

Robots volwassen maken – Hoe gaan we dat doen

Erik Pekkeriet | Programmamanager Vision + Robotics



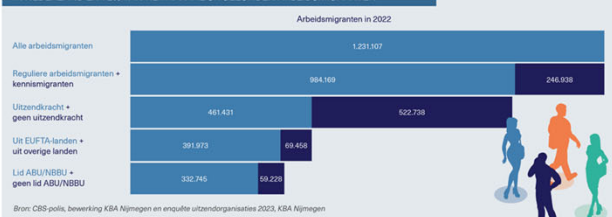
WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

vision+robotics

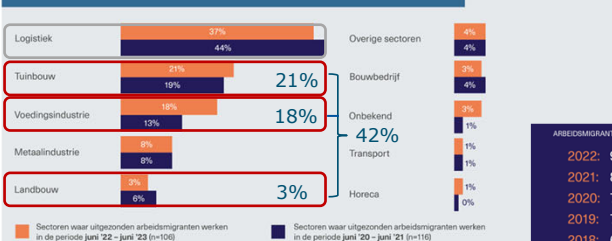
1

Afhankelijkheid van (seizoens-) arbeid per sector

ABU- EN NBBU-LEDEN BEMIDDELEN 34% VAN HET TOTAAL AANTAL ARBEIDSMIGRANTEN IN NEDERLAND EN 72% VAN HET AANTAL UITGEZONDEN ARBEIDSMIGRANTEN



DE MEESTE UITGEZONDEN ARBEIDSMIGRANTEN WERKEN IN DE LOGISTIEK EN DE TUINBOUW

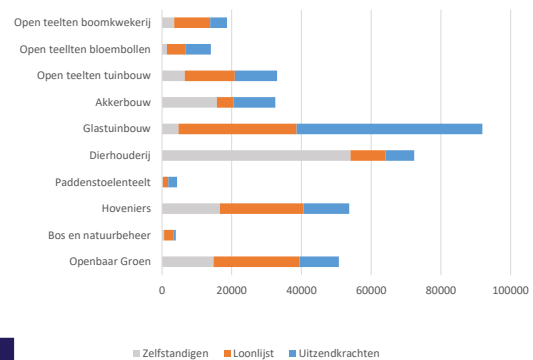


ARBEIDSMIGRANTEN IN NEDERLAND

2022:	984.169
2021:	814.811
2020:	735.529
2019:	763.738
2018:	685.263

Bron: CBS-polls 2022, bewerking KBA Nijmegen

Arbeid per agrarische sector

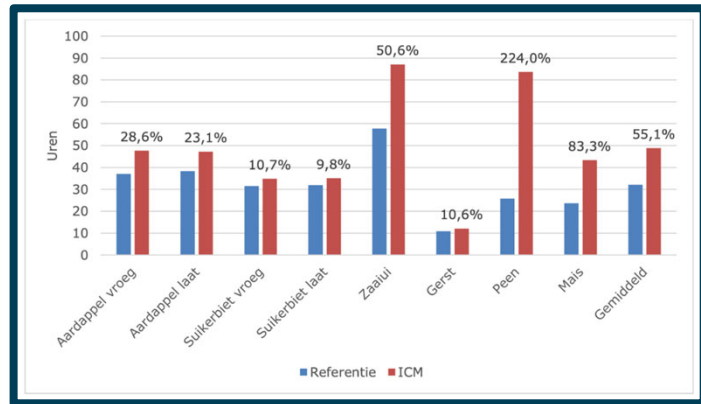
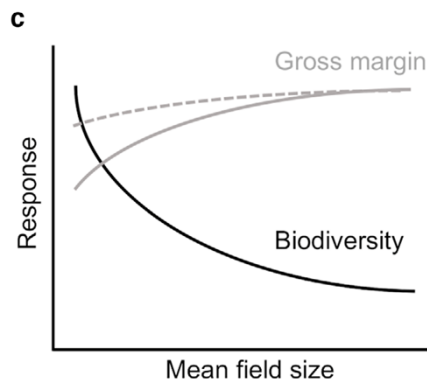


Omdat de inhuur van arbeidskrachten door bedrijven met werknemers en door niet-werknemers (kolom B en D) bepaald wordt op basis van enquêteresultaten, is het mogelijk dat resultaten van specifieke sectoren buiten de foutmarge vallen. Deze resultaten zijn verborgen.

