

Predictive maintenance

Van den Broek
Systemen



21-12-2022



Agenda

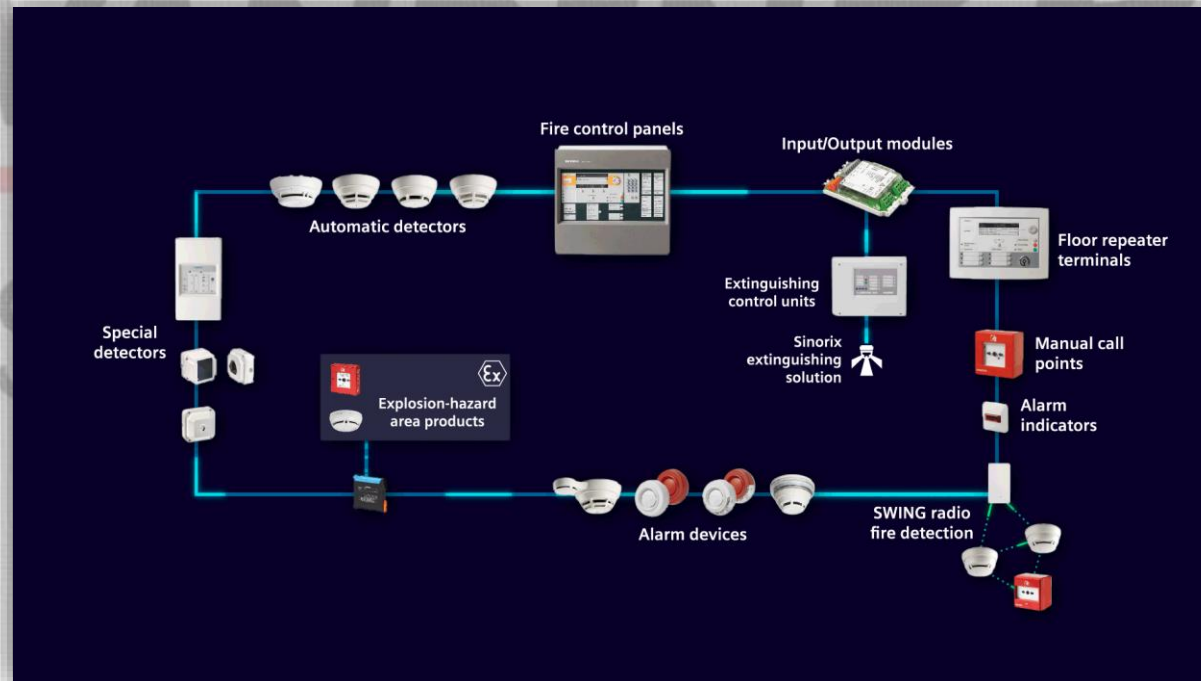
- Vraagstelling
- Stand van zaken
- Onderzoeksresultaten
- FMEA
- Wat nog te doen?

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?



Stand van zaken

- Initiatiefase afgerond -> Plan van aanpak
- Definitiefase afgerond
- Praktijk onderzoek gedaan -> meegelopen met monteurs
- Onderzoeksfase afgerond -> Rapportage
- Circulaire businesscase opstellen ISO26000 (leerdoel Martijn)
- Prototype opgeschort -> Businessmodel van vraagstuk beantwoord

