de Ronde and M. van Koningsveld (2012). The effect of the 18.6-year lunar nodal cycle on regional sea-level rise estimates. [Journal of Coastal Research 28\(2\), 511-516](#). [7]
- Carson, M., A. Köhl, D. Stammer, A.B.A. Slangen, C.A. Katsman, R.S.W. van de Wal, J. Church and N. White (2015). [Coastal sea level changes, observed and projected during the 20th and 21st century](#) [8]. Climatic Change 134(1), 269-281..
- Church, J.A., P.L. Woodworth, T. Aarup and W.S. Wilson (2010). Understanding sea-level rise and variability. Wiley-Blackwell, UK.
- Church, J.A. and N.J. White (2011). Sea-level rise from the late 19th to the early 21st century. Surveys in Geophysics 32, 585-602.
- Hanna, E., F.J. Navarro, F. Pattyn, C.M. Domingues, X. Fettweis, E.R. Ivins, R.J. Nicholls, C. Ritz, B. Smith, S. Tulaczyk, P.L. Whitehouse and H.J. Zwally (2013). Ice-sheet mass balance and climate change. Nature 498, 51-59.
- Hay, C.C., E. Morrow, R.E. Kopp and J.X. Mitrovica (2015). Probabilistic reanalysis of twentieth-century sea-level rise. Nature 517, 481-484.
- Holgate, S.J., et al. (2013). New data systems and products at the Permanent Service for Mean Sea Level. Journal of Coastal Research 29(3), 493-504.

- [IPCC, 2013. Climate change 2013](#) [9]. The physical science basis. Working group I contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Eds. S. Solomon et al.). Cambridge University Press.
- Katsman, C.A. et al. (2011). Exploring high-end scenarios for local sea level rise to develop flood protection strategies for a low-lying delta - the Netherlands as an example. *Climatic Change* 109(3-4), 617-645.
- KNMI (2014). KNMI'14, klimaatscenario's voor Nederland. [Uitgave KNMI](#) [10].
- Kooi, H., P. Johnston, K. Lambeck, C. Smither and R. Molendijk (1998). Geological causes of recent (100 yr) vertical land movement in the Netherlands. *Tectonophysics*, vol. 299(4), 297-316.
- Kooi, H. (2008). [Compactiebijdragen aan de bodemdaling langs de kust. In: Bodemdaling langs de Nederlandse kust](#) [11]. Case Hondsbossche en Pettemer zeekering. Edited by: F.B.J. Barends, D. Dillingh, R. Hanssen and K. Van Onselen. Delft University Press. ISBN: 978-90-5199-521-3.
- Kopp, R.E., A.C. Kemp, et al. (2016). Temperature-driven global sea-level variability in the Common Era. *PNAS*, doi:10.1073/pnas.1517056113.
- PBL, 2015. [Klimaatverandering: Samenvatting van het vijfde IPCC-assessment en een vertaling naar Nederland](#). [12] Uitgave PBL en KNMI, PBL-publicatienummer 1405.
- Ponte, R.M. (2006). Low-frequency sea level variability and the inverted barometer effect. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 23, 619-629.
- Visser, H., S. Dangendorf and A.C. Petersen (2015). A review of trend models applied to sea level data with reference to the "acceleration-deceleration debate". [Journal of Geophysical Research: Oceans](#) 120, 3873-3895 [13].
- Wahl, T., J. Jensen, T. Frank and I.D. Haigh (2011). Improved estimates of mean sea level changes in the German bight over the last 166 years. *Ocean dynamics*, 61, 701-715.
- Wahl, T., I.D. Haigh, P.L. Woodworth, F. Albrecht, D. Dillingh, J. Jensen, R.J. Nicholls, R. Weisse and G. Wöppelmann (2013). Observed mean sea level changes around the North sea coastline from 1800 to present. *Earth-Science Reviews* 124, 51-67.
- Watson, C.S., N.J. White, J.A. Church, M.A. King, R.J. Burgette and B. Legresy (2015). Unabated global mean sea-level rise over the satellite altimeter era. *Nature Climate Change*, doi:10.1038/NCLIMATE2635.
- Woodworth, P., N.J. White, S. Jevrejeva, S.J. Holgate, J.A. Church and W.R. Gehrels (2009). Evidence for the accelerations of sea level on multi-decade and century timescales. *Int. J. Climatology* 29,777-789. doi:10.1002/joc.1771.

