

**AUTOMATISERAD KUNDSUPPORT**  
– AUTOMATIONSLÖSNING AV ÄRENDEGENERERING  
FÖR ETT KUNDSUPPORTSYSTEM MED RPA



VT 2022:KANI37



HÖGSKOLAN  
I BORÅS

**Svensk titel:** Automatiserad kundsupport- Automationslösning av ärendegenerering för ett kundsupportsystem med RPA.

**Engelsk titel:** Automated customer support- Automation solution of ticket generation for a customer support system with RPA.

**Utgivningsår:** 2024

**Författare:** Simon Landenberg, Axel Lindin

**Handledare:** Gustaf Juell-Skielse

## **Abstract**

Ticket-based customer support systems can sometimes involve a great amount of administrative work depending on the volume of incoming cases. There is however a way to automate some of these customer support processes by using Robotic Process Automation (RPA), which is a non-invasive way to automate digital, repetitive and rule based processes.

There has been some research done on the subject of automating ticket-based customer support with the help of RPA. However, there is limited research regarding the creation of these customer support tickets. Thus, the purpose of this study is to investigate which functionality within a ticket-based support system that can be automated using RPA. This study will consist of a theoretical contribution as well as a practical. The practical contribution will consist of an automated software robot capable of creating customer support tickets in a ticket-based support system from emails. The theoretical contribution will be a set of design principles based on the evaluation of the RPA-artefact and its development process.

The research was carried out using design science methods where an RPA-artefact was developed as well as a simulation environment in which the RPA solution interacted in order to validate the RPA-artefact. In order to then collect data, the RPA-artefact has been evaluated based on interviews and demonstrations of the RPA-artefact. The information and problem definition was collected from a Nordic company that conducts customer service through interviews, in order to develop the RPA-artefact. This information was later used when setting the goals for the RPA-artefact.

The final result of the RPA-artefact was well received based on the feedback given during the demonstrations. The main goal of autonomously generating customer support tickets from email conversations was achieved. This result was achieved through using various tools such as UiPath, Microsoft Outlook and RegEx.

For future research work, it would be interesting and knowledge-enriching to implement the automation solution in an organization's work environment where the results can be tested and analyzed with a stronger connection to its practical value. This study was conducted in a self-developed simulation environment and by reducing the intersection between theory and practice the credibility could be reinforced. It would also be interesting to use machine learning instead of RegEx to classify customer tickets. Furthermore, connecting this solution of automatically generating customer support tickets with the previous research mentioned in this study, to create a fully automated customer support service, could prove to be interesting and beneficial to many companies conducting customer support regardless of their type of business.

It is also important to note that this bachelor's thesis is written in Swedish.

## **Keywords:**

**RPA, customer support, programming, automation, optimization**

## **Sammanfattning**

Ärendebaserade kundsupportsystem kan ibland innebära en stor mängd administrativt arbete beroende på volymen av inkommande ärenden. Det finns dock ett sätt att automatisera vissa av dessa kundsupportprocesser genom Robotic Process Automation (RPA) vilket är ett icke-invasivt sätt att automatisera digitala, repetitiva och regelbaserade processer.

Det har gjorts en del forskning om automatisering av ärendebaserad kundsupport med hjälp av RPA. Det finns dock endast begränsad forskning om skapandet av dessa kundsupportärenden. Syftet med denna studie är därför att undersöka vilken funktionalitet i ett ärendebaserat kundsupportsystem som kan automatiseras med hjälp av RPA. Denna studie kommer att bestå av ett teoretiskt bidrag samt ett praktiskt bidrag. Det praktiska bidraget kommer att bestå av en automatiserad mjukvarurobot som kan skapa kundsupportärenden i ett ärendebaserat kundsupportsystem från e-postmeddelanden. Det teoretiska bidraget kommer att bestå av designprinciper baserade på utvärderingen av RPA-artefakten och dess utvecklingsprocess.

Forskningen utfördes med hjälp av designvetenskapliga metoder där en RPA-artefakt utvecklades samt en simuleringsmiljö som RPA-artefakten interagerade med för att validera RPA-artefakten. För att sedan samla in data har RPA-artefakten utvärderats med hjälp av intervjuer och demonstrationer av RPA-artefakten. Informationen och problemdefinitionen samlades in från ett nordiskt företag som bedriver kundservice. Informationen samlades in genom intervjuer, för att utveckla RPA-artefakten. Denna information användes senare när målen för RPA-artefakten bestämdes.

Det slutliga resultatet av RPA-artefakten mottogs väl baserat på den feedback som gavs under demonstrationerna. Huvudmålet att självständigt generera kundsupportärenden från e-postkonversationer uppnåddes. Detta mål uppnåddes genom att använda olika verktyg som UiPath, Microsoft Outlook och RegEx.

För framtida forskningsarbete skulle det vara intressant och kunskapsberikande att implementera automationslösningen i en organisations arbetsmiljö där resultaten kan testas och analyseras med en starkare koppling till dess praktiska värde. Denna studie genomfördes i en egenutvecklad simuleringsmiljö och genom att minska skärningspunkten mellan teori och praktik kan trovärdigheten också förstärkas. Det skulle också vara intressant att använda maskininlärning istället för RegEx för att klassificera kundärenden. Att koppla samman denna lösning för automatisk generering av kundsupportärenden med den tidigare forskning som nämns i denna studie för att skapa en helt automatiserad kundsupporttjänst kan visa sig vara intressant och fördelaktigt för många företag som bedriver kundsupport, oavsett vilken typ av verksamhet de bedriver.

Det är också viktigt att notera att denna kandidatuppsats är skriven på svenska.

### **Nyckelord:**

**RPA, kundsupport, effektivisering, programmering, automation**

<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund	1
1.2 Forskningsöversikt	2
1.3 Problemdiskussion	4
1.4 Problemformulering	4
1.5 Syfte och forskningsfråga	5
1.6 Avgränsningar	5
1.7 Målgrupp för arbetet	5
<b>2 Litteraturöversikt</b>	<b>6</b>
2.1 Motivering för litteratur	6
2.2 Kundsupportsystem	7
2.3 Robotic process automation (RPA)	7
2.4 Automatiserad kundsupport	8
2.5 Maskininlärning	8
2.6 Sammanfattning	9
<b>3 Forskningsmetod</b>	<b>10</b>
3.1 Metodval	10
3.2 Metodreflektion	10
3.3 Designvetenskaplig forskningsmetod	11
1. Identifiera problem och motivera värdet med lösningen	11
2. Definiera lösningens mål	11
3. Design och utveckling	12
4. Demonstration	12
5. Utvärdering	12
6. Kommunicera resultat	12
Intervjuer	14
Motivering av metod för informationsinsamling	15
Analys av data	16
Framtagning av designprinciper	16
3.4 Etiskt Åtagande	18
<b>4 Genomförande</b>	<b>19</b>
4.1 Designprinciper	19
4.2 Designvetenskaplig forskningsmetod	19
4.2.1 Identifiera problem och motivera värdet med lösningen	19
4.2.2 Definiera lösningens mål	20
UiPath	23
SQL	24
Outlook	24

RegEx	24
4.2.3 Design och utveckling	24
4.2.4 RPA-artefakt	25
4.2.5 Klassificering	28
4.2.6 Demonstration	30
4.2.7 Utvärdering	30
4.2.8 Kommunicera resultat	31
4.3 Resultat	31
4.3.1 RPA-artefakt	31
4.3.2 Utvärderingsresultat	33
4.4 Validering	34
4.5 Måluppfyllelse	35
<b>5 Analys</b>	<b>36</b>
5.1 Analys av RPA-artefakten	36
5.2 Designprinciper	39
5.3 Utmaningar	42
<b>6 Diskussion och slutsatser</b>	<b>43</b>
6.1 Praktiskt bidrag	44
6.2 Teoretiskt bidrag	44
6.3 Sammanfattning	45
6.4 Framtida Studier	45
<b>7 Referenser</b>	<b>47</b>

## **Inledning**

Företag bedriver vanligtvis någon form av kundtjänst för att hantera relationer med kunder, vilket bidrar till många fördelar som exempelvis konkurrenskraft. En del av kundtjänsten är kundsupport som finns för att hjälpa kunder med eventuella problem de kan möta. Kundsupport har ofta setts som en icke-värdeskapande verksamhet, vilket dock inte är fallet (Sheth, Jain & Ambika 2020).

Företags mål är att både hitta nya kunder samt behålla befintliga kunder för att generera försäljning och skapa vinst. Det finns normalt strategier för båda målen där kundsupport kommer in i bilden efter att den första säljtransaktionen har genomförts. Kundsupport är ett bra samt interaktivt sätt för att bevara en hög kundnöjdhet och därmed även behålla sina kunder. Kundsupport kan hjälpa företag att få ett övertag på marknaderna genom att kontinuerligt hjälpa kunder med problem, produkter och tjänster vilket leder till ett gott rykte. Nöjda kunder och en positiv bild är viktigt för företag eftersom det i sin tur leder till märkeslojalitet och kan generera nya kunder. Nya kunder kan fås om befintliga nöjda kunder rekommenderar eller berättar om sin upplevelse för andra personer (ibid.).

Kundsupportsystem bygger ofta på kundärenden. Kundsupportsystem används för att registrera all kommunikation mellan användaren som skapade kundärendet och kundsupportagenten. Kundsupportagenten ansvarar för att hantera kundärenden så snabbt och effektivt som möjligt med god kvalitet. Eftersom kvalitén av hanteringen av dessa kundärenden ofta påverkas av mängden öppna kundärenden och tillgängliga kundsupportagenter så är automation i kundsupportsystem en av nyckelfaktorerna för ett företags tillväxt samt kundnöjdhet på lång sikt. Denna sorts system är oftast effektiv och för med sig andra fördelar som överskådlighet, tydlighet och användarvänlighet gentemot kunder samt kundsupportagenter (Ali Zaidi, Fraz, Shahzad & Khan 2022).