2

2

Arbeidsvraag stijgt fors bij verduurzaming



Monoculturen zijn makkelijk schaalbaar, bieden specialisatie en zijn geschikt voor wereldwijde handel.

3

The mismatch: technology, society and Grower

Engineer

- Behavioural change through change in technology

Efficiency/price

Grower

- Education - overated
- Facilitation - expensive



Society

change the circumstances

- Policy (enforcement)
- Change market conditions

Added value

4

Het dilemma



- Hoe duurzamer, verser, diverser en voedingsrijker ons voedsel, hoe groter de arbeidsbehoefte
- M.a.w. Om duurzamer te produceren, is meer arbeid, precisie en frequentie nodig, precies op het moment dat macroeconomische druk op de beschikbaarheid van arbeid op z'n top is.



5

Visie → System Redesign

- Behoeftte aan betaalbare, schaalbare, toegankelijke, adaptieve, multifunctionele robots die intelligente taken uitvoeren.
- Toepasbaar in diverse teeltsystemen met behoud van biodiversiteit en behoud van landschap



6

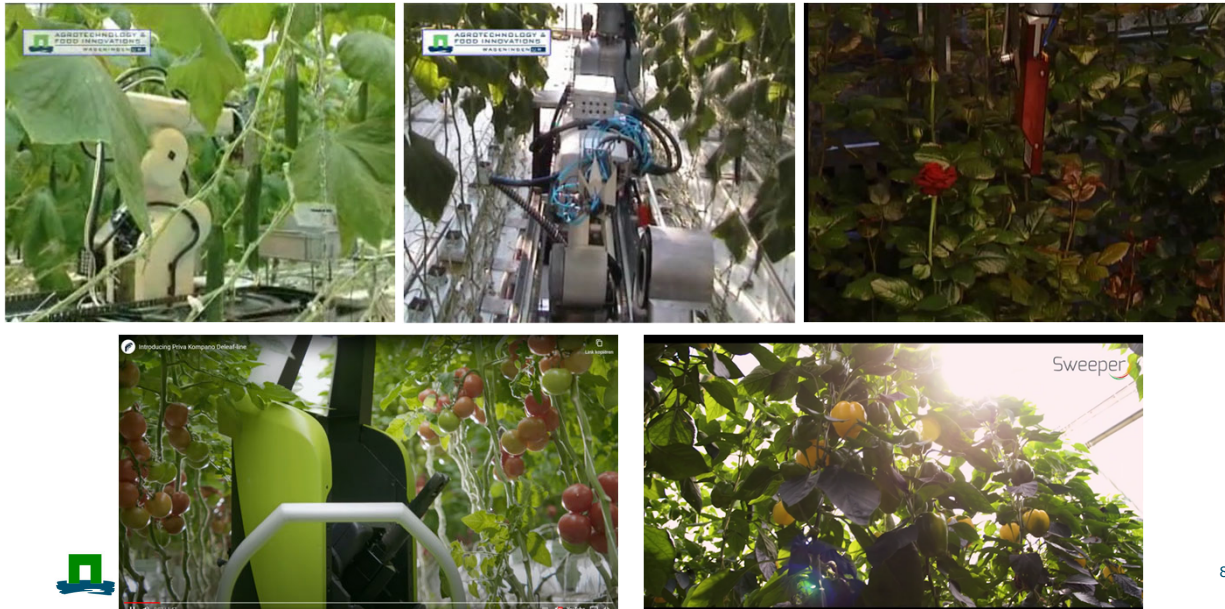
Robots are the future, Robots can:

- reach every plant and every animal everywhere
- act more frequent and collect reproducible data
- perform good in repetitive short cycle tasks
- introduce new protection methods like Plasma, laser wiping and UVC treatment
- act more precise at the right timing. It reduces: Soil compaction, chemicals, water, fertilizers/manure, energy, labour, administration, risks, logistics, can replace harsh working conditions
- scale easier and can feed our urban societies



