
Proefschrift ‘Spatial prediction of water table dynamics in Flanders’ door Johan van de Wauw

Verslaggever: Martin Knotters

“Ondiepe watertafels zijn een van de belangrijkste landschapskenmerken, die het mogelijk landgebruik bepalen: ...”. Zo begint de Nederlandstalige samenvatting van het proefschrift (<http://hdl.handle.net/1854/LU-3040427>) dat Johan Van de Wauw op 22 oktober 2012 verdedigde bij de Universiteit Gent. Zijn belangstelling voor de diepte tot het grondwater komt voort uit zijn interesse in natuurbeheer en natuurstudie, en deze belangstelling leidde tot een zeer lezenswaardig proefschrift. Johan’s promotor was prof.dr. Peter Finke, die in het verleden in Nederland de stuwende kracht was achter de totstandkoming van actualisaties van de grondwatertrappenkaart (Gt) in de vorm van kaarten van de grondwaterdynamiek (Gd).

In het eerste hoofdstuk, General Introduction, beschrijft Johan waarom informatie over de diepte tot het grondwater in Vlaanderen zo belangrijk is. Hij geeft een overzicht van wat er in het verleden aan informatie is verzameld en wat er moet gebeuren. Dit mondt uit in een onderzoeksdoel, uitgewerkt in een aantal helder geformuleerde onderzoeksvragen. De nationale bodemkaart van België (N.B.: schaal 1:20.000, kom daar eens om in Nederland!) geeft informatie over natuurlijke drainageklassen. Deze zijn gebaseerd op roest- en reductieverschijnselen die tijdens de bodemkartering

zijn waargenomen aan het bodemprofiel. Op basis van de diepte van deze verschijnselen en de textuur van de grond zijn negen drainageklassen vastgesteld, zoals goed, matig en slecht gedraineerd. Goed, matig en slecht moeten worden gelezen in het licht van bodemgeschiktheid voor landbouwkundig gebruik. De drainageklassen op de bodemkaart van België informeren dus al direct over de geschiktheid voor landbouw, terwijl in Nederland eerst combinaties van bodemtypen en Gt-klassen moet worden vertaald met bijvoorbeeld de HELP-tabellen. Die HELP-tabellen worden overigens ook in België toegepast. Voor deze toepassing, maar ook voor allerlei andere toepassingen op het gebied van ecologie, landbouw, bodemdegradatie en milieu is informatie over de grondwaterstand nodig. Het doel van Johan’s promotieonderzoek was om verschillende methoden te evalueren om de kaart van natuurlijke drainageklassen te actualiseren tot een kaart die de ruimtelijke en temporele variatie van de grondwaterstandsdiepte weergeeft, en om gebieden aan te wijzen waar zo’n actualisatie noodzakelijk is.

In hoofdstuk 2 behandelt Johan de vraag hoe de temporele variatie van de diepte tot het grondwater kan worden beschreven. De bekende gemiddeld hoogste, laagste en voorjaarsgrondwaterstand (GxG) komen hierbij aan de orde en het

verband met overschrijdingsduren worden gelegd. Ook duurlijnen en regime-curves komen aan bod. Uitvoerig gaat Johan in op tijdreeksmodellen die het verband tussen neerslag en verdamping enerzijds en grondwaterstand anderzijds beschrijven, zoals autoregressieve modellen met een exogene variabele (ARX), transfer-ruismodellen (TFN), tijdreeksmodellen met drempel-nietlineariteit (TARSO), en modellen met een predefined impulse response function in continuus time (PIRFICT). Van dit laatste model maakte Johan een implementatie in de statistische programmeertaal R, zie <http://www.r-project.org> voor R en <http://zadeh.ugent.be/~johan/gwts/> voor de implementatie van het PIRFICT-model. Uit een vergelijking met Menyanthes blijken kleine verschillen in uitkomsten, vooral bij het PIRFICT-model met drempel-nietlineariteit. Daarnaast zijn er uiteraard verschillen in functionaliteit en gebruiksgemak.

