

# Het begroten van kosten van reservedelen

Ing. J. Kok

1.	Inleiding	Y9050- 3
1.1.	Onderhoudsfilosofie	Y9050- 3
1.2.	Locatie	Y9050- 4
2.	Begrotingsmethodiek	Y9050- 4
2.1.	Reservedelen nodig tijdens het in bedrijfstel- len van een nieuwe installatie	Y9050- 5
2.2.	Reservedelen voor een jaar bedrijf	Y9050- 5
2.3.	Reservedelen voor twee jaar bedrijf	Y9050- 6
2.4.	Hoofd- en specifieke reservedelen	Y9050- 6
3.	Nabeschuwing	Y9050- 7



## **Definitie reservedelen**

Dit zijn de onderdelen (in ruimste zin) die beschikbaar moeten zijn in een bedrijf voor de vervanging van installatiedelen, die onderhevig zijn aan slijtage, corrosie etc. om een ongestoorde in gebruikname en productie zoveel mogelijk veilig te stellen.

### **1. Inleiding**

Voor een volledige begroting is het noodzakelijk de kosten van de benodigde reservedelen te kennen. Hierbij spelen twee factoren een rol, namelijk:

- de onderhoudsfilosofie;
- de locatie

Hoewel de verwevenheid van beide factoren groot is, dienen zij afzonderlijk te worden beschouwd.

#### *1.1. Onderhoudsfilosofie*

In „gevestigde” bedrijven in de procesindustrie wordt onderhoud veelal planmatig uitgevoerd. Hiermee wordt bedoeld, dat er, aan de hand van ervaringen en rekening houdend met wettelijke voorschriften, onderhoudsschema's worden ontwikkeld om installatie-onderdelen te kunnen vervangen, voordat deze onderdelen kapot gaan. Het planmatig onderhoud wordt meestal uitgevoerd tijdens zogenaamde fabrieksstops. Hiermee wordt voorkomen, dat een installatie door een storing onverwacht moet worden stilgelegd met als gevolg ongepland produktieverlies. Door planmatig onderhoud kunnen reparaties ten gevolge van plotseling optredende storingen worden terug gedrongen. Stelt men tegenover de bovengenoemde aanpak een ander uiterste, dat wil zeggen geen planmatig onderhoud, maar alleen onderhoud bij storingen, dan zal dit gevolgen hebben voor het aantal benodigde reservedelen. In het eerste geval kan het aantal reservedelen kleiner zijn, omdat men weet wanneer bepaalde onderdelen aan vervanging toe zijn en dan tijdig kunnen worden besteld, terwijl in het laatste geval alle reservedelen in voorraad moeten worden gehouden, omdat men vooraf niet weet welke storingen zich zullen voor doen. Per bedrijf zal de onderhoudsfilosofie variëren binnen de genoemde uitersten; in het kader van dit artikel wordt hier verder niet op ingegaan.

## *1.2. Locatie*

*1.2.1.* Voor de uitbreiding van een bestaande procesinstallatie kan gebruik worden gemaakt van reeds aanwezige niet specifieke reservedelen, die ook in andere installatie kunnen worden toegepast. Het aantal reservedelen moet in verband met de uitbreiding echter worden aangepast. De kosten hiervan blijven in de regel buiten de begroting. De specifieke reservedelen voor de nieuwe installatie dienen wel te worden opgenomen in de begroting.

*1.2.2.* Bij het bouwen van nieuwe installaties op de „groene weide” zal het verschil maken of de installatie bijv. in West-Europa of in een ontwikkelingsland wordt gebouwd. In de Westeuropese situatie zal de voorraad reservedelen kleiner kunnen zijn dan in een ontwikkelingsland, doordat de mogelijkheid van snel toe te leveren reservematerialen groter is door betere communicatiemogelijkheden en kortere transportafstanden.

## **2. Begrotingsmethodiek**

De cost engineer beschikt niet altijd over voldoende informatie voor het begroten van de kosten voor reservedelen. Indien de cost engineer bij de „bedrijfseigenaar” werkt, zal hij beter geïnformeerd zijn omtrent de onderhoudsfilosofie en de voorraden reservedelen, dan wanneer hij bij een ingenieursbureau in opdracht van de bedrijfseigenaar werkt. Bovendien blijkt in de praktijk, dat de behandelende engineers ook niet altijd voldoende weten welke reservedelen nodig zijn, omdat dit vaak afhankelijk is van de te kiezen leverancier(s). Hierdoor zal de cost engineer zelf methoden moeten ontwikkelen om deze kosten te kunnen begroten. Hiertoe dient men onderscheid te maken tussen soorten reservedelen die nodig zijn:

- tijdens het in bedrijf stellen van een nieuwe installatie;
- tijdens het eerste bedrijfsjaar;
- tijdens de eerste twee bedrijfsjaren;
- voor het vervangen van hoofd- of bijzondere bedrijfsonderdelen.

De hierna omschreven begrotingsmethoden hebben betrekking op continu werkende landinstallaties voor de procesindustrie. Bij deze methoden worden de kosten van de reservedelen uitgedrukt als een percentage van de kosten van de apparatuur, waarvoor deze

reservedelen zijn bestemd. De percentages dienen te worden toegepast op de kosten van de normaal in bedrijf zijnde apparatuur en dus niet van de opgestelde reserve of stand-by apparatuur. De percentages zijn indicatief en kunnen per soort installatie en per bedrijf verschillen. De cost engineer dient deze te toetsen aan de realiteit in zijn bedrijf.

