

Ontwerp van onderhouds- en logistieke concept

Wanneer een bedrijf een nieuw kapitaalgoed zoals een trein, vliegtuig of generator aanschaf, gaat dit gepaard met een aantal vraagstukken over hoe dit kapitaalgoed gedurende de levenscyclus het beste kan worden onderhouden.

De afgelopen jaren heeft de NS twee nieuwe treinseries ingekocht; de Sprinter Light Train (SLT) en de nieuwe hogesnelheidstrein Fyra, genaamd V250. NedTrain, het onderhoudsbedrijf van de NS, is verantwoordelijk voor het onderhoud van deze treinen. Aangezien de constructie van deze treinen afwijkt van vorige generaties, is NedTrain er alles aan gelegen om zorgvuldig naar het onderhouds- en logistieke concept van deze nieuwe treinseries te kijken.

Minimaliseren van levenscycluskosten

Van hoge prioriteit voor een onderhoudsbedrijf zoals NedTrain, zijn de 'deliverables', waarmee het bedrijf tegen zo laag mogelijke levenscycluskosten een zo hoog mogelijke beschikbaarheid en betrouwbaarheid wil bewerkstelligen. Hoewel het ontwerp van het kapitaalgoed bij de aanschaf al grotendeels vaststaat, zijn er op het gebied van het onderhouds- en logistieke concept nog veel optimalisaties mogelijk.

Wanneer een kapitaalgoed faalt, zijn er de volgende vragen:

1. Welk onderdeel moet er worden gewisseld?
2. Moet het falende onderdeel worden gerepareerd of vervangen worden door een nieuw onderdeel?
3. In geval van reparatie: waar in het reparatienetwerk moet het onderdeel vervangen worden?

4. Waar moeten gereedschappen en kennis worden geïnstalleerd waarmee het falende onderdeel kan worden gerepareerd?
5. Waar en hoeveel reserveonderdelen moeten er op voorraad worden gelegd?

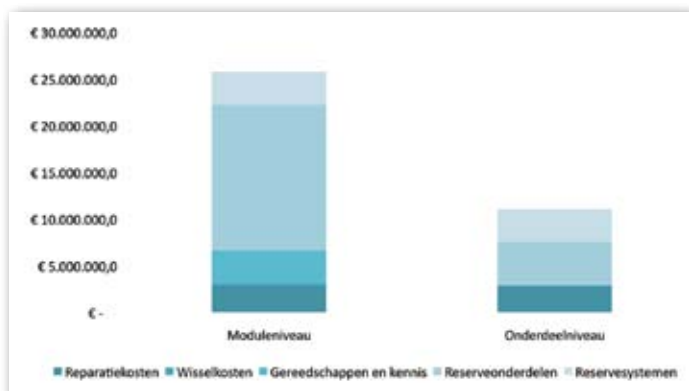
Omdat de vijf vraagstukken afhankelijk zijn van elkaar en een kapitaalgoed een groot aantal componenten bevat, is het optimaliseren van het onderhouds- en logistieke concept complex.

Wissel kleine onderdelen

De kosten bij stilstand van een kapitaalgoed zijn hoog, daarom wordt er door onderhoudsbedrijven een repair-by-replacement-strategie gebruikt. Bij het falen van het kapitaalgoed wordt dan een component gewisseld met een reserveonderdeel. Zodoende wordt de stilstand van het kapitaalgoed beperkt tot de uitwisseltijd. De onderdelen die gewisseld worden bij falen van een kapitaalgoed worden Line Replaceable Units (LRU's) genoemd.

In geval van een lekke band bij uw auto is de kans groot dat u het complete wiel zult wisselen. Dit terwijl enkel de band gefaald heeft en niet de velg. Toch verwisselen we doorgaans het complete wiel omdat dit minder (uitwissel)tijd kost. Het nadeel hiervan is dat we een compleet wiel op voorraad moeten houden. Uit het onderzoek bij NedTrain blijkt dat het wisselen van modules (het wiel) iets minder tijd vergt dan het wisselen van kleine onderdelen (de band). Toch leidt het uitwisselen van kleine onderdelen tot de laagste levenscycluskosten. Dit komt door de lagere voorraadkosten van de onderdelen ten opzichte van de modules. Het uitwisselen van modules vergt dan wel iets minder tijd en dus minder uitwisselkosten, maar dit weegt niet op tegen de vele malen lagere voorraadkosten van de onderdelen ten opzichte van de modules.





Door bij het verwisselen van falende componenten op onderdeleniveau uit te wisselen, in plaats van modulenniveau, kan NedTrain de levenscycluskosten met 54 procent verlagen.

