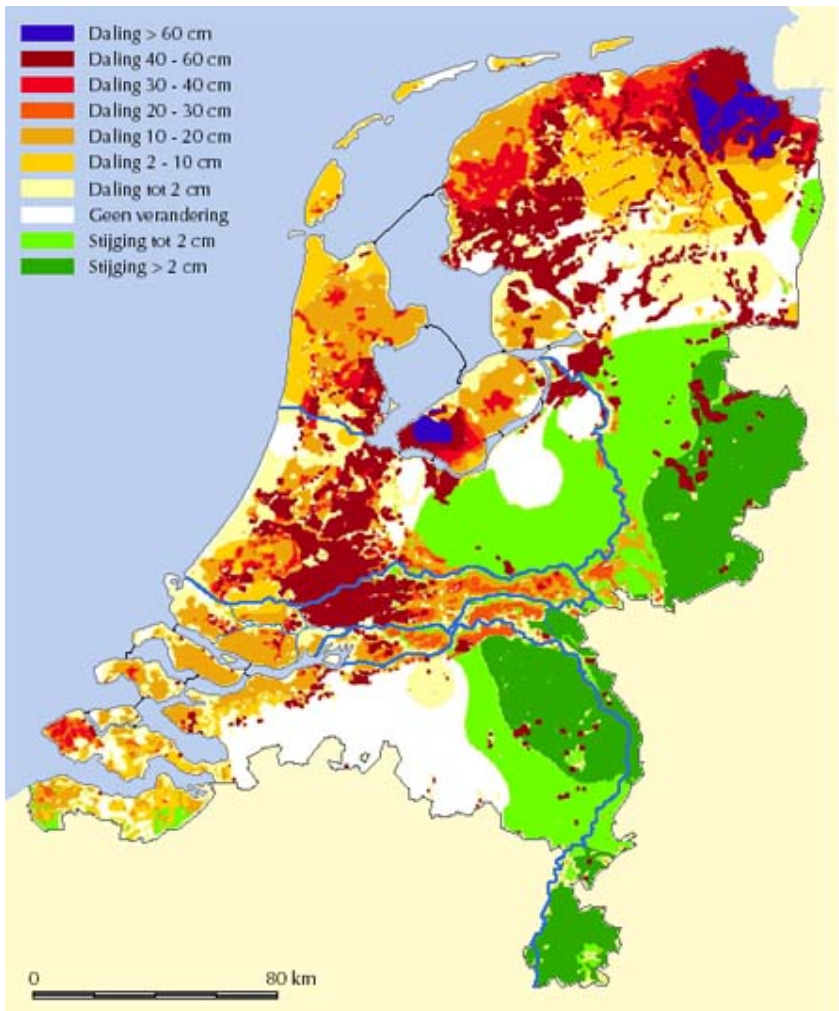


Bodemdaling in Nederland

In grote delen van Nederland daalt de bodem. Tegelijkertijd stijgt de zeespiegel gestaag, waardoor het niveauverschil tussen zee en land steeds groter wordt. Menselijke ingrepen kunnen het effect versterken: ontwatering van veengebieden bijvoorbeeld, heeft inklinking tot gevolg, waardoor de bodem nog verder naar beneden zakt dan van nature al gebeurt.



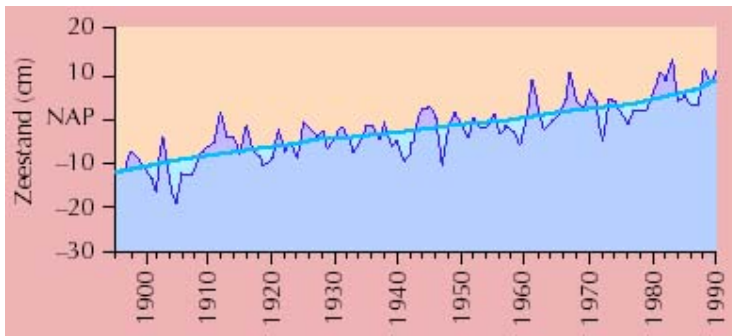
De verwachte daling en stijging van het oppervlak van Nederland voor het jaar 2050 ten opzichte van de huidige situatie (bron: Rijkswaterstaat, NAM)

Natuurlijk verschijnsel

Grote delen van Nederland worden gekenmerkt door een langzame, natuurlijke daling van de bodem. Vroeger werd het dalen van de bodem gecompenseerd door afzetting van klei en zand door de grote rivieren. Bij elke overstroming werd een beetje sediment afgezet. In de Middeleeuwen is men in Nederland begonnen met het aanleggen van dijken. Daardoor krijgen rivieren niet meer de kans om buiten hun oevers te treden, waardoor de Nederlandse bodem steeds verder onder de zeespiegel zakt.

Stijging van de zeespiegel

De zeespiegel stijgt ten opzichte van het achterliggend land. Het effect hiervan is hetzelfde als van bodemdaling. Sinds de laatste ijstijd (10 000 jaar geleden) is de zee met ongeveer honderd meter omhoog gekomen. De zeespiegel stijgt momenteel met ongeveer 20 - 100 cm per eeuw ten opzichte van het dalende landoppervlak. De zee stijgt door het smelten van poolijs sinds de laatste ijstijd (10.000 jaar geleden). Zonder tegenmaatregelen, zoals het verhogen van dijken en het opspuiten van zand langs de kust, leiden zeespiegelstijging en bodemdaling tot overstroming van Nederland.



Relatieve gemiddelde zeeniveau in de 20ste eeuw, gemeten bij een peilmeetstation bij Delfzijl (bron: Heinen, 1991).

Bodemdaling meten

Het meten van bodemdaling wordt gedaan door met enige regelmaat de hoogte van vast gekozen punten in Nederland te meten en met elkaar te vergelijken. Dit is een specialisme dat door de Adviesdienst Geo Informatie en ICT (Rijkswaterstaat) wordt uitgevoerd. Om de natuurlijke en door mensen bepaalde daling te onderscheiden zijn naast meetpunten aan het oppervlak (hoogtemerken), ook merken aangebracht in dieperliggende zanden die niet door de mens worden beïnvloed. Deze zanden zijn afgezet tijdens de laatste ijstijd.

Bodemdaling in kaart

Door de resultaten van deze meetcampagnes te koppelen aan dalingsprognoses in de toekomst, kunnen kaarten worden gemaakt van te verwachten bodemdaling. De kaart aan het begin van dit artikel toont de verwachte bodemdaling tot het jaar 2050. In deze kaart zijn de effecten van geologische processen en de gevolgen van menselijke activiteit, zoals peilaanpassingen en aardgaswinning, bij elkaar opgeteld.

Prognose

De mate van toekomstige bodemdaling kan worden voorspeld met behulp van rekenmodellen. Daarin worden processen die zich in de ondergrond afspelen zo goed mogelijk wiskundig geformuleerd. Door wetenschappelijk onderzoek weten we steeds meer over deze processen en worden onzekerheden in de modeluitkomsten verkleind. De modelresultaten zijn afhankelijk van ingevoerde waarden voor laagdikte en laagdiepte; deze worden bepaald door metingen in boorgaten en laboratoria. De berekende waarden worden geverifieerd en geïjkt door het periodiek uitvoeren van waterpassingen langs een netwerk van hoogtemerken. Voorspelde waarden worden vergeleken met gemeten waarden en als het nodig is worden modellen en prognoses daarop bijgesteld. In Groningen worden de metingen sinds 1964 uitgevoerd in opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM). Sinds 1994 worden daarvoor ook satellieten gebruikt.