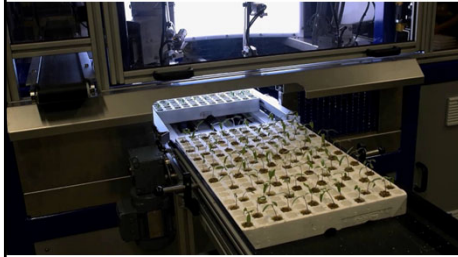
7

Wall of failure Wageningen CEA Robotics



8

Some fames



9

9



10

Waar gaat het mis

- Robot nog onvolwassen
 - Veel functies zijn nog onvolwassen
 - Beschikbare buildingblocks worden slecht gedeeld of zijn slecht deelbaar
 - Veel mogelijkheden zijn nog nieuw (kennisachterstand)
- Eindgebruiker – machinebouwer mismatch
 - AI Robot = Dataset + AI + Robot = Prestatie
- Ontbreken van hightech r&d gedreven machinebouw



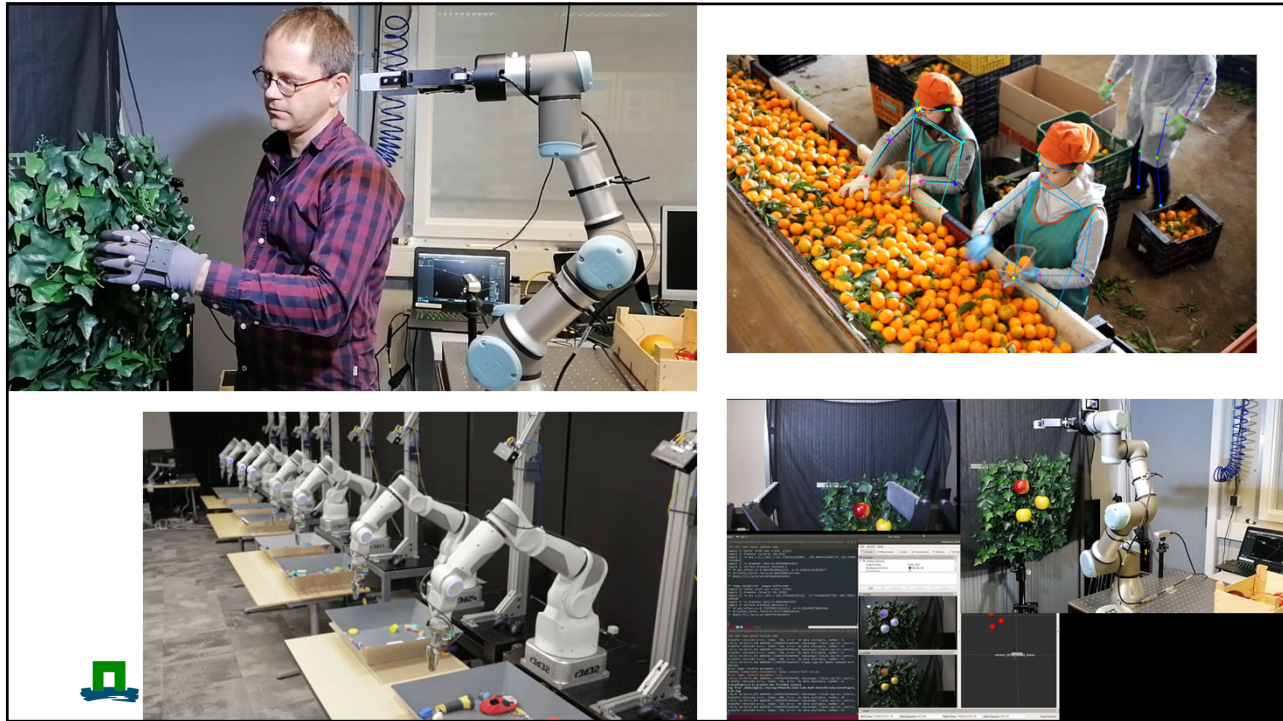
11

Robot nog onvolwassen

- 3D reconstructive sensortech
- Slimme en betrouwbare grijpers
- Synthetische omgevingen
- AI op tijdreeksen | Reinforcement | Unsupervised AI
- Taak-kwaliteitsmonitoring
- Teleoperation, meekijken en remote assistentie
- beweging en manipulator optimalisatie
- Transfer learning Human-robot & robot-robot
- Veiligheidspakket
- Snelle en modulaire logistiek
- Brilliant simpele interfaces



12



13



14



15

Agri-Food Omniverse | Agri-Food Simulator

Why?