### **1.1 Bakgrund**

De flesta stora företag behöver idag ett kundsupportsystem för att underlätta hanteringen av olika kundärenden. Om kundärendehanteringen skulle ske manuellt så skulle majoriteten av all tid spenderas på att analysera och felsöka nuvarande och historiska kundärenden. Ett sådant arbetssätt skulle vara ineffektivt för att hantera kundärenden i jämförelse med kundsupportsystem med inbyggda automatiserade processer. Detta skulle innebära en längre arbetsprocess per kundärende och är därmed inte skalbart för stora företag som arbetar med stora volymer kundärenden per dygn. Den tidsfördröjning som finns per hanterat kundärende ackumuleras och kan innebära konsekvenser i längden. Detta skulle dock kunna ändras samt effektiviseras med hjälp av Robotic Process Automation (RPA) och digitalisering (ibid.).

RPA har som mål att förbättra effektiviteten och minska kostnader genom att automatisera de mindre komplicerade och vanligt förekommande arbetsuppgifter som kan finnas i arbetsvardagen (Cewe, Koch & Mertens 2017). RPA tillämpas för att automatisera processer som är strukturerade, regelbaserade och repetitiva. RPA använder mjukvara som imiterar repetitiva arbeten som människor normalt behöver hantera och är icke-invasiv vilket betyder att mjukvaran kan användas på redan existerande mjukvara. De anställda blir därmed avbelastade från en del av arbetsbördan och kan därmed fokusera mer av sin tid till mer kvalitativa arbeten som ger mer värde till verksamheten (Santos, Pereira, & Vasconcelos 2020).

RPA har implementerats mer och mer de senaste åren och används inom ett flertal olika områden som exempelvis personalhantering, informationsteknologi och försäkringar. En typisk användning av RPA är att skicka fakturor, där en mjukvarurobot hämtar information från exempelvis ett Excelblad och skapar fakturorna utifrån den data som erhållits i det angivna formatet. Detta är ett exempel som tydligt visar hur väl RPA kan användas för att sammankoppla och arbeta med olika system för att uppnå ett mål (Noppen, Beerepoot, van de Weerd, Jonker & Reijers 2020).

Med tanke på de fördelar som kundsupport bidrar med och dess potentiella nackdelar som nämdes tidigare gör detta till ett intressant forskningsområde inom RPA. Oavsett om organisationen är liten eller stor, växande eller inte så kvarstår fortfarande intresset av att automatisera kundsupport. Målet för denna studie är då att hitta funktionalitet inom ett ärendebaserat kundsupportsystem som bedöms kunna automatiseras med hjälp av RPA. RPA används redan i flera verkliga scenarion men det finns fortfarande användningsområden som inte har utforskats inom applicering av RPA. Detta i samband med fördelarna som kundsupport bidrar med ger goda skäl till att undersöka kombinationen av RPA och kundsupport.

## **1.2 Forskningsöversikt**

Hittills har det konstaterats att fördelarna med kundsupport kan göra stor skillnad för företag som bedriver det. Kundsupport kan öka kundnöjdhet vilket leder till märkeslojalitet som i sin tur genererar vinst (Sheth, Jain & Ambika 2020). Detta skulle kunna vända synen på kundsupport som ett kostnadsställe till att indirekt skapa vinst.

I en studie av McLean och Wilson (2016) berättar även de att kundsupport länge har setts som ett viktigt kostnadsställe. För att motverka denna kostnad har företag gått över till att lägga ut kundsupportarbetet till andra företag då det visade sig vara billigare och effektivare än att bedriva sin egen kundsupport (Wuyts, Rindfleisch & Citrin, 2015; McLean & Wilson, 2016). Utläggning av arbete har setts som en av de viktigaste ekonomiska utvecklingarna detta århundrade.

Genom att avlasta kundsupportagenterna från deras manuella, repetitiva och lågt kognitiva arbetsprocesser kan kundsupportagenterna fokusera på annat mer värdeskapande arbete (Santos, Pereira, & Vasconcelos 2020). Företag skulle kunna minska kostnader angående kundsupport genom att ta bort vissa av de processer inom kundsupportprocessen som RPA skulle kunna hantera istället. Kundsupportagenterna skulle istället kunna lägga mer av sin tid på att faktiskt lösa ärendena vilket skulle kunna leda till att färre antal kundsupportagenter behövs. Företag skulle då spara pengar då de nu inte längre behöver lika många kundsupportagenter och på så sätt betala lön till färre anställda. Ett annat alternativ till att minska antalet kundsupportagenter är att behålla det nuvarande antalet och istället effektivisera kundsupportprocessen genom att implementera RPA som skulle kunna minska tiden för hur lång tid det tar att lösa ett ärende. Den sistnämnda lösningen skulle också bidra till ökad kundnöjdhet.

Kundnöjdhet influerar inte bara kundernas märkeslojalitet utan också deras priskänslighet, skriver Umashankar, Bhagwat & Kumar (2017). Företag skulle då kunna öka sina vinster genom att öka priserna på grund av deras märkeslojalitet och nöjdhet. Detta betyder att kunder är mindre känsliga till prishöjningar på produkter samt tjänster och är villiga att betala mer om de är märkeslojala och nöjda, vilket kan förbättras med

hjälp av kundsupport. Viktigt att notera är att kundsupport bara är en del av vad som skapar märkeslojalitet och nöjdhet.

RPA har som mål att förbättra verksamheter genom att minska kostnader och effektivisera arbetsprocesser. Dessa förbättringar görs genom att en mjukvarurobot tar över manuella, repetitiva och digitala arbetsmoment. Utöver de föregående förbättringar elimineras även risken för mänskliga fel (Cewe et al. 2017; Aguirre och Rodriguez, 2017).

Automation av kundsupportsystem är en av nyckelfaktorerna för ett företags tillväxt och dess kundnöjdhet på lång sikt (Ali Zaidi et al. 2022). Ett vanligt förekommande exempel av automatiserad kundsupport är när användare glömt sitt lösenord och kan trycka på en länk som begär att ett nytt lösenord skickas automatiskt till användarens angivna e-post. När det däremot blir lite mer komplicerade kundärenden, exempelvis om flera system blir inblandade så kan det behövas att nyttja andra verktyg som exempelvis RPA (Noppen et al. 2020).

I en studie av Ali Zaidi et al. (2022) försökte författarna automatisera en rekommenderad lösningsstrategi för ett kundärende med hjälp av maskininlärning och ett stort dataset av historiska kundärenden samt dess lösningar. Deras automationsprocess började efter att kundärendet redan hade skapats och fokuserade på att autonomt ge rekommenderade lösningar för kundärenden. De utvecklade därmed en automationsprocess som påskyndar arbetet för arbetarna som ansvarar över kundärendehantering genom att göra ett automatiskt förarbete.

När Ali Zaidi et al. (2022) hanterade respektive inkommande meddelande så lästes och förädlades den insamlade datan i olika steg innan det matats in i en algoritm. Denna algoritm resulterade sedan i aktivitetssekvenser som beskrev lösningen till kundärendet.

Ett annat bidrag till automatisering av kundsupport gjordes av Khramov (2018) och beskriver automationen av en annan del av kundsupportprocessen, nämligen klassificeringen av kundärenden. Efter klassificeringen tilldelades kundärendet till rätt typ av kundsupportagenter. Denna automatisering gjordes med hjälp av RPA.

Bland dessa artiklar så har Mullakara och Asokan (2020) kommit fram till att det är tekniskt möjligt att automatisera ärendegenereringen för ett kundsupportsystem. Vad deras artikel dock saknade var en vetenskaplig grund samt verklighetsförankring för deras automationslösning. De visar endast hur man tekniskt skapar olika automationslösningar i UiPath.

Artiklarna som nämnts inom forskningsöversikten beskriver det nuvarande forskningstillståndet för automatisering av kundsupport via ett ärendebaserat kundsupportsystem.

Få exempel av automatisering av kundsupport med hjälp av RPA har funnits vilket är rimligt då tekniken är ny och utvecklas (Santos, Pereira, & Vasconcelos 2020). Det finns alltså ett forskningsgap över vilken funktionalitet inom kundsupportsystem som kan automatiseras med hjälp av RPA tillsammans.

### 1.3 Problemdiskussion

Inom kundsupport används digitala kundärendehanteringssystem som ett verktyg för att fördela kundärenden mellan kundsupportagenter effektivt genom att integrera information samt definiera sekvenser i form av arbetssteg för att lösa kundärenden, vilket även kallas för Business Process Management System (BPMS) (Osman 2019). Lite har dock gjorts för att implementera automationslösningar av dessa arbetssteg trots att mer avancerade tekniker utvecklats, såsom maskininlärning och språkteknologi. Detta arbete kommer då undersöka möjligheterna att automatisera en del av en kundsupportprocess från ett verkligt företag.

Ett försök på en automationslösning av inkommande e-post har tidigare utförts av Zaidi et al. (2022) som ger förslag på en arkitektur för ett egenutvecklat kundsupportsystem för att hantera samt klassificera inkommande kundärenden. Ett ytterligare alternativ är att automatisera med hjälp av standardlösningar, exempelvis med RPA.

Utifrån litteratursökningen saknas det uttömmande dokumentation över vilken funktionalitet som kan automatiseras med hjälp av RPA. Det finns dock dokumentation som bevisar att det är möjligt att automatisera inläsning av e-post, samt klassificering och automatisering av ärendegenerering med hjälp av RPA. Därmed finns det ett intresse samt ett forskningsgap över vilken funktionalitet som går att automatisera inom kundsupport med RPA. Denna studie ämnar då att fylla detta gap genom att identifiera vilken funktionalitet som kan automatiseras med RPA, skapa en automationslösning för en kundsupportprocess samt designprinciper för RPA-artefakten.

