

Van storing



naar oplossing

Rinus Simonis

Storingzoeken

Copyright © 2020 Rinus Simonis

Auteur: Rinus Simonis

Druk: in eigen beheer

Omslagontwerp: Tess van Munster

Corrector: Sandra Simonis

<http://www.shopmybook.nl/>

Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, door middel van druk, fotokopieën, geautomatiseerde gegevensbestanden of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voorwoord:

Storingzoeken is dat een apart vak of een vak apart?

Wanneer we over een apart vak praten, horen daar specifieke competenties bij. Bij een vak apart maken we gebruik van de aanwezige competenties die op een gecombineerde manier worden toegepast. Storingzoeken is een vak apart.

Wanneer je op Internet zoekt naar storingzoeken zie je veel vacatures waarbij gevraagd wordt of de toekomstige storingsmonteur de volgende methoden beheerst: RCA (Root Cause Analysis), FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) en hij moet natuurlijk analytisch kunnen denken. Bijna nergens kom je iets tegen over de kennis/competenties die je moet hebben om storingsmonteur te kunnen zijn.

Als internationaal “troubleshooter” (probleemoplosser) weet ik uit eigen ervaring dat storingzoeken eigenlijk niets anders is, dan het toepassen van je eigen kennis. Bij het storingzoeken moet je heel vaak helemaal terug naar de basis. Dat betekent wel dat je heel veel basiskennis moet hebben om een goede storingsmonteur te kunnen zijn. Je moet ook gewoon logisch na kunnen denken.

In opleidingen wordt hier tegenwoordig nogal simpel mee omgegaan, je kunt alle informatie toch op Internet vinden. Alsof je overal ter wereld, in alle omstandigheden Internet tot je beschikking hebt, en niet te vergeten, je uiteraard de ultieme “waarheid” op internet kunt vinden.

Geloof me, als ik je zeg, dat je gewoon op je eigen basiskennis moet vertrouwen. Ook al lijkt het er soms op dat dingen anders werken.

Veel leesplezier.

Rinus Simonis.

Inleiding:

Storingzoeken kun je verdelen in twee delen, te weten kennis, tegenwoordig ook wel competenties genoemd, en de methode van storingzoeken. Dit boek gaat niet zozeer over de kennis/competenties maar over de methoden die je kunt gebruiken. Doen we helemaal niets aan kennis/competenties, zeker wel, we geven in de bijlagen een overzicht van de basiskennis/competenties die je als storingsmonteur afhankelijk van het vakgebied waar je storing zoekt zou moeten hebben. Omdat meten een belangrijk onderdeel kan zijn bij het storingzoeken is daar een apart hoofdstuk aan gewijd.

Wanneer je naar industriële automatisering kijkt zal je merken dat we te maken hebben met een combinatie van vakgebieden. Een veel gehoorde kreet is mechatronica. Wat niets anders betekent dan een samenvoeging van:

- Elektrotechniek
- Werktuigbouwkunde
- Meet- en regeltechniek
- Besturingstechniek

Waarbij binnen de Werktuigbouwkunde, pneumatiek en hydrauliek een plek vinden.

Om het voor de lezer eenduidig te houden spreken we in dit boek over storingen aan de “machine”. Het woord “machine” kan worden vervangen door apparaat, toestel, werktuig, samenstellen van, enz.

Het is ook niet de bedoeling dat aan het woord “machine” een afmeting of moeilijkheidsgraad wordt gehangen. De methoden die in dit boek worden besproken kunnen op elke “machine” worden toegepast.

De auteur.

Inhoud:

1	Het menselijk geheugen.....	11
2	Storingzoeken algemeen.....	13
3	Definitie van een storing.	14
3.1	De storing.....	14
4	Metten aan elektriciteit.....	18
4.1	Efficiënt gebruik multimeter	19
4.2	Gebruik van de multimeter:.....	25
5	Metten aan pneumatiek.....	27
5.1	Persluchtkwaliteit.....	27
5.2	Druk en flow	29
6	Besturingstechniek.....	33
7	Storing zoek methoden	39
7.1	De JBF-methode	40
7.2	De algemene methode	40
7.3	Praktische aantekeningen maken	41
7.4	De gestructureerde methode.	43
7.4.1	Verzamelen van informatie.....	43
7.4.2	Controle onderhoudsboek	44
7.4.3	Overdenken mogelijke oorzaken.....	46
7.4.4	Kiezen van de meest waarschijnlijkste oorzaak	47
7.4.5	Verhelpen van de storing	47
7.4.6	Controle of de storing verholpen is	48
7.4.7	Eindrapportage.....	48
8	Root Cause Analyse (RCA)	49
9	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	58

