

AI zal een belangrijke impact hebben

Dat artificiële intelligentie steeds belangrijker wordt, daar twijfelen we niet aan. Binnen de glastuinbouw gaan we dit zeker kunnen gebruiken als hulpmiddel om bijvoorbeeld de klimaatsturing te optimaliseren. We moeten wel rekening houden met een aantal voorwaarden om goede, betrouwbare resultaten te krijgen. Onder andere datakwaliteit en een goed omschreven doel zijn essentieel.

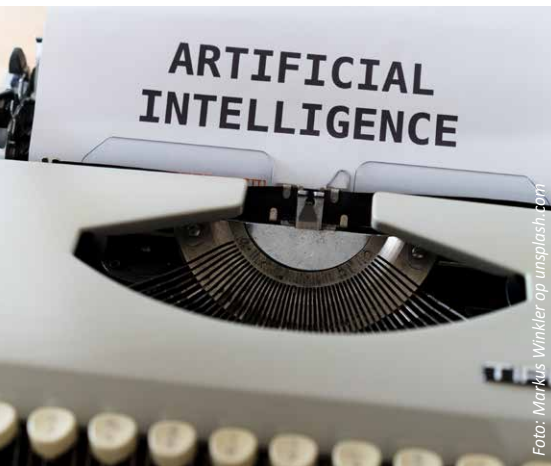


Foto: Markus Winkler op Unsplash.com

AI is/wordt een hulpmiddel voor de tuinder.

Begin december 2022 stonden de kranten wereldwijd er vol van. GPT-3.5, beter bekend als ChatGPT, was door OpenAI beschikbaar gemaakt voor iedereen die er gebruik van wilde maken. Het is een algoritme dat op basis van artificiële intelligentie (AI) kan antwoorden op de gekste vragen. Sindsdien is AI niet meer uit het nieuws weg te denken en worden we om de oren geslagen met programma's die AI gebruiken. Ook in de tuinbouwsector zal AI op termijn een belangrijke impact hebben.

Een tuinder beschikt over een berg data

Groene vingers zijn essentieel bij het telen van groenten in een serre. Het eerste wat de tuinder 's ochtends doet is door de serre wandelen en kijken hoe het gewas erbij staat. Op basis van deze observatie, gecombineerd met zijn ervaring en gevoel, besluit de tuinder om actie te nemen en bijvoorbeeld de temperatuur een graadje warmer te stoken. Onder tusschen meet de meetbox de temperatuur, de relatieve vochtigheid en de CO₂-concentratie

in elke afdeling, wordt de stand van de actuatoren, zoals de raamopening of de buistemperatuur, bijgehouden en wordt dit allemaal, elke vijf minuten, opgeslagen door de computer. Daarnaast worden op regelmatige tijdstippen gewasregistraties uitgevoerd en zijn in sommige serres innovatieve sensoren zoals sapstroommeters en infraroodcamera's geïnstalleerd om plantgedrag te meten.

Het doel van het algoritme moet goed omschreven worden

Deze gigantische berg aan informatie is moeilijk behapbaar te houden voor een tuinder en dan komen geavanceerde methoden voor data-analyse, bijvoorbeeld AI, in beeld. De grote kracht van AI ligt in het snel kunnen verwerken van gigantische hoeveelheden data. Het ultieme doel van AI is om een intelligentiesysteem te ontwikkelen dat het vermogen heeft om te leren en te redeneren zoals de

mens. Hier zijn natuurlijk heel wat ethische vragen bij te stellen, waar we hier niet verder op ingaan. Op dit moment is dat ook nog toekomstmuziek.

