

datum 14-09-2021
referentie COBOFIN
© copyright Sirris

RAPPORT

COBOFIN: naar een versnelde introductie van gecobotiseerd schuren en ontbramen van kleine reeksen

Verslag begeleidingsgroepvergadering (BG4) 14-09-2022

INHOUD

COBOFIN: naar een versnelde introductie van gecobotiseerd schuren en ontbramen van kleine reeksen		1
Verslag begeleidingsgroepvergadering (BG4) 14-09-2022		1
1	Agenda	3
2	Activiteiten voorbije periode	3
2.1	Algemene informatie	3
2.2	Webinar offline programmeren (Artiminds)	3
2.3	Finale testen en resultaat oppervlakte verbeteren (Provan)	3
2.4	Finale testen en resultaat ontbramen composiet (Roltex)	3
2.5	Thesis automatisch robotschuren op basis van 3D visie (Wout Peters)	4
3	Activiteiten komende periode	4
4	Q&A en activiteiten bij de begeleidingsgroep	4
5	Demonstraties en netwerkevent	4

1 Agenda

- 09u00 Inloop met ontbijt
- 09u20 Welkom + voorstelling
- 09u30 Activiteiten voorbije periode
- 11u00 Activiteiten komende periode
- 11u15 Q&A en activiteiten bij de begeleidingsgroep
- 11u30 Demonstraties en netwerkevent

2 Activiteiten voorbije periode

2.1 Algemene informatie

- Overzicht van het project: doelstellingen en beoogde deliverables
- Bevraging projectverloop en resultaten
 - Project is nog steeds relevant voor de doelgroepbedrijven (+75%)
 - Projectverloop/resultaten scoort zoals voorzien
 - Voldoende ruimte voor overleg en sturing
 - Behandelde thema's zijn relevant

2.2 Webinar offline programmeren (Artiminds)

- Online owv Corona
- Offline programmeersoftware om krachtgestuurde toepassingen te programmeren
- Mogelijkheden werden toegelicht door Artiminds

2.3 Finale testen en resultaat oppervlakte verbeteren (Provan)

- Lasnaden van steunstructuur moeten egaal weggeschuurd worden zodanig dat oneffenheden weg zijn voor het lakken
- Aanpak
 - Verschillende benaderingen/strategieën (Cubitron/scotch-Brite) toegepast met wisselend resultaat (te agressief, te veel krassen)
 - Geoptimaliseerde aanpak (reproduceren van de manuele aanpak)
 - Enkel focussen op laspunten, nadien sanding stap
 - Verschillende programmeermethoden geëvalueerd (recorded path, path generator)
 - Suggesties:
 - Ipv teachen met gereedschap (schijf) vb. werken met 3D geprinte tool (dummy tool)
 - Gebruiken van kleinere schijven?
- Resultaten
 - Provan heeft nabewerkt stuk gelakt en resultaat is OK
 - Sanden via recorded path is vrij eenvoudig en geeft goed resultaat
 - Gedemonstreerd in het labo

2.4 Finale testen en resultaat ontbramen composiet (Roltex)

- Ontbramen van randen nadat stuk uit pers komt
- Scotch-Brite gaf goed resultaat, maar tool heeft te hoge slijtage (na 5-tal bladen)
- Aanpak
 - Zoektocht naar andere gereedschappen (PFERD) (meer duurzaam gereedschap)
 - Alternatieven testen
- Testen in het labo
 - Kopse kant

- Lager toerental geeft beter resultaat (cobot kan kracht beter regelen):
verschillende scenario's met wisselende druk geëvalueerd
- Optimale combinatie: 2 bar + 10N
- Langse zijde (cilinderzijde)
 - 15N geeft beste resultaat
 - Steen laat toe om 100-en bladen te bewerken
- Frees en diamantstift
 - Beiden zijn vrij agressief
 - Geen reden om van steen weg te gaan: geeft beste resultaat

2.5 Thesis automatisch robotschuren op basis van 3D visie (Wout Peters)

- Presentatie beschikbaar

3 Activiteiten komende periode

- Verwijderen restbramen gietwerkstuk (Omco Metals)
 - Complexiteit werkstuk: dubbel gekromd
 - Generieke uitdagingen: grijpen, nabewerken van gietijzer, ...
- Ontbramen gietwerkstuk (Hassal)
 - Complexiteit werkstuk: vormvrije werkstukken, dubbel gekromd
 - Generieke uitdagingen: opkomers variëren qua dimensies, operator werkt op gevoel en visuele controle (kijken/oordelen-): is dit te meten via krachtmeting van de cobot
- Algemeen: Doosan cel, online programmeren (Gibas), events
 - Webinar 04/10/2022 mbt online programmeren
 - Algemeen plan van aanpak uitwerken: hoe een traject van gecobotiseerd nabewerken aanpakken?

4 Q&A en activiteiten bij de begeleidingsgroep

- Vragen werden door de deelnemers in de loop van de presentaties gesteld en behandeld, zie notities.

5 Demonstraties en netwerkevent

- Demonstratie cobotschuren van twee verschillende producten op basis van 3D-puntenwolldata.
- Demonstratie slijpen en schuren van dubbel gekromd stalen oppervlak aan voetsteun voor medisch bed.
- Demonstratie kracht-gecontroleerd ontbramen van glasvezelversterkt kunststof dienblad.

Cooek CoBoFin

14 september 2022

Bedrijf / organisatie	Naam	Aanwezig
CIBO ☐	Roel Esselens	
CIBO ☒	Bart Strouven	
CSW Automation BV ☐	Sven Coeckelbergs	
Deceuninck	Francis Depuydt	
Fanuc ☒	Kevin Vandecasteele	
Hassal ☒	Bart Meermans	
MLDR bv.	Emile Derache	
Omco Metals ☒	Bert Goossens	
Pferd ☒	Peter Van Der Eecken	
Provan ☐	Tom Tutenel	
Roltex	Roel Vanbosche	
VDS bv (CNC solutions) ☐	Lander Debruyne	
Sirris ☒	Bart Verlinden	
Sirris ☒	Peter Paulissen	
Sirris ☒	Jan Kempeneers	
ESMA ☒	John Spronck	

COBOFIN

Begeleidingsgroepvergadering (BG) – 14/09/2022

Welkom!

1

Begeleidingsgroep

Organisatie	Contactpersoon
1 3D Systems (Layerwise)	Peter Piessens
2 3M	Wouter Liesenborghs
3 ADG Automatisatie	Lieven De Groote
4 Anglo Belgium	Dieter Bogaert
5 Bekina	Koen Christianen
6 Bosal	Frederiek Vanassche
7 CIBO	Jos Reeskens
8 Comet-Technics	Livan Wils
9 CSW Automation BV	Bart Strouven
10 DE CRAECKER MATRIJZEN	Roel Esselens
11 Deceuninck	Jean Paul COMmeene
12 Deforche Engineering	Sven Coeckelbergs
13 Dormac Cobots	Tom De Craeker
14 Engels	Francis Depuydt
15 ESMA	Johan Pauwels
16 Fanuc	Hendrik Pecceu
17 Gibas	Frank Epping
18 Haelvoet	Goedeley Heylen
	John Spronck
	Kevin Vandecasteele
	Steven Mulier
	Pieter De Cuyper
	Vincent Haelvoet