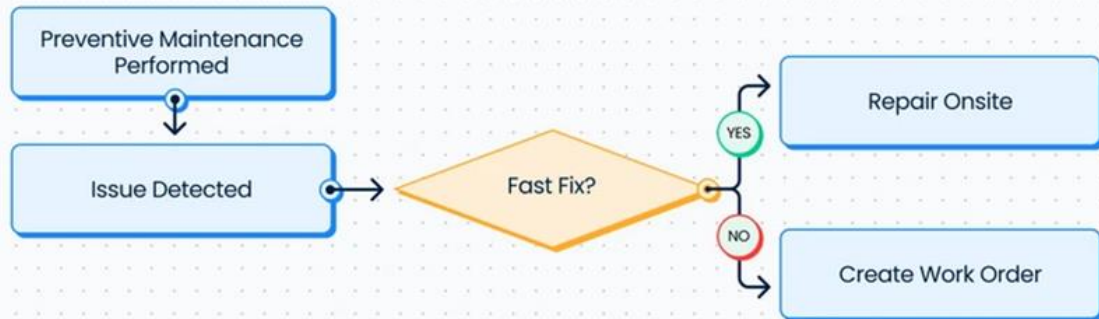
Planning Project Predictive Maintenance

Projectonderdeel	Week 1 (KW 41)	Week 2 (KW 42)	Week 3 (KW 44)	Week 4 (KW 45)	Week 5 (KW 46)	Week 6 (KW 47)	Week 7 (KW 48)	Week 8 (KW 49)	Week 9 (KW 50)	Week 10 (KW 51)	Week 11 (KW 2)	Week 12 (KW 3)
Initiatiefase	Blue											
Definitiefase		Blue	Orange									
Onderzoeksfase		Yellow	Blue	Blue	Blue	Orange						
Ontwerpfase						Yellow	Blue	Blue				
Realisatiefase (Software-programma & Hardware)								Yellow	Blue	Blue	Orange	
Testfase											Blue	Orange
Nazorgfase												Blue
Mogelijke uitloop												
Uitvoeren												
Mogelijk eerder uitvoerbaar												

KW = Kalenderweek

Wat is predictive maintenance?

Corrective Maintenance Workflow



MaintainX

www.getmaintainx.com

Planned Maintenance Workflow



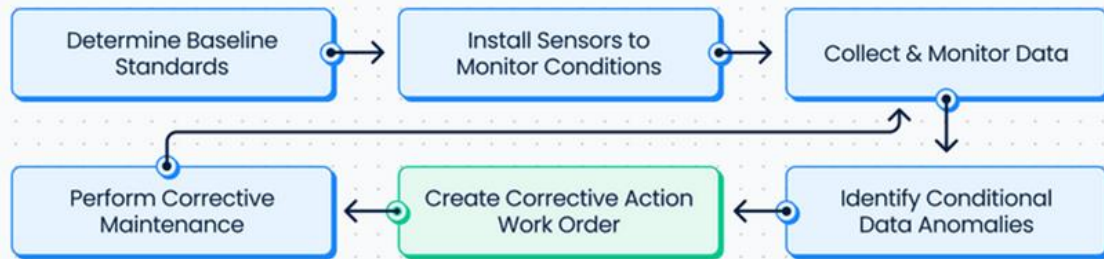
MaintainX

www.getmaintainx.com

Wat is predictive maintenance?



