

Reconstructie van Holocene regionale bodemdaling in de Nederlandse kustvlakte

Door middel van geïnterpoleerde grondwaterstand stijging in de Nederlandse kustvlakte

K. de Wit¹, R. S. W. van de Wal^{1,2}, K. M. Cohen¹

¹Department of Physical Geography, Utrecht University, ²Institute for Marine and Atmospheric research Utrecht, Utrecht University

Glacio-isostasie (GIA) vs tektonische bekken daling

In Nederland vinden diverse vormen van langdurige, natuurlijke bodemdaling plaats, zoals glacio-isostatische daling (GIA) en tektonische sediment bekken daling. De GIA en tektonische bekkendaling componenten zijn moeilijk van elkaar te isoleren, omdat ze:

- op een vergelijkbare schaal voorkomen
- vergelijkbare daling snelheden veroorzaken in Nederland

Figuur 1 (panelen a en b) laat de verschillende locaties en oriëntaties van de twee bodemdalings-componenten zien. Wat de grote en locatie van deze bodemdalingscentra zijn en hoe dat door de tijd heen verandert is nog niet precies duidelijk.

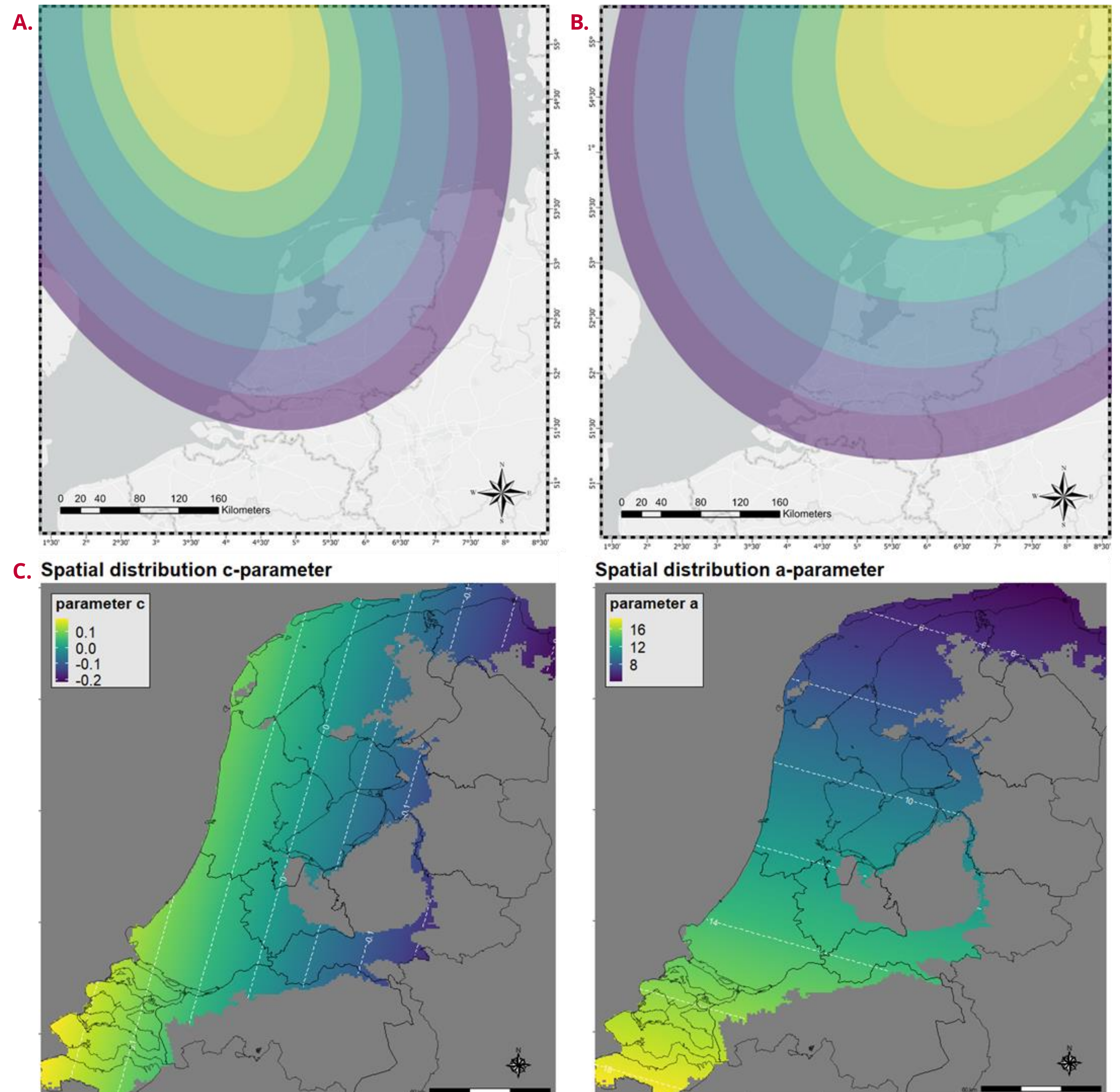
Reconstructie van bodemdalings-component relatieve zeespiegelstijging

De bijdrage van GIA en tektonische bekkendaling aan bodemdaling in Nederland tijdens het Holocene wordt gereconstrueerd d.m.v. grondwater indicatoren en blok kriging met een trend.