Organisatie	Contactpersoon
18 Hassal	Bart Meermans
19 Inkonox	Max Bijmens
20 Inoxal	Koen Dhont
21 Komotion	Dave De Ryck
22 KUKA Automatisering	Kim Aerts
23 MLDR bv.	Kris Clompen
24 MolCy	Renzy Goedertier
25 Omco Metals	Danny Fenucci
26 Packo Inox Diksmuide	Emile Derache
27 Pferd	Dieter Degrendele
28 Polyak NV	Steven D'Hondt
29 Provan	Bert Goossens
30 Roltex	Danny Maenhout
31 Smart Metal Works (Team Industries)	Stefaan Vanhouter
32 Spiromatic	Peter Van Der Eecken
33 VDS bv (CNC solutions)	Stef Baeyaert
	Tom Tutenel
	Jonas Goossens
	Roel Vanbosche
	Niek Vanwynghe
	Walter Dumarey
	Ludo Dejaeghere
	Lander Debruyne

Organisatie	Contactpersoon
Sirris	Peter Paulissen
Sirris	Jan Kempeneers
Sirris	Bart Verlinden
Sirris	Walter Auwers
VLAIO	Stephane Faignet

2

- 09u00 Inloop met ontbijt
- 09u20 Welkom + voorstelling
- 09u30 **Activiteiten voorbije periode**
- Webinar offline programmeren van krachtgestuurde processen (Artiminds)
 - Finale testen en resultaat oppervlakte verbeteren (Provan)
 - Finale testen en resultaat ontbramen composiet (Roltex)
 - Thesis "Automatisch robotschuren op basis van 3D visie" (Wout Peters)
- 11u00 **Activiteiten komende periode**
- Verwijderen restbramen gietwerkstuk (Omco Metals)
 - Ontbramen gietwerkstuk (Hassal)
 - Algemeen: Doosan cel, online programmeren (Gibas), Events
- 11u15 **Q&A en activiteiten bij de begeleidingsgroep**
- 11u30 Demonstraties en netwerkevent



COOCK?

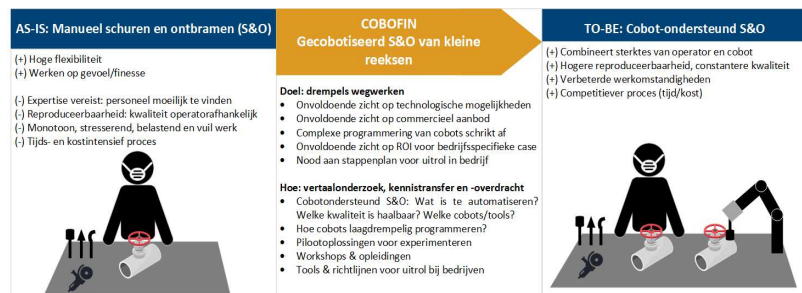


- Collectief Onderzoek & Ontwikkeling en Collectieve Kennisverspreiding
- Financiering via VLAIO
- COBOFIN: "Naar een versnelde introductie van gecobotiseerd schuren en ontbramen van kleine reeksen"
- 01/01/2021 – 30/06/2023

COBOFIN – focus op 3 assen

RECAP

1. Potentieel van cobots voor het geautomatiseerd schuren en ontbramen onderzoeken en tastbaar maken
2. Mogelijkheden voor laagdrempelige programmering van cobots evalueren
3. Uitrol/implementatie in een KMO-productieomgeving ondersteunen en versnellen



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

5

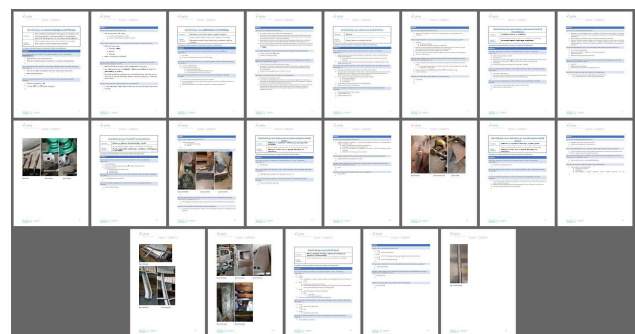
5

Cobofin – voorbije periode

Bedrijfscases begeleidingsgroep

RECAP

- 8 bedrijven uit de begeleidingsgroep
- Uiteenlopende toepassingen, materialen, gereedschappen, ...
- Ingedeeld naar criteria



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



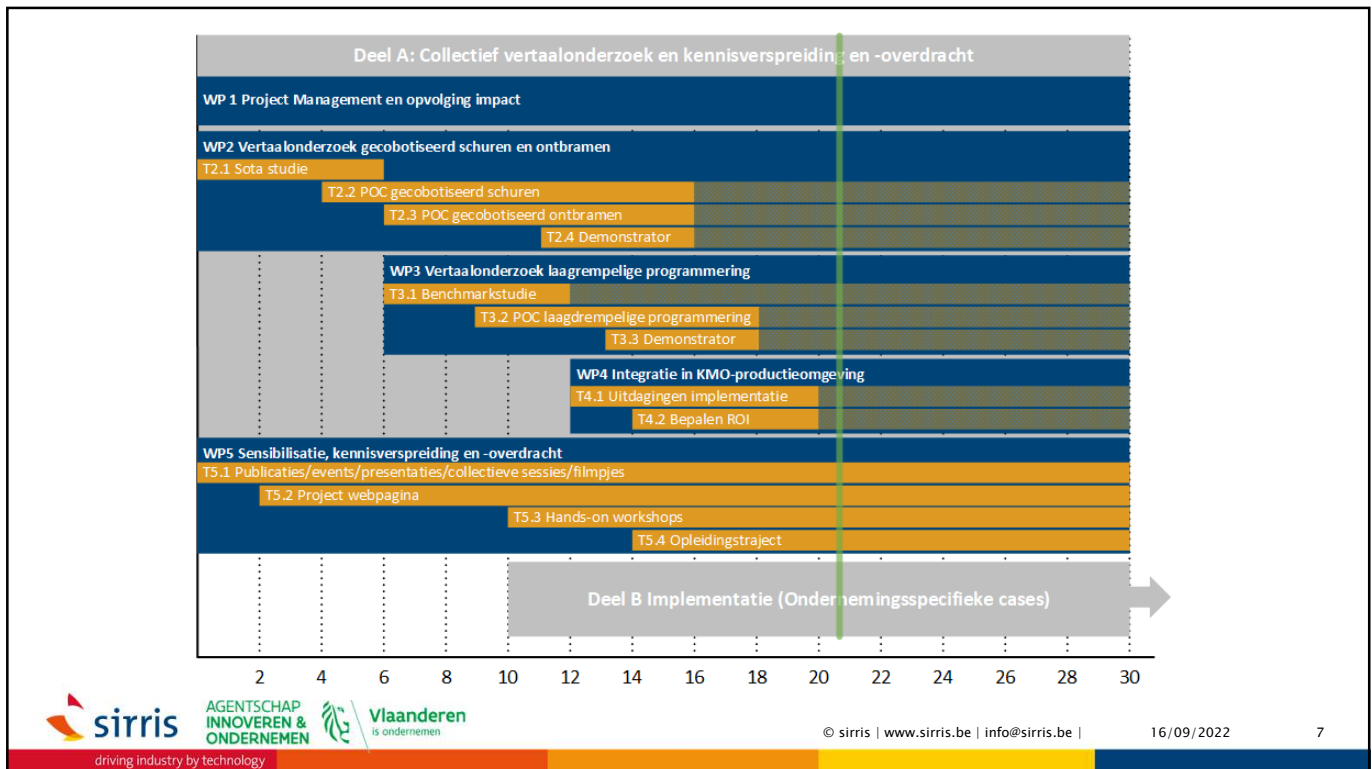
Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

6

6



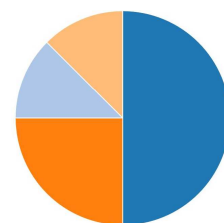
7

Cobofin – voorbije periode

Gebruikerspoll – 8 respondenten

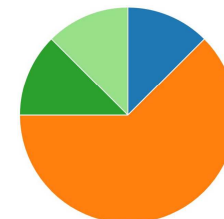
- In welke mate is project nog steeds relevant voor uw onderneming?

