
Korte Golf: Een zeer eenvoudige methode om de bodemdalingsnelheid vast te stellen

Joost Heijkers¹

Inleiding

Voor tal van vraagstukken binnen het tactische en strategische waterbeheer (GGOR, Peilbesluiten, Watergebiedsplannen et cetera) is inzicht in de bodemdalingsnelheid gewenst. Daarvoor zijn tal van vrij complexe methoden ontwikkeld, zoals de maaiveld-daling-module binnen ANIMO* of zogenoemde landsubsidence modules die gekoppeld zijn aan MODFLOW**. Er zijn er best meer, maar daar gaat het binnen deze Korte Golf niet om. Hoewel deze methoden zeer verschillend zijn hebben ze één gemeenschappelijk kenmerk: het feit dat ze zeer databehoeftig zijn.

Omdat we vaak snel behoefte hebben aan een bodemdalingskaart heb ik zelf een methode ontwikkeld die uitgaat van informatie die ieder waterschap in huis heeft of eenvoudig in huis kan halen, namelijk:

1. TOPHOOGTEMD (min of meer de voorloper van het AHN);
2. AHN1 en 2 en thans ook 3;
3. Bodemkaart 1:50.000 (of updates);
4. LGN6 (of updates danwel betere bestanden);
5. TOP10NL.

Voor de duidelijkheid: in deze korte golf zijn de termen tussen rechte haken ([...])GIS-commando's (nog concreter: ArcView commando's; ik ben nogal *old school* daar waar het aankomt op GIS-systemen).

*: <http://www.wageningenur.nl/en/Expertise-Services/Research-Institutes/alterra/Facilities-Products/Software-and-models/ANIMO.htm>

** : Zie b.v.: <http://water.usgs.gov/ogw/modflow-owhm/>

¹ Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (Heijkers.wjm@hdsr.nl)

De methode in stappen

De methode werkt als volgt:

- I. Identificeer, uitgaande van de Bodemkaart 1:50:000 (of een andere, meer recente bodemkaart), de bodemdalinggevoelige bodemtypen (met name Veen en Klei-op-Veen-typen);
- II. [CLIP] uit dit polygonen bestand alle bebouwde gebieden (op basis van bijvoorbeeld de TOP10NL of LGN) onder de aanname dat het waterbeheer daar zodanig is georganiseerd dat er nagenoeg geen bodemdaling plaatsvindt;
- III. Verwijder uit het TOPHOOGTEMD bestand alle metingen waarvan het opnamejaar niet bekend is en waarvan bekend is dat de opname is gedaan op een kunstmatig voorwerp;
- IV. Voer via [SELECT BY THEME] een selectie uit op het uit Stap III voortgekomen punten bestand;
- V. Creëer een buffer om deze punten en bepaal vervolgens via [SUMMARIZE ZONES] de actuele maaiveldhoogte per punt uit het AHN(1 en/of 2 en/of 3);
- VI. Omdat nu per punt de hoogte in de huidige situatie (natuurlijk afhankelijk van het jaar waarin het AHN dat gebruikt wordt is gevlogen), alsmede de hoogte in het verleden (via het TOPHOOGTEMD) bekend is, kan vervolgens per punt de snelheid van de maaiveldddaling (m/jaar) worden bepaald. Uiteraard kan ook het verschil in hoogte o.b.v. AHN1 & AHN3, AHN1 & AHN2 en AHN2 & AHN3 worden gebruikt, maar het voordeel van het TOPHOOGTEMD bestand is dat dit hoogtedata bevat van tientallen jaren geleden;
- VII. Filter uit dit bestand alle punten met verdachte waarden (bijvoorbeeld gebieden die hoger zijn geworden of met meters per jaar dalen);
- VIII. Maak van dit puntenbestand een GRID bestand (bijvoorbeeld 100x100m) met IDW (of een andere interpolatietechniek);
- IX. Bepaal met [SUMMARIZE ZONES] de gemiddelde bodemdalingsnelheid per bodemdalinggevoelig bodemtype.

