

VLAIO TETRA

Machine Vision for Quality Control

(MV4QC)

Tussentijdse vergadering I

Agendapunten

- Status project
- Toelichting cases
- Toelichting demonstratoren
- Toelichting rapporten

Status project

WP1

- Rapport WP1 geschreven
- Bedrijfsbezoek bij bijna alle bedrijven gelinkt aan de cases

WP2

- Rapport WP2 aan het schrijven (In de vorm van een cursus)
- Seminarie organiseren september 2023

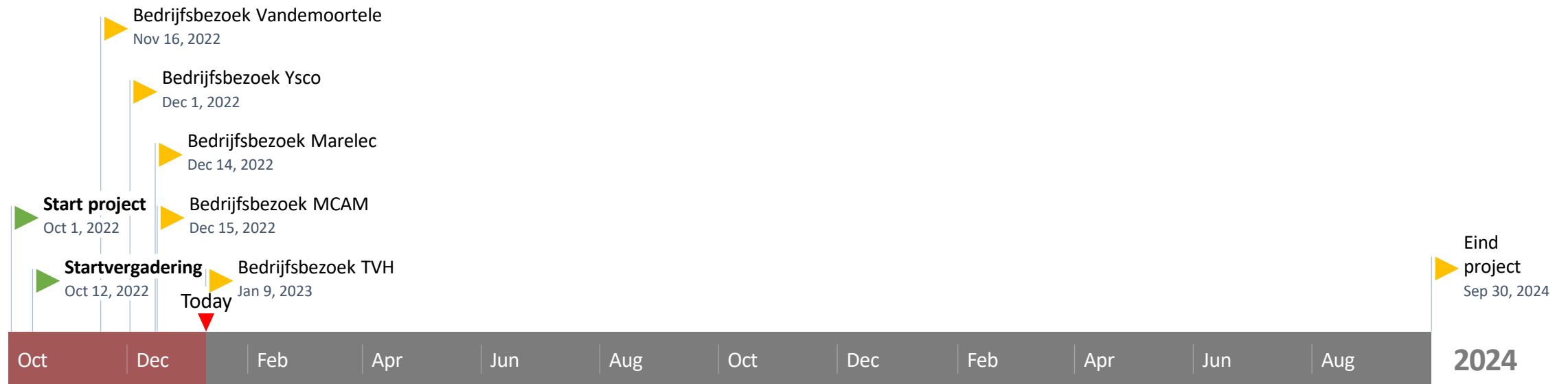
WP3

- Rapport WP3 aan het schrijven (In de vorm van interactieve Python scripts)
- Seminarie organiseren februari 2023

