



A.I.-gedreven Predictive Maintenance: complex of kinderspel?

ReliaSol.ai





Andrzej Kałuża

PhD in Mathematical Sciences, hoofd van data scientists bij ReliaSol

Bij ReliaSol verantwoordelijk voor het team van datawetenschappers. Daarnaast, onderzoeker en onderwijsassistent bij Faculteit Toegepaste Wiskunde in AGH UST in Krakau.



Ferdinand Verstraeten

Sales Manager Benelux

Bij ReliaSol verantwoordelijk voor alle sales en marketing gerelateerde activiteiten in de Benelux. Achtergrond in hard- en software op het gebied van procesautomatisering.

- Het Maintenance landschap anno 2022;
- Wat is een PdM-platform?
- Business case grote energieproducent PGNiG;
- Conclusie: A.I.-gedreven Predictive Maintenance: complex of kinderspel?



- Het Maintenance landschap anno 2022;
- Wat is een PdM-platform?
- Business case grote energieproducent PGNiG;
- Conclusie: A.I.-gedreven Predictive Maintenance: complex of kinderspel?





Stijgende onderhoudskosten

Onderhoudskosten worden geschat op **15% tot 40%** van de totale productiekosten en stijgen ieder jaar



Hogere kosten van stilstand

Gemiddelde kosten van stilstand is **EUR 225.000** per uur, een groei van **60%** ten opzichte van twee jaar eerder



Veiligheidsrisico's

Onderhoudsactiviteiten zorgen voor **30% van alle productie-ongevallen.**



Grotere ecologische voetafdruk

De Europese CO2-prijsstelling bereikte recordniveaus in 2021 en zal naar verwachting **90 EUR per ton bedragen in 2030**

