

# Project Circulair onderhoud mede bepalend voor toekomst circulaire economie

**Gedurende de periode 1 april 2019 – 31 december 2022 is er in het kader van het project Circulair Onderhoud door diverse publieke en private partners gewerkt aan een gemeenschappelijk doel: het verkleinen van de materiaalvoetafdruk van de procesindustrie in Zuid-Nederland en Vlaanderen op een manier die economisch levensvatbaar én praktisch uitvoerbaar is. De corona-epidemie maakte het er allemaal niet eenvoudiger op, maar stappen zijn er zeker gemaakt.**

Zowel de Nederlandse als de Vlaamse overheid streven naar een volledige circulaire of kringlooeconomie in 2050, waarin producten en materialen worden geproduceerd tegen een zo gering mogelijk waardeverlies, zonder schadelijke emissies richting milieu en met een reële kans op hergebruik. Ook is het zaak al vanaf het begin oog te hebben voor de mogelijke effecten van onderhoud op de directe en indirecte kosten gedurende levensduur van de procesinstallatie.

## Opzet

Circulair onderhoud reduceert het gebruik van materialen zonder dat het onderhoudsproces daarvoor wijzigingen hoeft te ondergaan. Het vergroten van de kennis van innovatieve technieken die circulair onderhoud bevorderen, heeft ook tijdens het project Circulair Onderhoud een grote rol van betekenis gespeeld. Onder toezicht van het (Nederlandse) Kennis en innovatiecentrum Maintenance Procesindustrie (KicMPI, initiatiefnemer) en de Belgian Maintenance Association (BEMAS) – representant van de Belgische maintenance-gemeenschap – hebben de projectpartners samengewerkt om via praktijkonderzoek, demonstraties, pilotprojecten en ondersteunende campagnes te komen tot innovatieve oplossingen op het gebied van onderhoud en duurzaam hergebruik. Financiering heeft plaatsgevonden binnen het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland, een grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Op een totaal budget van € 1.464.543,46 heeft Interreg een bijdrage geleverd van € 710.000,00 (48,48%), mede in de hoop ondernemers bewust te (kunnen) maken van hulpbron-efficiënte technologieën en te overtuigen van het nut van het investeren daarin.

## Projectthema's

In opzet telde het project Circulair onderhoud een viertal deelprojecten, elk met een tweetal deelthema's.

### THEMA 1 LEVENSDUUR VOORSPELLING EN LEVENSDUURVERLENGING



*1.1 Faalvoorspelling van elektromotoren (deelnemende bedrijven/organisaties: Universiteit Gent, Evonik, BEMAS, Oiltanking (Evos), Motoren Françoys (The Rotating Company), ABB en Eriks).*  
 In de industrie zijn nog veel inductiemotoren operationeel met een lage efficiëntieklasse (<IE3) en in dat verband wordt gekeken of deze motoren op termijn vervangen kunnen/moeten worden door IE3- of IE4-motoren, dan wel of het economisch rendabel is ze te handhaven door slim te herwikkelen of reviseren. Het inschatten van de levensduur van dergelijke motoren blijkt aanzienlijk ingewikkelder.

Aangezien motoren onder de 25 kW sowieso direct worden vervangen – circulair gezien niet echt verantwoord – is het zaak een methodiek te ontwikkelen waarmee de resterende levensduur van dit type motor is te voorspellen (zie het artikel ‘Kunnen inschatten en verlengen levensduur elektromotoren draagt bij aan circulaire economie’ elders op deze site).

*1.2 Voorspellen (rest)levensduur van regelkleppen (deelnemende bedrijven/organisaties: Yara Sluiskil, HZ University of Applied Sciences, Evonik, Samson, Equans Belgium en ITIS).*

Regelkleppen zijn in een installatie onder meer verantwoordelijk voor druk, temperatuur en de hoeveelheid circulerend medium, en zijn mede daardoor bepalend voor de levensduur van een installatie. Faalvoorspelling vindt plaats door het aantal bewegingen te meten en de uitslag van de klep – vol open, vol dicht en alles daartussen – te analyseren, om aldus het slijtagebeeld van de klep te kunnen bepalen. Door deze gegevens te vergelijken met de historische data van het slijtagebeeld is vervolgens te bepalen of een klep al dan niet vervangen dan wel gerepareerd dient te worden (zie het artikel ‘Voorspeling van de (rest)levensduur van regelkleppen steeds belangrijker’ elders op deze site).

