

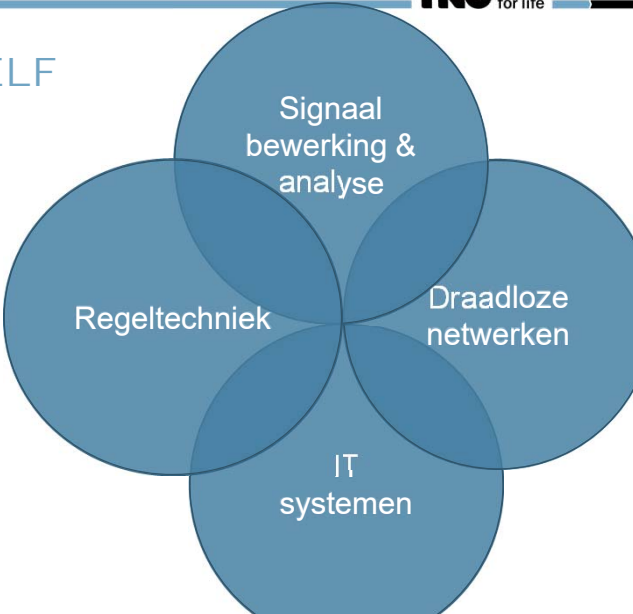


Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

Job Oostveen - TNO



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw



EVEN KORT OVER MIJZELF

TNO innovation for life

- › Research Manager van de TNO afdeling Monitoring & Control Services – grootschalige IT voor beslissingsondersteuning en control
- › TNO en Philips Research: Draadloze communicatie en mobiele netwerken
- › Philips Research: automatische herkenning van audio en video
- › UT & RUG: Wiskundige methoden voor modelleren, analyseren en ontwerpen van regelsystemen

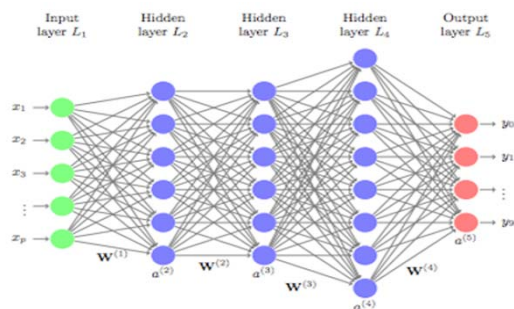
Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

KORTE INLEIDING IN AI

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

WAT IS KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE (OF "AI")

- › Intelligente systemen voeren taken uit, zonder dat ze expliciet geprogrammeerd zijn hoe dat te doen
 - › "aangeleerd gedrag"
- › Type taken:
 - › Voorspellen
 - › Redeneren
 - › Classificeren
 - › Waarnemen
 - › Besturen
 - › ...
- › Het systeem leert in een trainingsfase:
 - › Op basis van veel "trainingsdata"
- › Machine Learning
 - › neurale netwerken
 - › deep learning





Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

BEKENDE AI TOEPASSINGEN

- › Recommender systems
 - › “Klanten die dit interessant vonden, kochten ook...”
- › Siri (Apple) / Alexa (Amazon)
 - › Smart home apparaat met spraak interface, voor:
 - › Besturing muziek, verlichting, ...
 - › online bestellen
 - › Agenda, to-do lijstjes
 - ›
- › Tesla
 - › Na software update plots zelf-rijdend
 - › Sensoren: camera, radar, sonar
 - › AI algoritmes analyseren situaties en besluiten/besturen



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

WAAROM IS AI NU ZO HOT

- › Steeds meer mogelijk, technisch en economisch:
 - › Rekenkracht
 - › Data – verzamelen en opslaan
- › M.n. Deep learning maakt meer van de belofte van intelligente systemen waar dan voorgaande technieken.
- › Gevoeligheid:
 - › Privacy, concurrentiegevoeligheid, “big brother”
 - › Gedrag IT-reuzen (Google, Amazon, Facebook, ...)



28 Januari 2016 • 11:30

Schaakgrootmeesters moesten jaren geleden al hun meerdere erkennen in Deep Blue. Nu gaan ook Go-grootmeesters voor de bijl tegen de computer.

