

Project Charter Smart Tooling

Cluster: *Geïntegreerde Workflowmanagement voor Drone Inspecties Procesindustrie*

Introductie / Inpassing in het Smart tooling project

Dit project heeft als doel het uitvoeren van inspecties van chemische installaties met drones veiliger en betrouwbaarder te maken om zo problemen met corrosie sneller op te sporen en te behandelen.

De cluster is een samenwerking tussen 3 complementaire bedrijven:

Avular is fabrikant van industriële RPAS en een spin-off van de Technische Universiteit Eindhoven. Avular is pionier op het gebied van veiligheidsfeatures voor RPAS, die nieuwe commerciële toepassingen mogelijk maken. De oprichters van Avular hebben expertise op het gebied van robotica, aerodynamica en regeltechniek. Sinds Januari 2014 is het team gegroeid naar 10 man en is er veel ervaring opgedaan met industriële RPAS.

SPIE Nederland heeft jarenlange kennis en ervaring opgebouwd in de procesindustrie. Sinds 2j is SPIE ook bekend met de huidige drone wet & regelgeving, omdat men zelf een drone heeft aangeschaft. Sinds een aantal maanden zijn ze ook officieel ROC houder en mogen ze vliegen in het Nederlandse luchtruim met bepaalde uitzonderingen. Hierdoor kan SPIE bijdragen om de wensen van de asset owners te vertalen in de praktische bijdrage voor het buiten vliegen met een drone in de procesindustrie.

Airobot ontwikkelt technologie om van een manueel gestuurde drone een volledig automatisch systeem te maken zodat data verzamelen met drones veiliger sneller en meer consistent kan gebeuren. Als drone systeem-integrator maakt Airobot gebruik maken van eigen luchtwaardige real-time flight control systeem en sense&avoid technologie. Airobot integreert state-of-the-art GNSS technologie en ontwikkelt zelf de nodige software om een volledige oplossing voor klanten uit te werken.

Project doelstellingen (meetbare tussen- en eindresultaten)

1) Aanpassingen veilige drone (Avular, Airobot)

Een drone die veilig op een vaste afstand (3-5m) van een installatie kan vliegen om met een thermische en visuele camera beelden kan opnemen. Deze beelden worden ge-geogelocaliseerd met een nauwkeurige positie om te weten waar op de installatie zich een mogelijk defect bevindt. De drone zal repeterende inspecties kunnen uitvoeren volgens een eerder gevlogene route, om vergelijkbare opnamen te kunnen maken zodat er trendsanalyses over tijd kunnen uitgevoerd worden.

Avular brengt voor dit werkpakket de PrecisionScout in als platform, zal de user input vertalen in een veilig en automatisch 3D vluchtplan en zal een API voorzien voor de Airobot software die op het on-board platform zal lopen.

Airobot brengt ultrasoon-sensor technologie in voor nauwkeurige afstandsmeting en zal een software library ontwikkelen voor het geotaggen & labelen van beelden.

2) Ontwikkeling van gebruikerssoftware voor inspecteurs (Airobot, SPIE)

Eén software is gericht op inspecteurs en laat toe om een inspectieplan op te stellen voor een vlucht in een 3D model van een site. Dit houdt in het aangeven van welke punten een inspectie gewenst is en met welke camera, waar no-fly zones zijn, wat de ATEX zonerings zijn, met welke gewenste kwaliteit de beelden gemaakt dienen te worden (camerahoek, overlap, etc...).

Tijdens de vlucht zal de inspecteur de beelden van de drone kunnen volgen in de software en visualiseren waar de drone zich bevindt ten opzichte van de infrastructuur en beslissen wanneer foto's genomen moeten worden.

Na de vlucht worden de beelden opgeslagen in een databasearchitectuur gelinkt aan de 3D infrastructuur zodat eenvoudig inspectierapporten gemaakt kunnen worden.

Airobot zal samen met SPIE een analyse maken van de gebruikers noden in de inspectie-industrie, wat de gebruikelijke rapportagemethodes zijn, naar welke defecten er dient gezocht te worden en welke informatie (thermisch / visueel) er nodig is om bv. mogelijke CUI te detecteren.

De gebruikerssoftware voor de inspecteurs zal door Airobot ontwikkeld worden en zal op regelmatige tijdstippen getoetst worden met gebruikersfeedback.

3) Ontwikkeling van gebruikerssoftware voor piloten (Avular, Airobot)

De andere software is gericht op de vluchtplanning. In deze software kan de gebruiker een inspectie plannen rondom een object, zoals een leidingtracé of een tank. In een 3D model kan de vlucht worden gepland, waarbij de gebruiker aangeeft wat hij wil inspecteren. Een algoritme plant vervolgens de vlucht, waarbij ook de oriëntatie ten opzichte van het object wordt meegenomen. Ook kunnen veiligheidsfuncties worden toegevoegd en kan de vlucht worden gesimuleerd.

