

# Van pionieren met onderzoek tot borging in de opleidingen

**Ad Stam & Ronald de Meester**

**15 januari 2026**

- **Even voorstellen**
- **De eerste onderzoek- en ontwerp projecten**
- **RIF BEET: thematische onderzoek roadmaps**
- **Ontstaan van het agro-robotics fieldlab**
- **Borging onderzoek via meerjarig teeltplan**
- **De toekomst**
- **Uitdagingen die we tegen zijn gekomen**

# Fase 1: pionieren en experimenteren

---

- Samenwerking tussen Curio Engineering en lectoraat robotisering & sensing van Avans (minor): ontwerpen en bouwen van een vaste “gantry” robotopstelling
- Telen en onderzoeken van diverse aardappelrassen in opdracht van teler ZVL (bedrijf) en teeltonderzoek suikerbieten in opdracht van Cosun.

**Doel:** ervaring opdoen met uitvoeren van onderzoek door docenten/studenten en leren samenwerken met bedrijven (wat werkt wel en wat niet)

**Positief:** studenten werken aan échte vraagstukken, verdeling vakgebieden

**Minder:** planning en indeling projectperioden MBO en HBO verschillen

**Resultaat:** afhandeling oppakken door gantry (HBO) en afvoeren door transportsysteem (MBO) werkt, ook 2 studenten van MBO gaan door naar het HBO

# Project BEET!: onderzoek o.b.v. roadmaps

---

De Agrofood thema's van BEET worden gekoppeld aan Learning Communities en meerjarige onderzoek roadmaps i.s.m. de BEET partner bedrijven

## Resultaat:

- Duidelijke onderzoeksdoelen en onderzoeksthema's
- Minder ad-hoc projecten, maar nu gekoppeld aan de gekozen thema's
- Afstemming tussen de opleidingen (teelt, engineering, plant-inhoudsstoffen onderzoek en food innovation)
- Meerdere subsidieprojecten worden gekoppeld aan onderdeel aan de roadmaps: SBHO (subsidie voor nieuwe robots), Eiwit van Columbus (telen van eiwitgewassen),

# RIF BEET Onderzoek Roadmap Innovatieve teelt

Practoraat Agrofood & Biobased

## 1. BODEM

- Bodemstructuur
- Nutrientenbalans
- Duurzaam bodemgebruik
- Bodembioologie

R&D  
lab

22/23

23/24

24/25

25/26

### Bodem Yuverta

Investering +  
Testen  
Breda/Fijnaart/BOZ

Toepassing  
& borging

Toepassing monitoring

## 2. INNOVATIEVE TEELT

- Klimaatneutraal bouwen
- Eiwittransitie
- Toepassing van micro algen
- Teelt van suikerbieten
- Alternatieve gewassen

R&D  
lab

### Suikerbieten

Vorbereiding &  
investering + training  
& pre-testing

Ontwikkeling & validatie + PR  
(Teelt, Techniek, Koks & Bakkers)

### Eiwit van Columbus

Toepassing  
& borging

### Teelt van sorghum

## 3. TEELTMETHODEN

- Hydroponics
- Gewasdivers telen
- vertical farming
- strokenteelt (i.r.t. robotisering)
- rotatie teelt (food/feed/materialen)

R&D  
lab

### Telen met de LED kar

Vorbereiding & investeringen  
+ testen

Toepassing, ontwikkeling, validatie  
via panels en borgen in onderwijs

### Teelt op water

## INNOVATIEVE TECHNOLISCHE TEELT

- Geautomatiseerde oogstmachines
- Kunstmatige intelligentie

R&D  
lab

Vorbereiding & Investering,  
Toepassen van plantaardige  
eiwit samples vanuit partners

Ontwikkelen nieuwe robots, machines  
en KI concepten + borgen in onderwijs

### Robotisering

Nieuwe innovaties komen het onderwijs in  
Het beroeps onderwijs is verbonden met de beroepspraktijk de regio West Brabant  
Bedrijven dragen onderzoeksvragen aan  
Jaarlijks masterclass/netwerkbijeenkomsten

# 4-stromen idee om robotica te promoten

---

Tijdens het BEET project komt het idee om 4 stromen te onderzoeken

1. Strokenteelt, wat kunnen we hier met robotica verbeteren?
2. Pixelteelt , wat kunnen we of moeten we extra aanpassen om hier een bijdrage met robotica te kunnen leveren.
3. Vertical Farming wat kunnen we hier aan bijdragen.
4. Het voedselbos / Agroforestry.

