

USE CASE – Robot cleaning in besloten ruimtes

Project 'Smart Tooling'

In de procesindustrie is het zichtbaar dat veel installaties verouderen en dat er steeds strengere regels zijn op het gebied van veiligheid en milieu. Eigenaren van installaties zijn continue op zoek naar mogelijkheden om te voldoen aan regels en een zo betrouwbaar mogelijke installatie tegen zo laag mogelijke kosten.

Binnen het project 'Smart Tooling' werkt Ki&M Pi in samenwerking met partners uit Vlaanderen en Zuid-Nederland toe naar het bieden van een innovatieve oplossing. Door het bundelen van ieders kennis werken de betrokkenen toe naar het ontwerpen van nieuwe typen robotica. De beoogde resultaten van het project zijn enkele prototypes cleaning-, inspectie-, en werkplaatsrobotica. Daarnaast wordt er toegewerkt naar het ontwikkelen van inspectiemogelijkheden door vliegende robots, beter bekend als drones.

Het project 'Smart Tooling' betreft een grensoverschrijdend project en wordt gesubsidieerd door Interreg Vlaanderen-Nederland. Door grensoverschrijdende samenwerking in het project wordt de bedrijfsomgeving innovatiever. Partners delen de eigen kennis en er ontstaat synergie. De kennis wordt in de regio verankerd, waardoor nieuwe toekomstige ontwikkelingen tot stand kunnen komen.

Doelstelling/primaire functie

Robots gaat vervuiling in besloten ruimtes herkennen, losmaken en verwijderen (uit besloten ruimte). Besloten ruimte betreft verticale als horizontale vaten, torens, silo's. Toren is een vat met interne structuur. Silo is een opslag.

Beschrijving van de use case

- Inspectie mate en soort van vervuiling;
- Monitoring parameters mate van vervuiling;
- Reinigen met de robot (herkennen, losmaken en verwijderen);
- Robot reiniging tussendoor monitoren;
- Robot ruimte uit en inspecteren;
- Rapportage.

Onderscheid in ongepland en gepland. Ongepland door middel van historische kennis, vaststellen proces en nemen sample. Gepland door middel van wettelijke inspectie.

Afmetingen zijn van belang;
40 bij 40 cm

Connecties rondom vaten losmaken gezien veiligheid. Tijdwinst te winnen door inzet robot, omdat dit niet meer noodzakelijk is.

-robot gaat vervuiling op oppervlaktes(losmaken en verwijderen -korte termijn slim remote control en lange termijn autonoom

-rapportage van hoeveelheden/benodigde tijd etc

-wens is combineren met inspectie (NDT, reinigingskwaliteit)

- kan meerdere methods waterjet en abrasief, chemisch

Actuele status van de use case

USE CASE – Robot cleaning in besloten ruimtes

Gebruikers/operators
<p>Asset owners; Reinigingsbedrijven / deels met eigen ontwikkeling; Robot operators en inspectors Leveranciers reiniging equipment / reiniging zowel van systemen als van componenten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In en rondom het te reinigen oppervlak • Plannen en coördineren in samenspraak met reinigingsbedrijven • Binnen de asset owners stuurt de onderhoudsafdeling cleaning aan • Verantwoordelijke reinigingsbedrijf + uitvoerders (het reinigen zelf verrichten) • Asset owner verantwoordelijk voor afval afvoer • Door reinigingsbedrijf; detecteren, er uit halen, opslaan, afvoeren en verwerken <p>Wijziging door implementatie smart tooling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minder mensen (uitvoerders) • Kwaliteit reiniging (uitvoerders) • Ander type voorbereiding <p>Verwachting met betrekking tot gebruikers Consistent niveau kwaliteit reiniging</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huidig niveau uitvoerders; in praktijk niet juiste opleiding gestudeerd om dit uit te oefenen wanneer zich andere dan normale omstandigheden voordoen. • Veel verloop onder uitvoerders. Verwachting; minder mensen/betere scholing
Beoogde voordelen
<p><i>Veiligheid</i> <i>Consistente kwaliteit</i> <i>Geen werving uitvoerders</i> <i>Kortere doorlooptijd (meer bedrijfstijd)</i> <i>Beperken afvalstromen</i> <i>Betere procesbeheersing</i></p> <p>Geen steigers/stellingenbenodigd tijdens het reinigen(veiligheidsaspect) Meer kwaliteit en kosten reducerend (kostenaspect) Meer doelmatiger dan de actuele methods(korte doorlooptijd) Kleinere werkteams</p> <p>Beschikbaarheid human resources Veiligheid</p>
Noodzakelijke condities/randvoorwaarden
<p>Afmetingen tanks steeds meer in elektronische design data beschikbaar; Product erkenning door detectie robot;</p> <p>Omgeving en veiligheidseisen detectoren aanwezigheid; Geen noodzaak tot zuurstof in tank; Temperatuur werkomgeving voor de robot;</p> <p>Crawlers, waterjet, vacuümslangen, inspectie equipment, chemie en abrasief.</p>

