



**GÖTEBORGS UNIVERSITET  
HANDELSHÖGSKOLAN**

# RFID inom bagagehantering

*Utmaningar kring ett införande på svenska flygplatser*

Kandidatuppsats i Logistik

Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet  
Vårtermin 2015

Handledare: Jonas Flodén

Författare:	Födelseår:
Madeleine Chang	19911014
Christopher Strand	19920611



## Förord

Föreliggande arbete är en kandidatuppsats skriven under vårterminen 2015 vid Handelshögskolan, Göteborgs Universitet.

Vi vill tacka samtliga respondenter Jan Engqvist, Mikael Gerner, Mats Jönsson, Keld Ole Nielsen, Peter Stenqvist och Thomas Whinberg som har tagit sig tid att delta i denna undersökning.

Vidare vill vi tacka vår handledare Jonas Flodén som har bistått med hjälp och konstruktiv kritik under arbetets gång samt tålmodigt svarat på otaliga frågor.

Göteborg 2015-05-29

---

Madeleine Chang

---

Christopher Strand



# Sammanfattning

<b>Uppsatsens titel:</b>	RFID inom bagagehantering - Utmaningar kring ett införande på svenska flygplatser
<b>Uppsatsnivå:</b>	Kandidatuppsats i logistik
<b>Författare:</b>	Madeleine Chang, Christopher Strand
<b>Handledare:</b>	Jonas Flodén
<b>Nyckelord:</b>	RFID, bagagehantering, flygplatser, standarder, informationssystem, effektivisering, processer

Ur ett globalt perspektiv blev under 2014 ungefär 7 av 1000 resväskor försenade i sorteringsprocessen, vilket resulterade i 24.1 miljoner resväskor. Kostnaden kopplat till detta är stor hos många flygbolag, då det innebär manuell hantering. Ett steg mot lösningen av misskött bagage är Radio Frekvent Identifikation (RFID) som börjar dyka upp på flygplatser runt om i världen som ett komplement till den streckkodslösning som finns idag. En fullständig implementering av ett RFID-system över samtliga flygplatser i världen skulle göra att hela industrin sammanlagt skulle kunna spara \$760 miljoner USD årligen i kostnader kopplat till försenat och borttappat bagage.

Tidigare studier visar att ett införande av ett RFID-system inom bagagehantering på en flygplats har medfört fler fördelar än nackdelar inom olika aspekter som exempelvis minskade kostnader och effektivare processer. Vilket leder till frågan varför har inte svenska flygplatser infört detta? Denna studie har som syfte att undersöka vilka utmaningar som finns kring ett införande av ett RFID-system inom bagagehantering på svenska flygplatser. Genom litteraturgranskning, kvalitativa intervjuer och observationer har vi kommit fram till fem huvudsakliga aspekter som kan vara möjliga hinder för ett införande av ett RFID-system på svenska flygplatser, vilket är följande:

- Investeringsbeslut
- Kostnad för RFID
- Flygplatsens storlek
- Transferflyg och transferbagage
- Tidsaspekt inom flygindustrin

Det gemensamma svaret har i stort sett varit att kostnaden är för hög för en investering i RFID på svenska flygplatser. Det resultatet visar, är att det handlar om en investeringsfråga och inte en fråga om ett införande av ett system.



# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrundsbeskrivning.....	1
1.2 Problemformulering .....	3
1.3 Syftet med arbetet.....	4
1.4 Disposition.....	4
<b>2. Metoder och metodval .....</b>	<b>7</b>
2.1 Metodansats.....	7
2.2 Angreppssätt .....	7
2.2.1 Kvalitativ metodik.....	8
2.2.2 Kvantitativ metodik.....	8
2.2.3 Intervjuer .....	8
2.3 Val av metod .....	8
2.3.1 Urval av respondenter och bortfall .....	8
<i>Tabell 1: Respondenter intervjuer .....</i>	<i>9</i>
2.3.2 Genomförande av intervjuer.....	10
2.4 Primär- och sekundärdata .....	10
2.5 Observation.....	10
2.6 Kritisk granskning av metoden .....	11
2.6.1 Validitet och reliabilitet.....	11
2.6.2 Validitet .....	11
2.6.3 Reliabilitet.....	12
2.6.4 Har författarna uppnått god validitet och reliabilitet? .....	12
<b>3. Teoretisk referensram .....</b>	<b>13</b>
3.1 Informationssystem .....	13
3.2 Streckkoder.....	14
3.2.1 Standarder .....	14
3.2.2 Fördelar .....	15
3.2.3 Nackdelar.....	15
3.3 Radio Frekvent Identifikation (RFID).....	16
3.3.1 Användningsområden .....	17
3.3.2 Standarder .....	18
3.3.3 RFID-teknologier .....	18
3.3.4 Fördelar .....	19
3.3.5 Nackdelar.....	20
3.3.6 Skillnader mellan streckkoder och RFID.....	20
3.4 Standarder .....	21
3.4.1 Standardorganisationer.....	21
3.4.2 Vad är en standard?.....	22
3.5 RFID på flygplatser .....	22
3.5.1 Fördelar med RFID .....	22
3.5.2 Kostnader för RFID-taggar .....	23
3.5.3 Andra nackdelar med RFID.....	24
3.5.4 RFID test av Delta Airlines.....	25
3.5.5 Tidsaspekt av ett införande .....	25
3.5.6 SITA – The Baggage Report.....	26
3.5.7 IATA Position Paper on RFID .....	27

3.6 Flygplatser med infört RFID-system .....	28
3.6.1 Hong Kong International Airport.....	28
3.6.2 Copenhagen Airport - Kastrup.....	28
3.6.3 Beijing Capital International Airport.....	29
3.6.4 Aalborg Airport.....	29
3.7 Investeringsbeslut.....	30
3.7.1 Beslutsprocess.....	30
3.7.2 Investeringsmodeller .....	31
<b>4. Empiri .....</b>	<b>33</b>
4.1 Branschbeskrivning.....	33
4.1.1 Infrastruktur flygplats .....	33
4.1.2 Aktörer och dess relation.....	34
4.1.3 Maktstruktur.....	35
4.2 Observation.....	37
4.3 Respondenters inställning till RFID .....	37
4.3.1 Transferflyg.....	37
4.3.2 Flygplatsers storlek .....	38
4.3.3 Bagagesystem .....	39
4.3.4 Läsbarhet.....	40
4.3.5 Självvincheckning .....	40
4.3.6 GEN2 .....	41
4.3.7 Önskan hos flygbolag.....	41
4.4 Hinder för ett införande .....	41
4.4.1 Kostnad.....	41
4.4.2 Transferflyg bagage - Dubbla system.....	42
4.4.3 Säkerhet.....	43
4.5 Vägen till ett potentiellt globalt införande av RFID .....	43
4.6 Möjligheter för bagagehantering .....	43
4.7 Framtida drivare för ett RFID-införande .....	44
4.7.1 Resolution 753.....	44
4.7.2 CUSS-automat.....	45
4.7.3 Standard design på RFID .....	45
4.7.4 Kundnöjdhet .....	45
4.7.5 Permanenta taggar .....	46
4.7.6 Sänkta kostnader.....	46
<b>5. Analys.....</b>	<b>47</b>
5.1 Kostnader.....	47
5.1.1 Flygbolagens påverkan på flygplatsen .....	47
5.1.2 Tester på flygplatser .....	49
5.2 Transferflyg.....	50
5.2.1 Kort förbindelsetid.....	51
5.2.2 Dubbla system.....	52
5.3 Tidsaspekt hos förändringar .....	53
5.4 Ökad information .....	54
5.4.1 Läsbarhet.....	55



<b>6. Slutsats</b> .....	<b>57</b>
6.1 Investeringsbeslut.....	57
6.2 Kostnad för RFID .....	58
6.3 Flygplatsers storlek .....	58
6.4 Transferflyg och transferbagage.....	58
6.5 Tidsaspekt inom industrin .....	58
6.6 Förslag till vidare forskning.....	59
<b>7. Referenslista</b> .....	<b>61</b>
7.1 Intervjuer .....	67
7.2 Observation.....	67
7.3 Bilder.....	68
<b>8. Appendix</b> .....	<b>69</b>
Intervjumall: Intervjufrågor - Samtliga intervjuer .....	69
<i>Tema 1: Verksamheten</i> .....	69
<i>Tema 2: Bagagesystem</i> .....	69
<i>Tema 3: Maktstruktur</i> .....	69
<i>Tema 4: RFID-system</i> .....	69
Swedavia - Thomas Whinberg.....	70
SICK - Jan Engqvist .....	70
Aviator - Mats Jönsson .....	70
Lyngsoe Systems- Keld ole Nielsen .....	70
SAS - Peter Stenqvist .....	70



# 1. Inledning

---

*Inledningsvis ges det en bakgrundsbeskrivning samt en problemformulering, vilket leder till syftet med arbetet. Detta för att ge läsaren en inblick i frågan som författarna kommer att behandla samt skapa en förståelse för problemet.*

## 1.1 Bakgrundsbeskrivning

I en undersökning gjord av The Department of Transportation (2015) på passagerare inom flygbranschen i USA framgick det att de två största irritationsmomenten under en flygresa idag, är problem med sitt flyg och försenat bagage. Ur ett globalt perspektiv blir ungefär 7 av 1000 resväskor försenade i sorteringsprocessen, vilket totalt resulterade i 24.1 miljoner resväskor under 2014. I genomsnitt tar det 1,6 dagar för en passagerare att bli återförenad med sitt bagage, vilket leder till att det näst största irritationsmomentet skapar ett missnöje hos passageraren i nästan två dagar. Detta är något som kan sänka nöjdheten hos passagerare och det kan eventuellt leda till att en passagerare väljer att flyga hos ett konkurrerande flygbolag. I denna extremt konkurrensutsatta marknad, är det viktigt för flygbolagen att vara medvetna om varenda sak de kan göra och förbättra som kan bidra till ett högre antal nöjda passagerare. (SITA, 2015)

Det är inte enbart nöjdheten hos passageraren som påverkas av försenat bagage utan det finns även en kostnad kopplad till att hitta rätt bagage för att sedan återförening den med sin ägare. Detta är en manuell process som kräver mycket personal då olika aktörer blandas in. Det amerikanska flygbolaget Delta Airlines gick år 2004 ut med kostnaden för hanteringen av 800 000 resväskor som blev försenade, vilket uppgick till nära \$100 miljoner (DeVries, 2008).

Bagagehantering är ett återkommande och kostsamt problem i flera delar av världen. Det kan tyckas vara självklart med tanke på teknikutvecklingen att det år 2015 ska kunna gå att svara på var en passagerares väska befinner sig. De flesta flygplatserna har inte svaret på den frågan i dagsläget. Ett steg mot en lösning av dessa problem har börjat dyka upp på flera flygplatser världen över och denna teknik kallas för Radio Frekvent Identifikation, vilket är en ersättare till den streckkodslösning som finns på flygplatser idag. (Mishra & Mishra, 2010)

Idag används en streckkod på bagageetiketten som optiskt skannas av en båge med tolv olika läsare över bagagebandet, vilket innebär att läsning av etiketten måste ske inom sikt och måste etiketten måste synas. (Göteborg Landvetter Airport, 2015) Istället för det används med RFID, ett litet chip med en sändare inuti bagageetiketten som sedan läses av trådlöst när bagaget passerar en antenn som fästs vanligtvis på väggen eller på sidan av bagagebandet (Fredholm, 2013). Denna teknik möjliggör bättre spårning av bagage från då passageraren lämnar av bagaget vid incheckning tills dess att passageraren hämtar sitt bagage från bagagebandet vid ankomst. (Lyngsoe, 2015, Madhani, 2007, Zhang et al. 2008)

Denna lösning är betydligt säkrare i att läsa information från väskan och kan nå upp till att 99 % av väskorna läses direkt på ett bagageband utan manuell hjälp, till skillnad från ett streckodssystem som kan innebära att 15-30 % av väskor på ett bagageband måste läsas för hand (Jaska et al. 2010). Det är inte bara säkerheten i att läsa information som förbättras utan det går även snabbare att hantera väskor (Mishra & Mishra, 2010). En minskad tid för hantering av väskor kan sänka mängden väskor som inte hinner med ett anslutande flyg vid en transfer då det i nuläget finns risk att en väska inte hinner med om ägaren har en transfer på mindre än en timme (Gerner, 2015). Detta kan lösa en stor del av de försenade väskor som finns idag då 49 % av all försening av väskor sker vid en transfer (SITA, 2015).

En fullständig implementering av ett RFID-system över samtliga flygplatser i världen skulle göra att hela industrin sammanlagt skulle spara \$760 miljoner årligen i kostnader kopplat till försenat och borttappat bagage (Emese, 2010). I Sverige bidrar flygindustrin med en stor del till de offentliga finanserna då de 10 största svenska flygplatserna är offentligt ägda genom bolaget Swedavia (Svenskt Flyg, 2011). År 2014 hade Swedavia ett resultat på 926 miljoner kronor. Under de senaste tio åren har turismen ökat med 100 % (Swedavia, 2015) vilket kan komma att ställa högre krav på de svenska flygplatserna att fortsätta utvecklas, effektivisera processer och minimera kostnader. Därför skulle ett RFID-system för bagagehantering kunna vara en möjlig faktor till en fortsatt ökad vinst för Swedavia även i framtiden.

## 1.2 Problemformulering

Flygindustrin har fått lida på grund av olika faktorer som bland annat låg kundnöjdhet samt ökad konkurrens vilket har bidragit till flygplatsers bristande förmåga att fungera lönsamt. (Swedavia, 2015). Ett återkommande problem för passagerare är försenat eller borttappat bagage, eftersom det är en viktig del inom kundservice på flygplatser måste det förbättras. (Wyld et al. 2005) Trots att trycket från marknaden gjort så att branschen blivit mer innovativ och kundanpassad (Jeppsson & Wilson, 2015) har många flygbolag ännu inte maximerat effektiviteten med sin bagagehantering trots att tillgänglig teknik finns.

Flygmarknaden växer globalt samtidigt som den är väldigt konkurrensutsatt vilket ställer krav på de olika aktörerna inom branschen för att överleva. Ett förslag för att öka effektiviseringen samt kundnöjdheten på en flygplats är att minska antalet borttappade eller missköta bagage som bidrar till huvudvärk för både passagerare och flygbolag. (Chang et al. 2011) En stor del av problemet är antingen skrynkade eller trasiga streckkodsetiketter som inte läses av korrekt. RFID-tekniken har funnits sedan den först dök upp år 1945 och RFID-taggar för bagagehantering har prövats under flera år men trots detta används fortfarande streckkoder på majoriteten av flygplatser. (DeVries, 2008)

Under de över tio åren som gått sedan första införandet av RFID på en flygplats har ett fåtal flygplatser valt att göra detsamma. Tre av de största flygplatserna som i skrivande stund har RFID i sin bagagehantering är:

- Beijing Capital International Airport i Peking, Kina (Zhang et al. 2008)
- Hong Kong International Airport i Hong Kong (Lyngsoe Systems, 2015)
- McCarran International Airport i Las Vegas, USA (Material Handling Network, 2015)

När RFID-tekniken först utvecklades fanns höga förhoppningar på dess eventuella globala påverkan och utfall (Reyes, 2011). Det har dock gått många år sedan dess och utvecklingen har inte fortskridit lika snabbt som hade hoppats på. (Wu et al. 2006)

### 1.3 Syftet med arbetet

I dagsläget ställs det höga krav från flygbolagen samt flygplatserna att prestera på bästa sätt för att behålla så många passagerare som möjligt nöjda samtidigt som man vill öka i omsättning och minska kostnader i denna konkurrenskraftiga bransch. Därför är det viktigt att vara uppdaterad inom den senaste teknologin för att uppnå de kraven som ställs. Enligt tidigare studier har det bevisats att ett införande av ett RFID-system inom bagagehantering på en flygplats har medfört fler fördelar än nackdelar inom olika aspekter som exempelvis minskade kostnader och effektivare processer. (Egeberg, 2005, Lyngsore, 2015, Mishra & Mishra, 2010, Zhang et al. 2008) Syftet med detta arbete är att undersöka varför ett RFID-system för bagagehantering inte har införts på flygplatser i Sverige trots att tidigare studier från andra flygplatser i världen visar fler fördelar än nackdelar med ett RFID-system. Vi avser därmed att besvara följande frågeställning:

*Varför har inte ett RFID-system för bagagehantering införts på flygplatser i Sverige?*

### 1.4 Disposition

Nedan kommer arbetets disposition presenteras där det kommer förklaras kortfattat gällande respektive kapitel och dess innehåll.

#### *Kapitel ett - Inledning*

Inledningsvis ges det en bakgrundsbeskrivning samt en problemformulering, vilket leder till syftet med arbetet. Författarna ska undersöka varför RFID inte har införts inom bagagehantering på flygplatser i Sverige.

#### *Kapitel två - Metod*

Vikten av ett tillförlitligt resultat, forskning och metod beskrivs i det andra kapitlet. Tillvägagångssättet vid insamling och bearbetning av data från intervjuer tas även upp här. Vidare kommer det göras en kritisk granskning över den metod och de källor som har använts under arbetets gång.

### *Kapitel tre - Teori*

Tredje kapitlet ger en kunskapsfördjupning inom teorin för det valda ämnet. I den teoretiska referensramen kommer författarna lyfta fram tekniker så som informationssystem, streckkoder och RFID som är relaterade till bagagehantering på en flygplats, samt deras fördelar och nackdelar. Vidare kommer vetenskapliga artiklar om tidigare studier kring RFID inom bagagehantering på flygplatser presenteras. Till sist presenteras lite kort om investeringsbeslut och dess process.

### *Kapitel fyra - Empiri*

Under kapitel fyra kommer författarna presentera en beskrivning av flygbranschen baserad på intervjuer med olika aktörer inom branschen för att ge en tydligare bild över hur det fungerar på en flygplats. Vidare kommer författarna berätta om deras observation på Göteborg Landvetter flygplats. Till sist kommer bearbetad data från intervjuer presenteras, där författarna visar respondenternas svar kring forskningsfrågan.

### *Kapitel fem - Analys*

Det femte kapitlet kommer bestå av författarnas analys av teorin och den insamlade data från empirin för att belysa skillnader samt likheter mellan teori och verklighet.