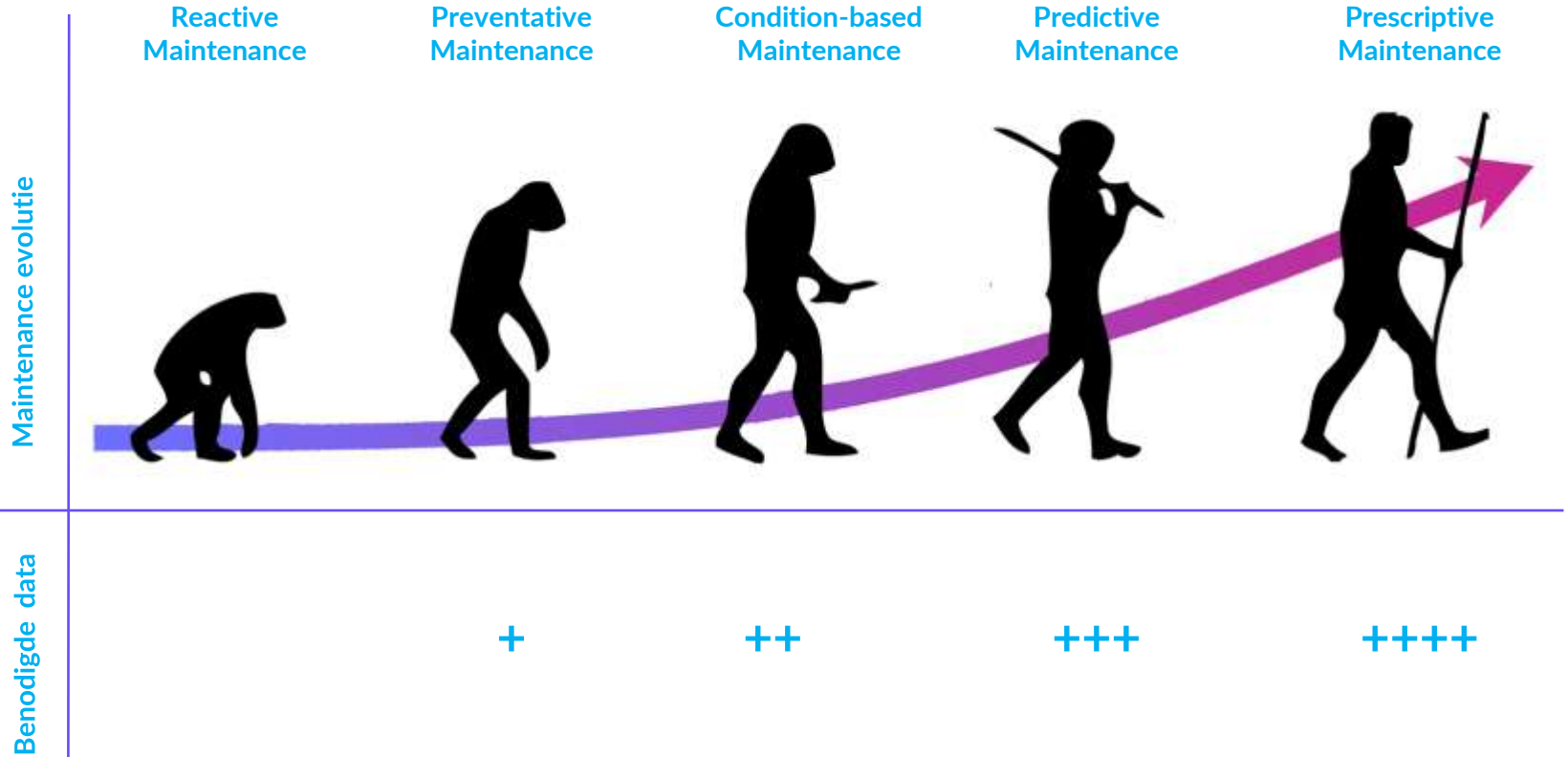


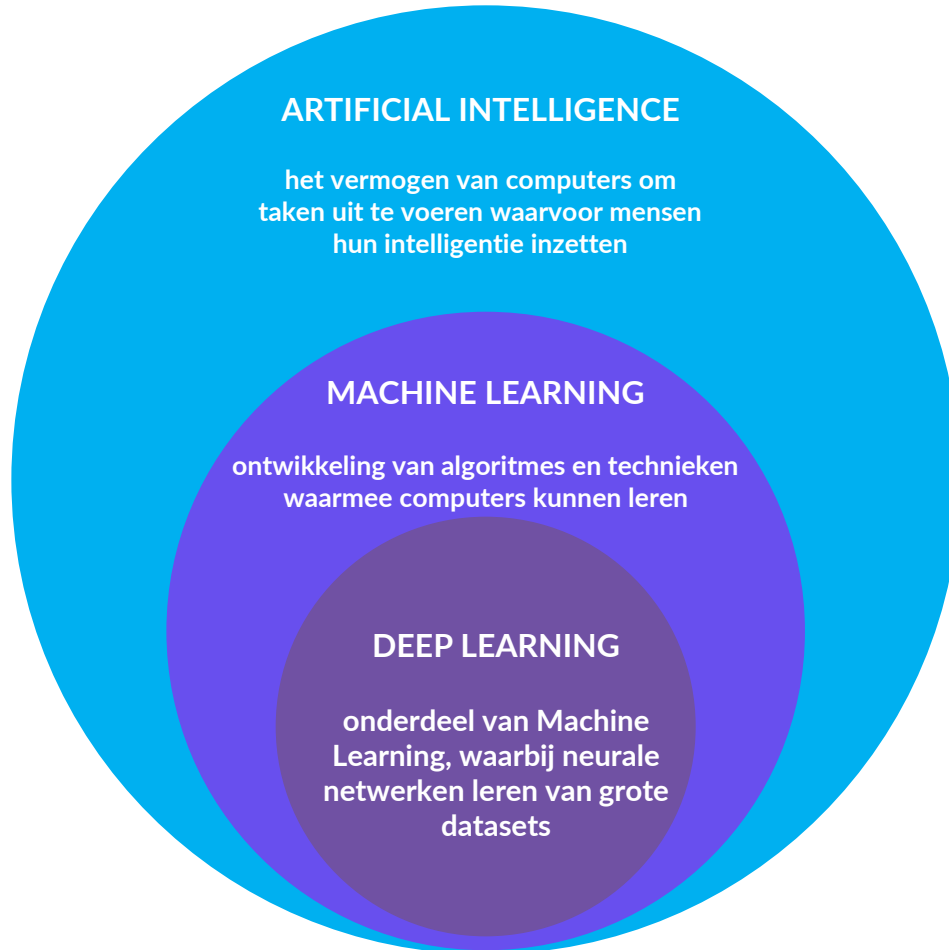
Groeiende energieconsumptie

