

Pieter Janssens

Het weer heeft een grote invloed op de land- en tuinbouw. Droogte en wateroverlast hebben impact op de groei van de gewassen op het veld. Een tekort aan neerslag vertraagt zich naar droogtestress voor de plant. Te natte periodes zorgen voor een hogere ziektedruk. Schimmels ontwikkelen sneller op een blad dat lang nat blijft. Droogte zet druk op de watervoorraden die nodig zijn voor het drinken van het vee of het irrigeren van de gewassen. Intense neerslagbuien kunnen overstromingen maar ook erosie veroorzaken waardoor vruchtbare teelaarde afspoelt van het land. Landbouwers volgen het weer dan ook op de voet. De Bodemkundige Dienst van België (BDB) ondersteunt landbouwers en doet dit door onderzoek te voeren naar de invloed van het weer op de gewasproductie.

In het landbouwkundig waterbeheer worden gewasgroei-modellen gebruikt om de impact van het weer op de opname van water en nutriënten door planten beter te begrijpen. Deze kennis helpt om betere richtlijnen te formuleren over bemesting, irrigatie, drainage, bodembewerking en gewasbescherming. De gewasgroei-modellering wordt gevoed door observaties van de neerslag, de temperatuur, de luchtvochtigheid, de windsnelheid en de hoeveelheid netto zonne-instraling op het gewas.

De neerslag kan sterk variëren binnen een kleine afstand. Op het perceel kan een eenvoudige pluviometer geplaatst worden die manueel wordt uitgelezen of er kan gewerkt worden met pluviometers die vanop afstand kunnen worden uitgelezen. Via draadloze netwerken en IoT communicatiemodules kunnen data efficiënt worden doorgezonden.



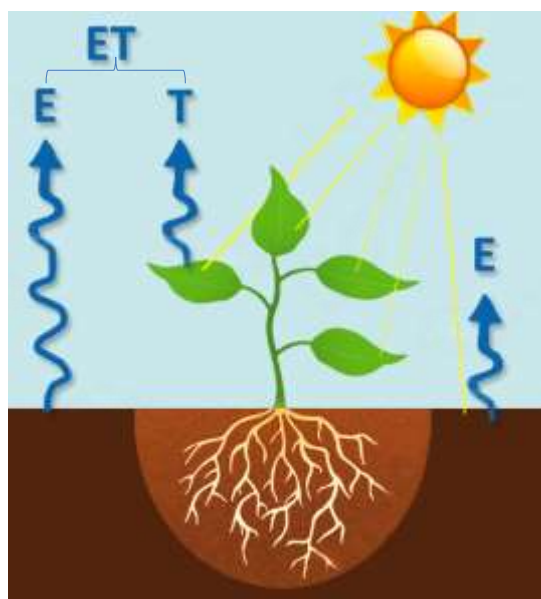
Figuur 1 Een communicatiemodule in een uienperceel waarbij neerslag wordt gemeten met een pluviometer en via een LPWAN netwerk wordt doorgezonden naar de BDB databank. De module is in dit geval ook verbonden met drie bodemsensoren die het vochtgehalte in de bodem meten.

Bovendien kunnen ook nog andere sensoren aan de communicatiemodule worden verbonden. Bodemvochtsensoren kunnen bijkomend informatie verzamelen over de waterstatus van de bodem. Indien geen nauwkeurige neerslaginformatie beschikbaar is kan worden gebruik gemaakt van radar informatie. De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) stelt neerslagschattingen aan de hand van

radarbeelden publiek beschikbaar via www.waterinfo.be. Praktijkonderzoek op BDB, in samenwerking met KU Leuven, duidde dat de gemiddelde nauwkeurigheid van deze installaties lager is dan 4 mm. Bij intensieve neerslag daalt de nauwkeurigheid. Voor het gebruik van neerslag in gewasgroei-modellen is het echter niet nodig dat extreme neerslag-events nauwkeurig worden opgemeten. Het overtollige water zal immers snel weg draineren uit het bodemprofiel en niet bijdragen aan de wateropname door de plant.

Berekening van de gewasverdamping

Observaties van de temperatuur, de luchtvochtigheid, de windsnelheid en de hoeveelheid netto zonne-instraling op het gewas worden gebruikt voor de berekening van de gewasverdamping. Voor deze berekening wordt de term evapotranspiratie gebruikt. Dit begrip is de samentrekking van evaporatie en transpiratie. Evaporatie is de hoeveelheid water die overgaat van de vloeibare vorm naar de dampfase. Het water kan verdampen rechtstreeks vanop de bodem of het bladoppervlak. Water dat wordt opgenomen door de wortels van de plant en later diffundeert doorheen de bladeren wordt transpiratie genoemd. Omdat het moeilijk is om evaporatie en transpiratie van elkaar te onderscheiden worden beiden samengenomen in het begrip evapotranspiratie.



Figuur 2 Evapotranspiratie (ET) is de samentrekking van evaporatie (E) en transpiratie (T). Evaporatie is verdamping van water terwijl bij transpiratie water wordt opgenomen door de wortels van de plant en later diffundeert door de bladeren.