Centralisatie van reparatie

Nadat de falende component is gewisseld, kan deze worden vervangen door een nieuwe component of worden gerepareerd. Vaak loont het de moeite om een onderdeel te repareren vanwege de hoge aanschafkosten, hoewel er ook gevallen zijn waarbij repareren duurder is dan aankopen. Daarnaast speelt de reparatie- en aankoopdoorlooptijd een rol. Een langere doorlooptijd zorgt ervoor dat er meer reserveonderdelen nodig zijn om dezelfde beschikbaarheid te garanderen. Het onderzoek laat zien dat 37 procent van de falende componenten het beste kan worden vervangen door een nieuwe component. De overige 63 procent van de componenten kan beter worden gerepareerd.

De volgende vraag is waar deze componenten gerepareerd moeten worden. Om componenten van kapitaalgoederen te kunnen repareren is gereedschap en kennis nodig, die beide zeer kapitaalintensief zijn. Lokaal repareren betekent dat op iedere individuele locatie deze kapitaalintensieve gereedschappen en kennis nodig zijn. Bij een centrale reparatielocatie is slechts één investering in gereedschap en kennis nodig. Centrale reparatie heeft een vele malen lagere kapitaaluitgave (CAPEX) ten opzichte van lokale reparatie. Enkel in het geval dat er één enkele locatie is, zijn de CAPEX voor centraal en lokaal repareren gelijk. Het voordeel van lokaal repareren is de korte doorlooptijd en daardoor lagere kosten van voorraad van reserveonderdelen. Verder zijn er geen transportkosten in het geval van lokaal repareren. Voor NedTrain levert centraal repareren de laagste levenscycluskosten op. De mogelijke voorraadkosten- en transportkostenreductie van €500k jaarlijks bij lokale reparatie, wegen niet op tegen de miljoeneninvestering in gereedschappen en kennis.



Minder systemen en meer reserveonderdelen

In de Service Level Agreement wordt in het algemeen afgesproken hoeveel systemen beschikbaar moeten zijn en met welke betrouwbaarheid. Om de gewenste beschikbaarheid en betrouwbaarheid te behalen zijn reserveonderdelen en -systemen nodig. Een kapitaalgoed wordt bij falen gerepareerd door het falende onderdeel te wisselen met een reserveonderdeel. Wanneer er onvoldoende reserveonderdelen beschikbaar zijn, ontstaat er een wachttijd. Gedurende de wachttijd is het kapitaalgoed niet beschikbaar. Door reservesystemen stand-by te hebben staan kan de wachttijd op reserveonderdelen worden opgevangen. De vraag is op welke wijze de gewenste beschikbaarheid gehaald kan worden met minimale voorraadkosten.

Het onderzoek laat zien dat er ten aanzien van de strategie van de NS minder treinen ingekocht moeten worden en meer reserveonderdelen. Hierdoor kunnen de voorraadkosten met 40 procent worden gereduceerd terwijl de beschikbaarheid gelijk is.

Verlaging levenscycluskosten: 54 procent

Door bij het uitwisselen van falende componenten op onderdeleniveau uit te wisselen, in plaats van modulenniveau, kan NedTrain de levenscycluskosten met 54 procent verlagen. Deze reductie komt voornamelijk voort uit de lagere voorraadkosten. Verder blijkt het optimaal te zijn voor NedTrain om centraal te repareren. Enkel reparaties die geen speciale gereedschappen of kennis vereisen worden lokaal gerepareerd. Door deze centralisatie worden investeringen in gereedschappen en kennis geminimaliseerd. De voorraadoptimalisatie laat zien dat de NS voor de V250 minder treinen had kunnen inkopen en juist wat meer reserveonderdelen. Dit zou een besparing van 40 procent op de totale reserveonderdelen en -systemen voorraadkosten hebben opgeleverd.

Rik Kusters verrichtte in het kader van zijn studie Technische Bedrijfskunde aan de Technische Universiteit een afstudeeronderzoek bij NedTrain. In het onderzoek is een wiskundig model ontwikkeld dat het onderhouds- en logistieke concept voor de V250-hogesnelheidstrein optimaliseert. Naast het cum laude behalen van zijn Mastertitel won Kusters met dit onderzoek de SLF-afstudeerprijs 2012. Sinds 2011 werkt Kusters als consultant bij Groenewout. Zijn specialiteiten zijn: supply chain management, servicelogistiek, voorraadoptimalisatie, warehousing en transport.

Kortom, het ontwikkelde wiskundige model is in staat om het optimale onderhouds- en logistieke concept vast te stellen. Het minimaliseert de levenscycluskosten terwijl het de beschikbaarheid en betrouwbaarheid, zoals afgesproken in de SLA, als uitgangspunt meeneemt. ●

Rik Kuster won met zijn afstudeeropdracht de SLF-afstudeerprijs 2012.