|                                    |                                                      |                                                                                                               |                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <b>Bedekte teelt (kassen)</b>                        | <b>Vollegronds tuinbouw</b>                                                                                   | <b>Mengteelten met kruidige en houtige gewassen</b>                                                                                                  |
|                                    | <b>Vertical farming</b>                              | <b>Pixel cropping</b>                                                                                         | <b>Rationele Agro forestry</b>                                                                                                                       |
| <b>Ontwikkelthema's jaar 1</b>     | Bouw en monitoring Led installaties                  | Autonoom navigeren binnen (kas context) en monitoring                                                         | Navigeren en eenvoudige autonome handelingen als maaien en snoeien                                                                                   |
| <b>Ontwikkelthema's jaar 2</b>     | Eenvoudige taken: bemesting en bewatering            | Uitbouwen binnen, autonoom navigeren buiten (proefakker) en monitoring                                        | Geavanceerdere taken: oogsten hard fruit, transport op 't land                                                                                       |
| <b>Ontwikkelthema's jaar 3</b>     | Geavanceerde taken                                   | Robots taak laten uitvoeren buiten: vb. onkruid wieden, bemesten                                              | Uitbouw geavanceerde taken: vb. gripper technologie t.b.v. zacht fruit                                                                               |
| <b>Benodigde apparatuur</b>        | Ledkar installaties incl. meet- en regelinstrumenten | Mobiele robotplatforms, Robotarmen (Cobots), Open source software, Robot operating system, AI, Cloud omgeving | Mobiele robotplatforms, Robotarmen (Cobots), Open source software, Robot operating system, AI, Cloud omgeving                                        |
| <b>Benodigde faciliteiten</b>      | Labomgeving (kas), realistische kasomgeving          | Pixelfarmingrobotics lab (testomgeving in de kas voor pixelrobot prototypes), Pixelcropping testveld          | Agrorobotics lab (testomgeving in de kas voor agroforestry robot prototypes), testveld voor robot prototypes (zacht)fruit, noten, buiten op een goot |
| <b>Bedrijfslocatie-/faciliteit</b> | De Kruidenaer                                        | CZAV, Delphy, Campus Almkerk                                                                                  | Treeport, Voedselbos Patrick 't Hart, Natuurlijk Tomaat, Treeport                                                                                    |

# Project BEET!: onderzoek o.b.v. roadmaps

---

- Samenwerking tussen MBO en HBO in project de “**notenraper**”
- Studenten van het HBO programmeren een basisplatform wat aangekocht is en MBO studenten ontwerpen de verzamelbak voor de noten en het losmechanisme.

**Positief:** project heeft impact bij de studenten.

**Minder positief:** nog steeds deels ad-hoc waardoor op het laatste moment studenten moeten/kunnen kiezen voor het project.



# Eerste stap richting professionalisering

1. Creëren van een Fieldlab bij Curio Breda, gezamenlijke faciliteit voor MBO én HBO
2. Opzet plan voor robotica (uitleg volgt)
3. Aanschaf professionele gantry-robot welke voor onderzoek gebruikt kan worden



# Keuzes maken en extra impuls door subsidie

---

- Er wordt een extra subsidie voor robotica goed gekeurd.
- Er worden een 2 professionele gantry's aangeschaft door Avans en Curio.
- Er wordt een roadmap gemaakt welke projecten we gaan doen en ook in welke volgorde zodat we eerder aan studenten kunnen uitleggen wat er ontwikkeld moet worden.
- Door de roadmap komt er al meer samenhang maar we willen meer!

---

**De road map zoals hij  
in het begin bedacht is**

## februari 2024 – juli 2024

- Curio Vgg: Inrichten perceel pixelcropping
- Curio Eng: Ontwikkelen agrobot gantry (4WD skid steering)
- Curio Eng: Ontwikkelen ARAF-lite (tracks)
- Avans: Ervaring opdoen met aangekocht platform
- Avans ICT: Doorontwikkelen ARAF
- Curio Eng: Ontwikkelen Vertical Farming teeltsysteem
- Curio ICT: App ontwikkelen tbv VF teeltsysteem

## augustus 2024 – januari 2025

- Curio Vgg: Ervaring opdoen met aangekocht platform (met door Avans opgedane kennis en ervaring)
- Curio Eng: Doorontwikkelen agrobot gantry
- Curio Eng: Doorontwikkelen ARAF-lite
- Curio Eng: Ontwikkelen werktuigen voor aangekocht platform
- Avans Eng: Agrobot Engineering Competition (met door Curio ontwikkeld platform)
- Avans ICT + Eng: Gewasherkenning (en verzorging) tbv robotplatform





## **februari 2025 – juli 2025**

- Curio Vgg: Ontwerpen agroforestry perceel
- Curio Eng: Ontwikkelen agrobot gantry (4WD/4WS)
- Curio Eng: Ontwikkelen nieuwe toepassing ARAF-lite
- Curio Eng: Ontwikkelen werktuigen aangekocht platform
- Avans ICT: Doorontwikkelen (toepassingen) ARAF
- Projecten gedefinieerd door partnerbedrijven