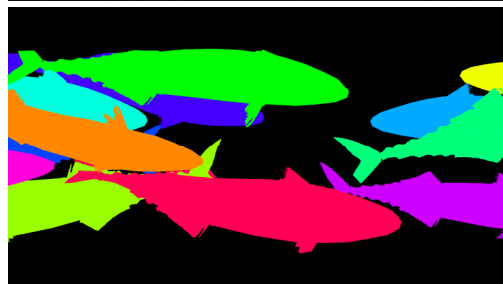
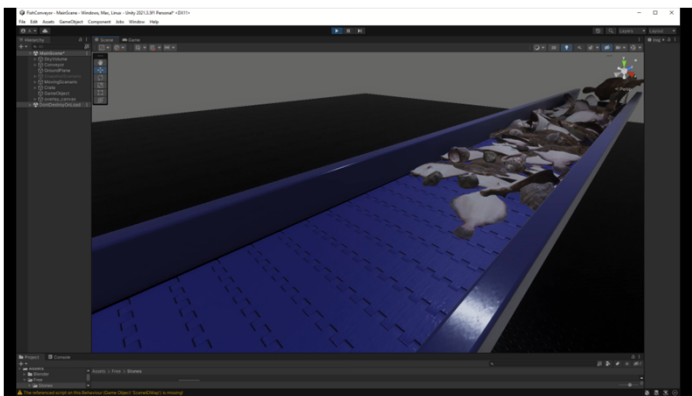
- Year-round availability of crops to train
- Changing environmental conditions (rain, sun-angles, dark, bumpy, slippery soil)
- Changing Cultivation Systems and Environments
- Changing Robot Configurations
- Time and resources consuming outdoor trials
- Parallel 24/7 training options (rapid prototyping)
- Ground truth awareness | knowing all plant features
- **Second attempt on same situation not possible**
- Large range of applications (robots, human plant interaction, variety testing, logistics, crop maintenance)