### 1.4 Problemformulering

Tids- och kostnadseffektivisering är två väsentliga faktorer för ett framgångsrikt företag. Det saknas idag forskning och dokumentation över vilka kundsupportprocesser som kan automatiseras inom ett kundsupportsystem med hjälp av RPA. Detta är någonting som skulle kunna öka kundnöjdheten, effektiviteten samt gynnsamheten för ett företag och är något som borde utforskas närmare.

Det finns i dagsläget flera dokumenterade implementationer av RPA inom olika applikationsområden som till exempel finans och HR (Noppen et al. 2020). Det finns dock brist på dokumentation om vilken funktionalitet inom kundsupport som kan automatiseras med RPA. Detta skapar i sin tur ett forskningsgap, möjligtvis även ett behov för företag som ämnar att automatisera deras kundsupport.

Eftersom att kundsupport är ett viktigt kostnadsställe för många företag så har de lagt kundsupportarbetet hos andra företag som kan lösa detta för mindre kostnad. Det finns därmed ett intresse att minska utgifterna av kundsupport, vilket skulle kunna göras genom att identifiera och automatisera kundsupportprocesser så mycket som tekniskt möjligt utan att påverka kvaliteten och därmed kundnöjdheten.

Därmed planeras automatiseringen av kundsupportprocesser inom ett kundsupportsystem med hjälp av RPA utforskas genom designvetenskapliga metoder. Problemformuleringen lyder enligt följande: dokumentera de tekniska möjligheter som finns för att automatisera kundsupportprocesser i ett ärendebaserat kundsupportsystem med hjälp av RPA samt vad som bör tänkas på vid utveckling av RPA-artefakter.

## **1.5 Syfte och forskningsfråga**

Syftet med studien är att identifiera potentiella användningsområden där automationslösningar kan byggas med hjälp av RPA för att effektivisera arbetet inom kundsupport. Utöver detta så ämnar denna studie att underlätta implementeringen av liknande automationslösningar med hjälp av RPA genom att bidra med designprinciper.

Forskningsfrågan lyder således:

*Vilken funktionalitet i ett ärendebaserat kundsupportsystem kan automatiseras med hjälp av RPA?*

## **1.6 Avgränsningar**

Avgränsningar har implementerats för att matcha den tidsram som finns för arbetet. Endast en delprocess av ett kundsupportflöde kommer att automatiseras. De verktyg som används för att uppnå resultatet av processen är de enda verktyg som RPA-artefakten kommer att stödja. Det är möjligt att en del av en större process automatiseras för att matcha tekniska begränsningar i avsnitt 1.2 samt processens lämplighet till automatisering. Fler avgränsningar kan läggas till senare när det uppenbarar sig vilken process som skall automatiseras och arbetet som ligger bakom.

## **1.7 Målgrupp för arbetet**

Målgruppen för denna studie är programutvecklare med intresse för automation samt tids- eller kostnadsmedvetna organisationer som söker att automatisera deras kundsupportsystem.

## 2 Litteraturöversikt

För att bättre förstå kunskapsläget om tillämpningen av RPA för automatisering av kundsupportsystemprocesser utfördes en litteratursökning på "peer-reviewed" vetenskapliga artiklar. Litteratursökning gjordes via Högskolan i Borås söktjänst Primo med sökorden "RPA", "RPA Automation", "RPA Customer Support", "Robotic Process Automation", "RPA Ticket Support System", "Customer Support System", "Automated Customer Support", "Benefits of RPA" och "Disadvantages of RPA".

### 2.1 Motivering för litteratur

Det upplevs finnas en brist på vetenskaplig dokumentation inom det berörda ämnet. Därmed utförs en omfattande litteraturanlys för att bättre förstå kunskapsläget (Paré, Trudel, Jaana & Kitsiou 2015). Litteraturen som valdes anses vara relevant till ämnet eftersom de berör de centrala delar som kommer att användas i denna studie. Forskningsartiklarna som används är relaterade till någon del av kundsupportprocessen och är "Peer Reviewed" vilket innebär att andra kunniga inom området har granskat artikeln. Detta höjer förtroendet för det som skrivs och även dess värde som källa.

Under litteratursökningen har Primo huvudsakligen använts eftersom det går att filtrera bort all dokumentation som inte anses vara vetenskaplig eller är peer-reviewed. Google Scholar saknar denna funktionalitet, men har däremot en större mängd dokumentation. Därmed har dokumentation som hittats med Primo betraktats som trovärdigare och har således använts mer. Google Scholar har istället använts i de fall då dokumentationen som fanns med hjälp av Primo ansågs vara bristfällig. Efter att ha utfört samma sökningar i Google Scholar som med Primo går det att konstatera att det saknas vetenskaplig litteratur över den funktionalitet som kan automatiseras med hjälp av RPA i ett ärendebaserat kundsupportsystem.

En komplikation som finns när dokumentation eftersöks inom ett relativt nytt forskningsområde är att det ofta finns mycket forskning som låter liknande men handlar om något helt annat. Ett tydligt exempel på detta är när sökorden "Ticket Support System" användes. Dokumentation om ett ärendebaserat system eftersöktes, men sökresultaten handlade mestadels om system som hanterar köp och försäljning av biljetter som exempelvis tågbiljetter.

Ett annat problem som uppstod vid litteratursökningen var gränsande användning av nyckelord. Då ordet "RPA" ofta användes i sökningar kom nära besläktade artiklar upp men som inte fokuserade på det som eftersöktes. Ett exempel på detta är just ordet "RPA" då det finns mer forskning inom andra användningsområden än just ärendebaserad kundtjänst. Vissa artiklar med detta nyckelord handlade exempelvis inte om utvecklingen av RPA utan hur man effektivt implementerar en redan existerande RPA-lösning i en organisation. Flera vetenskapliga dokument som erhöles med hjälp av båda söktjänsterna handlade istället för ärendebaserade kundsupportsystem om DSS (Decision Support Systems), CRM system eller fokuserade på andra implementationsområden inom RPA.

## 2.2 Kundsupportsystem

Ett ticket system (sv. kundärendehanteringssystem) är en typ av kundsupportsystem. Den erbjuder funktionalitet för att hantera, lösa och lagra kundärenden tillsammans med relevant information. Dessa kundsupportsystem kan även paras ihop med maskininlärning för att automatisera vissa delar av kundärendehanteringsprocessen (Ali Zaidi et al. 2022). Med ett kundärendehanteringssystem är det lätt att få en överblick över vilka kundärenden som finns samt vad de handlar om, vilket underlättar kundsupportarbetet. Kundärendehanteringssystemet kan erhålla olika funktioner beroende på företagets behov vilket gör att varje kundärendehanteringssystem skiljer sig ifrån varandra (helpshift u.å; Lime u.å).

## 2.3 Robotic process automation (RPA)

RPA (Robotic Process Automation) är en mjukvarurobot vars mål är att förbättra effektiviteten och minska kostnader genom att automatisera de mindre komplicerade och vanligt förekommande arbetsuppgifter som kan finnas i arbetsvardagen samt genom att eliminera risken för mänskliga fel (Cewe et al. 2017). RPA tillämpas därmed för att automatisera processer som är strukturerade, regelbaserade och repetitiva (Santos, Pereira, & Vasconcelos 2020; Fettke och Czarnecki 2021). RPA använder mjukvara som imiterar repetitiva arbeten som människor vanligtvis behöver hantera. De anställda blir därmed avbelastade av en del av arbetsbördan och kan därmed fokusera mer av sin tid till mer kvalitativa arbeten som ger mer värde till verksamheten (Santos et al. 2020; Aguirre och Rodriguez 2017).

Anställdas befrielse från repetitiva och manuella arbeten har en positiv inverkan på deras arbetsinställning (Fettke och Czarnecki 2021). Flera anställda på olika företag har uttryckt att deras inställning till deras position på ett företag har förbättrats och ökat längden på hur länge de kan tänka sig att stanna på företaget efter att RPA har automatiserat vissa av deras arbetsuppgifter. Flera chefer har även påstått sig se positiva trender av ökad produktivitet efter implementering av RPA inom vissa sektorer på företaget.

RPA går relativt snabbt och enkelt att konstruera och implementera i jämförelse med de traditionella automationslösningarna (Noppen et al. 2020). Innan implementering av RPA sker så är det kritiskt att identifiera de processer som kan hanteras väl med hjälp av RPA för att förhindra en ineffektiv automatiserad process som riskerar att ge felaktiga resultat (Santos et al. 2020).

RPA har implementerats mer och mer de senaste åren och används inom ett flertal olika områden som exempelvis Human Resources (HR), IT och försäkringar. En typisk användning av RPA är att skicka fakturor, där en RPA-artefakt hämtar information från exempelvis ett Excelblad och skapar fakturorna utifrån den data som erhållits i det angivna formatet. Detta är ett exempel som tydligt visar hur väl RPA kan användas för att sammankoppla och arbeta med olika system för att uppnå ett mål (Noppen et al. 2020; Fettke och Czarnecki 2021).

