

datum 27-06-2023
referentie COBOFIN
© copyright Sirris

RAPPORT

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

Verslag begeleidingsgroepvergadering (BG6) 27-06-2023

INHOUD

COBOFIN: naar een versnelde introductie van gecobotiseerd schuren en ontbramen van kleine reeksen		1
Verslag begeleidingsgroepvergadering (BG6) 27-06-2023		1
1	Agenda	3
2	Activiteiten	3
2.1	‘state-of-the-art’ studie en keuzewijzer	3
2.2	Toelichting case ontbramen gietijzer gietstuk (Omco Metals)	3
2.3	Toelichting case ontbramen aluminium gietstuk (Hassal)	4
3	Rondvraag activiteiten bij de aanwezige bedrijven van de begeleidingsgroep	4
4	Toelichting Cibo Robotics / CNC Solutions	4
5	Bezichtiging Sirris werkplaats en demo’s OmcoMetals en Hassal	4

1 Agenda

- 12u30 Inloop met walking lunch
- 13u30 Activiteiten voorbij periode
(bespreken resultaat Cases OmcoMetals, Hassal, presentatie Machineering, hands-on workshop cobotschuren)
- 15u00 Opvolging activiteiten bij begeleidingsgroep
- 15u15 Toelichting Cibo Robotics / CNC Solutions 'Tips en advies voor succesvol automatiseren'
- 15u30 Terugblik Cooock-COBOFIN en Q&A
- 15u45 Rondgang + demo's (OmcoMetals en Hassal) + netwerking

2 Activiteiten

Onderstaand worden vragen en feedback interacties van de aanwezigen op de meeting weergegeven. Voor de inhoudelijke zaken verwijzen we naar de slides en links uit de presentatie.

2.1 'state-of-the-art' studie en keuzewijzer

De input van de leden van de begeleidingsgroep werd verwerkt. Aangezien de redactie en vormgeving van de publicatie van de 'state-of-the-art' studie en de keuzewijzer nog wat werk vragen staat deze publicatie momenteel gepland voor het najaar. De inhoudelijke documenten en links werden gedeeld met de leden van de begeleidingsgroep.

2.2 Toelichting case ontbramen gietijzer gietstuk (Omco Metals)

Kim Aerts: Wat is de vereiste taktijd voor het nabewerken, maw. wat is de taktijd van de Koyama machine?

Bert Goossens: Machinebewerkingstijd is iets meer dan 30 sec. per stuk.

Peter Paulissen: Er is zeker nog optimaliseringspotentieel want hier werd voorlopig nog niet naar gekeken. Het onderzoek focuste vooral op het nagaan van de haalbaarheid van het generieke gedeelte over het verwijderen van de gietijzeren bramen en restanten van inlopers.

Kim Aerts: Er kan verder worden nagedacht om bvb. via een bovenliggende PLC sturing producten parametrisch in te geven zodat ook gelijkaardige producten met licht andere afmetingen kunnen worden nabewerkt zonder dat al te veel robotpunten opnieuw moeten worden *geteacht*. De kosten van een uiteindelijke oplossingen hoeven niet noodzakelijkerwijze hoog op te lopen.

Jan Kempeneers: De uiteindelijke realisatie vereist de nodige integratie en veiligheidsanalyse. Hiervoor moet de Machinerichtlijn worden gevolgd en ongeacht of de integratie wordt uitgevoerd door een externe partij (integrator) of door de eindgebruiker, de uiteindelijke kost zal hoger zijn dan de optelsom van de kosten van de componenten. Uiteraard belangrijk om hiermee rekening te houden voor het inschatten van de ROI.

Algemeen : Het behaalde resultaat is zoals gewenst, de haalbaarheid om de laatste nabewerkingen te doen met behulp van een cobot zijn effectief aangetoond. Er lijkt wel degelijk potentieel om hiermee verder te gaan en Omco Metals zal dit naar alle waarschijnlijkheid oppikken na het afwerken van een andere recente investeringen voor het nabewerken van gietstukken met robot. Een zo flexibel mogelijk inzetbare cel uitwerken zal een van de volgende stappen zijn. De cel zou moeten kunnen worden ingezet om meerdere producten na te bewerken nadat die uit de Koyama machine komen.

2.3 Toelichting case ontbramen aluminium gietstuk (Hassal)

Max Bijmens: Gezien de positieve resultaten zal hierop zeker worden teruggekomen. Bij Hassal werd zeer recent geïnvesteerd in een Koyama machine voor de zwaardere nabewerking van gietstukken, deze machine moet nog door de start-up fase zodat ze ten volle benut wordt en dan is de kans zeer groot dat een cobot-nabewerkingscel een van de volgende investeringen wordt.

Kim Aerts: de maximale snelheid bij krachtgestuurde bewegingen staat met 5mm/s vrij laag ingesteld. Is dit met een bepaalde bedoeling zo laag ingesteld?

Jan Kempeneers: Neen, dit is de standaard waarde beginwaarde bij het programmeren, deze instelling gaf het gewenste resultaat, er wordt voorlopig niet verder gezocht naar snelheidsoptimalisatie gedurende de verschillende bewegingen. Mogelijks dat het wegslijpen van de inlopers bijvoorbeeld ook met twee ipv. drie facetten mogelijk is maar ook dat werd nog niet verder geoptimaliseerd.

Algemeen : Het behaalde resultaat is zoals gewenst. De uitwerking van een cobotschuurtoepassing bij Hassal vereist nog het nodige onderzoek om te komen tot een zo flexibel mogelijk inzetbare oplossing zodat dezelfde opstelling ook voor andere producten gebruikt kan worden.

3 Rondvraag activiteiten bij de aanwezige bedrijven van de begeleidingsgroep

Geert Stockmans: Bij Provan werd recent geïnvesteerd in een eerste cobot maar dan voor belading van een lasrobot. Het schuren met een cobot lijkt nog steeds interessant voor Provan en zal met hoge waarschijnlijkheid in de toekomst ook worden bekeken.

Bart Strouven: Naast de activiteiten in samenwerking met CNC Solutions plant Cibo Robotics ook een activiteit uit te bouwen in cobotschuren, dit idee bevindt zich momenteel nog in de beginfase.

4 Toelichting Cibo Robotics / CNC Solutions

Bart Strouven van Cibo Robotics lichtte toe waar een eindgebruiker, die op zoek is naar automatisering van een schuurproces, al over kan nadenken zodat de zoektocht gerichter verloopt.
(Zie ook gebruikte slides in de presentatie hieronder.)

5 Bezichtiging Sirris werkplaats en demo's OmcoMetals en Hassal

Zie verslagen in presentaties voor details van de demo's.

Cooek CoBoFin

27 juni 2023

Bedrijf / organisatie	Naam	Aanwezig
ADG Automatisatie	Lieven De Groote	
CIBO	Roel Esselens	
CIBO	Bart Strouven	
CIBO	Wout Peters	
ESMA	John Spronck	
Hassal	Max Bijmens	
Hassal	Sigurd Bijmens	
Hassal	Leroy Pauwels	
Komotion	Kim Aerts	
Omco Metals	Bert Goossens	
Pferd	Peter Van Der Eecken	
Provan	Geert Stockmans	
Roltex	Roel Vanbosche	
Smart Metal Works (Team Industries)	Walter Dumarey	
VDS bv (CNC solutions)	Lander Debruyne	
Handi-Move	Jan Fonteyn	
Handi-Move	Michel Vunckx	
Sirris	Peter Paulissen	
Sirris	Jan Kempeneers	
Sirris	Bart Verlinden	

COBOFIN

Begeleidingsgroepvergadering

27/06/2023

WELKOM!



Begeleidingsgroep

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

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

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

TE GAST

Organisatie	Contactpersoon
Handi-Move	Jan Fonteyn Michel Vunckx

13:30 – 14:45

Activiteiten voorbij periode Coock-COBOFIN

- Cases OmcoMetals, Hassal
- Varia (Expert class Machineering, Hands-on workshop cobotschuren)

14:45 – 15:00

Pauze

15:00 – 15:15

Opvolging activiteiten bij begeleidingsgroep

15:15 – 15:30

Presentatie Cibo Robotics & CNC Solutions

15:45 – 16:00

Q&A

16:00 – 16:30

Demonstraties ontbramen Gy en AI gietstuk

16:30 – ...

Netwerking



COOCK?

RECAP

Collectief **O**nderzoek & **O**ntwikkeling en Collectieve **K**ennisverspreiding
Financiering via VLAIO

COBOFIN: “Naar een versnelde introductie van gecobotiseerd schuren en ontbramen van kleine reeksen”

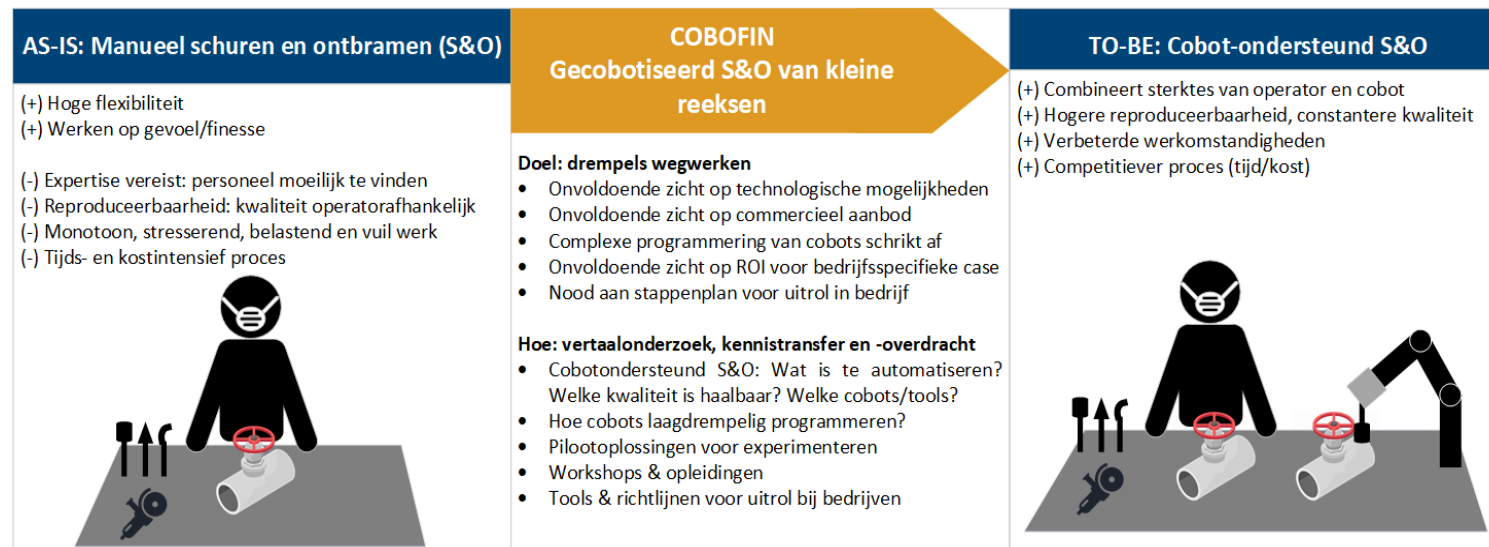
01/01/2021 – 30/06/2023



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



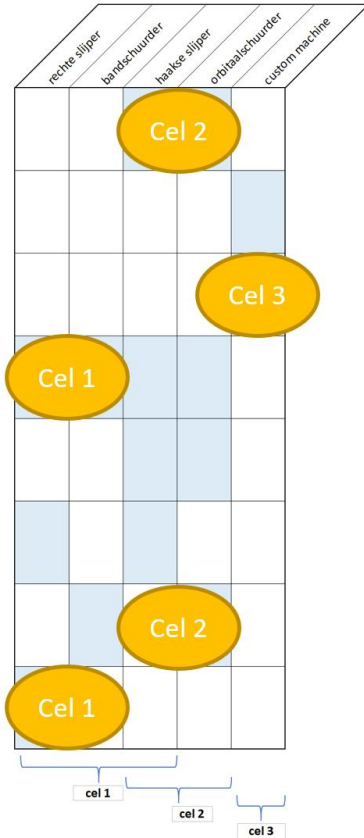
Cobofin – voorbije periode

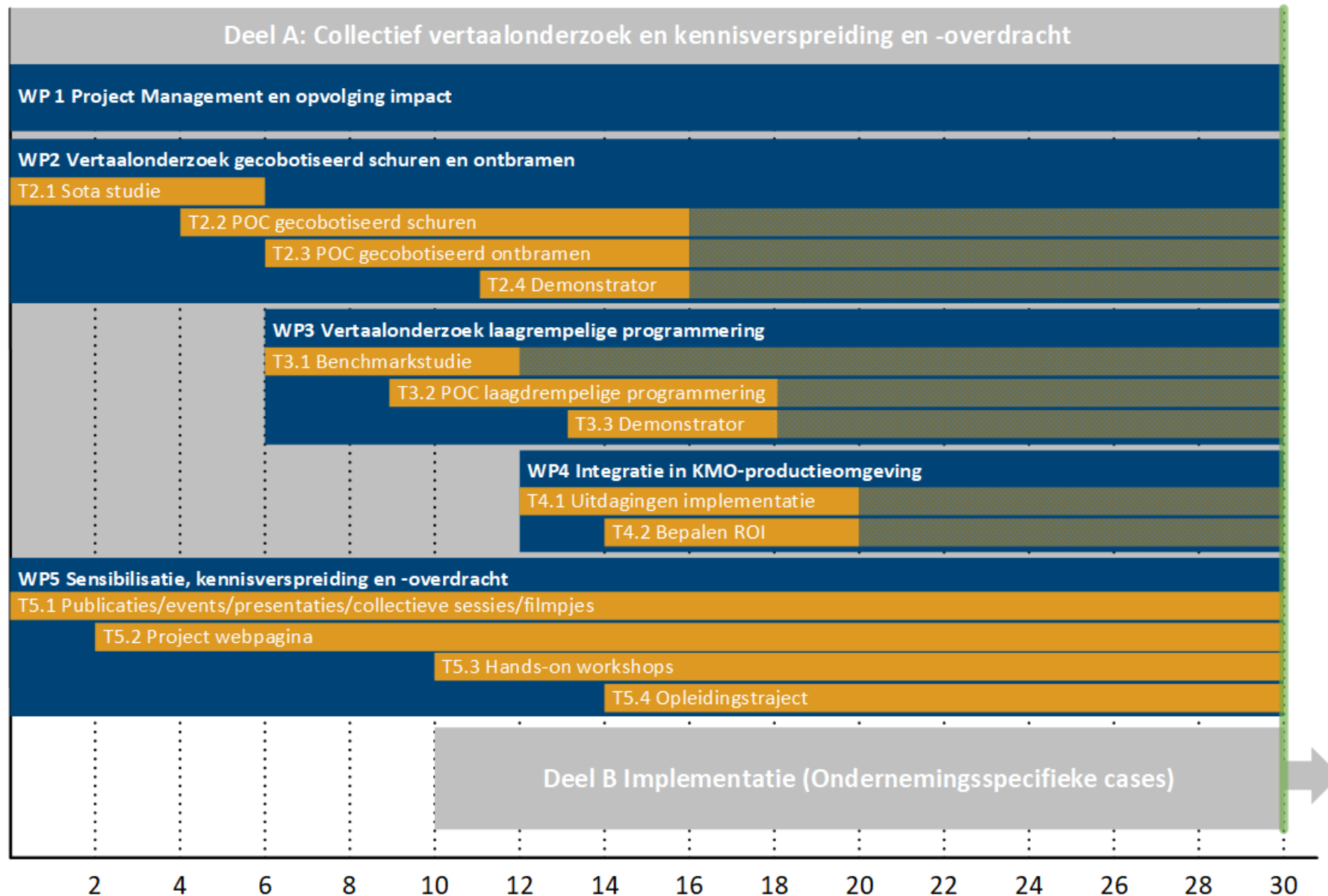
Bedrijfscases begeleidingsgroep

RECAP

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

	Bedrijf	Toepassing	Materiaal	Dimensie product	Stap1	Voorbeeld
	1. Provan	Lasvervormingen wegslijpen	Staal	Dubbel gekromd oppervlak	Slijpmachine korrel 40	
	2. Bekina	Ontbramen van rubberen laarzen	PU, soepel Textiel binnenzijde Polyester kous met PU coating	Vrije vorm, dubbel gekromd	gemotoriseerd knipapparaat colli fgb	
	3. Roltex	Ontbramen van trays/dienbladen	Kalk en glasvezel versterkte polyester	contour van rechthoekige trays	Slijpsteen (Pferd)	
	4. OmcoM etals	Verwijderen bramen na zandgieten	Gietijzersoorten (lamellair, nodulair)	Vrije vorm, dubbel gekromd	Haakse slijper, slijpfrees en slijpstenen Bandschuurmachine	
	5. Teamin dustries	Schuren en polieren lasconstructies (tanks)	Constructiestaal St37	In 1 richting gekromde lasconstructie	Verwijderen lasspatten: 'w' wegslijpen vervormingen - polieren	
	6a. MolCy	Wegschuren oxidelaag van plasmagesneden werstukken	Staal 355, 690,...	2,5D met gekromde contouren, interne gaten,...	Haakse slijper en rechte slijper met schuurpapier, elektrisch aangedreven	
	7. Hassal	Ontbramen en wegschuren flash tgv. Coquille gieten Kuisen aluminium neerslag, schuren inox doorlassen, wegschuren	Alumium met relatief veel Silicium - Alu magnesium - Inox 304L - Staal S235, TC04	vrije vorm, typisch voor gietproces - Enkel gekromd, grote radius - Vlak - Enkel gekromd, grote radius	- Wegzaken opkomers en inlopers - Schuren op schuurbanden en orbitaal	
	8. Bosal				Schuren met handgereedschap	





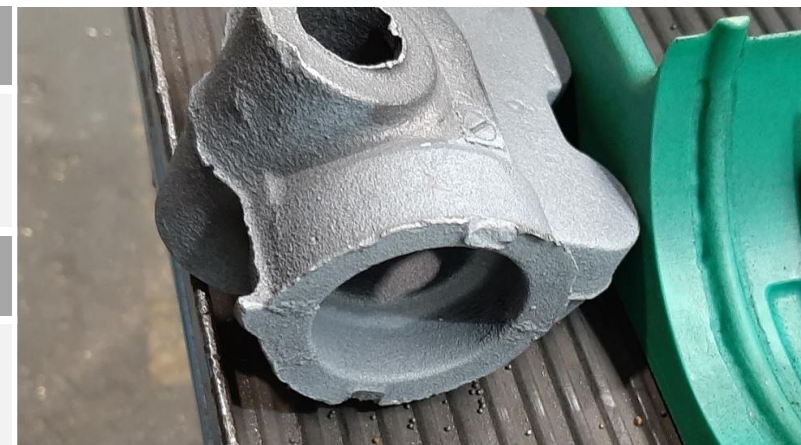
Vragen?



Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

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

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

RECAP

Werkstuk ontbraamd op bewerkingsmachine "Koyama"



Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

RECAP

Werkstuk ontbraamd op bewerkingsmachine

■ Heden: Enkele bramen op machine niet bereikbaar → manueel bewerken:

- Ergonomisch belastend
- Resultaat niet consistent



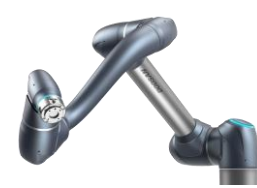
■ Toekomst: cobot doet nabewerking

Generieke case:

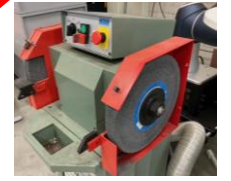
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
2 strategieën:

RECAP



Strategie 1: Tool in hand			
Cobot	- Doosan H2017 20 kg - 1700mm - 0,1 mm		
	Sensing	- On-board - Flange - Sensitivity:	Tools
Software	On-board and Homberger Hub 	Abrasive	Pferd CC-Grind-Solid-Diamond  

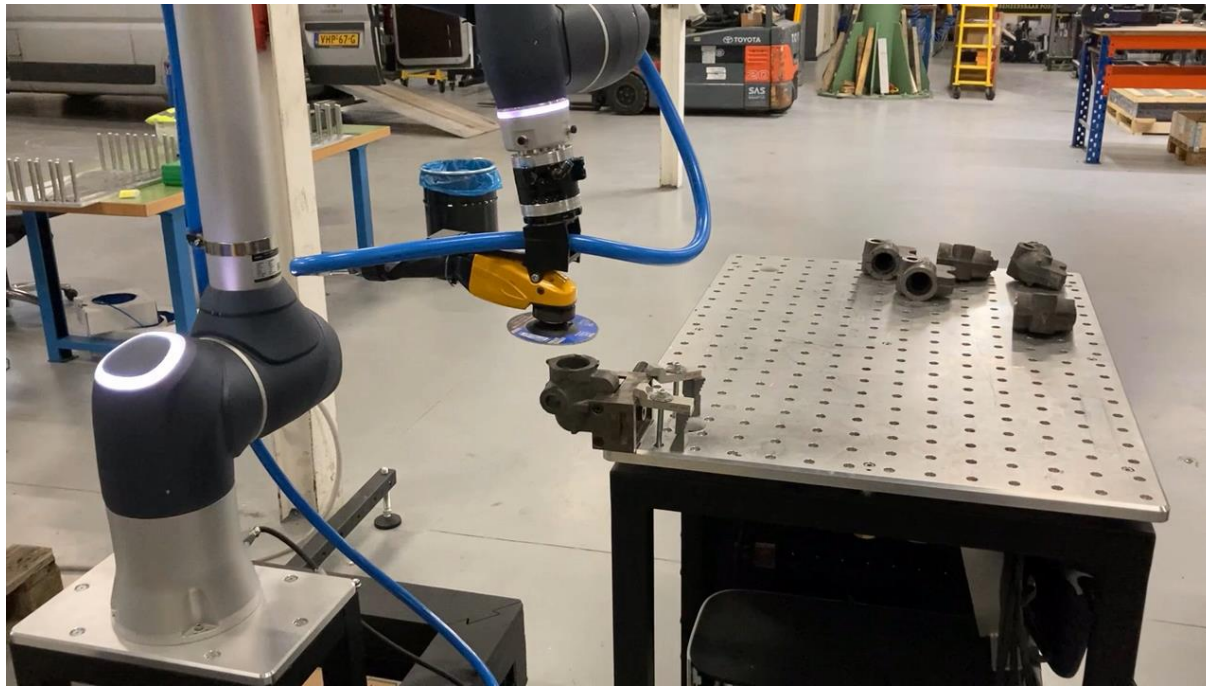


Strategie 2: Product in hand			
Cobot	- Doosan H2017 20 kg - 1700mm - 0,1 mm		
	Sensing		Tools
Software	On-board and Homberger Hub 	Abrasive	

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
2 strategieën:

RECAP



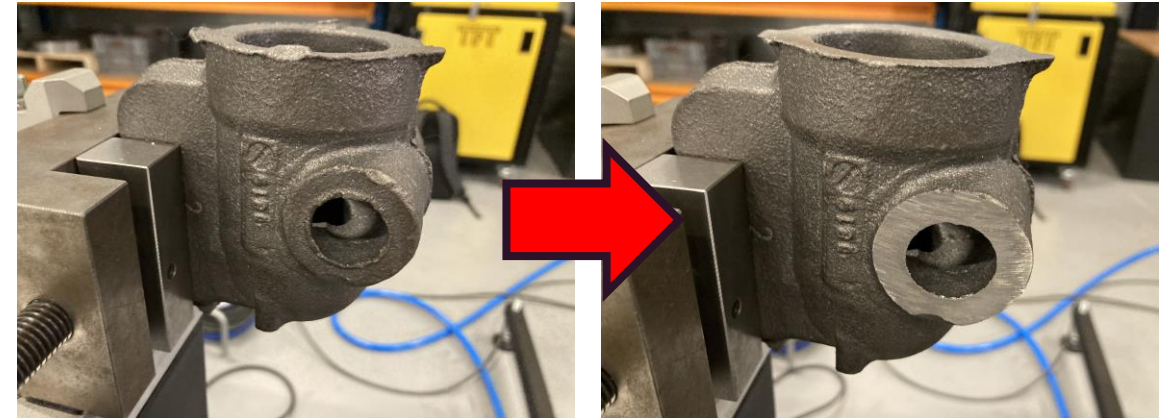
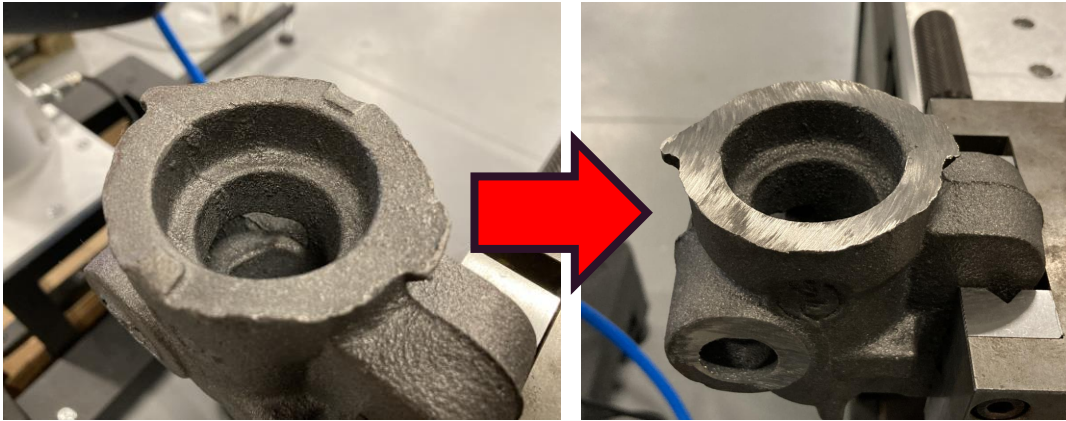
Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

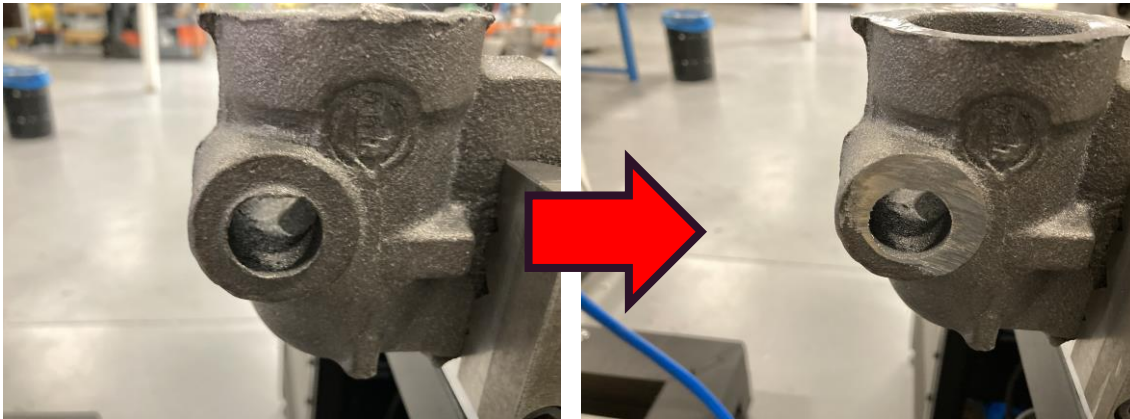
Strategie 1: Tool in hand



RECAP



** $F = 30N$*
** $Na = 1 pas$*



Generieke case:

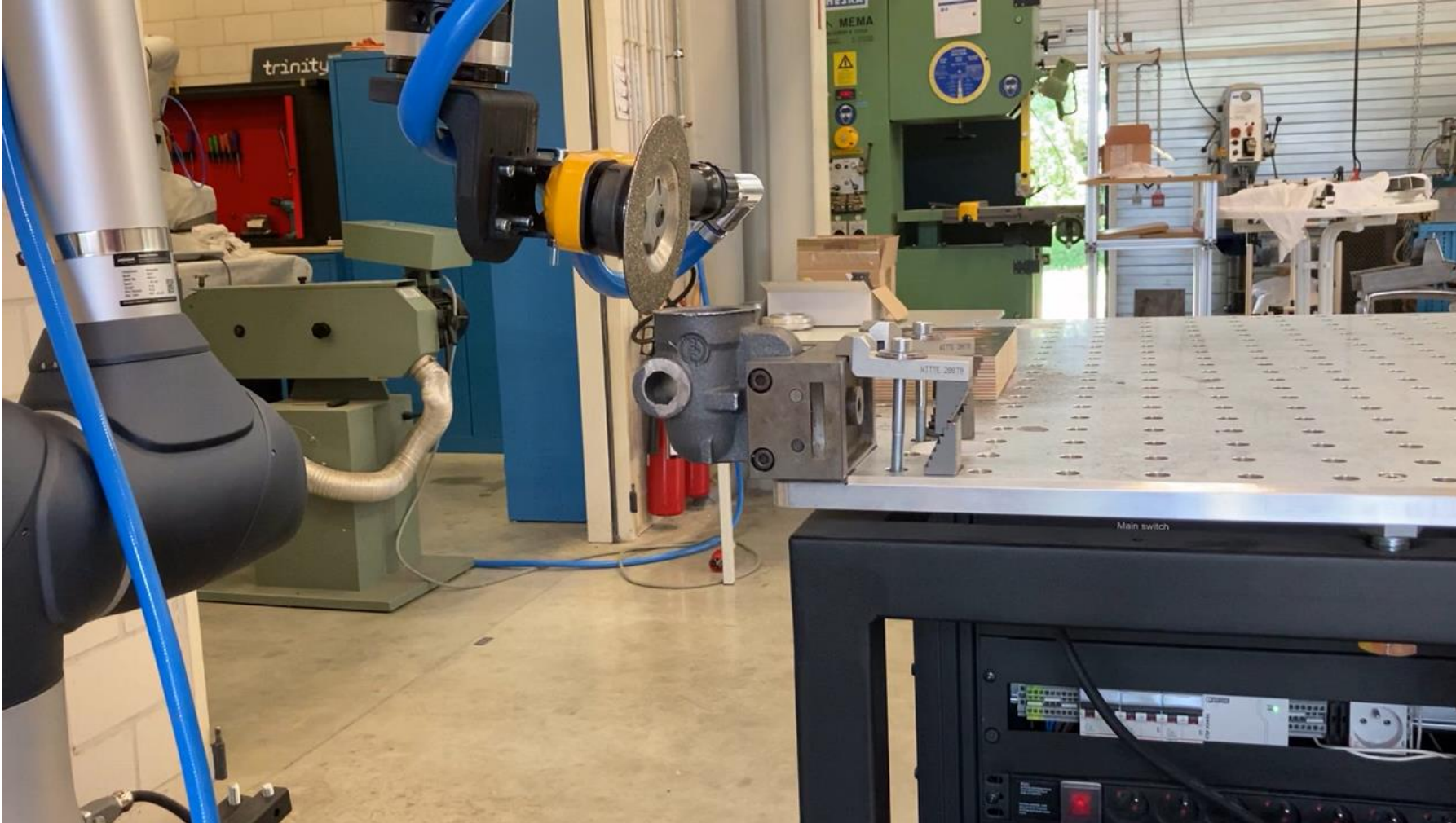
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk



Ontbramen contour

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk



*** $F = 15N$**
*** *Spline***
beweging –
'movesx'

Generieke case:

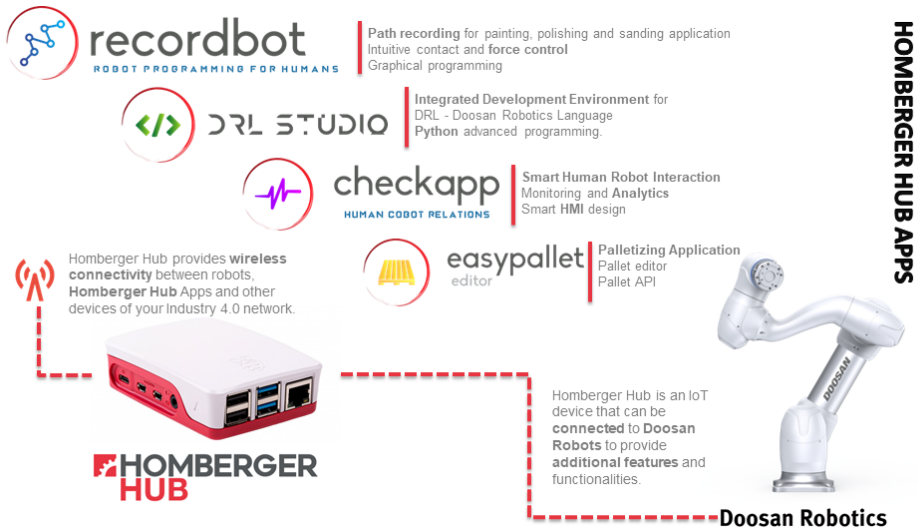
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk



