

*Predictive  
maintenance*

Van den Broek  
Systemen



13-01-2023



# Introductie

- Martijn van Bemmelen, 23 jaar, Student Industriële Automatisering
- Koen Jacobs, 19 jaar, Student Bedrijfskunde
- Minor Smart Industry, HAN Nijmegen
- Doel van de minor: Brugfunctie vervullen tussen business, innovatie en technologie.

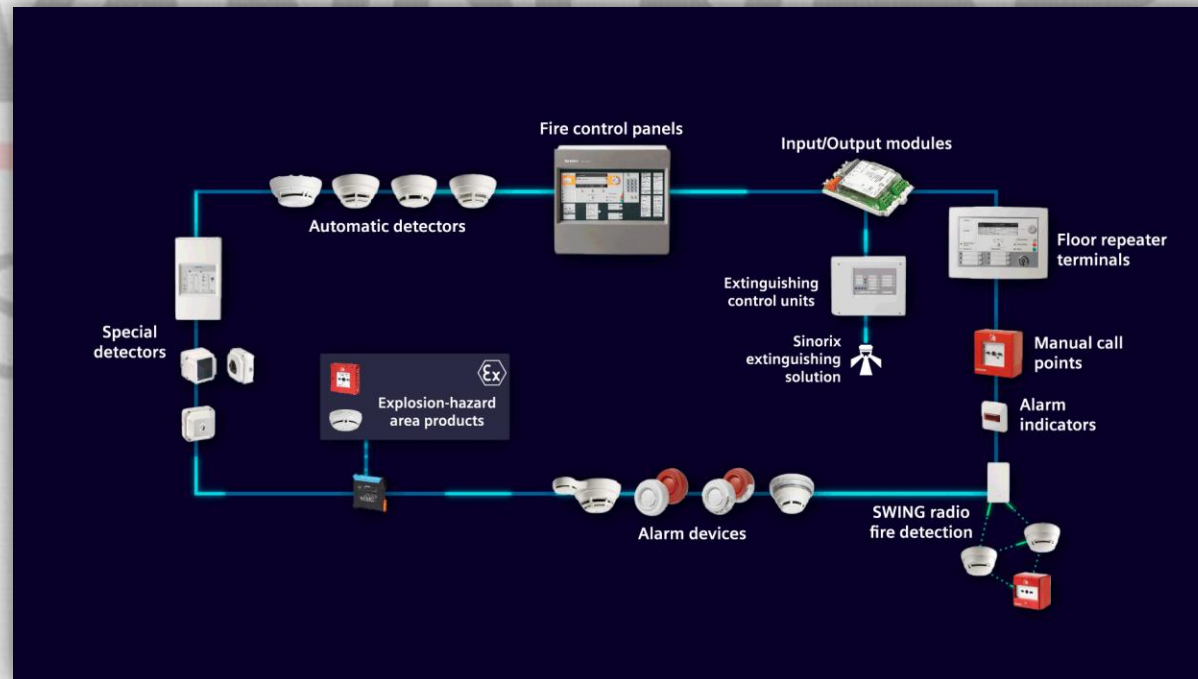
**VANDENBROEK**

SYSTEMEN



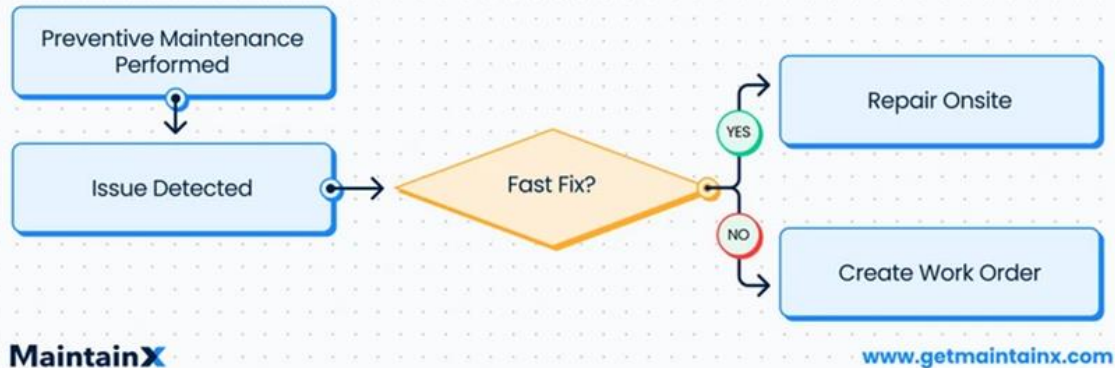
# Vraagstelling

- Welke IoT-oplossingen en data gedreven technologieën kan Van Den Broek Systemen gebruiken en welke wijze kan dit toegepast worden om hiermee predictive maintenance uit te voeren op hun beveiligingssystemen en elektrotechnische installaties?
- Te kort aan technisch personeel