### *Kapitel sex - Slutsatser*

Utifrån materialet från det empiriska data och teoretiska referensramen kommer författarna i följande kapitel presentera slutsatsen som ska ge svar på forskningsfrågan som ställdes i början av arbetet. Innehållet består av en kort beskrivning över resultatet från studien, författarnas egna reflektioner och tankar kring ämnet samt förslag på vidare forskning.





## 2. Metoder och metodval

---

*Vikten av ett tillförlitligt resultat, forskning och metod beskrivs i kapitel två. Tillvägagångssättet vid insamling och bearbetning av data från intervjuer tas även upp här. Vidare kommer det göras en kritisk granskning över den metod och de källor som kommer användas under arbetets gång.*

### 2.1 Metodansats

För att på bästa sätt beskriva förhållandet mellan forskning och teori är det viktigt att förstå de olika tillvägagångssätt som finns att tillämpa för att genomföra arbetet det vill säga visa metodmedvetenhet. För att sedan motivera och visa både fördelarna samt nackdelarna av metoden som väljs. Enligt Bryman & Bell (2013) finns det två olika teorier inom metodforskning: deduktiv eller induktiv teori. Deduktion handlar om teori som sedan omvandlas till observationer och resultat, där sambandet mellan praktik och teori förklaras. Induktion är tvärtom, observationer och resultat omvandlas till teori då man kopplar tillbaka resultatet man har forskat fram till den teoretiska utgångspunkten som består av fakta.

Wallén (1996) säger att abduktion är en kombination av induktion och deduktion. Ett exempel på detta är att forskare utför några grundläggande intervjuer för att bygga en modell som i ett andra steg testas mot respondenter i en strukturerad intervjuundersökning. I arbetet har författarna jobbat med det abduktiva tillvägagångssättet och började med att studera tidigare teorier för att sedan fortsätta med en empiri.

### 2.2 Angreppssätt

Det finns i huvudsak två metodologiska angreppssätt när det gäller forskning och dessa är kvalitativ och kvantitativ metodik. För att få fram svaret på sin forskningsfråga måste man fundera ut vilken av dessa som ska användas (Bryman & Bell, 2013)

### **2.2.1 Kvalitativ metodik**

Kvalitativ forskning ses som en forskningsstrategi som lägger vikt på ord vid insamling av data. Ett induktivt synsätt betonas även där man drar slutsatser av erfarenheter och genererar därmed teorier utifrån observerad information. Kvalitativ metod kombinerar ett antal tekniker som exempelvis intervjuer och observationer. (Bryman & Bell, 2013)

### **2.2.2 Kvantitativ metodik**

En kvantitativ metod karakteriseras av att det handlar om insamlandet av numeriska data samt att dess relation mellan teori och forskning är deduktiv vilket innebär att man utgår från en teori och testar sedan teorierna mot verkligheten. Inom kvantitativ metod kan intervjuer användas men i det fallet sker mer strukturerade intervjuer som kan behandlas mer som data och även ren statistik räknas som kvantitativ data. (Bryman & Bell, 2013)

### **2.2.3 Intervjuer**

Inom intervjuer finns det tre olika tillvägagångssätt som genererar olika slags svar. Strukturerad intervju som används inom kvantitativ metod innebär att intervjuaren har ett antal frågor med sig och enbart dessa kommer beröras. I den kvalitativa metoden ingår semistrukturerade och ostrukturerade intervjuer. Semistrukturerad intervju innebär att intervjuaren har fritt val i att lägga upp intervjun och jobbar utifrån en intervjuguide. Om en följdfråga skulle dyka upp kan intervjuaren välja att avvika från intervjuguiden. Till sist kommer en ostrukturerad intervju vilket innebär att intervjuaren kommer med relativt lösa minnesanteckningar och intervjun verkar mer som ett vanligt samtal i sin natur. (Bryman & Bell, 2013)

## **2.3 Val av metod**

För att uppnå syftet valde författarna att använda metoden av kvalitativ art som angreppssätt. Semistrukturerade intervjuer genomfördes med aktörer i flygbranschen för att låta respondenten prata fritt om ämnet och för att författarna skulle kunna ställa följdfrågor.

### **2.3.1 Urval av respondenter och bortfall**

I alla slags studier måste ett visst urval av respondenter göras. Det bör finnas en transparens för hur intervjupersoner väljs ut, vilka de är samt hur många intervjuer som genomfördes. (Bryman & Bell, 2013)

Innan författarna började söka efter respondenter genomfördes forskning kring teorin. Vilket visade att det behövdes ha intervjuer med en respondent hos olika aktörer inom flygbranschen. Författarna valde då att göra ett teoretiskt urval vilket innebär att man väljer ut respondenter tills de kategorier man valt har blivit mättade. Till en början valde författarna att kontakta de stora aktörerna inom flygbranschen. En respondent hos ett flygbolag, ett handlingsbolag, två systemtillverkare, IATA som är en branschorganisation, en organisation som arbetar med standardisering samt Swedavia. Efter att ha kontaktat olika bolag blev det till slut ett bekvämlighetsurval vilket innebär att urvalet baseras på de som finns tillgängliga. Detta var på grund av de restriktioner som lagts på oss författare då de organisationer som svarade själva valde de som skulle tala för dem. Författarna fick även två bortfall i det läget bestående av IATA samt en standardorganisation då de inte svarade på de mail som skickades.

Till slut fick författarna fram fem intervjuer som bestod av fem personer som intervjuades på distans via telefon samt en observation där författarna visades runt på Göteborg Landvetter flygplats. De intervjuer som genomfördes var:

**Tabell 1: Respondenter intervjuer**

<b>Respondent</b>	<b>Företag</b>	<b>Position</b>	<b>Datum</b>
Mikael Gerner	Aviator Airport Services Sweden AB, på Göteborg-Landvetter flygplats	Check-in, Boarding & Arrival Service Agent	10 April 2015
Thomas Whinberg	Swedavia på Stockholm-Arlanda flygplats	Prestandaansvarig	4 Maj 2015
Jan Engqvist	SICK AB – Vårby, Sverige	Product Manager ID & Measurement	5 Maj 2015
Mats Jönsson	Aviator Airport Services Sweden AB, på Malmö-Sturup flygplats	Operations Manager	5 Maj 2015
Keld Ole Nielsen	Lyngsoe Systems – Års, Danmark	Director Business Development	8 Maj 2015
Peter Stenqvist	Scandinavian Airlines System (SAS)	RFID Project Manager	13 Maj 2015

Aviator är ett handlingsbolag som verkar inom Skandinavien samt några länder till. Swedavia är ett statsägt bolag som äger och driver de tio största flygplatserna i Sverige. SICK och Lyngsoe Systems är två olika företag verksamma inom branschen med att tillhandahålla RFID-lösningar för bland annat flygbranschen. Till sist har vi SAS som är ett stort skandinaviskt flygbolag.

### **2.3.2 Genomförande av intervjuer**

Intervjuerna genomfördes som telefonintervjuer. Båda rapportförfattarna var närvarande vid alla intervjuer och de varade ungefär en timme styck. Intervjuerna spelades in för att sedan transkriberas för att säkerställa att ingen information missades, vilket ökar reliabiliteten. Målet och fokus med intervjuerna var att få svar på frågor gällande branschstruktur, nuvarande streckkodsystem och RFID-system på flygplatser samt standarder. Författarna använde sig av öppna och semistrukturerade intervjuer som metod där flera personer har intervjuats som jobbar med RFID eller bagagehantering på flygplatser. Främsta anledningen var för att få en bra överblick samt få en bredare syn över deras olika situationer. Vidare valdes det att skicka intervjufrågorna i förväg för att låta respondenten förbereda sig genom att ta fram den efterfrågade data. Dessutom frågades det om anonymitet var något aktuellt.

## **2.4 Primär- och sekundärdata**

Insamlad data till forskning kan indelas i två delar, primär- och sekundärdata. Primärdata syftar till de data som forskaren själv har samlat in som exempelvis intervjuer medan sekundärdata är information som redan existerar och som någon annan har samlat in. (Mälardalens högskola, 2014) Det har samlats in primär data i form av intervjuer med aktörer i flygbranschen och en observation på en flygplats, samt sekundär data i form av vetenskapliga rapporter som kompletterar primärdatan.

## **2.5 Observation**

Det finns många fördelar med direkta observationer. En fördel är att behovet av att förlita sig på andra källor minskar då iakttagelserna genomförs med författarens egna ögon. Detta hjälper sedan att bilda en egen uppfattning av situationen. Fredag den 10:e april 2015 gavs det möjligheten att besöka Göteborg Landvetter flygplats där författarna fick se hur bagagehanteringen fungerar och var det uppstår problem inom flödet. Detta bidrog till en mer grundläggande förståelse över processen kring bagagehantering.

## 2.6 Kritisk granskning av metoden

Oavsett val av metod för en forskare finns det alltid kritik mot det arbetssättet. Den vanligaste kritiken som finns mot kvalitativ metodik är bland annat att den är alldeles för subjektiv vilket innebär att det är svårt att frångå från att resultatet ofta bygger på det som forskaren uppfattar vara viktigt. Vidare nämns även svårigheter att återskapa en kvalitativ undersökning som kritik eftersom kvalitativa undersökningar ofta styrs av det forskaren tycker är intressant medan en annan forskare kan tycka att något annat uppfattas som mer intressant i samma situation. Att en respondent kan påverkas av intervjuarens egenskaper så som ålder, kön och personlighet nämns även och kan göra att en intervju blir svår att återskapa. Slutligen nämns även problem med att generalisera för en hel population utifrån enbart ett par intervjuer. Denna kritik svaras på med att man inte ska generalisera utifrån en kvalitativ studie utan att man istället ska generaliseras till teori. (Bryman & Bell, 2013)

Att man inte kan generalisera från ett par intervjuer är något som författarna tar i beaktande vid resultatet och har försökt kompensera genom att hålla intervjuer med personer från flera aktörer i flygbranschen. Att det sedan bara har intervjuats en person är även det en nackdel då det finns en risk att respondenten förskönar antingen sin egen roll i företaget eller företaget i sig. Slutligen har det även bifogats en intervjumall med de olika frågor som ställdes till de olika aktörerna. En annan aspekt författarna har tagit hänsyn till är att böcker samt vetenskapliga artiklar kan innehålla föråldrad information, här har intervjuerna bidragit med aktuell information.

### 2.6.1 Validitet och reliabilitet

När man talar om begreppen validitet och reliabilitet förklarar man om man har samlat och bearbetat data på ett systematiskt sätt. (Bryman & Bell, 2013)

### 2.6.2 Validitet

När man talar om ett begrepps validitet talar man om det verkligen speglar det man vill mäta. Man kan sedan dela in detta forskningskriterium i två former: intern och extern validitet. Intern validitet förklarar vid insamlande av data om resultatet är trovärdigt eller inte. Detta görs för att säga om exakt det som ska undersökas verkligen har undersökts. Med extern validitet undersöks hur väl man kan tillämpa resultatet i andra kontexter förutom den valda frågeställningen. (Bryman & Bell, 2013)

### 2.6.3 Reliabilitet

Pålitlighet, tillförlitlighet, överförbarhet och konfirmering är fyra begrepp som förklarar reliabilitet. Att skapa tillförlitlighet i resultat innebär att forskaren har säkerställt att forskningen utförts i enlighet med de regler som finns. Det innebär även att man har rapporterat resultaten till de som är en del av den verklighet forskaren har studerat för att de ska bekräfta den bild forskaren uppfattat. För att nå tillförlitlighet behöver forskarna säkerställa att det skapas en fullständig redogörelse av alla faser av forskningsprocessen. Överförbarhet innebär hur pass väl ett resultat av en kvalitativ studie kan överföras till en annan miljö och med andra respondenter. För att en god konfirmering ska uppstå ska det vara uppenbart att forskarna inte medvetet låtit sina egna åsikter påverka utförandet av och slutsatserna från en undersökning. (Bryman & Bell, 2013)

För att en hög reliabilitet ska uppnås ska man kunna göra om undersökningen igen antingen med slumpartade eller temporära faktorer utan att resultatet ska påverkas. Personen som utfört undersökningen ska inte heller kunna påverka resultatet. (Bryman & Bell, 2013)

### 2.6.4 Har författarna uppnått god validitet och reliabilitet?

Författarna anser att god validitet har uppnåtts. Författarna är medvetna om att de personer som har intervjuats kan ha förskönat sina fakta för att framstå som bättre. Detta har författarna tänkt på vid analys av intervjuerna och det har även ställts kritiska frågor till respondenterna vid intervjun med fakta i ryggen. Vad det gäller reliabilitet anser författarna att det har uppnåtts en bra sådan då det har kontaktats flera olika aktörer inom flygbranschen och författarna har inte lagt ner en personlig vinkel på det vilket även bidrar till en bra konfirmering. Tillförlitlighet har uppnåtts genom att två respondenter har fått läsa delar av arbetet innan den lämnas in för att verifiera situationen som rapportforskarna uppfattat. Överförbarheten och tillförlitligheten har uppnåtts genom att forskarna tydligt har visat hur arbetet gått till och vilka respondenter som involverats.

## 3. Teoretisk referensram

---

*Tredje kapitlet ger en kunskapsfördjupning inom teorin för det valda ämnet. I den teoretiska referensramen kommer författarna lyfta fram tekniker så som informationssystem, streckkoder och RFID som är relaterade till bagagehantering på en flygplats, samt deras fördelar och nackdelar. Vidare kommer vetenskapliga artiklar om tidigare studier kring RFID inom bagagehantering på flygplatser presenteras. Till sist presenteras lite kort om investeringsbeslut och dess process.*

### 3.1 Informationssystem

Det är viktigt att jobba för nöjdare kunder samtidigt som företagen eftersträvar lägre kostnader och effektivare processer (Swedavia, 2015e). I jakt efter dessa förbättringar kan företagen använda sig av olika slags information som exempelvis statistik över försäljning, för att skaffa en översiktlig bild över verksamheten (Fredholm, 2013). För att få nytta av ett bagagesystem med RFID är det viktigt med ett bakomliggande informationssystem som kopplar samman data från passagerare och bagage (Palmer, 2004). Ett *informationssystem* möjliggör insamling, bearbetning och kommunikation av information som sedan förmedlas genom verksamheten (Flodén, 2013).

För att få fram information måste man bearbeta data, vilket är råfakta så som siffror, namn och adresser. När data sedan omvandlas till information blir det användbart för någon. (Flodén, 2013) Det används sedan för att förbättra en verksamhets beslutsfattande, då man utgår ifrån den informationen man har tillgång till (Magnusson & Olsson, 2008). Inom ett informationssystem använder man sig av *informationsteknologi* (IT), vilket är olika verktyg man tar hjälp av (Flodén, 2013). IT är ett samlingsbegrepp för teknik som samlar in, lagrar, bearbetar, kommunicerar, söker och presenterar data, text, bild och tal. Inom (IT) finns det många fördelar som möjliggör till informationsdelning, bland annat där man kan kommunicera med varandra oberoende av geografisk placering men främst att det bidrar till automatisering av processer och effektivisering av logistik. (Fredholm, 2013)

## 3.2 Streckkoder

På 1940-talet kom en ny teknologi fram, streckkoden. Det dröjde över 20 år innan den började implementeras inom butikskedjor då det bland annat i USA var en grupp med mataffärer som tillsammans undersökte effekterna av en implementering av streckkoder. (Hunt et.al., 2007) Sedan dess har bara användandet av streckkoder ökat och den ökar än idag trots konkurrerande metoder som kan läsas lättare och bättre (Fredholm, 2013). En streckkod är inget mer än data kodad på en bild, där de vita och svarta strecken symboliserar datan (Banks et al. 2007). Med hjälp av svarta streck och mellanrum som finns i 4 olika storlekar kan en streckkod visa identiteten eller ett nummer på en produkt/kolli. För att en streckkod ska läsas måste den se ut på ett visst sätt. Det finns standarder för var den ska sitta, hur bred och hög den ska vara. (Banks et al. 2007, Fredholm, 2013)

### 3.2.1 Standarder

Den vanligaste streckkoden idag är en kod som heter EAN-13 och som framförallt används för att identifiera produkter på butiker och lager.



Bild 1. En vanlig streckkod.

Den här sortens streckkod tillhandahålls av det amerikanska företaget GS1 som även tillhandahåller andra streckkoder samt RFID-lösningar. ISO har även gjort EAN-13 till en standard. EAN-13 är långt ifrån ensam inom streckkoder och det finns många olika, som GSI-128 till exempel som kan visa 128 tecken i sin kod vilket ger den en bredare användning då den även kan visa bäst före-datum bland annat. I framtiden kommer även andra streckkoder finnas som helt kommer ersätta de vi har idag. (Banks et al. 2007, Fredholm, 2013)



De som framställer standarder för streckkoder är som vi tidigare nämnt framförallt ISO och sedan kan även andra standardiseringsorganisationer skapa standarder. Men det är först när ISO tar in dem som de blir internationella. (ISO, 2015) Inom flygbranschen har de streckkoder som används på bagagetagarna designats och standardiserats av IATA. Det finns standarder för vad som ska finnas på en bagagetag, hur den ska se ut och vart det ska sitta på taggen. (IATA, 2015)

### **3.2.2 Fördelar**

Fördelarna med ett streckkodsystem är för det första det faktum att det är ett moget system som har funnits länge och som är väl etablerat. Vidare finns bestämda kvalitetsstandarder och kostnaderna för ett etablerat streckkodsystem är låga då streckkoder i sig är billiga och det finns en marknad med mycket konkurrens för de inblandade tillverkarna. (Banks et al. 2007, McCathie, 2004) Vidare är de läsbara oavsett materialet på bagaget samt innehållet. (Whinberg, 2015)

### **3.2.3 Nackdelar**

Alla slags streckkoder har någon slags begränsning i form av:

- Streckkoden måste läsas av rakt framför en läsare
- Man kan endast läsa av en streckkod åt gången (Banks et al. 2007)
- Manuell hantering krävs vid läsning av data från streckkoder

Sedan finns det en risk att streckkoden läses av fel eller att den läses av dubbelt och det är endast envägs kommunikation. Dessutom finns det en möjlighet att streckkoderna blir skadade vid dåligt väder som när det snöar eller regnar exempelvis vilket gör det omöjligt att läsa av. (Schuster et al. 2007)

### 3.3 Radio Frekvent Identifikation (RFID)

*Radio Frekvent Identifikation* (RFID), en så kallad RFID-tag är en teknik som används vid trådlös överföring av data. Den består av en inbyggd antenn och mikrochip som sänder ut data. (Banks et al. 2007) Teknologin används inom ett flertal branscher för att främst identifiera och spåra objekt utan att använda en så kallad optisk läsning (Fredholm, 2013, Reyes, 2011).