■ Zeer relevant ■ Relevant ■ Neutraal ■ Minder prioritair ■ Niet langer relevant



- Hoe scoort u het projectverloop en de tot nu toe behaalde projectresultaten in functie van de te bereiken doelstellingen?

■ Minder dan voorzien ■ Zoals voorzien ■ Beter dan voorzien ■ Geen mening ■ Niet langer relevant ■ Weet niet



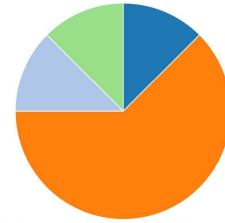
8

Cobofin – voorbije periode

Gebruikerspoll – 8 respondenten

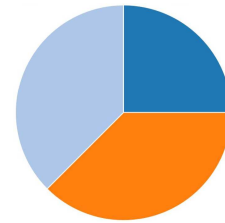
- Hoe tevreden bent u over de ruimte voor overleg en sturing door de ondernemingen binnen het project?

■ Zeer tevreden ■ Tevreden ■ Neutraal ■ Minder tevreden ■ Totaal niet tevreden ■ Weet niet



- Hoe tevreden bent u met de behandelde punten in de vergadering van de gebruikersgroep?

■ Zeer tevreden ■ Tevreden ■ Neutraal ■ Minder tevreden ■ Totaal niet tevreden ■ Weet niet

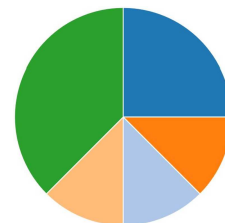


Cobofin – voorbije periode

Gebruikerspoll – 8 respondenten

- In welke mate verwacht u dat de projectresultaten bij uw eigen onderneming (of uw ledenbedrijven) op korte termijn toegepast zullen worden (KT is tijdens het project of < 1 jaar na afloop van het project)

■ Resultaten worden al toegepast ■ De resultaten zullen wellicht binnen het jaar na afloop van het project worden toegepast
■ Resultaten blijken tot op heden niet bruikbaar voor mijn onderneming (of uw ledenbedrijven) op kt maar mits bedrijfsspecifiek onderzoek zal dit in de toekomst wel het geval zijn
■ Resultaten blijken tot op heden niet bruikbaar voor mijn onderneming (of uw ledenbedrijven) ■ Weet niet



Vragen?



11

09u00 Inloop met ontbijt

09u20 Welkom + voorstelling

09u30 **Activiteiten voorbije periode**

- Webinar offline programmeren van krachtgestuurde processen (Gibbas)
- Finale testen en resultaat oppervlakte verbeteren (Provan)
- Finale testen en resultaat ontbramen composiet (Roltex)
- Thesis "Automatisch robotschuren op basis van 3D visie" (Wout Peters)

11u00 **Activiteiten komende periode**

- Verwijderen restbramen gietwerkstuk (Omco Metals)
- Ontbramen gietwerkstuk (Hassal)
- Algemeen: Doosan cel, online programmeren (Gibbas), Events

11u15 **Q&A en activiteiten bij de begeleidingsgroep**

11u30 Demonstraties en netwerkevent



12



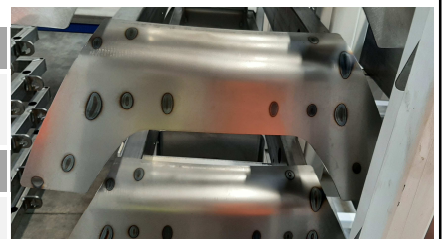
Generieke case: Oppervlakteverbetering na lassen achterzijde

13

Cobofin – voorbije periode

Bedrijfscases begeleidingsgroep

Bedrijf	Materiaal
Provan	Staal
Product	Oppervlak of rand
Steun medisch bed	Oppervlak, lokaal
Reden schuren	Gereedschap
Oppervlakte verbeteren, doorbranding lassen	Slijpmachine 1800W, orbitaalschuurmachine
Complexiteit	Schuurmiddel
Dubbel gekromd	Slijpen korrel P40, schuren P180



* Als deze case lukt zijn er nog andere cases bij Provan

14

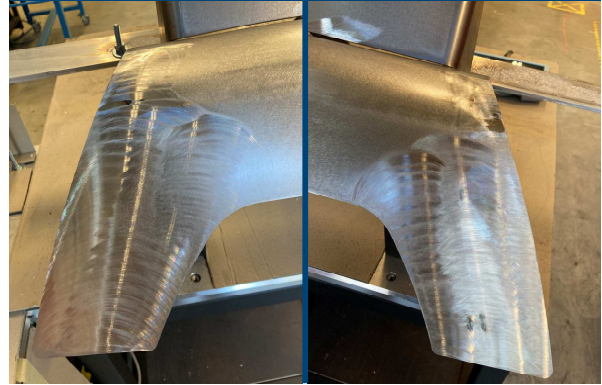
Cobofin – voorbije periode

Provan: Eerdere testen strategie 1

Stap 1: Wegslijpen van laspunten met Cubitron



Stap 2: Finishing met orbitaal schuurmachine



15

Cobofin – voorbije periode

Provan: Eerdere testen strategie 2

Stap 1: Wegslijpen van laspunten met Scotch
Brite Grinding & Blending
(getest horizontaal en verticaal)



Stap 2: Finishing met orbitaal schuurmachine

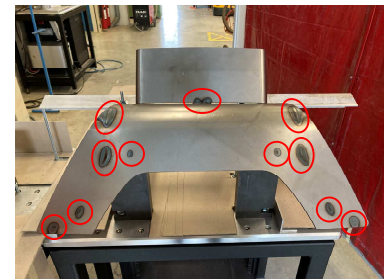
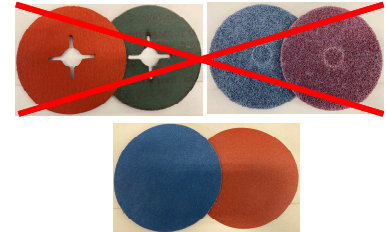


16

Cobofin – Conclusie & Next steps

Testen: Provan

- Zowel Cubitron als Scotch-Brite
 - Te agressief, te diepe krassen
 - Neemt teveel materiaal weg
 - ⇒ Next: Schuurpapier P40 op laspunten & sanding P180
- Enkel focussen op laspunten
- Sanding-stap
 - Volledig oppervlak => krasjes weg
 - Enkel op geschuurd oppervlak uit stap1



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

driving industry by technology

17

Cobofin – voorbije periode Provan: Bijkomende testen

- Doestelling:
 - Is huidig manueel resultaat haalbaar?
 - Welke strategie werkt hiervoor het best?
- Aanpak:
 - Vertrekken van huidige schuurmiddelen Provan
 - Enkel de laspunten bewerken
- Aandachtspunten
 - Geen diepe krassen maken, schuurmiddel niet te agressief
 - Zacht aanzetten en terugtrekken van het oppervlak