# Wat is predictive maintenance?

## Corrective Maintenance Workflow



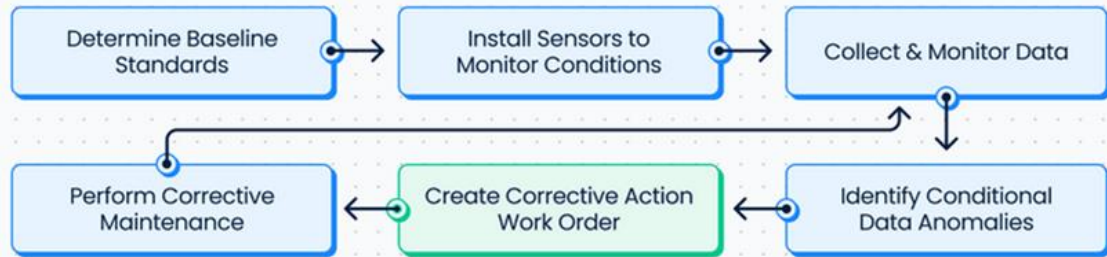
## Planned Maintenance Workflow





# Wat is predictive maintenance?

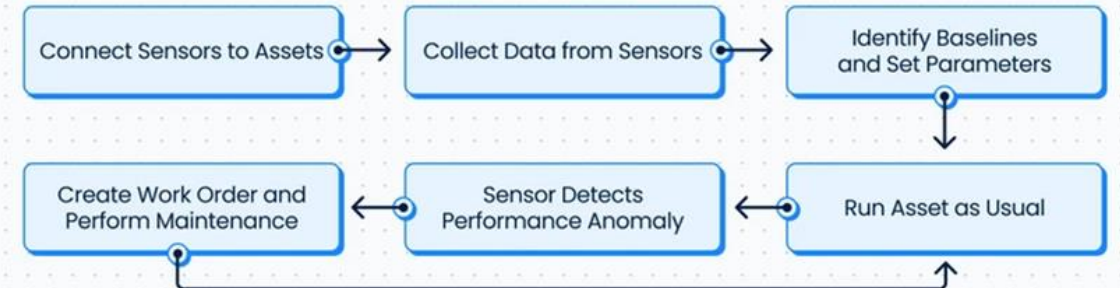
## Condition-Based Maintenance Workflow



MaintainX

[www.getmaintainx.com](http://www.getmaintainx.com)

## Predictive Maintenance Workflow



MaintainX

[www.getmaintainx.com](http://www.getmaintainx.com)

# Wat is predictive maintenance?

	Reactief onderhoud	Correctief onderhoud	Preventief onderhoud	Conditie-gebaseerd onderhoud	Voorspellend onderhoud
Betekenis	Onderhoud bij volledig defect object	Onderhoud bij defect aan deel van object	Onderhoud voor falen van object, op basis van schema	Real-time toestandbewaking van een object, om de onderhoudsinterval te bepalen (Handmatig)	Real-time toestandbewaking van een object, om de onderhoudsinterval te bepalen (Automatisch)
Voordelen	Geen initiële kosten; Oplossen van geïdentificeerde problemen	Vermindering van serviceonderbrekingen; Verlenging van levensduur;	Verlenging van levensduur; Verhoging van veiligheid; Verhoging besparing	Verhoging van levensduur; Verlaging van kosten; Verlaging van uitvalstijd	Voorkomen van potentiële problemen; Minder risico op uitval
Nadelen	Verhoging van uitvaltijd; Onvoorziene kosten; Kortere levensduur	Verhoging onvoorspelbaarheid; Onderbreking van productie; Verkorte levensduur	Initiële kosten; Meer arbeidsuren	Initiële kosten; Verkeerde interpretatie	Initiële kosten; Grote hoeveelheid data nodig