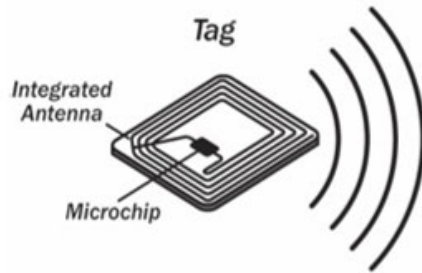


Bild 2. RFID-taggens olika delar.

Denna tagg kan fästas i etiketter eller på det objekt som man vill spåra, alternativt kan chippet vara inbyggt i själva objektet (Fredholm, 2013, Want, 2006). För att läsa av RFID-taggen behöver man placera RFID-läsare där objektet kommer passera, som gör att de kommunicerar trådlöst med varandra. Jobbet som läsaren gör är att ta emot och avkoda den data som chippet inuti RFID-taggen skickar. Läsaren vidarebefordrar sedan datan till informationssystemet där man omvandlar det till information som kan användas för spårning eller lagras. (Fredholm, 2013)

Det är genom radiovågor som gör att RFID kan kommunicera trådlöst, sedan finns det tre olika typer av RFID-taggar nämligen passiva, aktiva och semi-aktiva (Banks et al. 2007, Fredholm, 2013, Reyes, 2011). Dessutom kommer de i många olika storlekar och hållbarhet. Taggen kan vara så pass liten att den kan få plats under huden på en människa exempelvis. (Want, 2006)

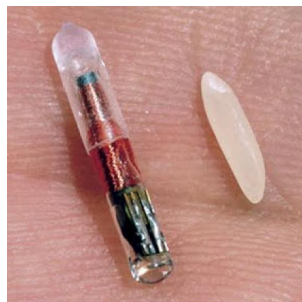


Bild 3. RFID-taggt stort som ett riskorn.

### 3.3.1 Användningsområden

RFID är ingen ny teknologi utan den har funnits sedan 1940-talet då det i början istället kallades för IFF som stod för Identify Friend or Foe. Den brittiska armén använde det av säkerhetssyften i flygplan på andra världskriget för att identifiera om ett inkommande flygplan var en allierad eller fiende (Banks et al. 2007, Reyes, 2007, Want, 2006).

Vidare tillämpade man RFID inom åtkomstkontroll av Los Alamos National Laboratory i USA, där man la in RFID-taggar i de anställdas personalbrickor för att begränsa åtkomsten på vissa avdelningar samt för att göra det svårare att förfalska personalbrickor (Want, 2006).

Efter att ha testats under många år började man under 2000-talet utveckla övervakningssystem, så kallade *Electronic Article Surveillance* (EAS) där man ville förhindra stölder inom detaljhandeln genom att använda EAS-taggar i exempelvis böcker, cd-skivor eller klädesplagg. Denna tagg är av en simpel typ då den endast säger ifrån när objektet med taggen passerar larmbågarna som har läsare i sig för att underrätta att objektet håller på att lämna butiken. (Banks et al. 2007, Reyes, 2011) Dock var det DoD (The United States Department of Defense) som var de första att använda RFID inom logistik, där man spårade containers (Banks et al. 2007).

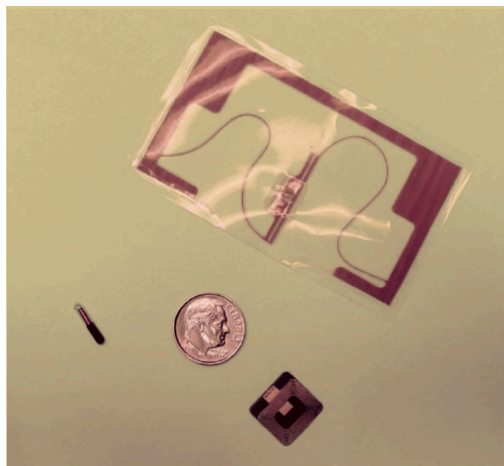


Bild 4. Olika utformningar av en RFID-tag.

Ett av de mer kända fallen kring RFID är när matjätten Wal-Mart bestämde att alla sina 300 leverantörer skulle införa RFID-taggar på sina leveranser till Wal-Marts lager, där man ville minska på stölder, ha bättre översikt kring lagret samt minska kostnader (Banks et al. 2007). En annan känd RFID-tillämpning är ExxonMobile SpeedPass som bidrog till att kunder som tanka sin bil kunde med en RFID-bricka betala direkt efter man blev klar med hjälp av en läsare vid varje tankstation. (Banks et al. 2007, Schuster et al. 2007)

Ytterligare exempel av RFID är vid tullar, inom hälsovård och bibliotek samt inom flera verksamheters försörjningskedja så som Tesco och Boeing (Want, 2006) där man ville effektivisera produktflödena från tillverkaren vidare till leverantören och till kund (Banks et al. 2007, Reyes, 2011). Teknologin kan även användas vid temperaturjustering i en lastbil full med livsmedel. (Fredholm, 2013)

### **3.3.2 Standarder**

Med hjälp av standarder och specifikationer kan man tillhandahålla gemensamma definitioner, funktionalitet och språk mellan hårdvara och mjukvara (Reyes, 2011). Man kan säga att GS1-systemen är språket som används av de olika informationsbärarna, det vill säga mellanhanden mellan informationstekniken och läsaren. (GS1, 2015) Att sätta standarder genom att följa teknologins utveckling har lett till positiva aspekter gällande ekonomisk tillväxt (Reyes, 2011). Dock är det svårt att blanda in de olika aktörerna som blir beroende av varandra för att lyckas, därför är det viktigt att ta lärdom av dessa funktioner inom teknologin som bidrar till högre omsättning och expansion. (Schuster et al. 2007)

### **3.3.3 RFID-teknologier**

Det finns tre olika typer av RFID-taggar. Den mest förekommande taggen är den passiva då den är billigast och det går att göra den väldigt liten eftersom den inte har något inbyggt batteri (Fredholm, 2013). Andra fördelar är att den väger mindre och har längre livslängd på grund av att den inte har något batteri (Reyes, 2007). Taggen är lågfrekvent, det vill säga att den får energi från antennen genom en elektromagnetisk våg som ger tillräckligt med spänning för att överföra dess innehåll till läsaren bara vid det tillfället (Want, 2006). Nackdelen är att räckvidden är kort, endast några meter, den kan vara känslig gentemot brus och ljud, mindre plats för datalagring samt att färre taggar kan läsas samtidigt (Reyes, 2007).

Den andra varianten är den aktiva taggen. Tillskillnad från den passiva taggen har den aktiva mycket längre räckvidd, den har intern strömförsörjning och ett intern minne som har större kapacitet för lagring, vilket medför till en mer säker förbindelse för kommunikation (Banks et al. 2007, Fredholm, 2013). Andra fördelar är att fler taggar kan läsas samtidigt, mindre känslig mot ljud och den har bättre överföringskapacitet (Reyes, 2007). Nackdelen är att batteriet måste bytas ut och den tar mer plats vilket gör taggarna större, tyngre och dyrare samt att den har en begränsad livslängd. (Fredholm, 2013, Reyes, 2007). Beroende på om man har passiva eller aktiva RFID-taggar kan man registrera olika typer av information exempelvis passagerarens uppgifter, bagagets ursprung och destination (Banks et al. 2007).

Den tredje varianten är en blandning av både passiva och aktiva taggar som kallas semi-aktiva. Den har ett eget batteri som driver taggen, dock är den begränsad med energi. De funkar på samma sätt som de passiva och är en aning snabbare. (Fredholm, 2013)

#### **3.3.4 Fördelar**

Största fördelen med RFID gentemot streckkoder är att den inte kräver optisk läsning samt att den kan läsas av utan någon fysisk kontakt det vill säga trådlöst (Reyes, 2011). Till skillnad från en streckkod kan RFID-taggen läsas av även om det är något mellan taggen och läsaren exempelvis en kartong, samtidigt som flera objekt kan läsas av på samma gång (Fredholm, 2013). Minnet på den aktiva taggen som kan lagra en stor mängd information är en till fördel som streckkoder inte har, vilket möjliggör till spårning av objekt för att se exakt var objekten befinner sig (Banks et al. 2007).

Det är inte endast en teknologi för att ersätta streckkoder utan RFID är mer än så. Teknologin möjliggör en tvåvägskommunikation där den är utformad för att samla in information samtidigt som den kan automatiskt identifiera objekt. (Fredholm, 2013) Detta innebär att ett objekt med en RFID-tagga kan passera igenom flödet utan att behöva någon slags manuell hantering av varken maskiner eller människor, tillskillnad från streckkoder (Reyes, 2011). Detta leder till en kombination av minskade kostnader, lägre manuell hantering, snabbare flöden och minskat antal fel. (Banks et al. 2007, Fredholm, 2013)

### 3.3.5 Nackdelar

Det största hindret idag är kostnaden för RFID trots att kostnaden har sjunkit de senaste åren (Banks et al. 2007). Kostnaden för en RFID-tagge är ungefär dubbelt så dyr som en streckkodstagg. Andra nackdelar är exempelvis att taggen kan vara svår att läsa vid vissa frekvenser där metall som aluminium eller organisk material är inblandat i objekten som spåras (Reyes, 2011), att taggen läses av dubbelt eller att någon tagg inte läses av på grund av för kort avstånd mellan objekten. (Whinberg, 2015)

### 3.3.6 Skillnader mellan streckkoder och RFID

Tabell 2. Skillnader mellan streckkoder och RFID

<b>Streckkoder</b>	<b>RFID</b>
Kräver optisk läsning	Kan läsas och uppdateras trådlöst
Kan endast läsas av en åt gången	Flera kan läsas av samtidigt och snabbare
Måste vara synlig för att registreras	Kan täckas av andra föremål utan problem
Data kan inte uppdateras och återanvändas	Data kan uppdateras och återanvändas
Data kan inte läsas om etiketten blir smutsig	Taggen kan användas vid tuffa miljöer
Data kan inte identifieras och spåras automatiskt	Data kan identifieras och spåras automatiskt
Låg kostnad vid tillverkning	Dyrare vid både tillverkning och inköp
Etablerad inom flygbranschen	Relativt ny inom flygbranschen
Läsbar oavsett material på objektet	Svår att läsa vid aluminium och organisk material

(Banks et al. 2007, Fredholm, 2013, Reyes, 2011)

### 3.4 Standarder

Standarder är något som inte tänks på allt för mycket men som finns överallt omkring oss. De finns i det mesta och utan en gemensam referensram skulle ingen global kunskap kunna existera. Allmänna saker som symboler, mätningmetoder, våra valutor och något så grundläggande som vår tid och kalender är exempel på standarder. (Johansson, 2001) Med hjälp av standarder kan man försäkra ett visst minimum nivå av produkter i form av kvalitet, kompatibilitet, pålitlighet och säkerhet (Banks et al. 2007).

Standarders ursprung kan skifta och kan komma från standardiseringsorganisationer som *Internationella Standardiseringsorganisationen* (ISO) som med formella processer försöker standardisera många olika processer och produkter (ISO, 2015). Sedan finns det även sammanslagning av företag som via öppna eller slutna processer jobbar på standarder. Standarder kan även uppstå genom naturens gång där den bästa produkten väljs utifrån kundens egna preferenser och därmed gallrar ut de produkter som inte är lockande nog för att få fäste på den fria marknaden. (Johansson, 2001)

#### 3.4.1 Standardorganisationer

ISO är en organisation som driver internationella standarder och har ett nätverk av nationella standardorganisationer där det finns en i varje av deras 163 medlemsländer (ISO, 2015). Nationella standardorganisationer tar ofta standarder från ISO och gör en nationell standard som tar hänsyn till lagar och dylikt i landet. (Fredholm, 2013)

*The International Air Transport Association* (IATA) är en standardorganisation som vi kommer beskriva närmare i branschbeskrivningen i empirin.

Det finns även en standardorganisation som jobbar för att få fram standarder över hela världen som heter *GSI* tidigare känt som *EAN International*. I organisationen har man en avdelning som heter *EPCglobal, Inc* som har utvecklat olika standarder och system inom spårning, identifiering och delning av information för RFID.

### 3.4.2 Vad är en standard?

*“A standard is a document that provides requirements, specifications, guidelines or characteristics that can be used consistently to ensure that materials, products, processes and services are fit for their purpose.” (ISO, 2015)*

När man i ISO jobbar med en standard har man reagerat på ett behov från marknaden. Det innebär att ett arbete med en standard oftast börjar genom att en del av en industri eller grupp konsumenter kontaktar sitt standardiseringsorgan för sitt land som sedan kontaktar ISO och säger att en standard behövs. När ett arbete sker med en standard sker det i en grupp bestående av intressenter som experter från relevant industri, representanter från konsumentorganisationer och från regeringar. När ett beslut sedan sker måste konsensus finnas för att en standard ska infalla. (ISO, 2015)

Men vad är fördelarna med en standard? Som vi nämnde tidigare skulle ingen global kunskap kunna existera utan en gemensam referensram. Men på en mer specifik nivå hjälper standarder till med att effektivisera processer som kan hjälpa företag att minska kostnader genom att minimera spill och problem i produktion. Utifrån ett konsumentperspektiv gör standarder produkter och tjänster säkra samt säkerställer bra kvalitet. (ISO, 2015)

## 3.5 RFID på flygplatser

Nedan har vi sammanställt en kort sammanfattning från vetenskapliga artiklar och rapporter inom flygbranschen som är relevanta och användbara för vår uppsats och forskningsfråga.

### 3.5.1 Fördelar med RFID

På ett antal områden ger RFID fördelar vid användning jämfört med en vanlig streckkod såsom att inget behov av kontakt finns, tillgänglighet att läsa och skriva data, inget behov av sikt för att läsa information, möjligheten att läsa ett flertal taggar samtidigt och till slut exakthet i läsning av data från taggar. (Chang, Son & Oh, 2011)

Ett införande av RFID kan leda till fler fördelar så som att det tillåter ett företag att vara proaktiva istället för reaktiva i sitt arbete med en bortkommen väska. Detta innebär att en flygplats ska veta att en väska är borta och göra något åt det innan passageraren i sig får reda på det och anmäler den som försvunnen. Vidare tillkommer



kostnadsbesparingar som kan åstadkommas genom en högre läsbarhet och mindre försenade väskor. Delta Airlines i USA spenderade 2004 runt \$100 miljoner USD på att lokalisera och återföra väskor med sina ägare, i genomsnitt bland alla amerikanska flygbolag kostar det \$100 USD per väska. Deltas implementeringskostnad skulle vara \$25 miljoner USD. Slutligen finns fördelar så som att man kan matcha en väska ute vid planet med en passagerare på planet med hjälp av en portabel läsare. (DeVries, 2008) De nackdelar som finns med nuvarande system är behovet av mänsklig ingripande och att det finns en brist av centraliserad data som RFID kan skapa. (Chang, Son & Oh, 2011)

### **3.5.2 Kostnader för RFID-taggar**

När vi har läst de artiklar som skriver om RFID för bagagehantering har kostnaden tagits upp som det största hindret för dess införande globalt. Den specifika kostnaden för taggarna har däremot varierat ganska kraftigt. En streckkodstagg kostar ungefär \$3 cent USD (Arnoult et al. 2007, DeVries, 2008) medan de angivna kostnaderna för en RFID-tagg varierade mellan \$10-50 cent USD för en RFID-tagg (Arnoult et al. 2007, DeVries, 2008, Madhani, 2007, Wu et al. 2006). Detta innebär att vi inte kan vara säkra på exakt hur stor skillnaden är mellan en vanlig streckkodstagg och dess motsvarighet för RFID. Men det går däremot dra slutsatsen att en RFID-tagg är betydligt dyrare. Enligt Wu et al. (2006) tenderar kunder att vänta till priset sjunker innan de gör några investeringar som inte löser ett brådskande behov. De fortsätter med att säga att det kan förklara att marknadspenetrationen förblir stagnant.

När RFID McCarran International Airport i Las Vegas införde RFID valde de att stå för hela kostnaden för deras implementering. Även fast de kostnader som tillkom utöver investeringskostnaderna även uppgick till \$10 000 USD per dag för de RFID-taggar som används på passagerares bagage. Vid den tidpunkten hade Las Vegas en passagerarmängd på 44,3 miljoner personer per år. Samma kostnader för taggar fanns att finna även då på Hong Kong International Airport. (Arnoult et al. 2007)

Kostnaden för RFID-taggar bleknade dock jämfört med de kostnader som sparades på försenat bagage enligt en anställd på flygplatsen. US Airways som är en av de flygbolag som verkar på flygplatsen talade gott om RFID men valde att inte svara på frågan om de skulle vilja använda det ifall de skulle behöva absorbera delar eller hela

kostnaden för RFID-taggar. Det största flygbolaget på flygplatsen var mindre positiva och sade att den extra kostnaden inte är värd för den bagagehantering som sker. Vidare sade de att även fast flygbolagen i längden skulle spara pengar har inte industrin i sig som helhet råd med den initiala kostnaden just nu. Men de är inte negativt inställda till att se hur utvecklingen ser ut. (Arnoult et al. 2007)

När RFID ska införas har den part som implementerar det i sin verksamhet förväntningar i två delar på det resultat som det kommer bidra till enligt Wu et al. (2006) Den första delen är kostnadsreducering inom personalomkostnader och genom effektivitetsökningar. Den andra delen är den värdeskapande delen som sker genom ökad avkastning och ökad kundnöjdhet. Båda dessa delar förväntas vara positiva om man ska införa RFID. Ett steg mot att kostnaderna ska sjunka för RFID vore att den skulle standardiseras ytterligare så att en och samma tagg kan användas inom olika industrier. En universell tagg vore ett ideal att följa. Detta skulle underbygga en tillväxt av marknaden för RFID och stordriftsfördelar skulle ta vid för tillverkning vilket skulle innebära att kostnaderna skulle sjunka (Madhani, 2007). (Wu et al. 2006)

### **3.5.3 Andra nackdelar med RFID**

Utöver den största nackdelen med RFID som är kostnader finns det även andra nackdelar. En nackdel som finns är att material så som metall, vatten och gummi kan absorbera den signal som kommer från en RFID-läsare. Detta innebär att signalen eventuellt inte går fram till taggen vilket gör att den därmed inte kan läsas av. (Madhani, 2007, Wu et al. 2006)

Det finns även nackdelar med en implementering som till exempel att ett system för RFID rent tekniskt sett är väldigt avancerat med många olika aktörer att välja på. Vilket kan leda till att olika aktörer på en flygplats kan ha olika system som kan riskera att störa varandra om de inte är kompatibla. (Chang, Son & Oh, 2011, DeVries, 2008) Fortsatta problem finns i hållbarheten, även fast en RFID-tagg kan läsas när den är hopknycklad kan den även förstöras vid mycket tryck på den. Det kan även skapas en statisk elektricitet på bagagebandet som kan förstöra en tagg. (DeVries, 2008) Det streckkods-system som används idag är djupt nedrotat och kommer inte bli ersatt på ett bra tag menar Wu et al. (2006). Det innebär att streckkods- och RFID-system kommer behöva användas båda två ett bra tag framåt,

vilket leder till att kostnaden för underhåll och system kommer att öka för att driva båda systemen istället för ett. RFID mognar fortfarande och industrin kring den är fortfarande ung. Det kommer bara ta ett tag innan den når sin fulla potential.

