

Inventarisatie

# CONDITIEMONITORING IN DE PRAKTIJK

Juni 2018



# INTRODUCTIE

Condiitiemonitoring wordt steeds vaker toegepast. Dit komt onder andere door krapte op de arbeidsmarkt en nieuwe technologische ontwikkelingen. Bedrijven hebben hiervoor erg uiteenlopende beweegredenen. Voor sommigen speelt het voorkomen van ongeplande stilstand de grootste rol. Maar ook het voorkomen van risico's op gebied van gezondheid, veiligheid en milieu zijn vaak redenen om te investeren in conditiemonitoring.

Door middel van deze inventarisatie willen de NVDO, Stichting World Class Maintenance en Semiotic Labs meer inzicht krijgen in het gebruik van conditiemonitoring in de praktijk. Als er meer kennis beschikbaar is over de huidige manier van onderhoud wordt doelgerichte innovatie makkelijker. De volgende punten zijn daarbij van belang:

- Welke tools gebruikt men?
- Welke assets komen voor monitoring in aanmerking?
- Wat is de impact op de dagelijkse werkzaamheden?
- Hoe zien de ontwikkelingen van de komende jaren eruit?
- En bovendien: **Wat levert het op?**

De vragenlijst die is gebruikt bij deze inventarisatie is opgesteld om een beeld te vormen van de huidige stand van zaken. De uitslagen van de vragenlijst zijn opgenomen in dit rapport. Dit rapport wordt onder de deelnemers en leden van de NVDO en World Class Maintenance verspreid, en kan door deelnemende bedrijven gebruikt worden als benchmark.



# OPZET & RESPONSE

(47 responses van ruim 40 verschillende bedrijven uit verschillende branches)

Deze inventarisatie heeft plaatsgevonden in de maanden maart en april 2018.

## Vraag 1 en 2

Voordelen van  
conditiemonitoring.

## Vraag 3 en 4

Ontwikkelingen  
in de praktijk.

## Vraag 5 en 6

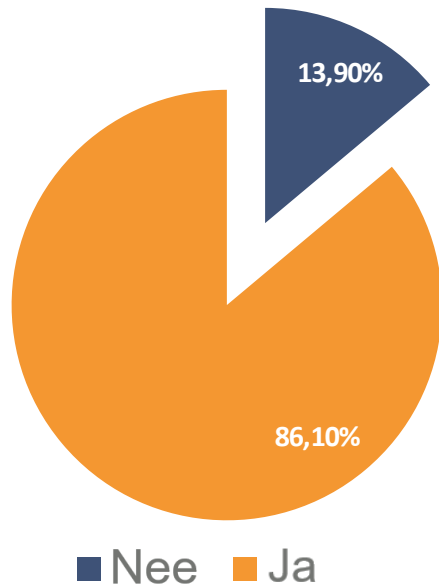
Tools die gebruikt worden  
voor conditiemonitoring.

## Vraag 7 t/m 10

Ervaringen met  
conditiemonitoring.

## Vraag 11

Behaalde resultaten  
met conditiemonitoring.



