



5

*Jouw ultieme blauwdruk voor voorspellend onderhoud*

# stappen van voorspellend onderhoud

# Voorwoord

Daar is 'ie dan: ons allereerste Ebook over voorspellend onderhoud. Er is namelijk één vraag die wij de laatste tijd veel voorbij horen komen. En die draait allemaal om het volgende:

*Hoe introduceer ik voorspellend onderhoud op een toegankelijke manier om zo mee te gaan met de industriële ontwikkelingen?*

In de praktijk zien wij dat er grote successen worden behaald bij organisaties die continu verbeteren. Zoals wij bij McMain altijd zeggen: klein beginnen, is groot winnen. Destijds zijn wij te werk gegaan vanuit de overtuiging dat deze filosofie een solide basis is om mee te starten. Deze uitspraak heeft zich ondertussen bewezen en is daarmee een begrip geworden binnen onze organisatie.

Door de toenemende complexiteit van installaties groeit de interesse in voorspellend onderhoud. Steeds meer organisaties zijn klaar voor de volgende stap. Toch leeft er het idee bij organisaties dat het te duur en tijdrovend is en dat het daarnaast een flinke portie projectmanagement vraagt. Terwijl dit niet altijd de situatie hoeft te zijn. De kern van het voorspellend onderhoud is namelijk de basis op orde krijgen en stap voor stap (door)ontwikkelen. Zie dit ebook als een eerste bewijs dat voorspellend onderhoud dichterbij is dan je ooit dacht.

Veel inspiratie gewenst en laat het vooral weten als je stappen gaat zetten. Wij zijn erg benieuwd hoe jij voorspellend onderhoud ervaart.

**Jos P. Tiekink**

Managing Director  
McMain Software



# Inhoudsopgave

## 04

### De hoofdstukken in het kort

Wil je alles weten over voorspellend onderhoud binnen vijf minuten? Hier staat alles wat je nodig hebt om van start te gaan.

## 23

### Aan de slag

Je bent overtuigd dat voorspellend onderhoud impact zal hebben binnen jouw organisatie. Hoe gaan we aan de slag?

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| De kern van voorspellend onderhoud   | 06 |
| Stap 1 Bepaal te behalen doelen      | 09 |
| Stap 2 Formuleer de doelen SMART     | 12 |
| Stap 3 Verzamelen van data           | 15 |
| Stap 4 Data omzetten naar informatie | 18 |
| Stap 5 Evaluatie en verbetering      | 21 |
| Wij zijn McMain                      | 25 |
| Extra's                              | 26 |

# In het kort

## De kern van voorspellend onderhoud

De verschuiving van preventief naar voorspellend onderhoud zal je ongetwijfeld niet ontgaan zijn. Of je nou op zoek bent naar een manier om de technische kennis binnen jouw organisatie op te slaan of het tekort aan technisch personeel wilt opvangen; voorspellend onderhoud is een hot topic. De uitdaging is het vinden van de ultieme balans tussen correctief en preventief onderhoud. Door sensoren in te zetten kan je belangrijke informatie verzamelen over het productieproces en assets. Hiermee wordt inzicht gecreëerd in processen, performance, uitval en energieverbruik. Op die manier kan er worden bespaard op kosten en manuren.

## Stap 1 Bepaal te behalen doelen

Het is belangrijk om je doelstellingen helder te formuleren voordat je begint met voorspellend onderhoud. Het opstellen van een business case kan jou helpen om deze doelstellingen te verhelderen. Vanuit een scherpe analyse over de huidige situatie is het makkelijker om in te schatten wat er nodig is binnen de organisatie. Op basis hiervan kunnen doelstellingen worden geformuleerd. Dit overzicht maakt het mogelijk om te schakelen tussen verschillende standpunten en kunnen er meerdere oplossingen worden aangedragen. Een concrete business case maakt het daarnaast makkelijker om het management te overtuigen van de voorgedragen plannen.



## Stap 2 Formuleer de doelen SMART

Nu de doelen bepaald zijn, is het belangrijk om deze SMART te formuleren, dat wil zeggen: specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdsgebonden. Wanneer alle doelen SMART zijn gemaakt, kan het plan van aanpak worden geschreven. Hierin staat precies wat je gaat meten, welke materialen en kennis je hiervoor nodig hebt en hoe het financiële plaatje eruit ziet. Belangrijk om alvast na te denken welke resources je in huis hebt en hoe je deze optimaal kan benutten, denk bijvoorbeeld aan de bestaande sensoren in je installaties.

## Stap 3 Verzamelen van data

Na het opstellen van een plan van aanpak is het tijd om de data te verzamelen. Dat kan op twee manieren: door bestaande sensoren uit te lezen of nieuwe sensoren te plaatsen. Het is belangrijk om te beginnen met een nulmeting. Aan de hand van deze nulmeting kun je uitspraken doen over de verzamelde data. Door sensoren uit te lezen kun je informatie over bijvoorbeeld trillingen, temperatuur, geluid en stroomverbruik meten. En deze live weergeven op een dashboard. Zo krijg je een nauwkeurig inzicht in de conditie van je assets.

## Stap 4 Data omzetten naar informatie

De volgende stap is het analyseren van de gevonden data, zodat er bruikbare inzichten tevoorschijn komen. Dan wordt het mogelijk om een nieuwe strategie voor het onderhoud te formuleren. Je kunt ervoor kiezen om zelf aan de slag te gaan met het verwerken van de verkregen

data met o.a. algoritmes. Maak je geen zorgen, er bestaan al technieken en algoritmes zodat je ze niet zelf hoeft te bedenken. Algoritmes nemen alle mogelijke opties door voor jou. Op basis van omstandigheden en wensen maakt het algoritme de beste keuze.

## Stap 5 Evaluatie en verbetering

Voorspellend onderhoud is een continu verbeterproces, dat past goed bij de eerder genoemde PDCA-cirkel. Het is een goede strategie om in het klein mee te beginnen. Dat maakt verbeterpunten snel zichtbaar, zodat je deze op korte termijn kunt toepassen. Op basis van de uitkomsten zijn er twee mogelijkheden: bijsturen of een nieuw plan van aanpak opstellen. De gevonden input kan worden gebruikt bij het opstellen van nieuwe (verbeter)plannen. Zo ontstaat er een leercurve. Door stap voor stap te werken wordt duidelijk welke werkwijze het beste bij jullie organisatie past.

