

# VOORSPEL HET ONVOORSPELBARE

## PREDICTIVE MAINTENANCE 4.0



In juni 2017 publiceerden PwC en Mainnovation hun rapport over predictief onderhoud: PdM 4.0. Onderzoek bij 280 bedrijven uit België, Nederland en Duitsland leverde een beeld op van de actuele toestand op het vlak van predictive maintenance. De studie stelt vier niveaus van PdM voorop, waarna uit de vragenlijst bleek dat twee derde van de respondenten niet boven 'level 3' raakte. Een stuk van het rapport focust ook op de toekomstplannen én de aanpak van de PdM-implementatie. Een stappenplan maakt ook van uw bedrijf een PdM 4.0-voorloper.

Dieter Devriendt

### SITUATIE & TOEKOMST

Predictive Maintenance 4.0 – een studie, uitgevoerd door PwC en Mainnovation tussen januari en maart 2017 bij 280 bedrijven uit België, Nederland en Duitsland – wil een actuele situatieschets van predictief onderhoud zijn. Daarnaast wil de studie in een tweede stuk ook de toekomstplannen op het vlak van PdM blootleggen. Vervolgens lijst dit rapport ook enkele aanbevelingen op om Predictive Maintenance 4.0 (zie verder) te implementeren. Tot slot biedt het document ook een stappenplan voor digitaal succes. Zo kan ook uw firma een voorloper op het vlak van PdM 4.0 worden.

### VIER NIVEAUS

Voor het framework van deze studie koos men voor het opstellen van vier niveaus van predictief onderhoud.

Naarmate de respondenten zich naar een hoger niveau tillen, is er een stijging merkbaar van de hoeveelheid data die ze gebruiken om falen te voorspellen.

- niveau 1: visuele inspectie;
- niveau 2: instrument-inspectie;
- niveau 3: condition monitoring;
- niveau 4: big data analytics beïnvloeden beslissingsproces.

In dit laatste stadium komt de digitale revolutie samen met maintenance. Zo wordt de kracht van machinelearningtechnieken aangewend om significante patronen te identificeren in de grote hoeveelheden data. Daaruit worden dan weer nieuwe inzichten gegenereerd om de beschikbaarheid van de assets te verbeteren. Het rapport noemt dit Predictive Maintenance 4.0 (PdM 4.0): de potentiële mogelijkheid om een falen te voorspellen dat voordien onvoorspelbaar bleef.

### MIDDELEN MATCHEN MATURITEIT

Van de 280 respondenten blijkt dat er twee derde in maturiteitsniveau 1 of 2 zit. De middelen, capaciteiten en tools die de respondenten gebruiken, passen wel bij hun niveau. Zowel technici als standaardsoftwaretools en maintenancelogboeken spelen een dominante rol in hun PdM-proces.

Slechts 11% van de bedrijven kan ingedeeld worden bij level 4. Zij maken gebruik van noodzakelijke tools en personeel: reliability engineers en datawetenschappers, statistische softwarepakketten en externe databronnen.

### AMBITIEUS VOOR VERBETERING UPTIME

Uit het onderzoek blijkt ook dat de deelnemers vrij ambitieus zijn op het vlak van de verbetering van hun PdM-maturiteit. Ongeveer de helft gaf aan plannen te hebben om in de toekomst Predictive Maintenance 4.0 te gebruiken. Rekening houdend met de respondenten die zich al op niveau 4 bevinden, zal ongeveer een op de drie firma's een vorm van PdM 4.0 uitvoeren binnen de vijf jaar. De voornaamste motivatie daarvoor blijkt het verbeteren van de uptime. Een andere belangrijke reden zijn de traditionele waarden in maintenance en asset management: kostenreductie, levensduur-extensie voor verouderende assets en risicovermindering op het vlak van veiligheid, gezondheid, milieu en kwaliteit.