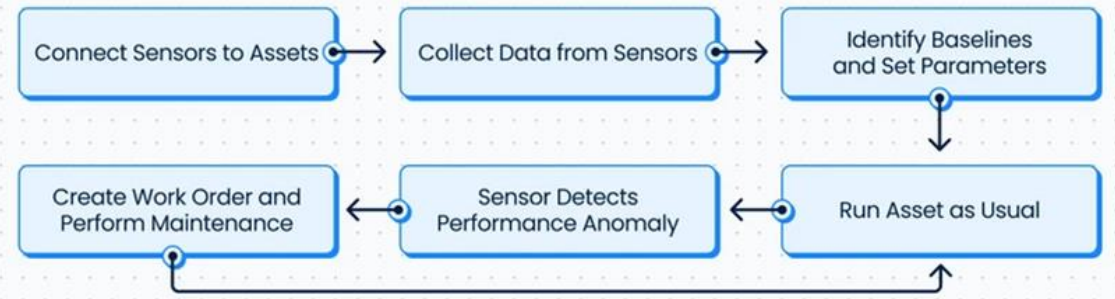
Condition-Based Maintenance Workflow



MaintainX

www.getmaintainx.com

Predictive Maintenance Workflow



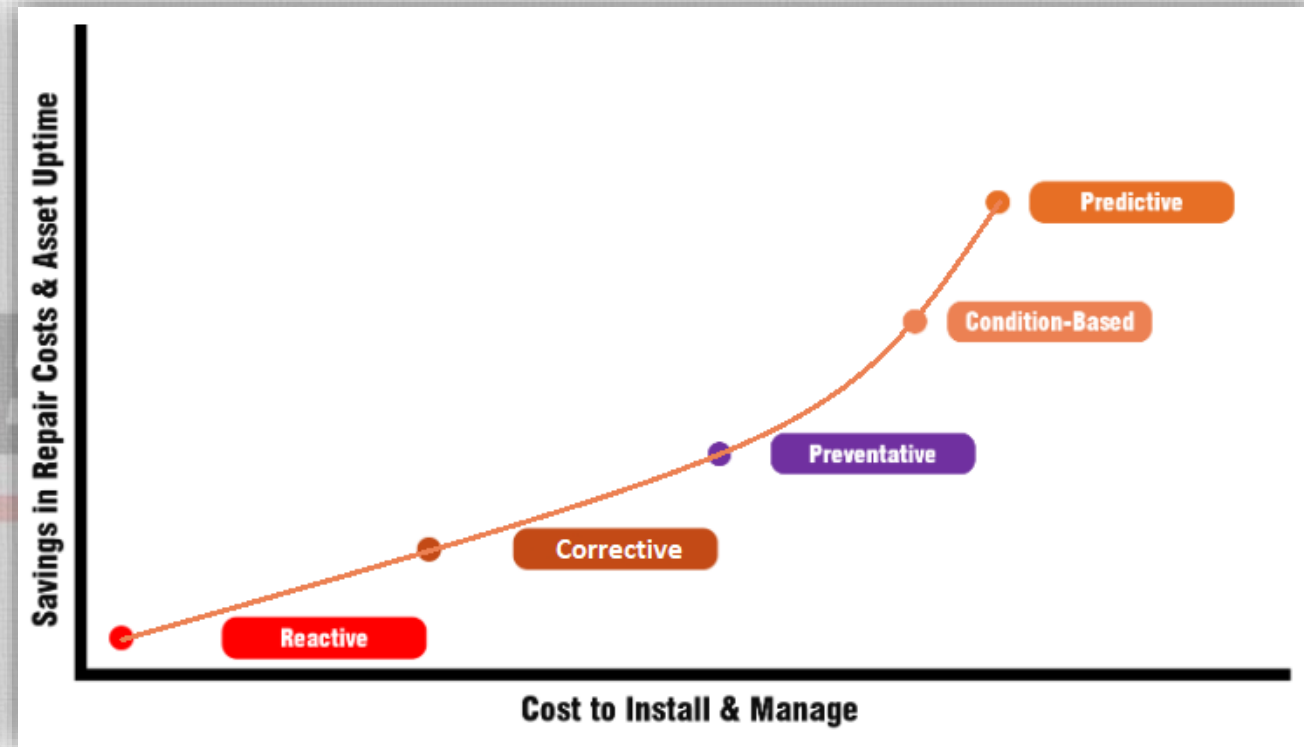
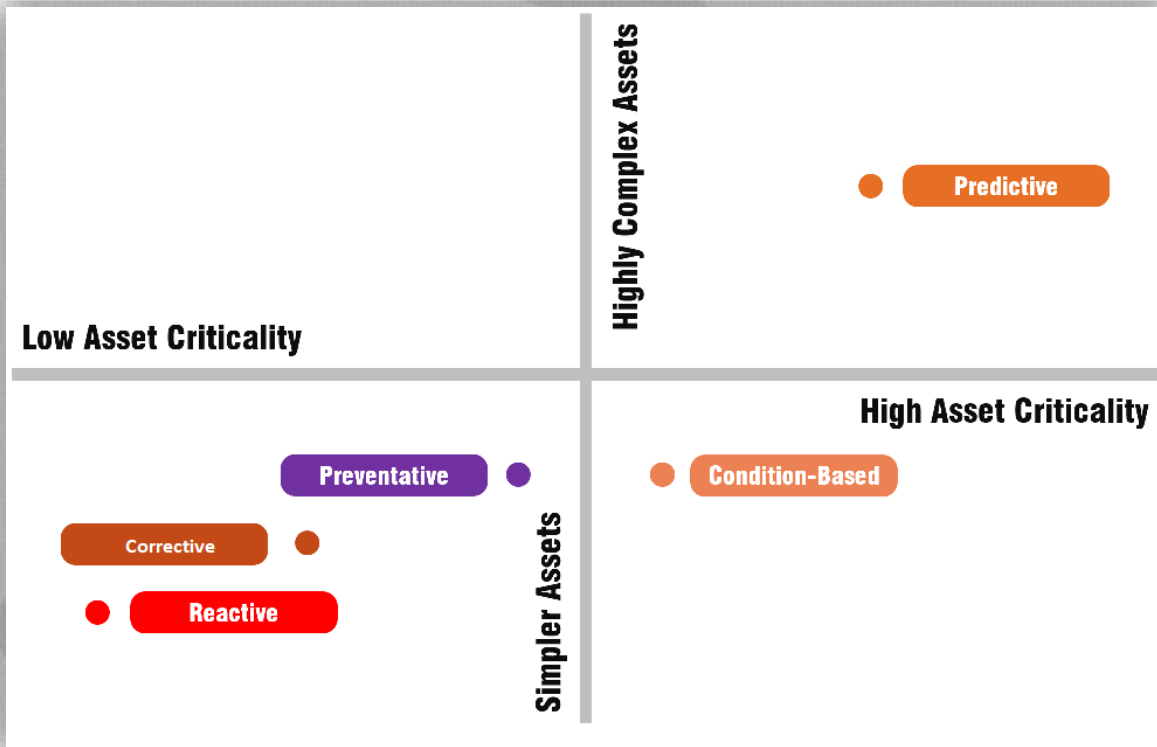
MaintainX