## Aan de slag

Je bent overtuigd van het feit dat voorspellend onderhoud veel impact zou hebben binnen jouw organisatie. Je ziet kansen om aan de slag te gaan. Aan de andere kant weet je dat het vinden van de juiste resources flink wat vraagt van jou of van jouw organisatie. Hoe pakken wij dit zo goed mogelijk samen op? Een goede kop koffie en een interessant gespreksonderwerp doet wonderen. Zo verliep dit ook Mogema, onderdeel van de Aalberts Groep. Door middel van voorspellend onderhoud kregen zij meer grip op (ongeplande) stilstanden.



# De kern van voorspellend onderhoud

We kunnen er niet meer onderuit: er is een tekort in de technische branche. Daarnaast mag ook steeds meer technisch personeel straks met pensioen. Automatisering staat niet langer op de wensenlijst, maar op de kortetermijn to-do lijst. De vraag die elke organisatie aan zichzelf zou moeten stellen: welke stappen in automatisering ga ik als eerst nemen? Nog specifiek, hoe ga ik smart industry verweven in mijn organisatie om straks de 'gaten' te vullen?

Elke Technische Dienst slaat de kennis op, maar niet op één plek en ook niet digitaal. En dat is juist belangrijk voor het behalen van de optimale beschikbaarheid van de assets. Het digitaal en centraal beheren van informatie geeft rust en ruimte. Op deze manier kan een organisatie zich volledig focussen op de primaire processen.





## Waarom voorspellend onderhoud?

Maar waarom is voorspellend onderhoud nou een hot topic binnen de onderhoudswereld? Het antwoord is simpel: we zijn afhankelijk van de technische beschikbaarheid van machines, systemen en installaties. We moeten vertrouwen op onze machines, dus zetten we onderhoud in om de beschikbaarheid te garanderen. Dit kan op vele manieren, bijvoorbeeld met Risk Based Management (RBM) en Condition Based Maintenance (CBM) waarbij het gaat om het balanceren van capaciteit, kwaliteit en kosten. Het is een middel om de technische beschikbaarheid te optimaliseren waarbij de volgende centraal staat: wanneer is onderhoud nodig?

Voorspellend onderhoud gaat nog een stap verder dan Condition Based Maintenance. Echter, CBM is de basis en daarmee de fundatie om deze volgende stap te zetten. Het is essentieel dat je de installaties kent om zo op den duur met deze patronen te voorspellen wanneer en welk onderhoud er nodig is. En om de ultieme balans te vinden tussen preventief en correctief onderhoud.

## Onderhoud uitvoeren als het echt nodig is

Elke strategie heeft zijn eigen voordelen. Het grootste voordeel dat het preventief onderhoud kenmerkt is dat al het onderhoud vooraf is gepland en dat er minder storingen optreden. Daar tegenover staat dat preventief onderhoud relatief duur is, want misschien is het geplande onderhoud helemaal niet nodig. De ideale situatie zou zijn dat je alleen preventief onderhoud uitvoert als het echt nodig is. Om dit te bewerkstelligen kan je aan de slag met predictive maintenance, of te wel: voorspellend onderhoud. Zo creëer je inzicht in je processen, performance, uitval en energieverbruik.

## Sensoren en monitoren

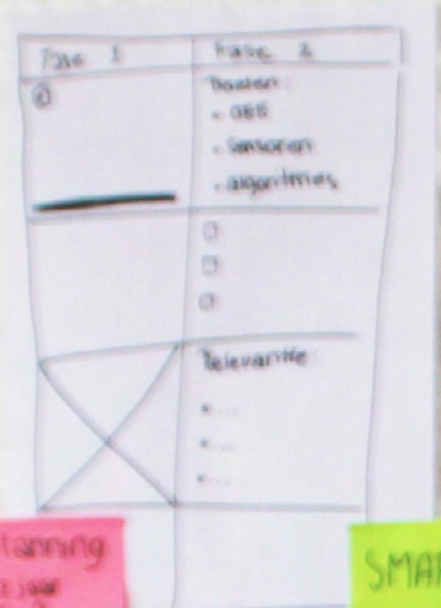
Door aan de slag te gaan met sensoren verzamel je vanaf het eerste moment belangrijke informatie over jouw productie. Informatie die van belang is om straks de eerder genoemde ‘gaten’ op te vullen. Termen als sensoren, data verzamelen, Smart Industry en Industry 4.0 klinken misschien heel heftig, maar door klein te beginnen hoeft dat helemaal niet zo te zijn.

Gebruik maken van sensoren en dus een stap te zetten in voorspellend onderhoud betekent dat je de conditie van de assets gaat monitoren op ieder moment van de dag. Door deze data te analyseren wordt het niet alleen mogelijk om voorspellend onderhoud te realiseren, maar ook actueel te houden en verder te ontwikkelen.

## Plan, Do, Check, Act

Er kan op elk niveau gebruik worden gemaakt van voorspellend onderhoud, maar om het verbeterproces te waarborgen, is het van belang om stap voor stap aan de slag te gaan. Wij vertellen je in dit ebook alles over deze stappen die dit proces waarborgen en wat je aan het eind van elke stap oplevert. Elke stap draagt namelijk bij aan het voorspellend onderhoud en het verbeterproces hiervan binnen jouw organisatie. Deze stappen zijn opgebouwd en uitgeschreven samen met de structuur van de succesformule Plan, Do, Check, Act; die zijn vruchten al bij vele organisaties heeft afgeworpen.

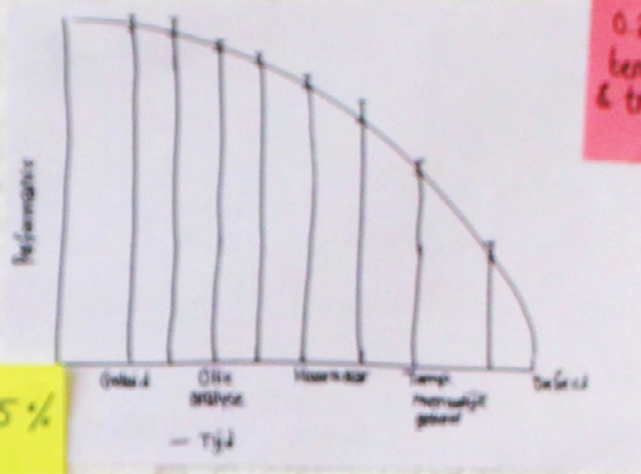




Planning  
• 2 jaar  
• 6... 2  
• Doel?

