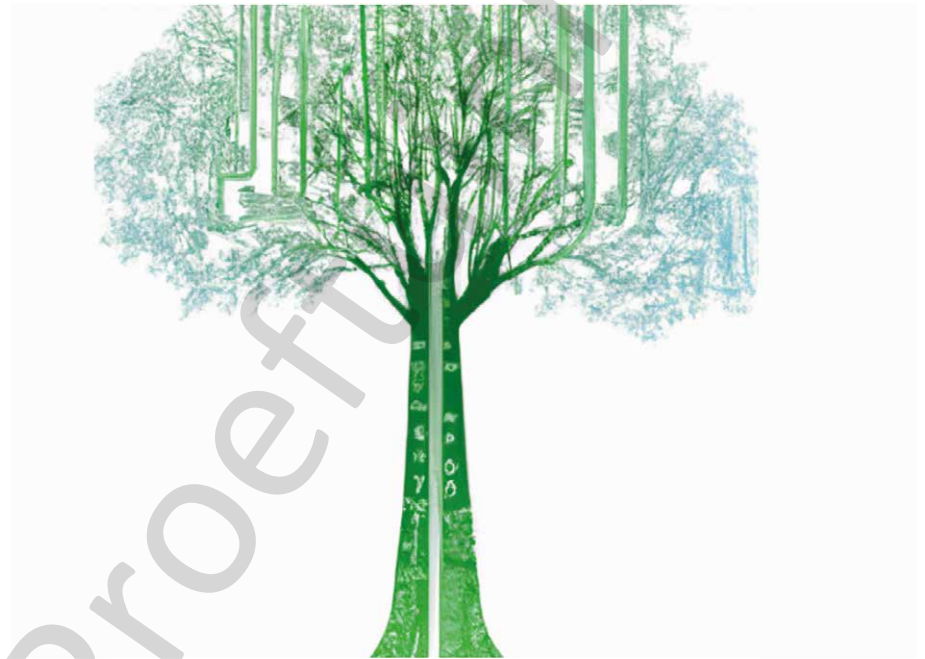
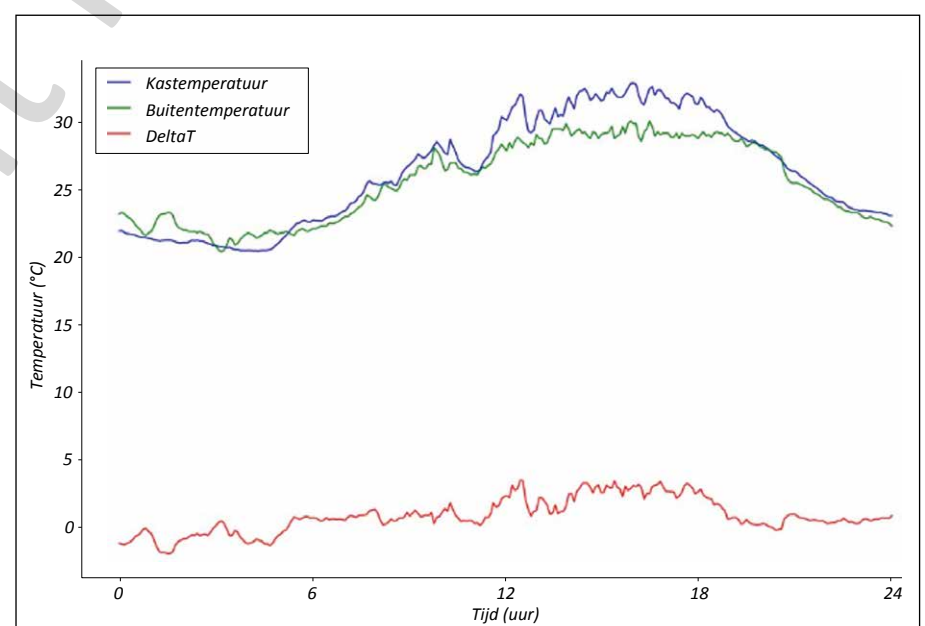


Opstoken 's morgens manifesteert zich tot laat in de namiddag

AI heeft al enige tijd zijn intrede gedaan in de glastuinbouw. Thomas More tracht in het LA-traject KlimOp-AI specifieke teeltproblemen op te lossen door met behulp van AI-tools in de data te duiken. Eén analyse hieruit geven we in dit artikel mee: een te hoge buistemperatuur 's morgens laat zich voelen tot laat in de namiddag.