USE CASE – Robot cleaning in besloten ruimtes

Te realiseren toestand/te leveren resultaten
<p>Productie clean; Inspectie clean; (verder dan productieclean) Reinigingsgraad dermate hoog, geen manuele reiniging door mensen; Te detecteren door robot (vanuit richtlijnen per bedrijf); Gradaties reiniging algemeen c.q. per asset owner (vertaling normen naar robot toe) Rapportage (hoe te rapporteren) Huidige situatie; mondeling. Toekomst; visueel Aantoonbaar gereinigd/voor behandeld met rapportage oppervlak</p>
Belangrijkste succes scenario
<p>Een robot-onderscheid in cleaning voor verschillende afgesloten ruimte.</p> <p>Succes; autonoom. Vuil herkenning / onderscheid. Manieren om te herkennen. Succes; volledig voldoen aan gewenste resultaten en doelstelling door autonoom systeem</p>
Alternatief scenario
<p>Alternatief; Tele operated robot systeem met optie om autonoom te werken.</p> <p>Alternatief; Een effectief werkend tele operated systeem</p>
Uitzonderingen
<p>Fysieke beperkingen in bepaalde vaten; Calamiteiten melding; noodstop procedure; Robot breakdown; Op afstand besturen sluimertoestand en aanzetten op afstand. Is de uitknop volledig uitzetten robot of sluimerstand.</p> <p>Fail safe positie van de robot; Hogedruk / zuigslang onderdeel fail safe bij integratie robot?</p> <p>Vaste objecten aan de oppervlaktes(trappen, leidingwerk)</p>
Gewenste robot autonomie
<p><i>VB; obstakel herkenning, obstakel vermijden, identificatie objectherkenning, indeling, navigatie, rijden/vliegen/verplaatsen.</i></p> <p>Tele operated naar volledig autonoom (in stappen)</p> <p>Herkenning van de vervuiling Optimale routes</p>

USE CASE – Robot cleaning in besloten ruimtes

Bepaling van reinigingsgraad

Kwantificering van capaciteit/meetresultaten

Kleur vervuiling ter onderscheiding object / substantie; (doorzichtig/kleur/glans/mat) nader in te vullen;
 Opruimcapaciteit per minuut / per uur (huidig en toekomstige situatie gewenst);
 Kosten en op termijn te besteden.

Voorbeeld;

grootte van de objecten die moeten worden geïnspecteerd

inspectie kenmerken

grootte / kleur

vloeistof, gas, lucht

beschikbare licht

chemische weerstand

Veiligheids issues

Standaard wettelijke normen bedrijf/branche specifiek;

Robot in ruimte; zone 0 werken conform atex (definitie zone staat vastgesteld) Wat betekent dat voor de ontwikkelaar?; ATEX richtlijnen voor ontwerp. Atex proof robot en drone;

Temperatuur buitenkant van robot;

Machine richtlijn (CE);

Statische elektriciteit;

Zoals in reinigingswereld gebruikelijke zaken als toxiciteit, Atex, mechanische risico's

Risico's/uitdagingen

Bekende/beschikbare technologie

Verschillende tele operated systemen op de markt:

Hammelman, Vertidrive, URAKAMI

Beperkingen in ATEX en cleaningsmogelijkheden, omvang is vaak nog een beperking