Nog niet zolang geleden dachten experts dat het zeker nog wel tien jaar zou duren voordat het zou lukken om een Go-grootmeester met behulp van kunstmatige intelligentie te verslaan. Dat had alles te maken met de complexiteit van het spel: een gemiddeld potje Go van 150 zetten kan tot meer uitkomsten op het bord leiden (10 tot de macht 170) dan er atomen in het universum zijn.

Dat maakt Go voor computers een stuk ingewikkelder dan bijvoorbeeld schaken. Terwijl Deep Blue Gary Kasparov in 1997 versloeg met brute force is dat bij Go

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

VOORBEELD: ONLINE SUPERMARKT PICNIC

- › AI in bestelproces
 - › Samenstellen van groepen van artikelen om het mogelijk te maken 30 artikelen te bestellen in 2 minuten
 - › ipv 2 artikelen in 20 min
- › AI in bezorgproces:
 - › Routeplanning
 - › Tijdsvoorspelling (incl. parkeren, klantinteractie, ...)
- › In de toekomst ook koppeling met teelt van versproducten?



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

AI, DATA EN ICT BIJ TNO

- › Digitale transformatie centraal in veel domeinen
 - › Innovatie van bedrijfsprocessen en producten waarin digitale technologie (data, software) een centrale rol speelt.
 - › TNO actief met innovatie door toepassing van digitalisering en AI in een verscheidenheid aan sectoren, o.a.:
 - › veiligheid,
 - › land- en tuinbouw,
 - › energie,
 - › Gezondheid,
 - › Verkeer, vervoer en infrastructuur
 - › ...
- › Onderzoeksfocus op
 - › ICT technologie en processen,
 - › data technologieën
 - › kunstmatige intelligentie
 - › ... zowel generiek als sector-specifiek
- › Bijvoorbeeld in:
 - › Early research program “Applied AI”
 - › Vraaggestuurd Programma “Applied AI”
- › Focus in deze programmering ligt op:
 - › Transparant en verantwoordelijk
 - › Uitlegbaarheid
 - › Zinnvolle menselijke besturing

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

TNO AMBITIE IN AI

- › Innovatie brengen op basis van AI in het Nederlandse bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties
- › Daarbij zorgen voor een Europese tegenhanger van zowel het Amerikaanse als het Chinese model
 - › Transparant, Verantwoordelijk, zinvolle menselijke interactie
- › Stimuleren van ontwikkeling van een nationale strategie

Home > Nieuws > AINED ontwikkelt Nationale Strategie Artificial Intelligence

AINED ontwikkelt Nationale Strategie Artificial Intelligence

De initiatiefnemers van AINED ontwikkelen met ondersteuning van de Boston Consulting Group (BCG) en DenkWerk een Nationale Strategie Artificial Intelligence (AI) voor Nederland, geïnitieerd door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Het projectteam doet dit vanuit de overtuiging dat in het Nederlandse landschap de mogelijkheden van AI nog te weinig worden benut, en de randvoorwaarden van AI nog niet voldoende worden meegenomen in de ontwikkeling en toepassing van AI. In een wereld waarin andere landen dit wel doen en de techniek steeds waardevoller en krachtiger wordt, is het van groot belang voor Nederland om nu óók in te zetten op AI.

Voor de ontwikkeling van deze strategie is AINED opgestart: een samenwerking tussen het TopTeam ICT, VNO-NCW, ICAI, NWO en TNO, ondersteund door The Boston Consulting Group en DenkWerk.

AI ontwikkelt zich snel en heeft een grote belofte van innovatie en vooruitgang in zich. Het doel van de nationale strategie is de ontwikkeling en toepassing van moderne data.

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

WELKE ROL KAN AI SPELEN IN DE TUINBOUW - INSPIRATIE UIT ANDERE SECTOREN

1. Sensor-gebaseerde dijkbewaking
2. Je data delen en toch in-control blijven
3. Interactieve tooling voor modelbouwers
4. Schatten ruwvoer-inname van melkvee
5. Doel-gedreven besturing

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

ANOMALIE DETECTIE VOOR DIJKBEWAKING

- › Dijk vol met sensoren
- › Voorspelling van dijkfalen door combinatie van geomechanische modellen en sensormetingen
- › Anomalie detectie: “anders dan anders”-Alarm
 - › Geautomatiseerd leren van “normaal” gedrag
 - › Geautomatiseerd detecteren van afwijkingen
- › Verandering in gedrag van
 - › Eén Sensor – kapot?
 - › Tijdpatronen – afwijkende waterstand?
 - › Relatie tussen sensorwaarden - dijk verandert?