SMART

Wensen  
• snel  
• 1 pakket  
• simpel  
• ...  
• dashboard



0.2  
temperatuur  
& trillingen

10-15%

OEE

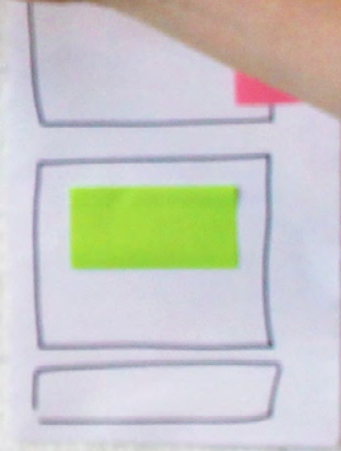
Winst  
• Jaar  
• Maand  
• Duid

Winst  
• Jaar  
• Maand  
• Duid

- To Do:
1. Sensoren plaatsen
  2. Doelen bepalen
  3. Algoritme testen
  4. ...
  5. ...

Starten  
2020

Winst  
verwacht  
€





# Schrijf een business case

Zorg dat je direct vanaf de start een heldere doelstelling formuleert. Zonder heldere doelen vlieg je door de dag heen zonder ergens naar toe te werken. “Zonder doelen ga je op een automatische piloot door het leven”, wordt er wel eens gekscherend gezegd. Toch zit er wel een kern van waarheid in. Een dag wordt immers (onbewust) gevuld met gewoontes en door doelen te stellen, blijf je scherp. Kortom, we kunnen wel stellen dat succesvolle doelen worden behaald als ze helder geformuleerd zijn.

Doelstellingen zijn natuurlijk voor iedereen anders. Wat bij de ene organisatie een quick win is, heeft bij een andere organisatie een hoge prioriteit. Voordat je aan de slag gaat met voorspellend onderhoud, moet het dus duidelijk zijn wat de doelstellingen zijn om deze gegevens te verzamelen. Voorbeelden van doelstellingen zijn:

- **Verbeteren van de technische beschikbaarheid**  
daarmee de betrouwbaarheid van de productielijn en de asset te vergroten
- **Creëren van een veilige werkomgeving voor de werknemers**  
zodat er minder ongevallen plaatsvinden.
- **Beheersen van de kosten**  
denk aan minder onnodige werkzaamheden.
- **Verbeteren van de onderhoudsplanning**  
door inzicht te creëren in de conditie van een machinepark.
- **Op feiten en data gebaseerde beslissingen nemen**

## Schrijf een business case

Om deze doelstellingen helder te krijgen, kan het helpen om een business case te schrijven en daarbij in kleine stapjes te werken. Tijdens het schrijven van je business case ga je door diverse fases. Elke fase schept duidelijkheid en zo heb je aan het eind van de rit een case staan om mee aan de slag te gaan. Je begint met het analyseren en in kaart brengen van de huidige situatie. Denk hierbij aan vragen zoals:

- Wat willen we verbeteren en wat zijn de geschatte kosten hiervan?
- Zijn er nog meer afdelingen gebaat bij deze oplossing?
- Wat zijn de risico's en randvoorwaarden?

Vanuit deze analyse is het een stuk makkelijker om verder te kijken en te beginnen met het uitwerken. Je hebt immers de *helicopterview* over de situatie al scherp. Hierdoor kan je schakelen tussen verschillende standpunten.

- Welke gegevens zijn relevant?
- Wat zijn eventuele oplossingen?
- Welke criteria hebben we in acht genomen?

Nu is het nog van belang om de communicatie in beeld te brengen omtrent de oplossing die je gaat aandragen.

- Welke stakeholders moeten op de hoogte worden gehouden?
- Hoe kunnen we deze mensen het best bereiken?
- Welke belangen zijn er?





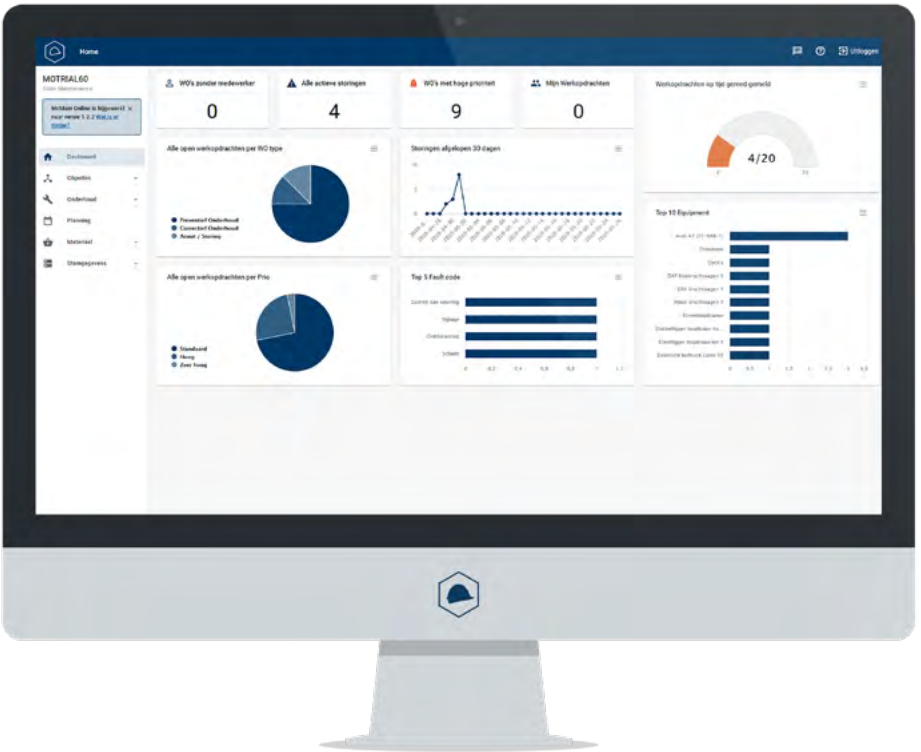
Hoe concreter deze case is, hoe makkelijker het is om het management te overtuigen van de middelen die nodig zijn. Belangrijk is om ook een nulmeting uit te voeren, zodat je bij de evaluatie van de doelstellingen daadwerkelijk de uitkomsten kan meten. Een voorbeeld van een business case doelstelling kan zijn:

*“Op dit moment kunnen we vanuit de Technische Dienst nog onvoldoende inschatten wanneer machine X onderhoud nodig heeft. We weten dat de trilling, temperatuur en stroomgebruik van de machine oploopt wanneer de machine onderhouden moet worden. We krijgen niet scherp wanneer we dit onderhoud precies moeten uitvoeren om te zorgen dat we de vele storingen kunnen verhelpen. Graag zien we dat we hier ondersteuning krijgen van sensoren; zodat we dit makkelijk kunnen gaan meten en dus beter kunnen plannen in de toekomst.”*

## Handig

Ontvang gratis onze business case-template om zo nog gemakkelijker de eerste stap te zetten.

[Klik hier voor de template](#)



Het kan handig zijn om te starten met een “storings top 10” analyse om te achterhalen waar de meeste noodzaak ligt om te verbeteren. Ook kan er heel goed gebruikt gemaakt worden van een methode als FME(C)A voor de structurele verbeterslag.

## HOOFDSTUK 02

# Formuleer de doelen SMART

Goedkeuring gekregen op jouw case; goed bezig! De volgende stap is om wat handen en voeten aan je case te geven. Kortom, we gaan de doelstellingen SMART maken. De doelstellingen vormen de fundering voor het plan van aanpak dat je aan het eind van deze stap oplevert. Door een doelstelling SMART te formuleren is je doelstelling specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdsgebonden.





## SMART formuleren

Maar waar begin je tijdens het formuleren van jouw doelstellingen? Het is immers mogelijk om diverse aspecten aan te pakken. De volgende vragen spelen een grote rol bij het **specificeren**:

- Wat wil ik bereiken met voorspellend onderhoud?
- Inzicht verkrijgen in de technische beschikbaarheid
- Kortom, wat willen we precies bereiken met het opslaan van deze gegevens?

Na het specificeren van het doel, ga je kijken naar de gegevens en welke hypothese je wilt stellen. Met deze hypothese kun je kijken of het doel **meetbaar** is:

- Stel een duidelijke hypothese, bijvoorbeeld: voorspel wanneer het asset zal falen in de komende 'N' periode.
- Welke data willen wij meten? Denk hierbij aan: productie eenheden, temperatuur, trillingen, stroom, water of gas.
- Over welke periode wil je de data meten?

Als deze informatie is vergaard, staat het aanvaardbaar maken van de doelstelling centraal. Wat is er voor nodig om de doelstelling **acceptabel** te maken:

- Is de doelstelling actiegericht? Zo nee, wat kan je doen om de doelstelling alsnog concreet te krijgen.
- Zijn de doelstellingen voor alle stakeholders scherp?
- Sluiten de doelstellingen aan bij het bedrijf en is er draagvlak voor?

Als we scherp hebben wat we willen bereiken, gaan we kijken of de doelstelling realistisch is. Wat hebben we nodig om de doelstellingen binnen de tijd te behalen:

- Moeten er sensoren worden (bij)geplaatst, of volstaan de bestaande sensoren?
- Wat voor databron(nen) willen we gebruiken?
- Waar willen we de data opslaan?

De laatste vragen die gesteld worden om de puntjes op de i te zetten, gaan over het behalen van de eerste resultaten. Kortom, in welk **tijdsbestek** moeten we denken.

- Wanneer worden de eerste resultaten verwacht?
- Wanneer stellen we triggers bij?
- Wat zijn de signalen die aangeven dat er actie moet worden ondernomen?





## Plan van aanpak

Door de voorgaande vragen uit te werken, lever je aan het eind van deze tweede stap een plan op hoe je de concrete doelstellingen gaat aanpakken. Ook wel het plan van aanpak genoemd. Hierin staat beschreven welke waardes er nodig zijn en hoe die gemeten gaan worden. Je hebt de business case letterlijk handen en voeten gegeven en de basis hiervoor zijn de doelstellingen waar we mee zijn begonnen. Daarnaast beschrijf je ook welke expertise en hardware er nodig is, maar breng je ook de kosten in beeld door de opgevraagde offertes toe te voegen.



Wil je je meer verdiepen in predictive maintenance en hoe anderen hierover denken? In de podcast met De Dataloog bespreekt Bob Huisman, Manager Maintenance Development bij de NS de overgang van gepland onderhoud, naar conditioned based onderhoud en nu naar predictive maintenance. Hij bespreekt hoe de theorie van de regeltechniek nog steeds van toepassing is en hoe belangrijk de combinatie van data, automatisering en de kennis van de technologie is. Luister [hier](#) de podcast.