## Relevante informatie

- [indicator=nl2043]
- [indicator=nl0226]
- Meer informatie over klimaatverandering is te vinden op de website van het [IPCC](#) [14] (Intergovernmental Panel on Climate Change)
- PSM SL. [Permanent Service for Mean Sea Level](#) [15]
- T. Verwaest (2005) [De zeespiegelstijging meten, begrijpen en afblokken](#) [16]. Zeespiegelstijging voor de Belgische kust.
- F.J.P.M. Kwaad. [Het NAP-niveau -de dijkpeilstenen van burgemeester Hudde en de geschiedenis van het Normaal Amsterdams Peil](#) [17]

## Technische toelichting

## Naam van het gegeven

Stand zeespiegel langs de Nederlandse kust

## Omschrijving

Zeespiegel Nederland en wereldwijd, gemiddelde jaarlijkse niveau. Data Nederland: 1890-2014.

## Verantwoordelijk instituut

Planbureau voor de Leefomgeving, data van Rijkswaterstaat-Waterdienst, Helpdesk Water

## Berekeningswijze

De zes meetstations waarvoor het gemiddelde langs de Nederlandse kust is berekend, zijn: Vlissingen, Hoek van Holland, IJmuiden, Den Helder, Harlingen en Delfzijl. De metingen zijn uitgevoerd met zogenaamde vlotter-niveaumeters ofwel peilschrijvers, over de hele periode. Kleine hiaten zijn opgevuld met geïnterpoleerde waarden. De datareeks kan in principe geconstrueerd worden vanaf 1865. Om drie redenen is echter gekozen om de reeks te tonen vanaf 1890: In de periode 1865-1880 werd handmatige aflezing vervangen door geautomatiseerde peilschrijvers. Het NAP werd ingevoerd in 1890 na een grondige analyse van het AP (Amsterdams Peil) in de periode 1875-1885. De stations Vlissingen en IJmuiden vertonen een sterke inhomogeniteit rond 1885. Het NAP-merkpunt is in 1953 verankerd op een hardere onderlaag middels een 22 meter lange heipaal op de Dam in Amsterdam. Niet geheel duidelijk is of deze verankering in 1953 een trendbreuk in de zeespiegelstijgingsdata tot gevolg heeft gehad. Aangenomen wordt dat de invloed van deze verankering gering is. De data van de zes meetstations zijn betrokken van de PSMSL-database (Holgate et al., 2013). Deze data worden door Rijkswaterstaat verzameld, gecorrigeerd en daarna geleverd aan deze database. Overigens zijn de trends in individuele stations niet gelijk. Wel is de trend steeds lineair over de periode 1890-2014. De trendmatige toenames zijn (met daarbij 2-s betrouwbaarheidsintervallen): Delfzijl:  $1,90 \pm 0,19$  mm per jaar Harlingen:  $1,26 \pm 0,18$  mm per jaar Den Helder:  $1,46 \pm 0,17$  mm per jaar IJmuiden:  $2,09 \pm 0,18$  mm per jaar Hoek van Holland:  $2,34 \pm 0,16$  mm per jaar Vlissingen:  $2,13 \pm 0,15$  mm per jaar Alle zes stations gemiddeld:  $1,86 \pm 0,15$  mm per jaar Er is geen eenduidige verklaring voor de gevonden verschillen in individuele stations. De lage waarde voor Harlingen is mogelijk te verklaren uit stromingspatronen in de Waddenzee. De in de eerste figuur weergegeven zeespiegelstanden zijn relatief ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP) en wordt ook wel de relatieve zeespiegelstijging genoemd omdat deze het verschil aangeeft tussen de absolute zeespiegelstijging en de beweging van de diepere ondergrond van Nederland (om precies te zijn op de Dam in Amsterdam). De diepere ondergrond van Nederland waar het NAP-peil op is verankerd, vertoont een postglaciale bodemdaling van circa 0,0 mm/jaar in Zeeland tot circa 0,3 mm/jaar in de kop van Noord-Holland, Friesland en Groningen. Voor de getoonde reeks van zes stations bedraagt de bodemdaling 0,19 mm/jaar. Deze daling verloopt over de periode 1891-2014 lineair en kan daarom afgetrokken worden van de stijging met 1,86 mm/jaar om de reeks te corrigeren voor bodemdaling. Bodemdalinggegevens voor de Nederlandse kust kunnen afgelezen worden uit de database van Peltier:

[http://www.psmsl.org/train\\_and\\_info/geo\\_signals/gia/](http://www.psmsl.org/train_and_info/geo_signals/gia/) [18]. Daarnaast daalt het bovenste deel van de bodem in Nederland door menselijk handelen, zoals ontwatering van veengebieden en aardgaswinning. Deze daling is echter niet van invloed op de hier getoonde relatieve zeespiegelstijging. Trends en de invloed van externe factoren in data langs de Nederlandse kust zijn geschat met het tijdreeks-softwarepakket TrendSpotter (Visser, 2004; Visser et al. 2015). De mondiale zeespiegelcijfers uit de tweede figuur zijn afkomstig uit de studies van Church en White (2011), Hay et al. (2015) en Watson et al. (2015). Data zijn opgevraagd bij de auteurs. De getoonde schattingen zijn samengesteld op basis van een combinatie van modellen en metingen (groene en blauwe lijnen in de figuur). Dit is nodig omdat metingen alleen niet voldoende zijn, zeker vóór 1950. Rond het jaar 1900 bedraagt het geselecteerde aantal stations 50 met op het zuidelijk halfrond slechts enkele meetpunten. Rond 1950 is het aantal peilstations mondiaal opgelopen naar 140 stations. Verder liggen peilstations voor een groot deel langs kusten en zelden op eilanden verspreid over de oceanen, zoals bijvoorbeeld het peilstation op Hawaii. Bij modellering hebben Church en

White gebruik gemaakt van peilstations en satelliet gegevens vanaf 1993 om mondiale interpolaties te verkrijgen. Hay et al. hebben naast peilstations patronen van ijsafsmelting gebruikt om te komen tot hun interpolaties. Beide modelbeschrijvingen overlappen vanaf 1975, maar vertonen een duidelijk verschil in de voorafgaande periode. De verklaring voor dit verschil is nog niet geheel duidelijk. De zeespiegel is niet op alle delen van de oceanen even hoog. Door variaties in watertemperaturen, windsnelheden en in het aardse zwaartekrachtsveld vertonen de oceanen een golvend oppervlak (ook als de getijdebewegingen weggemiddeld worden). Zie Church et al. (2010) en bijvoorbeeld deze animatie van [NASA](#) [6] over de periode 1992-2011, gemaakt op basis van tweewekelijkse satelliet-waarnemingen.

## Basistabel

Afkomstig van Rijkswaterstaat, helpdesk Water. Data zijn te downloaden van de PSMSL-website (Holgate et al. 2013).

## Geografisch verdeling

Nederland

## Verschijningsfrequentie

Jaarlijks

## Achtergrondliteratuur

Holgate, S.J., et al. (2013). New data systems and products at the Permanent Service for Mean Sea Level. *Journal of Coastal Research* 29(3), 493-504. Church, J.A., P.L. Woodworth, T. Aarup and W.S. Wilson (2010). *Understanding sea-level rise and variability*. Wiley-Blackwell, UK. Onselen, K.I. van (2000). The influence of data quality on the detectability of sea-level height variations. *Publications on Geodesy* 49, TU Delft, 2000. Van der Hoek Ostende, E. and J. van Malde (1989). De invloed van de bepalingwijze op de berekende gemiddelde zeestand. Technical report, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, dienst getijdewateren. Nota GWAO-89.006. Kooi, H. (2008). Compactiebijdragen aan de bodemdaling langs de kust. In: *Bodemdaling langs de Nederlandse kust. Case Hondsbossche en Pettemer zeekering*. Edited by: F.B.J. Barends, D. Dillingh, R. Hanssen and K.I. van Onselen. Delft University Press. ISBN: 978-90-5199-521-3. Visser, H. (2004). Estimation and detection of flexible trends. *Atm. Environment*, 38, 4135-4145. Visser, H., S. Dangendorf and A.C. Petersen (2015). A review of trend models applied to sea level data with reference to the "acceleration-deceleration debate". *J. of Geophys. Research Oceans* 120, 3873-3895 [13]. Wahl, T., I.D. Haigh, P.L. Woodworth, F. Albrecht, D. Dillingh, J. Jensen, R.J. Nicholls, R. Weisse and G. Wöppelmann (2013). Observed mean sea level changes around the North sea coastline from 1800 to present. *Earth-Science Reviews* 124, 51-67.