*2.1. Reservedelen nodig tijdens het in bedrijfstellen van een nieuwe installatie*

Hieronder worden die onderdelen bedoeld, die vervangen moeten worden tijdens het beproeven en opstarten van een nieuwe installatie, en tijdens het maken van een test-run, waaruit moet blijken of de fabriek voldoet aan de berekende productiecapaciteit en aan andere specificaties, zoals het verbruik van grond- en hulpstoffen en bedrijfsmiddelen. Deze periode wordt ook wel commissioning- en start-up-periode genoemd. De kosten van grond- en hulpstoffen en bedrijfsmiddelen worden niet in de begroting opgenomen. Tijdens de in bedrijf stelling zijn hoofdzakelijk kleine reserve-onderdelen nodig, zoals pakkingen voor warmtewisselaars, reactoren, kolommen en vaten, waaiers en pakkingen voor pompen en compressoren, bewegende delen van afsluiters, instrumenten en elektrische schakelmaterialen. De kosten worden doorgaans geraamd door de volgende percentages te nemen van de kosten van de apparatuur, waarvoor de reservedelen zijn bestemd:

- warmtewisselaars, reactoren, kolommen, vaten	1%
- droogprodukttransport installaties	2%
- compressoren en pompen (incl. elektromotoren)	10%
- instrumenten	2%
- elektro-technische materialen	2%

*2.2. Reservedelen voor een jaar bedrijf*

Dit zijn de reservedelen nodig voor het ongestoord produceren met de nieuwe installatie gedurende een periode van één jaar, gerekend vanaf de geslaagde test-run. In vergelijking met de methode bij de commissioning en start-up-fase dienen er hogere percentages te worden toegepast; bovendien dienen enige onderwerpen te worden toegevoegd. De tabel ziet er dan als volgt uit:

- warmtewisselaar	2%
- reactoren, kolommen en vaten	1,5%
- droogprodukttransportinstallatie	5%
- compressoren en pompen	15%

## Y9050-6 Het begroten van kosten van reservedelen

- leidingwerk:	
• pijpen	1%
• fittingen	1%
• afsluiters	2%
- instrumenten	5%
- elektro-technische materialen	5%
- isolatie	2%

De percentages dienen steeds berekend te worden over de begrote apparatuur- en materiaalkosten van het betreffende onderwerp.

### 2.3. Reservedelen voor twee jaar bedrijf

Hier betreft het de reservedelen nodig voor het ongestoord produceren met de nieuwe installatie gedurende een periode van twee jaar gerekend vanaf de geslaagde test-run. Vergeleken met één jaar bedrijf zijn alleen de percentages aangepast. De kosten voor de reservedelen kunnen worden berekend met de volgende percentages:

- warmtewisselaars	3%
- reactoren, kolommen en vaten	2%
- droogprodukttransportinstallatie	10%
- compressoren en pompen	20%
- leidingwerk:	
• pijpen	2%
• fittingen	2%
• afsluiters	3%
- instrumentatie	7%
- elektro-technische materialen	7%
- isolatie	2%

Evenals hiervoor aangegeven, dienen de percentages berekend te worden over de begrote apparatuur- en de materiaalkosten van het betreffende onderwerp.

### 2.4. Hoofd- en specifieke reservedelen

Er kunnen in een procesinstallatie bijzondere en zeer kostbare onderdelen voorkomen, die bij storing het gehele proces langdurig kunnen doen stilleggen als hiervoor niet direct reserve-onderdelen beschikbaar zijn. Vaak hebben deze onderdelen een lange levertijd en komen ook niet in andere installaties voor, zoals een rotor van een grote centrifugaal-compressor, waaiers van pompen en pijpenbundels voor warmtewisselaars. Bij het opstellen van de kostenbegroting dient overleg te worden gevoerd met alle bij het project betrokken

vakdisciplines en met de opdrachtgever om na te gaan of dit soort onderdelen voorkomt in de nieuw te bouwen installatie, omdat deze reservedelen een (te) groot beslag kunnen leggen op de kapitaalmiddelen. Als beslist is welke van deze reservedelen in de begroting zullen worden opgenomen dienen prijzen bij leveranciers te worden opgevraagd, omdat het hier om zeer specifieke onderdelen gaat.

### **3. Nabeschouwing**

In het voorgaande is aangegeven op welke wijze kosten kunnen worden geraamd voor reservedelen. De uitkomsten zijn indicatief. Voor een nauwkeuriger begroting dient men over grote hoeveelheden informatie te beschikken, die niet noodzakelijkerwijs tot een beter resultaat zullen leiden. Het is de vraag of deze arbeidsintensieve aanpak in verhouding tot het werk voor de totale begroting gerechtvaardigd is.

De onderverdeling in de hiervoor aangegeven tabellen kan afhankelijk van de behoefte van eigen bedrijf worden gewijzigd. Eenvoudigheidshalve worden in „sommige” bedrijven in de procesindustrie percentages van de totale apparatuurwaarde toegepast. Deze percentages kunnen variëren van 5% tot 12% en gelden voor een bedrijfstijd van één jaar.

Bij voorkeur dienen de reserve-onderdelen gelijktijdig te worden besteld met het apparaat, waarvoor ze bestemd zijn. Dit is echter niet altijd mogelijk, omdat het aantal te bestellen reservedelen pas later wordt bepaald. In dat geval dient de costengineer meer engineeringuren in zijn begroting op te nemen.