Avular staat in voor de ontwikkeling van de gebruikerssoftware voor piloten. Samen met Airobot wordt er een gegevensuitwisseling gedefinieerd met de inspectie-software om de gewenste inspectiedoelen om te zetten in een efficiënt en veilig vluchtplan. Op basis hiervan zal Avular automatische vluchtplannen kunnen opstellen in een 3D omgeving en de optimale camera instellingen bepalen.

4) Uitvoeren van inspecties in operationele omgevingen (SPIE)

De ontwikkelde technologie zal tijdens het project gebruikt worden om op regelmatige basis inspecties uit te voeren, rekening houdend met veiligheids- en andere voorschriften. Er zal nagegaan worden indien met drone-inspecties 'zwakke' items in de installatie, zijnde isolatie/refractory/..., effectief gedetecteerd kunnen worden om een effectief onderhoudsplan te kunnen maken.

SPIE zal hiervoor in samenspraak met asset owners de nodige procedures opstellen op basis van risicoanalyses, het bekomen van de nodige werkvergunningen en ontheffingen, de layout van de operationele omgeving en het huidig wetgevend kader in Nederland en België.

5) Analyse mogelijke contact-inspectie methodes op drones (Airobot, SPIE)

Een studie zal gemaakt worden van contact inspectiemethodes welke op drones toepasbaar kunnen zijn. Een analyse zal gemaakt worden welke aanpassingen aan sensor en drone nodig zouden zijn. Dit kan dan in een vervolgproject verder uitgewerkt worden, eventueel samen met een fabrikant van deze technologie.

Airobot zal samen met SPIE een bevraging doen van inspectiebedrijven om een overzicht te maken van de state-of-the-art inspectie-technologie en een analyse maken hoe deze dient aangepast te worden om op drones bruikbaar te zijn.

6) Project management (Airobot)

Airobot zal instaan voor de Coördinatie met KIC/MPI, het aanleveren van de nodige rapportages en het bewaken van de tijdige uitvoering van de werkpakketten en taken. SPIE zal instaan met de praktische coördinatie met de Asset Owners.

Samenvatting use case

Corrosie is een groot probleem voor chemische installaties, zeker wanneer deze optreedt onder isolatie (CUI - corrosion under insulation). Het opsporen hiervan is een technische uitdaging waarvoor momenteel nog geen kant-en-klare inspectiemethode bestaat. Gebruik makend van thermische beelden is het mogelijk om anomalieën op te sporen, maar is het moeilijk om sluitende conclusies te trekken. Analyses van verdachte punten worden dan vaak gedaan met contact-inspecties (op basis van ultrasoon, radioactiviteit, wervelstromen...) om een correcte diagnose te kunnen stellen.

Drones kunnen een nuttige tool zijn om deze zwakke plekken in kaart te brengen en op te volgen zonder het stilleggen van de installaties, het huren van hoogwerkers of bouwen van stellingen.

Het is dan van belang dat deze drones op een veilige manier kunnen vliegen nabij de installaties, dat het duidelijk is van welk deel de opgenomen beelden afkomstig zijn en dat alle informatie samengevat is in een software zodat inspecteurs de stand van de installatie eenvoudig kunnen opvolgen.

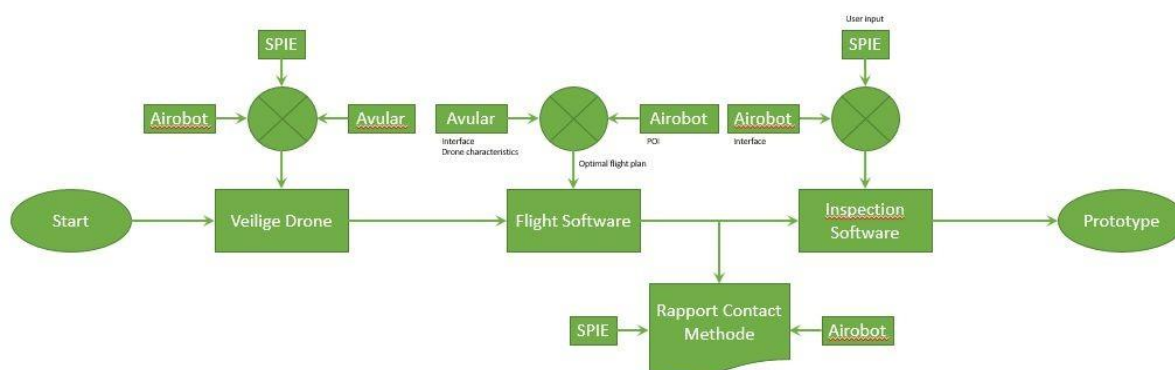
Project Roadmap (project opzet, organisatie en milestones)

Het project wordt opgedeeld in 6 werkpakketten, de partner die de lead neemt in ieder pakket is onderlijnd.