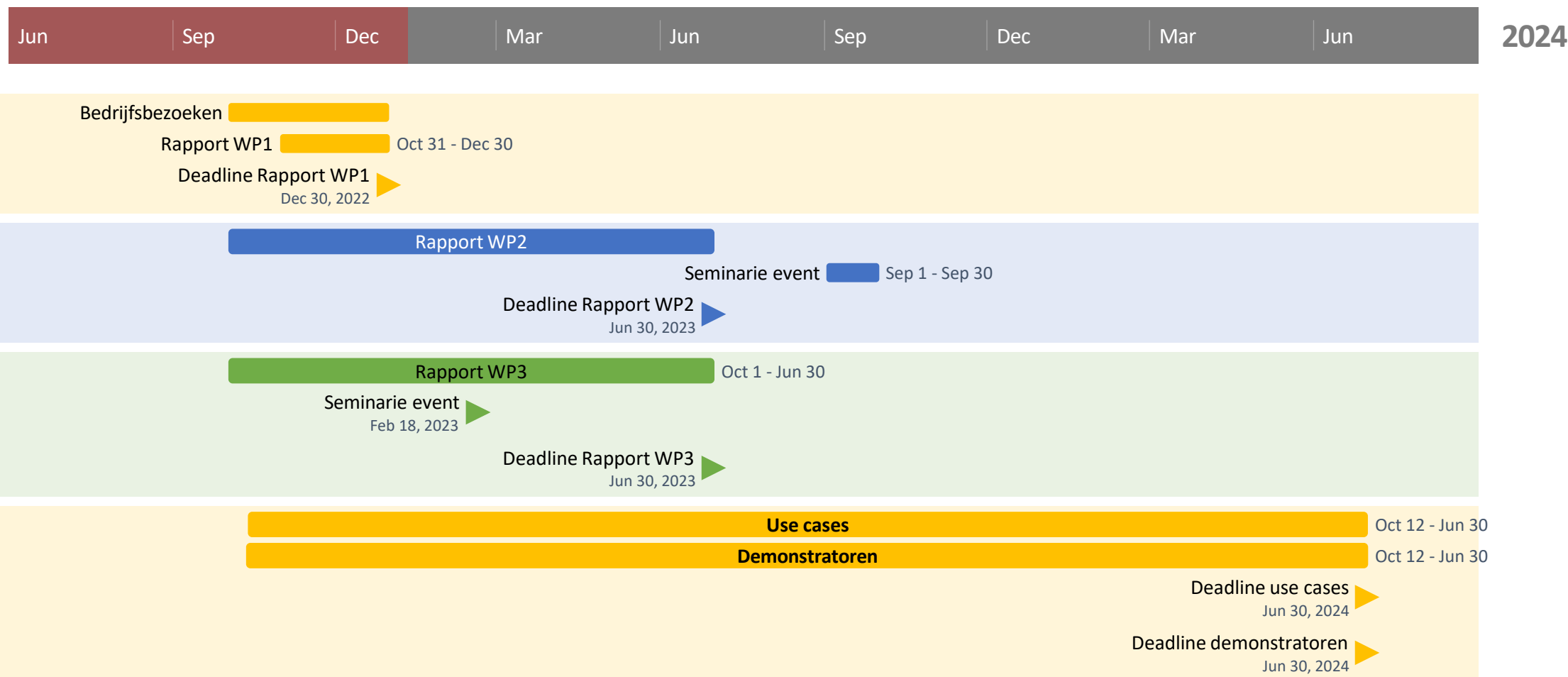
WP4

- Gesprek met alle leveranciers en integratoren
- Start van alle zes cases door onderzoeker en/of student

Status project



Status project



Overzicht begeleidingsgroep

- Actemium
- Altachem
- Beckhoff Automation
- Catael
- Covicon
- Decospan
- Deprez Handling Solutions
- IDS Imaging Development Systems
- Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)
- Isotron
- KoMotion
- LET
- **Marelec**
- Melexis
- Milcobel
- Mitsubishi Chemical Advanced Materials (Mcam)
- TVH Parts
- Vandemoortele
- Vintecc
- Ysco

Toelichting cases

Case 1 - Detectie van oppervlaktefouten op vlakke platen

MCAM

(kunststoffen platen)

- Data wordt momenteel verzameld
- Testen bij Isotron

Decospan

(houten platen)

- Data verkregen
- Opzetten van masterlab

Jonckheere Subcontracting

(gelakte stalen platen)

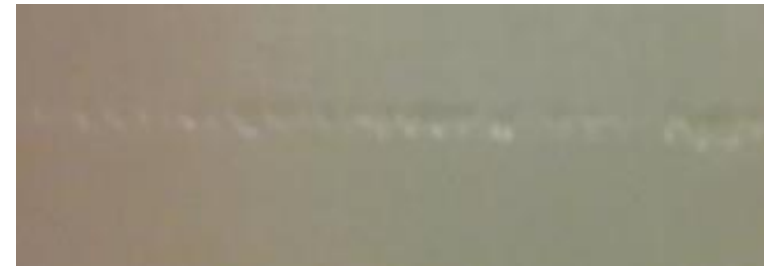
- Data wordt momenteel verzameld
- Testen bij Isotron en IDS

Case 1 - Detectie van oppervlaktefouten op vlakke platen

MCAM

- Bedrijfsbezoek op 15 December 2022
- Detectie en segmentatie van defecten
 1. Haperingen in zijkanten plaat.
 2. Verbrande vellen.
 2. Putjes in oppervlak

Isotron voert studie op een aantal samples in het testcentrum. (eind januari/februari)

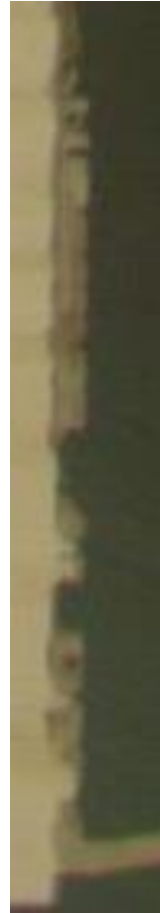


Case 1 - Detectie van oppervlaktefouten op vlakke platen

Decospan

- Detectie en segmentatie van defecten in

1. Open fout
2. Zaag – kort
3. Barst
4. Deuk
5. Open knop
6. Open voeg



Case 1 - Detectie van oppervlaktefouten op vlakke platen

Jonckheere Subcontracting

Documentatie en labeling van courante lakfouten:

- Onvoldoende laagdikte
- Druipers
- Vuil in verf
- Orange peel

Testen (februari) samen met:

- IDS
- Isotron



Case 2 – Detectie van optimale snijlijn witloof

- Inagro
- Detectie snijlijn
- Detectie kwaliteit snijlijn



Case 2 – Detectie van optimale snijlijn witloof

Te weinig afgesneden



Te weinig afgesneden



Perfect gesneden



Witloof met wortel



Schuin gesneden

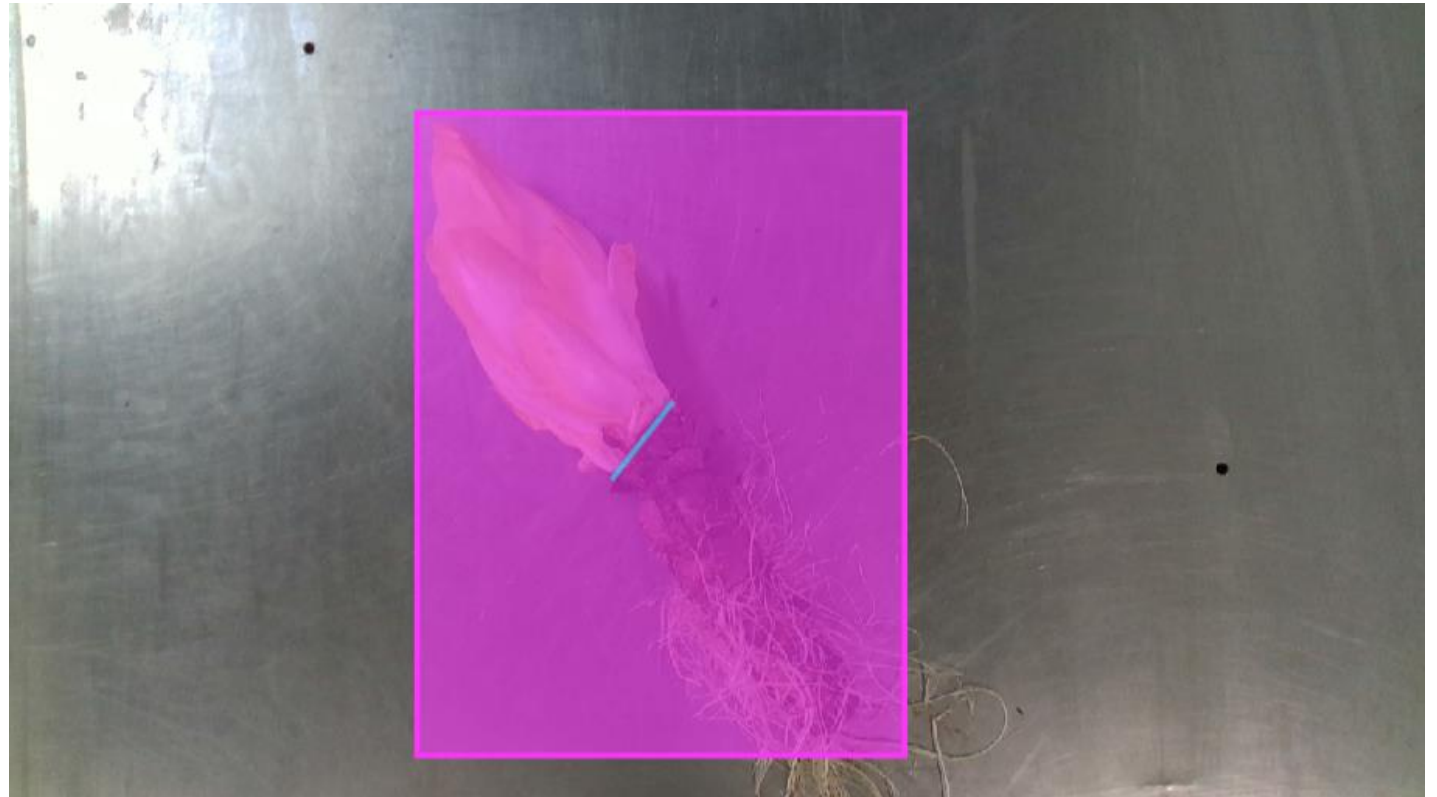


Te veel afgesneden



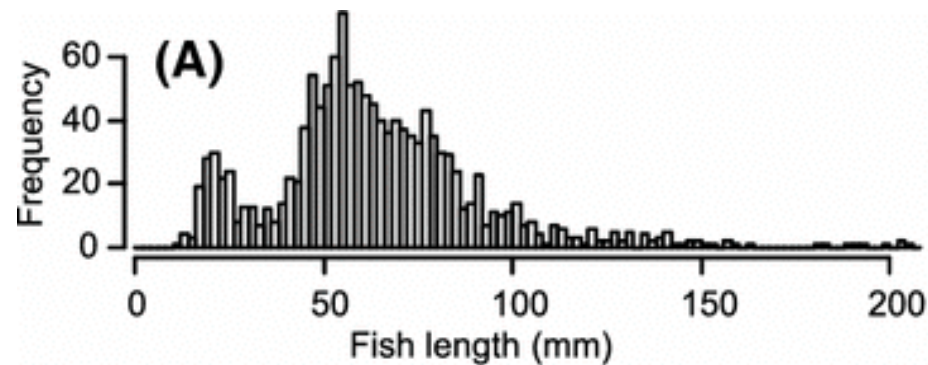