Het resultaat van deze stappen levert, althans voor het westelijke deel van het beheergebied van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, onderstaande Afbeelding 1:



Afbeelding 1: Bodemdalingsnelheden per dalingsgevoelig bodemtype

NB: Deze kaart heeft verder geen beleidsmatige status, wordt ook niet standaard ingezet bij het uitvoeren van werkzaamheden van het betreffende waterschap, maar is het resultaat van een op inhoudelijke interesse gebaseerde analyse van mijzelf.

Kanttekeningen bij de methodiek

Ik onderken dat er wat nadelen aan de methode kleven:

1. Er wordt in de huidige opzet van de kaart nog geen gedifferentieerd gebruik gemaakt van informatie over de historische ont- en afwateringsituatie en het eventuele tijdstip van verandering daarin;
2. Er wordt in deze methodiek geen onderscheid gemaakt in een variabele geohydrologische situatie;
3. De nauwkeurigheid van de dalingschatting is niet gekwantificeerd;
4. Een groot deel van de bodems zal, juist door maaiveld daling, van typologie zijn veranderd. Bijvoorbeeld veen op klei bodems kunnen klei bodems zijn geworden.

De eerste twee kanttekeningen kunnen deels eenvoudig worden ondervangen door het GIS bestand Bodemdalinggevoelige bodemtypen te *clippen* op peilgebiedsgrenzen, (=differentiatie in afwateringssituatie), kaarten met de afstanden tussen ontwateringsloten en/of kaarten met een indeling in kwel- en wegzijgingsgebieden. Vervolgens ontstaan er meer polygoon die niet alleen een kenmerk hebben in termen van bodemtype, maar ook wat betreft ont- en afwateringssituatie en geohydrologie. Daar kunnen vervolgens weer op dezelfde wijze de relevante statistieken voor worden bepaald. Genoeg voer om nader te onderzoeken en interessante inzichten uit te destilleren dus.

Het derde punt is lastiger op te lossen, hoewel men met een vorm van kriging een heel eind zou moeten kunnen komen. Het is daarbij van belang om de 'meetfout' - in dit geval de geschatte fout in de geschatte maaiveld daling op puntniveau - te verdisconteren in de nugget van het semivariogram.

Het oplossen van laatstgenoemde kanttekening behelst denk ik een grondige analyse van de bodemkaart 1:50.000. Per type dient een schatting te worden gemaakt van de dikte van de lithologische klassen. Een geactualiseerde bodemkaart van het zettingsgevoelige deel van Nederland zou ook uitkomst bieden. Voor Friesland en Utrecht is daar al aan gewerkt, mogelijk ook voor andere delen van het land. Het lijkt me overigens aanbevelenswaardig om deze kaarten ook op korte termijn binnen het NHI te gaan inzetten, want het feit dat er nog wordt gewerkt met de bodemkaart 1:50.000 in dat verband is bijzonder vreemd en fundamenteel een onhandige keuze vanwege de verouderde informatie. Zeker voor de delen van het land met veen en klei-op-veen gronden kan dit leiden tot onrealistische modelresultaten.

Ik hoop de lezer van dit stuk op ideeën te hebben gebracht. En misschien heeft een enkeling er zelfs iets aan bij de uitvoering van zijn of haar taken.

Tenslotte merk ik op dat we bij mijn werkgever (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden) ook een meer complex bodemdalingmodel hebben ontwikkeld genaamd

Phoenix (Grontmij & Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (2012)). Dit instrument houdt in termen van complexiteit het midden tussen de in deze Korte Golf gepresenteerde methode en een instrument als SWAP-ANIMO. Het wordt ingezet voor tal van studies en ik moedig andere waterbeheerders bij deze dan ook van harte aan om een keer met Phoenix kennis te maken.

Literatuur

Grontmij & Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (2012) Phoenix 1.0; Deelrapport 3: Vervaardiging en evaluatie regionale bodemdalingsapplicatie westelijk deel Provincie Utrecht/ HDSR. Interne rapportage.