**THEMA 2 MATERIAALEFFICIËNTIE**

*2.1 Industrieel reinigen met gereduceerde volumestromen reinigingsmiddelen en hergebruik van verwijderde materialen (deelnemende bedrijven/organisaties: KicMPI, Evonik, Dow Benelux, HCl, Mourik, Vecom en Pure Blue)*

Het reinigen van industriële installaties levert miljoenen liters (sterk) vervuild water op. Nu de zuivering van water steeds complexer wordt en de klimaatverandering een serieuze bedreiging vormt voor een ooit onuitputtelijke bron is het gebruik van effectieve(re) reinigings- en waterzuiveringstechnieken een ‘must’. De prikkel hierop over te schakelen is echter nog (te) gering: de industrie is gewend aan het werken met water, dat ook nog eens (spot)goedkoop is. Door de projectpartners is gewerkt aan een beslismodel voor alternatieve industriële reinigingstechnieken. Dit heeft geresulteerd in de reductie van de voetafdruk ten opzichte van de huidige methodieken voor zeker vijf veel voorkomende reinigingsactiviteiten (zie het artikel ‘Minimalisatie afvalstromen dankzij circulair reinigen’ elders op deze site).

*2.2 Het reduceren van emissies uit bronpunten (afdichtingen tussen/van leidingen, vaten en apparatuur) in de procesindustrie (deelnemende bedrijven/organisaties: KicMPI, Evonik, Yara Sluiskil, ITIS en Dijkgraaf Support)*

Ongewenste emissie vormt binnen de procesindustrie een groot probleem, niet alleen vanwege het verlies aan grondstoffen, ook door de veiligheidsrisico’s en de hierdoor optredende milieuschade. Doorgaans treden dergelijke lekken op bij zogeheten bronpunten: afdichtingen tussen/van leidingen en/of vaten. Om tot een reductie te komen in een tweetal deelprojecten afzonderlijk gezocht naar een methode waarmee de meest gangbare stem seals getest en onderling vergeleken kunnen worden én is gewerkt aan de ontwikkeling van een meetsysteem om de vlaktedruk op flenzen te meten (zie de artikelen ‘Reductie emissies uit bronpunten meer dan ooit noodzaak’ en ‘Optimalisatie flensaanhaalmethode belangrijke stap richting emissiereductie’ elders op deze site).



## THEMA 3 KETENVERNIEUWING/DEELECONOMIE

### 3.1 Delen specialistisch onderhoudsgereedschap (deelnemende bedrijven: i.Revitalise, Evonik en Uptimise)

Dit deelproject had als doel te komen tot een 'pool' van specialistische gereedschappen/machines – equipment dat bij bedrijven beschikbaar is, maar daar niet elk moment wordt gebruikt – waarop collega-bedrijven kunnen intekenen. Gaandeweg is gebleken dat bedrijven vooralsnog niet bereid te zijn derden toe te laten op hun werkterrein en/of hun equipment aan hen beschikbaar te stellen. De return on investment (ROI) staat vooralsnog onvoldoende in verhouding tot de investering en er kleven nog (te) veel risico's aan, zo is de heersende opinie. Het deelproject is derhalve vroegtijdig beëindigd.

