

# RCM in de praktijk

Hoewel de term RCM in de onderhoudsweld veel wordt gebruikt, bestaat er nog relatief veel onduidelijkheid over wat RCM nu precies is. In dit artikel wordt daarom ingegaan op de vraag wat er met Reliability-centred Maintenance (RCM) wordt bedoeld en wanneer we feitelijk van RCM mogen spreken. Het artikel beantwoordt deze vragen aan de hand van twee standaarden van de Society of Automotive Engineers (SAE): JA1011 en JA1012.

Jos H.M. ter Brake\*

**R**eliability-Centered Maintenance (RCM) is voor het eerst beschreven door Stanley Nowlan (Maintenance Analysis Director) en Howard Heap (Maintenance Program Planning Manager) van United Airlines<sup>1</sup>. Sindsdien is RCM met succes toegepast in allerlei branches en in vrijwel alle landen van de wereld.

## Varianten

Er zijn diverse pogingen gedaan om het pure RCM van Nowlan en Heap te verbeteren en te verfijnen. Veel van deze pogingen zijn trouw aan de oorspronkelijke principes. Er bestaan echter ook varianten die een aantal wezenlijke elementen van pure RCM ontberen of verkeerd interpreteren. Bovendien zijn er methoden verschenen die geen enkele relatie hebben met het rapport van Nowlan en Heap, maar die door hun voorvechters toch worden aangeprezen als RCM. De meeste slagen er wel in een aantal doelstellingen van RCM te realiseren. Er zijn er ook die geen enkel resultaat opleveren. En er zijn er die zelfs gevaarlijk kunnen uitpakken. Inmiddels pretendeert vrijwel elke onderneming die adviezen levert op het gebied van onderhoud, RCM te kunnen leveren. Deze wildgroei maakte standaardisatie noodzakelijk.



\* Jos ter Brake is eigenaar/oprichter van Operational Excellence Transfer en sinds 1995 docent/mentor RCM2



Een opvolger van de Boeing 747-100, de eerste toepassing van RCM (bron: [www.unitedairlines.de](http://www.unitedairlines.de))

De Society of Automotive Engineers (SAE) telt meer dan 90.000 leden in 97 landen en heeft ruim 8.300 standaarden ontwikkeld. Om tegemoet te komen aan de internationaal steeds sterker wordende vraag naar standaardisatie op het gebied van RCM, heeft de SAE in augustus 1999 JA1011 gepubliceerd<sup>2</sup> en in januari 2002 JA1012<sup>3</sup>. Met deze standaarden kan eenvoudig worden vastgesteld of een methode die RCM wordt genoemd, daadwerkelijk het predikaat RCM verdient. Ze kunnen bovendien worden ingezet voor het toetsen van methoden met een net iets andere naam, vrijwel altijd een min of meer gelijkkluidende afkorting van drie letters. Naarmate een methode meer aan de criteria voldoet, is de kans op succes groter. En naarmate een methode meer afwijkt, wordt de kans steeds groter dat de methode geen resultaat oplevert of zelfs averechts blijkt te werken.

## Zeven vragen

De volgende vragen worden in de getoonde volgorde beantwoord:

1. Wat zijn de *functies* en de bijbehorende prestatienormen?
2. Op welke manieren kan het (technische systeem) falen (*functionele storingen*)?
3. Welke storingen veroorzaken dat falen (*storingsvormen*)?
4. Wat gebeurt er wanneer een bepaalde storing optreedt (*storingseffecten*)?
5. In welk opzicht is die storing van belang (*storingsgevolgen*)?

6. Wat kan er worden gedaan om die storing te voorspellen of te voorkomen (proactieve taken)?
7. Wat blijft er over wanneer die storing niet is te voorspellen noch te voorkomen (terugvalacties)?

## Functies

Alle functies worden vastgelegd: de primaire functie(s) en alle secundaire functies, inclusief die van beveiligingsmiddelen. Elke functie wordt opgebouwd uit drie elementen: een lijdend voorwerp (zelfstandig naamwoord), het gezegde (een werkwoord) en een of meer bepalingen voor de prestatienorm(en). De prestatienorm geeft aan welke prestatie de eigenaar/beheerder van het technische systeem verwacht op basis van het geldende bedrijfsverband (gebruiksprofiel, 'operating context'). Pure RCM begint dus met functies, niet met storingsoorzaken en zeker niet met componenten.

## Functionele storingen

Per functie worden alle storingstoestanden (functionele storingen) vastgelegd.

## Storingsvormen

Per functionele storing worden alle aannemelijk geachte storingsvormen vastgelegd. Elke storingsvorm wordt opgebouwd uit twee elementen: het gezegde (werkwoord) en een lijdend voorwerp (zelfstandig naamwoord). Storingsvormen bevatten voldoende informatie over de gebeurtenis die

leidt tot de storingstoestand (die de functionele storing veroorzaakt). Voldoende wil zeggen dat het bij vraag 6 en 7 mogelijk wordt om voor die storingsvorm een geschikte aanpak te bepalen. De eigenaar/beheerder, gebruikers en onderhouders bepalen samen welke storingsvormen zij aannemelijk achten. Dat zijn in elk geval storingsvormen die al eerder zijn opgetreden, storingsvormen die worden voorkomen door het vigerende onderhoud en storingsvormen die weliswaar nog niet zijn opgetreden en ook niet worden afgedekt door het vigerende onderhoud, maar die wel voldoende aannemelijk worden geacht om het uitstippelen van een strategie te rechtvaardigen. De storingsvormen omvatten niet alleen vormen van achteruitgang, maar ook ontwerpfouten en menselijke fouten bij de bediening of het onderhoud.