Software

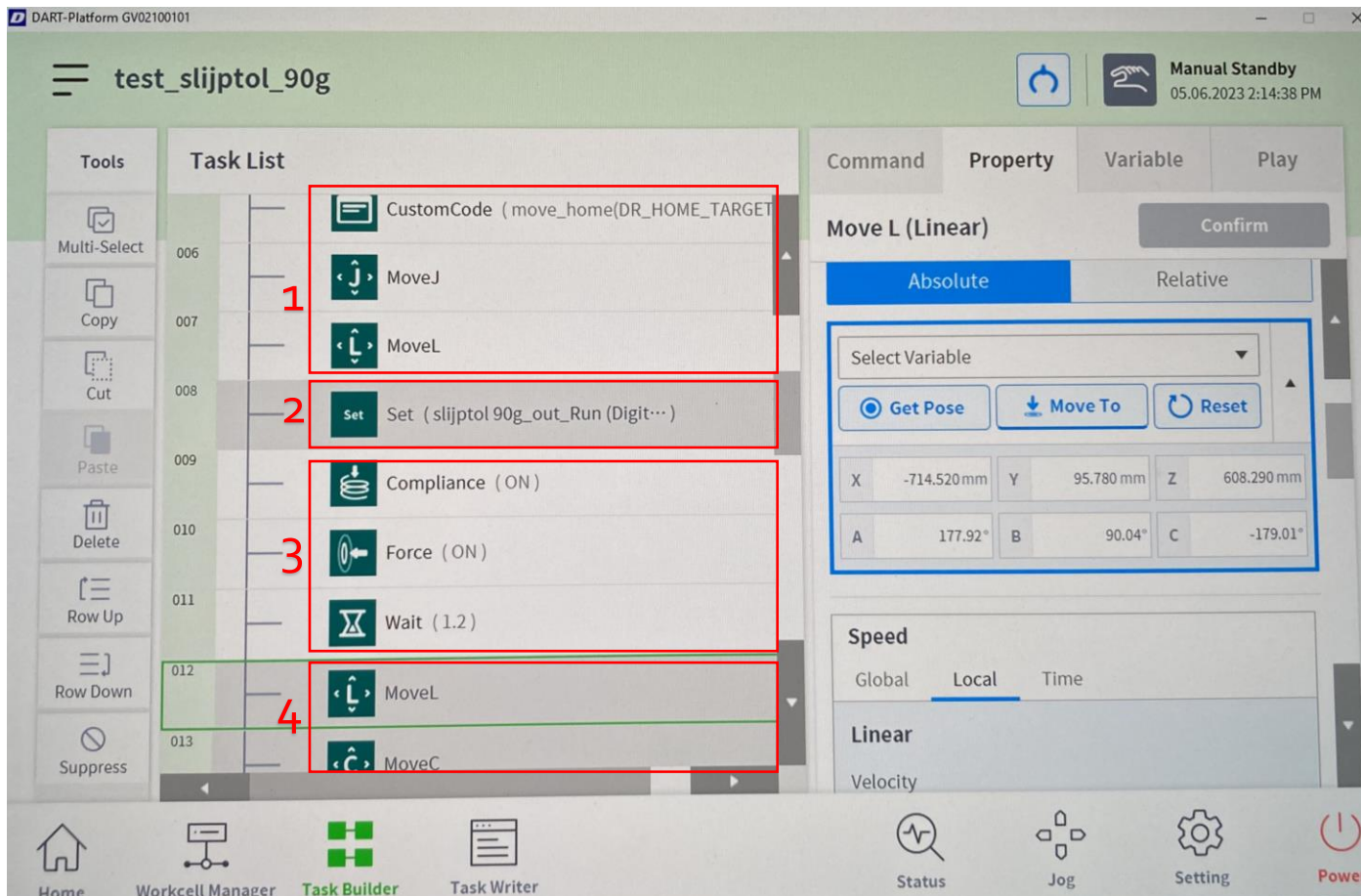
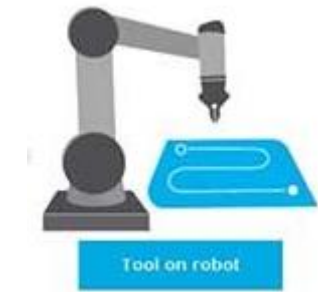
Doosan controller

Homberger hub



Generieke case:

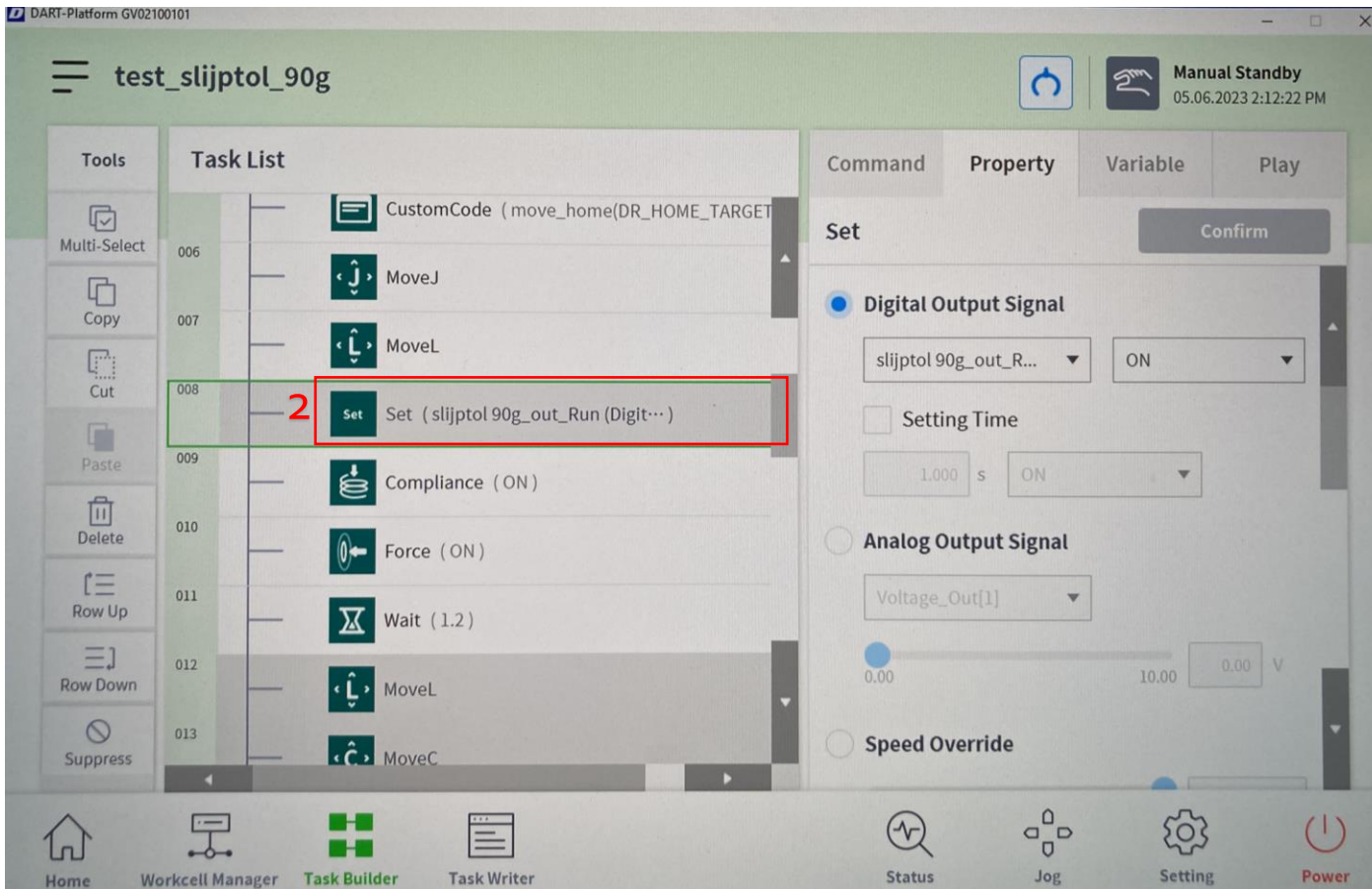
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
Doosan controller – Krachtgestuurde features



1. Robotbeweging naar positie
-> Net boven startpos. product
2. Starten van de haakse slijper
3. Krachtgestuurde features
4. Krachtgestuurde robotbeweging
-> Ontbramen van product

Generieke case:

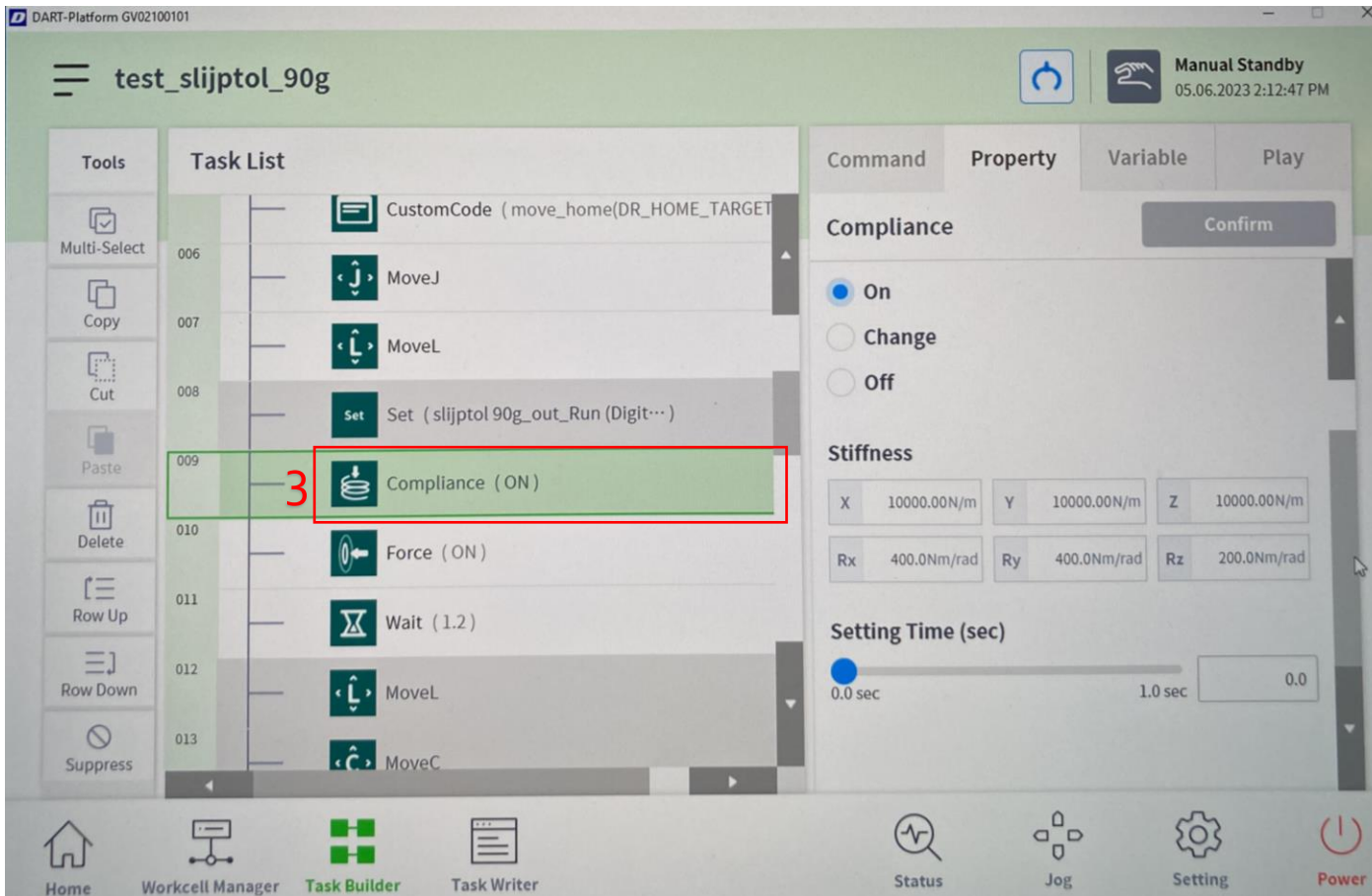
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
Doosan controller – Krachtgestuurde features



2. Starten van de haakse slijper
-> Set digital output

Generieke case:

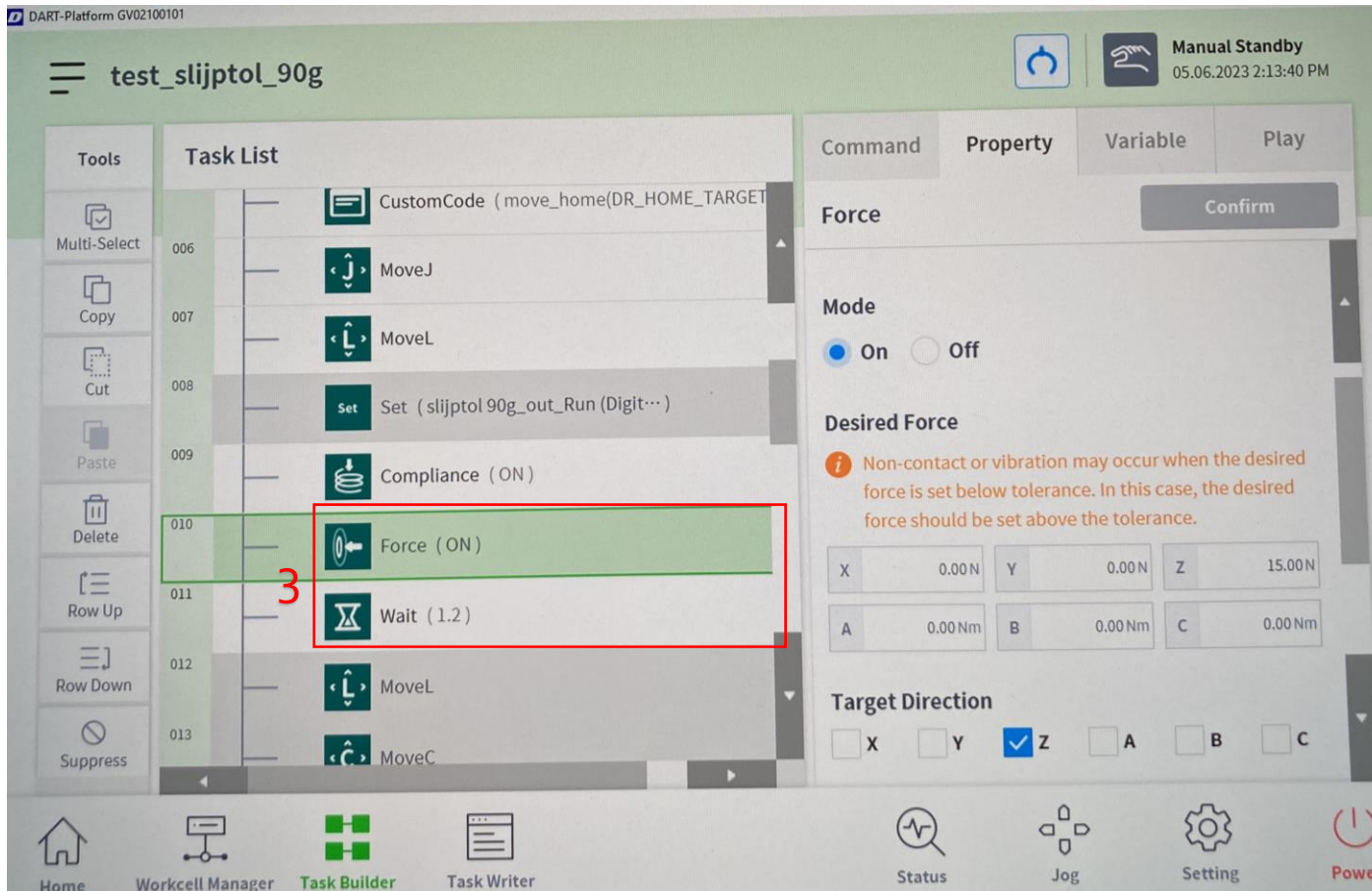
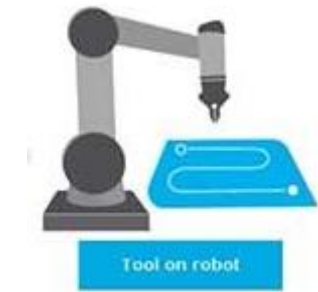
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
Doosan controller – Krachtgestuurde features



**3. Krachtgestuurde features
-> Compliance ON**

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
Doosan controller – Krachtgestuurde features



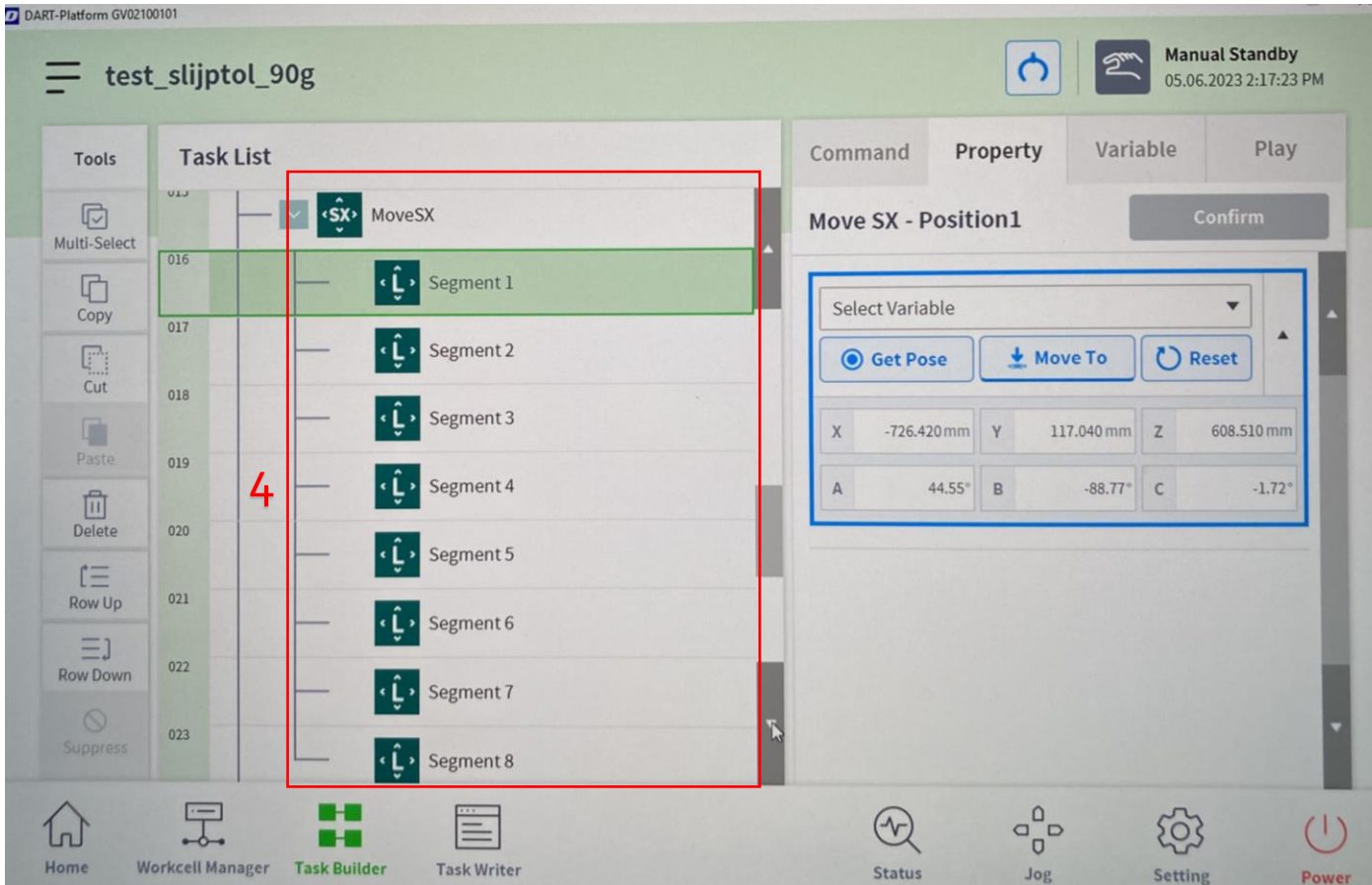
3. Krachtgestuurde features

-> Force ON (Z – 15N)