Trendfunctie:

$$Z_n = (1 - c_{(x,y)}) \left(1 - e^{-a_{(x,y)} q_{(x,y)} p(t)^b} \right) + (c_{(x,y)} * p(t))$$

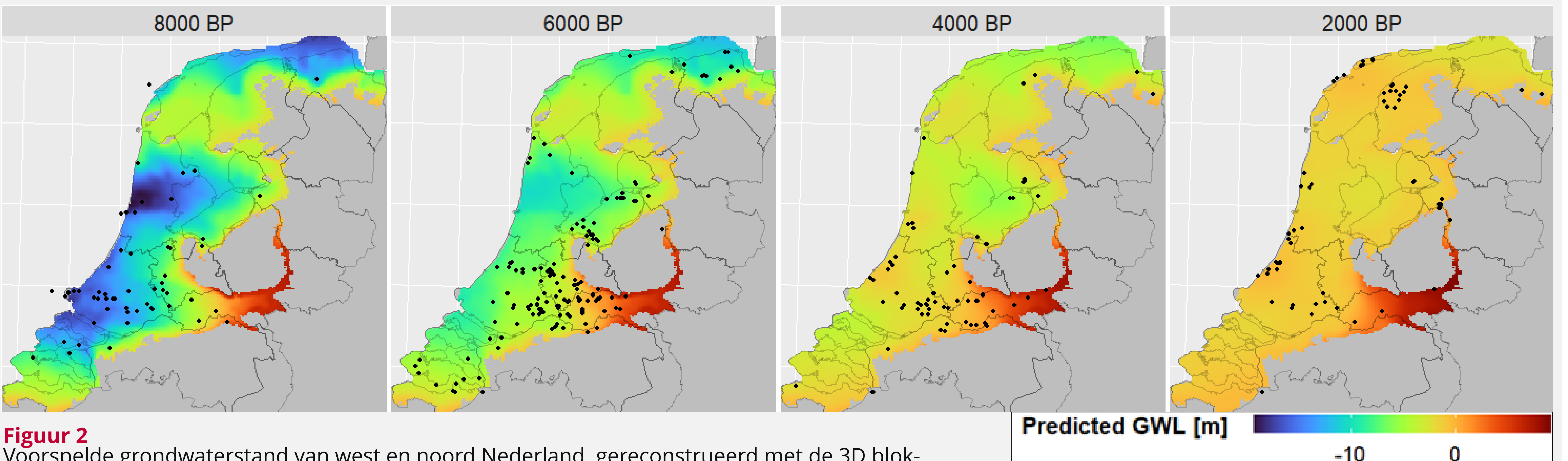
- Regionale trends in de relatieve grondwater stijging
- Locatie afhankelijke parameters $c(x,y)$ en $a(x,y)$ (**Figuur 1.c**)
- Vier dimensies: X-Y-Z- en tijd



Figuur 1 Bovenste panelen: Versimpelde visualisatie van de verwachte globale oriëntaties van de bodemdalingscomponenten toe te wijden aan **a.)** Tektonische sedimentere bekkendaling van het Noordzee bekken en **b.)** Glacio-isostatische beweging in de periferie van de toenmalige ijskappen in Scandinavië. Onderste panelen: **c.)** Voorbeeld van de ruimtelijke verdeling van de c-parameter en a-parameter, gespecificeerd in de interpolatie formule.

Ruimtelijke visualisatie Holocene grondwaterstanden uit 3D grondwater interpolatie en

Met de 3D interpolatie van paleo-grondwaterstand punten in de Nederlandse delta, is het mogelijk de relatieve grondwaterstand stijging van de afgelopen 9 duizend jaar ruimtelijk te achterhalen (**Figuur 2**).



Figuur 2 Voorspelde grondwaterstand van west en noord Nederland, gereconstrueerd met de 3D blok-Kriging-met-een-trend grondwater interpolatie op 8 ka BP, 6 ka BP, 4 ka BP en 2 ka BP. De blok grootte is 1 bij 1 km bij 200 jaar. De dataset bestaat uit 576 observaties (X,Y,T en Z) van grondwater indicatoren verzameld uit vele studies naar zeespiegel en grondwaterstand reconstructies (o.a. Jelgersma, 1961; Van de Plassche, 1982, Kiden, 1995, Cohen, 2005, Koster et al., 2017, Meijles et al., 2018, Hijma & Cohen, 2019). Per tijdstap zijn de observaties uit die periode geplot. Hierdoor wordt is de ruimtelijke en temporele variatie in de data zichtbaar, met de hoogste datadichtheid tussen 6-8 ka BP in Zuid-Holland en Utrecht

Referenties

- a) Cohen, K. M. (2005). 3D geostatistical interpolation and geological interpretation of paleo-groundwater rise in the Holocene Coastal Prism in the Netherlands.
- b) Hijma, M. P., & Cohen, K. M. (2019). Holocene sea-level database for the Rhine-Meuse Delta, The Netherlands: implications for the pre-8.2 ka sea-level jump. QSR.
- c) Jelgersma, S. (1961). Holocene sea-level changes in the Netherlands. Ph. D. dissertation, Leiden Univ.
- d) Kiden, P. (1995). Holocene relative sea-level change and crustal movement in the southwestern Netherlands. Marine Geology,
- e) Koster, K. (2017). 3D characterization of Holocene peat in the Netherlands: Implications for coastal-deltaic subsidence. Utrecht University.
- f) Meijles, E. W., Kiden, P., Streurman, H. J., van der Plicht, J., Vos, P. C., Gehrels, W. R., & Kopp, R. E. (2018). Holocene relative mean sea-level changes in the Wadden Sea area, northern Netherlands. Journal of Quaternary Science,
- g) Van de Plassche, O. (1982). Sea-level change and water-level movements in the Netherlands during the Holocene. Ph. D. dissertation, Vrije Universiteit Amsterdam.