10	Bijlagen	62
10.1	Bijlage 1: Voorbeeld storingsdocument	62
10.2	Bijlage 2: LoTo(To)	64
10.2.1	Scheiden en schakelen	68
10.3	Bijlage 3: EMC en ESD	69
10.4	Bijlage 4: Elektrische symbolen	73
10.5	Bijlage 5: Sensoren	77
10.6	Bijlage 6: Contactoren en relais	86
10.7	Bijlage 7: 24V Voedingen	87
10.8	Bijlage 8: Elektrische veiligheid	90
10.9	Bijlage 9: Pneumatische symbolen	92
10.10	Bijlage 10: betekenis nummering ventiel aansluitingen	95
10.11	Bijlage 11: Pneumatische houd schakelingen	99
10.12	Bijlage 12: Lezen van een pneumatisch schema	100
10.13	Bijlage 13: Pneumatische veiligheid	103
11	Bronnen:	104

1 Het menselijk geheugen

In de meeste literatuur over storingzoeken wordt gesproken over het analytische denkvermogen van de storingsmonteur of kennis van de al eerdergenoemde RCA- en FMEA-methoden. Belangrijk, zeker wel.

Maar laten we nu eens kijken naar de werking van het menselijk geheugen.

Bij het storingzoeken moet je wel heel veel informatie onthouden (leren) en op basis van de dingen die je hebt onthouden (geleerd) beslissingen nemen.

Over de werking van het menselijk geheugen zijn diverse onderzoeken geweest. Wat uit die onderzoeken naar voren komt is het volgende:

Leren is dus een actieve bezigheid die energie kost. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat hele jonge kinderen (baby's) zich slechts 7 seconden aaneengesloten kunnen concentreren. Dan verliezen ze hun concentratie. In de loop van de tijd leren we ons langer te concentreren. Dat kan oplopen tot maximaal 7 minuten. Dan verliezen ook de volwassenen hun concentratie.

Het leerproces zal dus verdeeld moeten worden in “hapklare” brokken van 7 minuten. Ook na 7 maal 7 minuten is het tijd voor ontspanning. Onze hersenen hebben tijd nodig om de opgedane informatie te verwerken. Een lesuur duurt daarom ook maar ($7 \times 7 = 49$) 50 minuten.

Wat er in werkelijkheid in ons hoofd gebeurt is het volgende: We luisteren/zien/nemen waar en slaan de informatie op in ons kortetermijngeheugen.

Vervolgens selecteren, groeperen en maken we trefwoorden van de “belangrijke” delen uit de informatie en bereiden die voor om opgeslagen te worden in het lange termijn geheugen.

Tot slot leggen we de logisch gegroepeerde informatie onder de trefwoorden vast in het lange termijn geheugen en sluiten we dit af. Wanneer we trefwoorden horen of lezen kunnen we gebruik maken van de opgeslagen informatie uit ons lange termijn geheugen.

Om te kunnen leren (storingzoeken) moeten we gebruik maken van drie vaardigheden die we allemaal bezitten.

Noteren:

Leren (storingzoeken) begint met het noteren/vastleggen/opslaan van de informatie die we opnemen/waarnemen. Dit moeten we doen in onze eigen woorden. De beste manier is gewoon met de hand schrijven. Bij het met de hand schrijven moeten we nadenken. Dit proces start de verwerking van de opgenomen/waargenomen informatie in ons brein.

Organiseren:

Na het noteren moeten we alle informatie zo organiseren dat het een logisch geheel voor ons vormt.

We denken erover na en plaatsen de informatie in een zodanige volgorde dat er een logisch geheel ontstaat.

