

Validatie

Modellen zijn altijd een beperkte representatie van de werkelijkheid. Om te weten hoe bruikbaar simulatiemodellen zijn is toetsing en validatie nodig. Vaak wordt er dan ook gevraagd -en terecht- naar de validatie van Waterwijzer Landbouw (WWL). De uitdaging hierbij is dat data nodig zijn om zowel hydrologie als gewasgroei, bij voorkeur gelijktijdig, te kunnen toetsen. De gewasgroei mag daarbij alleen afhankelijk zijn van meteorologische omstandigheden, bodem en hydrologie en moet onafhankelijk zijn bijvoorbeeld agrarisch beheer of nutriëntenbeschikbaarheid. In de praktijk is deze combinatie van omstandigheden moeilijk te bewerkstelligen. Dit geldt voor veld- en regionale studies, maar ook voor meer gecontroleerde veldproeven. Met aandacht voor deze uitdagingen zijn tot nu toe verschillende validatiestudies uitgevoerd. Hieronder schetsen wij wat er tot nu toe is gedaan en wat er volgens ons nog verder nodig is.

Validaties SWAP-WOFOST, algemeen

De onderliggende modellen SWAP ([Kroes et al., 2017](#)) en WOFOST ([Wit et al., 2017](#)) zijn in het verleden met enige regelmaat getest, zowel beide modellen apart als de combinatie van deze twee modellen. Informatie over SWAP is te vinden op de [SWAP-website](#). Het rekenhart van SWAP is [technisch getoetst](#) door een vergelijking met analytische oplossingen voor infiltratie in (gelaagde) bodemprofiel. Hieruit blijkt een zeer goede overeenkomst.

In verschillende (inter)nationale studies is SWAP(-WOFOST) gevalideerd met hydrologische data; twee voorbeelden zijn [Bonfante et al. \(2010\)](#) en [Ma et al. \(2011\)](#), of met hydrologie en gewasgroeidata, bijvoorbeeld [Eitzinger et al. \(2004\)](#), [Kroes et al. \(2018\)](#) en [Hu et al. \(2019\)](#). In [Van Dam et al. \(2008\)](#) worden verschillende validatiestudies aangehaald. Gewasspecifieke validatiestudies van WOFOST staan genoemd op [Documentation WOFOST - WUR](#).

Validaties t.b.v. Waterwijzer Landbouw

Bij de ontwikkeling van Waterwijzer Landbouw is er op een aantal momenten ook getoetst aan data. Een lijst van rapporten en wetenschappelijke publicaties staat op [Publicatie-overzicht - Stowa Waterwijzer](#), met ook enkele validatiestudies. Vroeg in de ontwikkelingsfase heeft validatie plaatsgevonden met meetgegevens van proeflocaties Zegveld, Cabauw en Roswinkel. Uit deze studie bleek dat de toenmalige versie, met als basis SWAP, inclusief simulatie van zuurstofstress volgens [Bartholomeus et al. \(2008\)](#), en WOFOST de gewasverdamping met acceptabele nauwkeurigheid kon schatten. Er is in deze studie ook gekeken naar grasopbrengst met een oude koppeling tussen SWAP en het [BedrijfsBegrotings Programma Rundvee](#) (BBPR; [Schils et al., 2007](#), Waterpas; [De Vos et al., 2006](#)). Hierbij is vergeleken met gemeten opbrengsten. De conclusie was dat de modeluitkomsten voldoende reëel waren voor schattingen voor de Nederlandse agrarische praktijk.

In 2015 is door [Kroes et al.](#) de gesimuleerde gewasopbrengst voor grasland en snijmais gevalideerd voor enkele locaties in Nederland (proeflocaties Zegveld en Ruurlo, Cranendonck en Dijkgraaf). Dit gebeurde vanuit het Waterwijzer Landbouw project. In 2018 is door [Mulder et al.](#) met data van proefboerderij Texel ondervonden dat met SWAP-WOFOST gesimuleerde zoutconcentraties in de bodem en opbrengstderving als gevolg van zoutstress goed overeen kwamen met metingen.

Na de eerste oplevering van Waterwijzer Landbouw in 2018 heeft de ontwikkeling van het modelinstrumentarium niet stilgestaan. Bij nieuwe opleveringen van Waterwijzer Landbouw zijn veranderingen aangebracht in zowel modelinvoer als -aansturing.

In 2021 is een validatiestudie van Waterwijzer Landbouw uitgevoerd voor zowel regionale simulaties als voor enkele specifieke percelen ([Mulder et al., 2021](#)). Om gericht te kunnen toetsen op de effecten van hydrologische condities is geëvalueerd op droge perioden uit de jaren 2018-2020 en een periode van wateroverlast uit het jaar 2016.

Deze validatie is uitgevoerd met zowel de WWL-tabel als WWL-regionaal en de gewasgroei is vergeleken met groenindex (NDVI) data van de [Groenmonitor](#).

In 2023 is een vervolg gegeven aan deze validatiestudie. Deze studie laat zien dat de wijzigingen in modelinvoer en -aansturing die na de eerste oplevering van Waterwijzer Landbouw zijn doorgevoerd een positief effect hebben op de modelprestaties wanneer er een vergelijking wordt gemaakt met gegevens van lokale veldproeven ([Mulder et al., 2023](#)). Op regionale en landelijke schaal kunnen we aan de hand van een vergelijking met modelresultaten afkomstig van satellietbeelden (groenindex) concluderen dat de timing van de gewastranspiratiereductie en ontwikkeling van oogstbaar product, als gevolg van droogtestress goed overeenkomen met de dynamiek in de groenindex. Deze vergelijking laat echter ook zien dat de gesimuleerde opbrengstderving bij bodemeenheden met zware tot zeer zware klei in het bodemprofiel wordt overschat.

Op veler verzoek is in de validatiestudie ook een vergelijking gemaakt met de resultaten van de HELP-tabellen. Dit betreft een vergelijking tussen appels en peren omdat het wezenlijk andere instrumenten zijn, met andere uitgangspunten en schematisaties voor bodem(fysica), gewasgroei en klimaat.

Door gebruikers wordt vaak voorgesteld om een vergelijking van WWL-resultaten te maken met gewasopbrengsten van het [BedrijvenInformatieNet](#) (BIN) van Wageningen Economic Research (WEcR). In een eerder stadium van de ontwikkeling van WWL heeft WEcR-collega Stijn Reinhard een eerste vergelijking uitgevoerd voor maïsopbrengsten voor de jaren 2006 t/m 2010 met BIN. De resultaten lieten toen zien dat de gewasopbrengsten uit de BIN minder variatie vertonen dan de WWL-resultaten voor dezelfde weerjaren. Dat heeft te maken met agrarisch beheer en met het gegeven dat de opbrengsten niet zijn gemeten maar vooral zijn ingeschat door de betrokken boeren. Op de [BIN-website](#) is te zien dat met name in de droge jaren 2018 en 2019 de gewasopbrengsten wel zichtbaar anders zijn. Het kan dus interessant zijn om deze exercitie voor de recente droge jaren te herhalen, maar dan wel op regionale schaal.

Het is nadrukkelijk de bedoeling om meer validatiestudies uit te voeren. Zodra er meer bekend is zullen we dit op de website zetten.