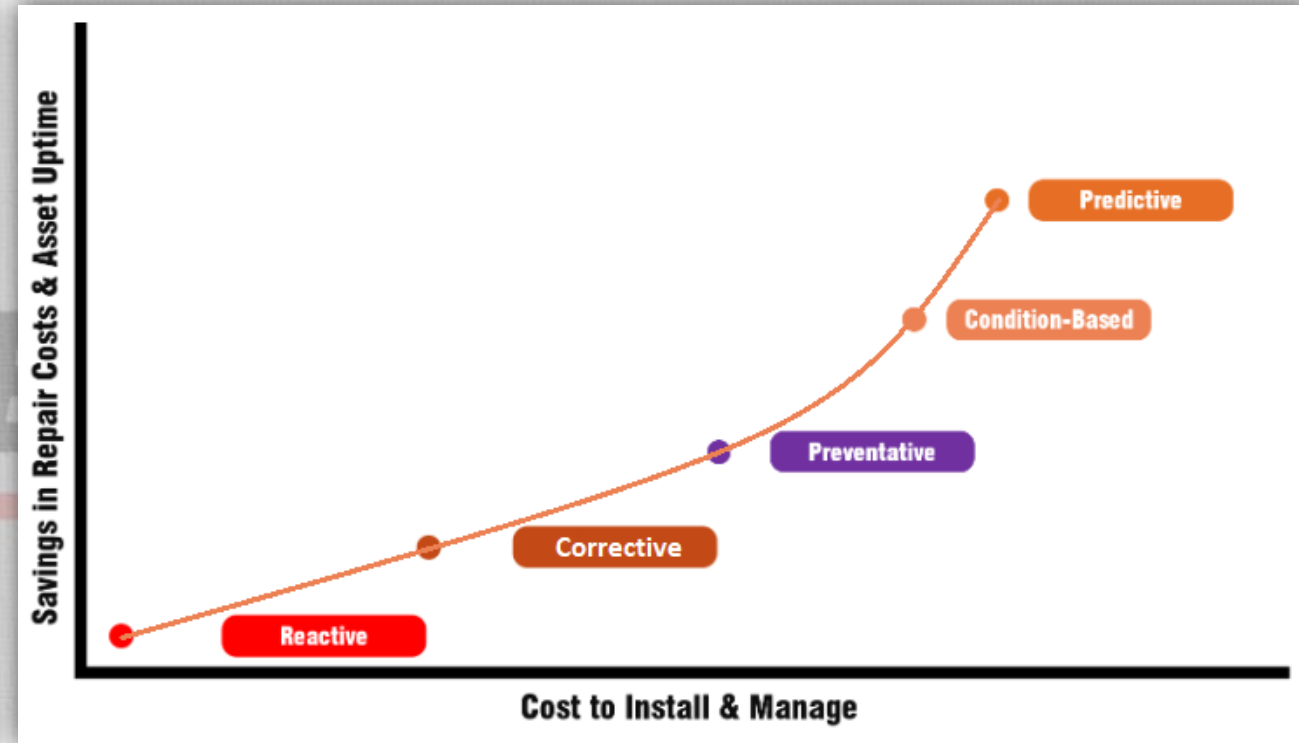
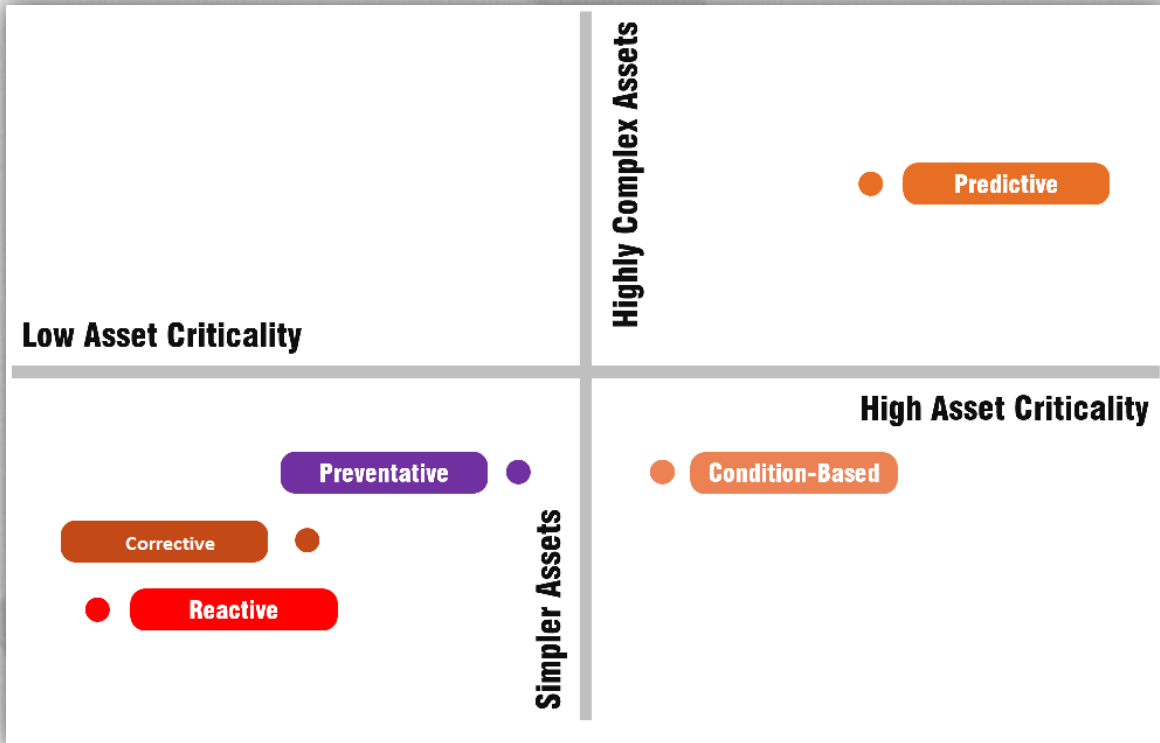