-> Wait 1,2s

Generieke case:

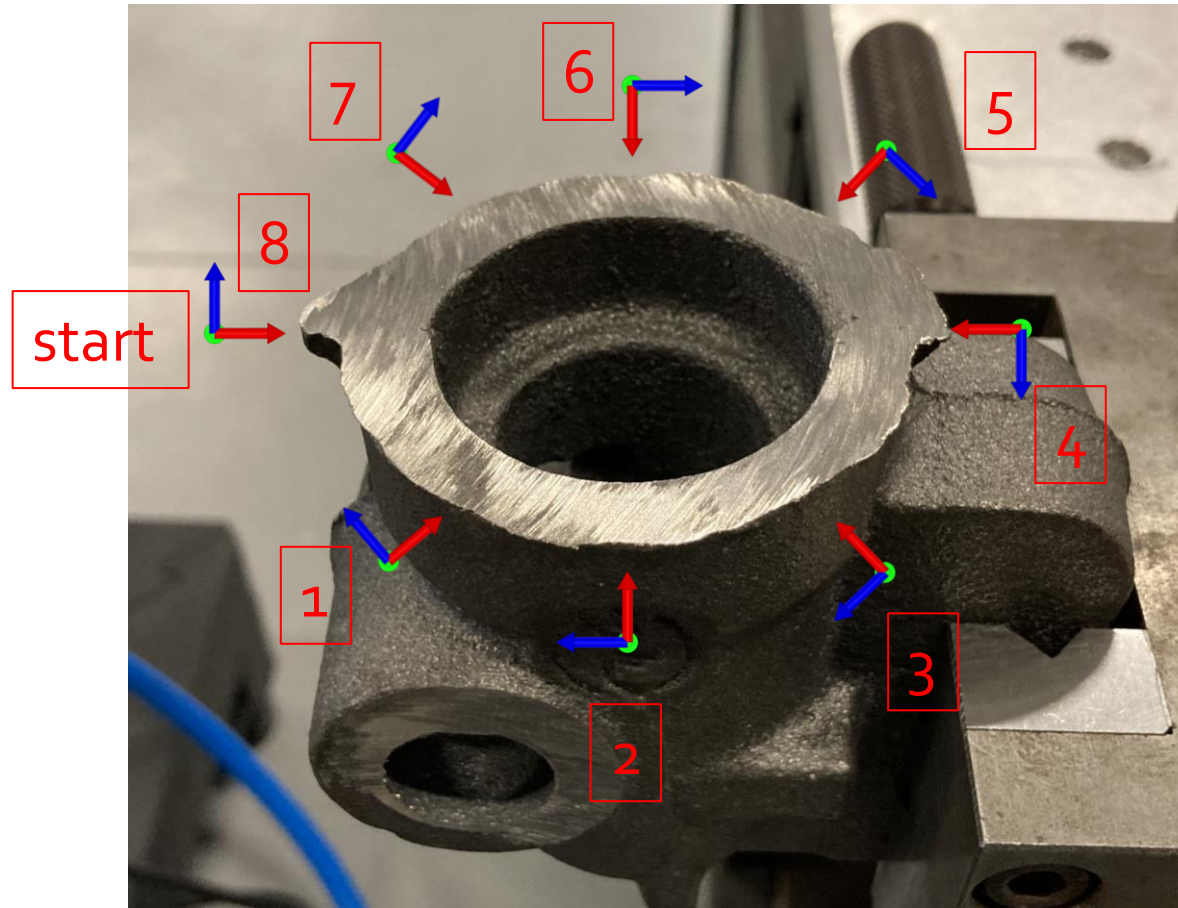
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
Doosan controller – Krachtgestuurde features



**4. Krachtgestuurde robotbeweging
-> Spline beweging - MoveSX**

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
Spline beweging



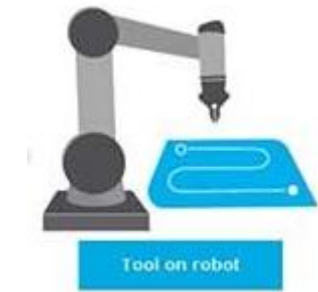
Movesx:

- * 8 posities geteached*
- * Vloeiende, cirkelvormige beweging*

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

Homburger hub – Krachtgestuurde features



```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help sirris - OmcoMetals_Labo_Diep_Test4.py - PyCharm

sirris OmcoMetals_Labo_Diep_Test4.py

Project
  sirris
    examples
    hmi
    pallet
    powerup
    sub
    Ex_Touch_Surface.py
    OmcoMetals_Copy_Prog_TFT_22-05-2023.py
    OmcoMetals_Labo_Diep_Test1.py
    OmcoMetals_Labo_Diep_Test2.py
    OmcoMetals_Labo_Diep_Test3.py
    OmcoMetals_Labo_Diep_Test4.py
    OmcoMetals_Labo_Diep_TPPAU.py
    OmcoMetals_Prog_Bij_TFT.py
    slijsteen.py
    Test1.py
  External Libraries
  Scratches and Consoles

test_pallet.pallet OmcoMetals_Labo_Diep_Test4.py test_hmi.hmi checkapp-1.7.4.powerup

109 move(posx(-604.5, 46.7, 503.6, 87.4, 91.7, -90.4), v=slijpsnelheid, a=100, r=2, ref=DR_BASE)
110 lose_compliance()
111 set_digital_output(1, OFF)
112
113 move(posj(204.9, 3.5, 143.9, 30.4, -60.1, -102.9), v=80, a=100)
114
115 def cirkel():
116     1 move(posj(168.9, -12.7, 121.2, 1.1, 70.9, 171.4), v=80, a=100)
117     2 move(posx(-705.5, 84.6, 619.4, 178.8, 98.1, -177.7), v=100, a=100, ref=DR_BASE)
118     3 if grinding_on == 1:
119         set_digital_output(1, ON)
120     4 set_compliance_cirkel()
121     wait(1.2)
122
123     segment_1 = posx(-725.4, 100.5, 614.7, 49.7, -97.2, 3.8)
124     segment_2 = posx(-737.7, 114.5, 614.2, 92.2, -92.0, -0.9)
125     segment_3 = posx(-758.1, 97.9, 616.4, 138.8, -95.1, -1.5)
126     segment_4 = posx(-757.9, 79.3, 616.6, 177.2, -99.6, -2.0)
127     segment_5 = posx(-746.2, 57.1, 619.3, 57.5, 93.7, 175.1)
128     segment_6 = posx(-732.6, 54.4, 617.6, 79.1, 94.3, 172.3)
129     segment_7 = posx(-715.0, 61.6, 618.4, 120.4, 94.5, 178.1)
130     segment_8 = posx(-708.8, 88.0, 615.2, 177.0, 98.0, 175.7)
131
132     bewegingen = [segment_1, segment_2, segment_3, segment_4, segment_5, segment_6, segment_7, segment_8]
133
134     movesx(bewegingen, vel=[20, 60], acc=[200, 60], ref=DR_BASE)
135     lose_compliance()
136     move(posx(-700.3, 89.2, 612.2, 176.8, 98.7, 175.7), v=100, a=100, ref=DR_BASE)
137     set_digital_output(1, OFF)
138     movej(posj(167.8, -19.4, 112.6, -5.3, 85.2, -189.1), v=80, a=100)
139
140 cirkel()
```

1. Robotbeweging naar positie
-> Net boven startpos. product
2. Starten van de haakse slijper
3. Krachtgestuurde features
4. Krachtgestuurde robotbeweging
-> Ontbramen van product

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

Homburger hub – Krachtgestuurde features



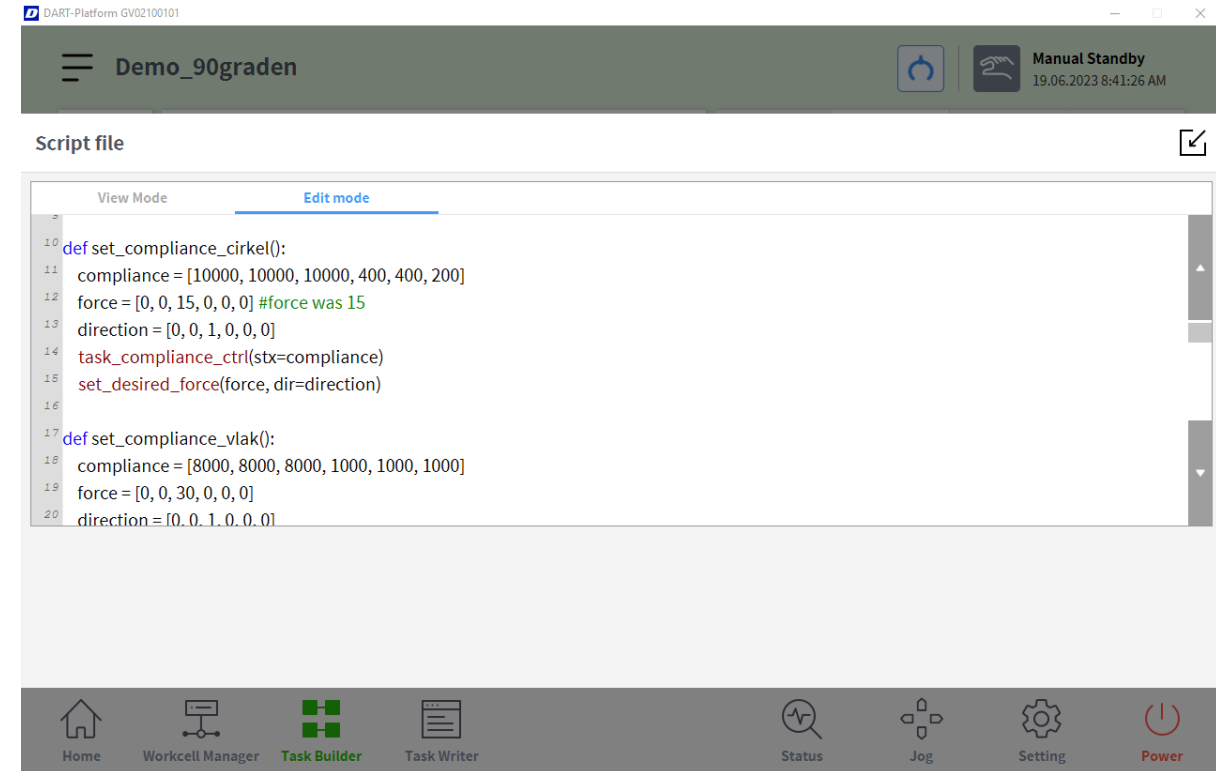
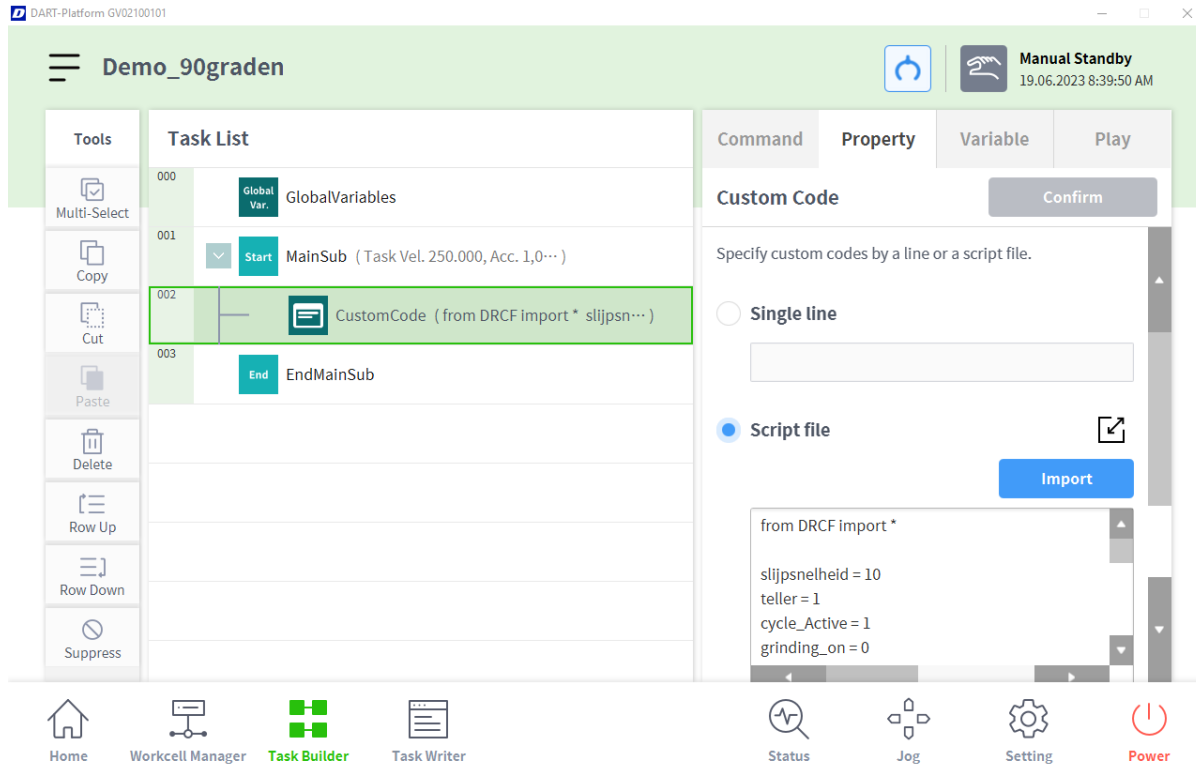
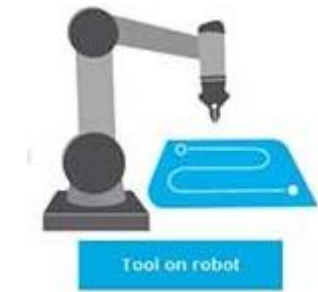
```
1 from DRCF import *
2
3 slijpsnelheid = 10
4 teller = 1
5 cycle_Active = 1
6 grinding_on = 0
7
8 set_digital_output(1, OFF)
9
10 def set_compliance_cirkel():
11     compliance = [10000, 10000, 10000, 400, 400, 200]
12     force = [0, 0, 10, 0, 0, 0]
13     direction = [0, 0, 1, 0, 0, 0]
14     task_compliance_ctrl(stx=compliance)
15     set_desired_force(force, dir=direction)
16
17 def set_compliance_vlak():
18     compliance = [8000, 8000, 8000, 1000, 1000, 1000]
19     force = [0, 0, 30, 0, 0, 0]
20     direction = [0, 0, 1, 0, 0, 0]
21     task_compliance_ctrl(stx=compliance)
22     set_desired_force(force, dir=direction)
23
24 def set_compliance_vlak_Less_Force():
25     compliance = [8000, 8000, 8000, 1000, 1000, 1000]
26     force = [0, 0, 15, 0, 0, 0]
27     direction = [0, 0, 1, 0, 0, 0]
28     task_compliance_ctrl(stx=compliance)
29     set_desired_force(force, dir=direction)
30
31 def lose_compliance():
32     release_force()
33     release_compliance_ctrl()
34
35 def bovenzijde():
```