## Maakt uw organisatie op het moment gebruik van conditiemonitoring?

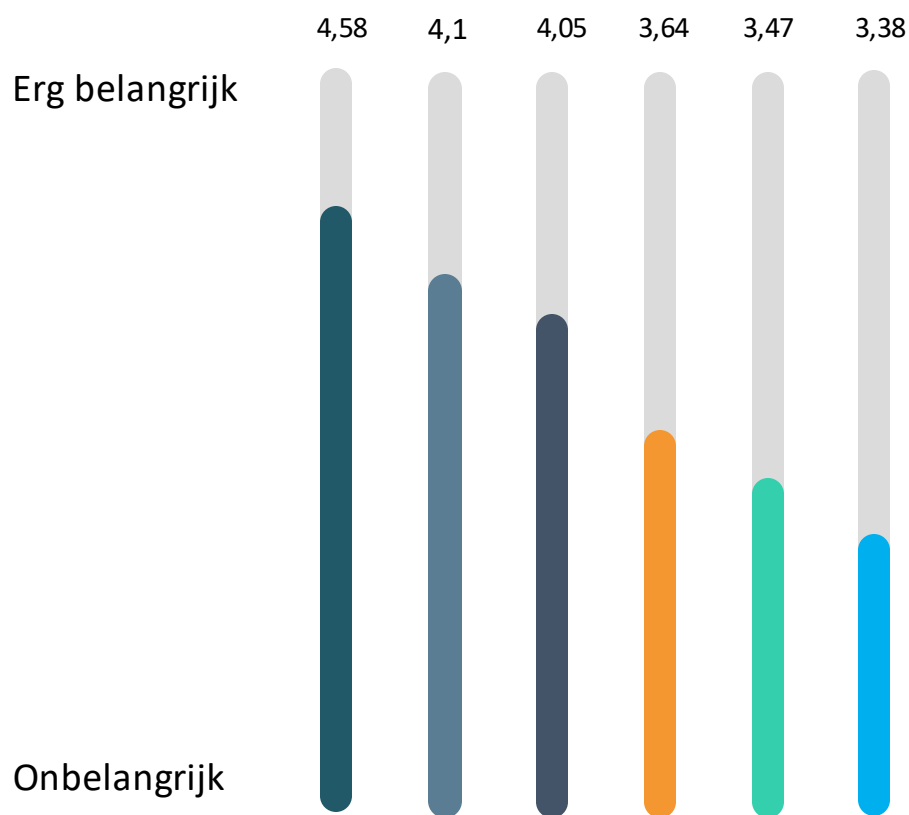
Het overgrote deel van alle deelnemers (86,1%) geeft aan dat er binnen de organisatie waarin zij werken al één of meerdere manieren van conditiemonitoring worden toegepast.

Aan de deelnemers die hebben aangegeven dat de organisatie waarin zij werken geen gebruik maakt van conditiemonitoring (13,9%), is gevraagd om hier een toelichting op te geven. Hieruit komt naar voren dat een aantal deelnemers er op korte termijn mee zullen starten. Twee deelnemers geven aan dat zij kritisch tegenover conditiemonitoring staan of er geen meerwaarde in zien. Opvallend is dat alle deelnemers aangaven op enig moment te hebben nagedacht over conditiemonitoring.



# VOORDELEN MONITORING

Welke voordelen van conditiemonitoring zijn voor uw organisatie belangrijk?



Semiotic Labs, NVDO, World Class Maintenance (2018)

De zes gegeven voordelen zijn:

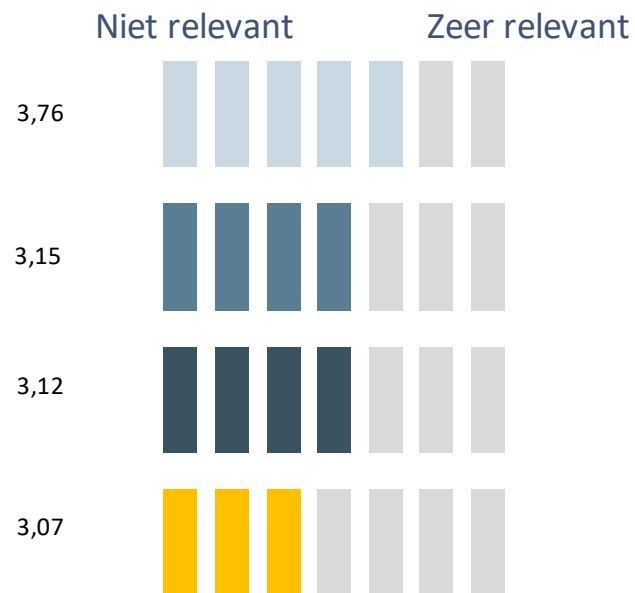
- Verminderen ongeplande stilstand
- Verlagen kosten onderhoud
- Verbeteren veiligheid
- Voldoen aan wet en regelgeving
- Verlagen risico's milieuschade
- Verminderen geplande stilstand

Uit deze zes voordelen blijkt in de praktijk dat het verminderen van ongeplande stilstand het belangrijkste voordeel is om gebruik te maken van conditiemonitoring. Dit wordt gevolgd door het verlagen van de onderhoudskosten en het verbeteren van veiligheid. Het verminderen van geplande stilstand wordt het minst belangrijk bevonden.