# Roadmap naar predictive maintenance





# Wat is predictive maintenance?

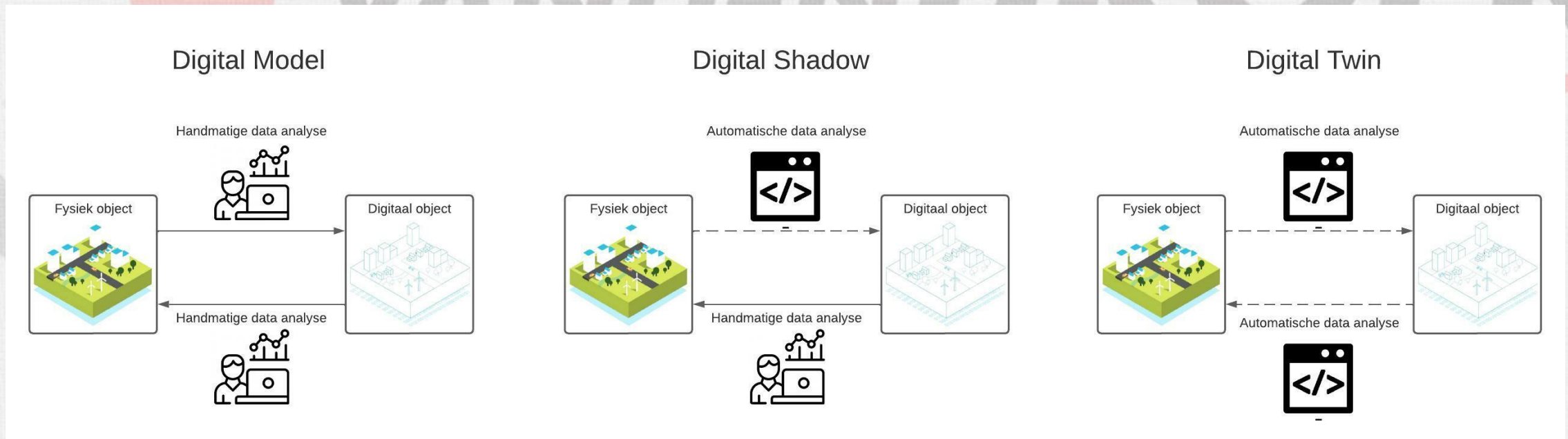


Bron: <https://blog.endaq.com/differences-between-condition-based-predictive-and-prescriptive-maintenance>



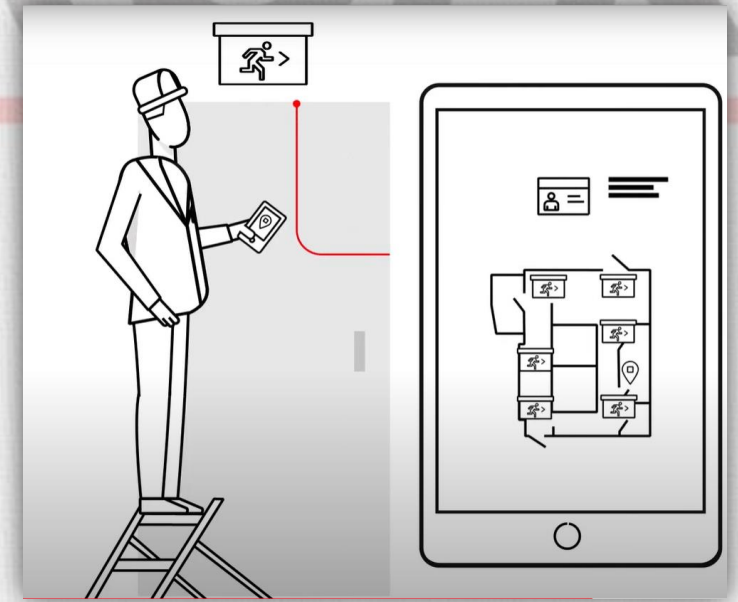
# Welke predictive maintenance methodieken en technologieën worden momenteel al bij elektrotechnische installaties toegepast?