Historiskt sett har bristen på en definierad standardfrekvens för bagagetaggar varit ett stort hinder för en implementering, men det ändrades 2005 när IATA publicerade en standard som kallas EPC Gen 2. (Arnoult, Geoffrey & Buyck 2007, DeVries, 2008)

#### **3.5.4 RFID test av Delta Airlines**

Delta Airlines sade 2004 att de med sitt snitt på 85 % läsbarhet inte kunde förbättra den utan att investera i ny teknik. Under samma år var i genomsnitt 9 av 1000 väskor försenade på den amerikanska flygmarknaden. När Delta Airlines sedan räknade på att införa RFID sade de att de inom ett år skulle de få en avkastning på sina investeringar motsvarande de pengar som skulle investeras i hela projektet. De pratade även om den ökade kundtjänsten detta skulle medföra att man kunde vara proaktiva och kunna kontakta gästen redan innan den märker att väskan inte kommit med flyget. (Wyld et al. 2005) Delta Airlines avslutade sina lyckade tester och sade att det berodde på brist av standarder satta för RFID inom industrin. Däremot tror DeVries (2008) att det berodde mer på deras finansiella problem då de inte lång tid efter ansökte om konkurs och rekonstruering av företaget.

När Delta Airlines förväntade sig att få tillbaka på sin investering inom väldigt kort hade de räknat med att kostnaden för en RFID-tag skulle sjunka till under \$5 cent USD i tid till systemet skulle sättas i drift. Författaren tror att ett införande hade gett positiva resultat även fast kostnaderna inte sjunkit. (DeVries, 2008)

#### **3.5.5 Tidsaspekt av ett införande**

En högt uppsatt chef på British Airways sade att för att teknologi verkligen ska kunna förändra industrin måste hela industrin ta steget framåt. När artikeln skrevs 2005 var industrianalytiker positiva till den takt RFID skulle införas och trodde att RFID kunde bli standard inom flygindustrin inom 3-10 år. (Wyld et al. 2005) Studier av streckkoden visade att det tog 25 år från utvecklandet av den första prototypen till den första kommersiellt gångbara läsaren fanns tillgänglig enligt (Wu et al. 2006)

### 3.5.6 SITA – The Baggage Report

I en undersökning som SITA gjorde bland passagerare samt aktörer i flygbranschen fick de reda på att passagerare vill ha mer kontroll över deras väskors process och mer information om vad som händer med deras väskor under resan. (SITA, 2015)

För att möta passagerarnas önskan planerar flygbolag och flygplatser att bygga ut den automatiserade incheckningen där passageraren själv får skriva ut sin bagagetag och applicera den på väskan för att sedan checka in den. 74 % av alla flygplatser planerar att ha det implementerat innan slutet av 2017. 63 % av alla flygplatser planerar att tillhandahålla en incheckning där passagerare även checkar in i en lucka helt utan personal.



Bild 5. Automatic baggage drop off point in Schiphol Airport, Amsterdam.

Under 2014 blev i snitt 7,3 av 1000 väskor missköta i bagagesystem världen över och kostnaderna för dessa var \$2,4 miljarder USD för hela industrin. Utslaget över alla resande var det \$73 cent USD per person. En summa som inte låter som mycket och även enbart var 0,34 % av alla kostnader som krävs för att driva alla flygplatser som tillsammans var \$216 USD per passagerare och dag. Däremot har industrin enbart en vinst på \$11,61 USD per passagerare vilket innebär att en minskning av kostnader för misskött bagage kan göra skillnad i totala vinsten. (SITA, 2015)

Antal väskor som blev försenade under 2014 uppgick till totalt 24.1 miljoner, av dessa väskor var 49 % under transfer. Vidare kommer en bild som visar de andra anledningarna till att väskor blev försenade och inte hann med sitt flyg.

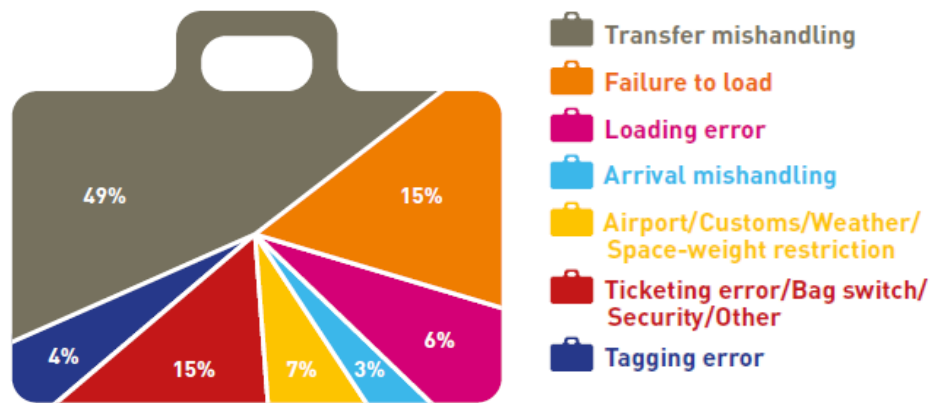


Bild 6. Anledningar till misskött bagage. (SITA, 2015)

Under våren 2015 kom IATA ut med Resolution 753 vilket är menat till att rikta sig mot passagerares önskan om en ökad insikt i sin väskas hantering. En resolution i allmänt innebär en regel som alla medlemmar av IATA behöver följa. Resolution 753 innebär att ett flygbolag ska kunna föra en logg på alla de väskor som hanteras för ett flyg på strategiska punkter i bagagehanteringen. Den kanske största skillnaden mot idag är att man måste föra en logg på alla de väskor man lastar i och ur lastrummet på flygplanet. När Resolutionen träder i kraft 2018 är det menat att en passagerare ska kunna följa sin väskas väg fram till den är inne i lastrummet genom en applikation på sin mobil. Hur flygbolag ska lösa detta är inte specificerat utan det är något som ska lösas ute på flygplatserna. (SITA, 2015)

### 3.5.7 IATA Position Paper on RFID

År 2008 gick IATA ut med sin syn på RFID inom bagagehantering efter att ha skapat ett utförligt business case genom tester på flygplatser. De fann att fördelarna med RFID inte var samma för alla men visade även att en implementering över hela industrin inte behövde göras för att få fördelar från RFID. IATA undersökte RFID inom transfer och fann att det räckte med att implementera RFID på 80 flygplatser världen över för att spara \$200 miljoner USD per år över hela industrin. De fortsätter med att säga att nyckeln till en lyckad implementation av RFID ligger i att börja litet och fokusera på områden där fördelar kan levereras. RFID-tester är ett utmärkt sätt att tackla specifika problem. Vidare fortsätter IATA med att säga att det finns tillfällen då RFID inte är vettigt och det är bland annat när en flygplats enbart missköter 1 av 1000 väskor då där inte finns ett problem enligt dem. Vidare pekar de på flygplatser där en manuell hantering finns som är kostnads- och tidseffektiv. Slutligen säger IATA att varje flygplats och flygbolag bör överväga RFID när de kollar på problem som de har. (IATA, 2008)

## 3.6 Flygplatser med infört RFID-system

Nedan presenterar vi olika case på flygplatser med ett infört RFID-system. Detta är några av de få flygplatser som författarna kunde få tag på information om.

### 3.6.1 Hong Kong International Airport

I en artikel beskriver Egeberg (2005) hur implementeringen skedde på Hong Kong Airport. Hela systemet kostade 13 miljoner dollar och till en början implementerades det tillsammans med det gamla systemet med streckkoder. När en väska färdas genom det nya systemet kan man se oavsett tillfälle säga exakt var en väska befinner sig vilket bidrar till en bättre översyn och även i slutet av systemet när man lastar på väskorna på en bagage container som sedan körs ut till flygplanet läser man av en sista gång och kan därmed se om någon väska saknas eller om en väska håller på att lastas på ett plan där den inte hör hemma.

Vidare kan man även spara en lista på de väskor som finns i en bagage container och vart i planet en specifik väska befinner sig. Utöver dessa faktorer uttalade sig ett flygbolag baserat i Hong Kong att deras transfertider nu kunde sänkas till 50 minuter mellan två plan tack vare den ökade effektiviteten. (Arnoult et al. 2007)

### 3.6.2 Copenhagen Airport - Kastrup

I ett business case gjort av Lyngsoe Systems (2012) berättar de om bagagehanteringssystemet som byggdes för att kunna hantera all bagage från kryssningspassagerare. Varje år hanteras det ungefär 20 miljoner väskor på Köpenhamns flygplats av tre stycken handlingsbolag.

Finn Skaaning som arbetar som Systems Specialist på flygplatsen berättar i artikeln att den största flaskhalsen för hantering av bagage uppstår när stora grupper från kryssningen ska checka in samtidigt då det är ungefär 2000 till 3000 passagerare per gång. Det gick inte att checka in alla som en grupp då passagerarna skulle med olika flyg och hade med sig ovanligt bagage från sina långa resor, vilket ledde till att de var tvungna att hantera det manuellt. För att lösa detta problem hjälpte Lyngsoe Systems till och omvandlade en gammal hangare till en byggnad där man kunde checka in och sortera bagaget för dessa passagerare med hjälp av RFID.

### 3.6.3 Beijing Capital International Airport

I artikeln berättar Zhang, Ouyang och He (2008) om deras forskning gällande resväskor med RFID-taggar på Beijing Capital International Airport (BCIA), Kina. Syftet med undersökningen var att utveckla ett RFID-system för att stödja bagagehanteringen samt spårningen i en flygplats. De tillämpade en standard från IATA som brukar användas för att kunna identifiera bagage taggar. Under experimentet förseglades en RFID-tagga i varje etikett på varje resväska och RFID-läsarna placerades på utvalda platser vid Terminal 2 på BCIA som sedan övervakades för att kunna mäta graden av RFID-igenkänning från resväskorna.

Enligt författarna finns det två olika sätt att implementera RFID-taggar inom bagagehantering. I det första sättet använder man sig av billiga (passiva) taggar som kostar runt \$25 cent USD styck för att registrera en resväska med ett EPC-nummer som den får. Informationen om passageraren, resväskans ursprung samt destination kan endast erhållas om man kopplar upp sig till databasen över bakgrunden.

På det andra sättet använder man en dyrare variant av taggar (aktiva) med minne som lagrar resväskans detaljerade information samtidigt som den spelar in resväskans alla olika steg genom flygplatsen. Enligt artikeln har IATA utfört en undersökning angående varför bagage missköts och den största anledningen var på grund av dålig läsning av streckkoderna på resväskan. Antal misshanterade resväskor är ungefär 40 miljoner per år och antal väskor som försvinner ligger på runt 50 000 per år. All kompensation för misskött, borttappat och skadat bagage uppgår till \$280 510 USD på ett år enligt statistik från Air China. Industrin hade kunnat spara upp till \$760 miljoner USD årligen med hjälp av ett implementerat RFID-system. Kostnaden för arbetskraften och underhåll sänks tack vare ett mer effektivt flöde med hjälp av RFID. Zhang nämner att i Hong Kong International Airport har den genomsnittliga kostnaden för bagagehantering sjunkit från \$7 till \$4 USD, vilket leder till en besparing på \$3,8 miljoner USD per år.

### 3.6.4 Aalborg Airport

Aalborg Airport hade år 2014 totalt 1 395 000 passagerare (Trafikstyrelsen, 2015), en relativt låg summa om man jämför med de större flygplatserna i Norden och även i världen. Men 2010 valde man att frångå sin manuella hantering för en mer automatiserad motsvarighet. I ett business case från Lyngsoe Systems (2010) valde de

att använda sig av RFID inom sin bagagehantering som ska kunna fungera med över en dubblering av passagerare. Kostnaden för implementering av systemet och driften står till största delen flygplatsen för själva trots att det är flygbolagen som får största vinsten av systemet. Detta förklarar Aalborgs flygplats genom att säga att de tar ansvar för alla passagerare på deras flygplats. Utöver bagagesorteringen har RFID använts i incheckningen som till delar är obemannat där passageraren lämnar väskan själv i en så kallad "baggage drop point" där de själva har applicerat en tagg med RFID på sitt bagage. Denna metod ska därmed minska köerna då det endast ska ta 16 sekunder vilket är uppskattat av passagerare. (Nielsen, 2015, ACI Europe, 2010)

### 3.7 Investeringsbeslut

Det finns ett flertal anledningar som leder till att företag genomför ett investeringsbeslut. Det kan vara för att utöka sin verksamhet, ersätta något gammalt med något nytt, öka sin försäljning eller höja effektiviteten. (Ljung, 1999) Detta för att lösa eventuella miljö-, utveckling-, effektivitetsproblem som kan förekomma inom ett företag (Persson & Nilsson, 1999). Nedan följer en definition av ordet investering:

*"Investering: I vid mening någon form av uppoffring för att senare få in inkomster eller andra fördelar."* (Nationalencyklopedin, 2015)

#### 3.7.1 Beslutsprocess

Ett investeringsbeslut utgör en väsentlig roll i ett företag, då det är ett långsiktigt åtagande som ofta involverar stora summor pengar. Därför är det viktigt att värdera fördelarna mot nackdelarna och vara medveten om de risker som medföljer vid ett sådant beslut. Detta ska sedan leda till att uppfylla ett mål eller syfte inom företaget. (Ljung, 1999, Persson & Nilsson, 1999)

Enligt Ljung (1999) finns det fyra steg inom beslutprocessen:

1. Precisering och strukturering av problemet
2. Fastställande av målsättning
3. Framtagande av alternativ samt kartläggning av deras konsekvenser.
4. Utvärdering av investeringsalternativ.



För att få ut det bästa möjliga utfallet från en investering ska man utforma en investeringsplan där den fungerar som en ram man håller sig inom. Den kan även fungera som ett verktyg för företagsledningen som ska hjälpa till vid val av investeringar. (Persson & Nilsson, 1999)

En bidragande faktor som påverkar processen av beslut är ett informationssystem. Utifrån den information man har tillgång till fattar man sitt beslut från, vilket innebär att man blir beroende av den informationen (Magnusson & Olsson, 2008). Därför är det viktigt att ha ett väl fungerande system för att minska risken att ta fel beslut. (Persson & Nilsson, 1999)

I början på år 2015 skriver Svenska Flygbranschen (2015) att Swedavia har presenterat ett investeringsbelopp på 13 miljarder kronor fram till år 2043. Åtta av dessa miljarder är satta att användas mellan 2014-2017. Denna investering fastställs för att möta tillväxten av trafiken och har lett till en avgiftshöjning från Swedavia. Staten har satt avkastningskrav för Swedavia som ska uppnås varje år, vilka Swedavia tycker är för höga för att ha möjlighet att bygga upp kapital till framtida investeringar. Detta är anledningen till att avgifterna höjs för att finansiera investeringarna.

### **3.7.2 Investeringsmodeller**

För att ta ett beslut om en eventuell investering kan man ta hjälp av diverse analys- och investeringsmodeller beroende på vad man vill beräkna. Målsättningen är att bestämma lönsamheten samt väga kostnaden mot nyttan av investeringen. Exempel på investeringsbedömningsmodeller är Pay-off-metoden. Denna metod är en så kallad återbetalningsberäkning, vilket innebär att man mäter återbetalningstiden för investeringen. Det vill säga hur lång tidsintervall det är mellan tidpunkten man genomförde investeringen med hur lång tid det tar innan man får tillbaka det man har betalat för. Här tar man däremot inte med kalkylräntan i beräkningarna. (Ljung, 1999)



## 4. Empiri

---

*Under kapitel fyra kommer författarna presentera en beskrivning av flygbranschen baserad på intervjuer med olika aktörer inom branschen för att ge en tydligare bild över hur det fungerar på en flygplats. Vidare kommer författarna berätta om deras observation på Göteborg Landvetter flygplats. Till sist kommer bearbetad data från intervjuer presenteras, där författarna visar respondenternas svar kring forskningsfrågan.*

### 4.1 Branschbeskrivning

Nedan kommer författarna presentera en sammanfattning över hur flygindustrin är uppbyggd, hur den fungerar i Sverige och vilka aktörer som är inblandade samt relationen mellan dem utifrån det data som har samlats in från intervjuerna. Informationen är samlad från olika representanter från de olika aktörerna inom flygbranschen så som flygplatsen, flygbolag, handlingsbolag och RFID-leverantörer.

#### 4.1.1 Infrastruktur flygplats

Inom flygplatsens infrastruktur ingår det bland annat transportband, incheckningsdiskar och lokaler där caféer och butiker har sin verksamhet. I Sverige ägs detta av Swedavia som är ett statligt bolag, tidigare Luftfartsverket (Jönsson, 2015). Swedavia tillhandahåller diverse tjänster som exempelvis flygplansparkering på flygplatsen. Fokus ligger på att öka tillgängligheten för deras kunder det vill säga passagerare, flygbolagen samt företag som hyr delar av Swedavias fastigheter (Swedavia, 2015e).