Andere voordelen die het vaakst door de deelnemers van deze inventarisatie worden genoemd zijn het verbeteren van leveringszekerheid en het verhogen van productiecapaciteit. Condiemonitoring lijkt voor veel organisaties een onvermijdelijke en noodzakelijke stap om klanten zekerheid te bieden. Ook is de kennis die wordt opgedaan door de conditie van een asset te monitoren een voordeel, om het onderhoudsproces verder te kunnen optimaliseren. Bovendien lijkt het bij te dragen aan de lange termijn visie van een organisatie en wordt er gehoopt dat het rust en minder stress op de werkvloer creëert.



# VERANDERINGEN IN DE SECTOR



## Welke ontwikkelingen zijn van belang binnen uw organisatie?

Wanneer je je goed wil voorbereiden op de toekomst, is het noodzakelijk om te kijken naar de huidige trends binnen de markt. Wij vroegen de deelnemers welke trends binnen hun bedrijf van belang zijn. De opties waren:

- Een tekort aan technisch personeel
- Steeds minder tijd voor gedegen onderhoud
- De assets worden steeds complexer
- De kosten voor een uur onderhoud stijgen

De meest voelbare ontwikkeling in de praktijk blijkt het tekort aan technisch personeel te zijn, of een aankomend tekort aan technisch personeel. Bij de organisaties is het tekort op dit moment vaak nog niet merkbaar, maar is er wel sprake van vergrijzing onder het technisch personeel én men signaleert een sterke terugval van het aantal jongeren dat een technische opleiding volgt. Opvallend is dat er bij meer dan de helft van de organisaties eigen opleidingstrajecten worden aangeboden om het toekomstig tekort aan technisch personeel op te vangen. De overige drie ontwikkelingen hebben een meer neutrale respons. Voornamelijk over de vraag of assets complexer worden om te onderhouden zijn de deelnemers erg verdeeld. Hieruit kan worden opgemaakt dat de stijging in complexiteit van assets niet binnen alle branches of organisaties een trend is. Een beperkt aantal deelnemers merkt dat het onderhoud zelf duurder is geworden.



# ASSET SELECTIE

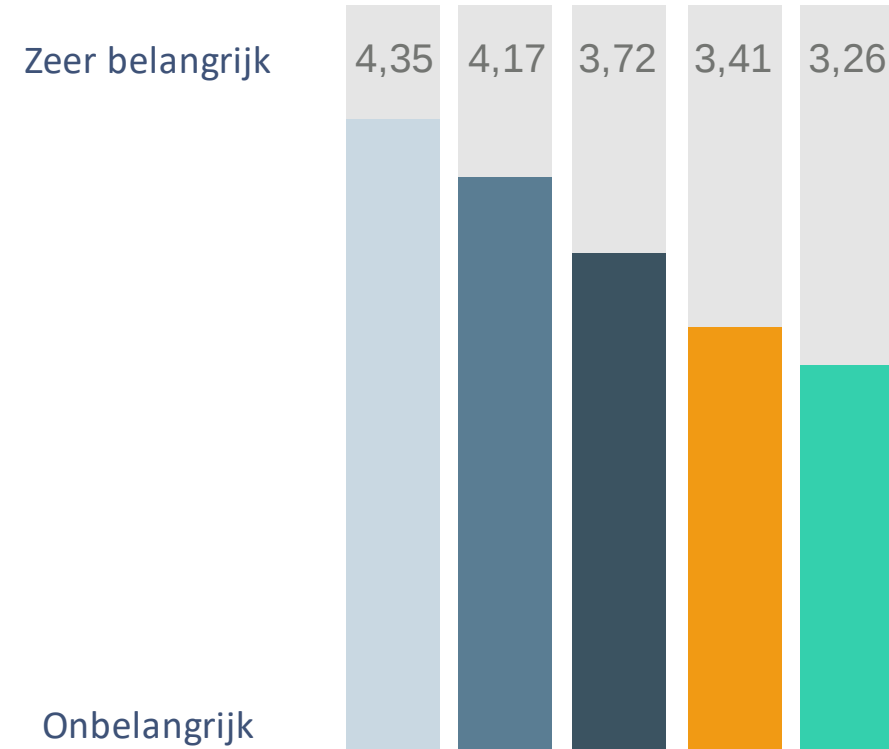
## Hoe selecteer je welke assets je gaat monitoren?