## **augustus 2025 – januari 2026**

- Curio Vgg: Aanplanten agroforestry perceel
- Curio Eng: Doorontwikkelen agrobot gantry (4WD/4WS)
- Curio Eng: Ontwikkelen werktuigen tbv robotplatform
- Avans Robotisering: Agrobot Gantry Challenge
- Avans Robotisering: Ontwikkelen werktuigen tbv robotplatform
- Avans AI: Ontwikkelen werktuigen tbv robotplatform
- Projecten gedefinieerd door partnerbedrijven





## februari 2026 – juli 2026

- Projecten gedefinieerd door partnerbedrijven
  - Trabotyx (Tim Kreukniet)
  - Business Center Treeport (Peter Berben)
  - Korteweg Landgoed Ontwikkeling BV (Jaap Korteweg)
  - Pixelfarming Robotics (Arend Koekkoek)
  - Stichting Breda Robotics (John den Ridder)
  - Delphy (Jacco van der Wekken)
  - Huijbregts (Stef Huijbregts)

## augustus 2026 – januari 2027

- Projecten gedefinieerd door partnerbedrijven





## **februari 2025 – juli 2025**

- Curio Vgg: Ontwerpen agroforestry perceel
- Curio Eng: Ontwikkelen agrobot gantry (4WD/4WS)
- Curio Eng: Ontwikkelen nieuwe toepassing ARAF-lite
- Curio Eng: Ontwikkelen werktuigen aangekocht platform
- Avans ICT: Doorontwikkelen (toepassingen) ARAF
- Projecten gedefinieerd door partnerbedrijven

## **augustus 2025 – januari 2026**

- Curio Vgg: Aanplanten agroforestry perceel
- Curio Eng: Doorontwikkelen agrobot gantry (4WD/4WS)
- Curio Eng: Ontwikkelen werktuigen tbv robotplatform
- Avans Robotisering: Agrobot Gantry Challenge
- Avans Robotisering: Ontwikkelen werktuigen tbv robotplatform
- Avans AI: Ontwikkelen werktuigen tbv robotplatform
- Projecten gedefinieerd door partnerbedrijven





# Agrorobotics Fieldlab Avans-Curio

---

Frankenthalerstraat 15 Breda





# Meer gestructureerde en bredere samenhang

De teelt opleiding heeft een teeltprogramma voor 8 jaar opgesteld waar andere opleidingen kunnen aanhaken