3. Krachtgestuurde features
-> Compliance ON
-> Force ON (Z – 10N)

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

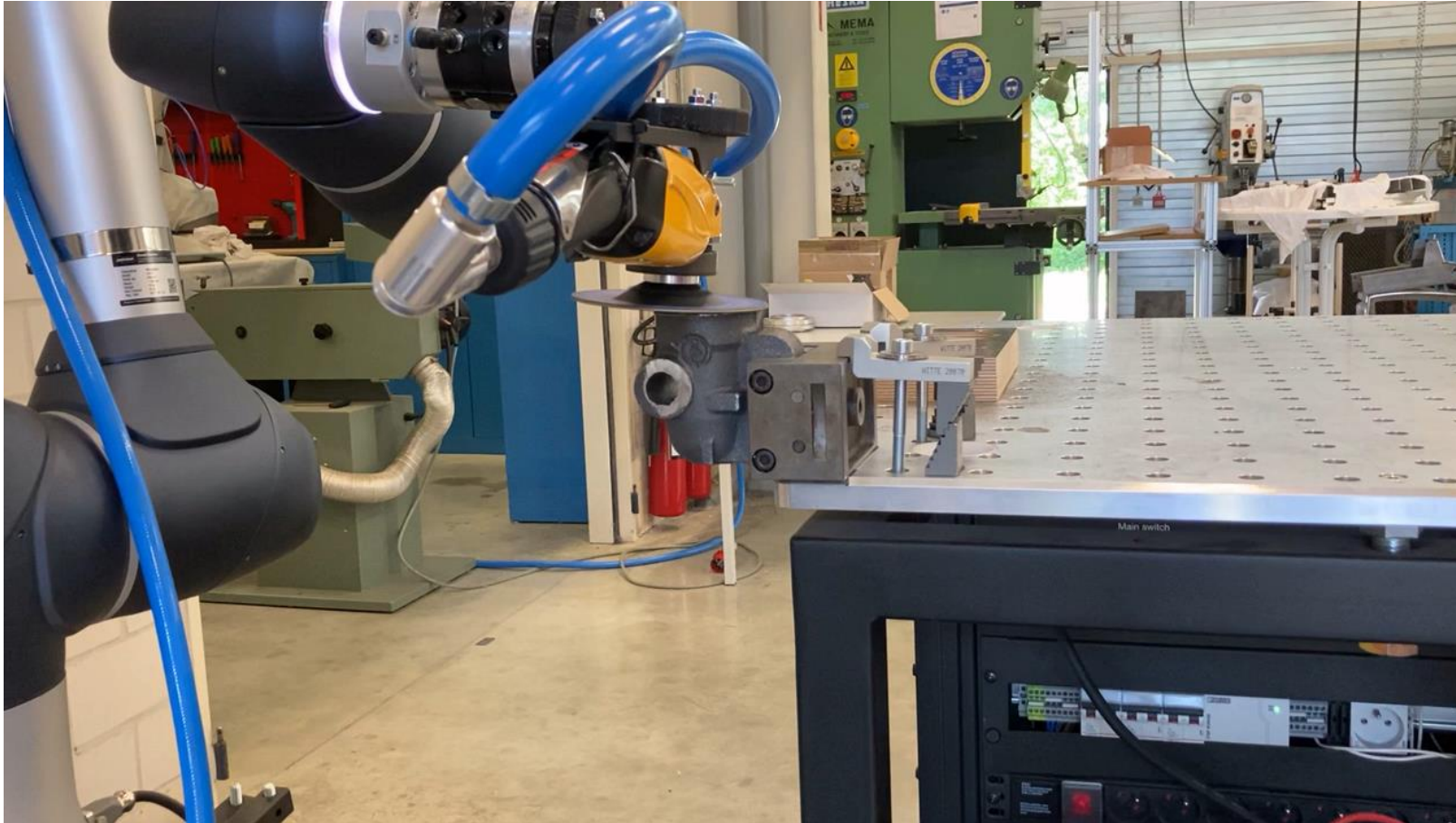
Homburger hub – Script invoegen in Doosan controller



Generieke case:

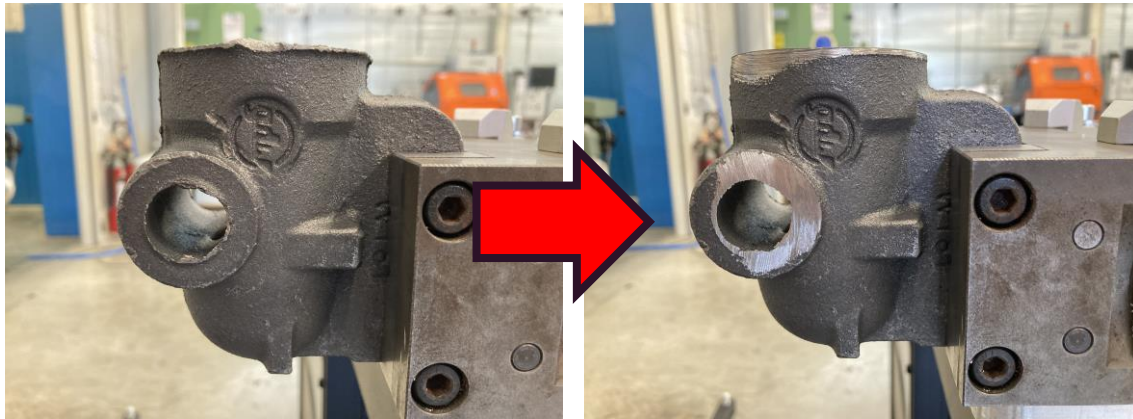
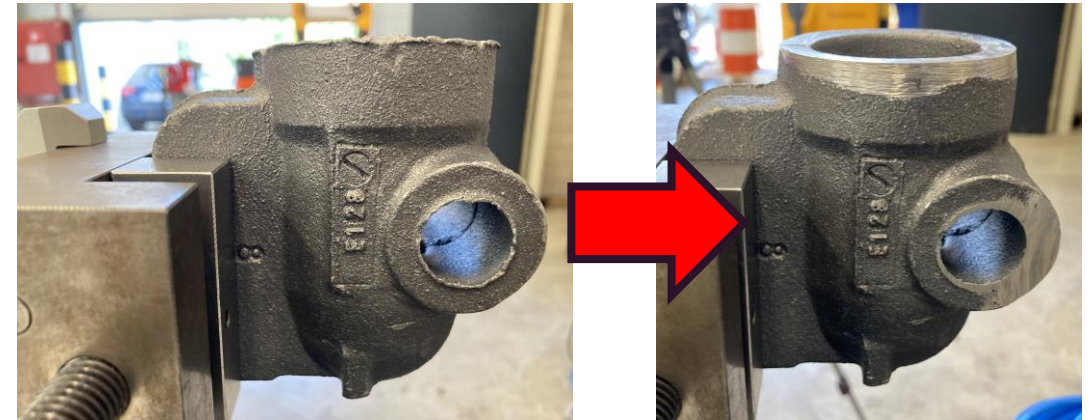
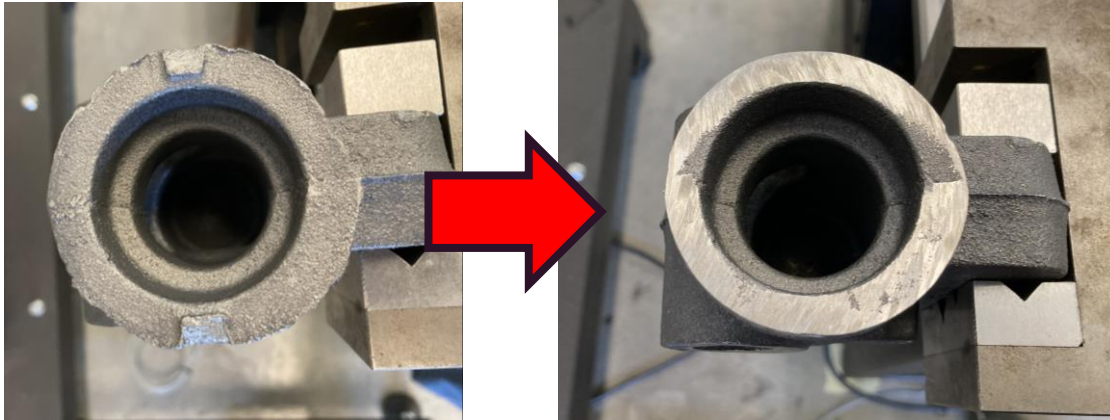
Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

Totale afloop



Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk
Eindresultaat

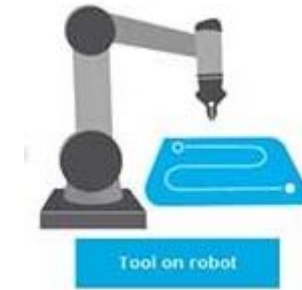


- * *Zijvlakken: $F = 30N$*
- * *Bovenvlak: $F = 30N$ -> uitloop: $15N$*
- * *Contour: $F = 10N$*

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

Eindresultaat - contour

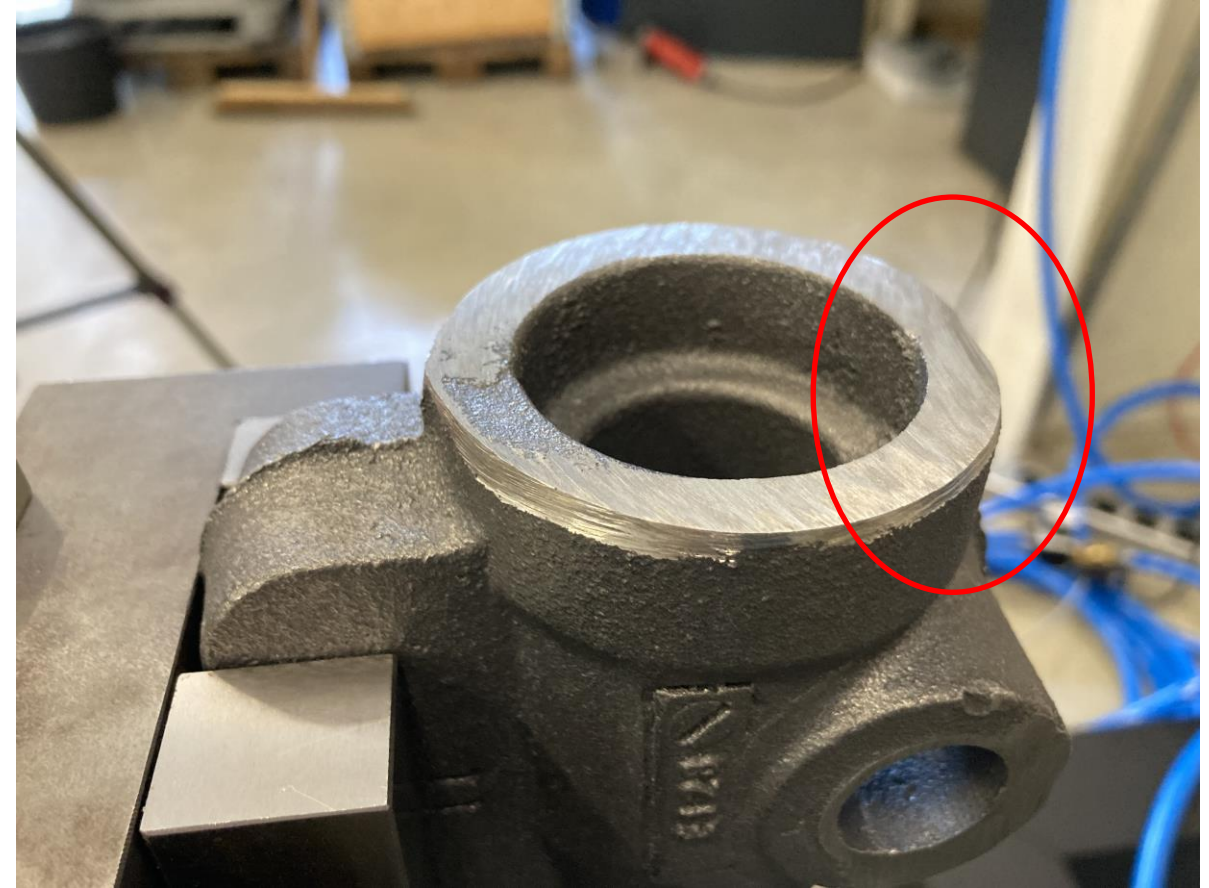


** Kwaliteit contour*

Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

Aanpassing bovenvlak



Generieke case:

Ontbramen lichte bramen gietijzeren gietstuk

Aanpassing bovenvlak



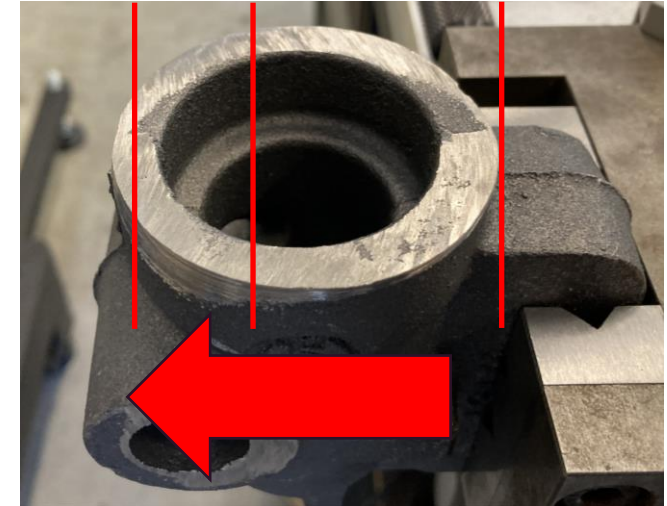
```
Help sirris - OmcoMetals_Labo_Diep_Test6.py - PyCharm
test_pallet.pallet x OmcoMetals_Labo_Diep_Test6.py x test_hmi.hmi x checkapp-1.7.4.powerup x
29 set_desired_force(force, dir=direction)
30
31 def lose_compliance():
32     release_force()
33     release_compliance_ctrl()
34
35 def bovenzijde():
36     #movej(posj(171.6, -2.8, 100.6, 1.2, 72.5, -4.4), v=80, a=100)
37
38     movej(posx(-712.4, 84.5, 572.0, 155.9, -174.8, -25.0), v=100, a=100, ref=DR_BASE)
39
40     if grinding_on == 1:
41         set_digital_output(1, ON)
42
43     set_compliance_vlak()
44     wait(0.8)
45
46     movej(posx(-674.3, 84.5, 566.4, 155.9, -174.8, -25.0), v=slijpsnelheid, a=100, r=2, ref=DR_BASE)
47
48     set_desired_force([0, 0, 15, 0, 0, 0], dir=[0, 0, 1, 0, 0, 0])
49
50     movej(posx(-650.5, 84.5, 566.6, 155.9, -174.8, -25.0), v=slijpsnelheid, a=100, r=2, ref=DR_BASE)
51
52     set_desired_force([0, 0, -10, 0, 0, 0], dir=[0, 0, 1, 0, 0, 0])
53
54     movej(posx(-612.5, 84.5, 572.2, 155.9, -174.8, -25.0), v=slijpsnelheid, a=100, r=2, ref=DR_BASE)
55
56     lose_compliance()
57     set_digital_output(1, OFF)
58
59     #movej(posj(171.6, -2.8, 100.6, 1.2, 72.5, -4.4), v=80, a=100)
60
61 def bovenzijde_Less_Force():
62     #movej(posj(171.6, -2.8, 100.6, 1.2, 72.5, -4.4), v=80, a=100)
```

+30N

+15N

-10N

-10N +15N +30N





OMCO®

Vragen?



Generieke case

Ontbramen aluminium gietstuk

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

Generieke case

Ontbramen aluminium gietstuk

Werkstuk geselecteerd

■ Heden: manueel nabewerken tegen schuurband

- Wegschuren inloper
- Rondschuren en ontbramen contour

■ Toekomst: cobot doet schuurbewerking

RECAP





Generieke case

Ontbramen aluminium gietstuk

- Schuurbanden van hetzelfde merk en type zijn voorzien
 - Siaron 2800
- Strategie beweging
 - Inloper is niet altijd even lang
 - Hoe weet cobot wanneer inloper weg is
 - Overschakelen naar omtrek schuren

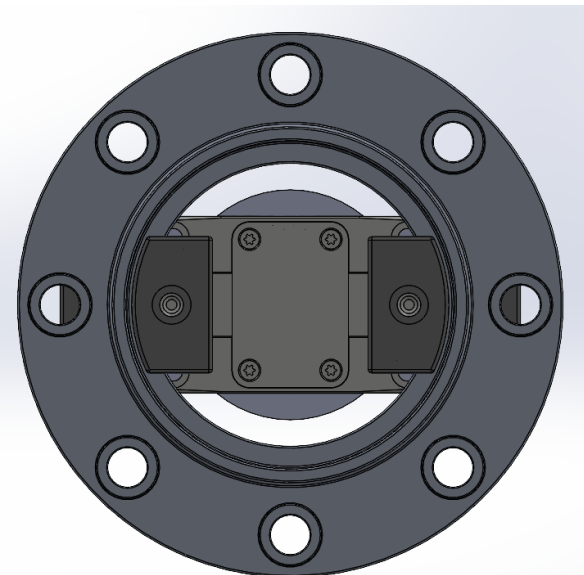
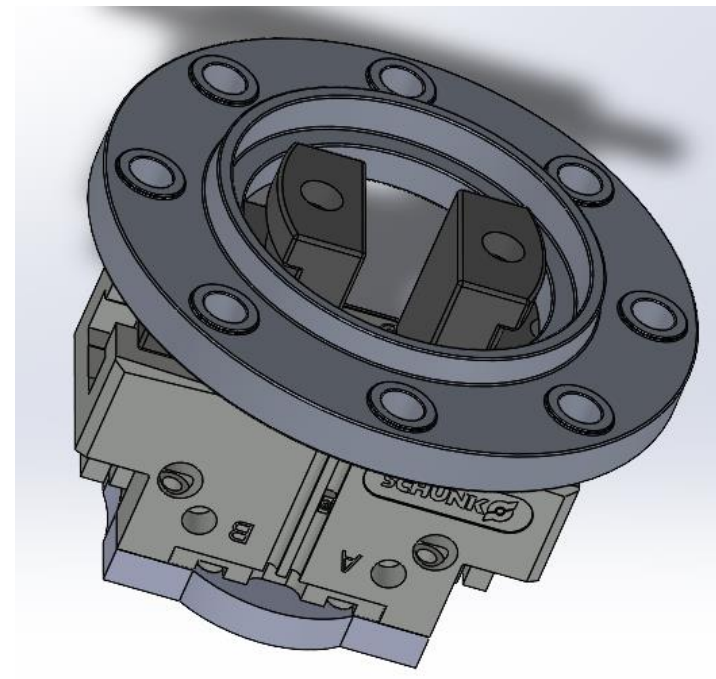
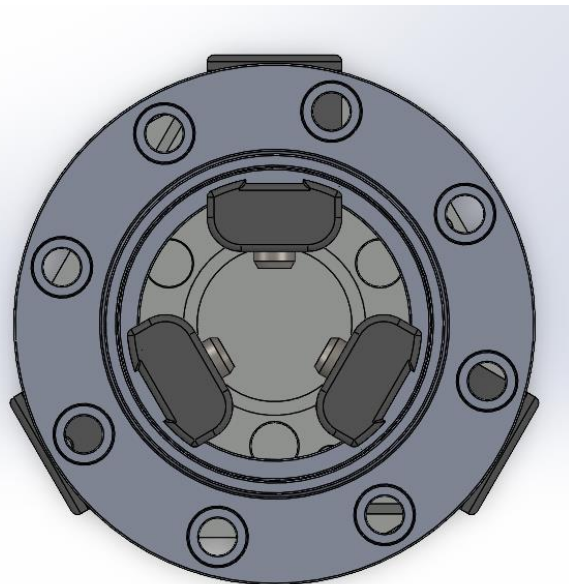
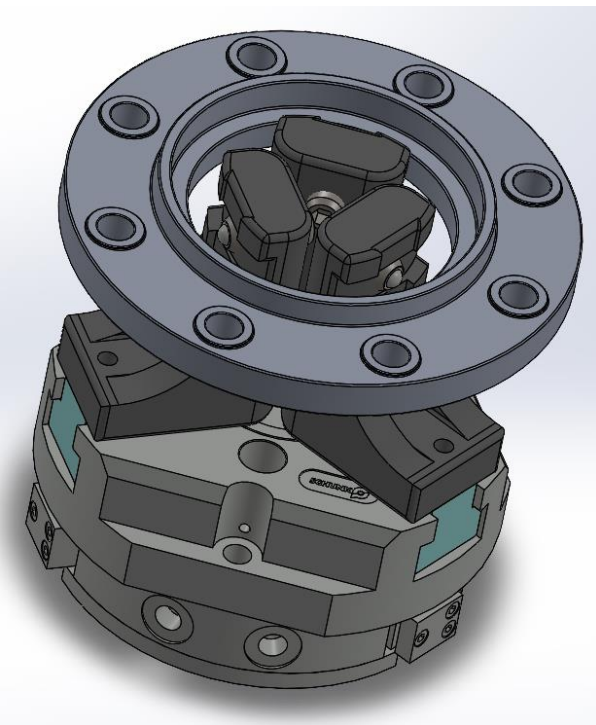
RECAP



Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

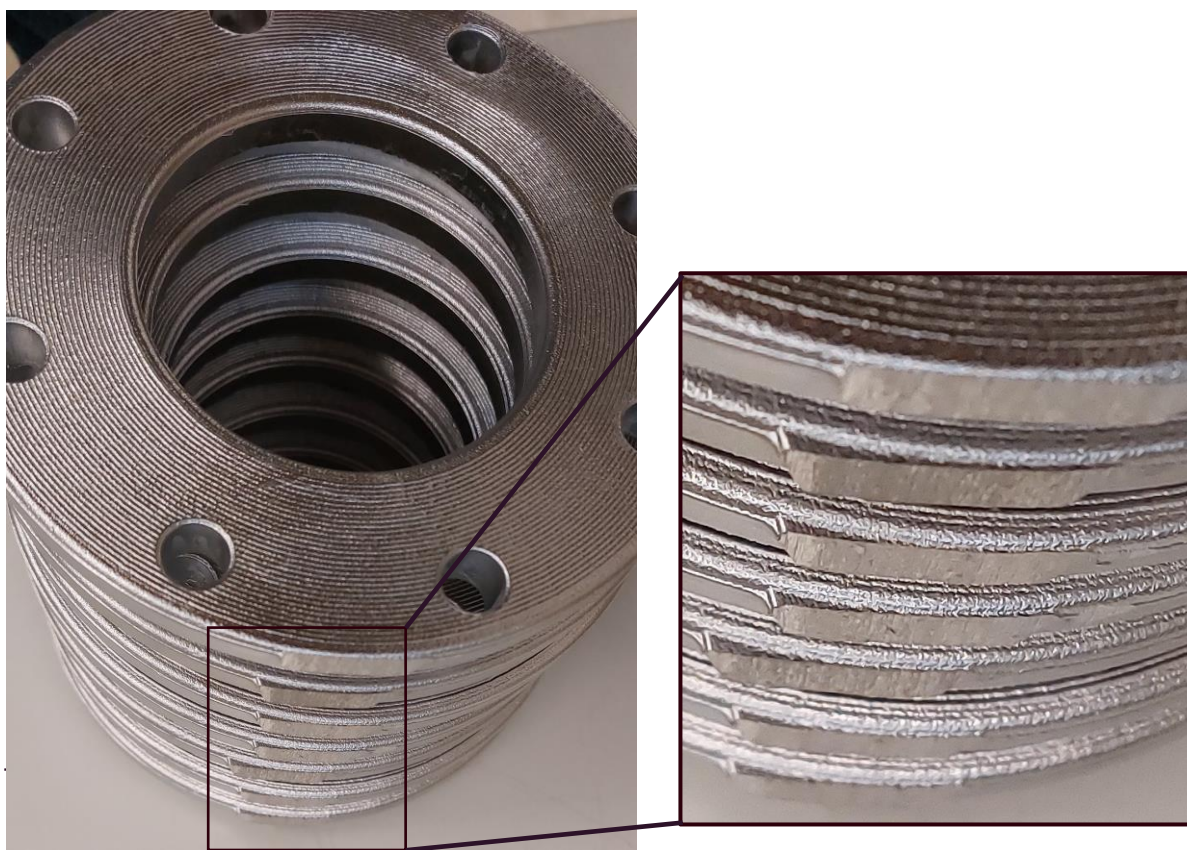
- Testflenzen DN80 ipv DN100
 - Grippervingers aangepast
 - Gripper vervangen door kleiner model met 2 vingers



Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

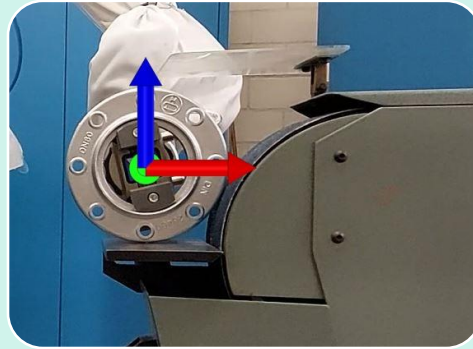
- DN80 DIN28460
- Inlopers manueel afgezaagd waardoor variërende lengtes (-0,81 <-> +1,51) 2,32mm



Generieke case

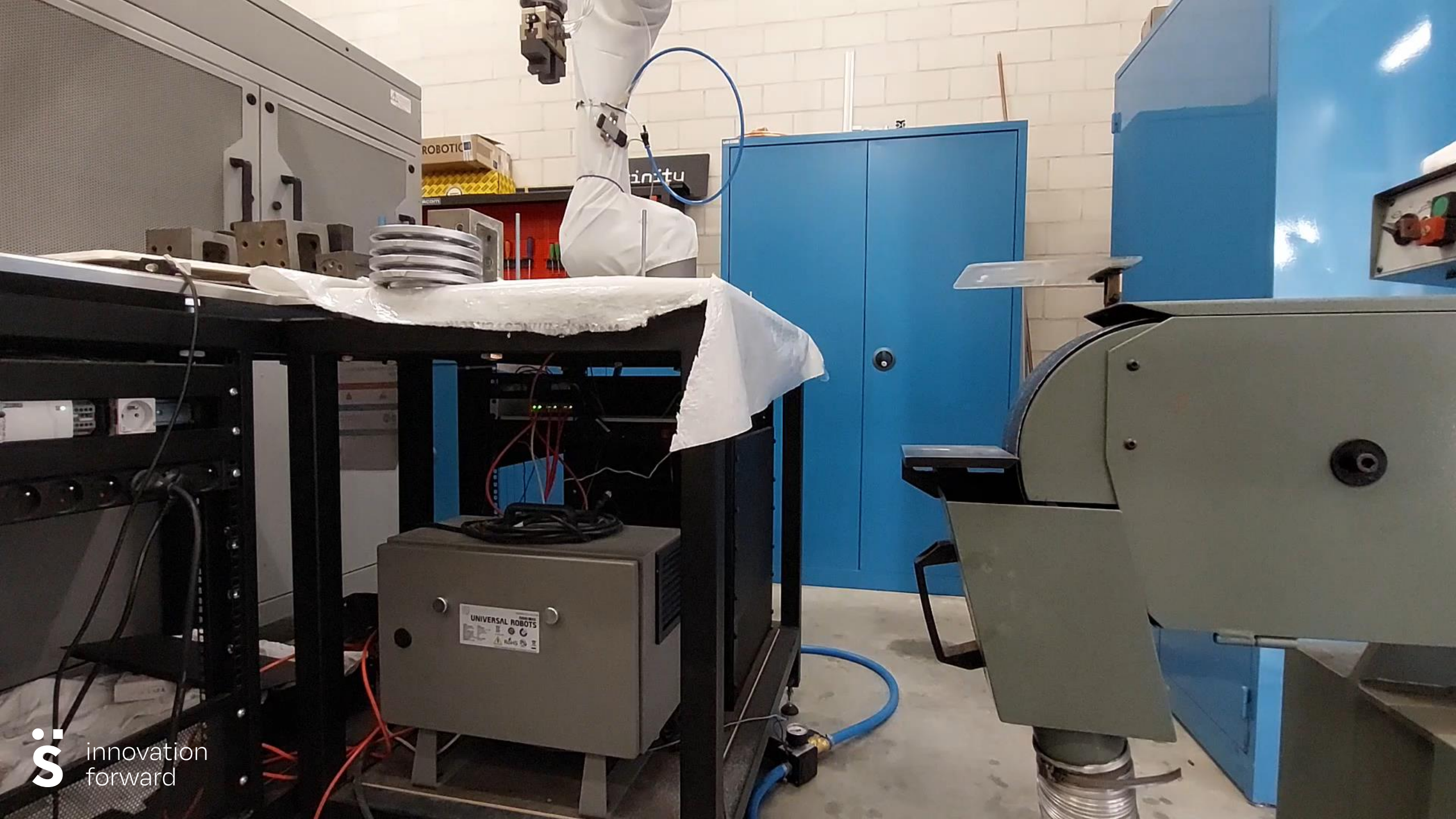
ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Aanpak



Inmeten

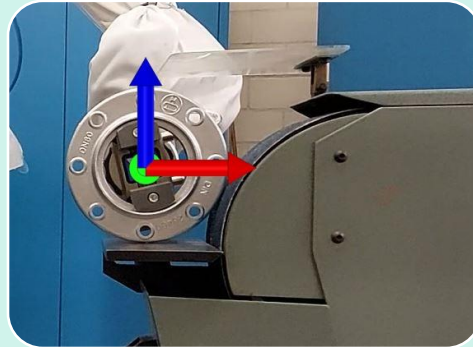
(bij contact
opvragen en
opslaan target
positie)



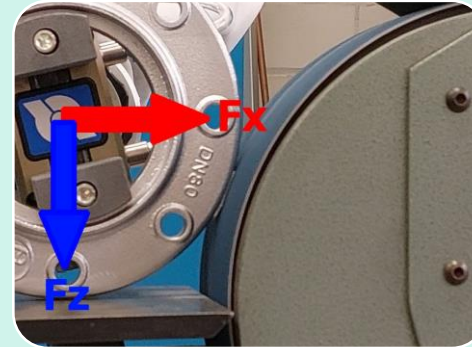
Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Aanpak



Inmeten
(bij contact
opvragen en
opslaan target
positie)



Inlopers
wegschuren, in 3
stappen/facetten

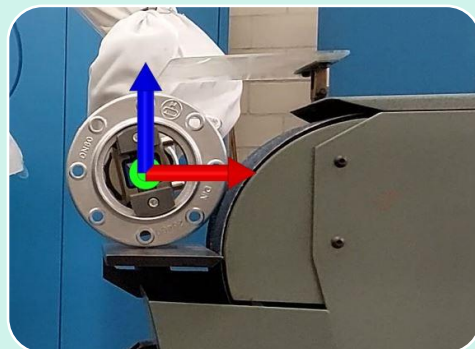
(schuren tot
target positie
bereikt)



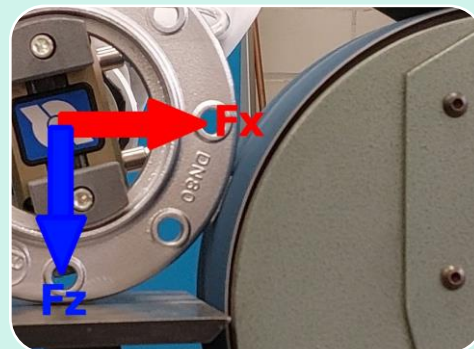
Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

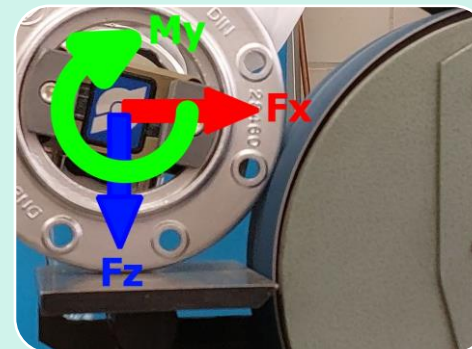
■ Aanpak



Inmeten
(bij contact
opvragen en
opslaan target
positie)



Inlopers
wegschuren, in 3
stappen/facetten
(schuren tot
target positie
bereikt)



Ronschuren,
met zachte
inloop en zachte
uitloop

Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

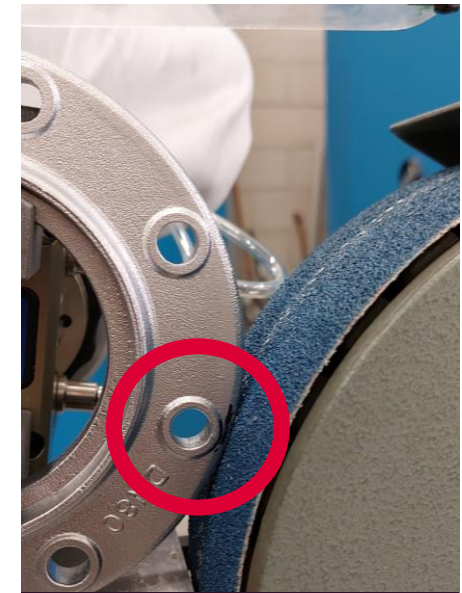
- Korte stilstand van de robot tegen de schuurband zorgt voor inslijping op het einde van de rondloop



Inslijping



Begin
rondloop



Einde
rondloop



speed : 6

Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Wegslijpen inlopers

- Aangelegde krachten

- $F_z = -5\text{N } 5\text{mm/s}$, $F_x = 40\text{N } 5\text{mm/s}$

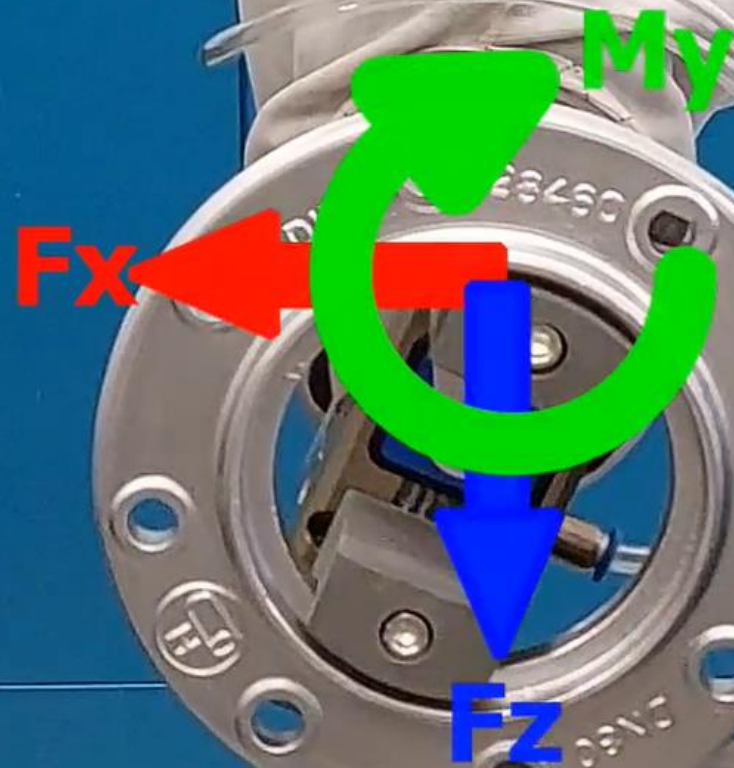
■ Schuren omtrek

- Aanpak 1

- Rondloop totaal = 380° , My wordt gevraagd zolang geen 380° geroteerd zijn
- $F_z = -5\text{N } 5\text{mm/s}$, $F_x = 40\text{N } 5\text{mm/s}$, $M_y = 5\text{Nm } 40^\circ/\text{s}$

- Aanpak 2 (strategie om inslijping te vermijden)