16



17

Related work from WUR: Synthetic data

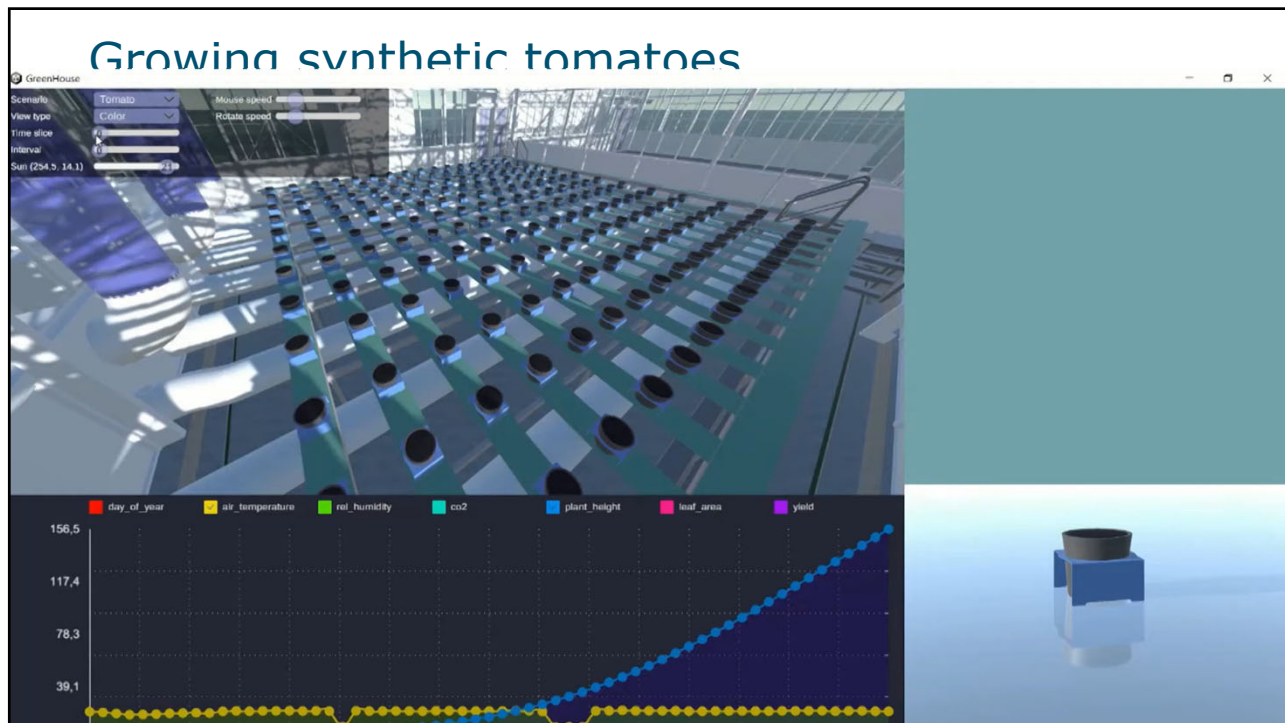


18

18

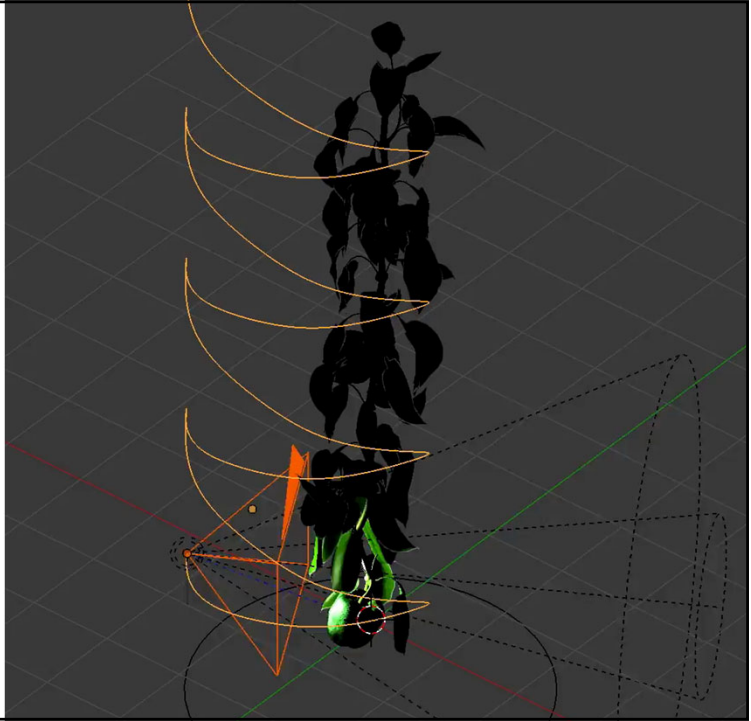


19



20

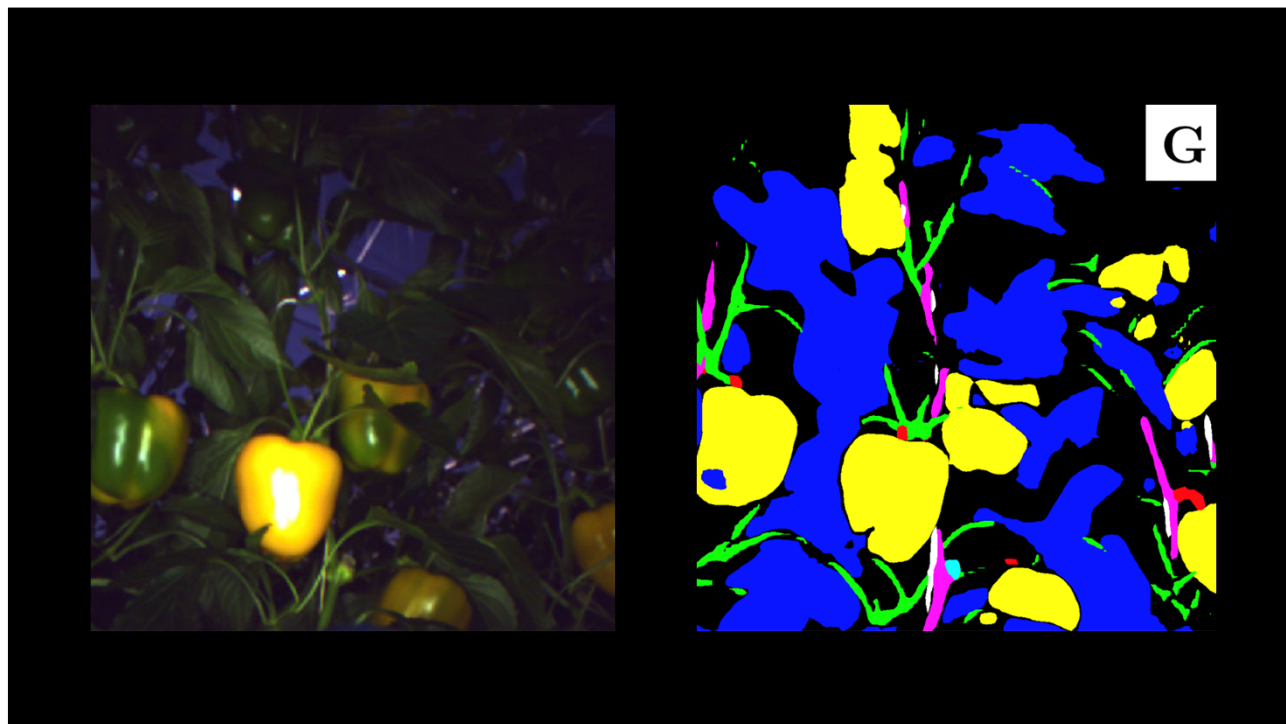
Training Camera positions



21



22

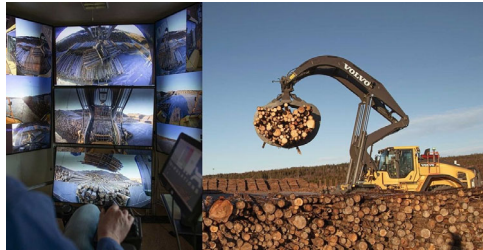


23



24

From supervised to unsupervised through Tele-Operation



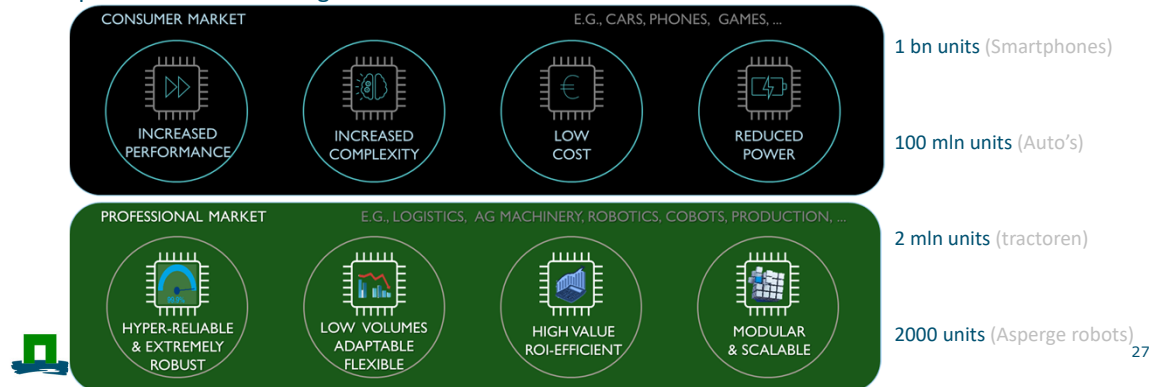