www.getmaintainx.com

Roadmap naar predictive maintenance

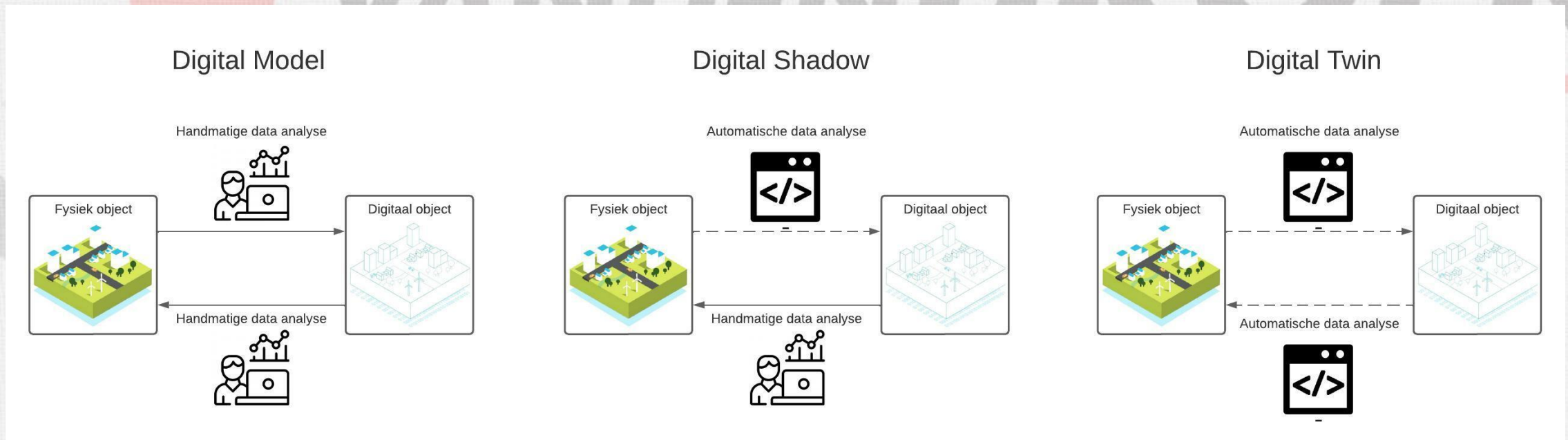


Wat is predictive maintenance?