RPA kommer dock inte bara med fördelar. I en studie av Pramod (2022) identifieras flera nackdelar. Det är i synnerhet svårt att hitta samt välja lämpliga arbetsprocesser som RPA kan automatisera och garanterar inte alltid det förväntade resultatet. Standardiserade arbetsprocesser är en viktig förutsättning för RPA och utan dessa kämpar RPA med att uppfylla arbetsuppgifterna. Verksamheten måste då vara redo för

att implementera RPA genom standardiserade och digitala arbetsprocesser som är regelbaserade. Det är också riskfyllt att implementera inom finanssektorn på grund av lagar samt de potentiella konsekvenser som följer en dålig RPA-implementation. En logisk konsekvens av att ersätta människor med automationslösningar är ökad arbetslöshet vilket också skulle påverka samhället negativt (Fettke och Czarnecki 2021). Fettke och Czarnecki (2021) rapporterar även att flera anställda vars arbetsuppgifter automatiserats av RPA känner ett ökat tryck från deras chef att de måste öka produktiviteten. Detta orsakas av att ledningen missbedömer hur mycket tid automationslösningen sparar in istället för att den anställda ska göra det, vilket höjer förväntningen av ökad produktivitet oproportionerligt. De anställda känner sig då istället mer stressade än förut vilket leder till ett sämre omdöme av företaget.

## **2.4 Automatiserad kundsupport**

Mullakara och Asokan (2020) visar i sin bok ett antal automationsscenarioer samt hur den praktiska skapelseprocessen för RPA skulle kunna se ut. De visar även ett exempel på en automatiserad ärendegenerering där de använde UiPath samt ett redan existerande kundärendehanteringssystem för att utveckla RPA-artefakten mot. De visar även många andra implementationer av RPA för liknande scenarion, läsa text från ett ställe, lagra det och sedan använda texten i diverse kontext. Detta betyder att det är möjligt att automatisera delar av kundsupportprocessen, i detta fallet ärendegenereringen. De genererade kundärenden baserat på en hårdkodad excel-fil tillsammans med mänskligt ingripande.

Noppen et al. (2020) visar också exempel på RPA-artefakter och vad de är kapabla till. Bland annat visar de vanliga exempel på områden där en RPA-artefakts implementation är rimlig och kan göra nytta. I dessa exempel utför RPA-artefakten vanliga uppgifter för en RPA-artefakt vilket är manuella och repetitiva processer som att förflytta text, skapa kalkylblad eller skicka räkningar. Dessa processer innehåller vanliga operationer för RPA-artefakter som att förflytta, tillämpa, lagra och kompilera data vilket även kommer göras i denna studie.

I Khramovs artikel (2018) beskrivs automationen av en annan del av kundsupportprocessen, nämligen klassificeringen av kundärenden för att sedan tilldela dem till rätt grupp av kundsupportagenter. Detta bidrar till att lösa kundärenden snabbare genom att effektivisera tilldelningsprocessen av kundärenden. Detta görs med hjälp av maskininlärningsalgoritmer samt byggs i UiPath.

Även Ali Zaidi et al. (2022) automatiserade en annan del av kundsupportprocessen som fokuserade på lösningen av kundärenden. Med hjälp av tillgång till mycket data om verkliga historiska kundärenden samt maskininläring matchar de lösningar av dessa kundärenden med nya olösta kundärenden.

Alla dessa exempel tyder på att det går att automatisera delar av kundsupportprocessen.

## **2.5 Maskininläring**

Det finns olika sätt för en mjukvarurobot att utföra klassificeringen av e-post, där ett vanligt förekommande sätt är med hjälp av maskininläring. Ett exempel på detta är studien av Ali Zaidi et al. (2022), där de automatiserade inläsning av e-post och sedan med hjälp av maskininläring klassificerade e-posten och utvann nyckelord och begrepp

i form av aktivitetssekvenser för att förbereda hanteringen av e-post. För att kunna utveckla detta så krävdes även en stor mängd data eftersom aktivitetssekvenserna samt lösningen baseras på historiska kundärenden. Eftersom klassificeringen utfördes med hjälp av maskininlärning så behövde även dess erhållna data förädlas för att uppnå ett resultat med god kvalitet.

## **2.6 Sammanfattning**

Artiklarna som beskrivs i detta avsnitt är relaterade till olika delar av kundsupportprocessen som RPA-artefakten kommer att hantera på diverse sätt.

Kundtjänsthanteringssystem kan se olika ut och kommer i detta arbetet vara ärendebaserat med fokus på inkommande e-postmeddelanden (helpshift u.å). Processerna som utgör kundtjänsthanteringssystemet kan med hjälp av RPA automatiseras enligt flera källor som Ali Zaidi et al. (2022), Khramov (2018) samt Mullakara och Asokan (2020). Alla dessa artiklar har visat att det är möjligt att automatisera respektive del av kundtjänsthanteringssystemet.

Khramov (2018) använde sig av maskininlärning för att klassificera kundärenden, däremot planeras RegEx att användas för att klassificera kundärenden i denna studie. RegEx är enklare att implementera men erbjuder inte samma funktionalitet som maskininlärning och valdes på grund av tidsramen. Precis som Khramov kommer UiPath att användas för att skapa RPA-artefakten samt dess funktionalitet med hjälp av andra verktyg som SQL samt Microsoft Outlook.

Mullakara och Asokans (2020) genomgång av ärendegenerering skiljer sig från denna studiens RPA-artefakt på flera olika sätt, men visar att det är möjligt att generera kundärenden i ett kundsupportsystem.

## 3 Forskningsmetod

### 3.1 Metodval

För att utforska vilken funktionalitet som går att automatisera för kundsupportprocesser med hjälp av RPA så används Peffers, Tuunanen, Rothenberger och Chatterjees (2007) metod för att bedriva Design Science Research (DSR). Denna metod strukturerar tillvägagångssättet för hur kunskap kan utvinnas vid utvecklingen av en lösning till ett problem som i denna studie då är en RPA-artefakt. Ramverket ger förslag på en utvecklingsprocess som använder andra metoder för att slutföra ramverkets olika moment som till exempel intervjuer för att samla in information.

En annan liknande metod som även betraktades var Action Design Research (ADR). Denna metod har en liknande process som DSR, men fokuserar till skillnad från DSR mer på design. ADR är en iterativ arbetsprocess där ett företag (användaren) tillsammans med forskarna på ett agilt sätt utvecklar och utvärderar artefakten. Därefter implementeras eventuella förbättringsförslag för att vidare påbörja nästa iteration och utvärdering. ADR genererar alltså kunskap genom att lösa problem med företaget samt utvärderingen av eventuella förändringar hos företaget som artefakten medför (Sein, Henfridsson, Purao & Rossi 2011).

DSR valdes eftersom att denna metod fokuserar på utveckling och utvärdering av artefakten. Trots att dessa två metoder är relativt lika så har de helt olika fokus där DSR fokuserar mer på resultatet och ADR likvärdigt på processen. DSR passar därmed för att besvara den aktuella frågeställningen i kapitel 1.5 och resulterar i ett praktiskt bidrag i form av en RPA-artefakt och riktlinjer för utveckling av RPA.

### 3.2 Metodreflektion

DSR anses vara en passande metod för denna studie då metoden ämnar sig till att skapa artefakter för att lösa verkliga problem vilket är centralt i detta arbete (Vom Brocke, Hevner & Maedche 2020). Inom samlingstermen Design Science Research finns det flera olika ramverk att följa för att utföra denna sorts forskning.

Ramverket av Peffers et al. (2007) används flitigt inom DSR och är därmed beprövad samt generellt accepterad som en bra vetenskaplig metod att gå tillväga. Den passar väl med denna studiens mål vilket är att utveckla en artefakt för att lösa ett verklighetsbaserat problem från ett företag. Tillsammans med detta ramverk används andra metoder för att utföra ramverkets sex delar.

Det finns dock även nackdelar med DSR. För att utveckla en artefakt krävs en djup förståelse om problemet vilket kan vara svårt att skaffa. Omständigheter som en stor organisation med många processflöden samt överambitiösa problemdefinitioner gör det svårt att införskaffa den kunskap som krävs för att utveckla artefakten. Som forskare är det viktigt att veta vad som är rimligt och inte för en artefakt, vilket kräver ännu mer erfarenhet. Utöver detta kan det också vara svårt att samarbeta med vissa delar av organisationen som inte delar beslutstagarnas vision. Denna metod kan alltså vara väldigt tidskrävande och svår att implementera beroende på omständigheterna (Brocke et al. 2020). Då Peffers et al. (2007) metod endast är ett ramverk används även andra

olika metoder för att utföra de olika delarna som att samla information, utveckla samt utvärdera artefakten.

Personliga intervjuer planeras dessutom för att utvinna information från företag A. De utvalda respondenterna ska vara förstahandskällor till informationen och var insatta i ämnet för att få en så trovärdig återberättelse som möjligt (Jacobsen 2017). Denna information används sedan i ramverkets första 3 processer (figur 1). Personliga intervjuer passar in väl i arbetet då få enheter planeras intervjuas, vilket ökar vikten av vad individerna säger (ibid.). Urvalet av respondenter baseras på personens kunskap samt relevans till området.

Angående intervjuer spelar intervjuarens skicklighet stor roll i huruvida bra information som ges från mötena. Det gäller att vara förberedd, självsäker och veta vad det är man själv vill få ut av intervjun samt frågorna som ställs. Risken med att tolka respondentens svar fel samt intervjuarens egna bias kan drastiskt påverka resultaten (ibid.). Genom att låta respondenter läsa anteckningarna som tas under intervjun motverkas risken av feltolkning.

Gruppintervjuer kan vara gynnsamma för startprocessen för utvecklingen om möjligt, nämligen att definiera problemet samt målet och det potentiella värdet av lösningen. Genom att respondenter svarar på frågor tillsammans kan de även ge varandra idéer under intervjun när de samtidigt får höra andras uppfattningar och på så sätt bygga på andras svar. De hade också kunnat vara användbart för denna studie för att upptäcka skildrade uppfattningar om olika processer inom kundsupportshanteringen (ibid.).