Delen:

In deze stap delen we de opgedane kennis met anderen/onszelf. Hierdoor moeten we zelf begrijpen waar de opgeslagen informatie over gaat. Nu “bezitten” we de opgenomen informatie.

Op basis van hetgeen hier staat gaan we ons bezig houden met het storingzoeken. Storingzoeken is geen “rocket science” maar gewoon gebruikmaken van de basiskennis die je al beheerst, aangevuld met een dosis gezond verstand (logisch nadenken).

2 Storingzoeken algemeen

Voordat een storing in een machine opgelost kan worden is het belangrijk de handleiding van de machine te raadplegen.

In de handleiding van de machine staan belangrijke aanwijzingen van de fabrikant over het oplossen van storingen aan de machine. Het kan zijn dat de fabrikant voor de opgetreden storing een mogelijke oplossing heeft beschreven. Deze dient dan bij het oplossen van de storing te worden gevolgd. Is de storing niet beschreven in de handleiding dan dienen de algemene handelingen die de fabrikant heeft beschreven in geval van een storing aan de machine te worden gevolgd. Het gaat hierbij met name om de veiligheid van de storingsmonteur.

Niet alleen de werkgever heeft verplichtingen ten aanzien van machines en veiligheid. De werknemer is verplicht de aanwijzingen uit de machinehandleiding op te volgen en de werkzaamheden veilig uit te voeren. In geval van twijfel moet met de werkverantwoordelijke worden overlegd hoe de werkzaamheden veilig uitgevoerd kunnen worden.

3 Definitie van een storing.

Een storing is afwijkend gedrag, van een onderdeel of systeem uit een dynamisch geheel, ten opzichte van de bedoelde werking of gedrag, van dat onderdeel of systeem uit het dynamische geheel.

Een storing kan pas optreden na de eerste ingebruikname of anders gezegd, na de FAT “Final Acceptance Test” (Finale Acceptatie Test). De test waaruit blijkt dat de machine voldoet aan de door de opdrachtgever opgegeven specificaties en door de opdrachtgever wordt geaccepteerd. De machine wordt nu voor het eerst in gebruik genomen. Dit is ook het moment waar de invloedssfeer van de machinerichtlijn ophoudt. De machine wordt nu een arbeidsmiddel en valt onder de arbeidsmiddelen richtlijn.

Wanneer iets niet of verkeerd werkt tijdens de fabricage-, opbouw- of wijzigingsfase dan spreken we van een probleem en niet van een storing. Het verhelpen van dit probleem is een onderdeel van de fabricage-, opbouw- of wijzigingsfase.

Storingen kunnen slechts optreden in een dynamisch (dingen die werken) geheel, meestal machine genoemd, iets statisch als bijvoorbeeld een frame of muur kan geen storing hebben. Het frame of de muur kan natuurlijk wel worden beschadigd of een beschadiging hebben. Het herstellen van een beschadiging wordt repareren genoemd.

3.1 De storing

Storingen moeten worden verdeeld in storingen aan “nieuwe” machines en storingen aan “bestaande” machines.

Storingen aan “nieuwe” machines die net in gebruik zijn genomen kunnen andere oorzaken hebben dan vergelijkbare storingen aan “bestaande” machines.

Bij nieuwe machines speelt vooral de software een belangrijke rol. Natuurlijk is de software getest en doet de machine wat er verwacht

wordt. Het is echter onmogelijk alle mogelijke situaties bij het testen van de software te simuleren. Dat betekent dus dat software nooit 100% vrij van fouten is. Altijd bestaat de kans dat er in software nog een fout aanwezig is.

Dat is iets wat de storingsmonteur altijd mee moet nemen bij zijn onderzoek naar optredende storingen in een “nieuwe” machine.

Soms komt het voor dat een “mechanische misser” met behulp van software wordt “opgelost”. Dat lijkt in beginsel misschien een mogelijkheid maar uit de praktijk blijkt dat het onmogelijk is “mechanische missers” met behulp van software op te lossen. Uiteindelijk zal dit een “storing” opleveren die vaak heel lastig is op te lossen omdat er fysieke wijzigingen aan de machine moeten worden uitgevoerd die eigenlijk tijdens de bouw hadden moeten plaats vinden. Meer en meer komen ontwerpers tot het besef dat dit geen oplossing is. Een storingsmonteur moet hier wel rekening mee houden bij “nieuwe” machines.