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

TOEPASSING VAN ANOMALIE DETECTIE IN HET DIJK DATA SERVICE CENTRUM

- › Dijk Data Service Centrum: data platform ontwikkeld in publiek-private samenwerking
 - › TNO, Deltares
 - › Waterschappen en Rijkswaterstaat
 - › Bedrijfsleven
- › Nu een commerciële dienst voor dataopslag, analyse en visualisatie voor dijkbeheerders
- › Verschillende analysemodules, o.a. anomaliedetectie



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

SMART DAIRY FARMING

- › Groot programma met o.a. WUR, FrieslandCampina, AgriFirm, CRV.
- › **Hoe kan een boer koe-specifieke adviezen/instructies krijgen, door gebruik te maken van (sensor)data uit de hele keten?**
- › Geadresseerde uitdagingen, o.a.:
 - › Data delen met “de boer aan het roer”
 - › Schatting van inname van ruwvoer door koeien
 - › Hoe verlaag je de drempel voor het ontwikkelen van AI-gebaseerde modellen




Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

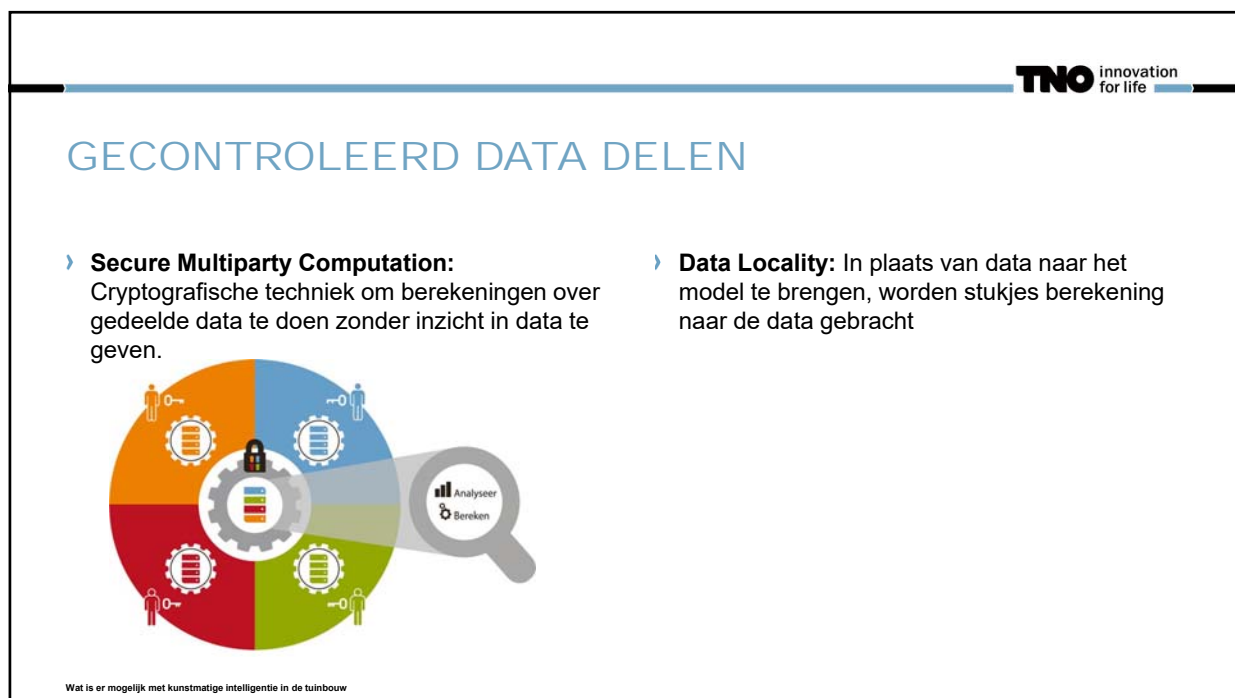
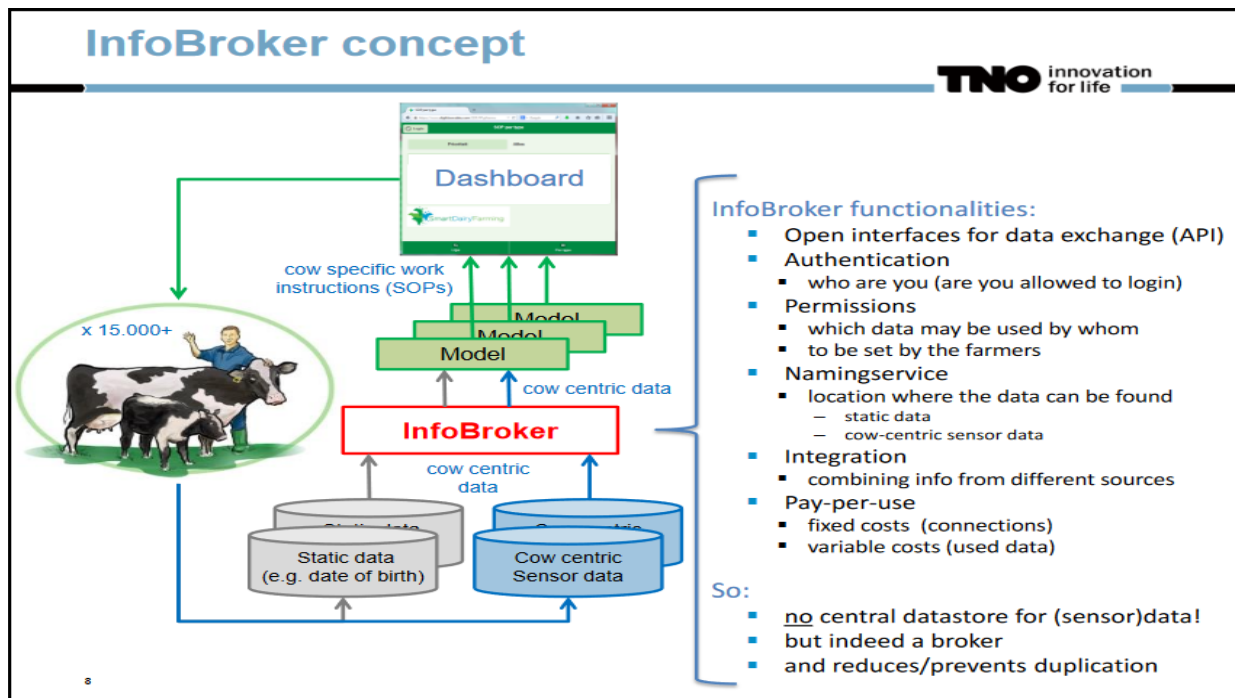
TNO innovation for life