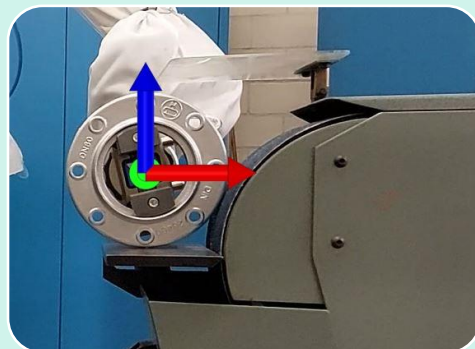
- My wordt aangelegd zolang geen 400° geroteerd zijn, Na 380° wordt kracht F_x van richting omgedraaid
- Eerste 380° : $F_z = -5\text{N } 5\text{mm/s}$, $F_x = 40\text{N } 5\text{mm/s}$, $M_y = 5\text{Nm } 40^\circ/\text{s}$
- Laatste 20° : $F_z = -5\text{N } 5\text{mm/s}$, $F_x = -40\text{N } 5\text{mm/s}$, $M_y = 5\text{Nm } 40^\circ/\text{s}$



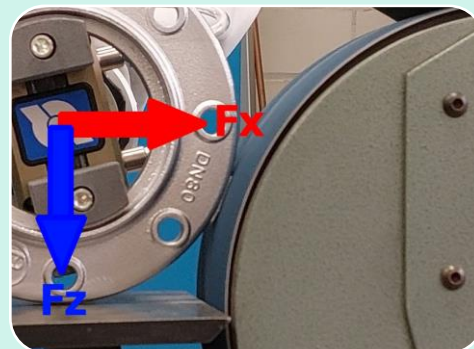
Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

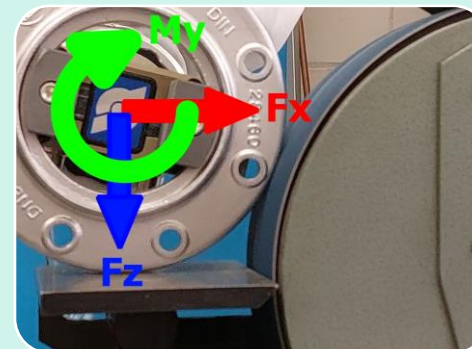
■ Aanpak



Inmeten
(bij contact
opvragen en
opslaan target
positie)



Inlopers
wegschuren, in 3
stappen/facetten
(schuren tot
target positie
bereikt)



Ronschuren,
met zachte
inloop en zachte
uitloop

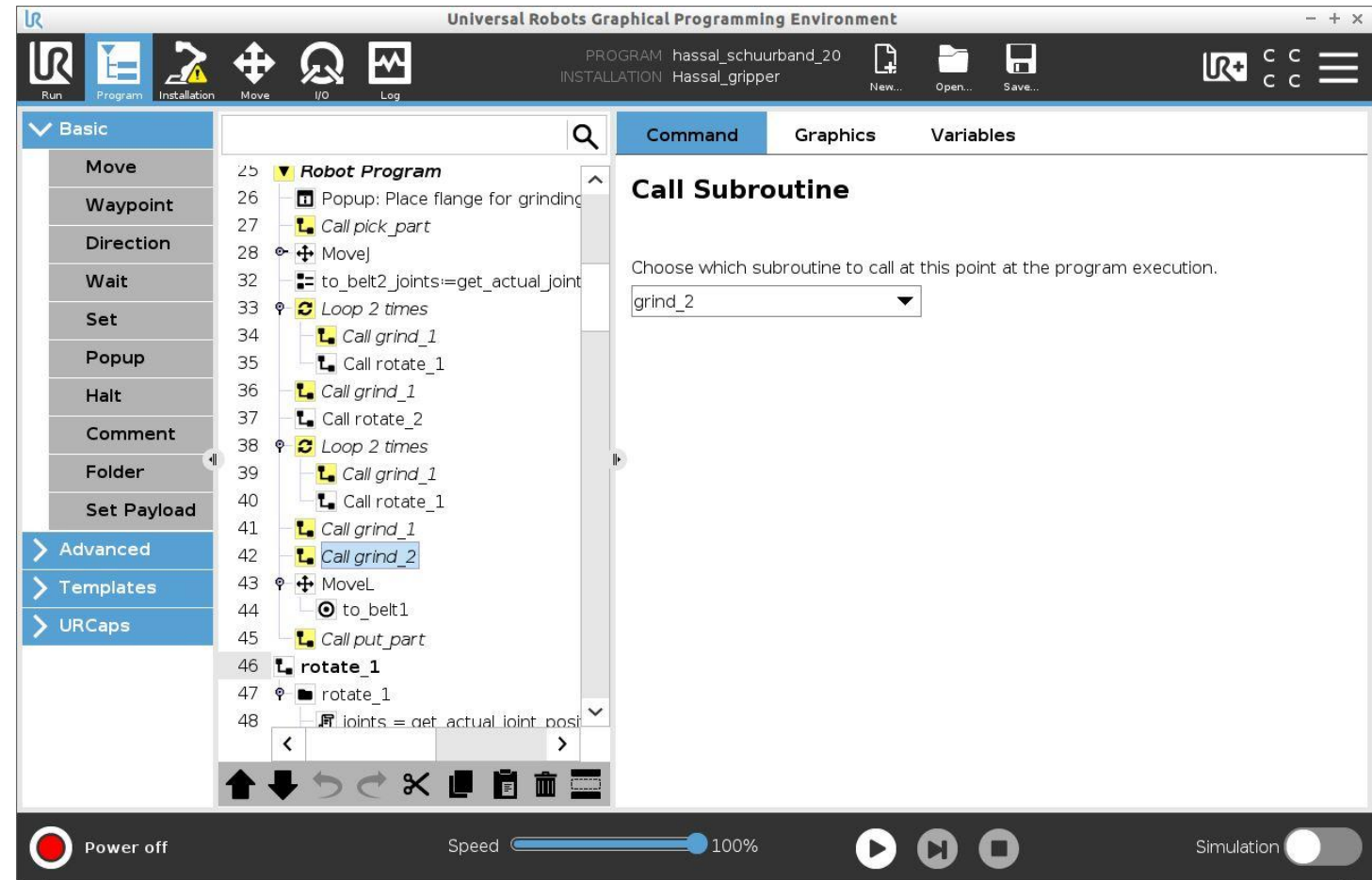
Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

● Subprogramma's

- Pick_part
- Grind_1
- Rotate_1
- Grind_2
- Rotate_2
- Put_part

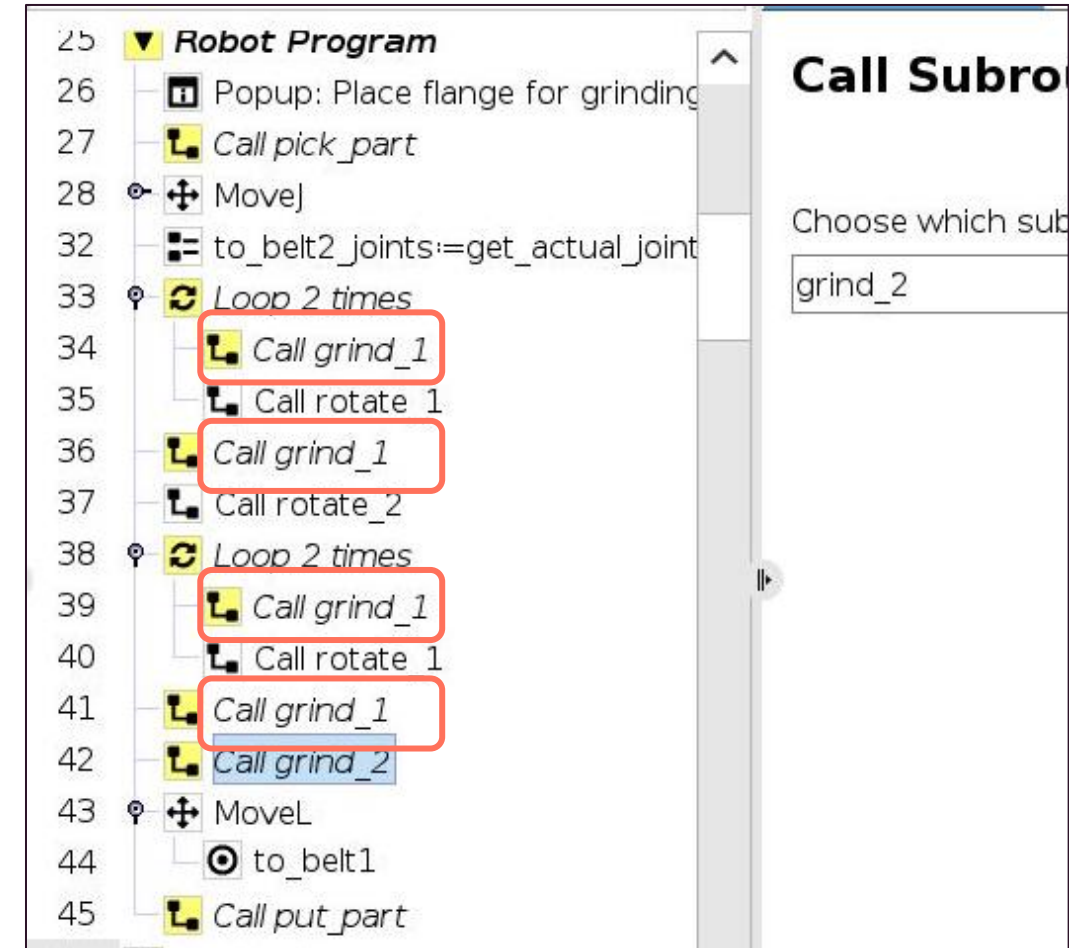


Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

- Subprogramma's
 - Grind_1

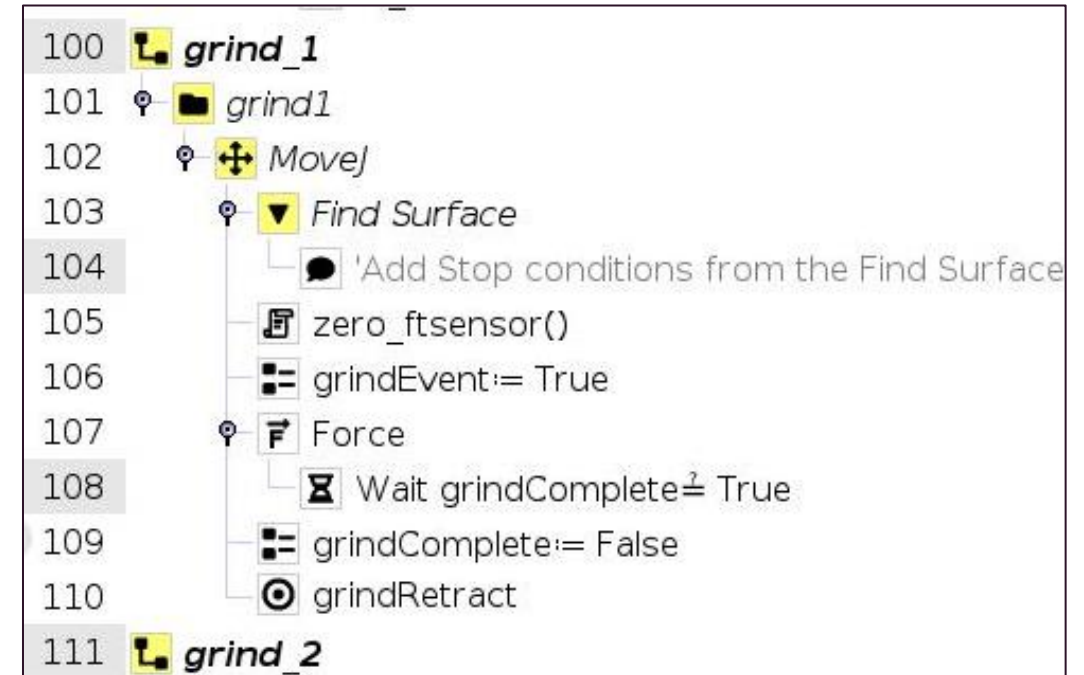


Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

- Subprogramma's
 - Grind_1



Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

- Subprogramma's
 - Grind_1
 - grindEvent

```
149 ⚡ Event grindEvent? = True  
150   ■ CurrentPose:=get_actual_tcp_pose()  
151   ■ remain_grind:=pose_sub(i_pGrind,CurrentPose)  
152   ⚙ If remain_grind[0]≤0  
153     ■ grindComplete:= True  
154     ■ grindEvent:= False  
155   ■ sync()  
156 ■ Thread_1
```

```
100 📌 grind_1  
101 ⚙ 📁 grind1  
102   ⚙ ➕ MoveJ  
103     ⚙ ▼ Find Surface  
104       ■ 'Add Stop conditions from the Find Surface  
105       ■ zero_ftsensor()  
106       ■ grindEvent:= True  
107       ⚙ F Force  
108         ⌚ Wait grindComplete? = True  
109       ■ grindComplete:= False  
110       🎯 grindRetract  
111 📌 grind_2
```


Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

- Subprogramma's
 - Grind_1
 - Rotate_1

The screenshot shows a robot program editor. On the left, a list of program steps is visible, with lines 25 to 37. The 'Robot Program' is expanded, showing the following steps:

- 25 ▼ **Robot Program**
- 26 [i] Popup: Place flange for grinding
- 27 [L] Call pick_part
- 28 [M] MoveJ
- 32 [M] to_belt2_joints:=get_actual_joint
- 33 [L] Loop 2 times
- 34 [L] Call grind_1
- 35 [L] Call rotate_1 (highlighted with a red box)
- 36 [L] Call grind_1
- 37 [L] Call rotate_2

On the right, a 'Call Subprogram' dialog is open. It has a title bar 'Call Subprogram' and a dropdown menu labeled 'Choose which subprogram'. The dropdown menu is currently set to 'grind_2'.

The screenshot shows the details of two subprograms in a robot program editor. The subprogram 'rotate_1' is selected, and its code is displayed in the main editor area. The code for 'rotate_1' is as follows:

```
46 [L] rotate_1
47 [M] rotate_1
48 [M] joints = get_actual_joint_positions()
49 [M] joints[5] = joints[5] + d2r(grindDeltaAng1)
50 [M] movej(joints)
51 [L] rotate_2
52 [M] rotate_2
53 [M] joints = get_actual_joint_positions()
54 [M] joints[5] = joints[5] + d2r(grindDeltaAng2)
55 [M] movej(joints)
```

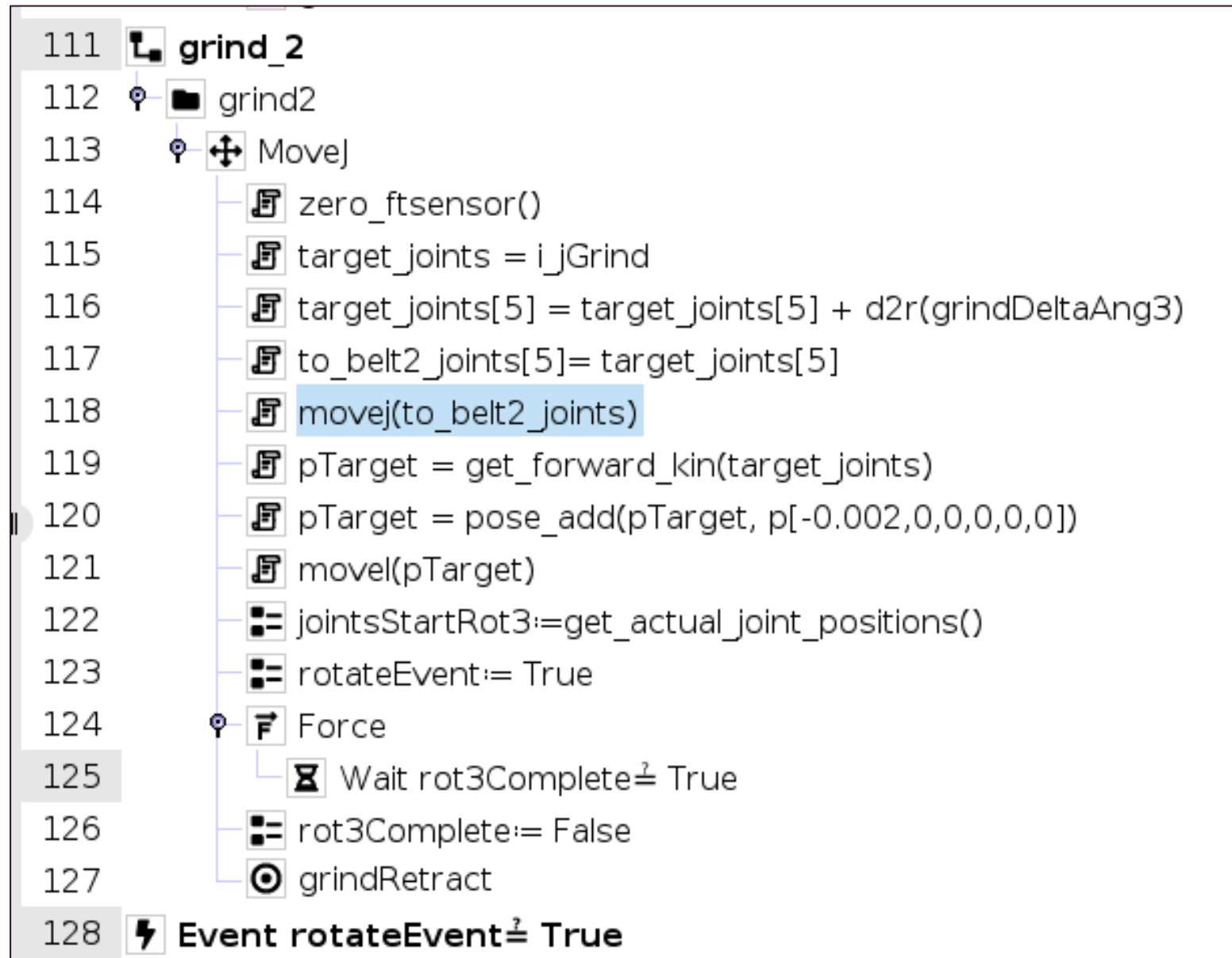
Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