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

driving industry by technology

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

18

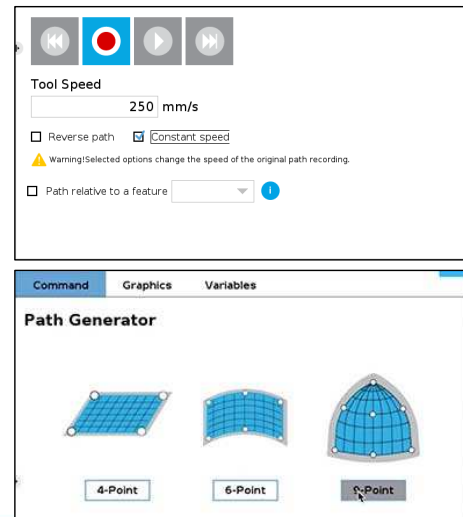
18

Cobofin – voorbije periode

Provan: Bijkomende testen

1. Exploreren welke programmeermethode het beste resultaat geeft

- Recorded path
- Path generator
 - 6 punten methode
 - 9 punten methode

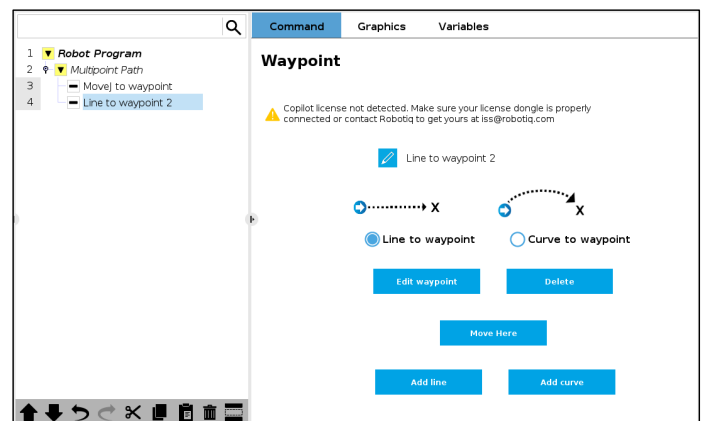
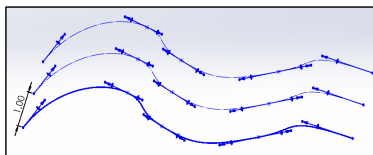


Cobofin – voorbije periode

Provan: Bijkomende testen

1. Exploreren welke programmeermethode het beste resultaat geeft (vervolg)

- Multi-point path en herberekenen via tool-offset
- Single multi-point path + fine-tunen spline punten mbv. sjabloon



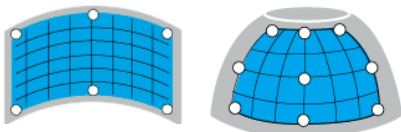
Cobofin – voorbije periode Provan: Bijkomende testen

- Recorded path (1 / 4)
 - Tijdens teachen moeilijk te zien waar slijpschijf precies oppervlak raakt omdat slijpschijf niet draait
 - Punten uit path kunnen achteraf niet worden aangepast



Cobofin – voorbije periode Provan: Bijkomende testen

- Path generator (2 / 4)
 - 6 en 9 punten methode
- Precieze hoek van de slijpschijf tov. oppervlak is moeilijk constant te houden
- druk niet constant en tussenliggende punten niet aanpasbaar



Cobofin – voorbije periode Provan: Bijkomende testen

- Multipoint path (mpp) met offset (3/4)
 - Dubbele kromming is niet ideaal om met eenvoudige offset van het pad te werken
 - Multipoint path op zich lijkt wel redelijk goed te werken



Cobofin – voorbije periode Provan: Bijkomende testen

- Multipoint path (4/4)
 - Zacht aanzetten en terugtrekken blijkt mogelijk, maar tijdens teachen moeilijk te zien waar slijpschijf precies oppervlak raakt omdat slijpschijf niet draait
 - Fine-tunen van punten achteraf mbv. sjabloon

Cobofin – voorbije periode Provan: Bijkomende testen



25

Cobofin – voorbije periode Provan: Bijkomende testen

- Multipoint path (4/4)
 - Schuurschijf is voor cobot en krachtsturing nog iets te 'direct'
 - Minder ruwe grind & blend schijven getest met harde backing om interferentie van verende backing en krachtregeling te vermijden

3M Scotch-Brite™
Schuurvlies-klitschijf SC-DH, Ø 178 mm, Korrelvergelijking: 100



Bestelgegevens

Bestelnummer	566935 100
GTIN	4046719005420
Artikelklasse	53M

26

Cobofin – voorbije periode

Provan: Bijkomende testen (result grinding)



27

Cobofin – voorbije periode

Provan: Bijkomende testen – sanding

- Sanding is minder kritisch oa. door 10 mm soft interface pad
- Eenvoudige programmatie met recorded path (teach by demonstration)



28



29

Vragen?



30



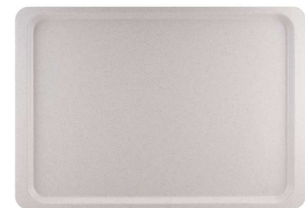
Generieke case: Ontbramen composiet werkstukken

31

Cobofin – voorbije periode

Bedrijfscases begeleidingsgroep

Bedrijf	Materiaal
Roltex	Composiet, kalk- en glasvezelversterkt polyester
Product	Oppervlak of rand
Dienbladen	Rand
Reden schuren	Gereedschap
Schuren na persproces, verwijderen losse vezels	Custom schuurmachine
Complexiteit	Schuurmiddel
2,5 D contour	Slijpsteen



32

Cobofin – voorbije periode

Roltex: Eerdere testen strategie 1

Test: Scotch-Brite Roloc Deburring & Finishing
PRO 8C-CRS+ 76,2mm



Resultaat : kwalitatief ok, slijtage tool nok



33

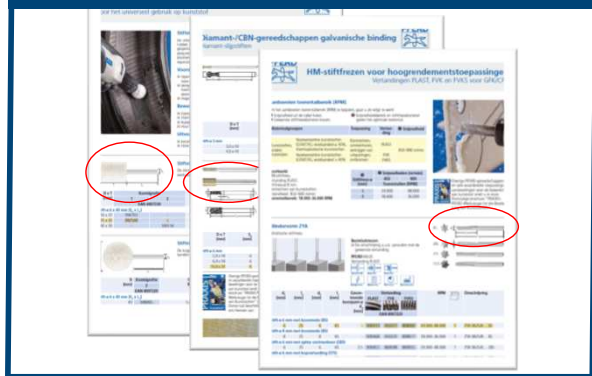
Cobofin – voorbije periode

Roltex: Eerdere testen strategie 1

Test: slijtage na 4 dienbladen



Roltex bijkomende testen



34

Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen

- Doestelling:
 - resultaat ook haalbaar met duurzamer gereedschap?
- Aanpak:
 - Vertrekken van huidige gereedschap Roltex = Pferd slijpsteen
 - Alternatief testen met frees en/of diamantstift
- Aandachtspunten
 - Geen diepe krassen maken bij aanzetten of terugtrekken
 - schuurmiddel niet te agressief

35

Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen – schuursteen, kopse zijde

- Schuursteen
 - Eerste testen met contact op kopse zijde
 - Persluchtdruk op 6 bar en cobot drukkracht op 3N
- Zeer agressieve afname van materiaal



36

Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen – shuursteen, kopse zijde

- Schuursteen
 - Vervolg zelfde test (op de volgende dag met bedoeling om te filmen):
 - compressor uitgevallen, nog 2 bar op het net
- Resultaat veel beter, minder agressief
 - mogelijk om drukkracht te verhogen
 - cobot kan kracht beter regelen



Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen – shuursteen, kopse zijde

- Verder testen met verlaagde druk:
 - 1 bar te laag, spindel rpm daalt snel sterk
 - 2 bar, resultaat goed maar af en toe blijft nog een stukje braam staan
 - 3 bar te hoog, resonantie treedt op
 - 4 bar: poging om over resonantiepunt te geraken zonder succes en al terug agressief
- Bij 2 bar gebleven en kracht verhoogd naar 8 en 10N





39

Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen – shuursteen, kopse zijde

- Krachtmodule laat toe de splinepunten in zekere mate onnauwkeurig te programmeren
- Ter illustratie verschil met kracht en zonder kracht in z-richting



40

Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen – schuursteen, cilinderzijde

- Testen schuren cilinderzijde om
 - in hoogteverschillen punten minder kritisch te teachen
 - Schuursteen gelijkmatiger te slijten
- Na finetunen kracht op 15N resultaat vrij goed maar loskomen van dienblad is veel kritischer geworden
 - Op zoek gegaan naar alternatieve terugtrekbeweging



Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen – schuursteen, cilinderzijde

- Voorkeur voor lichte afschuining van de rand voor aangener gevoel bij het hanteren
 - Finale test schuursteen cilindrische zijde onder hoek



Cobofin – voorbije periode

Roltex: Bijkomende testen – frees en diamantstift

- Kan de standtijd worden verlengd
 - frees erg agressief, kwaliteit moeilijk beheersbaar
 - Diamantstift weliswaar iets beter
- Schuursteen cilindrische zijde onder hoek geeft het beste resultaat



roltex®

Vragen?