### **3.3 Designvetenskaplig forskningsmetod**

För att utveckla artefakten kommer Design Science Research (DSR) att användas. Ramverket som följs är utvecklat av Peffers, Tuunanen, Rothenberger och Chatterjee (2007). Deras rekommenderade process över framtagning av artefakter följer sex steg och är agil. Den agila arbetsmetoden är både iterativ och inkrementell, vilket innebär att man kan gå tillbaka till tidigare steg vid behov. Denna process sammanfattas i figur 1 och definieras nedan:

#### **1. Identifiera problem och motivera värdet med lösningen**

Denna delen hjälper till med att kapsla in problemet samt förenkla det genom att definiera problemet, vilket förtydligar lösningens värde. Detta kan därmed motivera intressenter till att både acceptera och sträva efter nya lösningar. Detta kommer i denna studie att grundas på intervjuer med representanter från företag A och informationen som ges där.

#### **2. Definiera lösningens mål**

Detta går ut på att definiera lösningens tänkbara möjliga mål baserat på problemdefinitionen från föregående steg. Genom att använda problemdefinitionen kan olika delmål fastställas för artefakten, tillsammans med teorin i forskningsöversikten samt litteraturen. Kraven för artefakten kommer i detta fallet att bestå av de krav som fastställts tillsammans med företag A utifrån deras behov.

För att utvärdera artefakten så utvecklades en simuleringsmiljö som artefakten behövde interagera med för att simulera dess funktionalitet. Då fokus i detta

arbete ligger på skapandet av kundärenden behövs inte ett helt omfattande kundsupportsystem utvecklas, endast funktionalitet som stödjer kraven och artefaktens validering.

### **3. Design och utveckling**

Här skapas lösningen där målen som fastställdes i föregående steg ska uppfyllas. Artefakten kommer att skapas med hjälp av de program som nämns i kapitel 4 när processen som skall automatiseras har bestämts samt simuleringsmiljön som också kommer utvecklas. Detta kommer sedan resultera i en artefakt utifrån målen.

### **4. Demonstration**

Här utförs en demonstration av artefakten, vilket i detta fall kommer vara automatisk ärendegenerering. Demonstrationer planeras att genomföras vid två separata tillfällen, en gång inför en grupp kunniga inom RPA från Borås Högskola som går deras sista år på systemarkitekturutbildningen, och den andra gången inför företag A som artefakten utvecklas mot.

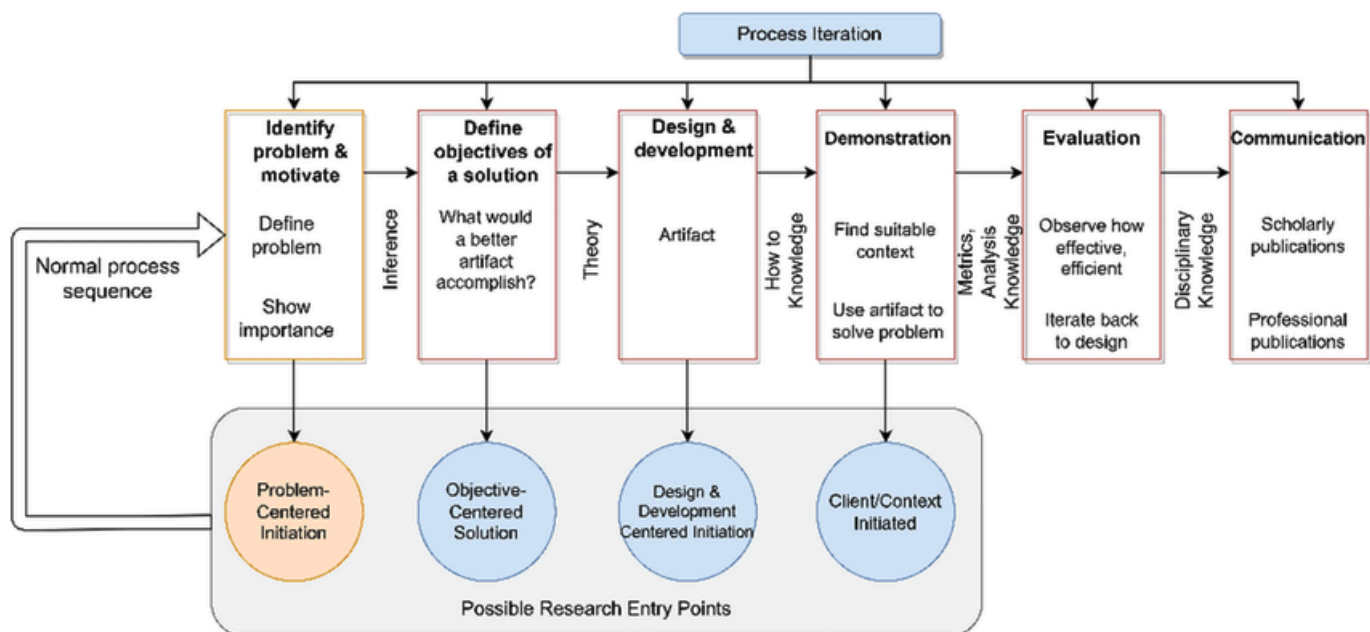
### **5. Utvärdering**

Här utvärderas och valideras artefakten i simuleringsmiljön tillsammans med problemdefinitionen och målen. För att matcha den tidsram som givits för arbetet kommer endast en artificiell ex post utvärdering att tjäna som utvärdering för artefakten (Sonnenberg och Brocke, 2012).

De personer som kommer att utvärdera artefakten är de grupper som artefakten redovisas för som anses vara relevanta för studien. Gruppen från högskolan anses vara relevanta då de besitter kunskap inom området eftersom att även deras examensarbeten fokuserar på RPA. Företag A kommer att samla den personal som besitter kunskap om de processer som har automatiserats.

### **6. Kommunicera resultat**

Redovisa de föregående stegen i lämplig form för rätt publik.



Figur 1. Förslag till DSR av Peffers et al. (2007, s.54)

Denna process passar forskningsfrågan väl då den är baserad på redan existerande samt representativ forskning angående design science research (DSR) och erbjuder en sammansatt process utifrån dessa representativa artiklar. Peffers et al. (2007) visar också exempel på artefakter som utvecklats med hjälp av deras process vilket också liknar detta arbete. Planen kommer att följas kronologiskt från punkt 1 till 6 och vid behov gå tillbaka till punkt 3 samt 4 för iterativ förbättring likt Peffers et al. (2007) förslag till DSR metod.

Utvärderingen av artefakten kommer att ske efter steg 3 enligt Peffer et al. (2007) process. Detta kommer ske i form av en artificiell ex post utvärdering. Ex post utvärdering innebär att efter vissa utvärderingskriterier utvärdera artefakten efter utvecklingsfasen, till skillnad från en ex ante utvärdering som fokuserar mer på början av processen innan utvecklingen har börjat. Ett exempel på en ex ante utvärdering är att analysera om artefakten är rimlig (Sonnenberg och Brocke, 2012). Att utvärderingen är artificiell innebär att artefakten körs i en simuleringsmiljö. Baserat på artefaktens utvärdering så är det möjligt att sedan gå tillbaka och ändra artefakten vid behov (Peffers et al. 2007).

För att kunna utvärdera och presentera resultaten av vår forskningsfråga “*Vilken funktionalitet i ett ärendebaserat kundsupportsystem kan automatiseras med hjälp av RPA?*” så kommer denna studiens utvärdering ske genom en artificiell ex post utvärdering.

Frågorna som ställs under utvärderingen kommer basera sig på de utvärderingskriterier som Sonnenberg och Brocke (2012) presenterat i bilaga 9. Dessa utvärderingskriterier passar detta arbete väl då de är framtagna för DSR och utvärdering av artefakter. Frågorna kommer delvis handla om huruvida artefakten uppfyller de krav som samlats in i form av en kravspecifikation för att få ett verkligt scenario. De kommer även relatera till de mål för artefakten som togs fram i del 2 av den tidigare nämnda DSR-metoden av Peffers et al. (2007). Frågorna som ställs till testgruppen kommer att

vara av en kvalitativ karaktär och kommer att ställas efter en demovisning av RPA-artefakten där de även får chansen att ge respons utöver utvärderingsfrågorna.

Testgruppen kommer att bestå av en panel med relevanta personer utsedda av företag A. Utöver detta kommer den även bestå av kunniga individer inom RPA samt programutveckling från Borås Högskola. Samma frågor kommer att ges till båda parterna, förutom de frågor som enbart appliceras på företag A.

För att samla in information så planeras intervjuer att användas för att samla in primärdata såsom kravspecifikation, processflöden samt önskemål från ett företag. Detta är väsentligt för studien då det ligger i centrum för processens genomförande och artefaktens syfte samt mål. För att samla in sekundärdata i de fall det inte finns primärdata kommer dokumentundersökningar att användas.

### **Intervjuer**

För att få insikt i hur ett kundtjänsthanteringsflöde kan se ut så kommer öppna personliga individuella semistrukturerade intervjuer av kvalitativ karaktär att hållas med representanter från företag A. Under intervjun kommer en rad semistrukturerade frågor att ställas till respondenten där de sedan får prata fritt till en viss grad, innan det blir irrelevant. Vid behov kommer intervjun att styras i en viss riktning för att beröra alla frågor (Jacobsen 2017). Intervjuerna kommer även att hållas till svenska för att respondenterna ska kunna uttrycka sig fritt då det är alla involverade parterers modersmål.

Frågorna som ställs kommer beröra de moment som Peffers et al (2007) ramverk erhåller och utformas även därefter (bilaga 1).

Frågorna handlar i stor del om företag A:s kundsupportprocess, deras nuvarande behov av förbättring och kravspecifikation/önskemål för artefakten. Dessa huvudsakliga ämnen är viktiga för att svara på frågeställningen och för att utveckla RPA-artefakten.