GECONTROLEERD DATA DELEN

- › Hoe bescherm ik mijn gevoelige data?
- › Hoe zorg ik ervoor dat ik beloond wordt voor de waarde die mijn data vertegenwoordigen?
- › Verschillende oplossingsrichtingen
- › **InfoBroker**: IT architectuur, waarbij data blijft bij bron. Andere partijen hebben (gecontroleerde) toegang via API
- › Inmiddels geïmplementeerd in melkveesector door nieuwe coöperatie JoinData



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw





INTERACTIVE INSIGHT IN BIG DATA?


- › **Doel:** We willen graag model(len) bouwen, bijv. voor bepaalde levensfase(n)
 - › Dieren tot 14 dagen
 - › Dieren van 2 tot 16 weken
 - › Dieren van 4 tot 9 maanden
- › **Vraag:** Heb ik genoeg dieren en ook sensor data om model te maken?
 - › Zo ja: geef me dan die dieren en data
- › **Oh ja:** we willen de tijd stoppen in de modelontwikkeling
 - › niet in de analyse/schonen/uitlijnen van de data!
- › **Uitgangspunt:** we hebben “een bak met sensor data van koeien”
 - › We weten niet op voorhand de periode / leeftijden
 - › We weten ook niet welke sensoren er überhaupt zijn (laat staan per dier)
 - › En ook niet of sensoren wel genoeg gemeten hebben

