

# Samenvatting

Toen in 2008 de economische crisis begon, was de transport sector een van de eerste industrieën die daar de gevolgen van ondervond. Naast het feit dat de transport volumes van zowel passagiers- als vrachtvervoer een vrije val maakten, duurde de crisis ook nog eens langer dan bijvoorbeeld '11 september' of de oorlog in Irak. En hoewel het nu lijkt alsof de omzet weer terug is op zijn oude niveau, wordt voor 2011 een vermindering in groei voorspeld ten opzichte van 2010.

Air France – KLM heeft in de afgelopen jaren, zoals de meeste luchtvaartmaatschappijen, moeite gehad om een positief bedrijfsresultaat neer te zetten. Vorig jaar boekte het bedrijf grote verliezen, ondanks dat er voor 700 Miljoen euro werd bezuinigd in de operationele kosten. Het is dan ook duidelijk dat, in een industrie waar de winstmarges kleiner worden, bezuinigingen hard nodig zijn om duurzame groei te creëren.

Dit onderzoek is gebaseerd op de afweging tussen bezuinigen en service leveren. Aangezien de 'Fleet Development' afdeling van KLM verantwoordelijk is voor de acquisitie van nieuwe vliegtuigen, is het ook hun verantwoordelijkheid om een vliegtuig te kopen wat service biedt, terwijl het ook zo min mogelijk geld kost. Daarom maakt de afdeling gebruik van vergelijkende onderzoeken waarin vliegtuigen worden getoetst op hun prestaties en operationele kosten.

Het onderzoeksdoel is om een nieuw kosten schattingsmodel te creëren voor het inschatten van de onderhoudskosten van vliegtuigen. Deze onderhoudskosten zijn, met 10%, verantwoordelijk voor een significant deel van de totale operationele kosten, en bovendien moeilijk te voorspellen. Een goed onderbouwde schatting van deze kosten is nodig om KLM onder andere te voorzien van een middel voor garantie onderhandelingen, en betrouwbare prognoses van de onderhoudskosten van toekomstige generatie vliegtuigen.

Literatuuronderzoek heeft uitgewezen dat er een gat bestaat tussen de vraag naar een nieuw kosten schattingsmodel en het aanbod vanuit de wetenschappelijke literatuur. Dit gegeven biedt een valide reden voor de uitvoer van dit project.

Om een uitgangspositie te creëren voor het onderzoek, wordt de huidige situatie eerst kritisch geanalyseerd. Het blijkt dat er geen evaluatiemethode bestaat voor de schattingen die door het model geproduceerd worden. In plaats daarvan wordt het determinatiecoëfficiënt,  $R^2$ , gebruikt voor de evaluatie van de regressie. Literatuuronderzoek heeft doen besluiten om de absolute restwaarde en relatieve fout als prestatie-indicatoren (PI) te gebruiken. Om de resultaten van verschillende modellen te kunnen vergelijken wordt gebruik gemaakt van box plots om de PI distributies te visualiseren. Evaluatie van het huidige model met deze methode wijst uit dat de schattingen substantieel verschillen van de werkelijke kosten.

Uit de wetenschappelijk literatuur is gebleken dat drie kosten schattingstechnieken veelvuldig worden gebruikt, namelijk 'Activity Based Costing', 'Parametric Estimation' en 'Analytical Modelling'. Door middel van een analyse, waarin meerdere kwantitatieve- en kwalitatieve criteria

worden gerangschikt op een ordinale schaal, wordt besloten om 'Parametric estimation' te gebruiken voor dit onderzoek.

Data verzameling en -analyse staan aan de grondslag voor de ontwikkeling van twee nieuwe kosten schattingsmodellen op verschillende niveaus van kostendetail. Het eerste model is gebaseerd op de huidige kostenuiteenzetting, maar is afhankelijk van meer invoerparameters. Het tweede model is gebaseerd op een hoger detailniveau en heeft daardoor meer invoerparameters dan het eerste model. Beide modellen zijn geverifieerd, gevalideerd en op robuustheid gecontroleerd door middel van een sensitiviteitsanalyse. Op basis van deze twee alternatieve modellen zijn nog vier hybride versies gecreëerd om te zien of die beter presteren.

De resultaten van de nieuwe modellen worden getoetst door zowel de kwantitatieve- als kwalitatieve criteria te vergelijken. Voor elk criterium krijgt elk model een score die wordt vermenigvuldigt met een factor die bepaald is door een enquête onder de eindgebruikers van het model. Vervolgens worden alle scores opgeteld en vergeleken met de score van het huidige model. Zo is aangetoond dat het eerste alternatieve model de meeste toegevoegde waarde bevat ten opzichte van het huidige model.

Om analogieën te verkrijgen die kunnen helpen bij het inschatten van de onderhoudskosten voor toekomstige vliegtuigen, wordt de data van vliegtuigfabrikanten en KLM vergeleken. Daartoe worden drie cases uitgewerkt voor vliegtuigen die in het afgelopen decennium in de KLM vloot zijn geïntroduceerd. Helaas worden analogieën niet gevonden wat het gevolg blijkt te zijn van verschillen in de kostenstructuren van KLM en de vliegtuigfabrikanten.

Het blijkt dat de eerste twee onderzoeksdoelen behaald zijn. De huidige situatie is kritisch getoetst, waarna nieuwe modellen zijn ontwikkeld die een toegevoegde waarde hebben. Er is een methode beschreven waarmee een 'high-level' onderhoudskosten schattingsmodel gecreëerd is, die uit het perspectief van KLM als cliënt handelt. Deze methode past in het gat in de literatuur wat beschreven in de introductie.

Desalniettemin is het derde onderzoeksdoel niet gehaald, omdat er geen analogieën zijn gevonden die de inschatting van onderhoudskosten voor toekomstige vliegtuigen betrouwbaarder maken. Bovendien is uit het onderzoek gebleken dat het ontwikkelde model ongeschikt is om een goed onderbouwde inschatting te geven voor de Airbus A350 en Boeing 787. Als deze doelen behaald willen worden, dan zal een uitgebreidere kostenuiteenzetting gekwantificeerd moeten worden. Het wordt daarom aangeraden om een vervolgonderzoek te wijden aan het kwantificeren van de 'Direct Maintenance Cost'.

Eerder werd genoemd dat de kostenschattingen waardevol kunnen zijn als onderhandelingsmiddel in garantie onderhandelingen. De conclusie is getrokken dat het nieuwe model een solide basis vormt voor deze onderhandelingen, wat betreft de huidige generatie vliegtuigen. Voor toekomstige vliegtuigen zal een individuele diepteanalyse uitkomst moeten bieden.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat, door middel van het model dat in dit onderzoek is ontwikkeld, de kostenschattingen voor onderhoudskosten betrouwbaarder zijn geworden. Dit houdt in dat de keuze voor een vliegtuig met minder operationele kosten gemaakt kan worden met meer vertrouwen, wat van pas komt bij de bezuinigingen.