Mismatch bij kwekers introductie

- AI Robot = Dataset + AI + Robot = Prestatie
- Robots op afstand | Heel veel problemen komen “bijna” nooit voor
- Introductie duurt 5 jaar | Doe dit stapsgewijs | Introductie is ook r&d
- Zorg voor connectiviteit en datainfrastructuur | Geen concessies
- Zorg dat de kweker ontzorgd wordt | 95% is remote af te handelen – Top Prioriteit | Ga naar remote 1 op 1; 1 op 2, etc | dagelijkse updates
- Geef de kweker wel snel de taakuitvoering in handen | Aan de knoppen
- Maak de kweker onderdeel van de R&D en beloon hem daarvoor
- Commit ook inzetbaarheid en feedback capaciteit van de kweker

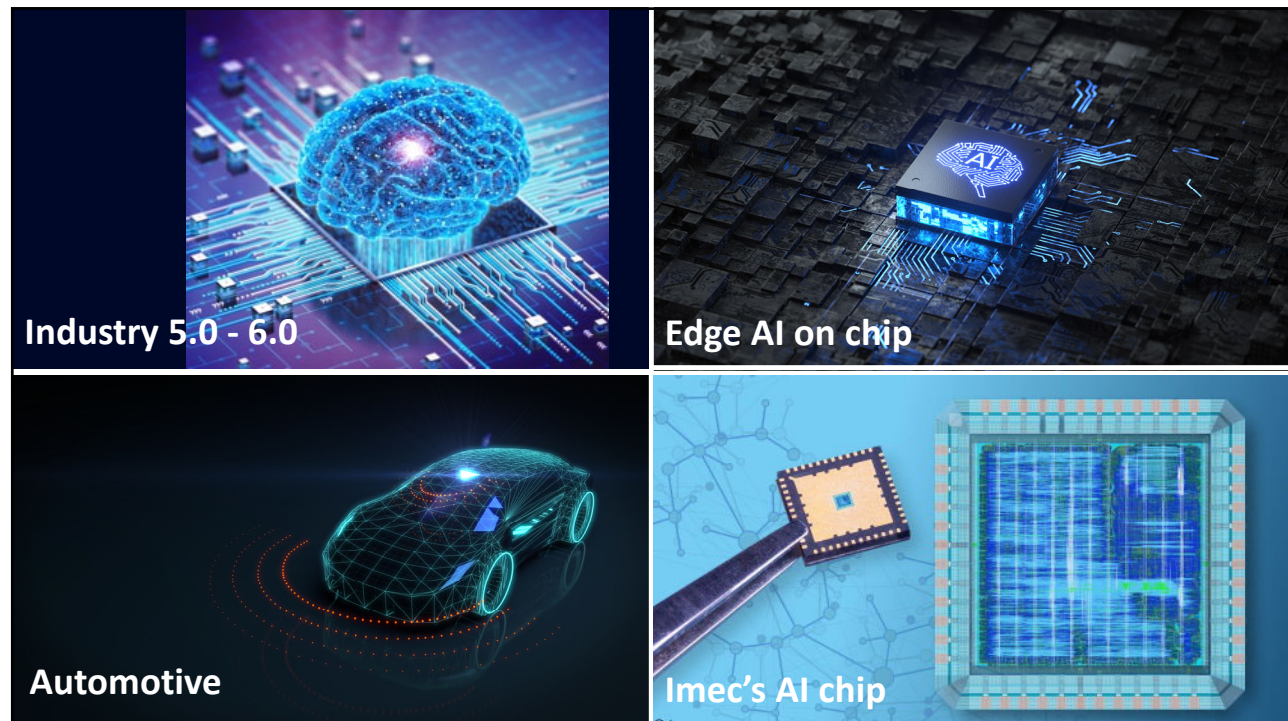
Schaalbaarheid is de sleutel naar lage kosten