Deras mål är att generera vinst till staten där de har ett avkastningskrav på 7 %. Vidare subventioneras inte Swedavia utan verksamheten drivs mestadels med hjälp av inkomsten från flödet av alla flyg som passerar igenom flygplatsen, resenärer samt inkomsten från lokalhyran. Eventuella investeringar eller förändringar bestäms av styrelsen i Swedavia. Dessutom har Swedavia ansvaret att arbetsmiljökraven för anställda hålls och står för alla medel som krävs för att genomföra det. De bär även ansvaret för maskinerna på flygplatsen som transporterar bagaget, själva bagagesystemet samt incheckningsautomater. (Whinberg, 2015)

Incheckningsautomaterna kallas för CUSS-automater, som står för “*Common Use Self Service*”. Där har passageraren möjlighet att själva checka in och skriva ut sina egna boardingkort (Whinberg, 2015). Dessa automater erbjuds till både flygbolag samt handlingsbolag av Swedavia för att kunna förenkla processen av incheckning. (Swedavia, 2015d)



Bild 8. CUSS-automat - “Common Use Self Service”

#### **4.1.2 Aktörer och dess relation**

På en flygplats finns det olika aktörer som jobbar och samarbetar tillsammans. I Sverige har man Swedavia som är ägaren av flygplatsen, handlingsbolagen som Aviator och SAS Ground Handling samt olika flygbolag som Finnair och Norwegian Air Shuttle exempelvis. Swedavia hyr sedan ut sina olika delar av infrastrukturen till de olika aktörerna.

Handlingsbolagen är de som sköter bagagehanteringen på flygplatser från incheckningen ut till lastningen på planet (Jönsson, 2015). Till handlingsbolagen hyr man ut lokalerna där bagagehanteringen sker, dock har handlingsbolagen med sig sin egen utrustning som bagagevagnar exempelvis, där man transporterar bagaget från bagagebandet till flygplanet. Vidare gäller det allmän etableringsrätt vilket innebär att vem som helst får starta ett handlingsbolag på flygplatser så länge man uppfyller de krav som Swedavia kräver inom miljö, kvalitet och säkerhet för att få ett licensavtal. (Swedavia, 2015b, Whinberg, 2015). Därefter erbjuder handlingsbolagen sina tjänster för de flygbolag som flyger från flygplatsen i fråga.

När man som flygbolag vill anlita ett handlingsbolag beskrivs de tjänster man behöver och sen får de tillgängliga handlingsbolagen på flygplatsen erbjuda sitt pris, det vill säga ge förslag till en offert. När dessa krav uppfylls väljer ett flygbolag sitt handlingsbolag utifrån det utsatta priset och skriver ett kontrakt som oftast varar ett år med tre månaders uppsägningstid här i Sverige. (Jönsson, 2015, Whinberg, 2015)

Till flygbolagen hyr Swedavia ut incheckningsdiskar och flygplansplatser på Airside som det kallas, det vill säga flygsidan vid gater och terminaler. Det är även flygbolagen som står för kostnaden av streckkodsetiketterna som skrivs ut för varje resväska (Nielsen, 2015). Vidare finns det något som kallas för passageraravgifter, vilket innebär att flygbolagen betalar en viss summa till Swedavia för varje passagerare som handlingsbolagen checkar in och som reser genom flygplatsen i fråga. Utöver det finns det även en kostnad per ton flygplan som startar och landar på flygplatsen samt en del för bagagehantering som flygbolagen också betalar Swedavia för. (Engqvist, 2015, Jönsson, 2015, Whinberg, 2015)

*The International Air Transport Association* (IATA) är en branschorganisation som representerar 84 % av alla flygbolag och de är drivande vad det gäller standardiseringar inom flygbranschen. IATA bestämmer antingen riktlinjer eller resolutioner för dess medlemmar. Om IATA bestämmer en resolution innebär det att alla medlemmar måste följa den inom en viss tidsram medan riktlinjer bara är rekommenderade åtgärder. (IATA, 2015) IATA har genomfört ett antal tester med RFID på olika flygplatser genom hela världen med följd av ett business case kring RFID men följer noggrant de tester som flygplatser genomför för tillfället (Stenqvist, 2015).

#### **4.1.3 Maktstruktur**

Swedavia är toppen av pyramiden i Sverige, däremot kan flyg- och handlingsbolagen komma med förslag gällande infrastrukturen Om ett flygbolag vill införa ett RFID-system inom bagagehantering kan antingen flygbolaget eller dess handlingsbolag lägga fram det som ett förslag till Swedavia att införa ett sådant system. Detta ges då en hög prioritet inom Swedavia för att försöka möta de önskemål som finns. (Whinberg, 2015)

Utomlands finns det flera flygbolag som själva driver processen för incheckning där deras egna anställda sitter bakom diskarna medan det i Sverige mestadels sköts av handlingsbolagen (Engqvist, 2015). På en del flygplatser i USA står även stora flygbolag som exempelvis Delta Airlines för infrastrukturen på sin egen terminal vilket innebär att de bygger och underhåller även bagagebanden. I Sverige finns det inte så pass stora flygbolag med undantaget av SAS, dock har de ingen egen terminal i nuläget. (Whinberg, 2015) Beroende på vilket land man befinner sig i, fungerar infrastrukturen på olika sätt. I Sverige äger och underhåller Swedavia de 10 största flygplatserna (Swedavia, 2015c). I Danmark är de små flygplatserna ägda av staden där den befinner sig i och Kastrup flygplats i Köpenhamn ägs av en Australiensisk pensionsfond. (Nielsen, 2015)

I grund och botten är det Swedavia som bestämmer över förändringar kring infrastrukturen på flygplatsen så som utbyggnader av exempelvis bagagesystemet samt olika slags förbättringar för alla parter. På Malmö flygplats finns det ett samlingsmöte där nästan alla delar av flygplatsen så som resebolag och flygbolag träffas för att presentera och diskutera vissa punkter som man önskar sig av Swedavia. På detta sätt har de olika aktörerna ett ord i saken. (Jönsson, 2015) Om Swedavia skulle bestämma sig för att investera i ett nytt system kan det innebära att man höjer avgifterna med några promille som kan läggas på flygbolagen (Whinberg, 2015) då det är de som är hyresgäster på flygplatsen, vidare läggs en del av kostnaden på biljettpriset också (Stenqvist, 2015).

En annan viktig aktör inom flygindustrin är IATA. Om organisationen skulle bestämma att inom 5 år måste alla flygplatser införa ett RFID-system inom bagagehantering skulle de vara tvungna att anpassa sig till detta. (Stenqvist, 2015) Dock skulle IATA vara tvungna att presentera ett Business Case där det klart och tydligt framgår vilka fördelar den eventuella förändringen bidrar med. (Whinberg, 2015)

## 4.2 Observation

Fredag den 10:e april 2015 fick författarna möjligheten att besöka Göteborg Landvetter flygplats, där författarna fick se hur bagagehanteringen fungerar och var det uppstår problem inom flödet. Detta bidrog till en mer grundläggande förståelse över processen kring bagagehantering. På plats fick vi reda på att RFID-tester hade utförts tidigare på flygplatsen av flygbolaget SAS. Vidare fick författarna vara med i ett kontrollrum där bagagesystemet övervakas via en skärm med hjälp av ett informationssystem. Röntgen och bagagevåg möjliggör att man kan se simuleringen av bagagets resa genom systemet på skärmen. Med hjälp av de olika färgerna på skärmen kan man se vart det har blivit stopp i systemet, på detta sätt kan man upptäcka eventuella flaskhalsar för att sedan kunna åtgärda på en gång.

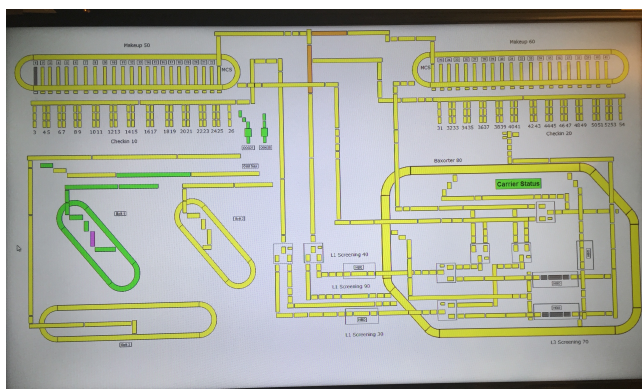


Bild 7. Översikt över bagagehantering på Göteborg Landvetter flygplats.

## 4.3 Respondenters inställning till RFID

I allmänt var respondenterna positiva till RFID-tekniken inom bagagehantering men en del hade sina invändningar till varför det inte skulle funka för dem. Det var exempelvis att det är för få flygplatser som använder det för att det skulle vara fullt användbart (Whinberg, 2015) eller att ett sådant system inte skulle vara lönsamt då det var för få väskor i cirkulation. (Jönsson, 2015)

### 4.3.1 Transferflyg

Respondenterna kunde enas om att det var bagage vid transfer som var det tillfället då system baserade på streckkoder var som allra sämst och där RFID skulle göra mest nytta. En streckkodstagg på en resväska som lastas på och av ett flygplan blir lätt skrynklig eller går sönder vilket leder till att en skanner inte kan läsa av den. Av de väskor som är i transfer är det ungefär 30 % av dessa vars streckkod inte kan läsas första gången den läses av på bagagebandet eller måste läsas med hjälp av en manuell

skanner som sköts av en anställd. Detta kan också ske genom att man har en passagerare som slarvat med sin bagagetagg och satt den felaktigt vilket leder till att skannern inte kan läsa av taggen. (Whinberg, 2015, Nielsen 2015, Engqvist, 2015) Vid transfer har man ofta ett begränsat tidsutrymme innan väskan ska gå vidare till nästa destination och då kan en sådan här försening leda till att väskan blir kvar när planet lyfter (Engqvist, 2015). På Arlanda flygplats utgör transferflyg 20% av all flygtrafik (Whinberg, 2015) medan på Hong Kong International Airport är det ungefär hälften av all bagage som kommer in till flygplatsen från transferflyg (Nielsen, 2015).

#### **4.3.2 Flygplatsers storlek**

Att en skillnad i storlek på en flygplats är en bidragande faktor till att ett RFID-system är lönsamt eller inte är något som respondenterna är överens om. Engqvist (2015) säger att det är uppenbart att det är stora flygplatser och framförallt flygplatser med mycket transferbagage som är mer intresserade av den här tekniken vid nuläget. Whinberg (2015) nämner att om man lyckas med att få 5 % bättre läsbarhet kommer det innebära en minskning av arbetskraft både på större och mindre flygplatser, dock kommer det ge en större effekt för större flygplatser då det hanteras en större mängd bagage till skillnad från en mindre flygplats.

Däremot för att kunna införa ett RFID-system behöver man bygga om en del på flygplatsen, vilket kan vara svårt för en flygplats som har begränsat med plats som exempelvis Arlanda flygplats. Dessutom kan man inte stänga ner flygplatsen för att kunna bygga om, vilket också leder till en dyrare ombyggnation.

Jönsson (2015) som jobbar på Malmö flygplats säger att den mängd väskor som blir försenade per månad hos dem ligger på ungefär fem stycken i månaden och man har för tillfället endast 1-2 personer som jobbar samtidigt per arbetspass vilket innebär att de inte skulle få den högre effektivitet som skulle behövas för att ett RFID-system skulle vara lönsamt. På Aalborgs flygplats som är i samma storleksklass som Malmös flygplats har det installerats ett RFID-system och de har funnit stor nytta av den. De har även kunnat minska på personalkostnader vid incheckning då de tillsammans med bagagesorteringen har installerat självincheckningsluckor som funkar med RFID som inte kräver personal. (Nielsen, 2015)



Stenqvist (2015) pekar även på de tillkommande kostnaderna vid ett införande på en större flygplats gentemot en mindre flygplats. Om man exempelvis behöver 100 stycken incheckningsdiskar i en större flygplats där alla behöver var sin RFID-taggskrivare leder det till en stor skillnad prismässigt. Jämfört med en mindre flygplats som möjligtvis bara behöver tre stycken RFID-taggskrivare. Han säger även dock att en mindre flygplats som har det svårt att få det att gå ihop innan ett införande kan möjligen få det ännu svårare efter en sådan investering.

#### **4.3.3 Bagagesystem**

Vanligtvis funkar ett bagagesystem som så att en väska färdas på ett band som tar den genom en eller två röntgenmaskiner beroende på om innehållet kan avläsas i den första. Vidare åker väskan genom ett antal läsare som avgör var den ska och om den blivit läst puttats den ner i en bagageficka som samlar upp de väskor som ska till ett visst flyg. (Gerner, 2015) Efter detta är vanligtvis informationen om väskorna slut i ett streckkodsystem och manuell hantering påbörjas medan man med RFID kan ha läsare vid en bagagecontainer som kan påpeka att en väska är fel eller verifiera att den packas rätt (Arnoult et al. 2007).

Det finns ett antal olika tekniker för att sortera väskor automatiskt, den vanligaste tekniken att använda sig av är streckkoder och det är även det som finns på Arlanda flygplats. Den mest populära metoden som alternativ är i dagsläget RFID där det är många som håller på och testat vilket har gjorts under ganska lång tid. Utöver det har även tester gjorts och görs med andra teknologier så som GPS och Bluetooth men som har haft sina nackdelar. (Stenqvist, 2015)

Tester med RFID har gjorts av SAS i samarbete med Lyngsoe Systems vilket är en leverantör av RFID-system. Tillsammans har de läspunkter på alla större flygplatser i Sverige, Danmark och Norge. Det är däremot inte fullt utbyggt men man kan redan i nuläget följa enstaka väskor genom flygplatser inom Skandinavien om man har en RFID-tagga på den. Tillsammans med dessa tester har även tester genomförts med passagerare där de kunnat följa sin väskas väg genom bagagesystemet och ut till planet genom en applikation i deras telefon. Applikationen är ett svar på passagerares önskan om ökad transparens och de som testat applikationen har tyckt att det varit jättebra. (Nielsen, 2015, Stenqvist, 2015)

En flygplats som har implementerat RFID till 100 % är Hong Kong International Airport där man sen 2005 har haft ett fungerande system vilket är ett av de bästa i världen vad det kommer till rätt lästa och sorterade väskor. En annan arbetsmiljökultur i Sverige och högre arbetskraftskostnad gör att exakt samma arbetssätt inte skulle vara möjligt här. Eftersom all avläsning sker genom RFID måste alla inkommande transferväskor taggas om till RFID för att de ska vara läsbara. (Stenqvist, 2015, Whinberg, 2015) Detta löses genom att man gör det för hand medan detta i länder med Svensk arbetskraftskostnad inte skulle vara möjligt ur ett kostnadsperspektiv. Det löser man då genom att ha en maskin för detta som även den kostar stora summor. (Stenqvist, 2015)

Ett annat alternativ som används är att göra allt manuellt vilket utnyttjas på flygplatser som är mindre. Än så länge är det frivilligt att använda sig av det som man finner fungera bäst. (Stenqvist, 2015) I en ägares synpunkt är det systemet som är billigast i slutändan mest attraktivt.

På Malmö flygplats sker all sortering manuellt och kommer troligtvis förbli sådant tills kostnaderna för arbetskraft och försenade väskor går förbi den kostnad som finns för en implementering av ett automatiskt system. (Jönsson, 2015) Det kan tänkas vara en onödig investeringskostnad att uppgradera till ett annat system för Swedavia ur deras synpunkt om det systemet som finns idag fungerar ur ett kostnadsperspektiv (Nielsen, 2015).

#### **4.3.4 Läsbarhet**

Stenqvist (2015) säger att en väska som står nära en RFID-läsare i fem minuter kan bli avläst över 100 gånger under den tiden. Detta gör det till ett problem att avgöra vilken avläsning man ska använda. Man behöver rensa resultatet på något sätt, annars får man dubletter i ens system.

#### **4.3.5 Självcheckning**

RFID i bagagetagarna används inte bara för att sortera väskor utan man kan även använda det på andra ställen av en väskas resa. Ett exempel för detta är när det använts inom automatisk bagageincheckning där passageraren självmant skriver ut sin bagagetagg följt av att själv checka in sin väska utan att personal behövs. Detta

arbetssätt minskar inte bara behovet av personal utan sänker även den tiden som en incheckning tar. (Nielsen, 2015) Whinberg (2015) berättar om hur RFID-taggen löser de problem som funnits när en automatisk incheckning sker av en väska enbart med hjälp av en streckkodstagg. De problem som finns med streckkoder är att passageraren applicerar sin lapp på ett sådant sätt att en streckkodsläsare inte kan läsa av den. Antingen genom att den har blivit täckt av remmar på väskan eller att det har blivit skrynklig på grund av ett slarvigt applicerande vilket inte är hinder för RFID.

#### **4.3.6 GEN2**

År 2005 kom en standard från IATA, så kallad EPC Gen2 som visade på vilken frekvensintervall en RFID-tag ska kunna svara på. Den hade ett år tidigare blivit introducerad av GS1 och implementerats i ett antal olika användningsområden. (GS1, 2015) Denna standard gjorde att en RFID-tag är läsbar på alla flygplatser i hela världen vilket inte var möjligt innan. Arbetet med att ta fram den här standarden varade runt fem år för IATA. (Nielsen, 2015) Vidare pågår även nu arbete med att skapa standarder för hur en bagagetagg ska se ut och hur de ska vara inom IATA.

#### **4.3.7 Önskan hos flygbolag**

Whinberg (2015) nämner att det i nuläget inte är aktuellt att införa RFID på Arlanda då de inte har gått att räkna hem den investeringen. Han tror dock att det skulle bli en annan slags prioritering på det om ett flygbolag kommer och säger att de vill ha det. Eftersom SAS och Norwegian tillsammans står för ungefär 70 % av all trafik på Arlanda tror han att det skulle bli en stor prioritet om de kom och sa det. Stenqvist (2015) nämner dock att när Aalborg Airport införde RFID valde Norwegian till en början att stå utanför och istället fortsätta använda streckkoder då de tyckte att taggkostnaden för RFID blev för hög.