### 3.2 Servitisation: leveren van de dienst in plaats van het apparaat dat de dienst moet garanderen (deelnemende bedrijven/organisaties: Oiltanking (Evos), Yara Sluiskil, HZ University of Applied Sciences, KicMPI, Equans, Dialight en Spie)

Aan dit project lagen twee concepten ten grondslag: 'light on demand' en 'light versus lighting'. Bij 'light on demand' is het uitgangspunt verlichting daar waar nodig; dit concept vergt 'intelligente' verlichting. Het alternatief is 'light versus lighting': in dat geval koopt de asset owner geen verlichting, maar licht. De producent/leverancier is en blijft eigenaar, en zorgt ervoor dat het lichtstelsel op een duurzame manier wordt ingezet en beheerd; aan het eind van de levenscyclus wordt het geheel teruggenomen. Dit deelproject kwam stil te liggen doordat slim 'communicerende' verlichting aanvankelijk een stap te ver bleek.

Tijdens het slotevent op 15 november heeft Unique Light echter alsnog een presentatie gehouden over de manier waarop verlichting van bedrijfsterreinen kan worden verduurzaamd.

## THEMA 4 HERGEBRUIK VAN APPARATUUR

### 4.1 Hergebruik elektromotoren

Dit deelthema is geïntegreerd in het deelproject 'voorspellen levensduur van elektromotoren' (zie het artikel 'Kunnen inschatten en verlengen levensduur elektromotoren draagt bij aan circulaire economie' elders op deze site).

### 4.2 Hergebruik Transformatoren

Het hergebruik van transformatoren is vergelijkbaar met dat van elektromotoren. Ook daarbij dient na een x-aantal jaren een afweging te worden gemaakt: de transformator vervangen door een energie-efficiëntere versie of de energetische efficiëntie van de transformator verbeteren onder gebruikmaking van dezelfde onderdelen. Bij elektromotoren is dat laatste heel goed mogelijk gebleken, maar bij transformatoren is er een complicerende factor: de daarin aanwezige olie die periodiek ververst dient te worden. Er bestaat inmiddels weliswaar de mogelijkheid dit tijdsinterval te verlengen, maar door de covid-perikelen is het niet mogelijk gebleken metingen en praktijktests uit te voeren. Om die reden is besloten dit deelproject van de agenda af te voeren.

### Rendement

Met het project Circulair Onderhoud is steeds geprobeerd een link te leggen tussen reeds beschikbare (digitale) tools en de gaandeweg verzamelde data om aldus een beter inzicht te krijgen in het functioneren en de (rest)levensduur van het equipment. Het is overduidelijk dat digitale tools meer aandacht verdienen. Van de verzamelde data wordt momenteel naar schatting slechts 10% gebruikt, terwijl daaruit (heel)veel meer rendement valt te behalen. Alleen dan kunnen er grote(re) stappen worden gezet en kan winst worden geboekt ten aanzien van circulair onderhoud in praktische zin. Voorwaarde daarbij is echter wel dat de verzamelde data kwalitatief goed zijn; zo ontbreekt het nogal eens aan de juiste features. Ook een mix van bijvoorbeeld test- en operationele data kan tot onjuiste resultaten leiden omdat in een testomgeving nu eenmaal andere factoren spelen dan in een productieomgeving

### Goodwill

Gedegen kennis is mooi, maar het gaat er om hoe die kennis in de praktijk wordt gebracht. Voorwaarde voor een succesvolle implementatie is dat de mensen op de werkvloer in de gelegenheid worden gesteld zich nieuwe inzichten en technieken eigen te maken. De factor tijd is onder het motto 'tijd is geld' dan al gauw de beperkende factor, maar de vraag is gerechtvaardigd of een dergelijke tijdsinvestering die resulteert in vele maanden langer onderhoudsvrij opereren zich niet al snel (genoeg) terugverdient.

Het is daarom de vraag hoe voor de nieuwe inzichten draagvlak kan worden gecreëerd bij de mensen op de werkvloer die gewend zijn zaken anders – lees: op hún manier – aan te pakken. De uitdaging waar de (maintenance)industrie voor staat is derhalve tweeledig: het delen van de verkregen inzichten en de implementatie daarvan op de werkvloer door kennisoverdracht' en 'training' maar bovenal door het kweken van goodwill.