- Digital Model
- Digital Shadow
- Digital Twin



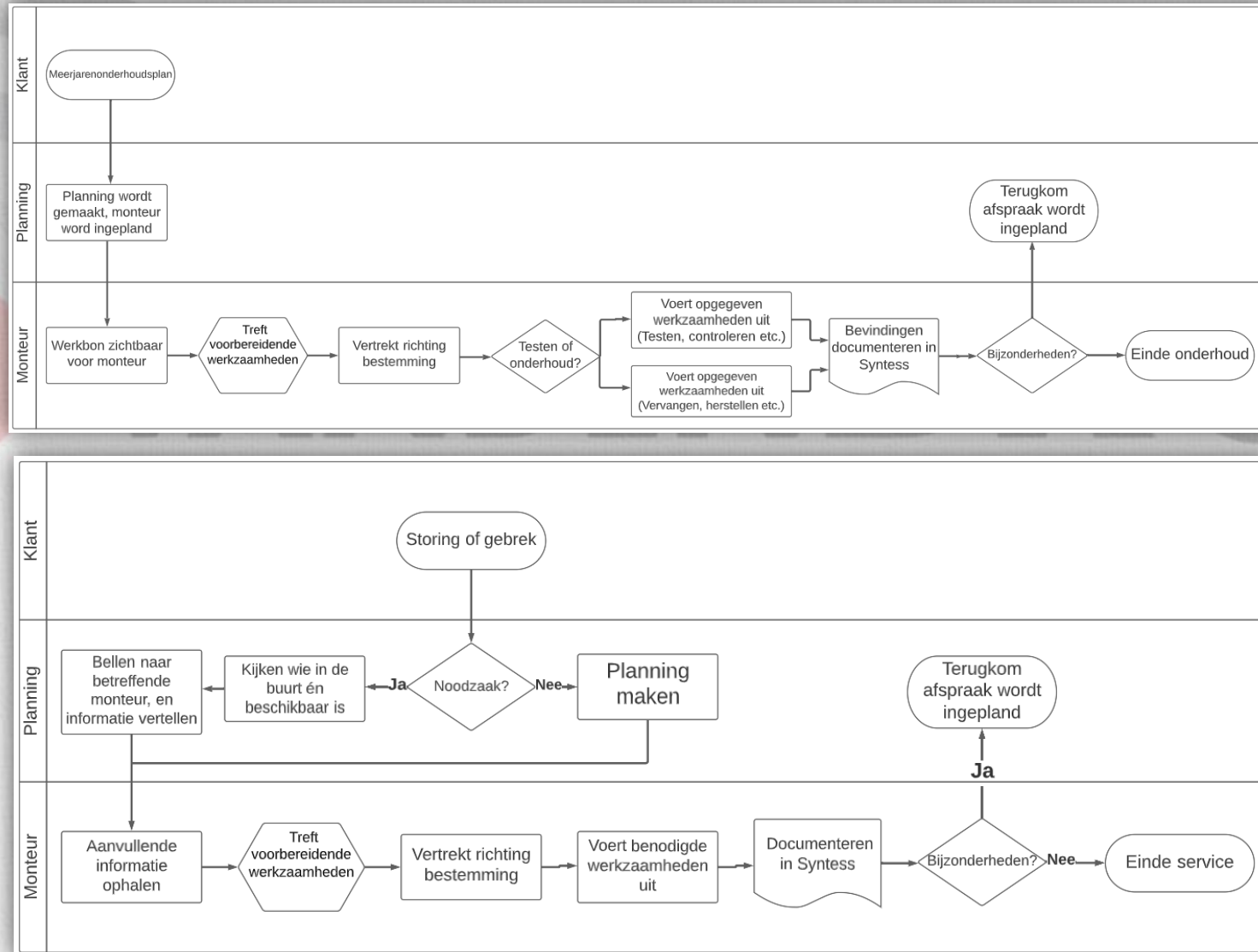
# Welke predictive maintenance methodieken en/of technologieën worden in de beveiligingssystemen momenteel al toegepast?

- Condition Based Maintenance
- Branddetectie
- Ontruimingsinstallatie
- Beveiligingstechniek
- Noodverlichting