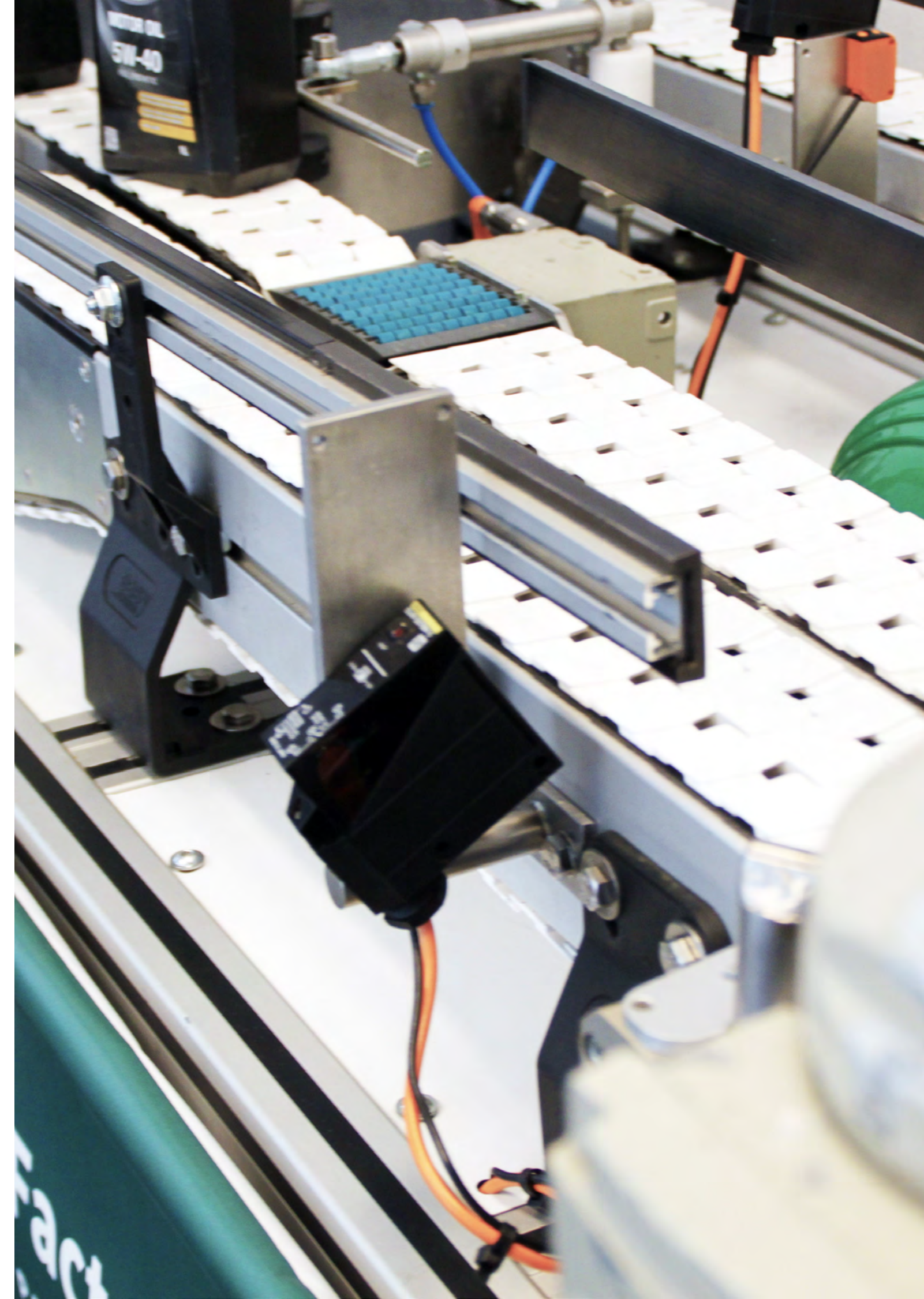


# Verzamel je data

De voorbereiding is afgerond en we gaan nu écht van start. In deze fase wordt het plan uitgevoerd zoals initieel bedacht. Het is tijd om de data te gaan verzamelen, want om voorspellend onderhoud in te kunnen voeren, is data nodig. Het verzamelen van data kan op diverse manieren:

1. Het is mogelijk om data uit te lezen van de bestaande sensoren
2. Plaatsen van (extra) sensoren op installaties zonder bestaande sensoren

Indien de sensoren aangesloten zijn, met eventueel een gateway, is het gelijk mogelijk data uit te lezen en live weer te geven op het dashboard. Aan het eind van deze stap heb je een dataset verzameld en vanaf dat moment kan het visualiseren en analyseren beginnen.