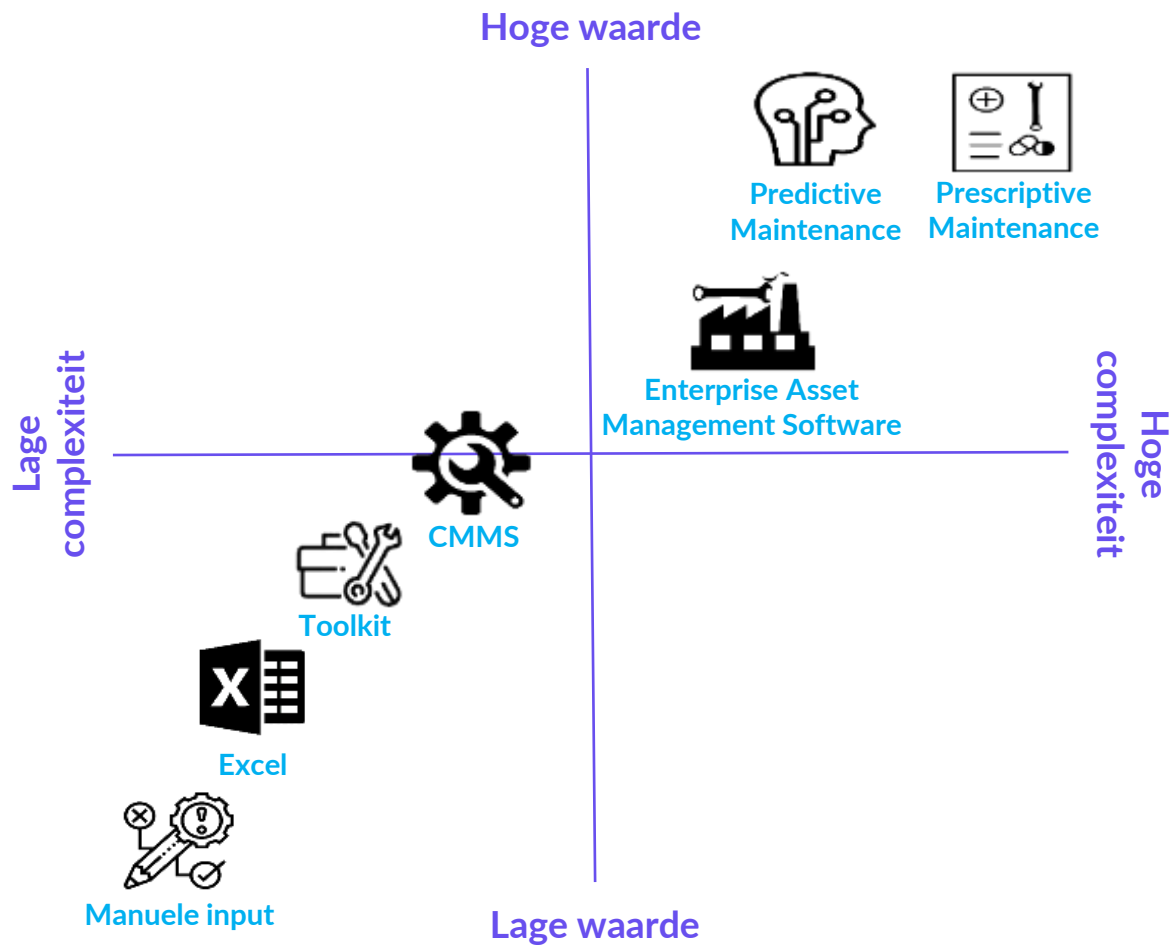
Wereldwijd groeit de energieconsumptie van de industrie tot en met 2040 met gemiddeld **1,2% per jaar**