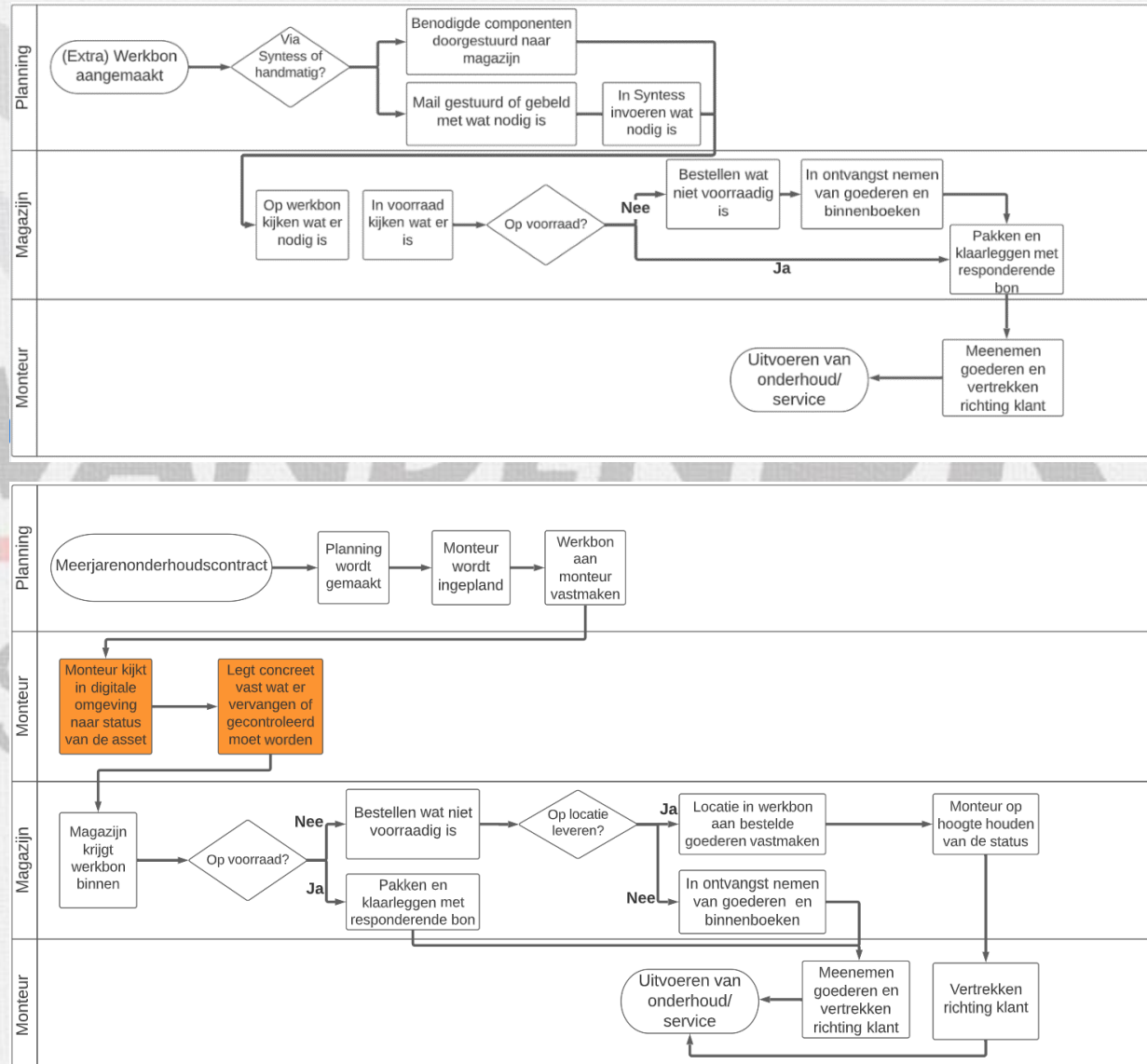




# Op welke wijze verloopt het huidige proces binnen Van den Broek betreft het service en onderhoud?



# Op welke wijze verloopt het huidige proces binnen Van den Broek betreft het service en onderhoud?





# Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

	Score	Ernst van faalwijze (Severity)	Frequentie van oorzaak (Occurrence)	Ontdekkings mogelijkheid (Detectability)
Score schaal	10	Ongeluk	Dagelijks	Niet detecteerbaar
	9	Product stuk / dienst weg	2x per Week	Detectie nihil
	8	Product deels stuk / dienst gedeeltelijk weg	Wekelijks	Detecteerbaarheid na falen, geheel systeem
	7	Klantontevredenheid	Maandelijks	Detecteerbaarheid na falen, sub-systeem
	6	Vaak disfunctionaliteit	Per kwartaal	Detecteerbaarheid na falen, specifiek component
	5	Prestatieverlies	Per half jaar	Detecteerbaarheid voor falen, systeem stopt
	4	Soms disfunctionaliteit	Jaarlijks	Detecteerbaarheid voor falen, voordat fout optreedt
	3	Enig Ongemak	Elke 2 jaar	Detecteerbaarheid voor falen, voor functievermindering
	2	Onzichtbaar ongemak	Elke 5 jaar	Detecteerbaar tijdens gebruik
	1	Geen effect	Minder dan 5 jaar	Detecteerbaarheid voor gebruik