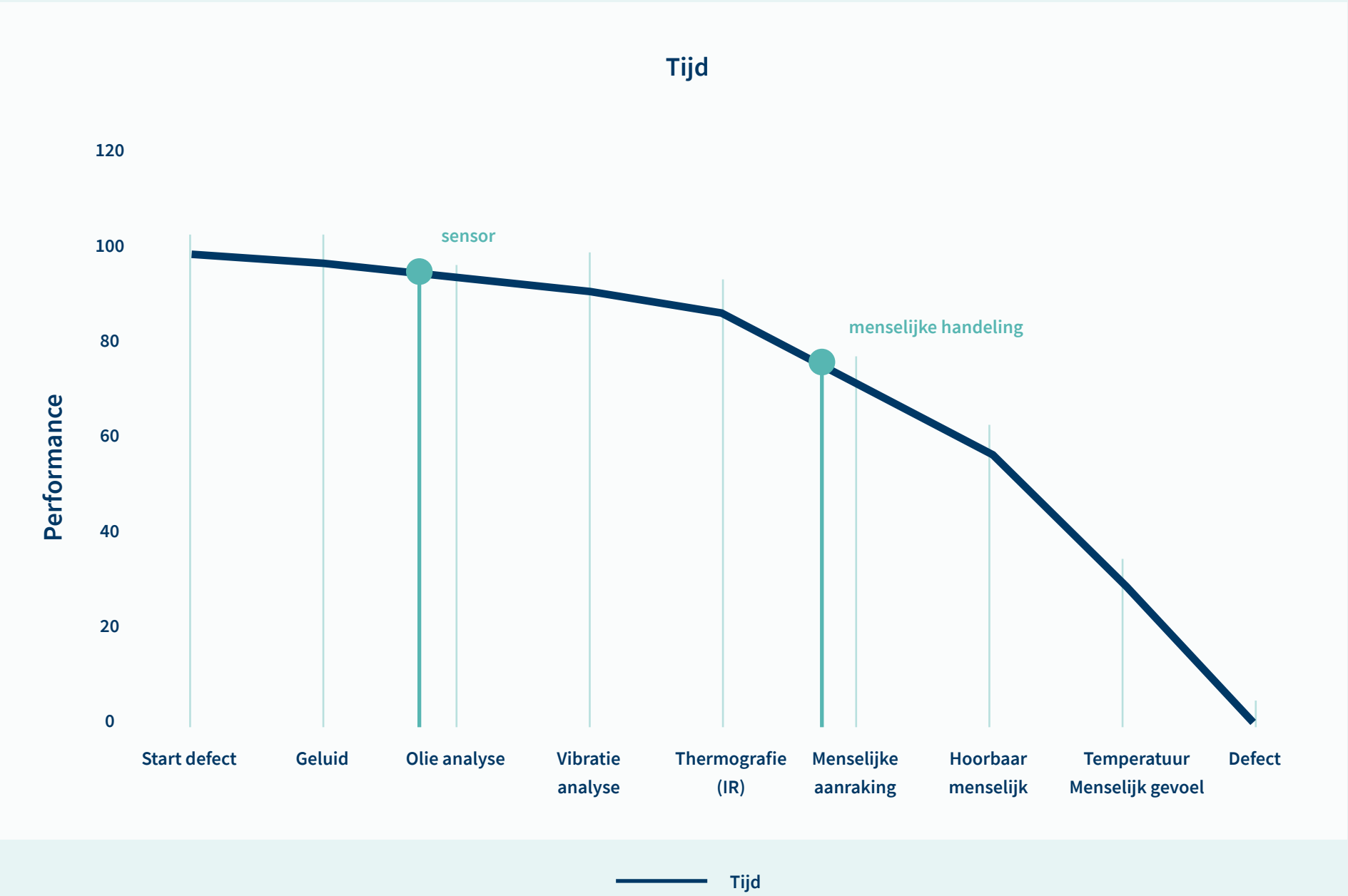


# Signalen van assets

De prestatie van een asset neemt af naarmate de tijd verstrijkt. Dat is logisch, want een asset verouderd naarmate het gebruik. Dit kan voortkomen uit regelmatig gebruik, slijtage van onderdelen, de omgeving of andere factoren.

Zoals je hieronder kunt zien, zijn er verschillende signalen die een asset kan afgeven. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om uit een trillingsmeting en analyse te zien dat de eerste signalen van veroudering aanwezig zijn. Ook geeft het weer hoeveel eerder een sensor afwijkingen kan detecteren ten opzichte van menselijke inspectie.

Om het probleem van de asset aan te pakken, is het belangrijk om het gedrag van de metingen voor elke storing te begrijpen. Door de data te analyseren en op zoek te gaan naar deze tekenen van verval, ga je op den duur op basis van dashboards bepalen wanneer er inspecties en onderhoud nodig zijn.





## Nulmeting en cases

In stap 1 werd de nulmeting al benoemd. Deze nulmeting is namelijk van groot belang. Voordat je iets kan zeggen over de gemeten waarden, is het belangrijk dat je weet hoe een machine draait onder normale omstandigheden en wat de verwachtingen zijn van de leverancier over het onderhoud.

Om uiteindelijk adequate voorspellingen voor het onderhoud te doen, moet er voorwerk zijn gedaan. Het algoritme moet gevoed worden. In een jaar tijd kun je een algoritme goed trainen, maar deze tijdsperiode is natuurlijk afhankelijk van de doelstelling. Toch zouden we je graag meegeven dat je deze verzamelperiode niet te kort inzet. Anders ga je conclusies trekken op basis van beperkte data.

Hiernaast zie je een voorbeeld van duurzaamheid. Maar er is natuurlijk nog veel meer mogelijk. Denk bijvoorbeeld aan: trillingen, temperatuur, decibelmeter, perslucht controle, druk en vermogen, kleurcontrole, stroom/fase meting en olie-analyse.



Neem contact op met een expert of de leverancier als de gegevens van de assets intern niet aanwezig zijn om het nulpunt te bepalen. Op deze manier creëer je een betrouwbare en theoretische basis om preventief onderhoud uit te gaan voeren.

## CASE: ENERGIEVERBRUIK

Sinds 1 juli 2019 zijn organisaties en instellingen verplicht om energie te besparen volgens de Wet Milieubeheer-inrichtingen. Organisaties die per jaar 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m<sup>3</sup> aardgas verbruiken zijn verplicht aantoonbaar te maken hoeveel energie zij besparen.

Deze case draait om duurzaamheid en energieverbruik. Door sensoren te installeren wordt het mogelijk het energieverbruik in kaart te brengen en ook te kijken waar verbetering te halen valt.

## Meer cases

Wil je nog meer voorbeeld cases bestuderen?

[Bekijk hier de overige cases](#)







# Data omzetten naar informatie

Nu de data binnenstroomt is het tijd voor de volgende stap, analyseren, met als doel om de data om te zetten naar bruikbare informatie. Doordat je een concrete strategie gaat hanteren voor je onderhoud is het mogelijk om tussentijds te checken hoe je ervoor staat en eventueel je plan aan te passen om de doelstellingen uit stap 1 en 2 te behalen.