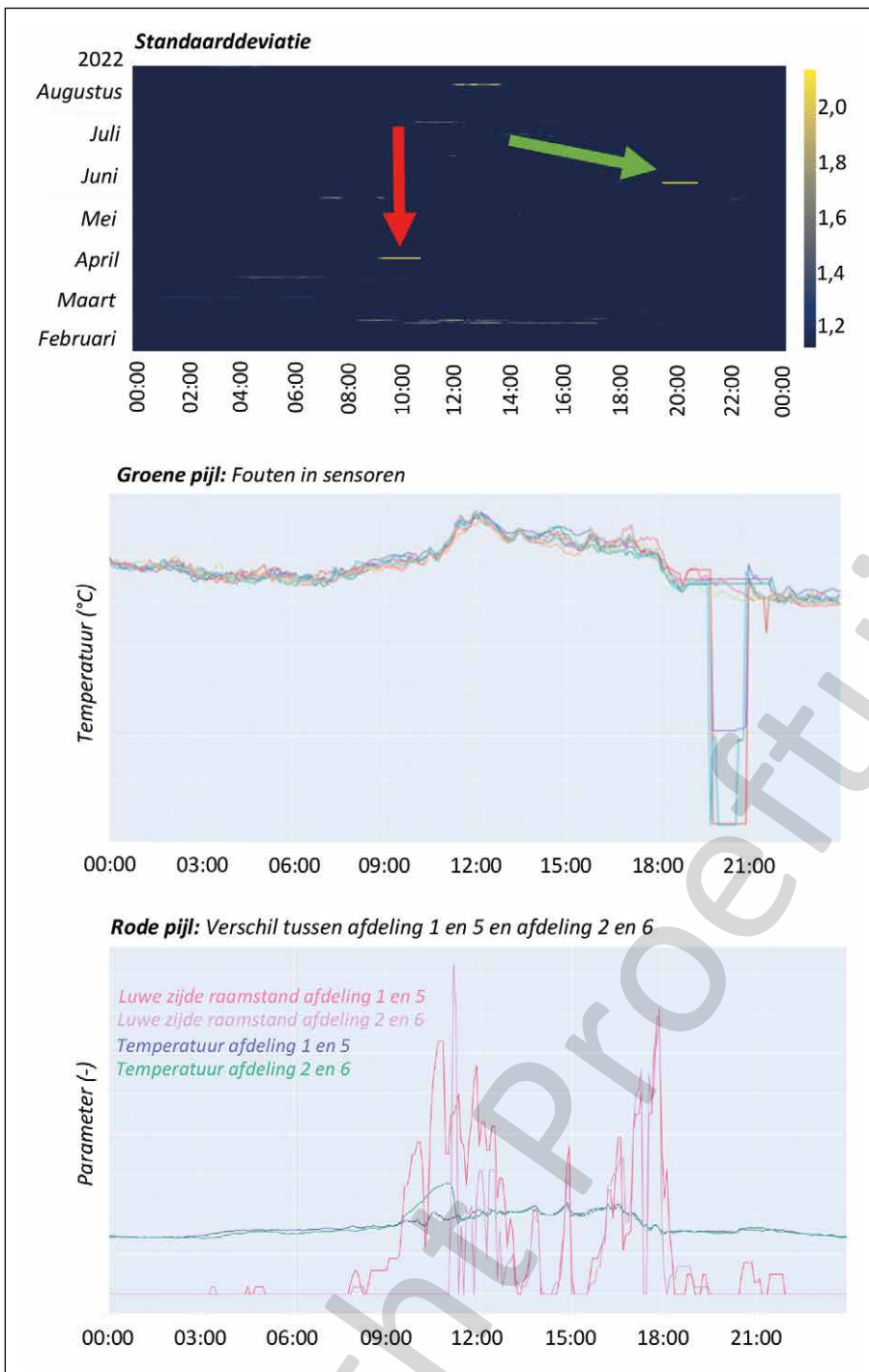
AI kan echter ook ingezet worden om een specifieke taak te volbrengen. In dit geval wordt AI gebruikt om een verzameling van formules, een model genoemd, op te bouwen dat in staat is om die specifieke taak heel goed te beschrijven. Om bruikbare resultaten te krijgen is het dan ook essentieel om, voordat we beginnen met de data-analyse, deze taak heel duidelijk te omschrijven. Stel dat in de serre regelmatig verschillen in temperatuur tussen de afdelingen optreden en we willen de oorzaak hiervan weten. De eerste vraag is dan hoe groot dit temperatuurverschil moet zijn om het als problematisch te beschouwen. Is dit al een probleem vanaf een temperatuurverschil van 0,5°C of pas als er een temperatuurverschil is van 2°C. Of willen we misschien weten wat de oorzaak is van temperatuurverschillen, onafhankelijk van de grootte ervan? Dit heeft een grote invloed op welke AI-techniek we kunnen gebruiken voor de analyse.

Garbage in, garbage out

Naast het omschrijven van een duidelijk doel is een andere belangrijke voorwaarde voor het behalen van goede resultaten met AI dat de kwaliteit van de data goed is. 'Garbage in, garbage out' is een typische uitdrukking die dit beschrijft. Als de kwaliteit van de data waarop een model wordt gebouwd slecht is, dan kan je niet verwachten dat het model goede resultaten geeft.



De tuinder beschikt over een gigantische berg aan informatie, onder andere via meetboxen in de serre.



Figuur 1. - De analyse van de temperatuuruniformiteit in de serre maakt duidelijk dat er verschillende oorzaken kunnen zijn van geobserveerde afwijkingen in temperatuur.

Dit heeft verschillende facetten. De eerste is dat er voldoende data beschikbaar moeten zijn om een model mee te trainen. Om een model te kunnen trainen is het ook belangrijk dat de data in een goed formaat beschikbaar zijn. Als bijvoorbeeld de data van een nieuw aangekochte sensor alleen online beschikbaar zijn, en je kan die niet downloaden, dan wordt het onmogelijk om een data-analyse uit te voeren. Ook sensorkalibratie is belangrijk. Gaan we terug naar ons voorgaande voorbeeld waarin

we willen nagaan of er verschillen in het klimaat optreden doorheen de serre. Wanneer de temperatuursensor in één afdeling niet goed gekalibreerd is, kan het lijken alsof deze afdeling steeds afwijkt ten opzichte van de rest van de serre, terwijl dit in werkelijkheid niet het geval is.