Risk Priority Number (RPN) = Severity \* Occurrence \* Detectability

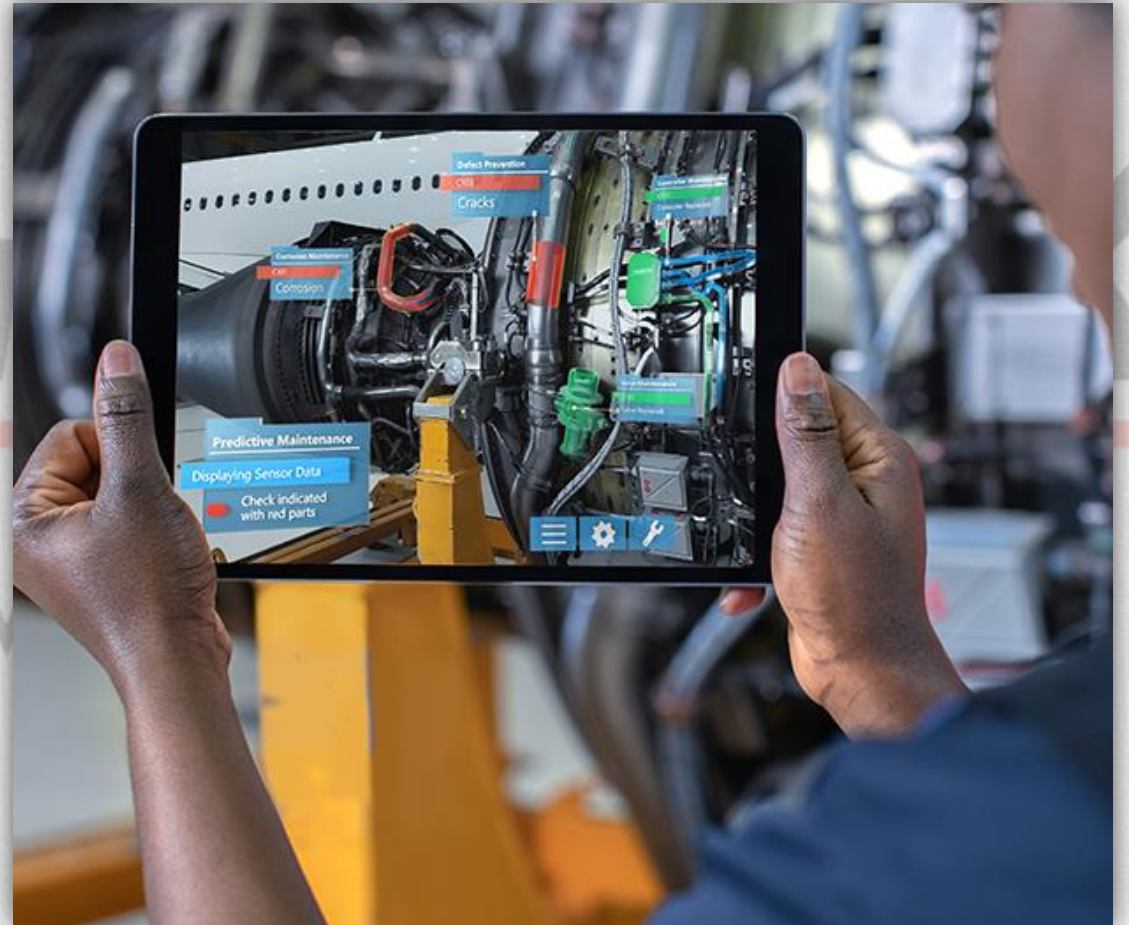
# Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

ID	Component	Mogelijke falen	Effect van falen	Severity	Oorzaak van falen	Occurrence	Voorkomen van falen	Detection	RPN
1	Branddetectie	Blokkeren	Brand word niet gedetecteerd	10	Afdekking door derden	6	Tijdens onderhoud controleren	2	120
2	Branddetectie	Melder ontbreekt	Brand word niet gedetecteerd	10	Bewuste handeling door derden	7	Borging melders	6	420
3	Branddetectie	Vervuild	Brandmeldinstallatie in storing	5	Veroudering van melder	3	Voor jaarlijks onderhoud vervuiling uitlezen	2	30
4	Branddetectie	Defect	Brand word niet gedetecteerd	10	Defect component	7	Niet te voorkomen	6	420
5	Branddetectie	Verkeerd geprogrammeerd	Niet juist weergegeven	3	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	18
6	Signalering	Blokkeren	Signalering word niet weergegeven	10	Afdekking door derden	4	Tijdens onderhoud controleren	2	80
7	Signalering	Signalering ontbreekt	Signalering word niet weergegeven	10	Bewuste handeling	3	Klant erop wijzen	2	60
8	Signalering	Defect	Signalering word niet weergegeven	10	Defect component	6	Niet te voorkomen	6	360
9	Signalering	Verkeerd geprogrammeerd	Niet juist weergegeven	3	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	18
10	Besturingen	Defect	Te sturen installatie word niet gestuurd	8	Defect component	1	Niet te voorkomen	7	56
11	Besturingen	Verkeerd geprogrammeerd	Te sturen installatie word verkeerd gestuurd	6	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	36
12	BMI	Centrale apparatuur	BMI reageert niet of onjuist	10	Kortsluiting; leeftijd	1	Tijdig vervangen	8	80
13	BMI	Programmering	Onjuist functioneren van complete installatie	3	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	18
14	BMI	Defecte componenten (Communicatiemodules)	Onjuist functioneren van complete installatie	5	Defect component	4	Niet te voorkomen	6	120
15	BMI	Voeding	Noodstroom word geactiveerd	5	Uitval stroom	7	Juiste aansluiting	2	70
16	BMI	Communicatie valt weg	Doormelding werkt niet	10	Verbinding valt weg	3	Testen bij het onderhoud	2	60
17	Communicatiekabels	Kortsluiting	Achterliggende componenten werken niet	5	Door derden; brand	4	Juiste instructie aan eindgebruiker	6	120
18	Communicatiekabels	Onderbreking	Achterliggende componenten werken niet	5	Door derden; brand	4	Juiste instructie aan eindgebruiker	6	120