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

- Digital Model
- Digital Shadow
- Digital Twin

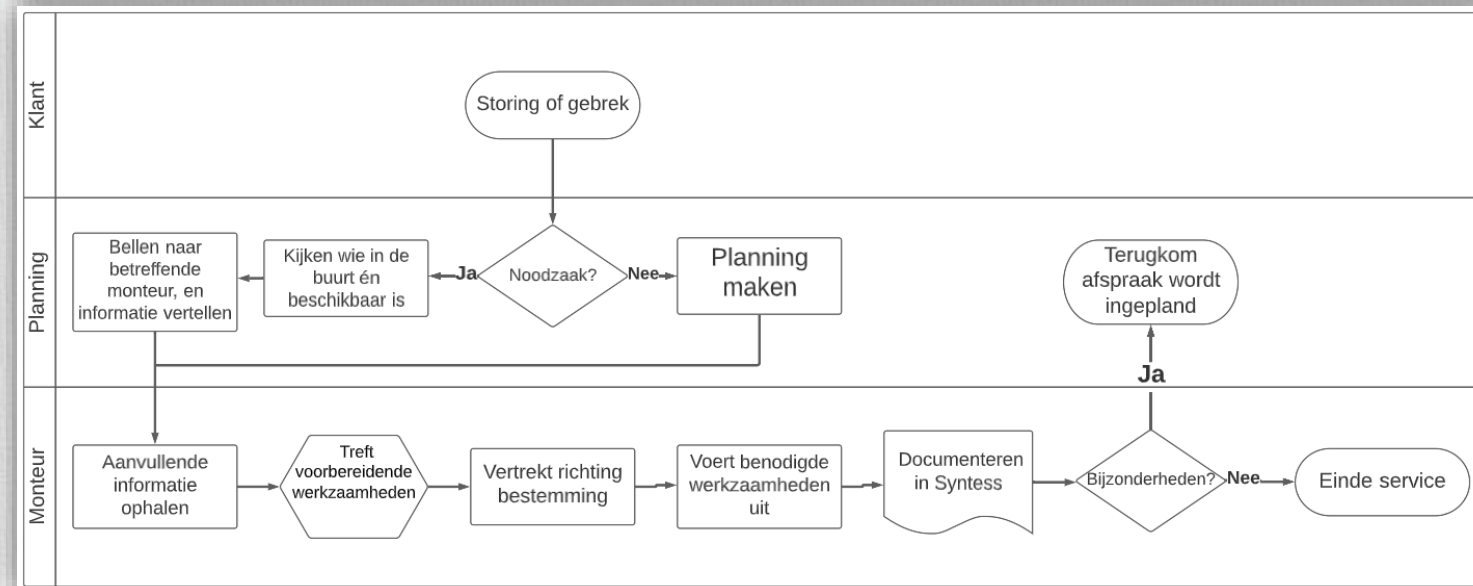
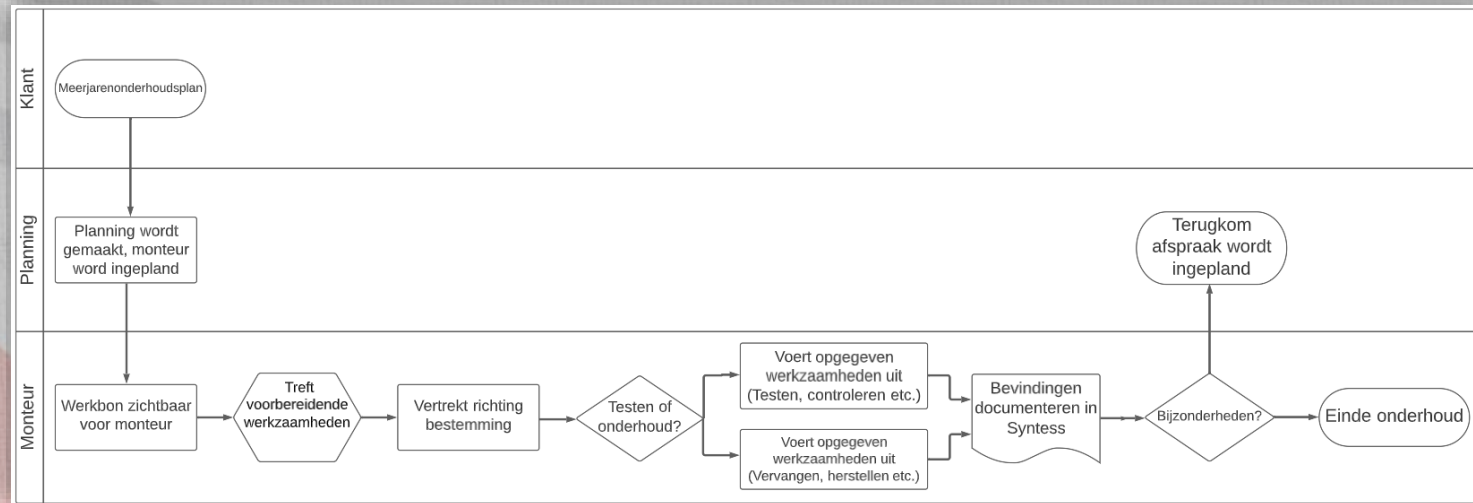


Welke predictive maintenance methodieken en technologieën worden in de beveiligingssystemen momenteel al toegepast?