De komende jaren zal de vrijblijvendheid van duurzaam onderhoud gaan veranderen: per 1 januari 2023 wordt de Europese richtlijn duurzaam onderhoud (Corporate Sustainability Reporting Directive (CSDR) van kracht. Zie hiervoor <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/06/21/new-rules-on-sustainability-disclosure-provisional-agreement-between-council-and-european-parliament/>.

Op de website [www.circulaironderhoud.eu](http://www.circulaironderhoud.eu) staan alle bevindingen en resultaten van dit project inclusief een wiki-platform waarop alle termen worden beschreven.

#### **Projectorganisatie**

- Kennis- en Innovatiecentrum Maintenance Procesindustrie (KicMPi) is een zelfstandige coöperatie die zich ten doel stelt innovatie op het gebied van maintenance in de procesindustrie te stimuleren. Dit gebeurt door de samenwerking tussen asset owners en maintenance contractors te bevorderen en hen in contact te brengen met externe advies- en onderwijsinstellingen.
- De Belgian Maintenance Association (BEMAS) stelt zich ten doel haar leden op weg te helpen richting een hogere Return on Assets door een beter beheer van machines, installaties en infrastructuren. Het streven daarbij is verhoging van het rendement, betrouwbaarheid en kwaliteit, en het verlagen van levensduurkosten, milieubelasting, energieverbruik en risico's.

#### **Projectteam**

Het projectteam bestaat uit de volgende personen:

- Leendert Schouten: projectmanager, opvolger van Jan Mol die het programma in 2018 kort voor zijn pensionering heeft opgestart
- Pieter Raes: general manager
- Debby Lambrechts: project assistent
- Veronique Naeye: office manager

#### **Projectpartners (stuurgroep):**

- De Belgian Maintenance Association (BEMAS), een platform voor het uitwisselen van kennis en goede praktijken wat betreft onderhoud en asset management.
- Dow Benelux, producent van plastics en chemicaliën
- Evonik Antwerpen, producent van onder meer grondstoffen voor de productie van siliconen voor de elektro- en communicatie-industrie
- HZ University of Applied Sciences (HZ), kennisinstituut voor hoger beroeps onderwijs met de focus op praktijkgericht onderwijs
- i.Revitalise, B2B-platform voor R&D en prototyping
- Universiteit Gent, maatschappelijk geëngageerde universiteit met meer dan 200 opleidingen en actief op het gebied van tal van wetenschappelijke disciplines.
- Yara Sluiskil, leverancier van speciale kunstmeststoffen en producten die bijdragen aan milieuverbetering.

#### **Project Partners Light**

- Dijkgraaf Support B.V., specialist op het gebied van flens- en kraanmanagement
- Equans België, specialist op het gebied van multitechnische installaties en onderhoudsdiensten
- Equans Nederland, technische dienstverlener voor de zakelijke markt
- ITIS, specialist op het gebied van lekttesten, afsluiter testen, niet-destructief onderzoek en inspecties
- Motoren François (Rotating Company), technische partner van professionele, industriële gebruikers voor de complete life cycle van rotating equipment (elektromotoren, tandwielkasten, pompen, reductoren en dergelijke).

#### **Interessante bevindingen**

##### Faalvoorspelling van elektromotoren

- Van de diverse technologische oplossingen is de informatie afkomstig van smart sensors het waardevolst gebleken.
- Een motormanagementsysteem is een 'must' noodzakelijk om te (kunnen) bepalen of aandrijfsysteem in aanmerking komt voor een 'tweede leven'.

##### Voorspellen (rest)levensduur van regelkleppen

- Het niet (correct) werken van een enkele regelklep kan de productspecificatie en/of de proces performance al in negatieve zin beïnvloeden en zelfs leiden tot ongeplande stilstand.
- Er zijn diverse voorspelmethoden onderzocht en beschikbaar. De vervolgroute is bekend en uitgezet op basis van de opgedane kennis. Bij voldoende data is het een kwestie van het volgen van die route.

##### Industrieel reinigen met gereduceerde volumestromen reinigingsmiddelen en hergebruik van verwijderde materialen

- Reeds bij de bouw van een installatie dient rekening te worden gehouden met het uit te voeren onderhoud.