Een overstap op conditiemonitoring vraagt om een investering. Het is van belang om te bepalen welke assets voor conditiemonitoring in aanmerking komen. De deelnemers hebben per criterium aangegeven hoe belangrijk het thema is in de selectie.

De zes gegeven criteria zijn:

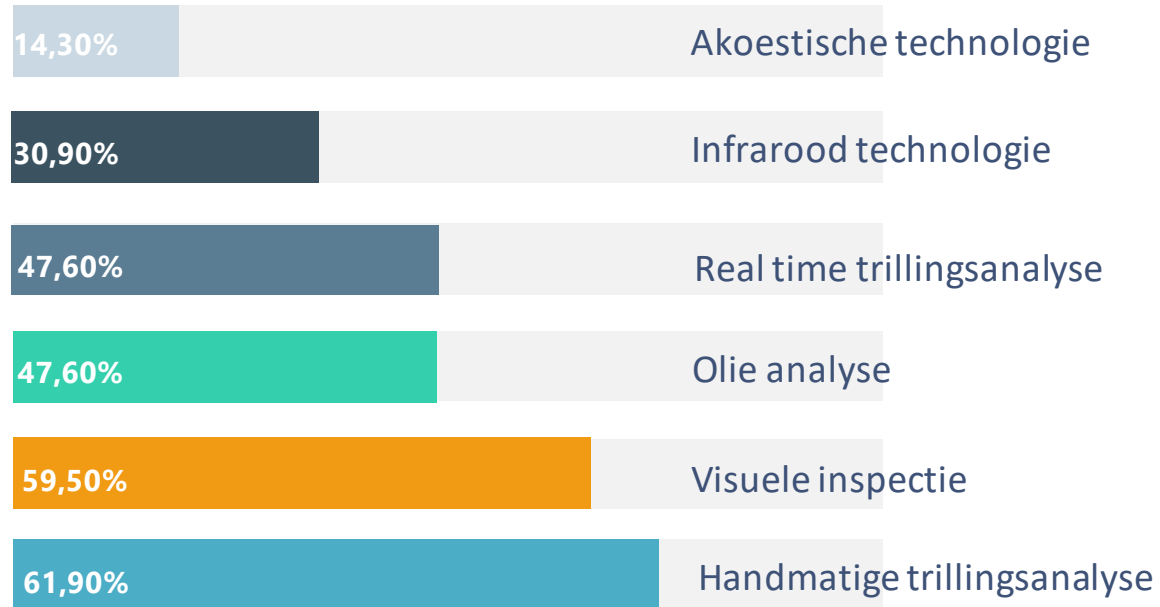
- Frequentie ongeplande stilstand
- Kosten ongeplande stilstand
- Veiligheid en milieu
- Kosten geplande stilstand
- Frequentie geplande stilstand

De frequentie van ongeplande stilstand blijkt het belangrijkste criterium in het selecteren van de te monitoren assets. Voor elke deelnemer speelt de frequentie van **ongeplande** stilstand een rol bij het selecteren van assets. De kosten van ongeplande stilstand zijn bijna net zo belangrijk. Dit is een groot verschil met de mate waarin frequentie en kosten van **geplande** stilstand van belang zijn bij de selectie. Het selecteren van assets omwille van veiligheid mens en milieu loopt erg uiteen. Hieruit kan worden opgemaakt dat dit afhankelijk is van de branche waarin een organisatie werkt.