### **4.4 Hinder för ett införande**

Nedan följer en sammanställning av de huvudsakliga hindren för ett införande av ett RFID-system enligt respondenternas åsikter.

#### **4.4.1 Kostnad**

Det finns många positiva tankar kring RFID, dock blir det mindre lockande när det kostar pengar (Engqvist, 2015, Whinberg, 2015). För att det ska vara lönsamt måste det generera någon slags kostnadsänkning på ett annat håll. Trots att kostnaden för RFID-taggar har sjunkit betydligt mycket sedan några år tillbaka återkommer frågan om vem som ska stå för kostnaden då man inte ser en tydlig bild över att det lönar sig

och genererar vinst. (Whinberg, 2015) Även om man beställer RFID i stora mängder är tagg-priset det dubbla och det blir bara dyrare ju färre enheter man beställer (Engqvist, 2015). Enligt Stenqvist (2015) kostade en RFID-tagga på Aalborg flygplats 35 danska ören vilket motsvarar ungefär \$5 cent USD. Man måste räkna med tagg-priset vilket fortfarande är dyrare än en streckkodstagg, utöver det finns det stora investeringskostnader att ta hänsyn till vid införandet av ett RFID-system. (Whinberg, 2015)

Detta leder till ytterligare ett hinder ur ett kostnadsperspektiv, nämligen flygplatsens infrastruktur. Som Whinberg (2015) nämner är det en stor investeringskostnad, en kostnad som inte enbart flygbolagen kan stå för. De är endast hyresgäster på flygplatsen och verkar inom en redan pressad marknad vad det gäller ekonomin. (Stenqvist, 2015)

#### **4.4.2 Transferflyg bagage - Dubbla system**

Som vi nämnde ovan är bagage från transferflyg ett problem för flygplatser där ett RFID-system skulle vara gynnsamt. Dock kvarstår problemet om inte alla flygplatser man har förbindelser med har ett RFID-system då flygplatsen fortfarande måste använda dubbla system för det inkommande bagaget som endast har streckkodsetiketter. (Engqvist, 2015, Whinberg, 2015) Ett alternativ är att använda ett så kallat hybrid-system som klarar av både RFID och streckkoder för att slippa processen att tagga om det inkommande bagaget.

Det fungerar på samma sätt som att ha dubbla system bara att man sätter ihop båda maskiner i ett vilket innebär att man köper den färdig. Om man har ett system med 100 % RFID innebär det att man måste tagga om transferbagage med RFID-taggar, det skulle bara funka för avresande bagage i så fall. (Engqvist, 2015) Att tagga om väskor är antingen väldigt tidsödande i mantimmar eller måste en dyr maskin köpas in för att sköta det. (Stenqvist, 2015, Whinberg, 2015) Detta gör att det bara lönar sig vid lokalt bagage, vilket gör det svårt att få med sig alla flygplatser vid ett sådant beslut. Även om en flygplats väljer att investera i ett RFID-system måste man få in bagage med RFID-taggar i systemet för att det ska fungera. (Whinberg, 2015)

#### 4.4.3 Säkerhet

Ett annat hinder är att flygindustrin är en aning traditionell samt att det är många säkerhetsfrågor man måste ta hänsyn till så som säkerhetskontrollerna på flygplatsen, vilket innebär att stora förändringar tar tid att få igenom. Detta kan bero på att det är många aktörer som man behöver ha med sig för att en förändring ska ske, då det är bland annat flygplatsen, flygbolagen och handlingsbolagen som är inblandade. (Nielsen, 2015) Det är ett stort genomslag som behöver ske över stora delar av världen samtidigt eller inom en ganska begränsad tidsperiod (Engqvist, 2015).

#### 4.5 Vägen till ett potentiellt globalt införande av RFID

De två representanter från företag som tillhandahåller RFID-lösningar vi har intervjuat är självklart måna om att RFID ska lyckas etablera sig inom bagagehantering då de investerat mycket pengar i tekniken (Engqvist, 2015, Nielsen, 2015). Engqvist (2015) berättar om Airport Innovation Day som hans företag SICK anordnade under våren 2015. Där bjöds stora flygplatsoperatörer, flygbolag, flygplanstillverkare och integratörer som jobbar med bagagehantering in för att prata om RFID på flygplatser och även andra problem som i nuläget finns med streckkodslösningar. SICK och Lyngsoe har även anställda vars jobb består av att driva den här frågan mot IATA och flygplatsoperatörer. De är även medlemmar i IATA för att kunna vara med i samtalen om nya standarder men är små spelare om man jämför med stora flygplatser och flygbolag. (Engqvist, 2015, Nielsen, 2015)

#### 4.6 Möjligheter för bagagehantering

På grund av alla dessa hinder som finns i dagsläget finns det delade meningar om streckkoder kommer kunna ersättas helt i framtiden.

Enligt Engqvist (2015) kan streckkoder komma att ersättas helt av RFID, dock är man osäker över hur lång tid det kommer ta då det vanligtvis dröjer länge innan en så pass stor förändring påbörjas. Nielsen (2015) anser att det kommer ta minst 20 år innan man enbart kommer använda sig av RFID, man kommer behöva använda sig av dubbla system där mindre flygplatser också kan läsa av taggen utan en RFID-läsare.

Stenqvist (2015) påpekar även att det finns en möjlighet att något annat liknande system eller teknik som idag testas på olika flygplatser globalt kan komma att ersätta streckkoder i framtiden men då är frågan på vilket sätt samt när det kommer hända.

Troligtvis kommer det ske flera förändringar innan och under 2018 då resolution 753 träder i kraft. IATA följer aktivt alla tester som pågår världen över med stort intresse. Om flygplatserna hade haft tillgång till infrastrukturen som krävs för ett RFID-system hade man kunnat komma igång med systemet redan imorgon. Det finns mycket som talar för RFID men på samma gång finns det lika mycket som talar emot det så som kostnaden.

Dock kan det vara möjligt att det inte kommer hända någon stor förändring förrän IATA presenterar en tydlig business case som påvisar alla fördelar för att en eventuell investering ska vara lönsam då det är väldigt kostsamt med en sådan ombyggnad på en flygplats. Alternativt att IATA beslutar om att de stora flygbolagen måste införa ett RFID-system inom 5 år, då kommer det börja hända förändringar inom branschen, men eftersom det fortfarande är frivilligt ser man inte en tydlig nytta med denna sorts investering samt att det är för få som använder systemet för att det ska bli fullt användbart. (Whinberg, 2015)

## **4.7 Framtida drivare för ett RFID-införande**

Nedan presenterar vi ett antal faktorer som respondenterna tror kan vara möjliga incitament för att främja ett införande av ett RFID-system inom bagagehantering.

### **4.7.1 Resolution 753**

Som vi skrivit tidigare innebär Resolution 753 att ett flygbolag ska kunna föra ett inventarium på alla väskor som lastas på och av ett flygplan på en individuell nivå. Tidsgränsen för när detta ska vara infört är juni 2018 och då måste alla flygbolag som är medlemmar i IATA ha infört det. (Nielsen, 2015, Stenqvist, 2015)

I nuläget är det få flygplatser som har den tekniken som krävs för att kunna föra inventarier på alla väskor i den formen. Det finns ett antal olika sätt att göra det på och det pågår samtal om hur det ska lösas på flygplatser runtom i världen. (Stenqvist, 2015) Det är möjligt att använda en streckodslösning för att göra även detta med hjälp av en handskanner som markpersonalen får läsa varje väska individuellt med. En handskanner är tung och relativt ömtålig för det Svenska vädret där extrem kyla och regn förekommer regelbundet, vilket innebär att en lösning med RFID skulle vara bättre. Trots detta är planen för Arlanda att använda streckkoder då all annan bagageteknologi består av streckkoder för tillfället. (Whinberg, 2015) Nielsen (2015)

tror även han att Resolution 753 kommer leda till att fler implementerar RFID då det är den bästa tekniken för att tydligare kunna läsa väskor ute vid ett flygplan. Vidare säger Stenqvist (2015) att en handskanner skulle vara ohållbart ur ett effektivitetsperspektiv men tror att det antagligen kommer vara det som används på flygplatser med mindre mängd bagage runt om i världen.

#### **4.7.2 CUSS-automat**

Tidigare nämnde vi att ett hinder för att införa ett RFID-system är till största del kostnaden. Inom Swedavia har man pratat om RFID sen tidigt 2000-tal, diskussioner har tagit fram olika scenarion man skulle kunna göra. Ett exempel var om flygplatsen skulle stå för kostnaden för RFID-taggar genom att skriva ut dem i en så kallad CUSS-automat där passagerare kan checka in och skriva ut sina boardingkort själva. Där kan flygbolagen välja att gå med eller inte för att möjliggöra självcheckning för sina passagerare (Swedavia, 2015d).

I utbyte för att Swedavia står för RFID-taggar kostnaden, skulle flygbolagen koppla upp sina incheckningssystem till dessa automater, vilket blir som ett slags incitament för flygbolagen att gå med i CUSS och Swedavia får in avgifter från flygbolag för användandet av maskinerna. Dock blev det aldrig av då intresset från ledningen inom Swedavia inte var tillräckligt stor. (Whinberg, 2015)

#### **4.7.3 Standard design på RFID**

I skrivande stund finns det flera standarder om hur streckkoder ska se ut, exempelvis hur tjocka och smala de vita samt svarta strecken ska vara på en etikett för att möjliggöra en optimal läsning av etiketten. Fördelen med RFID är att all information lagras i själva chippet som dessutom kräver mindre underhåll. (Whinberg, 2015) Det finns idag ingen standard över hur en RFID-taggar för bagage ska se ut, däremot finns det grupper inom IATA som jobbar på det. (Engqvist, 2015, Nielsen 2015) Dock finns det en standard över vilken taggar som är aktuell när det gäller själva transpondern (Engqvist, 2015).

#### **4.7.4 Kundnöjdhet**

Många flygbolag jobbar med permanenta RFID-lösningar för sin business, first class och guldresenärer vilket innebär att man får en personlig RFID-kod som man alltid kommer ha med sig. Det finns ett flygbolag som heter Qantas i Australien som på inhemska rutter erbjuder sina guld kunder en RFID-dongel som omprogrammeras för

varje resa i flygbolagets incheckningsautomater. För att binda upp en kund kan man antingen erbjuda den bästa upplevelsen eller försöka binda upp på annat sätt så som exempelvis poängbaserade flyg inom samma flygbolag. Qantas jobbar med den första metoden genom att erbjuda sina permanenta RFID-dongels. Men för att kunna erbjuda den här sortens lösning måste även en infrastruktur finnas bakom (Whinberg, 2015), vilket finns på de flygplatser Qantas flyger igenom i sina rutter.

#### **4.7.5 Permanenta taggar**

På bara fyra år fasades pappersbiljetter ut för flygindustrin och man har idag ett mål att man någon dag även ska göra samma med pappersbagagetaggen (Stenqvist, 2015). En del av lösningen för detta är en permanent tagg som man omprogrammerar i incheckningen på ens resa. Problemet däremot är att en viss mängd klartext måste finnas på väskan som ska vara läsligt för en människa vilket gör att man inte kan ha enbart RFID för tillfället. Detta leder till att man inte kan fasa ut pappersbagagetaggen inom en nära framtid. (Stenqvist, 2015, Whinberg, 2015)

Det finns ett flertal olika permanenta lösningar som testas världen över. Dels den dongel som vi skrev om tidigare och även ett chipp inkluderat i ett eurobonus-kort som kunden själva kan sätta på sin väska vid starten av resa. Det finns dock en del nackdelar med dessa som bland annat kostnaden som krävs initialt för en permanent tagg samt att en del passagerare har trott att den kan användas för att spåra var personen än är. (Stenqvist, 2015)

#### **4.7.6 Sänkta kostnader**

En av de största om inte det största hindret mot RFID enligt Stenqvist (2015) är de kostnader som finns för en implementation och drift av systemet. Om fler använder den här tekniken och den blir mer standardiserad innebär det att samma sort kan användas i olika användningsområden. Denna standardisering skulle kunna leda till stordriftsfördelar vid tillverkning tar vid och de kostnader som finns idag skulle kunna minskas för drift av ett RFID-system.



# 5. Analys

---

*Det femte kapitlet kommer bestå av författarnas analys av teorin och den insamlade data från empirin för att belysa skillnader samt likheter mellan teori och verklighet.*

## 5.1 Kostnader

Flera forskare menar att det är kostnaden som är det största hindret för ett införande av RFID inom bagagehantering på flygplatser (Arnoult et al. 2007, DeVries, 2008, Madhani, 2007, Chang et al. 2011, Wu et al. 2006). Det har vi funnit stöd för i våra intervjuer bland de olika aktörerna. Stenqvist (2015) går så långt som i att säga att det är det enda hindret mot ett införande, däremot är våra respondenter väldigt positiva till idén av ett RFID-system (Engvist, 2015, Nielsen, 2015, Stenqvist, 2015, Whinberg, 2015).

Enligt Wu et al. (2006) tenderar kunder i de flesta fallen att vänta tills priset sjunker innan några investeringsbeslut tas som inte löser ett brådskande behov. Detta kan förklara att marknadspenetrationen av RFID förblir stagnant. Således anser vi att det blir en fråga om ett investeringsbeslut istället för en fråga om att införa ett nytt system. Eftersom det har gjorts tester som visat positiva effekter, anser vi att fler flygplatser bör ha RFID inom bagagehantering. Dock har inte den sortens genomslag kommit inom industrin. Det finns många olika anledningar till att ett investeringsbeslut av sådan proportion inte har genomförts i Sverige som vi kommer presentera nedan.

### 5.1.1 Flygbolagens påverkan på flygplatsen

Whinberg (2015) nämner att Swedavia lägger stor vikt vid flygbolagens åsikter kring hur verksamheten förs på flygplatsen. Vid tidigare införanden som i Las Vegas och Hong Kong är det dock flygplatserna som har tagit initiativet att införa RFID och står även för de kostnader som finns för taggen. När det största flygbolaget i Las Vegas blev tillfrågade om dess attityd mot RFID berättade de att de inte skulle vilja ha RFID för bagagehantering om de själva skulle få stå för kostnaden för taggar. Vidare nämnde de att även fast flygbolagen i längden skulle spara pengar på det har de inte råd med den initiala kostnaden i nuläget. (Arnoult et al. 2007)

Stenqvist (2015) håller med om att flygbolagen inte kommer ha råd att anamma den stora kostnaden för RFID då de verkar inom en pressad marknad. Vidare nämner Stenqvist (2015) fallet när Aalborgs flygplats införde RFID inom bagagehantering där Norwegian valde att stå utanför och fortsatte med streckkoder då de tyckte kostnaden för RFID-taggar var för stor.

Att flygplatsen själva skulle stå för kostnaderna skulle vara en lösning på det hela, vilket även Mishra & Mishra (2010) håller med om då de påstår att det kommer vara mer fördelaktigt för industrin. Däremot ser det inte ut så i Sverige för tillfället då kostnaderna för ombyggnationer indirekt läggs på flygbolagen genom ökade avgifter, vilket förklaras i ett dokument från Svenska Flygbranschen (2015). Där skriver de om att Swedavias möjlighet att bygga upp kapital för investeringar sinkas av de avkastningskrav som finns på verksamheten från staten. Detta innebär att om Swedavia ska genomföra investeringar måste de höja avgifter på flygbolagen för att finansiera dem.

Om avgifterna höjs märkbart (Svenska Flygbranschen, 2015) anser vi att det skulle leda till att flygbolagen skulle ställa sig negativa till ombyggnationen samt eventuellt välja att inte vara med och använda sig av systemet. Det innebär att om Swedavia skulle välja att införa RFID inom bagagehantering skulle de även behöva inkludera de flygbolag som trafikerar flygplatsen i beslutsprocessen för att höra deras åsikt. Att behöva inkludera utomstående parter innebär att beslutsprocessen tar längre tid än den annars skulle, då fördelar och nackdelar kan se olika ut hos de olika aktörerna vid framtagande av investeringsalternativ. Att fastställa en gemensam målsättning för de olika aktörerna kan även vara svårt då de kan vilja nå olika resultat.

Allt detta innebär att om RFID för bagagehantering ska införas på flygplatser i Sverige måste Swedavia vara den som tar tag i det, då det är få flygbolag som själva aktivt skulle propagera för RFID i nuläget. Vilket leder till frågan varför flygplatserna själva skulle gå in och investera i RFID för bagagesystem, då de största fördelarna hamnar hos flygbolagen eller passageraren (Whinberg, 2015). Ett exempel på vad en flygplats skulle få ut av att betala för RFID är kopplingen mellan flygbolags incheckningssystem och de CUSS-maskiner som vi nämner tidigare i empirin, då det skulle generera intäkter till Swedavia via en månadsavgift vid uthyrning av maskiner.

Detta skulle inte enbart generera vinster för Swedavia utan det skulle även kunna generera olika nyttor från flygbolagen i gengäld för att förse dem med RFID-taggar. I fallen med Las Vegas och Aalborg har tillhandahållandet av RFID-taggar varit för att flygplatserna ansett att ett väl fungerande bagagesystem med väskor som kommer fram är en del av den servicen de vill ge till passagerare. (Arnoult et al. 2007)

Ett investeringsbeslut ska leda till att uppfylla företagets målsättning, vilket i Swedavias fall till viss del består av ett avkastningskrav (Svenska Flygbranschen, 2015). Ett införande av RFID gör det svårt för Swedavia att uppfylla målsättning med tanke på avkastningskravet om de skulle finansiera det.