Wanneer een machine enkele maanden productie heeft gedraaid zonder noemenswaardige “storingen” zal de software over het algemeen zijn werk naar behoren doen.

Een veel gehoorde opmerking bij storingen is dat de software het probleem is. Software verandert niet zomaar. Wanneer om wat voor reden dan ook software veranderd door een externe oorzaak zoals bij het optreden van elektromagnetische beïnvloeding, werkt de hele machine niet meer. Een ingestelde tijd wordt niet zomaar korter of langer. Een te produceren aantal wordt ook niet ineens anders. Een bewegingsvolgorde kan ook niet plotseling aangepast zijn.

Het wordt natuurlijk iets anders wanneer een service engineer in de software, wijzigingen of aanvullingen heeft aangebracht, en deze wijzigingen of aanvullingen niet voldoende heeft getest voordat de machine weer voor bedrijf is vrijgegeven. Dit verschijnsel is dan geen

storing maar een gevolg van de aanvullingen of wijzigingen en moet onder die noemer worden verholpen.

In een enkel geval kan het zijn dat een optredende storing in een "nieuwe" machine te wijten is aan een ontwerpfout. De meeste ontwerpfouten die voorkomen in "nieuwe" machines hebben te maken met leidingdiameters en leidinglengte. Dit komt het meeste voor bij elektro en pneumatiek. In veel gevallen gebruiken ontwerpers zogenaamde "beproeft" ontwerpen. Ze gaan ervan uit dat het altijd al zo heeft gewerkt en nemen dan vaak niet de moeite om aan het nieuwe ontwerp te rekenen.

Je staat er overigens versteld van hoeveel bewegingen er in een nieuwe machine met bepaalde onderdelen al zijn gemaakt voordat het eerste "echte" product wordt vervaardigd. Het is niet ondenkbaar dat van sommige onderdelen 50% van de levensduur al is "verbruikt" voordat de "nieuwe" machine bij de klant wordt afgeleverd.

Storingen aan bestaande machines kunnen worden verdeeld in storingen die ontstaan door slijtage en storingen die een andere oorzaak hebben.

Storingen die zijn ontstaan door slijtage kunnen worden verholpen door het vervangen van het defecte deel.

Bij storingen die een andere oorzaak hebben zal iets aan de situatie moeten worden veranderd. Wanneer ervoor gekozen wordt om het defecte onderdeel te vervangen zonder verder iets aan de situatie te veranderen dan lost men de storing niet op maar verplaatst men de storing naar een later tijdstip.

In een enkel geval wordt er bewust gekozen het betreffende defecte onderdeel gewoon te vervangen zonder iets aan de situatie te veranderen om de stilstand tijd tot een minimum te beperken.

Later zal dan op een gepast onderhoudsmoment toch iets aan deze situatie gedaan moeten worden. Anders wordt zo'n "snelle" oplossing een echte nachtmerrie voor de servicemonteur.

Soms kan een storing niet gereproduceerd (herhaald) worden. Dit betekent niet dat de storing niet is opgetreden. Meestal wordt zo'n storing veroorzaakt door een unieke combinatie van factoren.

Dit zijn lastige en soms arbeidsintensieve trajecten die doorlopen moeten worden. Consequent handelen van de storingsmonteur is hierbij essentieel. In veel van deze gevallen gaan chefs of bazen zich met de storing bemoeien door druk uit te oefenen op de storingsmonteur. Ze zijn er dan van overtuigd dat, de gebruikte producten niet deugen. Of dat de storingsmonteur zijn werk niet goed doet omdat hij er niets van begrijpt.

Ik zal de chefs en bazen niet in bescherming nemen hoor. Ze zien hun productie verminderen en worden op hun huid gezeten door de verkoop. Enig begrip voor deze medewerkers is wel op zijn plaats. Aan de andere kant zouden juist de chefs en bazen zich moeten realiseren dat het uitoefenen van druk op de storingsmonteur eerder negatieve gevolgen heeft dan dat het positief werkt op een snel resultaat.