En bild över kundsupportprocessen behövs för att kunna förhålla mjukvaruroboten till deras verkliga kundsupportprocess för att ge mjukvaruroboten ett praktiskt värde. RPA-artefaktens värde kan då stärkas då den utvecklades utifrån en verklig kundsupportprocess, det blir dessutom lättare att utveckla RPA-artefakten då det tydligt går att se alla steg som RPA-artefakten nu skall ta över. Det blir även lättare att bedöma om arbetsprocessen är lämplig att automatisera och att motivera värdet för RPA-artefakten då det är tydligt vilka arbetsuppgifter som avlastas för kundsupportagenterna.

För att till exempel kunna klassificera kundärenden från text krävs verkliga exempel på kundärenden för att klassificeringsmetoden skall ha någon praktisk nytta. Kundärenden skulle kunna ha ett visst format för att underlätta kundsupportagentens jobb vilket även hade gjort klassificeringsjobbet lättare. Det är också viktigt att veta vilken sorts data som sparas ned angående kunderna och deras supportärenden samt vad datan faktiskt betyder. Detta betyder alltså att det är viktigt att vara bekant med både datan samt dess kontext så att det går att avgöra vilken data som ska behandlas.

Urvalet för respondenterna kommer att hållas till respondentens kunskap om det relaterade området som diskuteras för att få en korrekt återgivning av omständigheterna. För att ge respondenterna chansen att ge så bra svar som möjligt kommer en beskrivning

av studien samt dess mål att ges till respondenterna innan frågorna ställs. Svaren som ges under dessa möten kommer alltså från primärkällor vilket styrker trovärdigheten (Jacobsen 2017).

För utvärderingen kommer 2 möten att hållas i grupp för att samla in åsikter om artefakten. Det ena mötet kommer att hållas inför en panel utsedd tillsammans med företag A och det andra mötet kommer att hållas med en expertgrupp inom RPA från Högskolan i Borås. Båda dessa möten kommer också att vara semistrukturerade gruppintervjuer. En nackdel med att hålla utvärderingen i grupp på ett företag är att respondenter kan undanhålla sina riktiga åsikter om deras chef är med i utvärderingen. Det kan dock också vara en fördel att hålla utvärderingen i grupp då respondenterna kan bygga vidare på andras åsikter och uppfattningar (ibid.).

### **Motivering av metod för informationsinsamling**

Intervjuer är en kvalitativ informationssamlade teknik vilket passar bra in i denna studie då den låter respondenterna svara på djupet och subjektivt vilket är viktigt för detta arbete för att skapa en modell över företag A:s kundsupportprocess. Personliga intervjuer är också lämpliga för när en liten mängd enheter undersöks vilket denna studie kommer att göra då det hjälper till att utvinna mycket information om ämnet. (Jacobsen 2017). Detta gynnar också DSR metoden som valts då det behövs mycket samt detaljerad information för att utveckla en välanpassad artefakt som faktiskt löser problemdefinitionen (Peffer et al. 2007).

En annan vanlig undersökningsdesign är den kvantitativa undersökningen som oftast använder frågeformulär för att samla data. Då finns oftast ett större antal respondenter och fokuserar på statistik samt frekvenser. Frågorna är således konkreta då svaren oftast är ja eller nej, alternativt att respondenten får välja svar utifrån en skala eller förbestämda alternativ (Jacobsen 2017). Denna metod för att samla in data gör det då svårt att samla all den djupa och komplexa kunskap som behövs för att skapa en välfungerande artefakt.

Semistrukturerade intervjuer passar väl för att samla in krav då den är flexibel eftersom att den utgår från förbestämda frågor samt följdfrågor till respondentens svar. Det är sen också möjligt att jämföra olika respondenternas svar på samma fråga. Detta innebär att man garanterar svar på alla frågor samt eventuella utstick som kan tänkas vara intressanta vilket skapar en omfattande bild om det valda ämnet. Detta innebär också att respondenten får tala relativt fritt vilket kan leda till oväntad nyttig information men att man samtidigt berör alla viktiga delar av undersökningsämnet (ibid.).

Det finns två fler alternativ till semistrukturerade intervjuer, fullt öppna intervjuer samt högt strukturerade intervjuer. I fullt öppna intervjuer talar respondenten helt fritt och ibland kan frågor ställas till respondenten för att starta en tankeprocess. Detta passar bra till när en generell uppfattning om ett fenomen skall bildas och kan göra det svårt att samla in komplex kunskap som i denna studie krävs. Högt strukturerade intervjuer ställer flera specifika och konkreta frågor som förberetts innan, likt ett förhör. Det är då väldigt viktigt att man vet exakt vilken information som behövs för att undersöka ämnet och i detta fall skapa artefakten. Med högt strukturerade intervjuer är det svårt att veta exakt allt man vill veta på förhand vilket inte passar Peffer et al. (2007) metod.

Dokumentundersökningar passar väl in i de fall förstahandskällor inte finns tillgängligt. För att samla teori över vad som är möjligt för denna implementering av RPA passar denna teknik väl in då ett forskningsgap redan har etablerats (Jacobsen 2017). Det finns få exempel på automatiserad kundsupport med hjälp av RPA vilket gör denna metod användbar för att se vad som har åstadkommit tidigare och vad som är möjligt för denna RPA-artefakt.

### **Analys av data**

Processanalys fokuserar mer på sekvenser av handlingar som utförs som till slut leder till ett resultat. Explorativ processanalys passar väl om forskaren inte är bekant med den sekvens av handlingar som utförs för att nå ett visst resultat. Denna metod följer oftast tre steg: utfallet som skall förklaras definieras, sekvensen av händelser som leder till utfallet definieras och till sist förklara sambanden mellan händelser (ibid.).

Denna analysmetod passar detta arbete väl då det är en process som skall automatiseras. För att skapa en bra RPA-artefakt är det viktigt att man skapar ett bra processflöde över processen som skall automatiseras för att resultatet inte skall bli fel (Prمود 2022). Utöver detta en bra metod då forskarna inte är bekanta med den process som skall automatiseras, vilket Jacobsen (2017) säger att explorativ processanalys sköter väl. Sambanden till handlingssekvenserna bidrar även till att skapa en helhetsbild över processen och hur den passar in i kundsupportprocessen.

En annan vanlig metod är innehållsanalys. Detta går ut på att bryta ned data till mindre mer övergripande kategorier för att sedan hitta samband mellan dem. Denna metod passar väl i de fall där man vill särskilja uppfattningar och resultat (ibid.). Eftersom detta arbete endast kommer att automatisera en process och sambanden mellan den sekvensen av handlingar anses den explorativa processanalysen passa bättre då den fokuserar på en process.

### **Framtagning av designprinciper**

Cronholm och Göbel (2018) berättar att syftet med designprinciper är att stödja utvecklingen av artefakter. Dessa designprinciper planeras att skapas med hjälp av riktlinjer (Tabell 1.) som författarna presenterar i deras artikel. Denna artikel valdes som bas för framtagning av designprinciper då den riktar in sig på framtagning av designprinciper för utveckling av artefakter inom IT och är "peer-reviewed".

Det är dock viktigt att notera att Cronholm och Göbel (ibid.) inte presenterar en metod för att skapa designprinciper utan ger istället riktlinjer för hur designprinciper bör se ut samt vad som bör ligga i åtanke under processen. Dessa riktlinjer assisterar skapandeprocessen av tydliga, sammanhängande och nyttiga designprinciper.

Upphovet till designprinciperna kommer att analyseras fram från praktiska exempel samt utifrån teori från studier som studerat RPA på olika sätt som Goldkuhl förespråkar (2004). Han säger att designkunskap skall kunna styrkas genom tre olika sätt, teoretiskt, sammanhängande och empiriskt. Dessa designprinciper kommer sedan att generaliseras för att ge ett så stort användningsområde som möjligt vid utveckling av olika typer av RPA-artefakter enligt från Cronholm och Göbel (2018). Tanken är även att dessa designprinciper skall kunna användas i nya situationer och inte bara i de exempel som designprinciperna baserades på.

*Tabell 1. Riktlinjer från Cronholm och Göbel (2018).*

<b>Meta-design principle</b>	<b>Description</b>
Content	The purpose/goal of the artefact, justified with argument(s).
Content	The action/process concerning the building of the artefact, justified with argument(s).
Content	The boundary/context specifying where the artefact can be used, justified with argument(s).
Content	The artefact properties, justified with argument(s).
Content	The action/process concerning the evaluation of the artefact, justified with argument(s).
Structure	Congruent (directed to the same artefact).
Structure	Logically connected (directed towards different aspects of the artefact that together form a wholeness).
Structure	Consistent (having uniformity).
High- and low-levels of abstraction	Be formulated on both high- and a low-levels of abstractions (including examples).
High- and low-levels of abstraction	Explicitly describe the class and the instance of the artefact.

### 3.4 Etiskt Åtagande

Författarna anser att deras forskningmetoder inte påverkar involverade aktörer mer än den tid som förbrukas vid intervjutillfällena. Experimentet utfördes dessutom i en isolerad artificiell simuleringsmiljö. I framtiden skulle automatiseringar av den här sorten kunna ersätta mänskliga jobb. Detta skulle leda till förändringar på en samhällsnivå samt företagsnivå då man nu inte längre behöver använda mänsklig arbetskraft för något som är möjligt att automatisera.

All information som gavs av respondenterna konfirmerades sedan mot respondenterna själva för att försäkra sig om att respondenten har tolkats korrekt, enligt deras rätt till korrekt återgivning (ibid.). Intervjuerna tog hänsyn till respondenternas tid genom att hålla dem korta och relevanta, samt genom att inte dölja studiens syfte.