Case 2 – Detectie van optimale snijlijn witloof

- Labeling classificatie is gebeurd
- Labeling snijlijn wordt momenteel gedaan door Inagro dmv Labelbox.com



Case 3 – Bepalen van de lengtedistributie van vissen per soort

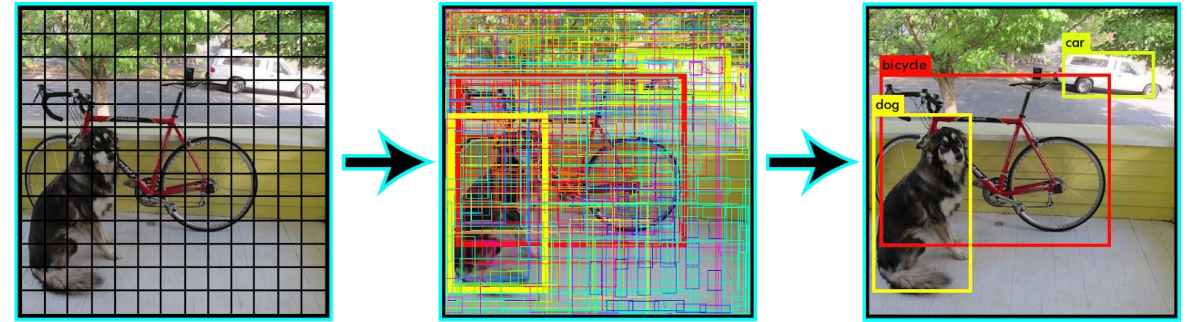
- Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)
- Ecologisch project
- Spreiding lengte vissen per soort



Case 3 – Bepalen van de lengtedistributie van vissen per soort

1. Detectie vis(soort)

Object detectie (YOLO)