- Subprogramma's

- Grind_1
- Rotate_1
- Grind_2



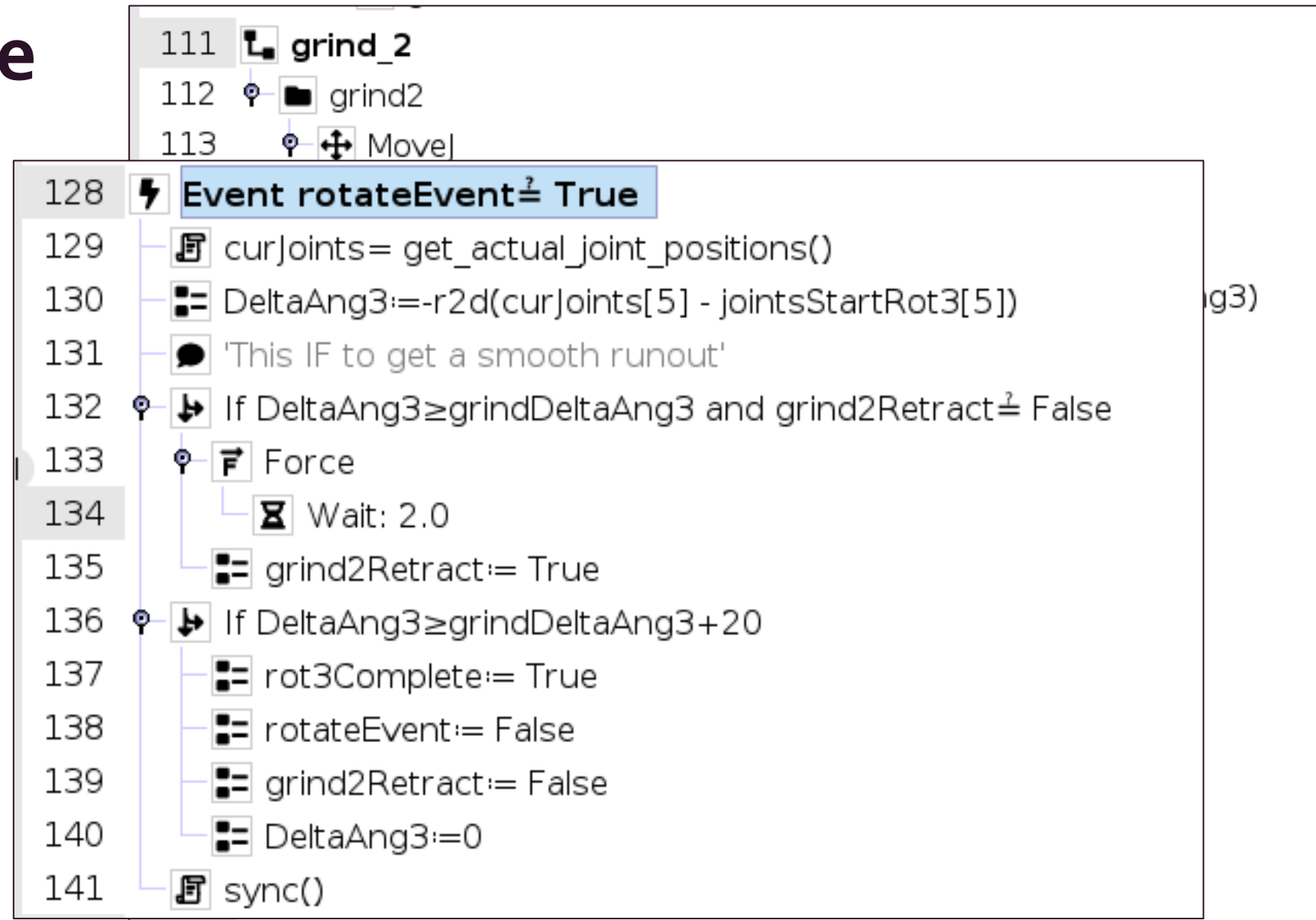
Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

● Subprogramma's

- Grind_1
- Rotate_1
- Grind_2



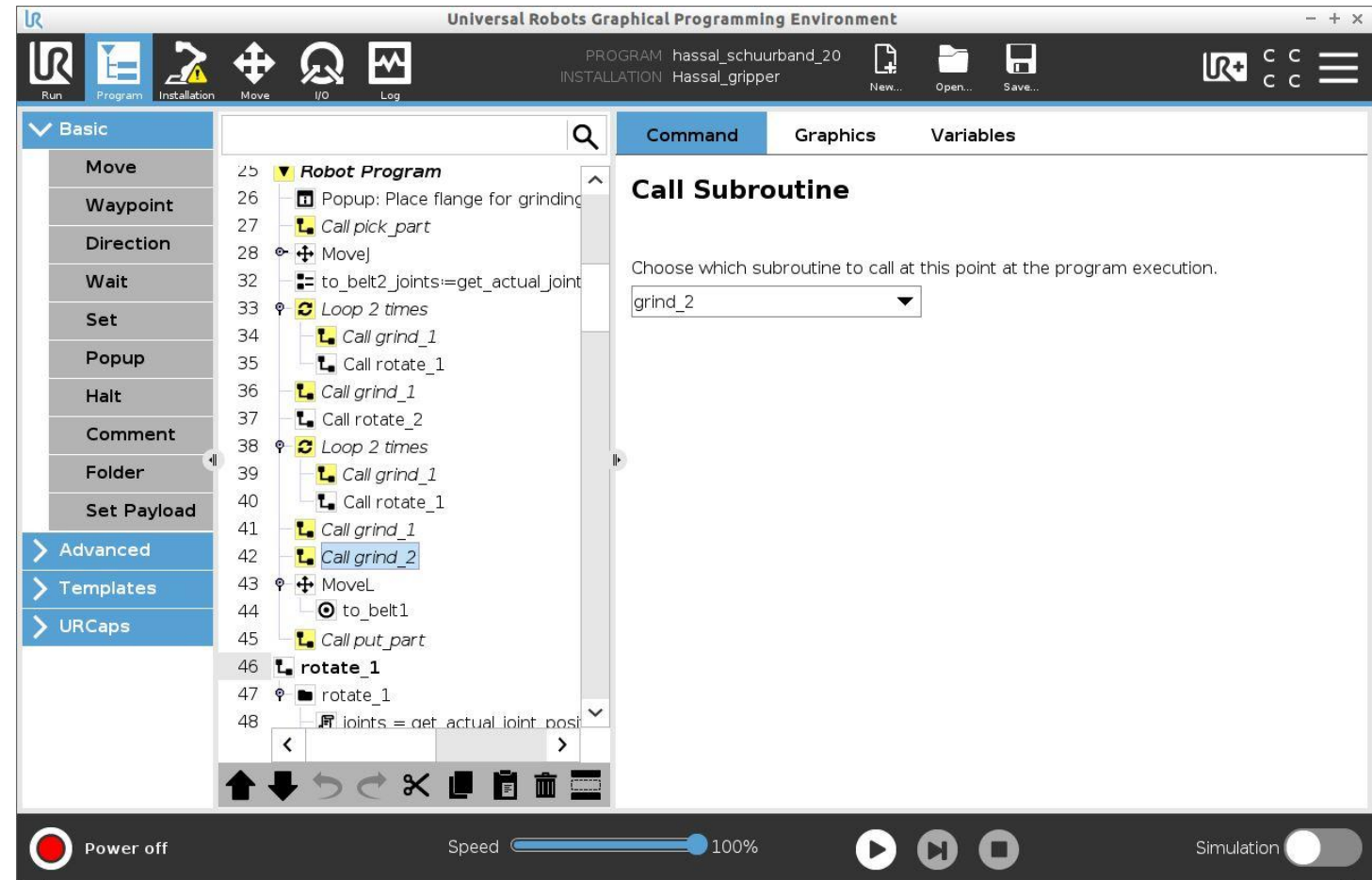
Generieke case

ONTBRAMEN ALUMINIUM GIETSTUK

■ Programmatie

● Subprogramma's

- Pick_part
- Grind_1
- Rotate_1
- Grind_2
- Rotate_2
- Put_part



HASSAL

ALUMINIUM-
GIETERIJ



Vragen?



Cobofin – Afgelopen periode

- Afwerken cases ontbramen gietstukken (Gy: Omco en Al: Hassal)
- Publiceren keuzewijzer en 'state-of-the-art' studie
 - To be done → September / oktober 2023
- Expert class Machineering 29 maart
 - Online : [link](#)
- Hands-on workshop schuren met cobot
 - Eerste sessie : 27/06/2023 voormiddag

13:30 – 14:45

Activiteiten voorbij periode Coock-COBOFIN

- Cases OmcoMetals, Hassal
- Varia (Expert class Machineering, Hands-on workshop cobotschuren)

14:45 – 15:00

Pauze

15:00 – 15:15

Opvolging activiteiten bij begeleidingsgroep

15:15 – 15:30

Presentatie Cibo Robotics & CNC Solutions

15:45 – 16:00

Q&A

16:00 – 16:30

Demonstraties ontbramen Gy en AI gietstuk

16:30 – ...

Netwerking





13:30 – 14:45

Activiteiten voorbij periode Coock-COBOFIN

- Cases OmcoMetals, Hassal
- Varia (Expert class Machineering, Hands-on workshop cobotschuren)

14:45 – 15:00

Pauze

15:00 – 15:15

Opvolging activiteiten bij begeleidingsgroep

15:15 – 15:30

Presentatie Cibo Robotics & CNC Solutions

15:45 – 16:00

Q&A

16:00 – 16:30

Demonstraties ontbramen Gy en AI gietstuk

16:30 – ...

Netwerking



Activiteiten bij begeleidingsgroep



Cibo Robotics & CNC Solutions





automated grinding
processes

**Tips en advies voor het
succesvol automatiseren
van een schuurproces.**

Robot ~~vs~~ Cobot

Factoren om rekening mee te houden

- Budget
- Implementatietijd
- Haalbaarheidsstudie / ROI
- Veiligheid
- Complexiteit
- Schaalbaarheid /
Uitbreidingsmogelijkheden
- Doel & KPI's
- Beschikbare oppervlakte
- Integratie met bestaande machines
en/of software
- Nauwkeurigheid
- Gewicht en vorm van werkstukken
- De juiste mensen
- Methode van programmeren
- Cyclustijden
- Partner
-

Doel en KPI's

- Waarom wil je een proces automatiseren?
- Meten is weten.
- Breng het huidige proces gedetailleerd in kaart.
- Definieer KPI's.





Haalbaarheidsstudie

- ROI
- Investeringsbudget
- Wie?

Schaalbaarheid

- Kan je de output makkelijk opschalen?
- Nieuwe producten?
- Uitbreidingsmogelijkheden?





Partner

- Kennis van hard- en software & kennis van het schuren, slijpen of polijsten.
- Advies.
- Ondersteuning.

A close-up, dimly lit photograph of a person's hands using a bench grinder. The person is wearing a watch on their left wrist and is holding a piece of metal against a rotating grinding wheel. Sparks are visible at the point of contact. The background is dark and out of focus, showing some workshop equipment.

Bedankt!

Vragen?





Deel A: Collectief vertaalonderzoek en kennisverspreiding en -overdracht

WP 1 Project Management en opvolging impact

WP2 Vertaalonderzoek gecobotiseerd schuren en ontbramen

T2.1 Sota studie

T2.2 POC gecobotiseerd schuren

T2.3 POC gecobotiseerd ontbramen

T2.4 Demonstrator

WP3 Vertaalonderzoek laagdrempelige programmering

T3.1 Benchmarkstudie

T3.2 POC laagdrempelige programmering

T3.3 Demonstrator

WP4 Integratie in KMO-productieomgeving

T4.1 Uitdagingen implementatie

T4.2 Bepalen ROI

WP5 Sensibilisatie, kennisverspreiding en -overdracht

T5.1 Publicaties/events/presentaties/collectieve sessies/filmpjes

T5.2 Project webpagina

T5.3 Hands-on workshops

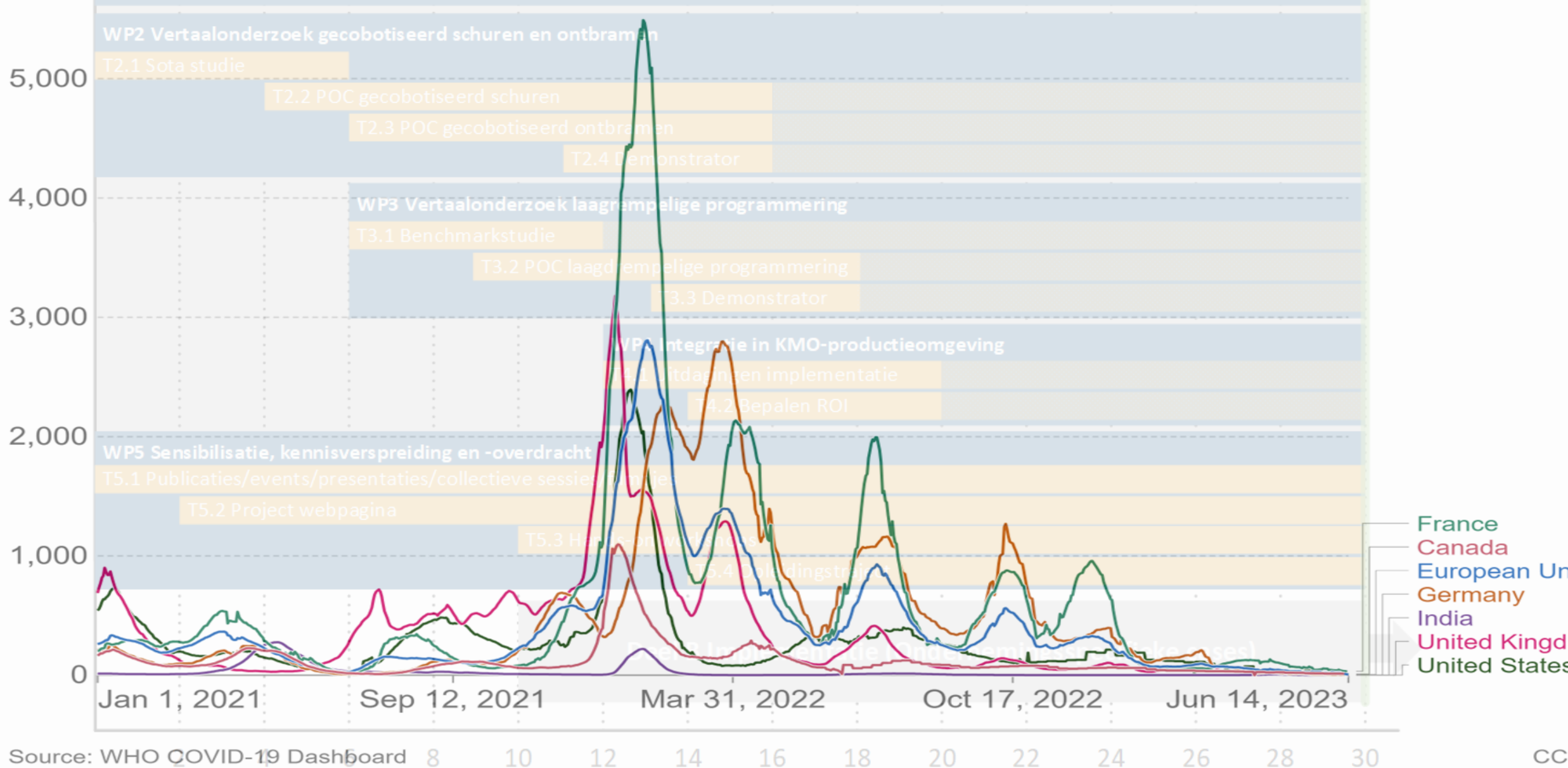
T5.4 Opleidingstraject

Deel B Implementatie (Ondernemingsspecifieke cases)

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30

Daily new confirmed COVID-19 cases per million people

7-day rolling average. Due to limited testing, the number of confirmed cases is lower than the true number of infections.



COBOFIN – looking back

CASES KENNISOPBOUW



Hoeklas rondslijpen



Pen-gat las verwijderen



Laservorming verwijderen



Kunststof braam



3D-scan pad generatie



Alu gietst. inloper en braam



Gy gietst. inloper en braam

COBOFIN – looking back

EVENTS (OP VERPLAATSING) – ONDANKS CORONA 😊



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



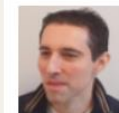
Het project COBOFIN heeft tot doel de introductie van collaboratieve robots – als assistent naast een ervaren operator – te versnellen voor het geautomatiseerde schuren en ontbramen van kleine reeksen. Dit laat bedrijven toe deze processen kwalitatiever, competitiever en aangenamer te maken.

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 Paulissen

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



sirris innovation
forward

Thank you! 

13:30 – 14:45

Activiteiten voorbij periode Coock-COBOFIN

- Cases OmcoMetals, Hassal
- Varia (Expert class Machineering, Hands-on workshop cobotschuren)

14:45 – 15:00

Pauze

15:00 – 15:15

Opvolging activiteiten bij begeleidingsgroep

15:15 – 15:30

Presentatie Cibo Robotics & CNC Solutions

15:45 – 16:00

Q&A

16:00 – 16:30

Demonstraties ontbramen Gy en AI gietstuk

16:30 – ...

Netwerking