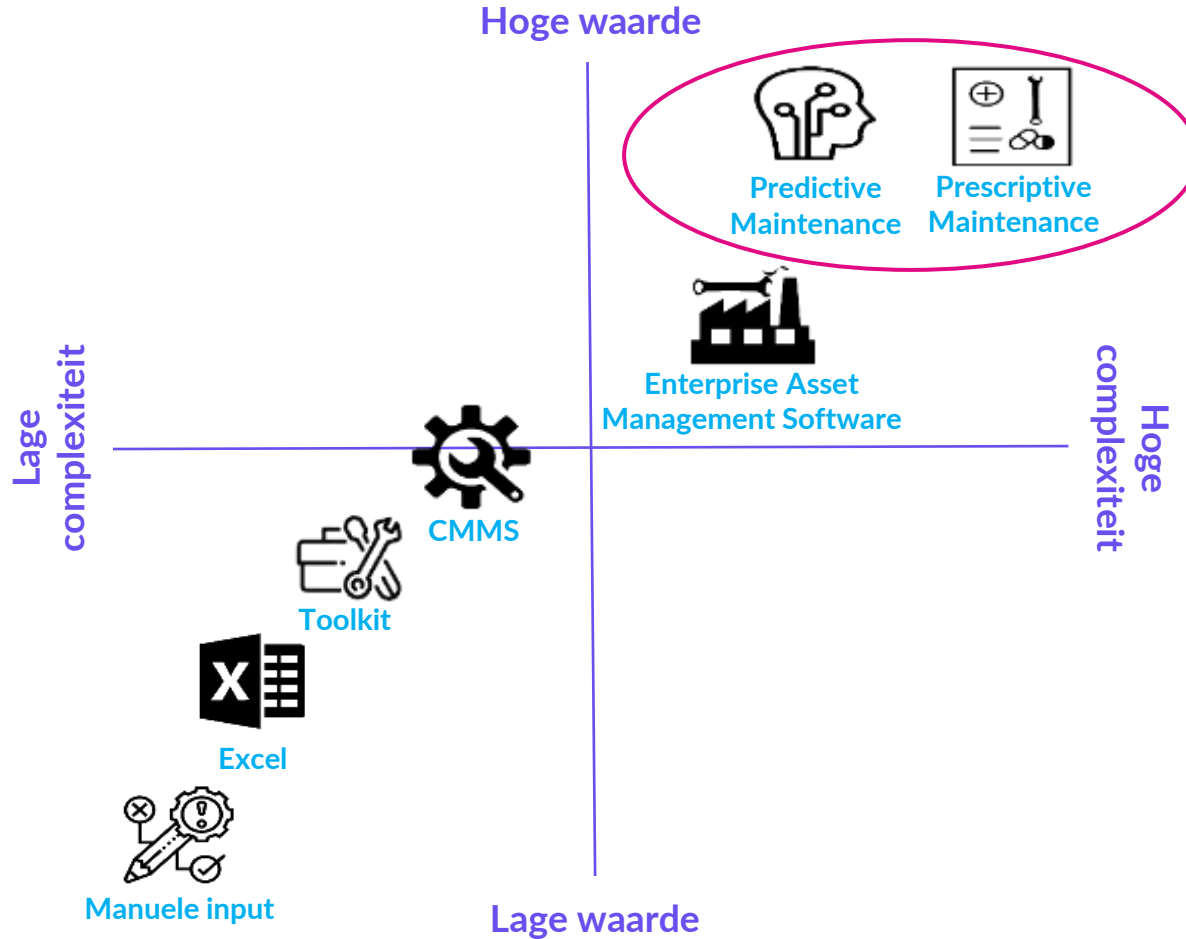


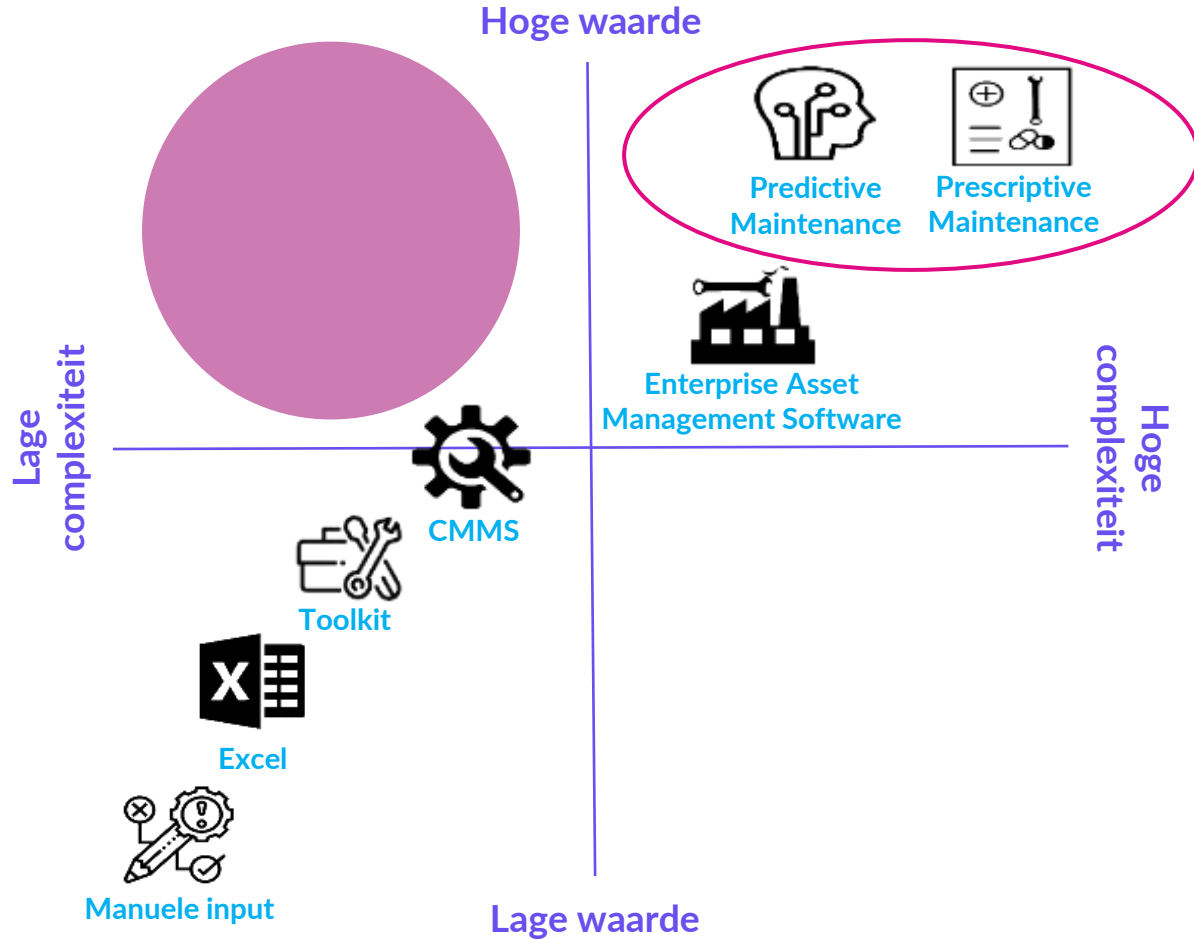
Het Maintenance landschap anno 2022 (1)











- Het Maintenance landschap anno 2022;
- Wat is een PdM-platform?
- Business case grote energieproducent PGNiG;
- Conclusie: A.I.-gedreven Predictive Maintenance: complex of kinderspel?





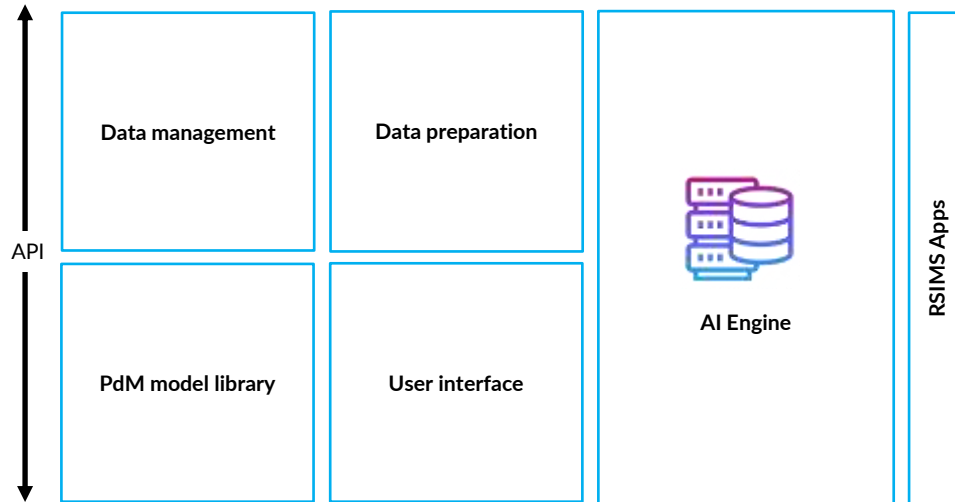
Een PdM-platform biedt een breed scala aan tools om het proces, op basis van de procesdata, te optimaliseren

Aandachtspunten:

- ! Data is belangrijk, dus data moet in orde zijn, zowel kwantitatief als kwalitatief;
- ! Zeer belangrijk is hoe de ROI te bepalen, vóórdát je een project ingaat of hiervan in ieder geval een realistisch beeld hebt;
- ! Multidisciplinair, dus moet breed in de organisatie gedragen worden -> visie



Modular architecture



- ⊕ Voorspellen van storingen en andere gebeurtenissen
 - + indicatie van de plaats en vorm van de storingen
 - + bepaling van time to failure
- ⊕ **Identificatie van de oorzaken van storingen**
- ⊕ Aanbevelingen van preventieve maatregelen
- ⊕ Procesoptimalisatie
- ⊕ Nauwkeurigheid
- ⊖ Implementatietijd
- ⊖ Grote datasets vereist
- ⊖ Kosten
- ⊖ Vraagt grote computerkracht



Maar ik wil geen uitgebreide PdM-oplossing of heb deze niet nodig! Ik wil gewoon inzichten in mijn cruciale variabelen....