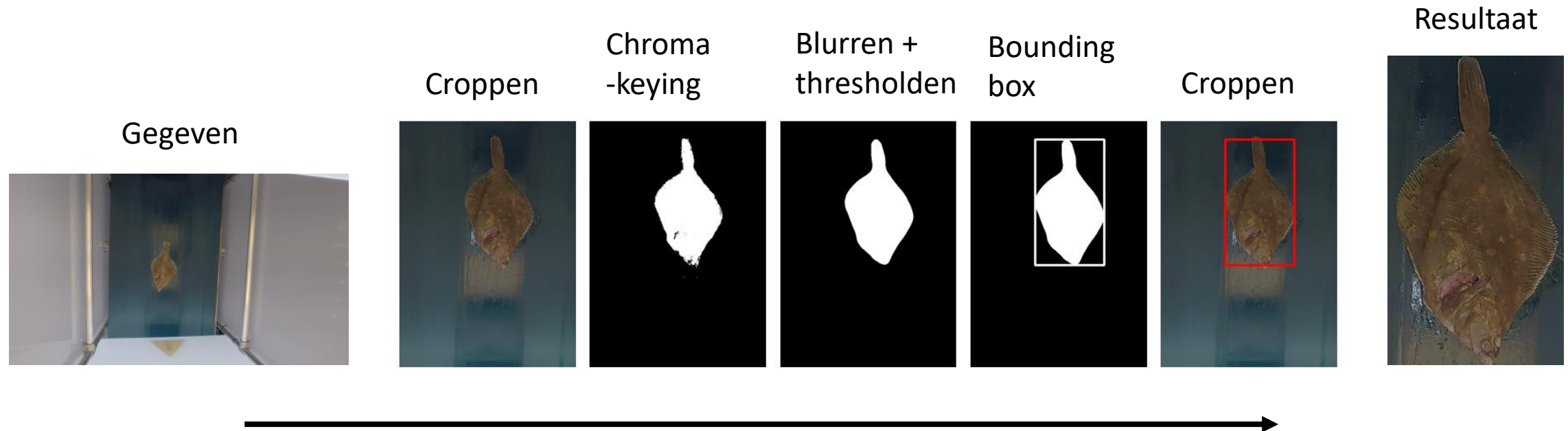


2. Bepaling lengte/oppervlakte/volume

Bounding box → coördinaten

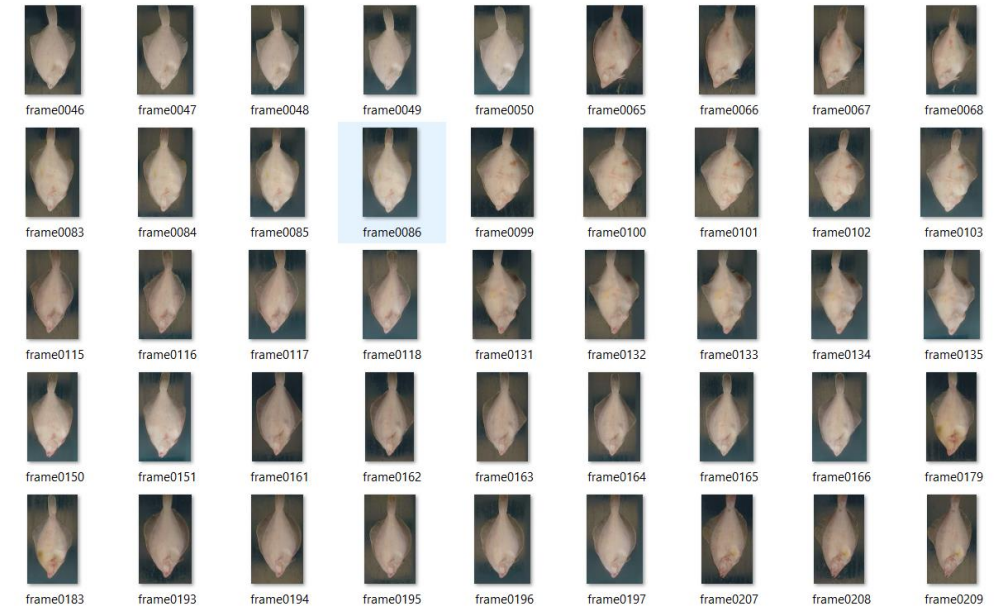
Case 3 – Bepalen van de lengtedistributie van vissen per soort