Hmm, sensoren meten in absolute tijd, niet relatief tov geboorte

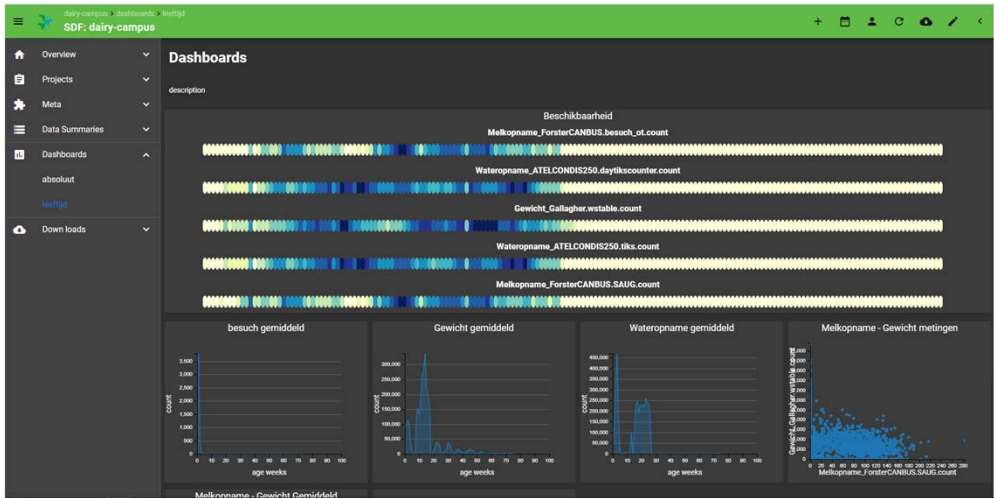
Hmm, data preparation kost nu nu typisch 50-80% van de tijd

Hmm, 1000-en dieren, elk 10-50 sensoren, dat is hoop uitzoeken (bv plotjes)

17 | Jongvee



INTERACTIVE INSIGHT DASHBOARD



18 | Jongvee

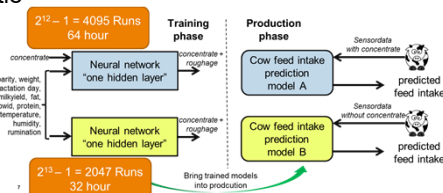
RUWVOER INNAME

- › Veel zaken op melkveebedrijf worden direct gemeten:
 - › Melk: productie, kwaliteitsparameters
 - › Voeding: inname krachtvoer, water
 - › Koe zelf: beweging, temperatuur, gewicht
 - › Omgeving: temperatuur

- › Grote missende bouwblok is de inname van ruwvoer:

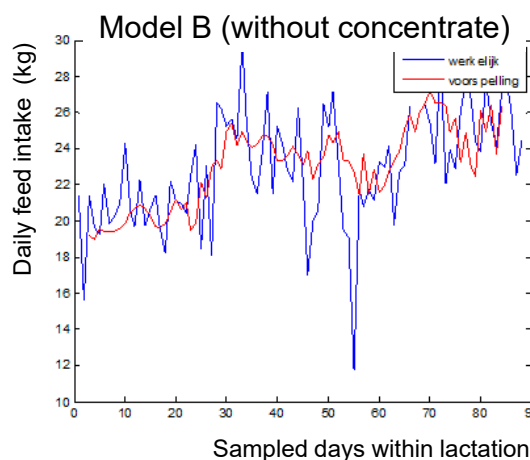
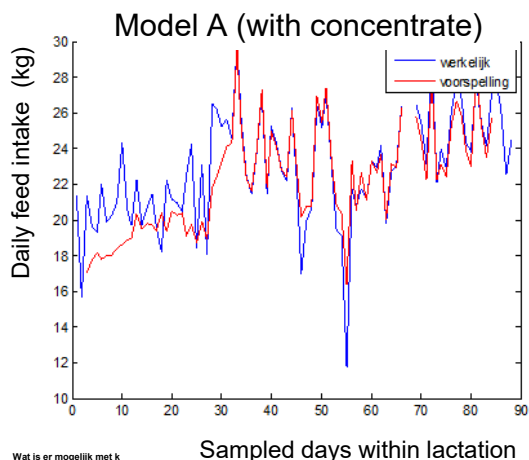
“Kan de ruwvoer-inname van koeien worden voorspeld op basis van data uit meerdere sensoren met machine learning technieken?”