Kunnen we het niet eenvoudiger maken?

- Het Maintenance landschap anno 2022;
- Wat is een PdM-platform?
- **Business case grote energieproducent PGNiG;**
- Conclusie: A.I.-gedreven Predictive Maintenance: complex of kinderspel?





PGNiG TERMIKA is marktleider in de productie van warmte en elektriciteit en is de grootste Poolse producent van warmte en elektriciteit in warmtekrachtkoppeling. De effectieve methode voor warmtekrachtkoppeling van PGNiG TERMIKA maakt het mogelijk om ongeveer 65 procent van de totale vraag naar elektrische energie in Warschau te dekken.

- Opggericht in 1982;
- Hoofdkwartier in Warschau, Polen
- Onderdeel van de beursindex WIG 20;
- PGNiG produceert 492.000 ton olie en 4,32 miljard m3 gas per jaar;
- Grootste energieproducent van Polen;

- Vanaf 2022 ingezet op LNG-leveringen vanuit de Verenigde Staten;



26 april 2022 19:40

Laatste update: 26 april 2022 21:32

1.3K Nieuw-reacties



Polen krijgt vanaf woensdagochtend geen Russisch gas meer, omdat het land weigert de rekening in Russische roebels te betalen. Dat heeft het Russische Gazprom laten weten aan het Poolse staatsgas- en oliebedrijf PGNiG. Het is onduidelijk of Rusland dezelfde stap zal zetten als andere landen weigeren in roebels te betalen.

Volgens PGNiG houdt Gazprom zich daarmee niet aan de afspraken in het contract. Het bedrijf zegt dat het stappen wil zetten zodat de gasstroom hervat wordt en wil een schadevergoeding.

De Poolse minister voor Klimaat Anna Moskwa liet weten dat Polen voorbereid is en dat het de stopzetting van de toevoer van Russische energie kan opvangen. De Poolse gasvoorraden zitten voor drie kwart vol, waardoor consumenten en bedrijven gewoon kunnen worden bediend.

Minister voor Energiezekerheid Piotr Naimski liet weten dat het contract met Gazprom in december zou aflopen en dat Polen dus al voorbereidingen aan het treffen was om de Russische gasleveringen te vervangen.



Situatie

Nieuwe installatie (gelanceerd in 2021) uitgerust met:

- ventilatoren (lucht, uitlaatgassen),
- pompen,
- verbranders,
- verbrandingskamer.

Waarom konden zij niet kiezen voor een (standaard) PdM oplossing?

- geen historische data
- geen significante storingen

Beslissing om de Apps te ontwikkelen:

In het geval van een nieuwe installatie (maar niet alleen dan) is het een goed idee om afwijkingen in het gedrag van de installatie te detecteren. We zetten de volgende elementen in:

- unsupervised learning (onderdeel van machine learning technieken) - die zeer precieze informatie biedt, maar niet interpreteerbaar;
- statistische methoden die fundamenteeler en interpreteerbaar zijn

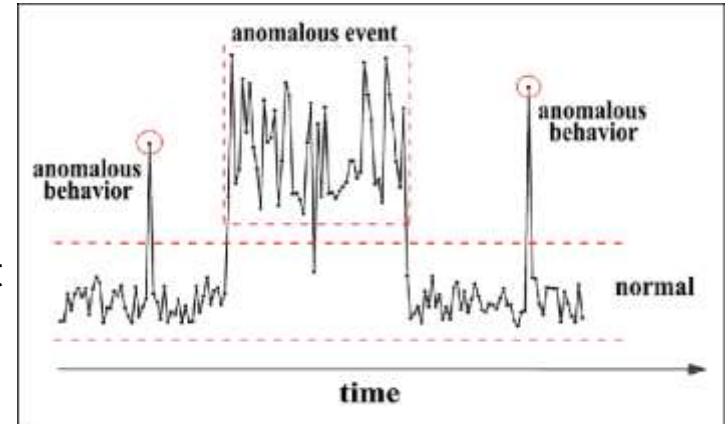


Typen potentiële afwijkingen:

- Out of range values (één-dimensionale afwijkingen)
- Snelle toename van metingen
- Trend
- Veranderingen van het karakter van de metingen (change point detection)
- Het verliezen van correlatie (statistisch gedrag)

Maar waarom willen we dat monitoren?

Het ontstaan van een afwijking kan duiden op de optreden van een operationele storing, slijtage van de machine of een verandering in de loop van het technologisch proces.