Enligt Jacobsen (2017) ställs 3 grundläggande krav till etiskt forskning. Det första kravet handlar om att individen skall ge ett informerat samtycke till intervjun där de vet vad studien handlar om. Detta möts i denna studie då respondenterna ska få så god chans som möjligt att återberätta deras uppfattning om situationen genom att få information om studien, samt då urvalet för varje intervju relateras till vilken sorts kunskap respondenten besitter för att ge korrekt information.

Den andra regeln handlar om rätten till privatliv. Detta handlar om delar av personens liv som inte bör undersökas, vilket i detta fall kan tolkas som företagshemligheter. Respondenterna hade full kontroll över vilka frågor de svarade på samt till vilken grad de svarade. Frågorna som släpptes togs inte upp igen.

Den sista regeln handlar om korrekt återgivning. Detta betyder att det respondenten säger ska återspeglas korrekt och inte vinklas på något sätt för att gynna forskarnas teori. Under alla intervjuer korrekturlästes anteckningarna som togs för att försäkra sig att respondenterna tolkades korrekt. Detta styrktes även av många processflöden som togs fram för olika delar av verksamheten.

Den utvecklade artefakten fokuserar framförallt på att automatisera repetitiva enklare arbeten som en människa normalt utför med dess kognitiva förmåga. Artefakten effektiviserar kundsupportprocessen genom att reducera det manuella samt repetitiva arbetet som behövs. Därmed finns risken att denna lösning kan bidra till en ökad arbetslöshet. Detta beror på att artefakten kan med rätt verktyg och licenser bli autonom och kan därmed eventuellt ersätta de arbetare som tidigare ansvarat över den nu automatiserade processen. Detta misstänks utmärkas tydligast i vinstdrivande företag som letar efter sätt att minska personalkostnader.

## 4 Genomförande

### 4.1 Designprinciper

För att detta arbete skall bidra med ett teoretiskt bidrag har flera designprinciper tagits fram. Dessa preliminära designprinciper baseras på både teori samt praktiska och empiriska exempel från artiklar i litteraturöversikten tillsammans med företag A:s egna krav på RPA-artefakten. Designprinciperna kommer sedan i slutet av detta arbete att utvärderas baserat på deras påverkan på både utvecklingsfasen av RPA-artefakten samt utvärderingen av RPA-artefakten. Designprinciperna kommer att följa riktlinjer från Cronholm och Göbel (2018).

### 4.2 Designvetenskaplig forskningsmetod

Då arbetet följde Peffers et al. (2007) metod så började processen med steg ett, att identifiera problem samt motivera lösningens värde, där stegen sedan fortsatte i en kronologisk ordning.

#### 4.2.1 Identifiera problem och motivera värdet med lösningen

Hela processen började med att företag A kontaktades. Kontakt med en projektledare etablerades som beskrev ett behov av ett dedikerat automatiserat kundsupportsystem som är både digitalt samt skalbart. I dagsläget använder företag A en tjänst som är en del av ett programpaket som inte är skalbart för större volymer av kundärenden. Idag så automatiserar kundsupportsystemet hos företaget A dessutom inga processer.

Företag A berättar sedan att kundsupportagenter måste kontinuerligt övervaka deras e-post för nya meddelanden och sedan skapa kundärenden i kundsupportsystemet manuellt. Sedan måste de klassificera kundärendet utefter vilken sorts kunskap som behövs för att lösa problemet och tilldela det till rätt kundsupportagent för att slutligen lösas. I vissa fall beroende på vilket sorts kundärende de har mottagit så behöver även ledningen underrättas om kundärendet och fakturor skapas.

Enligt kontaktpersonen hos företag A så kan automatisering av deras kundsupportsystem förenkla samt effektivisera kundsupportagenternas arbete så att de skulle kunna lägga mer tid på annat värdeskapande arbete, såsom lösningar av kundärenden.

Intervjun med representanterna från företag A pågick under cirka 1 timme. Under denna intervju så noterades alla svaren och de nya frågor som uppkom under intervjuens gång (bilaga 1). Denna information används sedan ut genom hela arbetet för att bland annat identifiera företag A:s problem samt lösningens värde, skapa en överblick över företag A:s kundsupportprocess samt vilka resurser som fanns tillgängliga från företag A:s sida.

Med hjälp av företag A:s (bilaga 4) kundsupportprocess kan lämpligheten för dess automatisering bedömas. Kundsupportprocessen ansågs partiellt vara lämplig för automatisering, nämligen genereringen samt klassificeringen av kundärenden. Den manuella processen för genereringen samt klassificering av kundärenden sammanfattades i bilaga 6 där det repetitiva och lågt kognitiva arbetet tydligt

konceptualiseras. Kundsupportagenten loggar in i e-posthanteringstjänsten och letar efter nya e-postmeddelanden, läser dem sedan, avgör vad ärendet handlar om, klassificerar det och skriver till sist in brödtexten av mailet i kundärendet och sparar. Kundsupportprocessens första process, det vill säga genereringen av ärenden, planeras nu att ske automatiskt. Detta innebär också klassificering av kundärenden, dock inte tilldelningen av kundärenden till rätt kundsupportagent.

Vad som skulle kunna visa sig vara svårt är att klassificera ärendet. Det finns dock metoder för detta och i just detta fall används RegEx för att avgöra vad ärendet handlar om. Denna metod är simpel jämfört med andra alternativ som AI och valet utvärderas senare i arbetet.

#### **4.2.2 Definiera lösningens mål**

Målet med automatiseringen är att underlätta arbetsbördan för kundsupportagenterna genom att automatisera ärendegenereringen samt klassificeringen för inkommande kundärenden via e-post. För att underlätta utvecklingen av denna artefakt har flera delmål tagits fram baserat på företag A:s respons i bilaga 1 tillsammans med teori och praktiska exempel över vad som skulle kunna tänkas vara möjligt. RPA-artefaktens användarvänlighet betonades starkt samt dess skalbarhet. Företag A använder sig av e-posthanteringstjänsten Microsoft Outlook och kommer därmed vara den enda e-posthanteringstjänsten denna artefakt använder sig av.

För att RPA-artefakten ska bli användbar för företag A så önskades den vara autonom, vilket betyder att den måste klara av att logga in i kundsupportsystemet, läsa alla ärenden från e-posttjänsten Microsoft Outlook, klassificera och registrera kundärenden korrekt, samt markera vilka ärenden som har hanterats av automationslösningen.

Målet för artefakten är därmed att automatisera registreringen samt klassificeringen av nya kundärenden baserat på e-post från kunder genom att skapa en RPA-artefakt som kan:

1. Logga in i Microsoft Outlook om RPA-artefakten inte är inloggad.
2. Läsa inkommande e-post från en eller flera kända e-postadresser.
3. Försöka hitta all relevant data som krävs för att skapa ett nytt kundärende.
4. Göra en bedömning om RPA-artefakten har tillräckligt mycket data för att klassificera kundärendet till en kategori och skapa det i kundsupportsystemet, om svaret är nej så ska RPA-artefakten skapa ett kundärende samt klassificera det som okänt. Däremot om svaret är ja så ska ett kundärende skapas och klassificeras enligt det nyckelord som hittades.
5. Notifiera företagets ledning när kundärenden skapats som berör personskador via e-post.
6. Markera kundärenden som RPA-Artefakten har skapat tillsammans med det mottagna e-postmeddelandet. Detta ska upplysa samtliga om det är RPA-artefakten som skapat kundärendet, så att en mänsklig användare kan granska och säkerställa att RPA-artefakten fungerar som tänkt.

För att göra artefakten skalbar planeras även funktionalitet som möjliggör att RPA-artefakten kan läsa av flera e-postinkorgar implementeras. Målet är att användaren ska behöva göra så lite som möjligt så att artefakten blir autonom i högsta grad. För att ta fram dessa mål beaktades även kundärendehanteringsflöden från företag A (Se bilaga 4 samt 5).

Målen för RPA-artefakten anses vara rimliga med tanke på tidigare exempel från Ali Zaidi et al. (2022) samt Mullakara & Asokan (2020) och Noppen et al. (2020).

Andra relevanta verktyg som används för att göra denna RPA-artefakten möjlig existerar också som SQL, Microsoft Outlook och UiPath vilket stödjer tanken att målen för RPA-artefakten är rimliga.

När målen för RPA-artefakten är satta går det sedan att konstruera designprinciper vilket också är i linje med Cronholm och Göbels riktlinjer (2018)

#### **Designprincip: Regelbaserat processflöde.**

Regelbaserat processflöde. De arbetsuppgifter som RPA-artefakten skall automatisera ska vara regelbaserade. RPA bygger på regelbaserade processflöden då den inte kan göra något den inte har blivit explicit instruerad till. Processflödet som skall automatiseras behöver därför vara väldigt tydligt för skaparna av RPA-artefakten då alla möjliga scenarion måste planeras inför i förväg (Santos, Pereira & Vasconcelos 2020; Fettke och Czarnecki 2021; Pramod 2022).

#### **Designprincip: Spårbar automationslösning.**

Det arbete som RPA-artefakten utför bör vara spårbart och finnas tillgängligt för redovisning på något sätt. Sättet som det redovisas på bör bestämmas i förhand för att bemöta arbetsgivarens förväntningar men ligger utanför denna designprincip då fokuset ligger på att spåra RPA-artefaktens arbete. Spårbarheten kan även öka förtroendet för RPA-artefakten och samtidigt göra den enklare att felsöka då man tydligt kan se vart den har gjort fel. I framtiden kan flera affärssystem läggas till i processflödet vilket gör spårbarhet viktigt för att korrigera framtida förändringar av RPA-artefaktens arbetsuppgifter (Hofmann, Samp & Urbach 2019).