45

Cobofin – voorbije periode

OffLine Robot Programming (OLRP)

RECAP
16/09/2021

- Artiminds : <https://www.youtube.com/watch?v=OxJpYvaGSwa>
- Drag&Bot : <https://www.youtube.com/watch?v=LX4GjvOXzh8>
- Nordbo Robotics : relatief jong bedrijf (2018) uit Odense Denemarken

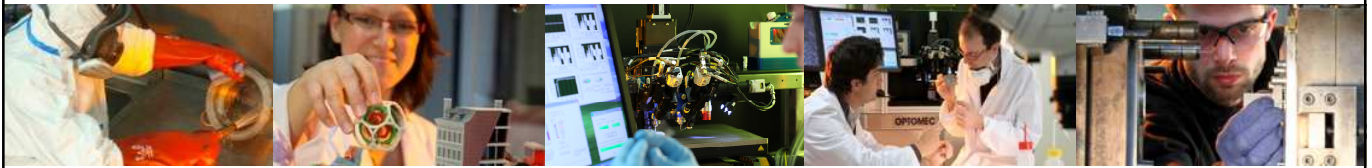
We develop robotic software that enables complex surface processing automation and quality inspection in grinding, sanding, finishing, deburring, dispensing and painting applications.

- [CraftMate: Large surface polishing:](#)



- [MIMIC with UR – Furniture sanding:](#)

46



Masterproef: genereren van robottrajecten voor schuurbewerkingen op basis van puntenwolkdata

Wout Peters



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

47

47

Inhoudsopgave

- Inleiding
- Hardware
- Software
- Video



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

48

48

Inleiding

- Probleem?
- Oplossing?
 - Cobot + 3D-Camera
 - Puntenwolckdata & bewerkingsparameters



49

Demovideo



50

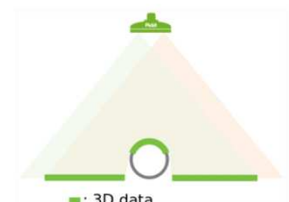
Opstelling



51

Pickit L systeem

- Processor
- 1 Projector
 - Infrarood gestructureerd licht
- 2 Camera's
 - Infrarood camera (diepte)
 - 2D-RGB camera (kleur)
- Occlusie?