Ook met fouten in de metingen moet omzichtig worden omgesprongen. Figuur 1 toont de analyse van de klimaatuniformiteit in een

Vlaams tomatenbedrijf. Hoe groter de standaarddeviatie is, wat wordt getoond door een gele kleur, hoe minder uniform de temperatuurverdeling in de serre juist is. Met de groene en rode pijl worden twee momenten met een hoge standaarddeviatie aangeduid, beide met een heel andere achtergrond. De groene pijl duidt namelijk een fout in verschillende sensoren aan. Dit zijn datapunten die uit de dataset moeten worden verwijderd omdat ze anders de resultaten vervormen. De rode pijl duidt een afwijkende temperatuur tussen verschillende afdelingen aan, die waarschijnlijk toe te schrijven is aan een verschillende raamsturing in deze afdelingen.

Wat betekenen al die data?

Wat de data juist inhouden en wat de eenheid is van de opgemeten data is ook essentieel. Wat wij bijvoorbeeld vaak tegenkwamen in de data die we downloadden in het kader van het project, was dat de windrichting werd uitgedrukt in een getal volgens de reeks 1, 2, 4, ..., 128. Zonder achtergrondinformatie betekenen deze getallen weinig en zouden we niet weten dat deze staan voor de windrichtingen noord, noordoost, oost ... Als het algoritme aangeeft dat windrichting 4 een slechte klimaatuniformiteit geeft, kunnen we ons daar niet veel bij voorstellen.

Een ander voorbeeld is de omschrijving van de afdeling waar een scherm wordt toegepast. Vaak kunnen de schermdoeken niet per afdeling apart worden aangestuurd, waardoor het scherm in de data dus ook maar voor één afdeling wordt weergegeven. Zonder achtergrondkennis van de plattegrond van de serre wordt het moeilijk om dit correct in te schatten. Op dit moment is dat als tuinder duidelijk, maar wanneer je over een aantal jaren AI wil gebruiken in een proces in de serre, wordt dat al moeilijker. En op dat moment zijn historische data en een juiste interpretatie ervan nog steeds belangrijk.

Het algoritme probeert altijd een antwoord te geven

Bij het gebruik van een AI-algoritme moet je er rekening mee houden dat het algoritme altijd een antwoord wil geven. Op basis van de aangeboden data gaat het algoritme op zoek naar een antwoord, zonder rekening te houden met dingen die voor ons logisch lijken. Zo probeerden we in een onderzoek de hoge-temperatuur-energievraag te voorspellen in een serre. De computer vertelde ons dat één van

de belangrijkste voorspellers de CO₂-concentratie in de serre was. Hoe hoger deze concentratie, hoe minder energie er nodig zou zijn. Dit inzicht is op zich correct, maar de hogere CO₂-concentratie is niet de reden van de lagere energievraag. De hogere CO₂-concentraties zijn een gevolg van een verwarmingsinstallatie die actief is. De installatie produceert naast hoogwaardige ook laagwaardige warmte, welke in de serre wordt afgegeven. Hierdoor neemt de vraag naar hoge-temperatuur-verwarming af. De computer is zich van deze achterliggende kennis niet bewust, maar stelt dus vast dat de warmtevraag zakt als de CO₂-concentratie hoger is en stelt, foutief, dat dit de oorzaak is.

AI is/wordt een hulpmiddel voor de tuinder

We zijn ervan overtuigd dat AI in de bedrijfsvoering gaat doordringen. Het is een hulpmiddel dat in staat is om orde te scheppen in de chaos die ontstaat door de gigantische hoeveelheid beschikbare data. Daarom onderzoeken we in het KlimOp-AI-project het gebruik van bestaande AI-tools om problemen met de klimaatsturing te verbeteren. Dat doen we samen met de collega's van het Laboratorium voor Plantecologie van UGent. Voorbeelden van problemen die we in het project aanpakken zijn onder andere de temperatuuruniformiteit in de serre die hierboven werd aangehaald en het omgaan met extreme buitentemperaturen (zie artikel 'Opstoken 's morgens manifesteert zich tot laat in de namiddag', hiernaast).



Meer informatie over het project kan je vinden via bijgevoegde QR-code. Er zijn wel enkele belangrijke kanttekeningen te maken bij het gebruik van AI. Zo is de kwaliteit van de data essentieel om goede resultaten te krijgen en moet je een goed zicht hebben op het doel waarvoor het hulpmiddel ontwikkeld is. Daarnaast zijn er ook nog zaken als bedrijfsgeheimen/privacy en eigenaarschap van de data waar we het hier nog niet over gehad hebben, maar die zeker van belang zijn wanneer een algoritme op basis van AI wordt ontwikkeld.

J. van Roy

Thomas More — Expertisecentrum Energie, Geel

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'KlimOp-AI, intelligente klimaatoptimalisatie met en voor tuinders', met steun van het Agentschap Innoveren en Ondernemen.