- › Onderzoek op de Dairy Campus
- › Model ontwikkeld op basis van 12 parameters:
 - › Sensoren: Inname ruwvoer, inname krachtvoer, melkproductie, eiwit%, vet%, gewicht, herkauwen.
 - › KNMI: temperatuur, luchtvochtigheid
 - › Koe-data: ID, aantal lactaties, dag in lactatie



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

VOORSPELLING VS. METING

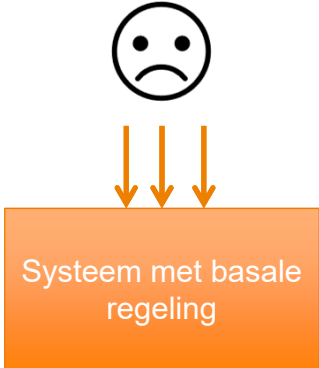


Wat is er mogelijk met k

TNO innovation for life

DOEL GEDREVEN BESTURING

- › Lopend onderzoek naar eenvoudiger besturing van grote gedistribueerde data processing platformen
- › Missie: aansturen op basis van hoog-niveau doelen, ipv technische setpoints

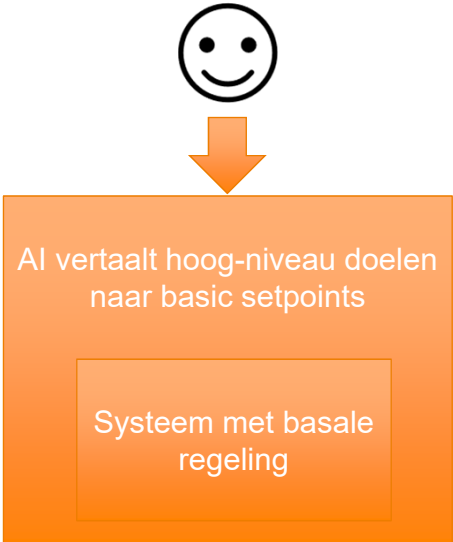


Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

TNO innovation for life

DOEL GEDREVEN BESTURING

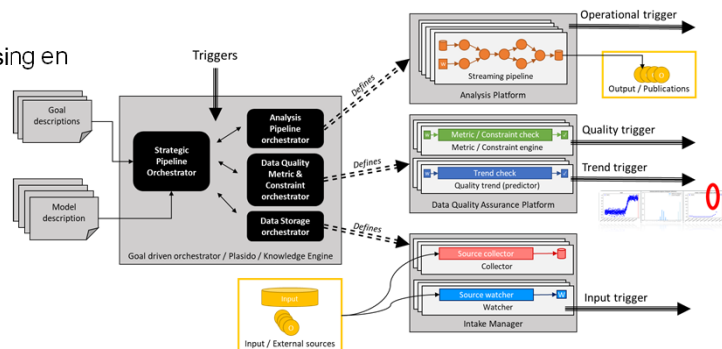
- › Lopend onderzoek naar eenvoudiger besturing van grote gedistribueerde data processing platformen
- › Missie: aansturen op basis van hoog-niveau doelen, i.p.v. technische setpoints
- › Hypothetische tuinbouwvoorbeelden:
 - › gewenst moment oogstrijp
 - › Welke energie-optimalisatie
 - › ...



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

DOEL GEDREVEN BESTURING

- › Geadresseerde uitdagingen:
 - › Formeel beschrijven van doelen
 - › AI leert gedrag van (besturing van) systeem
 - › Grip op kwaliteit van input, processing en output
 - › Multi-doel optimalisatie



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

CONCLUSIES / SLOTOPMERKINGEN

- › AI komt, komt hard, en heeft veel te bieden
- › AI maakt het mogelijk om complexe situaties inzichtelijk en bestuurbaar te maken
- › AI is nuttig gereedschap, maar geen toverstok



Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw



TNO innovation for life

STELLINGEN

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw



TNO innovation for life

STELLING

Als we nu als sector niet vol investeren in AI zal op afzienbare termijn Alexa van Amazon de kas besturen

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

STELLING

Binnen vijf jaar passen tuinders geen setpoints meer aan maar besturen zij de kassen op basis van doelen

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

STELLING

De mogelijkheid die AI biedt om complexiteit te managen zal leiden tot sturing op plantniveau. De noodzaak tot genetisch identieke producten in de kas verdwijnt hierdoor.

Wat is er mogelijk met kunstmatige intelligentie in de tuinbouw