52

Opstelling

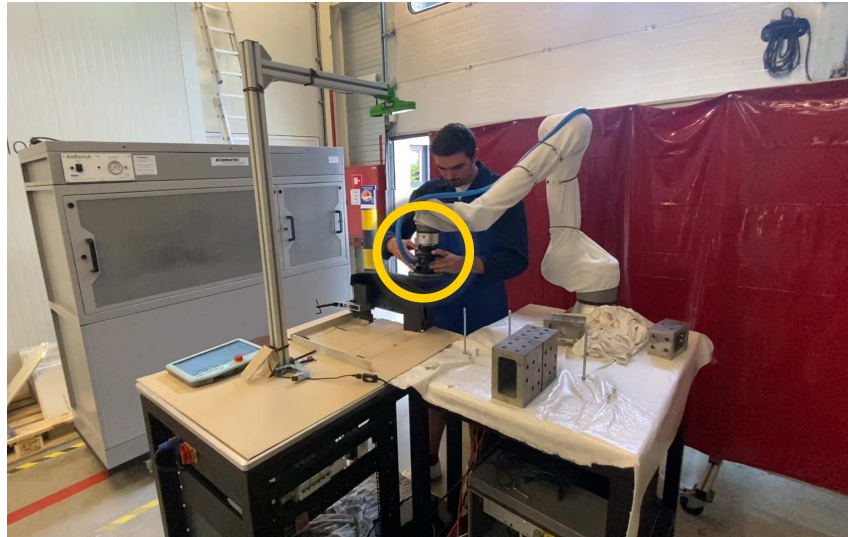


UR10e

- Universal robots
- 6 DOF collaboratieve robot
- Krachtterugkoppeling



Opstelling

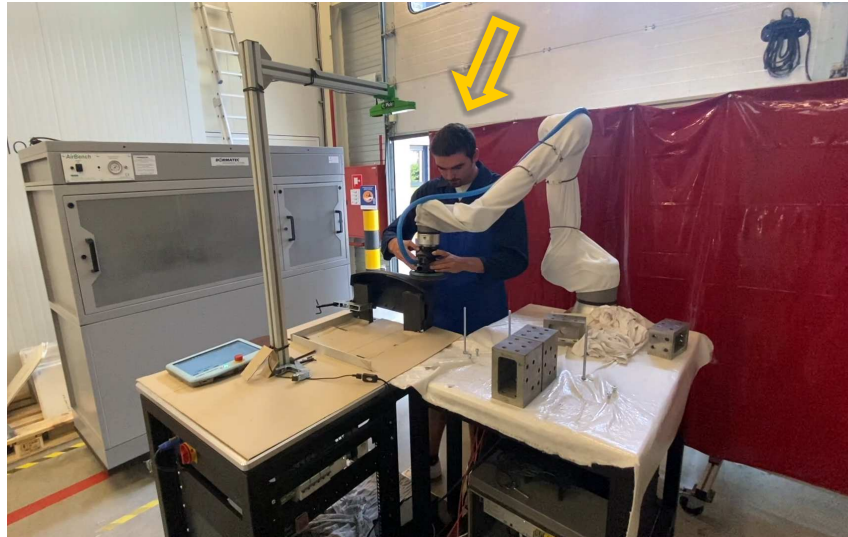


Dynabrade 56819B

- Random orbital sander
- Elektrisch & pneumatisch
- Druk: 3 Bar

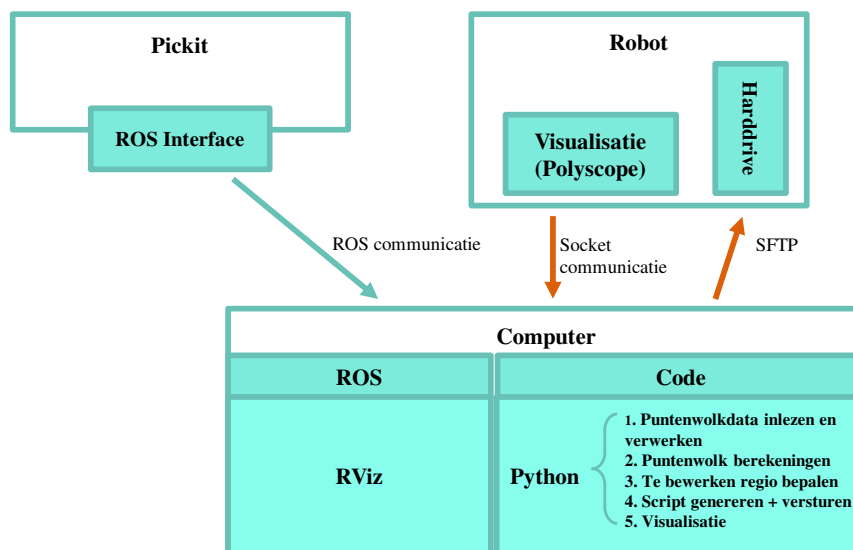


Opstelling



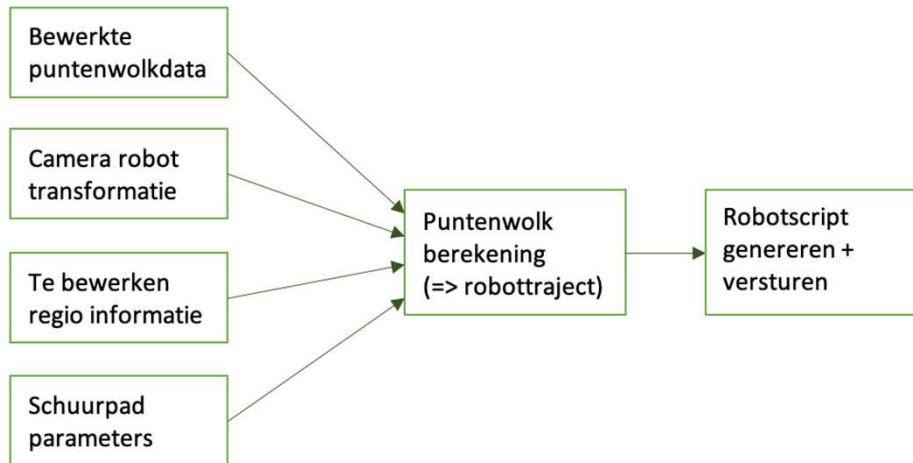
57

Structuur software



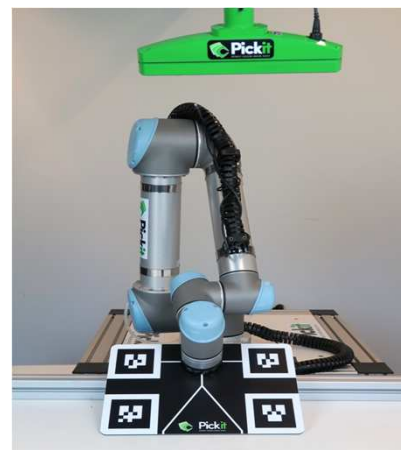
58

Structuur code



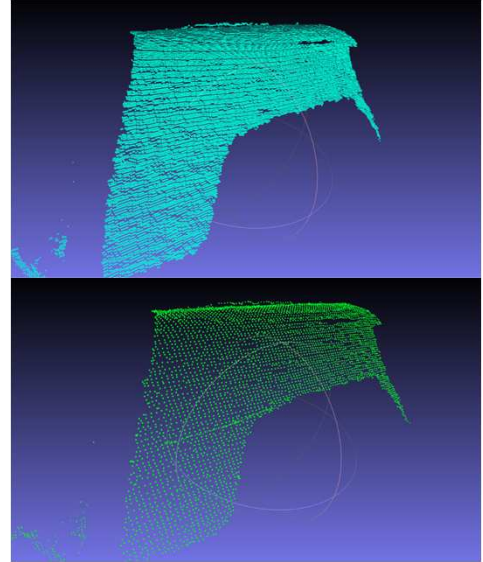
Puntenwolk data inlezen en verwerken

- Hand oog kalibratie
 - Robot/camera kalibratie
 - Transformatie
 - Translatie
 - Rotatie (quaternion)



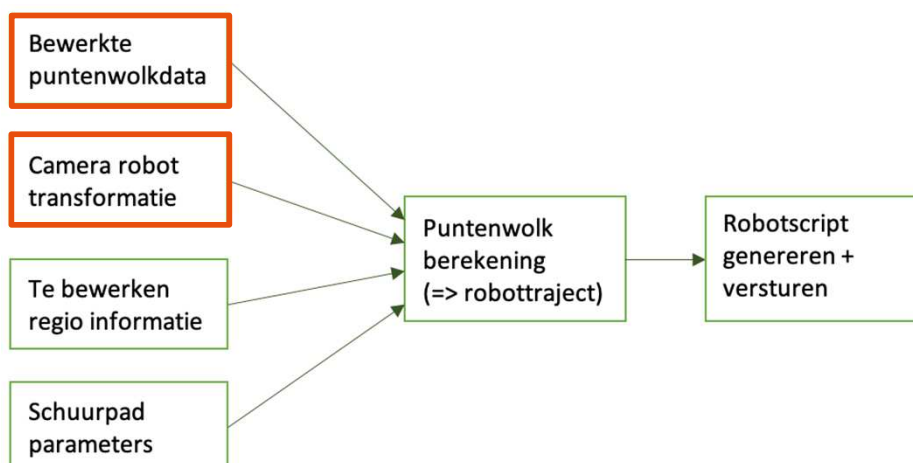
Puntenwolk data inlezen en verwerken

- Scan maken
- Voxel downsampling
 - 3D-grid
 - Set van 3D-kubussen in de ruimte
 - Punten in voxel → zwaartepunt
- x,y en z-waarden
- Normalen?
 - Algoritmes



61

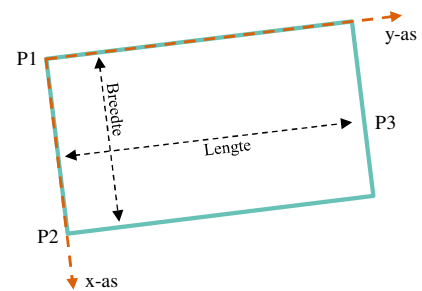
Structuur code



62

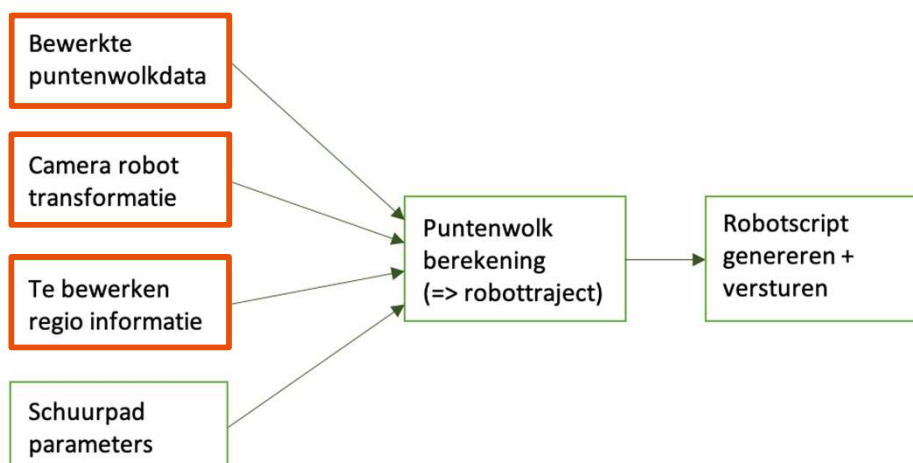
Te bewerken regio

- 3 punten aanduiden m.b.v. cobot
- Nieuw frame
 - Punt 1: oorsprong
 - Punt 2: breedte van rechthoek + richting x-as
 - Punt 3: lengte van rechthoek + richting y-as