- **Aanpassingen veilige drone (Avular, Airobot)**
- **Ontwikkeling van gebruikerssoftware voor inspecteurs (Airobot, SPIE)**
- **Ontwikkeling van gebruikerssoftware voor piloten (Avular, Airobot)**
- **Uitvoeren van inspecties in operationele omgevingen (SPIE)**
- **Analyse mogelijke contact-inspectie methodes op drones (Airobot, SPIE)**
- **Project management (Airobot)**

De milestones en deliverables zijn opgenomen onder de 'planning' sectie.

Cluster team samenstelling (overall bijdrage per Project Partner aan dit cluster)			
Nr.	bedrijf	Bijdrage (kwalitatief)	Bijdrage (kwantitatief)
1	Airobot	<ul style="list-style-type: none"> - Drones systeem integrator - Software ontwikkeling - Expertise sense & avoid technologie en integratie GNSS ontvangers. 	Zie bijlage – Airobot BVBA
2	Avular	<ul style="list-style-type: none"> - Drones platform-Software ontwikkeling - Ontwikkeling user interface 	Zie bijlage – Avular B.V.
3	SPIE Nederland BV	<ul style="list-style-type: none"> - Kennis van de Processindustrie; - Kennis van de drone wet- en regelgeving; - Vliegen met drones; 	Zie bijlage – SPIE Nederland B.V.



Planning – stappen uitgezet in de tijd			
Periode	Actie	Door	Klaar (periode)
2Q 17	Technische Analyse	Avular/Airobot	Q2
	Specificaties gebruikerssoftware	Airobot / Avular / SPIE	Q2
	Studie Proces & regelgeving, selectie test-locatie	SPIE	Q2 / Q3
3Q 17	Mock-up software (met simulaties)	Avular/ Airobot	Q3
	Vliegklaar Toestel V1	Avular / Airobot	Q3
	Start test vluchten	Avular / SPIE	Q3

4Q 17	Analyse contact inspectie (Rapport) Demo versie software	Airobot / SPIE Airobot / Avular / SPIE	Q4 Q4
1Q 18	Aanpassingen software Vliegklaar Toestel V2	Avular / Airobot Avular / Airobot	Q1 Q1
2Q 18	Beta-versie software Test vluchten	Airobot / Avular / SPIE Avular / SPIE	Q2 Q2
3Q 18	Debugging	Airobot / Avular / SPIE	Q3
4Q 18	Finaliseren Prototype (toestel & software)	Airobot / Avular / SPIE	Q4
1Q 19	Afronden projectmanagement	Airobot	Eind Q1
2Q 19	Buffer		

Team samenstelling: expertise, kerntaken & verantwoordelijkheden			
Nr.	Naam	Expertise	Verantwoordelijk voor
1	Jan Leyssens	Drones / Project Management	Projet management Ontwikkelen van gebruikerssoftware Vertalen van 'gebruiker' wensen naar technische specificaties
2	Ramon Haken	Drones, wet-en-regelgeving	Testen, ontwikkeling user interface
3	Joop aan den Toorn	Drone / Software	Software ontwikkeling
4	Albert Maas	Drone, User interface	Interface / Simulaties
5	Johnny van der Poel	Processindustrie/ Drones / wet-en regelgeving	Fungeren als 'gebruiker' om de wensen van de asset owners te vertalen. Testen van de drone incl. aanpassingen
6	Tara Kuijl - van Haperen	Processindustrie/ Drones / wet-en regelgeving	Fungeren als 'gebruiker' om de wensen van de asset owners te vertalen. Testen van de drone incl. aanpassingen

Charter administratie		
Opgesteld door	Namen: Jan Leyssens, Ramon Haken, Johnny van der Poel	Plaats: Terneuzen Datum: 9-3-2017
Goedgekeurd door project- verantwoordelijke	Naam: Jan Mol, KI<MPI	Plaats: Terneuzen Datum: 9-3-2017

Wijzigingen in het document		
<i>Volgend overzicht geeft minimaal de laatste drie wijzigingen weer.</i>		
Datum	Wijziging door	Omschrijving wijziging