## Machine Learning en patroonherkenning

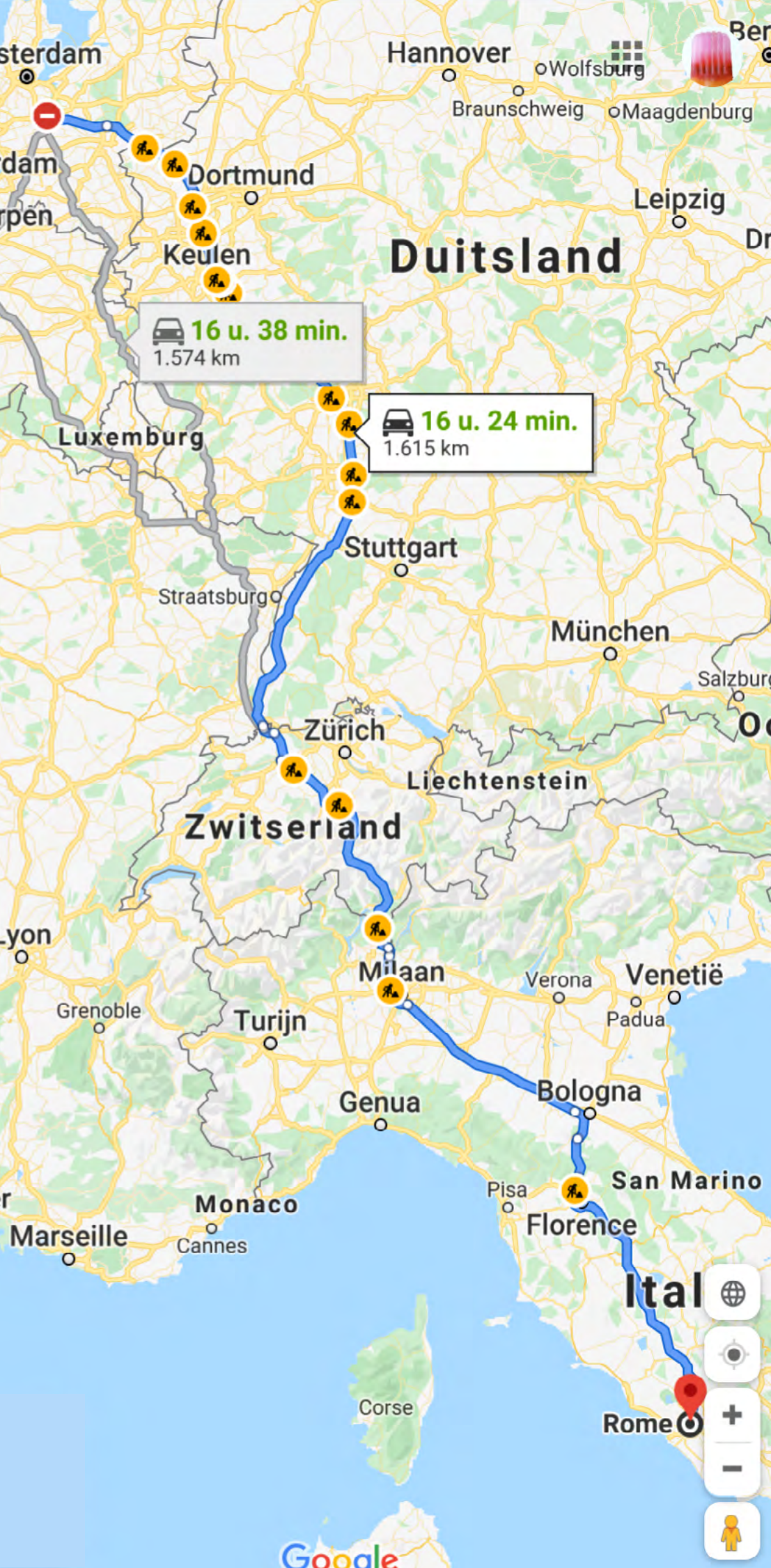
Om al deze data om te zetten naar bruikbare informatie zijn er technieken en algoritmes ontwikkeld. Maar hoe worden deze algoritmes toegepast? Wat houdt Machine Learning in en hoe ga je aan de slag met patroonherkenning? Wij merken dat het een grote uitdaging is hoe deze technieken en algoritmen gebruikt moeten worden. Vaak ontstaan de vragen al een stap eerder, waar moeten we op meten? Om deze uitdagingen te voorkomen is het belangrijk stap voor stap te werk te gaan en in het

begin goed te kijken wat de doelen zijn. Dit schept duidelijkheid in de latere stappen wanneer er data binnenstroomt. Je weet immers waarom deze data binnenkomt en waarom er gekozen is voor bepaalde meetpunten.

## Bestaande algoritmes

Gelukkig bestaan er al algoritmes en hoeft je deze niet zelf uit te vinden en te bedenken. Door een compleet pakket aan te schaffen en een partnerschap aan te gaan, kun je gebruik maken van de algoritme en de deskundigheid van de partner op het gebied van patroonherkenning. Natuurlijk kun je het ook intern houden en je eigen medewerkers aan de slag te laten gaan met de data. Het is hierbij belangrijk om te kijken naar de analytische vaardigheden van de medewerker zodat hij of zij daadwerkelijk de data kan omzetten naar bruikbare informatie.





## Hoe werkt een algoritme?

*Stel je eens voor. Je bent op zoek naar de kortste route van Utrecht naar Rome en vult dit in op Google Maps. Er zijn allerlei omstandigheden waar het algoritme van Google Maps rekening mee moet houden; ook onderweg. Actie, reactie. Het algoritme neemt vooraf en onderweg alle mogelijke opties door op basis van de omstandigheden om de kortste route te presenteren.*

*Dat is precies hoe een algoritme werkt bij voorspellend onderhoud. Door het trainen en voeden van het algoritme, gaat deze alle mogelijke momenten langs waarop de installatie onderhoud nodig zou hebben. Uiteindelijk door de training is het algoritme in staat aan te geven op welk moment de installatie aandacht en liefde nodig heeft.*

## Evaluatie

Tijdens het uitvoeren van het plan en het spelen met data, is het belangrijk om evaluatiepunten in te stellen. Vergelijk tijdens deze momenten de werkelijke resultaten met de verwachte resultaten. Kloppe de verwachtingen uit de plan fase met wat je tegenkomt in de uitvoering? Wat kan je leren uit de ervaringen? Zo gauw je merkt dat er een afwijking is van het plan of de doelstellingen niet worden behaald, dan is het van belang om bij te sturen.

### Tip!

Zet je strategie nog meer kracht bij door gebruik te maken van extra data bronnen. Denk bijvoorbeeld aan een ERP-systeem, een onderhoudsbeheersysteem of een SCADA- en MES systeem. Wanneer het mogelijk is om de informatie van de machines te koppelen aan bijvoorbeeld de productieplanning kan er gekeken worden wat van invloed is op elkaar.



# Evaluatie & verbetering

In de vorige stap heb je gekeken of je de doelstellingen hebt behaald die in stap één en twee zijn opgesteld. Je hebt scherp wat goed is gegaan en wat niet. Op basis van deze uitkomsten zijn er twee verschillende paden die je kan bewandelen:

- **Bijsturen om alsnog de behaalde resultaten te behalen**
- **Een nieuw plan en activiteiten opstellen omdat de resultaten zijn behaald**

Deze input kun je verwerken in het plan voor de verbeteronde, want het stappenplan begint hierna opnieuw. En het mooiste van alles is, dat bijsturen geen falen is. Het is een leercurve en deze curve laat jou zien wat er met een bepaald plan gebeurt. Misschien is het eerste plan te ambitieus of mag het juist groter worden aangepakt. Stap voor stap ontdek je welke werkwijze bij de organisatie past.



## Werken met Plan, Do, Check, Act

De essentie van PDCA is dat er een vicieuze cirkel ontstaat waarin constant wordt gekeken waar de volgende verbeterslag ligt. Wanneer je klein begint zijn deze verbeterpunten snel zichtbaar en is het mogelijk om deze verbeterpunten op korte termijn toe te passen.