# ANALYSE TOOLS



## Van welke manieren van conditiemonitoring maakt u gebruik?

Meer dan de helft (59,5%) van de deelnemers geeft aan nog steeds visueel te inspecteren. Ook gebruikt bijna twee derde (61,9%) van de deelnemers periodieke, handmatige trillingsanalyses in hun organisatie. Olie analyse en online/real time trillingsanalyse worden beide in bijna de helft (47,6%) van de organisaties toegepast. Infrarood technologie wordt door een derde van de deelnemers toegepast (30,9%) en akoestische technologie het minst: door 14,3% van de deelnemers.

Andere manieren van meten die naar voren komen tijdens deze inventarisatie zijn:

- Kleurcontrole
- Druk en vermogen
- Loopcontrole
- Stroom/fase meting
- Temperatuuranalyse
- Lagermeting
- Geometrie
- Destructief onderzoek

Er worden dus zeer diverse manieren gebruikt voor het meten van de conditie van assets, waarvan de meeste nog altijd offline zijn.



# ANALYSE TOOLS

Stel, u overweegt een nieuwe monitoringstool aan te schaffen. Welke eigenschappen vindt u daarbij belangrijk?



## Wijze van monitoren

Bij aanschaf van een nieuwe monitoringstool spelen verschillende eigenschappen mee. De deelnemers hebben bij onderstaande eigenschappen de mate van belang benoemd, op een schaal van onbelangrijk tot zeer belangrijk.

Betrouwbaarheid van de analyse blijkt zowel uit deze vraag als uit de toelichtingen van de deelnemers vanuit de belangrijkste eigenschap voor een monitoringstool. Dit wordt gevolgd door het gebruiksgemak van de eindgebruiker en de pre-warningtijd. Geautomatiseerde gegevensverwerking en integratie met bestaande systemen worden beiden als even waardevolle eigenschappen beoordeeld. Opvallend genoeg zijn de kosten van een monitoringstool niet leidend, net als het installatiegemak. Zij hebben beiden een meer neutrale respons gekregen. Het is echter wel belangrijk dat er een goede balans bestaat tussen de kosten van een nieuwe tool en de kosten van ongeplande stilstand. Betrouwbaarheid, gebruiksgemak en controle zijn dus heel belangrijk in de afweging bij de aanschaf van een nieuwe tool.

[illegible]

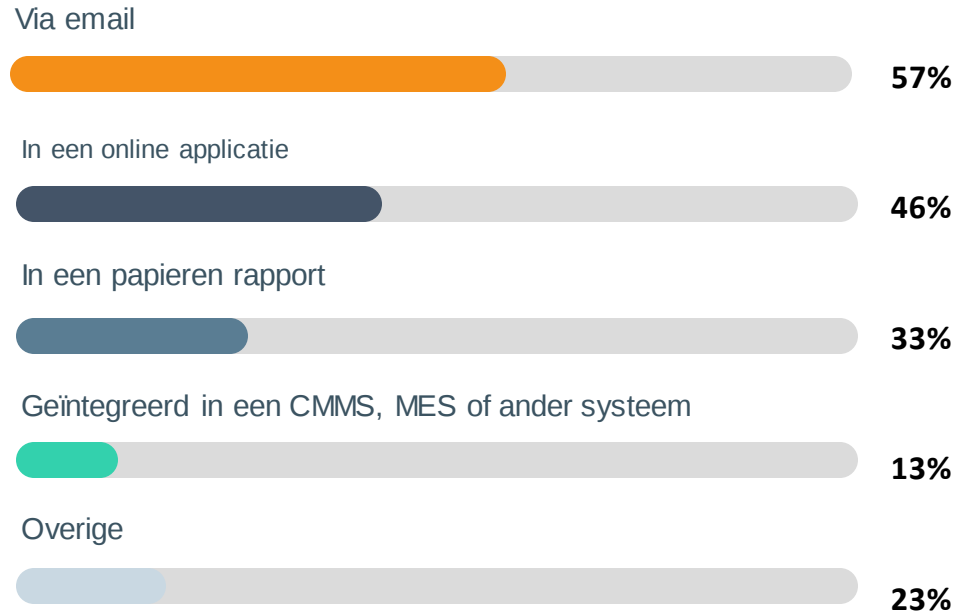
De zes gegeven opties zijn:

- Het overgrote deel van de deelnemende organisaties (81%) presenteert deze informatie aan hun maintenance teams. Er wordt bijna even vaak (73,8%) aan het maintenance management gepresenteerd. In bijna de helft van de organisaties (45,2%) worden de resultaten met het operationeel management gedeeld en in mindere mate (14,3%) met de directie. Een kwart van de organisaties (26,2%) heeft een externe onderhoudspartner aan wie de resultaten worden gepresenteerd. Bijna een kwart van de deelnemers (21,4%) presenteert het aan andere belanghebbenden zoals de leverancier of klant waarvoor zij werken, maar ook zeker de productie blijkt vaak te worden betrokken.



# PRESENTATIE RESULTAAT

## Op welke manier worden de resultaten van een analyse gepresenteerd?



Het resultaat van de analyse aan de juiste collega presenteren is van groot belang. Hierbij spelen factoren als integratie en snelheid van rapportage een belangrijke rol.

Meer dan de helft van de deelnemers (56,5%) verspreidt de resultaten intern via email. Bijna de helft (46,1%) van de organisaties hebben een online applicatie waarin resultaten worden gedeeld. Op dit moment heeft 12,8% een geïntegreerd systeem voor het delen van de resultaten. Een derde van de deelnemers maakt een papieren rapport. Een groot deel van de deelnemers delen hun resultaten op meer dan 1 manier. Er wordt vaak benoemd dat de manier van delen afhankelijk is van de situatie en per asset kan verschillen.

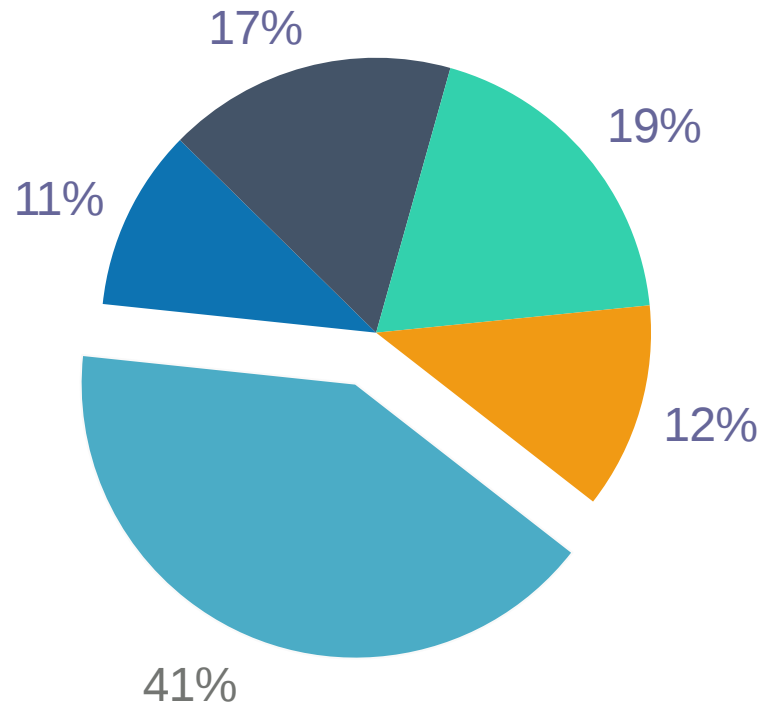
Overige manieren die door de deelnemers worden gebruikt zijn:

- Tijdens een presentatie of een meeting/overleg
- Mondeling
- Vanuit storingsanalyse applicatie



# PRESENTATIE RESULTAAT

In geval van een alarm voor naderend falen:  
Hoeveel tijd zit er tussen een alarm  
en de opvolging daarvan?