# Het teeltplan

| Planning 2026 | Januari                              | Februari                                                                               | Maart                                                               | April                                            | Mei                                                                                                       | Juni                                                                       | Juli | Augustus                                          | September                                                         | Oktober                                                  | November                                          | December |
|---------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------|
| 1<br>43 m²    | Optima Non Labour P<br>Groenbemester | Bemesten<br>Echte Kamille + Korenbloem<br>Zaaibed voorbereiden<br>Wieden en schoffelen | Zaaien: breedwerpig<br>zaadmengten met fijnzand                     | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen      | Echte Kamille + Korenbloem<br>1e Oogsten mei / juni<br>bloemen oogsten + beetje blad                      |                                                                            |      | Echte Kamille + Korenbloem<br>2e Oogsten aug/sept | Winter Postelijn<br>Zaaien: sept in potjes<br>Frezen<br>Onderhoud | Winter Postelijn<br>Oogsten: okt t/m mrt                 |                                                   |          |
| 2<br>43 m²    | Optima Non Labour P<br>Groenbemester | Bemesten<br>Quinoa Dutches of Bastille<br>Zaaibed voorbereiden<br>Wieden en schoffelen | Zaaien: 1,0 cm diept<br>Rijafst: 30 cm<br>In de rij 20cm<br>3 rijen | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen      | Bemesten voor de bloei<br>N 75 kg/Ha<br>K20 75 kg/Ha                                                      |                                                                            |      |                                                   | Quinoa Dutches, Bastille<br>Oogst: sep - okt                      |                                                          | Late groenbemester Rogge winter<br>Zaai: november |          |
| 3<br>43 m²    | Optima Non Labour P<br>Groenbemester | Bemesten<br>Zaaien van een vals zaaibed                                                |                                                                     | * zwart plastic afbreekbaar<br>* druppel slangen | Zoete aardappel<br>Rijafst: 80 cm<br>In de rij 40cm<br>2 rijen op ruggen                                  | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen<br>Uitdunnen op 5 cm in de rij |      |                                                   |                                                                   | Zoete aardappel<br>Oogsten: okt                          | Late groenbemester Rogge winter<br>Zaai: november |          |
| 4<br>43 m²    | Optima Non Labour P<br>Groenbemester | Bemesten<br>Zaaien van een vals zaaibed                                                |                                                                     |                                                  | Kikkererwten Flamenco<br>Zaaien: 4 cm diepte<br>Rijafst: 30 cm<br>In de rij 7 cm                          | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen                                |      |                                                   | Oogst                                                             | Optima Non Labour Plus TBL zaaien: sept<br>Groenbemester |                                                   |          |
| 5<br>43 m²    | Optima Non Labour P<br>Groenbemester | Bemesten<br>Zaaien van een vals zaaibed                                                |                                                                     |                                                  | Witte bewaarkool Impale F1<br>Plant: mei liggend planten<br>2 plant per strekende mtr<br>rijafstand 60 cm | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen                                |      |                                                   |                                                                   | Witte bewaarkool Impale F1<br>Oogst: okt + nov           | Late groenbemester Rogge winter<br>Zaai: november |          |
| 6<br>43 m²    | Optima Non Labour P<br>Groenbemester | Bemesten<br>Zaaien van een vals zaaibed                                                |                                                                     |                                                  | Sorgum 4 soorten<br>Zaaien 3 cm diep na 15-mei<br>Rijafst: 30 cm<br>In de rij 4 cm                        | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen                                |      |                                                   |                                                                   |                                                          |                                                   |          |
| 7<br>43 m²    | Optima Non Labour P<br>Groenbemester | Bemesten<br>Zaaien van een vals zaaibed                                                |                                                                     |                                                  | Suikermals Early extra Sweet<br>Zaaien 4 cm diep na 15-mei<br>Rijafst: 30 cm<br>In de rij 15 cm           | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen                                |      | Suikermals Early extra Sweet<br>Oogsten aug/sept  |                                                                   | Optima Non Labour Plus TBL zaaien: sept<br>Groenbemester |                                                   |          |
| 8<br>43 m²    | SORGUM 2 RIJEN<br>HD19<br>Oogst: jan | Bemesten<br>Zaaien van een vals zaaibed                                                |                                                                     |                                                  | Droogboon Eisboon zwart<br>Zaaien 5 cm diep na<br>Rijafst: 50 cm<br>In de rij 15 cm                       | Onkruidbestrijding:<br>Wieden en schoffelen                                |      |                                                   | Droogboon Eisboon zwart<br>Oogst: sept                            | Optima Non Labour Plus TBL zaaien: sept<br>Groenbemester |                                                   |          |

# Overzicht van de materiaalstromen

## Leveranciers

### Veredeling

Zaad Neutkens zaadhandel  
Mts. De Milliano-Meijer  
Bejo zaden  
Top Semence

Plant Biological Youngplants  
BPK Duffel

Meten Millvision



## Productie/ontwikkeling

### Avans

Andries van Dongen  
\* programmering  
\* robotica  
\* lesstof ontwikkeling

### Fieldlab

Team VGG  
1. Echte kamille, Korenbloem  
2. Winter postelijn  
3. Quinoa  
4. Zoete aardappel  
5. Kikkererwt  
6. Witte kool  
7. Sorghum  
8. Suikermals  
9. Droogboon zwart

### Techniek en engineering

Ad Stam  
Robotica ontwikkeling  
\* grondbewerking  
\* zaaien  
\* onkruidbestrijding  
\* oogsten



## Verwerking

### LAB

Bianca de Quillettes  
Grondmonsters  
Bodemanalyse  
Sapstroom  
Inhoudstoffen

### Steenspil

Maarten van Rossum  
1

### Horeca

Erik Huizer  
2,3,4,5,6,8,9

### Bakkers

Angelieq Jacobs  
3,7,8

### Bouw school

Michiel Smits  
7

### Dier

7

### Bloem

Marjolijn Baas  
7

### Externe verwerking

1,2,3,4,5,6,7  
Voedselbank Breda  
Boerschappen

# Input van engineering

---

1. Bouwen van een eigen gantry
2. Na aanschaf van de echte gantry, ontwerp van een automatische schoffelbalk voor de amiga-ng
3. Ontwerp van een systeem om groente te plukken dmv herkenning met behulp van een camera en AI



# Uitdagingen die we tegenkwamen

---

- Structuur aanbrengen
- Meerjarenplanning maken
- Zorgen dat het een deel in de opleiding of via een project wordt opgenomen.
- Zorgen dat er een buddy is in je onderwijsteam, geen individuele actie!
- Overleg met team en ondersteuning door onderwijsmanager
- Studenten aantallen (groot genoeg) en docenten aantallen onderzoek kost extra tijd
- Stabiele onderwijsvisie voor de eerste paar jaren.
- Goede contacten in het bedrijfsleven.

# Video's en meer inspiratie in de Good idea bag!

---



# Dank voor de aandacht

## Ad Stam en Ronald de Meester

15 januari 2026