Omdat voorspellend onderhoud een continue verbeterproces is dat hetgeen waarin PDCA en voorspellend onderhoud elkaar vinden. Het mooie van deze strategie is dat je low-key kan beginnen om vanaf daar uit te breiden. Dat is de kracht van voorspellend onderhoud. De Plan, Do, Check, Act formule heeft bewezen dat deze manier van werken effectief is en zijn vruchten afwerpt. Door deze formule te koppelen aan voorspellend onderhoud creëer je optimaal continue verbeterproces om zo het onderhoud van je assets te voorspellen.

### Tip!

Blijf ademen, dan komt alles goed. Misschien is het verdiepen in deze revolutie spannend omdat het zoveel informatie is of juist wel doordat de ontwikkelingen het gevoel geven dat je mee móet gaan. Vergeet niet dat elke organisatie zijn eigen tempo heeft en dat dat oké is. Voorspellend onderhoud hoeft niet over één nacht ijs geïmplementeerd te worden. De key van deze hele industriële revolutie is juist om te faseren.

### ONTWIKKELING

- Doel vaststellen
- Business Case schrijven

### START

- SMART formuleren
- Plan van aan maken

### GROEI

- Plan uitvoeren
- Data verzamelen

### UITBREIDING

- Data omzetten naar informatie
- Strategie inzetten

### CONTINUEREN

- Check, check, dubbelcheck
- Plan verfijnen of nieuw plan opstellen



# Aan de slag!

Je ziet kansen om binnen jouw organisatie aan de slag te gaan met voorspellend onderhoud. Dit kan vanuit verschillende overtuigingen. Misschien wil je wel meer rendement halen uit je assets of juist efficiënter werken. Je bent overtuigd van het feit dat deze verbetering veel impact zal hebben. Met andere woorden: je bent, net zoals ons, enthousiast.

Aan de andere kant weet je dat het vinden van de juiste resources flink wat vraagt van jou of van jouw organisatie. Hoe pak je dit zo goed mogelijk op om de risico's te beperken en tóch snel stappen te kunnen zetten?





## Zo pak je dat aan

Een succesvol voorspellend onderhoud project begint bij een goede strategie, zoals we in het begin al aangeven. Hoe deze strategie tot stand komt, is door met elkaar vanaf het eerste begin duidelijk te zijn over de mogelijkheden. Wij laten je hier zien hoe het binnen onze organisatie wordt aangevlogen.

### 1. In gesprek

De beste gesprekken worden gevoerd onder een goede kop koffie en met een interessant gespreksonderwerp, namelijk sensoren bij jouw organisatie. Samen gaan wij tijdens dit gesprek kijken naar de mogelijkheden bij jullie. Op basis van jullie wensen kunnen wij de mogelijke oplossingen adviseren. Een tip vanuit onze kant: kijk goed wat de partij jou te bieden heeft in totaal: software en hardware.

### 2. Kijken wat we willen bereiken

Tijd om aan de slag te gaan. Wij hebben in dit ebook beschreven welke stappen er in het begin moeten worden gezet. Daarnaast is de business case-template een mooie start voor de formulering van jouw wensen. Wij helpen hierbij waar nodig en bieden de resources aan om de informatie zo bij elkaar te krijgen, zodat het een succesvol project kan worden.

### 3. In fases in aan de slag

Nadat alle plannen zijn gemaakt is het tijd voor actie. De sensoren worden geplaatst en het verzamelen kan beginnen. Na enige tijd kan de hele bak met data worden omgezet in bruikbare informatie met dashboards, algoritmes en patroonherkenning. Hiervoor hoef je het wiel niet zelf uit te vinden, want van dashboards bouwen en plannen maken weten onze consultants wel raad. Zij gaan hier vol enthousiasme mee aan de slag. Zo maken we samen van data en informatie een onderhoudsplan.

### 4. Support

Je hoeft het natuurlijk niet alleen te doen. Mocht je tijdens de stappen vragen hebben, kijken wij graag met jou mee. We kijken wat er mogelijk is binnen jullie organisatie zodat we daar een advies op kunnen baseren. Ook op gebied van algoritmes, dashboards en ontwikkelen van (vervolg) plannen kunnen wij jou bijstaan.

# Wij zijn McMain

En daar zijn wij trots op. Elke dag zetten wij onze passie in voor onderhoud en techniek zodat onderhoud overzichtelijk en begrijpelijk wordt voor iedereen. Dit doen we al 30 jaar bij McMain. We weten dus als geen ander wat er nodig is in de wereld van onderhoud.

Goede software ontwikkelen die overzicht geeft, eenvoudig in gebruik is en snel is geïnstalleerd. Dat vinden wij vanzelfsprekend. Waar wij nog meer energie van krijgen, is adviseren en meedenken. En als jullie bedrijf groeit, gaat bij ons ook de vlag uit.





# Extra's



## Download

Download gratis onze business case-template om zo nog gemakkelijker de eerste stap te zetten.

Klik hier voor de template



## Podcast

Wil je je meer verdiepen in predictive maintenance en hoe anderen hierover denken? In de podcast met De Dataloog bespreekt Bob Huisman, Manager Maintenance Development bij de NS de overgang van gepland onderhoud, naar conditioned based onderhoud en nu naar predictive maintenance. Hij bespreekt hoe de theorie van de regeltechniek nog steeds van toepassing is en hoe belangrijk de combinatie van data, automatisering en de kennis van de technologie is. Luister [hier](#) de podcast.

## McMain software

### Adres

Wethouder Jansenlaan 78  
3844 DG Harderwijk  
Nederland

### Contactgegevens

+31 (0) 341 - 750 500  
info@mcmain.nl  
www.mcmain.nl

# Colofon

### Idee

Jos Tiekink

### Research & Development

Marja Tiekink  
Iris Draaisma

### Fotografie

Shutterstock  
McMain fotografie

### Design

Elske-Sanne Elzerman

© Copyright Gilde Main BV, Harderwijk, 2020  
Gilde Main B.V. heeft veel aandacht besteed aan het samenstellen van deze documentatie en is van mening dat de inhoud correct is. Mochten desondanks om welke reden dan ook hierin onjuistheden voorkomen, zullen deze zo spoedig mogelijk worden hersteld.