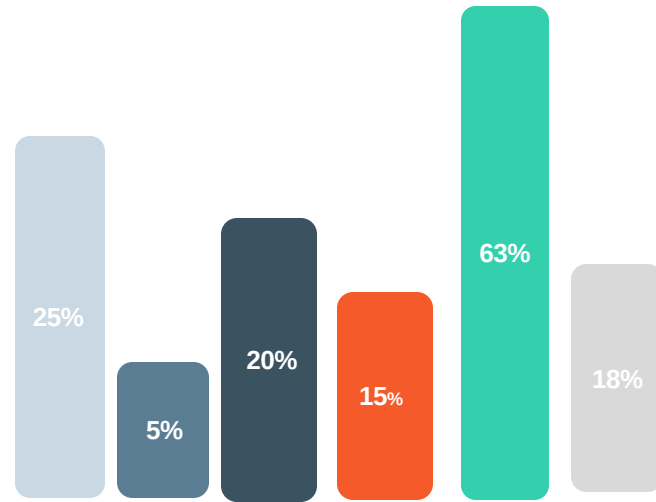
Door ontwikkelingen in voorspellend onderhoud is het mogelijk om de onderhoudsmanager te waarschuwen, voordat de asset daadwerkelijk faalt. De deelnemers hebben aangegeven of dit bij hen ook zo is. De vier gegeven opties zijn:

- Onmiddellijk
- Enkele uren
- Enkele dagen
- Er is geen alarm
- Overig

Meerdere deelnemers benoemen dat er, afhankelijk van de ernst van het naderend falen, een afweging wordt gemaakt en er bijvoorbeeld wordt gekeken of opvolging kan wachten tot de volgende geplande stilstand. Dit veroorzaakt een groot percentage (40,4%) aan overige antwoorden. In 10,5% van de gevallen wordt er onmiddellijk actie ondernomen, al geven de meeste deelnemers aan dat ze een alarm wel direct registeren. In 16,7% van de organisaties wordt het alarm binnen enkele uren opgevolgd. In 19% van de gevallen duurt het enkele dagen. Bij 11,9% is er helemaal geen alarm bij naderend falen. De belangrijkste afwegingen voor het opvolgen van een alarm zijn de veiligheid, het belang van een asset en de kosten die aan falen zijn verbonden.



# OPVOLGING ALARM



De zes opties gegeven opties zijn:

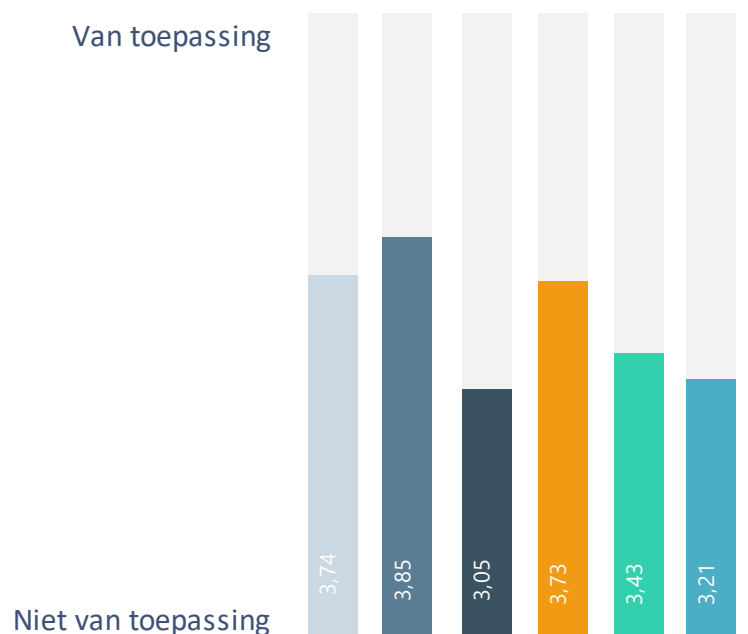
- Inspectie door een operator
- Inspectie door een onderhoudsteam
- Inspectie door een domeinexpert
- Inspectie door een externe onderhoudspartner
- Inspectie door leverancier
- Overig