# Wat zijn de ontwikkelingen op het gebied van onderhoud die interessant zijn voor Van Den Broek systemen?

- Augmented reality
- Mixed reality
- 4D-BIM (tijd component)
- Sky-Walker PSIM software





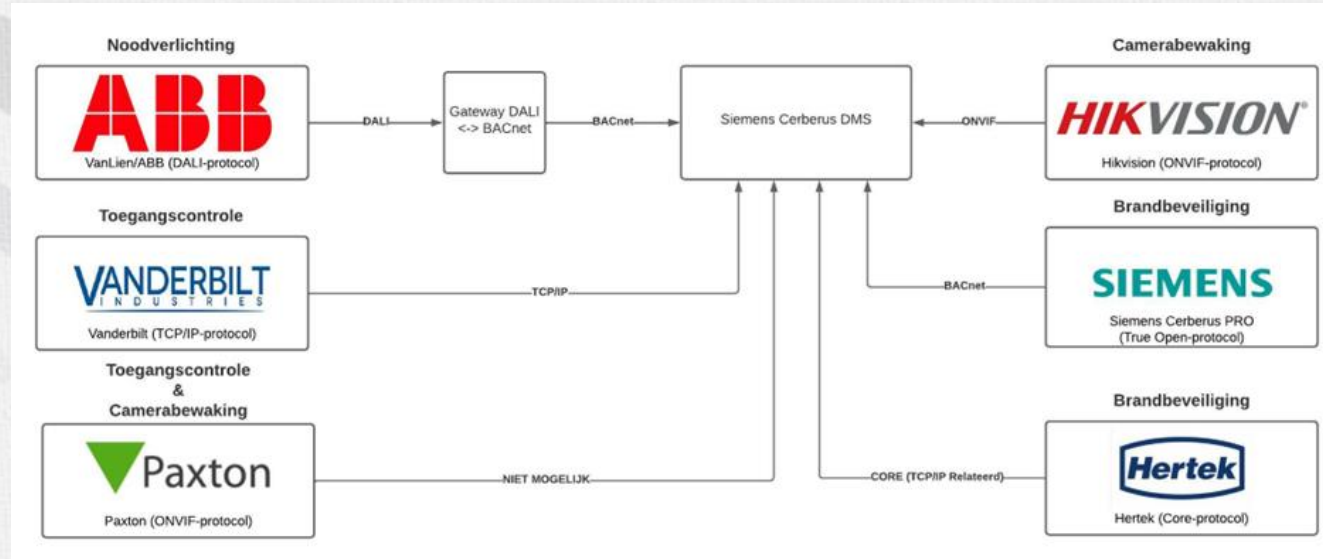
# Conclusie hoofdvraag

'Welke IOT-oplossingen en data gedreven technologieën kan Van Den Broek systemen gebruiken en welke wijze kan dit toegepast worden om hiermee predictive maintenance uit te voeren op hun beveiligingssystemen en elektrotechnische installaties?'

- Digital Twin op dit moment nog stap te ver, dus ook geen predictive maintenance
- Te laag digitaliseringsniveau voor een Digital Twin.
- Digital Shadow momenteel beste oplossing
- Niet in één stap van correctief onderhoud naar predictive maintenance
- Tussenstap Condition Based Maintenance, data gedreven technologie om te sturen op onderhoud. Handmatige controle van installatie.



# Aanbeveling



- Cerberus DMS
- Gevarenmanagementsysteem
- Open platform zorgt voor brede integratie mogelijkheden
- Meerdere disciplines in één systeem
- Cerberus Connect maakt digitalisering van veiligheids- en beveiligingsapparatuur mogelijk.

Vragen?