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

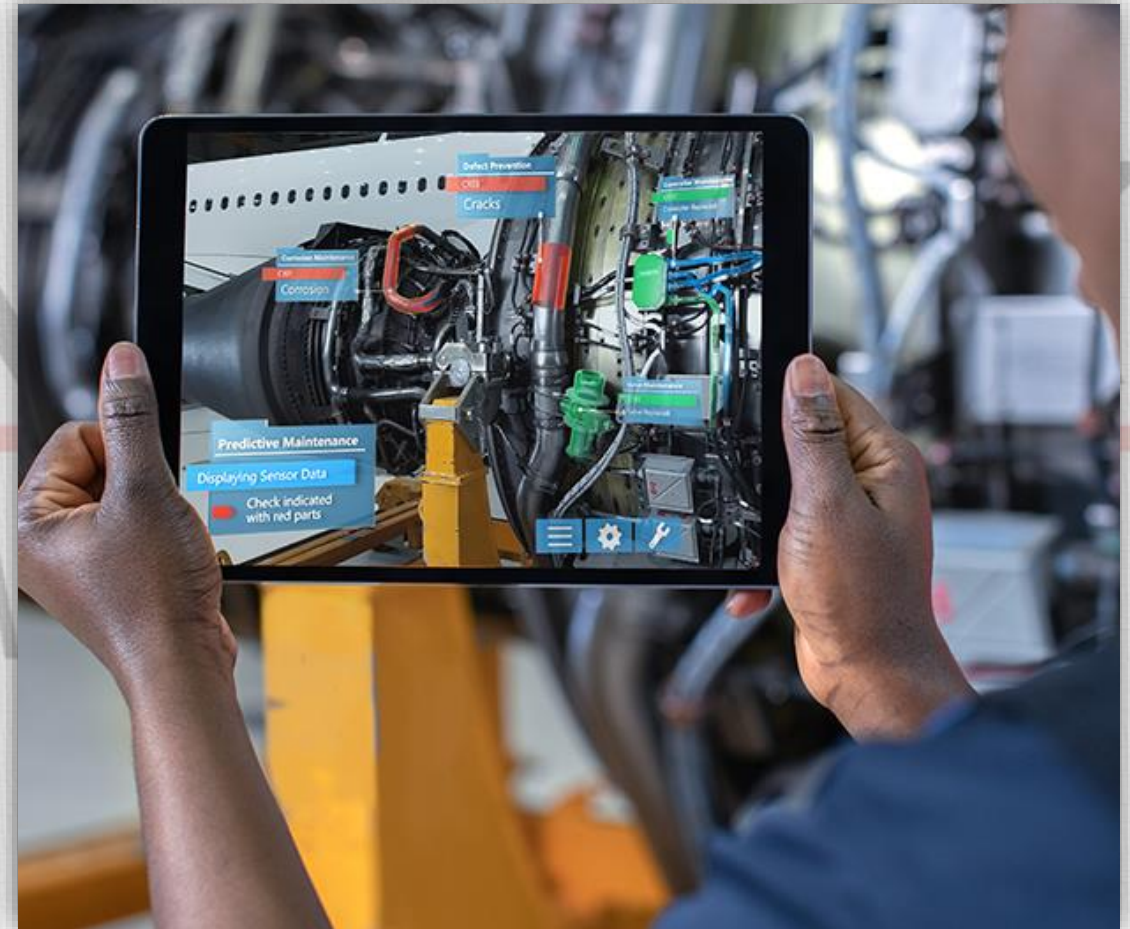
	Reactief onderhoud	Correctief onderhoud	Preventief onderhoud	Conditie-gebaseerd onderhoud	Voorspellend onderhoud
Betekenis	Onderhoud bij volledig defect object	Onderhoud bij defect aan deel van object	Onderhoud voor falen van object, op basis van schema	Real-time toestandbewaking van een object, om de 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