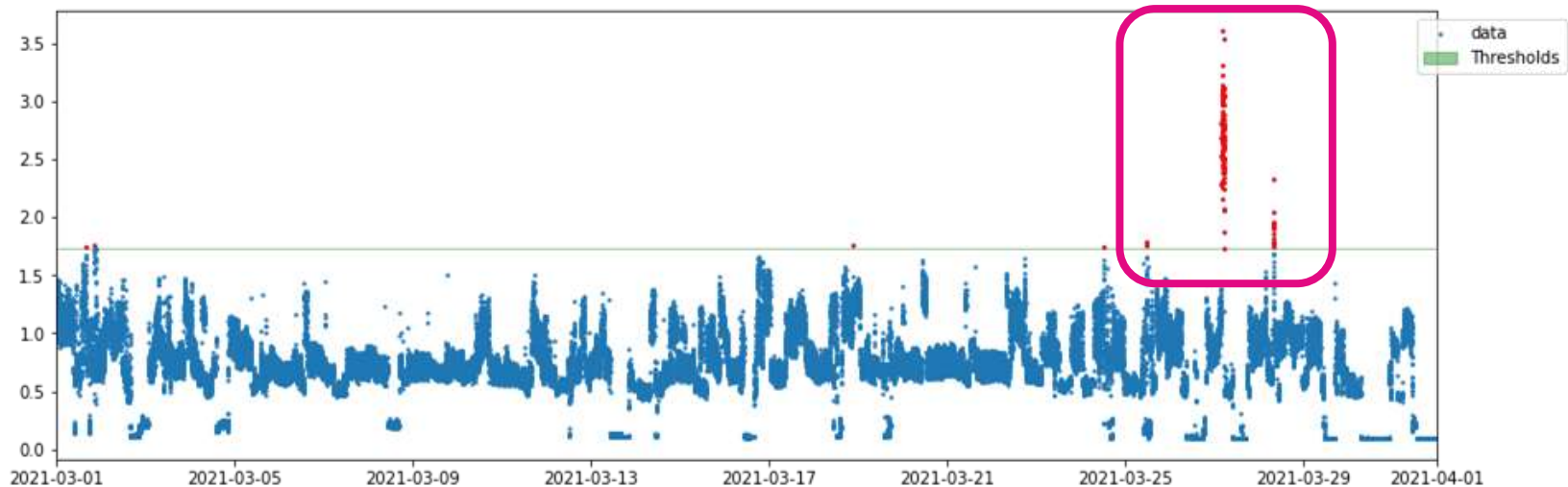


Wat zien we?

- plotselinge toename van trillingen op een lager van de shuntpomp. De toename was tot 3,5 mm/sec. Het is lager dan de theoretische bovengrens, maar het zijn duidelijk afwijkingen van normale waarden

Waarom is dit belangrijk voor de gebruiker?

- meting vinden die afwijken van het normale verloop van de parameter
- de snelheid van de veranderingen monitoren
- informeren over potentiële afwijkingen

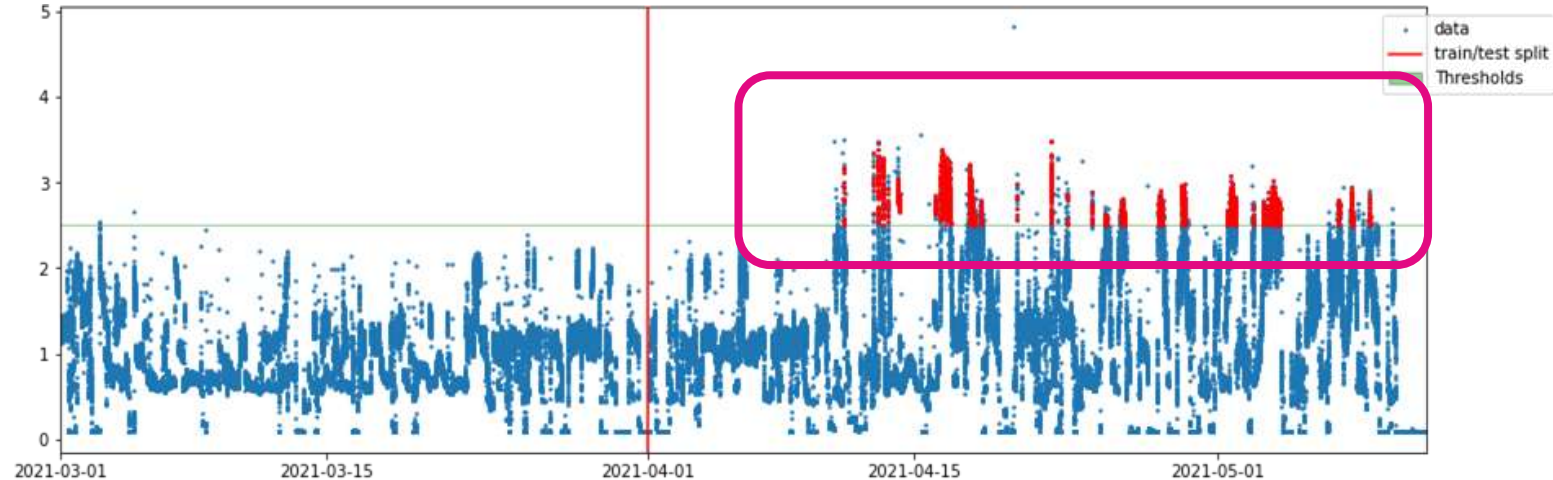


Wat zien we?

- verandering van het gedrag van de waarden - temperatuur (lager)

Waarom is dit belangrijk voor de gebruiker?