Hoofdstuk 3 beschrijft twee manieren om de kaart van natuurlijke drainageklassen te actualiseren: herlabeling en herkartering. Bij herlabeling blijven de lijnen op de kaart liggen waar ze liggen, maar worden de vlakken tussen die lijnen van nieuwe informatie voorzien. Dat kan per legenda-eenheid of polygoonsgewijs. Bij herkartering wordt een nieuwe kaart met nieuwe patronen gemaakt. Het ligt voor de hand om hierbij gebruik te maken van de samenhang tussen grondwaterstand en hulpinformatie. Dit kan met regressiemethoden, multivariate methoden, geostatistische interpolatiemethoden en combinaties van deze methoden, zoals regressie-kriging. Voor drie uiteenlopende studiegebieden werden de methoden van herlabeling en herkartering gevalideerd met behulp van onafhankelijke waarnemingen. Hieruit bleek onder meer dat herkartering tot nauwkeuriger voorspellingen van GxG's leidde dan herlabeling.

Hoofdstuk 4 werd samen met een gedeelte van hoofdstuk 2 gepubliceerd in het tijdschrift *Hydrological Processes* (Van de Wauw en Finke, 2012). Doel van dit hoofdstuk is na te gaan in hoeverre de drainageklassen op de bodemkaart van België, schaal 1:20.000, nog kunnen worden gebruikt om de grondwaterstandsdieptes bij de nu heersende grondwaterregimes te kunnen karakteriseren. Hierbij werd gebruik gemaakt van tijdreeksmodellering om GxG's te schatten voor 247 locaties waar tijdreeksen zijn waargenomen, en vervolgens van regressiemethoden om GxG's te voorspellen voor 138 locaties met korte tijdreeksen en 1545 locaties met gerichte opnamen in voor- en najaar. De kwaliteit van de drainageklassenkaart als voorspeller van GxG's en Gt's werd beoordeeld op basis van de gemiddelde voorspelfout, de gemiddelde absolute voorspelfout en de kaartzuiverheid (percentage correct geclassificeerd). Er bleken grote regionale verschillen in voorspelnauwkeurigheid te bestaan, en de voorspellingen van GxG in circa de helft van de oppervlakte van Vlaanderen kunnen worden verbeterd door herkartering, vooral in het gebied van de Kempen.

Hoofdstuk 5 bevat een interessante en nuttige analyse van de onzekerheid die gepaard gaat met de methoden die in dit proefschrift worden toegepast en voorgesteld. Hierbij onderscheidt Johan waarnemingsfouten, fouten in de selectie van waarnemingen, fouten die voortkomen uit modelveronderstellingen en fouten die voortkomen uit modelselectie. Ook besteedt hij aandacht aan onzekerheid over de onzekerheid, door geschatte standaardfouten te vergelijken met fouten die werkelijk optreden. Geconcludeerd wordt dat de selectie van referentiereeksen, dat zijn lange reeksen die met regressiemodellen worden gerelateerd aan korte tijdreeksen of gerichte opnamen,

een belangrijke bron van onzekerheid is die aanleiding kan geven tot systematische fouten. Als mogelijke oplossing wordt lokale regressie genoemd, maar daarvoor moeten dan wel voldoende gegevens beschikbaar zijn.

In hoofdstuk 6 maakt Johan de cirkel rond door de onderzoeksvragen, gesteld in hoofdstuk 1, te beantwoorden. Dat dit is gelukt getuigt van doelgerichtheid, voorwaar niet de slechtste eigenschap die je als onderzoeker kunt hebben. Johan besluit met de conclusie dat als er in de toekomst meer en meer gegevens beschikbaar komen de methoden die in het proefschrift zijn gepresenteerd tot steeds nauwkeuriger resultaten zullen leiden. Ik waag het niet om dit tegen te spreken.

Is er dan niets aan te merken op het proefschrift? Wel, tijdens het lezen ervoer ik dat als je veel met ruis, stochastische componenten en fouten bezig bent je hier wellicht ook mee besmet kunt raken. Er duiken weleens spelfoutjes op, hier en daar. Na onze nederlagen bij 'het groot dictee der Nederlandse taal' en 'Tien voor taal' is het echter niet aan mij om hier iets van te zeggen. Bovendien weerhielden die kleine slippertjes mij er niet van om de waarde van het onderzoek in te zien. Ik hoop nog veel over het interessante onderzoek naar de grondwaterstand in België te kunnen lezen, bijvoorbeeld in Stromingen.

Literatuur

Van de Wauw, J. en P. Finke (2012) Screening the Flemish (Belgian) soil drainage class map for its currency; in: Hydrological Processes, vol 26, pag 3003-3011.