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



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)



Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Score	Ernst van faalwijze (Severity)	Frequentie van oorzaak (Occurrence)	Ontdekkingsmogelijkheid (Detectability)
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

$$RPN = \text{Severity} * \text{Occurrence} * \text{Detectability}$$

Score	Ernst van faalwijze (Severity)	Frequentie van oorzaak (Occurrence)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Minder dan 5 jaar	Elke 5 jaar	Elke 2 jaar	Jaarlijks	Per half jaar	Per kwartaal	Maandelijks	Wekelijks	2x per Week	Dagelijks
10	Ongeluk	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
9	Product stuk / dienst weg	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
8	Product deels stuk / dienst gedeeltelijk weg	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
7	Klantontevredenheid	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	Vaak disfunctionaliteit	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	Prestatieverlies	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	Soms disfunctionaliteit	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	Enig Ongemak	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	Onzichtbaar ongemak	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	Geen effect	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

ID	Component	Mogelijke falen	Effect van falen	Severity	Oorzaak van falen	Occurrence	Voorkomen van falen	Detection	RPN	Risicomatrix Waarde
1	Branddetectie	Blokkeren	Brand word niet gedetecteerd	10	Afdekking door derden	6	Tijdens onderhoud controleren	2	120	60
2	Branddetectie	Melder ontbreekt	Brand word niet gedetecteerd	10	Bewuste handeling door derden	7	Borging melders	6	420	70
3	Branddetectie	Vervuild	Brandmeldinstallatie in storing	5	Veroudering van melder	3	Voor jaarlijks onderhoud vervuiling uitlezen	2	30	15
4	Branddetectie	Defect	Brand word niet gedetecteerd	10	Defect component	7	Niet te voorkomen	6	420	70
5	Branddetectie	Verkeerd geprogrammeerd	Niet juist weergegeven	3	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	18	9
6	Signalering	Blokkeren	Signalering word niet weergegeven	10	Afdekking door derden	4	Tijdens onderhoud controleren	2	80	40
7	Signalering	Signalering ontbreekt	Signalering word niet weergegeven	10	Bewuste handeling	3	Klant erop wijzen	2	60	30
8	Signalering	Defect	Signalering word niet weergegeven	10	Defect component	6	Niet te voorkomen	6	360	60
9	Signalering	Verkeerd geprogrammeerd	Niet juist weergegeven	3	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	18	9
10	Besturingen	Defect	Te sturen installatie word niet gestuurd	8	Defect component	1	Niet te voorkomen	7	56	8
11	Besturingen	Verkeerd geprogrammeerd	Te sturen installatie word verkeerd gestuurd	6	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	36	18
12	BMI	Centrale apparatuur	BMI reageert niet of onjuist	10	Kortsluiting; leeftijd	1	Tijdig vervangen	8	80	10
13	BMI	Programmering	Onjuist functioneren van complete installatie	3	Programmeerfout	3	Testen bij het onderhoud	2	18	9
14	BMI	Defecte componenten (Communicatiemodules)	Onjuist functioneren van complete installatie	5	Defect component	4	Niet te voorkomen	6	120	20
15	BMI	Voeding	Noodstroom word geactiveerd	5	Uitval stroom	7	Juiste aansluiting	2	70	35
16	BMI	Communicatie valt weg	Doormelding werkt niet	10	Verbinding valt weg	3	Testen bij het onderhoud	2	60	30
17	Communicatiekabels	Kortsluiting	Achterliggende componenten werken niet	5	Door derden; brand	4	Juiste instructie aan eindgebruiker	6	120	20
18	Communicatiekabels	Onderbreking	Achterliggende componenten werken niet	5	Door derden; brand	4	Juiste instructie aan eindgebruiker	6	120	20

Wat nog te doen?

- Onderzoek afronden → Magazijn swimlane
- Businesscase afronden → Kosten/Baten analyse (kosten 1.0 vs. 2.0)
- Ontwerpfase → Systeem advies



VANDENBROEK

SYSTEMEN