- detectie van veranderingen in signaal-karakteristieken (bijv. variantieverandering) veroorzaakt door een defect
- problemen in een vroeg stadium vinden
- het vinden van discrepanties in het proces veroorzaakt door operators

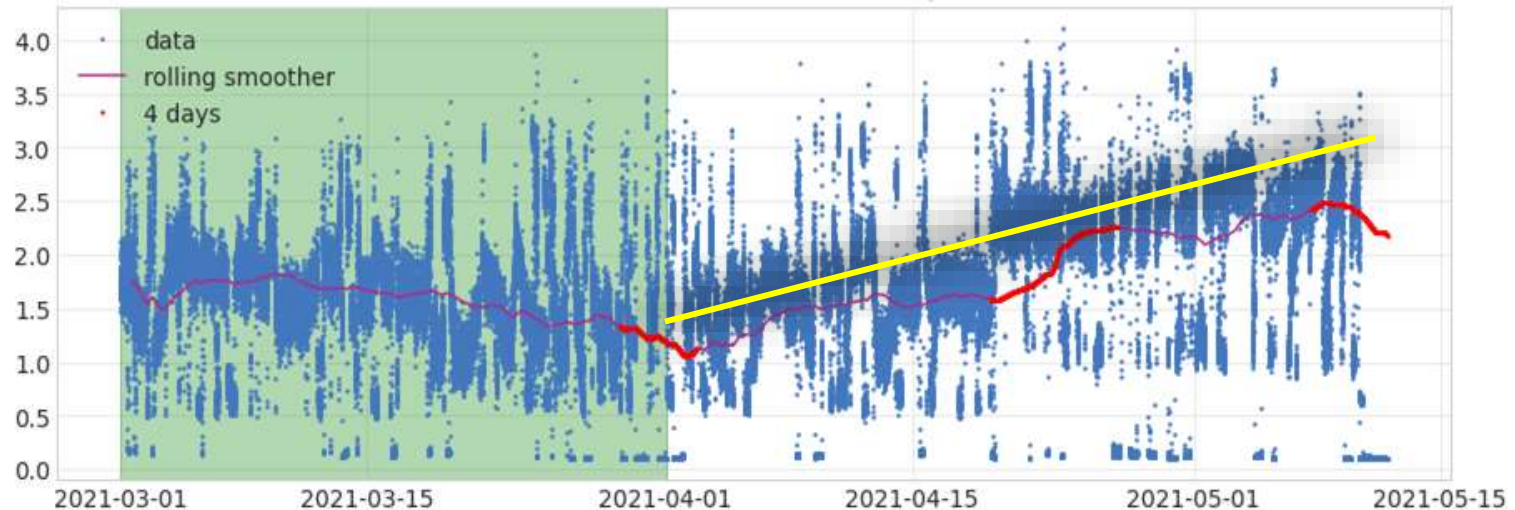


Wat zien we?

- trend in de data- systematische toename in trillingsniveaus
- probleem in een lange tijdshorizon met bereiken van limieten

Waarom is dit belangrijk voor de gebruiker?

- detectie van veranderingen in signaal-karakteristieken veroorzaakt door een defect
- problemen in een vroeg stadium vinden
- We kunnen de datum van het overschrijden van de technologische grens voorspellen of deze inschatten uit de data

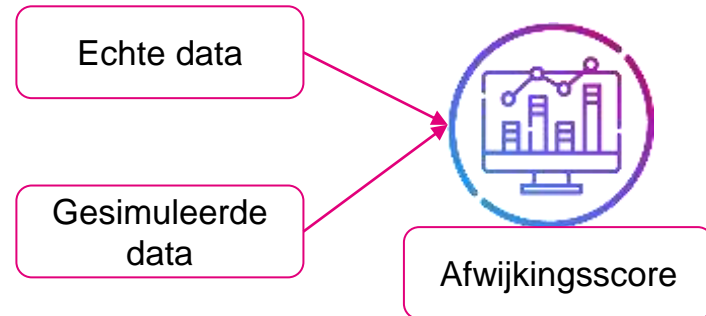
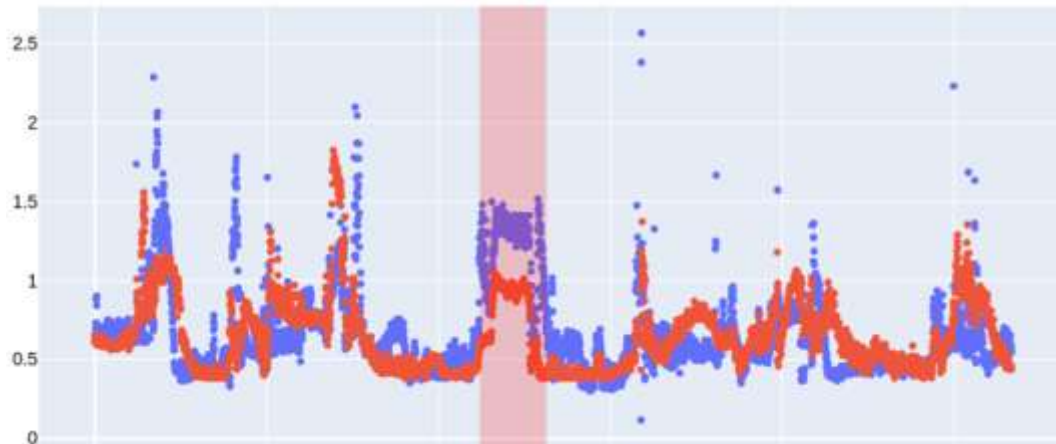


Wat zien we?

- gerelateerde parameters (real vs real of real vs voorspelling)
- Verschil tussen voorspelling en real value (Blauw=voorspelling, rood=real data (bijv. vibratie))

Waarom is dit belangrijk voor de gebruiker?