### 5.1.2 Tester på flygplatser

Delta Airlines gjorde under tidigt 2000-tal lyckade tester med RFID och de var på väg att införa det i skarp drift. Enligt beräkningar skulle en avkastning motsvarande den investerade summan uppnås redan efter ett år. (Wyld et al. 2005) Enligt DeVries (2008) hade de räknat med att kostnaden för en RFID-tagg skulle sjunka till \$5 cent USD fram till de hade tänkt att införa det några år senare. Tyvärr ansökte Delta Airlines om konkurs samt rekonstruering vilket innebar att de inte kunde genomföra investeringen (Devries, 2005). Engqvist (2015) säger att vid den optimala beställningen av RFID-taggar idag kostar den fortfarande dubbelt så mycket som en streckkodstagg gör för att tillverka. Stenqvist (2015) nämner dock att flygbolag på Aalborg flygplats har betalat ungefär motsvarande \$5 cent USD för sina RFID-taggar. Om vi antar att en streckkodstagg inte sjunkit i pris sen 2007 utan fortfarande kostar \$3 cent USD (Arnoult et al. 2007), innebär det att kostnaden idag för RFID vid en optimal beställning av taggar ligger på \$6 cent USD. Över tio år senare har den sjunkit till den ungefärliga nivån Delta Airlines förväntade sig att den skulle sjunka till på ett fåtal år. Vilket pekar på att det inte sker en lika snabb och stor prismässig förändring för RFID-taggar som tidigare har förväntats, vilket leder till en långsammare övergång till RFID.

Stenqvist (2015) berättar om SAS och Lyngsoes gemensamma test i Skandinavien som är väldigt utbrett och som har bevisat att man med detta kan spåra väskor genom hela Skandinavien från en plats. Vidare berättar han om att det pågår väldigt mycket tester med RFID runt om i världen i skrivande stund.

Detta pekar på att det är många som är intresserade av RFID-tekniken men man är försiktig och gör egna tester för att få fram hur ett införande skulle påverka ens egen flygplats. De företag som tillhandahåller RFID-lösningar försöker främja RFID-utvecklingen genom att hjälpa till vid tester på flygplatser och anordna branschdagar där aktörer möts och pratar RFID. (Engqvist, 2015, Nielsen, 2015) Detta är ett steg närmare mot en RFID-standard, vilket kommer ta lång tid trots att flera aktörer funderar på det mer än tidigare år. Vidare tog det även många år för streckkoder att bli en global standard. Att gå från manuell hantering till automatiserad måste ha varit en större omställning än att gå från streckkoder till RFID då det är liknande tekniker.

I skrivande stund används RFID-taggar enbart en gång innan de kasseras. Detta leder till både stora och onödiga kostnader eftersom man kan omprogrammera och återanvända en RFID-tag. Permanenta taggar är något som många flygbolag kollar på just nu vilket innebär att en kund har möjlighet att använda samma tagg varje gång den reser genom att omprogrammera den. De permanenta taggarna har dock egna problem som bland annat väldigt höga kostnader vilket innebär att det inte skulle vara hållbart att dela ut en tagg kostnadsfritt till varje passagerare i nuläget. (Stenqvist, 2015) Vi tror att en utvecklad lösning med permanenta taggar är något som låter mer eftersträvanvärt hos flygplatser för tillfället. Vilket kan innebära att man är tveksam till att införa ett system med vanliga taggar innan man vet hur utvecklingen kommer se ut.

## 5.2 Transferflyg

Under 2008 skrev IATA (2008) ett business case om RFID tester på flygplatser, där de nämner att hela industrin inte behöver införa ett RFID-system för att den ska ta del av fördelarna, då nyttan var olika på flygplatserna. I detta fall hade det funkat bra att använda pay-off-metoden för att mäta de olika fördelarna. De undersökte flygplatser med mycket transferflyg och kom fram till att det räcker med att införa ett RFID-system på 80 flygplatser runt om i världen för att industrin ska spara \$200 miljoner USD per år. IATA menar att det inte lönar sig med ett RFID-system på en flygplats som endast missköter 1 av 1000 väskor eller på en flygplats med manuell hantering som är effektiv både kostnads- och tidsmässigt.

Jönsson (2015) på Malmö flygplats håller med och menar att ett RFID-system inte behövs där, då antalet misskött bagage är så pass låg. Dessutom har Malmö flygplats väldigt lite transferflyg och eftersom 49 % av all bagage som missköts kommer från transferflyg (SITA, 2015) innebär det att det inte lönar sig att tagga utgående bagage med RFID. Vidare menar Whinberg (2015) att det är för få flygplatser som använder det för att det ska vara fullt användbart.

Däremot anser vi att en mellanstor flygplats hade gynnats av ett RFID-system framförallt om de flygplatser man jobbar med också har RFID, men även om de har mycket transfer anser vi att det skulle löna sig. På detta sätt behöver man inte tagga om inkommande bagage. Det blir som ett slags RFID-nätverk inom de flygplatser man är verksam i. Problemet uppstår när en av flygplatserna där bagaget passerar inte har RFID, då resurserna inte finns för att använda tekniken fullt ut. Om man tittar på Hong Kong International Airport som har 100 % RFID och är en större flygplats ser man att det har fungerat väldigt bra för dem (Egeberg, 2005) då de har ett av världens bästa bagagesystem när det gäller hantering (Stenqvist, 2015). Däremot är det värt att nämna möjliga bidragande faktorer till deras framgång. Eftersom man har möjlighet att anlita fler personer till ett lägre pris, är det lönsamt att manuellt tagga om det inkommande bagaget (Stenqvist, 2015, Whinberg, 2015). Detta blir dock svårare i nordnorden då kostnaden för arbetskraften är betydligt högre vilket leder till att det lönar sig mer att investera i en maskin som kan göra jobbet istället (Stenqvist, 2015). Återigen blir det en fråga om ett investeringsbeslut. En viktig faktor att beakta vid ett sådant beslut är nivån av transferflyg man har, då det inte lönar sig att endast tagga utgående bagage eftersom det största problemet ligger vid transferbagage.

### **5.2.1 Kort förbindelsetid**

En av de anledningarna till att flygplatser får problem med bagage inom transfer är förbindelser med kort tid i mellan. Om bagaget behöver hanteras manuellt finns det en risk att den inte hinner med sitt plan. (Engqvist, 2015) Ett flygbolag i Hong Kong International Airport nämnde att de kunde sänka sin tid i mellan förbindelser tack vare den ökade effektiviteten av bagagehanteringen med RFID (Arnoult et al. 2007). Dessa effektiviseringar sker genom att man med hjälp av RFID kan upptäcka var i systemet det uppstår en så kallad flaskhals samt i vilka specifika flyg det brukar uppstå problem.

Som vi tidigare visade under vår observation på Göteborg Landvetter flygplats kan ett informationssystem ge en översikt över hela bagagehanteringen, där systemet visar med hjälp av en simulering vart i systemet det har blivit stopp. Eftersom RFID-taggar kan lagra information kan man optimera hela systemet, vilket innebär att man antingen kan sänka tiden mellan plan i transfer eller få med alla väskor på planet oftare med samma tid.

### 5.2.2 Dubbla system

Wu et al. (2006) nämner att det streckkodsystem som finns idag är djupt nedrotat och kommer inte bli fullt ersatt på ett bra tag. Detta innebär att både streckkoder och RFID kommer behövas användas parallellt som dubbla system vilket leder till att kostnaden för underhåll och system kommer att öka för att driva båda systemen istället för ett. Engqvist (2015), Nielsen (2015) och Stenqvist (2015) håller med om att RFID inte kommer kunna ersätta streckkoder fullt ut inom den närmsta framtiden. Mindre flygplatser kommer inte kunna ersätta sina system med RFID innan det blir betydligt mycket billigare. Nielsen (2015) tror att det kommer se ut såhär i åtminstone 20 år till.

Att streckkodsystemet inom den närmsta framtiden kommer behöva behålla även fast investeringar för RFID har genomförts kan vara en hämmande faktor för införandet av RFID. Då man måste behålla streckkodsystemet kan en flygplats se det som ett hinder vid ett investeringsbeslut om att införa RFID. En anledning kan vara att flygplatser ser ett RFID-införande som onödigt om man ändå måste behålla det gamla systemet parallellt eller att vid inkommande transferbagage behöva tagga om väskorna med RFID. Eftersom en stor förändring kommer dröja inom industrin kan det göra att ingen vill ta det första steget. Det kommer då behövas någon slags incitament för att driva det hela framåt. Ett möjlig drivare kan vara att IATA inför en standard för RFID, det vill säga att samtliga flygplatser som är med i IATA måste införa det. Vi anser att den största drivaren är att sätta standarder för RFID inom flygindustrin, vilket vi tror att IATA håller på med steg för steg. Första steget i dagsläget anser vi vara resolution 753 som kan vara ett möjligt incitament till att införa RFID, då vi tror att detta kommer leda till att ett användande av streckkoder blir dyrare.

Engqvist (2015) nämner att det finns en slags hybrid system som består av både RFID och streckkoder. Detta system är baserat på streckkoder men man kan bygga ut den genom att lägga till RFID-läsare på streckkodsläsarna. På detta sätt kompletterar systemen varandra, vilket möjliggör till nästan 100 % läsning av bagage. När den ena inte kan läsa av bagaget kan det andra systemet hjälpa till. Ett scenario kan vara när en passagerare checkar in en aluminiumväska. RFID har då svårt att läsa av den på grund av materialet eftersom den absorberar signalen från radiovågorna och det är här streckkoder kommer till nytta.

### 5.3 Tidsaspekt hos förändringar

Två industrianalytiker trodde under 2004 att det skulle ta ungefär tre respektive tio år för RFID att bli en global standard (Wyld et al. 2005). I skrivande stund har det gått elva år och andelen flygplatser som har en aktiv RFID-bagagehantering är fortfarande liten och en global standard känns långt bort. Nielsen (2015) säger att en förändring fortsätter med att säga att varje flygplats är som sitt egna lilla kungadöme där de själva bestämmer hur de ska ha det. Inom varje flygplats finns det även en beslutsprocess som sträcker sig från styrelserummet till mellanchefer som tar väldigt lång tid då ett investeringsbeslut utgör en central roll i ett företag.

Det tog IATA ungefär fem år att införa standarden gällande GEN2 (Nielsen, 2015). Vidare nämner Whinberg, (2015) att det krävs en riktig business case från IATA där en tydlig vinst med RFID lyfts fram. Annars kommer det inte ske någon stor förändring så länge det är frivilligt att införa ett RFID-system. Enligt Wyld et al. (2005) nämner en högt uppsatt chef på British Airways att det som krävs för en teknologi att förändra en industri är att hela industrin måste ta ett steg framåt tillsammans. Därför tror vi att det är IATA som måste ta tag i situationen för att det ska ge någon stor förändring inom industrin. Eftersom det är de som är i toppen vid ett beslutsfattande av större förändringar som berör flera aktörer. Vi anser att IATA bör skapa ett samarbete med ISO för att möjliggöra till en snabbare förändring kring RFID standarder. En annan fördel med detta är att båda kan fastställa gemensamma standarder inom flera branscher, vilket kan leda till branschöverskridande RFID-taggar. Vidare kan de ta hjälp av GS1 för att utveckla fler standarder för att kunna använda ur ett globalt perspektiv, då standarder brukar främja positiva effekter.

Det faktum att det tar så pass lång tid visar på att hela industrin inte kommer kunna ta ett steg framåt samtidigt. Det kommer behöva ske stegvis och vi tror att flygplatsägare blir mer tveksamma till att investera om de inte har sett tydliga och många exempel på den faktiska positiva effekten RFID kan göra. Detta innebär att eftersom många tvekar leder det till att fler tvekar. Trots att det finns flera flygplatser med RFID som visar positiva resultat anser vi att många flygplatser inte kan känna igen sig, det vill säga de känner inte att de har samma förutsättningar. Om vi jämför Hong Kong International Airport med Malmö Airport jobbar de under olika förutsättningar. Därför kan det vara svårt för Malmö Airport att använda Hong Kong International Airport som referens i beslutet. Om en liten flygplats med samma förutsättningar som Malmö Airport skulle införa ett RFID-system, kan det vara ett incitament för de att fundera på ett införande.

En annan aspekt man måste ta hänsyn till är att man inte kan stänga av flygplatsen för att installera och införa ett RFID-system. Utan det som krävs är att man ska kunna göra en ombyggnation samtidigt som trafiken fortsätter som vanligt. (Whinberg, 2015) Vidare tror vi att det är svårt att fastställa en specifik tid då det kommer vara klart, vilket gör att man inte riktigt vågar ta beslut om en så pass stor förändring samtidigt som att det vanligtvis blir dyrare än man hade trott från början.

## 5.4 Ökad information

Enligt en studie från SITA (2015) vill passagerare ha mer kontroll över sitt bagage. Man vill helt enkelt veta vad som händer med sitt bagage under resan. För att möta denna önskan kommer flygplatser och flygbolag bygga fler självcheckningsmaskiner, så kallade "Baggage-Drop Point". Nackdelen med detta är att det finns en risk att passageraren applicerar bagagetaggen på fel sätt. Det kan vara att bagagetaggen täcks eller att den blir skrynklig, vilket leder till att den inte kommer läsas av korrekt. (Engqvist, 2015) En möjlig lösning till detta är att använda RFID i bagagetaggen, på det sättet spelar det ingen roll om passageraren applicerar den fel. Idag ser man på Aalborg Airport att passageraren kan skriva ut och applicera en RFID-tagga på sin resväska själv, för att sedan använda en automatiserad incheckning. Denna metod har lett till minskade köer och sänkta personalkostnader. (Nielsen, 2015)



En till faktor som SITA (2015) kom fram till i sin studie var att passagerare vill ha mer information om sitt bagage under tiden man reser. Stenqvist (2015) och Nielsen (2015) nämner att det tidigare har utförts tester som har ökat insynen i processen med hjälp av en applikation. Där kan passageraren spåra sitt bagage från incheckning ut till det lastas på planet om det är märkt med RFID. Testerna har tagits emot bra hos passagerare och vi känner att den ökade insynen är ett naturligt steg för att modernisera en flygresa. Återigen blir det viktigt att ha ett informationssystem där man kan bearbeta all denna data för att tillhandahålla en bra applikation för passagerare. En annan fördel är att informationssystemet kan bearbeta all data som krävs för att omprogrammera den aktiva RFID-taggen eftersom den kan återanvändas.

Det går att kombinera dessa två väl och vi tänker en slags lösning att när passageraren skriver ut sin bagagelapp i CUSS-maskinen kommer ett tips upp om att man kan ladda ner applikationen. När den gjort det är det bara att gå fram och lämna sitt bagage skriva in det i applikationen och sedan följa dess väg genom systemet.

Dessa arbetssätt är två av de fördelar som finns utöver kostnadsänkningar för enbart misskött bagage. Vi tror att risken finns att dessa fördelar förbises av flygplatser när de undersöker om RFID är något för dem, då man till mestadels fokuserar på kostnader. Man glömmer bort att vid investeringar tillkommer det nyttor som inte går att lägga ett monetärt värde på.

#### **5.4.1 Läsbarhet**

Enligt Banks et al. (2007), Chang et al. (2011), Fredholm (2013) och Reyes (2011) ska man kunna läsa flera RFID-taggar samtidigt, dock nämner Whinberg (2015) och Nielsen (2015) att det inte alltid är fallet. I praktiken är det inte så enkelt utan det krävs ett visst avstånd mellan varje resväska för att de ska identifieras rätt på bagagebandet. Detta för att veta läget av en specifik resväska under bagageprocessen. Lösningar provas på olika platser för att försöka lösa detta problem. En lösning kan vara att man inför ett slags spärr vid bagagebandet som säkerställer att varje resväska får det avståndet det behöver för att läsas av. På detta sätt behöver man inte vara orolig ifall någon resväska inte skulle läsa av.

Ett annat problem är att man måste rensa bort en viss mängd data från läsningarna av bagaget. Om man skulle ställa en resväska märkt med RFID framför en läsare i fem minuter skulle resväskan bli avläst 100 gånger under det tidsintervallet. Då måste systemet bestämma vilken läsning som ska användas eftersom man inte kan visa alla avläsningar i sitt system. (Stenqvist, 2015) Därför är det återigen viktigt med ett informationssystem som kan koppla samman data från passagerare och bagage för att kunna bearbeta datan på ett korrekt sätt (Palmer, 2004). Då den data som insamlas från bagaget måste omvandlas till information för att sedan kunna använda det (Flodén, 2013).

Vidare är detta en viktig faktor att optimera om man i framtiden vill införa en RFID-applikation. Om läsbarheten inte fungerar korrekt kan det leda till att fel information skickas till passageraren vilket förmodligen kommer skapa missnöje.

## 6. Slutsats

---

*Utifrån materialet från det empiriska data och teoretiska referensramen kommer författarna i följande kapitel presentera slutsatsen som ska ge svar på forskningsfrågan som ställdes i början av arbetet. Innehållet består av en kort beskrivning över resultatet från studien, författarnas egna reflektioner.*

Frågeställningen som formulerades i början av arbetet kommer besvaras nedan.

*Varför har inte ett RFID-system för bagagehantering införts på flygplatser i Sverige?*

Med hjälp av både litteraturgranskning och intervjuer har vi kommit fram till fem huvudsakliga aspekter som har påverkat ett införande av ett RFID-system inom bagagehantering på svenska flygplatser. Många av de problem som vi har funnit går även att applicera på internationella flygplatser enligt våra respondenter. Utifrån vår insamlade data från intervjuerna av de olika aktörerna inom flygindustrin i Sverige, har det gemensamma svaret varit i stort sett att det är ett för kostsamt system för att införa och implementera på en flygplats i Sverige. Vilket leder till ett investeringsbeslut och inte en fråga om ett införande. Nedan följer de fem största utmaningarna för ett RFID-införande på svenska flygplatser:

- Investeringsbeslut
- Kostnad för RFID
- Flygplatsers storlek
- Transferflyg och transferbagage
- Tidsaspekt inom flygindustrin

### 6.1 Investeringsbeslut

Det har inte bevisats på ett tydligt sätt att det lönar sig med en sådan investering ur ett kostnadsperspektiv. De nyttor som kommer av en investering i RFID tillfaller flygbolagen och passagerare istället för Swedavia ur det svenska perspektivet. Eftersom det än så länge är frivilligt att införskaffa systemet väljer flygplatserna att behålla sitt nuvarande system med streckkoder. Dessutom kan inte Swedavia ta ett investeringsbeslut av denna grad utan att höja avgifterna på flygplatsen, vilket kan skapa missnöje bland aktörerna på flygplatsen.

## 6.2 Kostnad för RFID

Efter vår forskning ser vi många fördelar med ett införande av systemet. Dock återkommer problemet kring initialkostnaden vid ett införande samt driftkostnaden. Om kostnaden hade varit lägre hade flygplatserna valt att investera i ett RFID-system. Däremot kommer Resolution 753 eventuellt vara en startpunkt för en större användning av RFID på flygplatser.