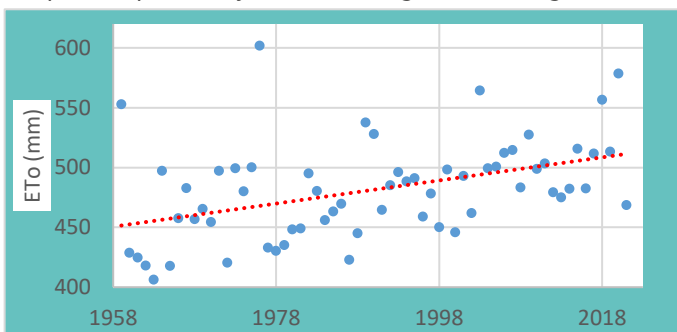
De BDB heeft zich gespecialiseerd in het berekenen en voorspellen van evapotranspiratie. Het METEOKLIMA-model van de BDB, dat ontwikkeld werd voor het genereren van weersverwachting, gebruikt hiervoor numerieke waarden, afgeleid uit een door het KMI voor Ukkel berekende bruto verwachting voor de middellange termijn. De waarden worden dagelijks getoetst aan geïnterpreteerde weerkaarten, afkomstig van zowel het Europees centrum (ECMWF) als van het Amerikaanse MRF-model (medium range forecast). De weersverwachtingen die voortkomen uit

het METEOKLIMA-model worden dagelijks als weerbericht gepubliceerd op de website van de BDB.

De evapotranspiratie van een gewas kan worden berekend via empirische vergelijkingen die informatie betrekken van hoeveelheid kortgolvlige zonne-instraling, de luchtvochtigheid, de temperatuur en de windsnelheid. De verdamping van een landbouwgewas wordt gestandaardiseerd uitgedrukt door de ETo, of ook de referentiegewasverdamping. De ETo is de evapotranspiratie van gras dat 12 cm hoog is en groeit in optimale condities. Dit betekent dat in de bodem voldoende nutriënten ter beschikking zijn en dat het gras vrij is van ziekten en plagen. Vanuit de ETo kan de vertaalslag gemaakt worden naar andere planten via conversieparameters. Sinds eind jaren 80 legt de BDB veldproeven aan waaruit onder andere deze conversieparameters kunnen worden geëxtraheerd. In de winter zakt de vochtvraag van de planten weg en is de ETo meestal lager dan 1 mm per dag. In de zomer kan de ETo oplopen tot 5mm en hoger. De afgelopen zomers werden steeds meer extreme verdampingswaarden geregistreerd. De maximale ETo in 2022 was 6.5 mm per dag en werd opgemeten op 19/07/2022.

De invloed van klimaatopwarming

Sinds 1957 worden op de BDB weerkundige gegevens bijgehouden. Uit deze meteorologische observaties blijkt duidelijk dat klimaatopwarming zorgt voor een hogere evapotranspiratie bij de landbouwgewassen (Figuur 3).



Figuur 3: Overzicht van de totale gewasverdamping (ETo) tijdens het groeiseizoen sinds 1959 tot 2021 (BDB, KMI)

Tussen het begin van de lente en het einde van de zomer steeg de ETo in totaal met circa 20 mm sinds 1958. De hogere ETo is een gevolg van de hogere temperatuur. De hogere temperatuur zorgt ervoor dat de atmosfeer meer waterdamp kan bevatten waardoor de relatieve vochtigheid gemiddeld lager is. De lagere relatieve vochtigheid tijdens het groeiseizoen heeft een grote impact op de evapotranspiratie die toenam de afgelopen decennia. Het wordt dus droger niet alleen omdat het minder regent maar ook omdat planten meer verdampen.

De toegenomen droogte zorgt voor hogere productie-verliezen maar wordt wel gedeeltelijk gecompenseerd door het zogenoemde CO₂ bemestingseffect. Door de hogere CO₂ concentratie in de atmosfeer verloopt de fotosynthese efficiënter en stijgt de productiviteit van de meeste landbouwgewassen. De meeste gewasgroeimodellen voorspellen dat de gemiddelde gewasopbrengst over de jaren ongeveer constant zal blijven maar dat de variatie tussen de jaren zal toenemen. Zeer droge jaren met lage gewasopbrengsten worden afgewisseld met natte jaren waarbij de opbrengst, ten gevolge van het CO₂ bemestingseffect, hoger is dan 50 jaar geleden.

Landbouwers die gebruik maken van irrigatie zullen deze meer frequent gebruiken de komende decennia. Vanwege de hogere evapotranspiratie en dalende neerslag is meer irrigatie nodig om een optimale gewasopbrengst te verzekeren. De gewasopbrengsten onder irrigatie zullen in de toekomst hoger liggen waardoor het mogelijk is om eenzelfde hoeveelheid voedsel te produceren op een kleiner landbouwareaal. Dit biedt kansen om de ecologische voetafdruk van gewasproductie te verlagen op voorwaarde dat irrigatie duurzaam wordt toegepast. Dit betekent dat de irrigatie gebruik maakt van duurzame watervoorraden en enkel wordt ingezet wanneer nodig.

Klimaatopwarming, maar ook de toenemende vraag naar duurzame voedselproductie, zal landbouwers en onderzoekers dwingen om landbouwtechnieken te verfijnen die adequaat rekening houden met het weer.