Hightech Gedreven Machinebouw

- In de “silicon world”, schaal, minitürisatie en lage kosten zijn koning in de markt. De markt in ag is hiervoor veel te klein!
- Ontwikkelingen in andere gebieden (bv. Autonome voertuigen) zijn leidend voor de ontwikkeling van nieuwe technologie, waarbij modulaire silicon design en AI op chips nieuwe mogelijkheden biedt
- We moeten direct inpluggen op deze innovaties, vroeg in de Technology Readiness Levels en ze toepasbaar maken voor agrifood



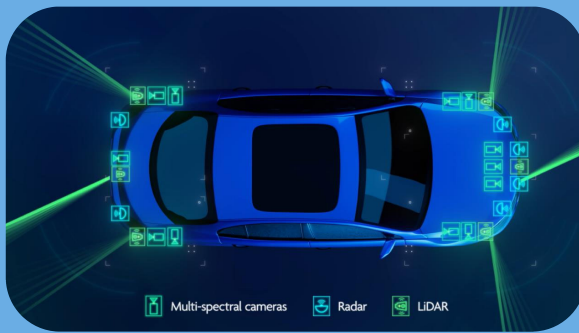
27



28

Leverage deep tech

Towards disruptive innovations in the Agtech sector



OnePlanet
powered by
wageningen University & Research,
Radboud University and Radboudumc

PUBLIC

29

Versterken Global Agtech export positie

De Nationale
Technologiestrategie

Bouwstenen voor strategisch technologiebeleid



Ministerie van Economische Zaken

EU competitiveness: Looking ahead

De 10 prioriteiten

- Optical systems and integrated photonics
- Quantum technologies
- Process technology, including process intensification
- Biomolecular and cell technologies
- Imaging technologies
- Mechatronics and optomechanics
- Artificial intelligence and data science
- Energy materials
- Semiconductor technologies
- Cybersecurity technologies

Agenda's en ambities

Per prioriteit formuleren we één agenda met ambities: stappen op de horizon. Hoe kunnen we Nederland positioneren in 2035? Wat is er nodig om dit te bereiken?

Wat is er nodig?

- Talent** Aantrekken, behoud en doorontwikkelen (top)talent, op alle niveaus
- Faciliteiten** Voldoende opschalingsfaciliteiten voor de ontwikkeling en toepassing van technologieën
- Financiering en marktcreatie** Zorg voor voldoende opschalingsfinanciering en goede markttoegang. Kijk waar de overheid als launching customer op kan treden

- Nationale Technologie Strategie draagt bij aan sociale en milieu uitdagingen met enorm potentieel aan groene groei.
- Dit vraagt significante investeringen op alle TRL niveaus vanaf de huidige state of the art.
- Dit biedt kansen voor medewerkers in agrifood, richting high-tech en hoogwaardige banen.

30

30

Robotic Facilities Horti Science Centre



Portaalrobot (naar voorbeeld NPEC) voor 3D plantmonitoring - tevens geschikt gemaakt als robot montageframe voor robotische handelingen.



Mobiele robot voor monitoring (frame wordt verhoogd om ook hoog-opgaande groentegewassen in de top te kunnen bemeten).



31

31

Key Take-aways

- Haalbaar, schaalbaar, betaalbaar | vindt geen wielen opnieuw uit
- Buildingblock denken en standaardisatie (*robuust, ROI-efficient, adaptief en flexibel*)
- Gebruik tools om R&D flink te versnellen (*niet zelf annoteren, reinforced learning, trainen tussen robot, human in the loop, trainen op synthetische data, unsupervised learnings*)
- Zorg voor remote control op hoog niveau. Ontzorg (*ook eigen r&d personeel*)!
- Geef de kweker wel snel de taakuitvoering in handen. Maak volledige seizoenen.
- Maak de kweker onderdeel van de R&D en beloon hem daarvoor | Commit ook inzetbaarheid 16/7 of 24/7 en feedback capaciteit van de kweker & techniker
- Connect met Bedrijfsmanagement Systeem en Interfacing met de kweker
- Early startups zijn niet zonder Risico
- Tussenstap via experimenteer locaties (*data-infrastructuur, realtime breedband connectiviteit, validatie-data, technische (remote) ondersteuning, aantrekkelijke subsidieregelingen*)

32

Curious how to impact?

Erik.Pekkeriet@wur.nl