Gelabelde data op transportband per vissoort is beschikbaar



Case 3 – Bepalen van de lengtedistributie van vissen per soort

- 4000 voorbereide foto's
- 4 soorten vis
- Voorbereidende testen pytorch gaande



Case 4 – Bepalen van de goede werking van een LED-display



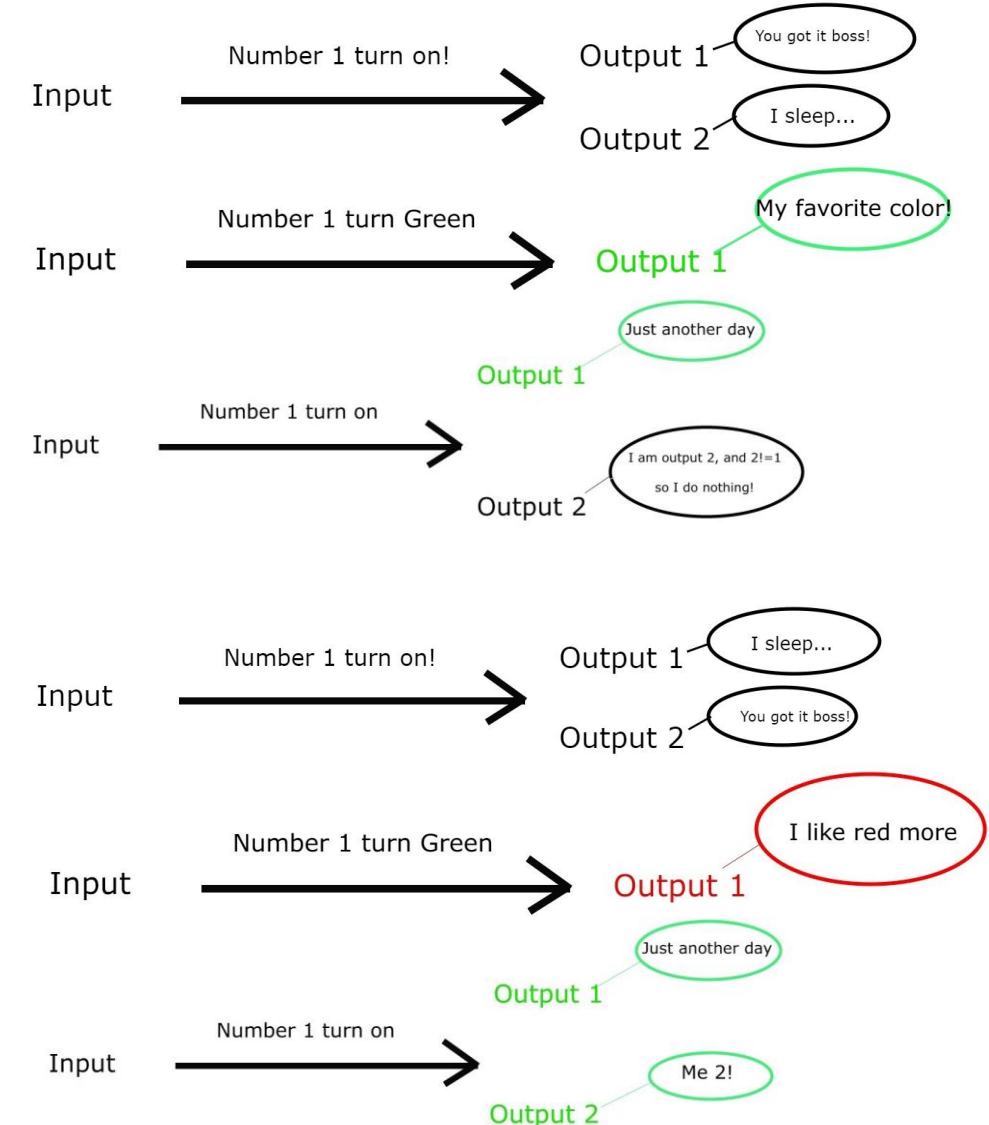
Methodiek

Controles

- De correcte functie word geactiveerd
- De functie heeft het verwachte resultaat
- Enkel de geactiveerde functie word geactiveerd

Good

Bad



Case 4 – Bepalen van de goede werking van een LED-display

Methode 1:

- Programmeren van checks
- Verwachte resultaat meegeven
- Region of interest meegeven

```
def check_led_(expected_result, coordinates):  
    capture = capture_frame(coordinates)  
    result = eval_frame(capture, expected_result)  
    set_output(result)
```



Case 4 – Bepalen van de goede werking van een LED-display

Methode 2:

- Starten vanuit de display zelf
- Vaste posities controleren
- Vaste controles op vaste plaatsen

```
def check_differential():  
    def check_forward_traction():  
        capture = capture_frame_forward_traction()  
        result = eval_frame_forward_traction(capture)  
        set_output(result)
```



Methodiek

Gemeenschappelijk

- Classieke machine vision
- Start vanuit eenvoudige componenten
- Opletten belichting
- Integratie met bestaande hardware

—————→ Niet data driven

—————→ Later bewegende delen/backlight



Case 5 – Bepalen van het vetgehalte in donuts na frituren



Doughmix	Extrusion en cutting	Proofing	Frying	Cooling
Flour, water, sugar, yeast, fat and donut mix and rework		Water ↑ Flour ↑	Fat ↑ Water ↓	Fat distribution uniformity ↓

$$\text{Fat absorption (FA)} = \frac{F - P}{F} \times 100 \%$$

Met:

P Proofed dough weight

F Fried donut weight

Case 5 – Bepalen van het vetgehalte in donuts na frituren

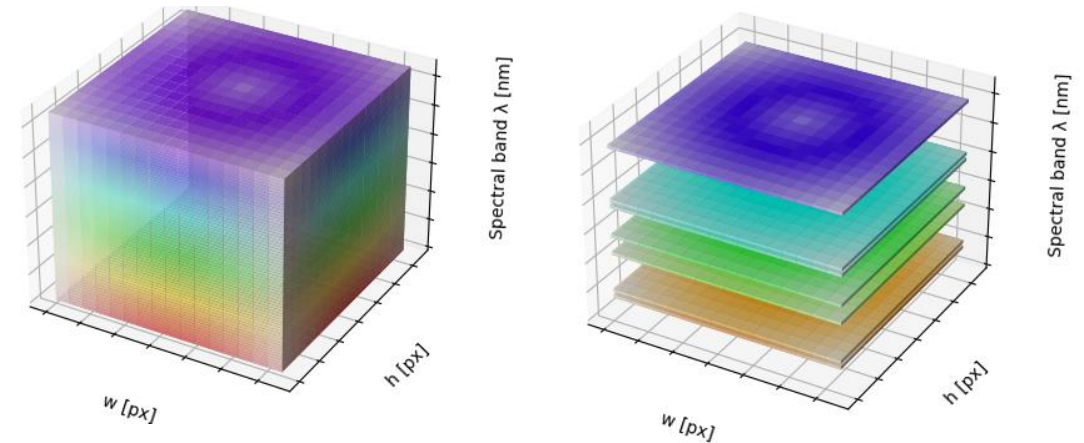
- Metingen eind januari- begin februari
- **Covicon** voorziet de PAS-H-B01 probe met bijhorende NIR proces spectrometer.
 - Punt meting
 - 256 banden
 - Zichtbaar licht tot NIR
- Opmeten van invloed van proofing, frying and cooling in meerdere stappen bij **Vandemoortele R&D**



Polytec. (2023, 01 16). PAS-H-B01 and PAS-H-B04 Contact Sensor Heads. Retrieved from Polytec: <https://www.polytec.com/>

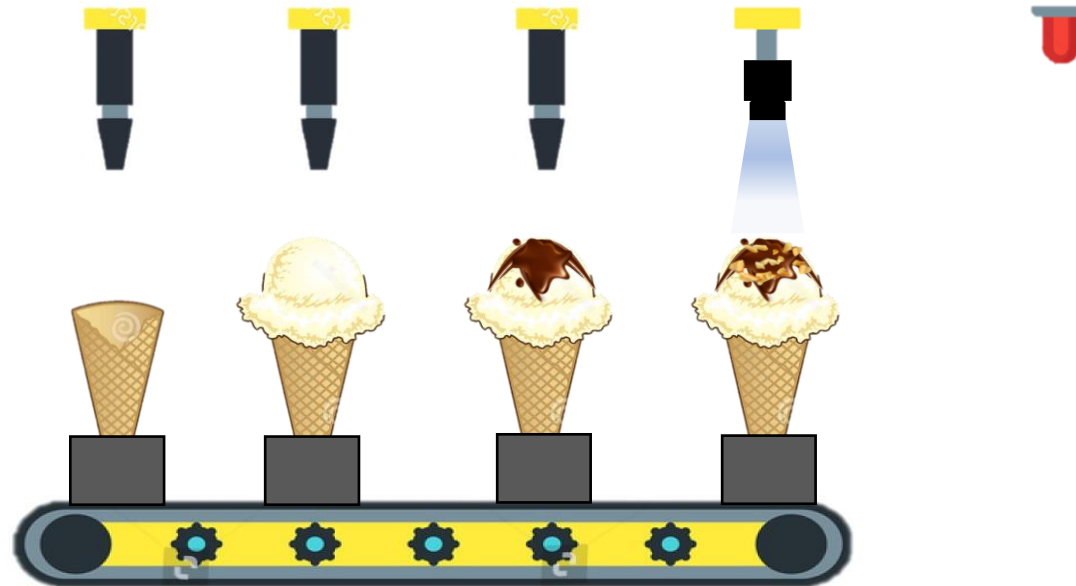
Case 5 – Bepalen van het vetgehalte in donuts na frituren

- Voorbereiden en opnemen van data bij Vandemoortele
- Binnenlezen van hyperspectrale data
- Data analyse
- Dimensionality reduction
- Regression prediction of fat content.



Case 6 – Detectie van een nootjes en saus op Cornetto's

Doel: Indicatie van defect door een rood licht



Case 6 – Detectie van een nootjes en saus op Cornetto's

- Data zal worden geleverd door Ysco
- Literatuur studie omtrent gelijkaardige cases:
 - Stick growing and merging: toegepast op pizza topping detectie

