

## Summary (in Dutch)

Bagageafhandeling systemen zijn grote energie verbruikers binnen een luchthaven. Luchthavens investeren in bagageafhandeling systemen en zijn op zoek naar manieren om de duurzaamheid van hun systemen te verbeteren. Om die reden is de opdracht hier om mogelijke oplossingen in kaart te brengen en te onderzoeken wat het bijbehorend potentieel is. Dit onderzoek focust zich voornamelijk op de al in gebruik zijnde systemen.

Er zijn hoofdzakelijk twee redenen waarom het de verwachting is dat bestaande systemen significante potentie bieden om de duurzaamheid te verbeteren:

- Ten eerste, energie besparing en duurzaamheid waren, tot een paar jaar terug, geen punten van aandacht met prioriteit.
- Ten tweede, andere belangen stonden (en staan nog steeds) op de eerste plaats bij productontwikkeling. De eerste prioriteiten zijn nog steeds operationele beschikbaarheid en initiële kosten.

Vanuit een luchthaven gezien zijn er hoofdzakelijk twee belangrijke drijfveren om te investeren in efficiëntie en duurzaamheid:

1. Kosten verminderingen ten gevolge van verminderd energieverbruik.
2. Verbeteren van 'groen imago', welke meestal gepromote wordt in de vorm van een jaarlijks 'corporate responsibility' rapport.

Ondanks het besparingspotentieel en de mogelijke financiële voordelen kunnen luchthavens alsnog terughoudend zijn met betrekking tot het investeren in meer duurzame technologieën.

Deze terughoudendheid wordt onder meer veroorzaakt door beperkte kennis, initiële kosten, gewenste terugverdientijd, onzekerheid over de voordelen, benodigde tijd tot implementatie, stillegging van systemen, onbekend zijn met nieuwe technieken of andere prioriteiten.

De voorgestelde mogelijkheden zijn beoordeeld op de volgende punten, praktische implementatie en problemen, initiële kosten, te verwachten terugverdientijd, effectiviteit, toepasbaarheid en mogelijke negatieve gevolgen. Geconcludeerd kon worden dat (1) het aanpassen van de PLC programmatuur, en (2) het bufferen van bagage voordat het de rest van het systeem in gaat, de twee beste mogelijkheden zijn.

Na het analyseren van een bestaand voorbeeld konden de volgende conclusies getrokken worden:

De voordelen van het doorvoeren van de voorgestelde veranderingen zullen zijn:



**Figuur 1 Transport door middel van bandtransporteur**

- Directe energie besparingen als gevolg van een significante reductie van de operationele activiteit. Deze draagt bij aan de kant van energiebesparingen op de duurzame energie balans en dringt de CO<sub>2</sub> emissie uitstoot terug.
- Financiële voordelen als gevolg van verminderde energiekosten. Welke toebehoort aan het economische aspect van de drie pijlers van duurzame ontwikkeling.
- Een mogelijke verlenging van de levensduur van verschillende onderdelen. Het verlengen van de gebruiksduur van een product is een van de aspecten van het LiDS-wiel (zie figuur B6).

Een analyse van het opstart gedrag van een conveyor liet zien dat 1 keer opstarten in orde van grootte ongeveer overeen komt met 1 seconde continue draaitijd. Met deze kennis zijn twee voorstellen gedaan voor een verbeterde PLC programmatuur, waarbij (met vanuit praktisch oogpunt) mogelijk is gemaakt dat de maximale nadraai tijd verkort wordt tot 1 seconde. Bij deze settings worden de maximale besparingen gerealiseerd.

Een analyse van het systeem op Rotterdam Airport als voorbeeld liet zien dat:

- De gemiddelde operationele activiteit tijdens de gemeten week teruggebracht kan worden met 67%
- Op jaarbasis gezien zou een vermindering van de operationele activiteit mogelijk moeten zijn van 47%
- Dit zou resulteren in een vermindering van ongeveer 30% van de energieconsumptie van het totale bagageafhandeling systeem en 7.2 ton CO<sub>2</sub> op jaarbasis

Het mag verder aangenomen worden dat de thermische en mechanische effecten van de toename in start/stop acties (toename van ongeveer 260 naar 600 per dag) niet voor noemenswaardig problemen zorgen. Verder is het aspect van de mogelijke toename in levensduur moeilijk te bewijzen en/of te kwantificeren.

De geschatte terugverdientijd is ongeveer 2 jaar voor het bestudeerde voorbeeld.

De eerste berekeningen lieten zien dat, theoretisch gezien, het bufferen van bagage voordat deze de rest van het systeem ingestuurd worden, de operationele activiteit tot een minimum kan reduceren. De werkelijke toepassing en mogelijke problemen (zoals 'hot baggage') vereisen verder onderzoek.

Ten slotte kan er geconcludeerd worden dat, op basis van gelijkenissen in aankomst patronen en tijden en de berekende operationele activiteit tussen metingen en simulaties, dat een bagageafhandeling proces (voor dit type voorbeeld) benaderd kan worden op basis van een Poisson proces. Deze benadering is gebruikt om simulatie data te creëren, waarmee op basis van bepaalde verwachtingswaarden het mogelijk is een schatting te maken van de te verwachten operationele activiteit en besparingen voor verschillende vormen van PLC programmatuur.