63

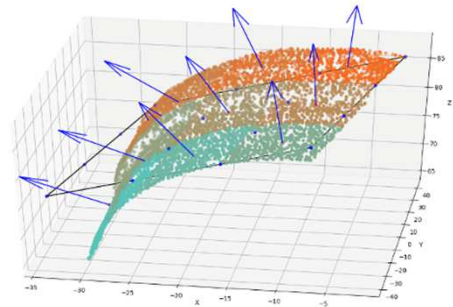
Structuur code



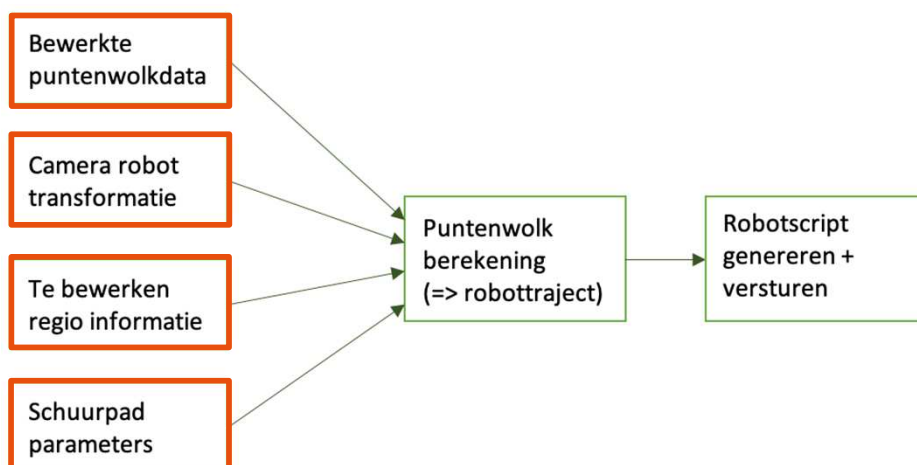
64

Schuurpad parameters

- Te bewerken regio opsplitsen
- Verdeling = geparametriseerd
 - X-as
 - Y-as
- Invoerbaar op terminal

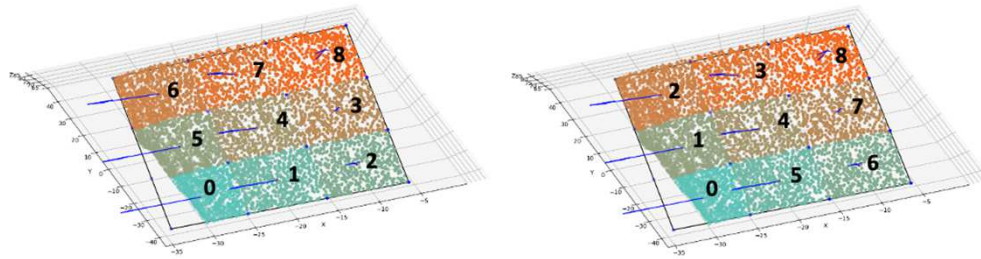


Structuur code

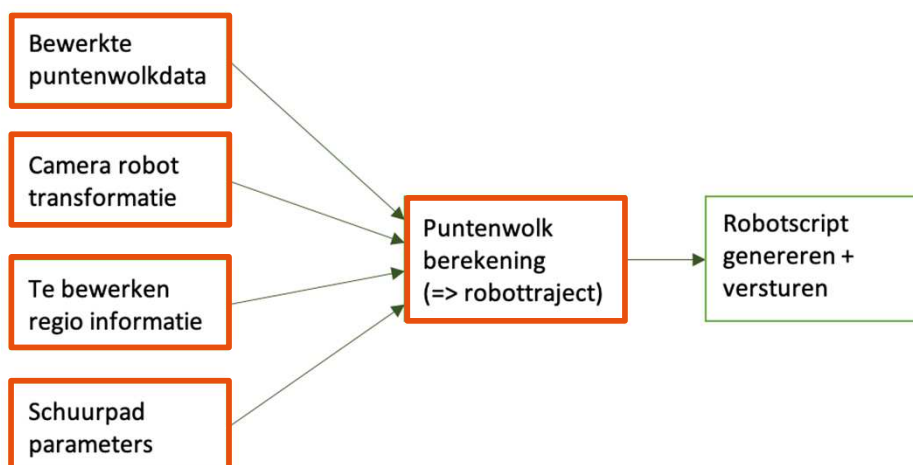


Robottraject creëren

- Middelpunten rechthoeken → array
- Ordenen + filteren → 0 tot 8



Structuur code



Robotscript genereren en versturen

- Lineaire bewegingen
 - Vloeiend
 - Movel commando met afronding (r)
 - $\text{movel}(\text{pose}, a = \dots, v = \dots, t = 0, r = 0)$

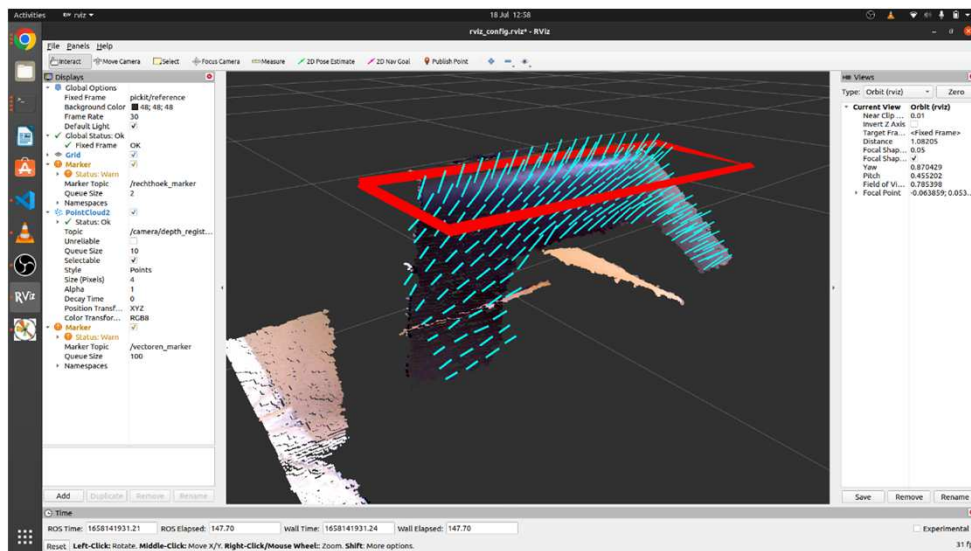
```

home > woutp > E: sftp_script.script
1 movel(p[-0.45549299831902737, -0.4565983078805926, 0.17942801662249352, 1.66385450622879, -1.6901101236321885, 0.6063976420090843], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
2 movel(p[-0.45574392199296015, -0.44576339532121645, 0.1714476014831754, 1.6558104322566494, -1.7054953881576505, 0.537767549057077], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
3 movel(p[-0.45599463141327884, -0.4349966320069134, 0.15806158605576564, 1.6840232705491516, -1.7142978454119893, 0.5832939907457177], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
4 movel(p[-0.45624574249135605, -0.4240053087943324, 0.14609414173272764, 1.642295549554837, -1.604006103612544, 0.6410809237830695], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
5 movel(p[-0.45649625015928805, -0.41345038962187974, 0.1322901722775545, 1.6339540379605276, -1.6558265956747077, 0.6338183227882596], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
6 movel(p[-0.4567473341050652, -0.40266120914545106, 0.12069028935334725, 1.6922162425375498, -1.706820527323499, 0.6286557132139006], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
7 movel(p[-0.45699841963240234, -0.39187144264860296, 0.10912888963688172, 1.7369549823840758, -1.7413698409188731, 0.6288199591529889], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
8 movel(p[-0.457250470388675, -0.381022642014439, 0.10225080454823481, 1.7015185491395097, -1.71822955978986, 0.6156626120185498], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
9 movel(p[-0.4830046564512923, -0.3815986983360423, 0.10371751950642849, 1.7021072338008012, -1.7335706958204882, 0.5692125339948265], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
10 movel(p[-0.4827533804158435, -0.39240011655075857, 0.1143547036084187, 1.6875459186662007, -1.7036512080801876, 0.6286241716724014], a=1.0, v=0.025, r=0.01)
11 movel(p[-0.402502452681411, -0.4031802322333151, 0.12660160703520042, 1.6745240357749439, -1.68366383708997, 0.6583776538639165], a=1.0, v=0.025, r=0.01)