## 6.3 Flygplatsers storlek

RFID inom bagagehantering lönar sig mest för större flygplatser som har ett större flöde av både vanliga flyg och transferflyg, då det brukar bidra till ett större antal misskött bagage. De mindre flygplatserna i Sverige har inte en stor användning av ett RFID-system då det inte passerar lika stort flöde av flyg samt att antalet misskött bagage är lägre på mindre flygplatser. Det skulle inte gynna dem att investera i det nya systemet om förutsättningarna fortsätter vara som i dagsläget, då det räcker med manuell hantering av bagage. Om man i framtiden skulle bestämma sig för att utöka flygplatsen med fler antal flyg och även införa transferflyg kan man vid det tidpunkten undersöka om ett investeringsbeslut.

## 6.4 Transferflyg och transferbagage

Den största andelen misskött bagage sker vid transferflyg och det är även där streckkoder är som sämst. En flygplats skulle behöva ha ett flertal transferflyg för att det ska löna sig med ett RFID-system. Utifrån vår data från flygplatserna vi har intervjuat är antalet transferflyg inte så pass hög för att det ska löna sig i Göteborg Landvetter flygplats samt Malmö flygplats. Dock tror vi att det skulle löna sig på Arlanda flygplats men där är det återigen ett investeringsbeslut.

## 6.5 Tidsaspekt inom industrin

Ett införande av RFID kommer att ske i Sverige såväl som i världen dock är det en tidsfråga. Tester pågår för fullt och det är en fråga om när tekniken mognat till sig och priset sjunkit. Då det vanligtvis är en lång process vid förändring, kommer det att dröja ett antal år och det kommer förekomma dubbla system bestående av både streckkoder och RFID fram tills dess.

## 6.6 Förslag till vidare forskning

En aspekt som är värt att följa upp är hur resolution 753 kommer att bidra till en eventuell stark utveckling av RFID inom bagagehantering. Eftersom RFID är en bra teknik för att möta de krav som resolutionen ställer innebär det att det kan hända mer de kommande tre åren än vad det gjorde de tio senaste.

En till aspekt som vore intressant att forska vidare på är att undersöka variablerna som gör att man börjar överväga RFID det vill säga variablerna som RFID är positiv för som exempelvis är transferflyg. På så sätt kan man se hur mycket transferflyg en flygplats behöver för att ge en bra Return On Investment (ROI). Då kan man ha ett kostnadsperspektiv som fokus vid en sådan undersökning. I och med att Swedavia har ett avkastningskrav kan vi anta att de vill ha kortsiktiga investeringar som ger en snabb avkastning. Även de individuella ROI som finns hos alla de olika intressenterna vore intressant att gå in närmare på. Exempelvis vad skulle en passagerares ROI se ut om biljettpriset skulle höjas?

Ett sista intressant förslag vore att göra en case study på plats på Arlanda och där analysera närmare alla de fördelar och nackdelar som skulle finnas vid ett införande av RFID för bagagehantering i just denna miljö. Detta skulle man sedan kunna applicera på andra liknande flygplatser.



# 7. Referenslista

---

ACI Europe, (2010). *Aalborg Airport's Innovative RFID Baggage Handling System*.  
<http://www.airport-business.com/2010/10/aalborg-airports-innovative-rfid-baggage-handling-system/>  
[Hämtad 12-05-2015].

Arnoult, S., Geoffrey, T. & Buyck, C. (2007). RFID in Action. *Air Transport World*, Vol. 44, pp. 38-42.

Banks, J., Hanny, D., Pachano, M. A. & Thompson, L. G. (2007). *RFID Applied*. Vol. 1, United States: Wiley, John & Sons.

Bryman, A. & Bell, E. (2013). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Malmö: Liber ekonomi.

Chang, Y. S., Son, M. G. & Oh, C. H. (2011). Design and Implementation of RFID Based Air-Cargo Monitoring System. *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 25(1), pp. 41–52.

DeVries, P. D. (2008). The State of RFID for Effective Baggage Tracking in the Airline Industry. *Int. J. Mobile Communications*, 6(2), pp. 151-164.

Egeberg, Jesper. (2005). RFID-baggage Hong Kong Airport. *Passenger Terminal World*, pp. 56-58.

Emese, K. (2010). Improving on Passenger and Baggage Processes at Airports with RFID, *Sustainable Radio Frequency Identification Solutions*.

Flodén, J. (2013). *Essentials of Information Systems*. Studentlitteratur, Lund.

Fredholm, P. (2013). *Logistik & IT - För effektivare varuflöden*. Studentlitteratur, Lund.

GS1, (2015). *About Us*. <http://www.gs1.org/about>  
[Hämtad 08-05-2015].

Hunt, D. V., Puglia, A. and Puglia, M. (2007) *RFID: A Guide to Radio Frequency Identification*. 1st edn. United Kingdom: Wiley-Blackwell (John Wiley & Sons Ltd).

IATA, (2015). *About us*. <http://www.iata.org/about/Pages/index.aspx>  
[Hämtad 23-04-2015].

IATA, (2008). *IATA's position paper on RFID*.  
<https://www.iata.org/whatwedo/stb/Documents/RFID%20position.pdf>  
[Hämtad 17-05-2015].

IATA, (2015). *Standards*. <https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/baggage/Pages/standards.aspx>  
[Hämtad 12-05-2015].

ISO, (2015). *ISO Standards*. <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>  
[Hämtad 23-04-2015].

Jaska, P., Johnson, D. B. A., Nalla, J., Reddy, N. V. K. & Tadisina, R. (2010). Improved Customer Service Using RFID Technology, *Review of Business Information Systems*, 14(3), pp. 11–18.

Jeppsson, P. & Wilson, A. (2015). *Flyget riskerar att försvinna från Sverige*. SvD – Opinion. [http://www.svd.se/opinion/brannpunkt/flyget-riskerar-att-forsvinna-fran-sverige\\_4421583.svd](http://www.svd.se/opinion/brannpunkt/flyget-riskerar-att-forsvinna-fran-sverige_4421583.svd)  
[Hämtad 11-05-2015].

Johansson, N. (2001). *PhD On the Lifecycle Management of Standards*. PhD Thesis. Lunds Universitet, Sverige.



Ljung, B. (1999). *Investeringsbedömning: en introduktion*. Malmö, Liber ekonomi.

Lyngsoe Systems, (2010). *Aalborg Airport – RFID on baggage*.

<http://www.lyngsoesystems.com/Downloads/074.776.591-AAL-RFID-case-email.pdf>

[Hämtad 11-05-2015].

Lyngsoe Systems, (2012). *Copenhagen Airport – Keeping Track of Cruise*

*Passengers' Baggage*. <http://www.lyngsoesystems.com/Downloads/074.779.761-CPH-CruisePassengers-case-Email.pdf>

[Hämtad 11-05-2015].

Lyngsoe Systems, (2015). *RFID Baggage Handling Operations*.

[http://www.lyngsoesystems.com/airport/rfid\\_baggage.asp](http://www.lyngsoesystems.com/airport/rfid_baggage.asp)

[Hämtad 11-05-2015].

Madhani, P.M. (2007). RFID Technology The Promise and the Pitfalls. *The Icfai University Press*.

Magnusson, J. & Olsson, B. (2008). *Affärssystem*. Studentlitteratur, Lund. Uppl. 2:4.

Material Handling Network, (2012). *McCarran International Airport Brings GEN2 RFID Technology to New Terminal*. <http://www.mhnetwork.com/news/mccarran-international-airport-brings-gen2-rfid-technology-to-new-terminal/>

[Hämtad 11-05-2015].

McCathie, L. (2004). *The Advantages and Disadvantages of Barcodes and Radio Frequency Identification in Supply Chain Management*. PhD Thesis, University of Wollongong (UOW), Australien.

Mishra, D. & Mishra, A. (2010). Improving Baggage Tracking, Security and Customer Services with RFID in the Airline Industry. *Acta Polytechnica Hungarica*, 7(2), pp. 139–154.

Mälardalens högskola, (2014). *Primär- och sekundärkällor, primär- och sekundärdata.*

<http://www.mdh.se/student/minastudier/examensarbete/omraden/metoddoktorn/sokainformation/primar-och-sekundarkallor-primar-och-sekundardata-1.27203>

[Hämtad: 21-04-2015].

Nationalencyklopedin, (2015). *Investering.*

<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/investering>

[Hämtad: 26-05-2015].

Palmer, M. (2004). Seven Principles of Effective RFID Data Management. *Enterprise Systems*

Persson, I & Nilsson, S-Å. (1999). *Investeringsbedömning.* Malmö, Liber ekonomi

Reyes, P. M. (2011). *RFID in the Supply Chain.* New York: McGraw-Hill Professional Pub.

Scandinavian Streckkod System AB, (2011). *Streckkodsinformation.*

<http://www.streckkod.se/category/452-streckkodsinformation.aspx>

[Hämtad 27-04-2015].

Schuster, E. W., Allen, S. J. & Brock, D. L. (2007). Global RFID - The Value of EPCglobal Network for Supply Chain Management. *Springer.*

SITA, (2015). The Baggage Report, s.l.: SITA.

Svenska Flygbranschen, (2015). *Branschfrågor - Swedavia.*

<http://www.transportgruppen.se/ForbundContainer/Svenska-Flygbranschen/Branschfragor/Aktuella-fragor-ny/Swedavia/>

[Hämtad 12-05-2015].

- Svenskt Flyg, (2015). *Flygets ekonomiska betydelse för Sverige*.  
<http://www.svensktflyg.se/wp-content/uploads/2011/10/flygets-ekonomiska-betydelse-for-sverige.pdf>  
[Hämtad 08-05-2015].
- Swedavia, (2015a). *Flygmarknad*. <https://www.swedavia.se/vara-tjanster/flygmarknad/>  
[Hämtad 08-05-2015].
- Swedavia, (2015b). *Inköp*. <https://www.swedavia.se/om-swedavia/detta-ar-swedavia/inkop/>  
[Hämtad 13-05-2015].
- Swedavia, (2015c). *Om Swedavia*. <https://www.swedavia.se/om-swedavia/>  
[Hämtad 12-05-2015].
- Swedavia, (2015d). *Produktkatalog för företag på Göteborg Landvetter Airport*.  
[https://www.swedavia.se/Global/Airports/Goteborg/12-07-03\\_Produktkatalog.pdf](https://www.swedavia.se/Global/Airports/Goteborg/12-07-03_Produktkatalog.pdf)  
[Hämtad 25-05-2015].
- Swedavia, (2015e). *Strategi*. <https://www.swedavia.se/om-swedavia/detta-ar-swedavia/strategi/>  
[Hämtad 12-05-2015].
- Trafikstyrelsen, (2015). *Passagerstatistik*.  
<http://stat.trafikstyrelsen.dk/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=STAT.qvw&host=Local&anonymous=true>  
[Hämtad 12-05-2015].
- U.S. Department of Transportation. (2015). *Air Travel Consumer Report, s.l.: U.S. Department of Transportation*.
- Wallén, G. (1996). *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Studentlitteratur, Lund.

Want, R. (2006). An Introduction to RFID Technology. *IEEE Pervasive Computing*, Vol. 5, No. 1, pp. 25-33.

Wolf, P., Ohlsson, S. & Heró, M. (2004). *RFID - En teknologi för förbättrad lagerhantering*. Kandidatuppsats. Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet, Sverige.

Wu, N. C., Nystrom, M. A., Lin, T. R. & Yu, H. C. (2006). Challenges to Global RFID Adoption, *Technovation*, 26(12), pp. 1317–1323.

Wyld, D. C., Jones, M. A. & Totten, J. W. (2005). Where is My Suitcase? RFID and Airline Customer Service, *Marketing Intelligence & Planning*, 23(4), pp. 382–394.

Zhang, Ting., Ouyang, Yuanxin. & He, Yang. (2008). Traceable Air Baggage Handling System Based on Tags in the Airport. *Journal of Theoretical and Applied Electronics Commerce Research*, Vol. 3, Iss. 1. pp. 106-115.

## 7.1 Intervjuer

Engqvist, Jan - Product Manager ID & Measurement på SICK AB i Vårby, Sverige.

Intervju tisdag den 5:e maj 2015.

Gerner, Mikael – Check-in, Boarding & Arrival Service Agent på Aviator Airport Services Sweden AB på Göteborg-Landvetter flygplats, Sverige.

Observation fredag den 10:e april 2015.

Jönsson, Mats - Operations Manager på Aviator Airport Services Sweden AB på Malmö-Sturup flygplats, Sverige.

Intervju tisdag den 5:e maj 2015.

Nielsen, Keld Ole - Director Business Development på Lyngsoe Systems i Års, Danmark.

Intervju fredag den 8:e maj 2015.

Stenqvist, Peter - RFID Project Manager på Scandinavian Airlines System (SAS) i Stockholm-Arlanda flygplats, Sverige.

Intervju onsdag den 13:e maj 2015.

Whinberg, Thomas - Prestandaansvarig på Swedavia på Stockholm-Arlanda flygplats, Sverige.

Intervju måndag den 4:e maj 2015.

## 7.2 Observation

Göteborg Landvetter Airport, (2015) – Observation

## 7.3 Bilder

Bild 1: En vanlig streckkod.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EAN-13-5901234123457.svg?uselang=sv>

[Hämtad 27-05-2015].

Bild 2: RFID-taggens olika delar.

<http://www.barcodesinc.com/info/buying-guides/rfid.htm>

[Hämtad 27-05-2015].

Bild 3: RFID-taggt stort som ett riskorn.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Microchip\\_rfid\\_rice.jpg?uselang=sv](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Microchip_rfid_rice.jpg?uselang=sv)

[Hämtad 27-05-2015].

Bild 4: Olika utformningar av en RFID-taggt.

Want, R. (2006) An Introduction to RFID Technology. *IEEE Pervasive Computing*, Vol. 5, No. 1, pp. 25-33

Bild 5: Automatic baggage drop off point in Schiphol Airport, Amsterdam.

<http://www.passengerterminaltoday.com/viewnews.php?NewsID=36608>

[Hämtad 27-05-2015].

Bild 6: Anledningar till misskött bagage.

SITA, (2015). The Baggage Report, s.l.: SITA.

Bild 7: Bagagesystem på Göteborg Landvetter flygplats.

Egentagen bild under observationen.

[Tagen 10-04-2015].

Bild 8: CUSS-automat - "Common Use Self Service".

<http://www.passengerselfservice.com/2011/09/16/air-canada-introduces-cuss-kiosks-at-paris-charles-de-gaulle-airport/>

[Hämtad 27-05-2015].

# 8. Appendix

---

## Intervjumall: Intervjufrågor - Samtliga intervjuer

### Tema 1: Verksamheten

1. Berätta lite om dig själv
2. Vad är din roll inom företaget?
3. Vilka arbetsuppgifter har du?

### Tema 2: Bagagesystem

1. Berätta om systemet
2. Systemets kapacitet?
3. Hur mycket resande har ni per år?
4. Hur mycket transferflyg har ni?
5. Antal transferbagage som kommit bort per år?

### Tema 3: Maktstruktur

1. Vilka står för investeringen?
2. Vem ansvarar för flygplatsens infrastruktur?
3. Hur delas flygbolagen mellan handlingsbolagen?
4. Har handlingsbolagen möjlighet att vara med vid förändring?
5. Ställer flygbolagen krav på handlingsbolagen vid bagagehantering?

### Tema 4: RFID-system

1. Hur skulle du ställa dig till att ha ett RFID-system inom bagagehantering?
2. Tror ni att det i framtiden kommer vara möjligt att helt ersätta streckkoder med RFID inom flygbranschen?
3. Finns det några faktorer som har förhindrat ett införande av ett RFID-system?
4. Skulle RFID förbättra flygbranschen om det infördes globalt som en standard?
5. Tror ni att storleken på flygplatsen påverkar införandet av ett RFID-system?
6. Finns det några etiska problem med RFID?
7. Vad är kostnaden för en RFID-tagga?
8. Skulle det fungera om IATA sa att alla flygplatser skulle införa RFID inom fem år?
9. Vad finns det för anledningar att bygga ett RFID-system?
10. Ser du några nackdelar med RFID jämfört med streckkoder?
11. Vad är driftskostnaderna för ett RFID-system?

### **Swedavia - Thomas Whinberg**

1. Berätta om det nya bagagesystemet
2. Hur fungerar det nya systemet?
3. Är det streckkoder som gäller för den nya bagagesorteringen?
4. Har ni mycket Transferflyg på Arlanda?
5. Hur ser tillförlitligheten på streckkodsläsare ut vid transfer?
6. Hur lång tid tog beslutsprocessen kring ombyggnation av terminal 2?

### **SICK - Jan Engqvist**

1. Jobbar ni utifrån standarder när ni skapar era produkter?
2. Vad finns det för slags standarder kring RFID?
3. Hur många flygbolag har renodlad RFID?
4. Finns det tillräcklig produktion av RFID-taggar för en global användning av RFID?
5. Vem skulle bestämma över en RFID införande på alla flygplatser i världen?
6. Vilka står för kostnaden som tillkommer vid försening av väska?
7. Hur jobbar ni mot en global implementering?

### **Aviator - Mats Jönsson**

1. Funkar det likadant i alla länder som ni finns?
2. Har ni någon slags transfer?
3. Finns det något samtal om att införa ett system för bagagesortering?

### **Lyngsoe Systems- Keld ole Nielsen**

1. Varför tror ni att Arlanda valde RFID framför streckkoder?
2. Vad tycker passagerare om permanenta taggar?
3. Hur jobbar ni mot en global implementering?
4. Tror du att skandinaviska flygplatser kommer vara tidiga med RFID?

### **SAS - Peter Stenqvist**

1. Är de tester ni genomfört på flygplatser i skarp drift nu?
2. Hur attraktiva är vanliga RFID-taggar jämfört med permanenta?
3. Har du någon vetskap kring de flygplatser som har RFID? Aalborg? Hong Kong?
4. Vad tror du kommer användas för att klara av resolution 753?
6. Finns det några extra kostnader som tillkommer vid RFID som vi inte tagit upp?
7. Kan flygbolag själva investera i RFID för bagagehantering?