### Technische obstakels

Er zijn een aantal kritieke succesfactoren voor de implementatie van PdM 4.0. Daarvan werd de beschikbaarheid van data het vaakst vernoemd. Ook technologie, budget en cultuur haalden de obstakellijst. De obstakels blijken vooral technisch.



De vier niveaus van predictief onderhoud waarin de responderende bedrijven werden ingedeeld

Implementation approach PdM 4.0

IMPLEMENTATIEBENADERING

Het rapport bevat een implementatiebenadering voor Predictive Maintenance 4.0, inclusief de technologische en organisatorische aspecten (zie afbeelding hiernaast).

Zeven stappen

Er zijn zeven stappen om een technische kern voor PdM 4.0-implementatie op te bouwen.

• **Asstrangschikking en uitvoerbaarheid**

Selecteer assets waarvoor het waardevol en doenbaar is om PdM 4.0 toe te passen voor het verbeteren van de betrouwbaarheid.

• **Assetselectie**

Kies voor assets die met pilotprojecten aangepakt kunnen worden. Trek vervolgens lessen uit die projecten en pas die toe tijdens de roll-out van PdM 4.0 per assettype.

• **Betrouwbaarheidsmodellering**

Root cause analysis (RCA) en failure mode effects analysis (FMEA) kunnen helpen bij het zoeken naar de benodigde data.

• **PdM 4.0-algoritmedesign**

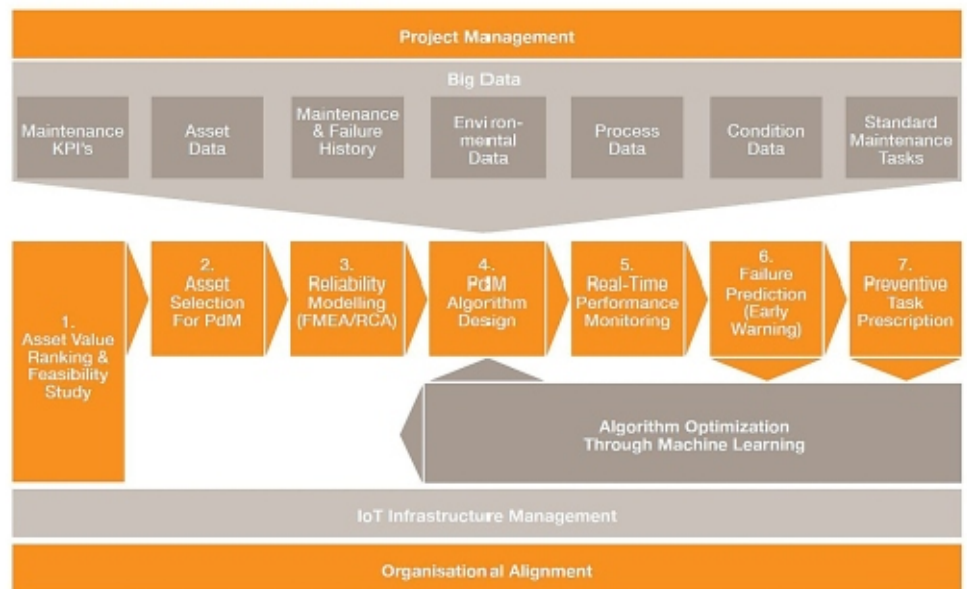
Voor de kwaliteit van de voorspellingen is de keuze van het algoritme primordiaal. Indien u al een passend model voor assetbetrouwbaarheid heeft, kan de keuze relatief duidelijk zijn. Er kunnen echter ook een aantal datawetenschappers nodig zijn om een zelflerend algoritme te construeren dat significante inzichten kan vinden in datapools.

• **Real-time performance monitoring**

Het PdM 4.0-model gaat live. Het algoritme verwerkt data van diverse bronnen om de prestatie van uw assets in real time te monitoren en te visualiseren.