Random Forest, een ensemble van beslissingsbomen, is een algoritme uit de AI-toolkit (figuur gemaakt met Dall-E).



Figuur 1. - Op zeer warme dagen (hier 17 juni 2021) loopt de temperatuur in de serre in de namiddag te hoog op, zelfs ver boven de buistemperatuur. DeltaT = verschil tussen kastemperatuur en buistemperatuur.

De impact van een veranderend en opwarmend klimaat laat zich niet alleen voelen bij open teelten, maar ook bij teelten onder glas. Langdurige perioden van hevige regenval of extreme droogte zijn in Vlaanderen geen onbekenden meer. In de toekomst vraagt dit mogelijk een veranderende teeltaanpak en een herziening van de klimaatsturing. Het LA-traject KlimOp-AI onderzocht op vraag van de begeleidingsgroep waarom planten het binnenklimaat op sommige warme dagen onder controle kunnen houden en het op andere dagen opgeven, waardoor de binnentemperatuur oploopt tot ver boven de al hoge buitentemperatuur (Figuur 1).

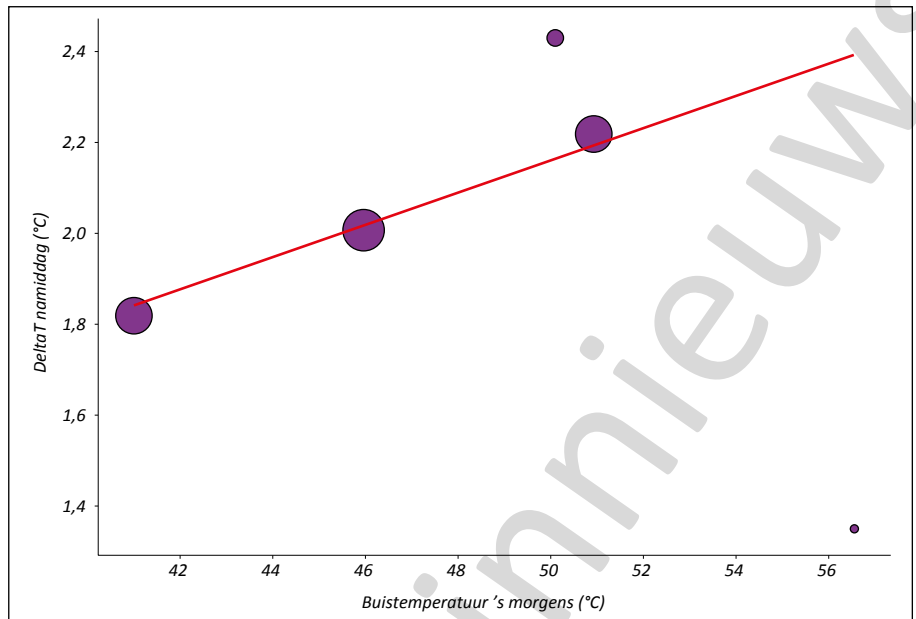
Met AI antwoorden bieden op problemen rond klimaatsturing

De continue vooruitgang van computerchips en -processoren heeft de wondere wereld van de artificiële intelligentie (AI) de laatste jaren een enorme boost gegeven. Oude, bestaande algoritmes zoals *neural networks* werden van de plank gehaald en konden door de grotere rekenkracht van computers uitbreiden van kleine tot enorme netwerken, wat leidde tot grote stappen in robotica, computer vision ... AI vond zijn ingang in tal van sectoren en ook de mogelijkheden binnen de glastuinbouw blijken talrijk.