## Op welke manier wordt een alarm opgevolgd?

Het grootste deel van de deelnemers (62,5%) geeft aan dat in de organisatie waarin zij werken de onderhoudsteams zelf inspecties uitvoeren na een alarm. Van de deelnemers geeft 20% aan dat een externe onderhoudspartner een inspectie uitvoert. Bij 17,5% van de organisaties is er een operator die een inspectie uitvoert. In 15% van de gevallen is er een domeinexpert die dit doet. In 5% van de gevallen is het de leverancier van de assets die een inspectie uitvoert. Een kwart van de deelnemers geeft aan dat dit op een andere manier gebeurt, zoals bijvoorbeeld door direct een onderhoudsmonteur in te schakelen. Meerdere deelnemers geven aan dat de manier van opvolging sterk afhankelijk is van de productie en kan verschillen per type alarm en asset.



# CONCRETE RESULTATEN



De zes gegeven resultaten zijn:

- Het aantal incidenten is lager
- De kosten voor ongeplande stilstand zijn gedaald
- De kosten van geplande stilstand zijn gedaald
- Onderhoud wordt efficiënter uitgevoerd
- De kosten van onderhoud zijn gedaald
- Er is minder gevaar voor mens en milieu

## Welke concrete resultaten heeft conditiemonitoring opgeleverd voor uw organisatie?

De innovatie in conditiemonitoring lijkt veelbelovend. Het inzicht in de huidige staat van de assets kan vele voordelen hebben, maar welke concrete resultaten worden nu al behaald? Ons panel gaf antwoord.

Uit de inventarisatie blijkt dat conditiemonitoring zorgt voor een daling in de totale kosten die samenhangen met ongeplande stilstand. Ook zijn er in veel organisaties minder incidenten na de implementatie van conditiemonitoringstoepassingen. Zowel efficiënter onderhoud als lagere kosten voor onderhoud zijn een vaak voorkomend resultaat. Dit ligt in lijn met de verwachtingen van conditiemonitoring én de meest genoemde doelstellingen voor het toepassen van conditiemonitoring.

Opvallend is dat veel organisaties nog maar kort geleden conditiemonitoring hebben geïmplementeerd of een andere manier zijn gaan gebruiken. Dit heeft bij een aantal deelnemers geresulteerd in een periode van 'trial and error', waardoor de resultaten nog niet meetbaar zijn. Deze periode leidt vaak wel naar bruikbaar inzicht en kennis van de assets, waar meerdere deelnemers zich positief over hebben uitgelaten. Ook zijn er meerdere organisaties die een betere beschikbaarheid van hun assets hebben kunnen realiseren en een hogere productie hebben kunnen verwezenlijken.



## CONCLUSIE

Zoals u in dit document heeft kunnen lezen, maken de meeste bedrijven reeds gebruik van een vorm van conditiemonitoring. Waar tot een paar jaar geleden de meeste analyses bestonden uit manuele en visuele inspecties maken op dit moment steeds meer organisaties gebruik van online, real-time analyses. Op die manier wordt getracht op een steeds groter deel van de aanwezige assets correctief onderhoud in te ruilen voor predictief onderhoud.

De belangrijkste motivaties om conditiemonitoring toe te passen zijn het verminderen van ongeplande stilstand en het verlagen van onderhoudskosten. Hierbij is vooral het stijgende tekort aan technisch personeel een belangrijke factor. De deelnemers geven aan dat er concrete resultaten geboekt worden op de aspecten die zij verlangen. We kunnen hieruit concluderen dat steeds meer bedrijven voor een groter gedeelte van hun assets zullen overstappen op real-time conditiemonitoring. Daarmee kan op een efficiënte manier stilstand worden voorkomen en kunnen betere beslissingen worden genomen ten aanzien van de allocatie van resources. Predictief onderhoud wordt de nieuwe norm.



SEMIOTIC LABS





## Contactgegevens

Semiotic Labs

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

info@semioticlabs.com

World Class Maintenance

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

[info@worldclassmaintenance.com](mailto:info@worldclassmaintenance.com)

NVDO

[www.nvdo.nl](http://www.nvdo.nl)

info@nvdo.nl



SEMIOTICLABS



WORLD CLASS  
MAINTENANCE