• **Falen voorspellen**

Het algoritme zal toekomstig falen beginnen te



voorspellen. Actie ondernemen naar aanleiding van deze voorspellingen vergt vertrouwen, zeker als het management en onderhoudspersoneel weinig ervaring of affiniteit heeft met data-analytics. Tijdelijk parallel laten lopen met de bestaande onderhouds-procedures kan helpen.

• **Voorschrijven preventieve taken**

De top van PdM 4.0 is dat het algoritme niet enkel voorspelt wanneer een falen waarschijnlijk zal voorvallen, maar dat het ook uit een bibliotheek van standaardonderhoudstaken kan putten om de beste actie voor te schrijven om het falen te vermijden. Koppeling met een automatische dispatching (werkorder) is mogelijk.

**Bijkomende technologische infrastructuur**

Er zijn ook nog drie bijkomende bouwstenen:

• **Bigdata-infrastructuur:** verwerking, opslag en toegankelijkheid van data.

• **IoT-infrastructuur:** draadloze, beveiligde verbinding van de assets naar het data-center en de keuze van het geschikte data-analyseplatform.

• **Feedback** systematisch integreren.

**Organisatorische steunstructuur**

Om de vruchten van PdM 4.0 ook op lange termijn te kunnen plukken, is er een organisatorische steunstructuur nodig:

• **Data-analysemogelijkheden**

Succes met predictief onderhoud hangt af van kennis en kunde. Dat is een kwestie van talent aantrekken én hun een passende bedrijfs-cultuur bieden.

• **Digitale cultuur**

PdM 4.0 moet ingebed zijn in een algemene digitale productiestrategie, gesteund door het bedrijfsbestuur. Dit is nodig om datagedreven besluiten te kunnen nemen, zelfs indien dit indruist tegen menselijke ervaringen. □

Stappenplan voor succesvolle PdM 4.0

**Plan uw PdM-strategie**

Evalueer uw PdM-maturiteitsniveau en maak doelstellingen voor de volgende vijf jaar die waarde aan uw business toevoegen en passen in de algehele strategie. Maak dat de bedrijfsleiders klaar zijn om uw aanpak te steunen.

**Creëer pilotprojecten**

Selecteer de assettypes die geschikt zijn voor een PdM 4.0-pilotproject. Gebruik die voor de creatie van een 'proof of concept' en als aantonen van bedrijfswaarde. Maak crossfunctionele teams en voorzie hen van voldoende middelen en van de vrijheid om nieuwe werkwijzen te ontdekken. Met de eerste successen kun je krediet krijgen binnen de organisatie en fondsen binnenhalen voor een grotere roll-out.

**Definieer nodige capaciteiten**

Gebruik de lessen, geleerd uit de pilotprojecten, om gedetailleerd de zaken op te

lijsten die nodig zijn voor het behalen van de targets.

Ontwikkel strategieën om processen te verbeteren en nieuwe technologieën te implementeren.

**Word virtuoos in data-analytics**

Succes met PdM 4.0 hangt af van kennis en kunde. Het volstaat niet om enkel talent te

en word echt datagedreven in de besluitvorming. Blijf de steunstructuur (datamanagement, data-analytics platform, IoT-infrastructuur) ontwikkelen om het tempo van de PdM 4.0-voortgang bij te houden.

**Plan ecosysteembenadering**

Blijf, naarmate je meer en meer ervaren wordt in Predictive Maintenance 4.0, de



rekruteren en te ontwikkelen, het bestuur is ook belangrijk. Maak een omgeving waarin datawetenschappers en reliability engineers zich kunnen voeden aan elkaars expertise.

**Word digitale maintenanceorganisatie**

Pas PdM 4.0 toe op de volledige assetbasis

samenwerking koesteren met leveranciers, researchcentra en andere externe partners om op de hoogte te blijven van de recentste ontwikkelingen.

Ontwikkel interfaces en 'benefit sharing'-modellen met partners in uw ecosysteem om zelfs nog meer waarde te genereren.