## Opmerkingen

Door compactie van de diepere ondergrond onder invloed van de vorming van duinen kan theoretisch lokaal in het kustgebied een bodemdaling optreden van meer dan 20 cm per eeuw. Omdat deze sterke daling direct samenhangt met de jonge duinen, zal de compactie-gedreven daling zich echter niet of nauwelijks voordoen buiten de grenzen van het duingebied. De bodemdaling door compactie uit de kust en mogelijk zelfs op het strand zal daarom op dit moment zeer gering of afwezig zijn (Kooi, 2008). Alle genoemde marges betreffen het 95% betrouwbaarheidsinterval (2-sigma), tenzij anders vermeld. De robuustheid van de lineaire trend is onderzocht door verschillende indicatoren toe te voegen aan het trend model, zoals luchtdruk voor de Nederlandse kust en de NAO-index. Ook is de invloed van de knopencyclus onderzocht. In alle gevallen vertoont de trend een lineair verloop. Dit resultaat wordt ook gevonden als andere typen trendmodellen worden gebruikt, zoals splines. Zie verder Visser et al. (2015).

## Betrouwbaarheid

Schatting gebaseerd op een groot aantal (zeer accurate) metingen, waarbij representativiteit van de gegevens vrijwel volledig is.

## Referentie van deze webpagina

CBS, PBL, RIVM, WUR (2016). [Stand zeespiegel langs de Nederlandse kust en mondiaal, 1890-2014](#) [19] (indicator 0229, versie 09 , 17 maart 2016 ). [www.clo.nl](http://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

**Bron-URL:** <https://www.clo.nl/indicatoren/nl022909>

## Links

- [1] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0229>
- [2] [https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0229\\_001g\\_clo\\_09\\_nl.png](https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0229_001g_clo_09_nl.png)
- [3] <https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0229-001g-clo-09-nl.xls>
- [4] [https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0229\\_003g\\_clo\\_09\\_nl.png](https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0229_003g_clo_09_nl.png)
- [5] <https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0229-003g-clo-09-nl.xls>
- [6] <http://svs.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/details.cgi?aid=30502>
- [7] [http://www.researchgate.net/profile/Phajm\\_Gelder/publication/236019217\\_The\\_Effect\\_of\\_the\\_18.6-Year\\_Lunar\\_Nodal\\_Cycle\\_on\\_Regional\\_Sea-Level\\_Rise\\_Estimates/links/0deec533fc3c070917000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Phajm_Gelder/publication/236019217_The_Effect_of_the_18.6-Year_Lunar_Nodal_Cycle_on_Regional_Sea-Level_Rise_Estimates/links/0deec533fc3c070917000000.pdf)
- [8] [http://www.researchgate.net/publication/282123555\\_Coastal\\_Sea\\_Level\\_Changes\\_Observed\\_and\\_Projected\\_during\\_the\\_20th\\_and\\_21st\\_Century](http://www.researchgate.net/publication/282123555_Coastal_Sea_Level_Changes_Observed_and_Projected_during_the_20th_and_21st_Century)
- [9] <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1>
- [10] [http://www.klimaatscenarios.nl/images/Brochure\\_KNMI14\\_NL.pdf](http://www.klimaatscenarios.nl/images/Brochure_KNMI14_NL.pdf)
- [11] [http://www.dupress.nl/loadtop/dup\\_load.php?isbn=9789051995213](http://www.dupress.nl/loadtop/dup_load.php?isbn=9789051995213)
- [12] [http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL\\_KNMI\\_2015\\_Klimaatverandering\\_Samenvatting\\_van\\_het\\_vijfde\\_IPCC-assessment\\_1405.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_KNMI_2015_Klimaatverandering_Samenvatting_van_het_vijfde_IPCC-assessment_1405.pdf)
- [13] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015JC010716/pdf>
- [14] <http://www.ipcc.ch/>
- [15] <http://www.psmsl.org/>
- [16] [http://www.vliz.be/docs/groterede/GR15\\_zeespiegelstijging.pdf](http://www.vliz.be/docs/groterede/GR15_zeespiegelstijging.pdf)
- [17] <http://www.kwaad.net/NAP-niveau.htm>
- [18] [http://www.psmsl.org/train\\_and\\_info/geo\\_signals/gia/](http://www.psmsl.org/train_and_info/geo_signals/gia/)
- [19] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl022909>