



CLEANINGROBOT

<AUTONOME REINIGING TANKWANDEN>

Vaten, torens en silo's moeten tijdig worden gereinigd, om hoogwaardige inspectie mogelijk te maken en zo de integriteit van installaties te waarborgen. Het reinigen gebeurde van oudsher door mensen, met hogedrukreinigers. Dat staat de procesindustrie vaak niet meer toe. Binnen enkele jaren mogen mensen zelfs geen besloten ruimtes meer betreden. Binnen het Smart Tooling project werd daarom gezocht naar een autonoom werkende Cleaningrobot.

SMART TOOLING OPLOSSING

CLEANINGROBOT: AUTONOOM WERKEND PROTOTYPE

> NAUWKEURIGE PLAATSBEPALING

> REPETEERBARE ACTIES

INSPECTIEROBOT: PROOF OF CONCEPT

> ZIET VERONTREINIGING

> KOPPELT DATA TERUG NAAR CLEANER

Handmatige Industrial Cleaning is gebonden aan strakke wettelijke eisen en er zijn veiligheidsrisico's. De reiniging moet bovendien, afhankelijk van de situatie, perfect zijn om contaminatie te voorkomen, en optimale inspectie mogelijk maken. Een autonoom werkende Cleaningrobot moet, net als een mens, heel wat zintuigen gebruiken en de juiste beslissingen nemen om tot het gewenste niveau 'schoon' te komen. Een flink team heeft zich er binnen het Smart Tooling project over gebogen.

NON-MAN ENTRY

Industrial cleaning moet dus goed, efficiënt en veilig worden gedaan. Het handmatige werk gaf een goed resultaat maar was vaak niet veilig voor de medewerker. Daarom besloten grote asset owners als Dow en BASF al ruim tien jaar geleden om dit niet meer toe te staan. En nu gaat het nog verder: 'Man-entry' in besloten ruimtes mag binnen een aantal jaren ook niet meer. Toch moet het werk gebeuren, waarbij er dus een grote



uitdaging ligt bij de reinigingsfirma's. Inmiddels zijn er wel al Cleaningrobots ontwikkeld. Deze worden met een afstandsbediening bestuurd. Maar nog steeds moet de operator kijken wat er gebeurt, en dus in de besloten ruimte staan. De robot is feitelijk blind.

Binnen Smart Tooling werd vanaf 2016 naar oplossingen gezocht om te komen tot een autonoom werkende Cleaningrobot. Tot dat moment waren er wel tele-operated systemen. Daarbij moest een cleaningoperator via een scherm de robot aansturen, dus constant aanwezig zijn - niet efficiënt. Men ging voor autonomie.

AUTONOOM

De Smart Tooling deelnemers wilden een compacte, krachtige robot ontwikkelen, die je in een vat, tank of silo zet en er na verloop van tijd weer uithaalt. Met als resultaat een volgens specificaties gereinigde ruimte, klaar voor inspectie.

Heel wat partijen, waaronder technische bedrijven maar ook reinigingsfirma's, werkten samen aan een geïntegreerd systeem, gebaseerd op een bestaand type Cleaningrobot. Autonome locatiebepaling en navigatie, plus inspectie en rapportage moesten samenkomen.

Hans Borgt was leider van het cluster, namens Dow als belanghebbende, maar ook met overall expertise op dit gebied. "Uiteindelijk werd gekozen voor een bestaande DERC Hammelmann crawler met afstandsbediening. Deze kruipt met magneten tegen de tankwand en is een beproefde Cleaningrobot. Het systeem is uiteraard met de buitenwereld verbonden met slangen voor de reiniging en afvoer", vertelt hij.

LOCATIE EN ROUTE

Nobleo Technology, Accerion en Serenity hielden zich vervolgens bezig met de problematiek van autonomie. Rob Hendriks van Nobleo Technology: "Wij gaven de robot

gezamenlijk antwoord op de vragen: waar ben ik? Waar moet ik heenrijden? Wat is dan de beste route? Hoe moet ik compenseren als bijvoorbeeld mijn wielen slippen? Ons bestaande robotica-platform voor lokalisatie en navigatie werd voor dit type crawler geconfigureerd.”

“De slimme plaatsbepalingssensoriek van Accerion werd toegevoegd en het geheel koppelden we aan onze 'global path planning' en het dashboard”, vertelt Patrick de Boevere van Serenity. “Hierdoor aangestuurd kon Emma, zoals de robot werd genoemd, via een optimale route haar werk doen.”

Met Emma werden verschillende simulaties uitgevoerd en in 2019 kroop ze geheel zelfstandig tegen een tankwand aan bij Dow. Hans Borgt: “Wat Emma naast lokaliseren en navigeren ook kan, dankzij deze drie bedrijven, is registreren en rapporteren of er afwijkingen zijn. Bijvoorbeeld iets minder waterdruk, of een hobbeltje. Op een moment dat zoiets gebeurt, ligt de exacte locatie van het voorval in de tank vast, en kan ze terugkeren om daar een extra reiniging uit te voeren.”

IS HET SCHOON?

De discussie die in een huishouden soms hoog oploopt, geldt feitelijk ook voor een tank in de industrie. Wanneer is het echt schoon? Waar vroeger de ogen van de cleaning medewerker konden zien of de verontreiniging weg was, moest dat nu dus gebeuren door de robot. Dat is de specialisatie van VTEC. Zij vervangen de mensenogen door sensoren, die door oppervlakteruwheid te meten, verontreiniging signaleren. Dat kan ook met blacklight, waarmee organische vervuiling een bepaalde reflectie geeft. Er zijn nog andere technieken die de robot leren of een oppervlakte vuil is of niet. Ook AI heeft zijn intrede gedaan in de cleaning sector.

EMMA & PARTNER

De combinatie van schoonmaken en inspecteren in één robot bleek niet mogelijk. De trillingen en vochtigheid door hogedrukreiniging gaven afwijkingen op VTEC-sensoren voor de 'schoonheidsmetingen'. De studenten van Avans Hogeschool in

Breda ontwikkelden daarom een aparte inspectierobot met alle speciale sensoren, die als het ware achter Emma kan aanrijden. Aan het einde van het project bleek dat deze robot goed bestuurbaar was en dat integratie van de inspectieresultaten in de Serenity software, dus het 'brein' van Emma, mogelijk was. Dat betekent dus dat Emma kan terugkeren naar 'vuile' plekken.

Cleaningrobot Emma is nog 'one of a kind'. Ze is een werkend prototype dat goed schoonmaakt via een geplande route en afwijkingen meldt met locatie. Voordat Emma een commercieel product kan worden, moet ze nog robuuster worden gemaakt en ATEX-gecertificeerd zijn.

Wat betreft de bijbehorende inspectierobot is er proof of concept. Er is dus aangetoond dat het werkt, maar EMMA en haar inspectiepartner konden binnen het project - mede door de Corona-crisis - niet meer samen in de praktijk worden getest.

Hans Borgt is blij met de behaalde resultaten. “We gaan zeker verder. En de technieken die werden ontwikkeld bij de totstandkoming van Emma kunnen waarschijnlijk ook worden ingezet bij andersoortige mechanische inspecties.”