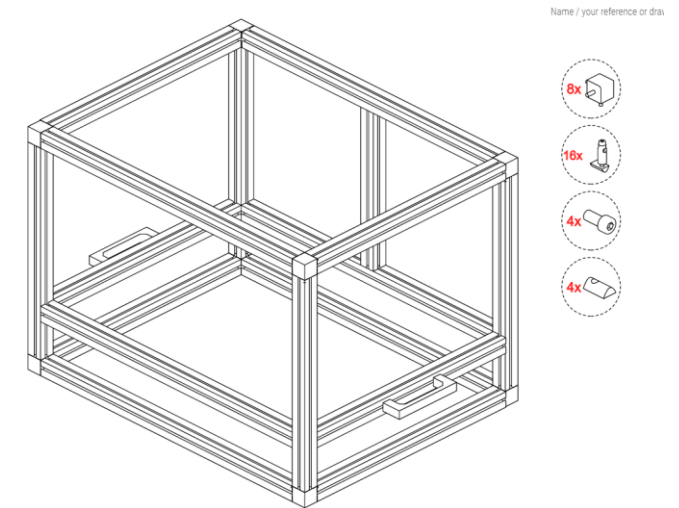


Toelichting demonstratoren

Conceptvoorstel

Vereisten:

- Modulair: aanpasbaar naar de omgeving
 - Beurs: aandacht trekken
 - Opleiding: testomgeving
 - Validatie: snel testen van belichting/camera
- Mobiel: snel te verplaatsen
- Breed gamma aan technieken en leveranciers
 - Mogelijkheid tot snel wisselen



Overzicht van de voorstellen

1. Meettafel
2. Gemotoriseerde draaischijf
3. Snelle beweging op roterende basis
 - Zaagblad
 - Elektronica (Tape on reel- ish)
4. Transportband
5. Oneindige dobbelsteen

Meettafel

Basis meettafel waar stukken op gelegd kunnen worden voor een snelle evaluatie.

Pro:

- Goed voor evaluatie belichting van sample
- Eenvoudig in constructie
- Kan onderdeel zijn van volgende stappen

Con:

- Saai



Gemotoriseerde demotafel

Ronde meettafel waar stukken op gelegd kunnen worden die aangedreven is op een lage snelheid. Mogelijks meerdere camera's die aan beide kanten van de schijf staan. (bvb standaard lens en telecentrische lens).

Pro:

- Goed voor demo's waar we verschillende zaken willen aantonen
- Verschil tussen 2 samples
- Synergie met hardware snelle rotatie (bvb zelfde aandrijving)

Con:

- Nog altijd beetje saai



Te controleren: Indien we iets met backlight willen doen moet er een doorzichtige stuk inzitten, invloed daarvan controleren.

High speed

Montagepunt voor een snel draaiende schijf waar er met een stroboscoop effect naar iets sneldraaiend word gekeken. Kwaliteitsevaluatie van een zaagblad is mogelijk en lijkt me wel spectaculair. Maar ook de evaluatie van elektronica componenten zou mogelijk interessant zijn en meerwaarde bieden voor Melexis.

Pro:

- Beweegt en toont iets wat een menselijk oog al niet meer kan volgen
- Interesse Melexis ?

Con:

- Sneldraaiende onderdelen kunnen een gevaar betekenen veiligheid
- Complexer



Gemotoriseerde transportband* (mogelijke uitbreiding)

Transportband (eventueel met feeder) die van buiten de kast gevoed kan worden en opvangbak op het einde. BVB 3D geprinte vissen die we ongeregeld er opgooien kan gebruikt worden om de ILVO case te demonstreren.

Pro:

- Goed voor demo's waar we verschillende zaken willen tonen

Con:

- Mechanisch complex, zal prijs omhoog jagen
- Nog gedaan geweest (bvb Flanders Make met Lego)



Aandachtspunten bij het ontwerp

- Belichting isoleren van de omgeving
 - Ondoorzichtige panelen
 - Gedeeltelijk wegneembaar
 - Deur voorzien
- Verplaatsbaarheid
 - Gewichtsbeperking: gebruik alu en lichtgewicht panelen (Alu laag met schuim vulling)
 - Gemakkelijk los te koppelen onderdelen
- Link naar Industrie
 - Onderdelen aangestuurd van PLC/IPC sturing (rotatie, belichting, etc ...)
 - Mogelijkheid om data naar hoger niveau door te geven (Netwerk, USB)
- Generatie van beelden:
 - Zorgen voor uitbreidbare opslagcapaciteit

- Overleg met Beckhoff voor mogelijke engineering samples
- Waar zijn we nog naar op zoek
 - Telecentrische lens
 - Camera met geïntegreerde intelligentie
 - Belichting

Toelichting rapporten

Website

<https://www.mv4qc.be>



Volgende vergadering

- Midden April
- Bij TVH
- Doodle wordt vandaag uitgestuurd.