Lees zeker ook het artikel 'AI zal een belangrijke impact hebben', op pagina 14-15 in deze uitgave; die de toepassing van AI en de voorwaarden ervan in de glastuinbouw veel uitvoeriger bespreekt. Dit artikel geeft ook aan dat tuinders over een massa historische klimaatdata beschikken. Artificiële Intelligentie kan helpen om uit deze grote berg aan data oplossingen naar boven te halen voor problemen rond klimaatsturing. Het Expertisecentrum Energie van Thomas More tracht dit in samenwerking met het UGent Laboratorium voor Plantecologie te doen in het LA-traject KlimOp-AI. Meer bepaald, met behulp van bestaande AI-tools antwoorden bieden op diverse problemen rond klimaatsturing waarmee telers worden geconfronteerd, zoals bijvoorbeeld waarom kunnen planten op sommige zeer warme dagen het binnenklimaat wel controleren en op andere niet.

Bos van beslissingsbomen legt antwoord bloot

Een eerste stap in de analyse van het gestelde probleem vraagt een afbakening van wat warme dagen zijn. Deze werden gedefini-



Figuur 2. - Een te hoge buistemperatuur 's morgens leidt tot hoge kasttemperaturen in de namiddag (juni 2023). Delta T = verschil tussen kasttemperatuur en buitentemperatuur.

eerd als dagen waarop de buitentemperatuur boven de 28°C stijgt. Deze dagen werden geselecteerd uit de grote set aan data. Een computer op zich is niet slim of intelligent, daarom moet het labelen van deze dagen 'handmatig' gebeuren: een rood label voor dagen waarop de kasttemperatuur in de namiddag gemiddeld 1°C boven de buitentemperatuur steeg; een groen label voor de dagen waarop de temperatuur beheersbaar bleef.

Waar computers veel beter in zijn dan wij, is in het blootleggen van gemeenschappelijke patronen in alle beschikbare data van deze dagen. Hiermee kan vervolgens worden voorspeld of het op een gekozen dag goed of fout zal lopen. 'Random Forest' werd als algoritme uit de AI-toolkit geselecteerd om het gestelde probleem aan te pakken, omdat het aantal samples —dit is het aantal dagen waarop de buitentemperatuur boven de 28°C stijgt— in vergelijking met het aantal features —dit is de hoeveelheid aan regeltoestanden gemeten elke vijf minuten— redelijk beperkt is. Het 'Random Forest'-algoritme, dat een ensemble van beslissingsbomen is, kreeg meer dan 2.000 mogelijke verklaringen voorgeschoteld en onthulde dat de buistemperatuur om 6 uur 's morgens als belangrijkste indicator geldt om te voorspellen of het klimaat in de namiddag divergeert of niet. Meer nog, het kan dit met 85% zekerheid voorspellen, louter op basis van de buistemperatuur in de ochtend.

Ongewoon is het opstoken van de serre in de ochtend niet. In veel teelten wordt 's morgens

vroeg de kasttemperatuur verhoogd om bijvoorbeeld de planten te activeren of condensvorming op de vruchten te vermijden zodat ziekten zoals binnenrot worden vermeden. Het opstoken is dus zeker nodig, maar gebeurt niet iedere ochtend even 'agressief'. Nieuwe zomerdata ter validatie van het model illustreren mooi de correlatie tussen de temperatuur van de ochtendbuis en de namiddagtemperatuur in de serre (Figuur 2). Hoe hoger de gebruikte buis, hoe meer de plant de controle verliest over het binnenklimaat. Dit blijkt ook geen alleenstaand geval. De eerste bevindingen van een analyse bij een ander type teelt wijzen in dezelfde richting. Ook hier kan het al dan niet uit de hand lopen van het klimaat gelinkt worden aan de gebruikte buistemperaturen in de ochtend/voormiddag.

Om deze empirische hypothese verder te onderbouwen zoeken we nog andere glastuinbouwbedrijven met hun eigen klimaatregels en -regeling. Heb je zelf gemerkt dat je gewas op zeer warme dagen het klimaat niet altijd onder controle kan houden, neem dan zeker contact op met het Expertisecentrum Energie van Thomas More via jan.creylman@thomas-more.be.

J. Creylman

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 & Ondernemen.