#### Storingseffecten

Per storingsvorm wordt één storings-effect vastgelegd dat aangeeft wat er zou gebeuren indien er geen enkele periodieke taak wordt uitgevoerd ('zero-based maintenance'). Het storingseffect beschrijft of en hoe de storing (uiteindelijk) wordt opgemerkt, hoeveel personen er eventueel gewond kunnen raken of gedood kunnen worden, in welke mate er eventueel inbreuk wordt gemaakt op een bestaande milieunorm, welke weerslag er eventueel is op de productie/exploitatie, welke materiële gevolgschade er eventueel ontstaat en hoe de storing wordt verholpen.

#### Storingsgevolgen

Elke storingsvorm wordt ingedeeld in een van de volgende vijf categorieën: heimelijke (verborgen) gevolgen, veiligheidsgevolgen, milieugevolgen, bedrijfsmatige (economische) gevolgen en niet-bedrijfsmatige (economische) gevolgen.

#### Strategiekeuze

Voor elke storingsvorm wordt een beslissingsdiagram doorgelopen om de strategie te bepalen. Het beslissingsdiagram houdt rekening met het toenemen, constant blijven of afnemen van de voorwaardelijke storingskans met de leeftijd, ouderdom of blootstelling aan belasting. Een periodieke taak komt alleen maar in aanmerking wan-

neer die taak zowel technisch haalbaar als de moeite waard is. Indien twee of meer taken zowel technisch haalbaar als de moeite waard zijn, geeft het beslissingsdiagram de voorkeur aan de goedkoopste taak.

Voor een (meervoudige) storing met veiligheids- en/of milieugevolgen toetst het beslissingsdiagram of de beoogde periodieke taak de storingskans verlaagt tot een voor de eigenaar/beheerder aanvaardbaar niveau.

Voor een (meervoudige) storing met economische gevolgen wordt getoetst of de totale kosten dalen indien de beoogde periodieke taak in het leven wordt geroepen. Voor toestandsbeoordelingstaken wordt vastgelegd welke potentiële storing aan de functionele storingsvorm vooraf gaat, hoeveel tijd er tussen verstrikt (P,F-interval), of de taak kan worden uitgevoerd met een korter interval en of er dan nog voldoende tijd resteert om de gevolgen van de storing te verhinderen of te verminderen.

Voor periodieke vervangingstaken wordt vastgelegd bij welke leeftijd of ouderdom de voorwaardelijke storingskans toeneemt en of de kans op een voortijdige storing aanvaard wordt door de eigenaar/beheerder.

Voor periodieke revisietaken toetst het beslissingsdiagram bovendien of het mogelijk is het oorspronkelijke vermogen weer (nagenoeg) te herstellen ofwel de aangebrachte belasting te weerstaan.

Voor storingsopsporingstaken wordt vastgelegd hoe de functie in haar geheel wordt gecontroleerd, wordt het benodigde interval berekend en wordt getoetst of de taak met dat interval kan worden uitgevoerd. Indien er geen periodieke taak kan worden gevonden, beveelt het beslissingsdiagram aan de storing af te wachten of een eenmalige wijziging door te voeren: het ontwerp aanpassen, een procedure of voorschrift veranderen of kennis en ervaring op peil brengen.

Voor een (meervoudige) storing met veiligheids- en/of milieugevolgen is een eenmalige wijziging dan de enige manier om het veilig genoeg te maken. Voor een (meervoudige) storing met economische gevolgen is het al dan niet doorvoeren van een eenmalige wijziging, een investeringsbeslissing. ■

#### Voors en tegens van RCM

De meningen over RCM zijn nogal verdeeld in de markt. Er zijn dan ook voor en tegenstanders van deze methodiek. In een volgende Maintenance Management wil de auteur van dit artikel de voors en tegens van de RCM-methodieken eens op een rij zetten. Hebt u positieve of minder positieve ervaringen met het toepassen van deze methodiek in uw onderneming, zet die ervaring dan op papier en mail die aan [maintenancemanagement@vannorel.com](mailto:maintenancemanagement@vannorel.com). De auteur reageert dan op uw ervaringen in het volgende artikel.

1. Nowlan F.S. and Heap H.F., Reliability-Centered Maintenance, U.S. Department of Commerce, National Technical Information Services, Springfield, Virginia, USA, 1978
2. Society of Automotive Engineers (SAE) Inc., Surface Vehicle/ Aerospace Standard JA1011 - Evaluation Criteria for Reliability-centered Maintenance (RCM) Processes, Warrentown, Pennsylvania, USA, 1999
3. Society of Automotive Engineers (SAE) Inc., Surface Vehicle/ Aerospace Standard JA1012 - A Guide to the Reliability-centered Maintenance (RCM) Standard, Warrentown, Pennsylvania, USA, 2002



RCM is inmiddels uitgewaaid naar vrijwel elke bedrijfstak (Bron: [www.bp.com](http://www.bp.com), [www.emo.nl](http://www.emo.nl), [www.thyssenkrupp.de](http://www.thyssenkrupp.de))