```

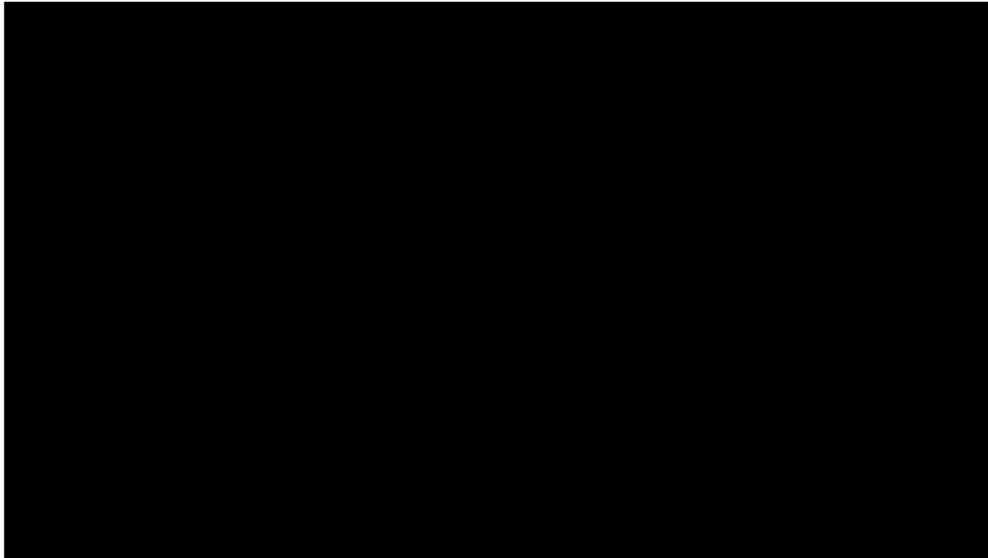
69

Visualisatie



70

Video



- 
- 09u00 Inloop met ontbijt
- 09u20 Welkom + voorstelling
- 09u30 **Activiteiten voorbije periode**
- Webinar offline programmeren van krachtgestuurde processen (Gibbas)
 - Finale testen en resultaat oppervlakte verbeteren (Provan)
 - Finale testen en resultaat ontbramen composiet (Roltex)
 - Thesis "Automatisch robotschuren op basis van 3D visie" (Wout Peters)
- 11u00 **Activiteiten komende periode**
- Verwijderen restbramen gietwerkstuk (Omco Metals)
 - Ontbramen gietwerkstuk (Hassal)
 - Algemeen: Doosan cel, online programmeren (Gibbas), Events
- 11u15 Q&A en activiteiten bij de begeleidingsgroep
- 11u30 Demonstraties en netwerkevent

verwijderen lichte bramen van gietijzer gietstuk (case Omco Metals)

Bedrijf	Materiaal
OmcoMetals	Gietijzer (lamellair, nodulair, Aluminiumbrons, SiMo, NiHard)
Product	Oppervlak of rand
Gietstukken allerlei	Rand (cilindrische uiteinden)
Reden schuren	Gereedschap
Verwijderen gietbramen	Haakse slijper, rechte slijper (pneum), slijpsteen stationair
Complexiteit	Schuurmiddel
Dubbel gekromd	Schuurshijf, ontbraamfrees, slijpsteen



* Meest belastende case, daarnaast zijn er nog andere opportuniteiten bij Omco



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

73

73

verwijderen lichte bramen van gietijzer gietstuk (case Omco Metals)

- Werkstuk ontbraamd op bewerkingsmachine
 - Heden: Enkele bramen op machine niet bereikbaar → manueel bewerken:
 - Ergonomisch belastend
 - Resultaat niet consistent
 - Toekomst: cobot doet nabewerking



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

74

74

Oppervlakte verbeteren aluminium gietstukken (case Hassal)

Bedrijf	Materiaal
Hassal	Aluminium met relatief veel Si
Product	Oppervlak of rand
Ontbramen en schuren coquille gietstukken	Rand en oppervlak
Reden schuren	Gereedschap
Verwijderen gietfoutjes, gietbramen	Schuurbandmachines en orbitaal sanders
Complexiteit	Schuurmiddel
Vormvrije werkstukken, dubbel gekromd	Schuurpapier, inox reeks owv. hoog Si gehalte



* Twee voorbeeldproducten, tal van andere toepassingen bij Hassal



driving industry by technology

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

75

75

verwijderen lichte bramen van gietijzer gietstuk (case Omco Metals)

- Werkstuk geselecteerd
 - Heden: manueel nabewerken tegen schuurband
 - Wegschuren inloper
 - Rondschuren en ontbramen contour
 - Toekomst: cobot doet schuurbewerking



driving industry by technology

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

© sirris | www.sirris.be | info@sirris.be |

16/09/2022

76

76

Volgende acties en events

- BG meeting 5: maart 2023
 - Bij voorkeur in combinatie met bedrijfsbezoek of demo en focus op relevant topic
- Geplande activiteiten:
 - Cel 1 met Doosan cobot verder realiseren
 - Case met Offline programmeersoftware Artiminds uitwerken
 - Webinar (04/10/2022) ism. Gibas: OLRP met UR10e en Copilot van Robotiq
 - Algemeen “plan van aanpak” voor implementatie bij KMO
 - Op basis van ervaring uit generieke cases

77

Open discussie



78

Wilt u (al) aan de slag!

- Spreek ons aan mbt uw uitdaging of case
- Samen stellen we een stappenplan op
- Samen bekijken we de mogelijkheden voor ondersteuning

Op de hoogte blijven?

Home > COBOFIN - Gecobotiseerd schuren en ontbramen

COBOFIN - Gecobotiseerd schuren en ontbramen



Het project COBOFIN heeft tot doel de introductie van collaboratieve robots – als assistent naast een ervaren operator – te versnellen voor het geautomatiseerde schuren en ontbramen van kleine reeksen. Dit laat bedrijven toe deze processen kwalitatiever, competitiever en aangenamer te maken.

Context

Kunststof en metalen onderdelen moeten vaak nabewerkt worden (ontbramen, schuren, ...) om de vereiste eindkwaliteit te behalen. Vandaag verlopen deze nabewerkingsoperaties hoofdzakelijk manueel. De nabewerkingsoperaties worden aanzien als monotoon, belastend, vuil, tijdrovend en kostelijk. Bijkomend vinden veel bedrijven geen geschikt personeel om deze taken uit te voeren. Automatisering van deze operaties is dus noodzakelijk om competitief te kunnen blijven!

Voor het nabewerken van grote reeksen identieke producten zijn er commerciële automatiseringsoplossingen beschikbaar. Het nabewerken van kleine reeksen verschillende producten (high-mix, low-volume) automatiseren, is echter minder vanzelfsprekend. Gelukkig maakt de technologische vooruitgang op het gebied van

NEEM CONTACT MET



Peter Paullissen
Senior Engineer Smart and
Digital Factory

Contact



Jan Kempeneers
Principal Engineer Smart
and Digital Factory

Contact

<https://www.sirris.be/nl/cobofin-gecobotiseerd-schuren-en-ontbramen>

Contact

Bart Verlinden – Programma Manager Smart and Digital Factory

- Bart.Verlinden@sirris.be
- +32 498 91 93 07



Peter Paulissen – Senior engineer Smart & Digital Factory

- peter.paulissen@sirris.be
- +32 496 12 86 85



Jan Kempeneers – Senior engineer Smart & digital factory

- jan.kempeneers@sirris.be
- +32 498 91 94 85



Dankjewel aan alle deelnemers
voor jullie aanwezigheid, interesse
en input!



83



 <http://www.sirris.be>

 <http://techniline.sirris.be>

 #sirris

 <http://www.linkedin.com/company/sirris>

84