- problemen in een vroeg stadium vinden
- detectie van veranderingen tussen signalen op basis van hun onderlinge relatie
- detectie van veranderingen in signaalkarakteristieken op basis van het ML-model
- detectie van afwijkingen van correlatie



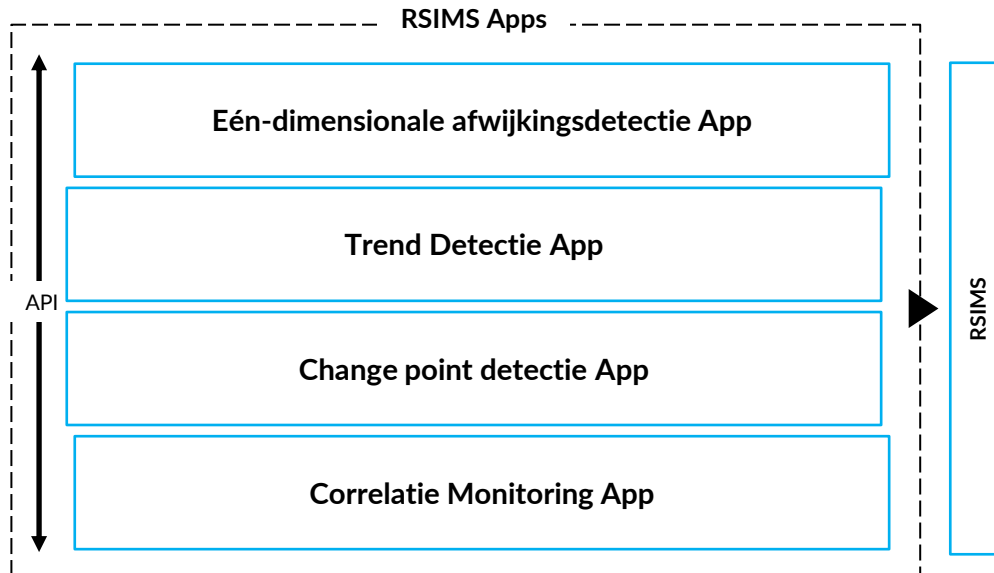
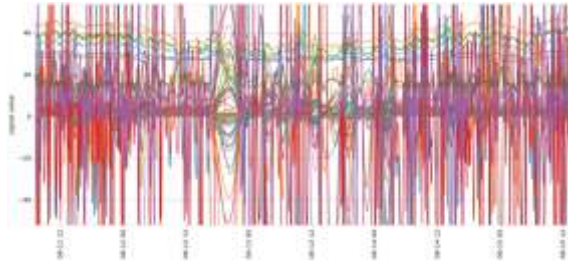
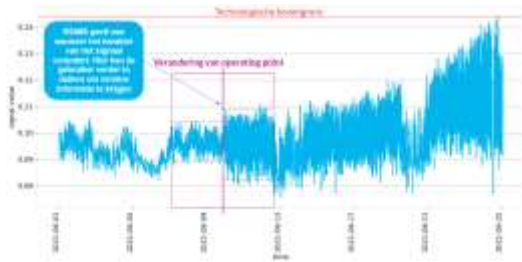
Resultaten

Afwijkingsdetectie met 100% detectienauwkeurigheid op de testset. Condition Monitoring-modules, inclusief trend- en correlatieanalyse, ééndimensionale afwijkingsdetectie en analyse van distributies, bieden inzicht in de gezondheid en status van machines.

Volgende stappen

- lanceren van de demo versie
- valideren van de resultaten in de nieuwe periode
- roll-out naar de andere installaties





- + Snelheid van implementatie
- + Vereist geen grote datasets
- + Schaalbaar
- + Minimale kosten
- + Onafhankelijk van andere IT/OT-systemen
- + Ideaal als eerste PdM-oplossing
- Geen indicatie van type storing
- Geen indicatie van de oorzaak van de storing
- Geen aanbeveling van preventieve maatregelen

“Als marktleider in energie in Polen hebben we gezocht naar de beste Predictive Maintenance oplossing voor onze nieuwe, cruciale machines. Door het project te beginnen zonder de historische gegevens die normaal nodig zijn voor elk type PdM-systeem, waren de RSIMS-apps de perfecte keuze voor ons om de eerste kritische inzichten in onze assets te krijgen.”



- Het Maintenance landschap anno 2022;
- Wat is een PdM-platform?
- Business case grote energieproducent PGNiG;
- Conclusie: A.I.-gedreven Predictive Maintenance: complex of kinderspel?



- **A.I.-gedreven PdM: nooit kinderspel, het kan wel eenvoudiger én laagdrempeliger**
- **Kies voor de juiste oplossing; doelstellingen, benodigde horizon en nauwkeurigheid**
- **Juiste route wordt ook bepaald door de aanwezigheid van de (juiste) data**
- **Apps: basis inzicht in cruciale variabelen. Startpunt óf voldoende informatie?**
- **ReliaSol Apps: snel, schaalbaar, onafhankelijk van IT/OT-systemen, minimale kosten**
- **ReliaSol PdM-platform biedt verdere functionaliteit: indicatie van type storingen, RCA en aanbevelingen van preventieve maatregelen**

ONZE APP IS DE IDEALE EERSTE STAP NAAR VOLLEDIGE PREDICTIVE MAINTENANCE!!!



Hartelijk dank!



ReliaSol.ai