#### **Designprincip: Fullständig autonomi.**

RPA-artefakten bör utföra sina arbetsuppgifter fullständigt autonomt. I en studie av Cooper, Holderness, Sorensen och Wood (2022) återspeglas flera åsikter om ny implementering av RPA för att automatisera administrativa arbetsuppgifter. Flera anställda berättar då att RPA har ökat deras arbetstillfredsställelse men att det är jobbigt när något går fel och måste göras om eller korrigeras i RPA-artefakten. De känner då att de kan släppa lågt värdegivande uppgifter vilket ökar både acceptansen av RPA samt deras belåtenhet på jobbet. Det leder även till att folk kan tänka sig att stanna längre inom företaget.

Detta analyseras sedan som designprincipen om fullständig automation för att låta slutanvändarna fokusera på andra uppgifter utan att bli störda av RPA-artefakten. Detta skulle kunna innebära eventuell implementering av felhantering samt exekvering/schemaläggning av RPA-artefakten. Då RPA endast utför regelbundna

processer kan det vara svårt att göra en bra felhantering som inte kräver att en människa sedan får korrigerar arbetet manuellt men skiljer sig från fall till fall.

### **Designprincip: Flexibilitet.**

Inkommande kundärenden kan kommuniceras via flera olika media, exempelvis muntligt via telefon eller skriftligt. Oavsett media måste kunden fortfarande ta initiativet och faktiskt skapa ett ärende. Mullakara och Asokan (2020) ger exempel på två sätt att ta emot kundärenden, via telefon och e-post. För dessa olika sätt att ta emot kundärenden används andra system än kundsupportsystemet vilket leder till designprincipen om att RPA-artefakten bör kunna interagera med multipla olika system. Dessa skulle kunna innefatta system som exempelvis erhåller funktion för hantering av e-post, lagrar information om kunder samt ett affärssystem. Funktionaliteten att kunna interagera med andra system är viktigt då dessa manuella processer som ska automatiseras ofta innebär arbete i flera olika system (Noppen et al. 2020).

### **Designprincip: Effektivisering.**

RPA-artefakten bör prestera bättre än dess mänskliga motpart. RPA ses ofta som ett sätt att minska kostnader och eliminera den mänskliga faktorn till att göra fel (Cewe et al. 2017; Mullakara & Asokan 2020). Att slippa göra det enkla repetitiva arbetet som RPA tagit över ökade anställdas jobbtillfredsställelse, men det upplevdes även vara jobbigt att gå tillbaka och fixa de fel som automationslösning hade gjort (Fettke och Czarnecki 2021).

För att uppnå de förväntningar om tid- och kostnadseffektivisering skulle RPA-artefakten behöva prestera bättre än dess mänskliga motsvarighet. Detta skulle kunna uppnås på flera olika sätt, exempelvis genom att RPA-artefakten helt enkelt gör arbetet snabbare än en människa, gör färre fel än en människa eller arbeta dygnet runt.

*Tabell 2. Preliminära designprinciper*

Designprincip	Förklaring
Regelbaserat processflöde.	Processflödet som skall automatiseras bör vara regelbaserat.
Spårbar automationslösning.	RPA-artefaktens arbete bör kunna spåras för förenkling av felsökning.
Fullständig autonomi.	RPA-artefaktens arbete bör utföras fullständigt autonomt.
Flexibilitet.	RPA-artefakten bör kunna interagera med andra system. Detta innebär också att det bör vara möjligt att lägga till nya system i arbetsprocessen.
Effektivisering.	RPA-artefakten bör prestera bättre än dess mänskliga motsvarighet.

Det är kritiskt att förstå hur företag A:s kundsupportprocess ser ut och varför den ser ut som den gör för att säkerställa att en lämplig process väljs för automatisering som berör

designprincipen om *regelbaserat processflöde* (Santos, Pereira & Vasconcelos 2020; Fettke och Czarnecki 2021; Pramod 2022). För att analysera detta användes processanalys som beskrivs i kapitel 3. Utifrån denna analys framställdes sedan flera flödesscheman över kundsupportprocessen (bilaga 4-6). Företag A:s nuvarande kundsupportprocess går väl i linje med vad *regelbaserat processflöde* handlar om då processen som automatiseras är mestadels högst regelbunden.

Genom att markera vilka ärenden som har skapats automatiskt skapas en spårbarhet av RPA-artefakten då man med hjälp av datan som sparas i kundärendet kan jämföra med e-postmeddelandet om den har gjort rätt eller inte. Designprincipen *spårbar automationslösning* uppfylls då genom markeringen av automatiskt genererade ärenden vilket också var något som företag A var måna om.

Företaget A:s krav är bland annat att RPA-artefakten skall vara autonom samt användarvänlig vilket faller i linje med designprincipen *fullständig autonomi*. Detta uppfylls på flera sätt, ett av dem är att göra den så enkel som möjligt att starta vilket planeras att göra med en startknapp. RPA-artefakten skall även markera om den inte hade tillräckligt mycket data för att klassificera ärendet vilket gör att det inte felklassificeras eller stoppar arbetet. Skälbarhet är också ett sätt som denna designprincip och krav bemöts. Genom funktionaliteten att läsa igenom flera olika mailkorgar kan flera olika mailkorgar sättas upp för att bevakas av RPA-artefakten. Detta kan vara bra om olika avdelningar har olika mailkonton. Med denna automation kommer ledningen även att notifieras så fort ett akut ärende kommer in, istället för att behöva vänta på att en kundsupportagent läser ärendet. Funktionaliteten att söka igenom flera mailkorgar tillåter även RPA-artefakten att bara köras på en dator istället för flera olika vilket sparar resurser.

Designprincipen *flexibilitet* uppfylls naturligt då det är ett krav för artefakten att den ska läsa e-postmeddelanden från en e-posthanteringstjänst. Den kommer även att behöva hämta inloggningsuppgifter från en databas vilket är ytterligare en tjänst att interagera med. UiPath är även ett flexibelt verktyg som tillåter RPA-artefakten att interagera med multipla olika program (UiPath u.å b). Genom att hålla RPA-artefaktens arbetssteg sekventiella kan möjligheten till att enkelt lägga till nya arbetssteg samt program/system bevaras.

För att avgöra om designprincipen *effektivisering* uppnås, planeras ett test att utföras. Testet kommer gå ut på att mäta hur lång tid det tar för en människa kontra RPA-artefakten att utföra den nyligen automatiserade kundsupportprocessen korrekt (bilaga 6). De kommer båda logga in i e-posthanteringstjänsten, läsa ett e-postmeddelande, klassificera e-postmeddelandet och sedan skapa ett kundärende i kundsupportsystemet. Testet anses vara likvärdigt då den simulerade testmiljön liknar företag A:s nuvarande kundsupportsystem. Inloggningsuppgifterna till både kundsupportsystemet samt e-posthanteringstjänsten kommer att stå i en textfil för att eliminera tidsskillnaden i det fall människan inte känner till SQL samt databashantering. Inloggningsuppgifterna samt kundärendet kommer alltså att vara okänt för både människan och RPA-artefakten vid start.

## **UiPath**

UiPath erbjuder en rad olika verktyg och program med olika fokusområden. Under detta arbete så användes UiPath Studio för utvecklingen av RPA-artefakten, vilket är ett

program som erbjuder användare att bygga egna automatiserade processer. Programmet innehåller en blank canvas som sedan kan populeras med modifierbara färdiga objekt genom att dra och släppa på canvasen. Det är även möjligt att automatisera saker som är baserade på webben och erhåller möjligheten att ladda ner mer funktionalitet (UiPath u.å b).

## **SQL**

Structured Query Language (SQL) är ett välanvänt och standardiserat sätt att kommunicera med databaser programmatiskt som fortfarande liknar vanlig engelska (Microsoft u.å b). SQL kan kommunicera med alla databaser som är relationella där data sparas i sk. tabeller som består av rader och kolumner, men inte med andra sorts databaser. Språket erbjuder mångfaldig funktionalitet som tilläggnig av data, borttagning, uppdatering och hämtning av data. För denna funktionalitet kan man även specificera vilka datapunkter som ska hämtas med hjälp av begränsningar i SQL uttrycket (w3schools u.å).

## **Outlook**

Outlook är en tjänst för att skicka, ta emot samt spara e-post på webben samt lokalt på datorn. Programmet erhåller funktionalitet för en rad olika saker, såsom kalender, skickning av e-postmeddelanden, samt mottagning av e-postmeddelanden med flera. Outlook är även kopplat till andra tjänster från Microsoft vilket ger ytterligare funktionalitet och samarbete mellan program (Microsoft u.å a).

## **RegEx**

Om mängden tillgänglig data anses vara otillräcklig eller tiden inte finns för att applicera maskininlärning så kan även Reguljära Uttryck (RegEx) användas. RegEx är mönster som används för att hitta teckenkombinationer i text. Detta sker på ett regelbaserat sätt då den letar efter en förutbestämd teckenkombination. RegEx underlättar hanteringen av text då det blir lättare att hitta samt klassificera texter och ord genom att leta efter delsträngar i en text (Fitzgerald 2012). Då den är regelbaserad så fungerar den endast som en strängmatchning och analyserar inte texten vidare, som en maskininlärningsalgoritm hade kunnat göra (Tian, Vertommen, Tsiami, van Thienen & Paraskevopoulos 2022).

### **4.2.3 Design och utveckling**

Innan utvecklingen påbörjades så färdigställdes designen av RPA-artefakten. Designprocessen började med att beakta de processflöden som företag A använder (Se bilaga 4 samt 5). Viktigt att notera här är att processerna inte visar vad som händer när ett kundärende först tas emot, utan vad som händer efteråt när kundärendet har registrerats samt klassificerats.

Vid intervjun med kontaktpersonen (14 April 2022) framgick det att processen började med att kundsupportagenten loggade in i kundsupportsystemet i början av dagen. Kundsupportagenterna läser sedan sina e-postinkorgar kontinuerligt under dagen för att kontrollera om några nya kundärenden anlänt. Kundärenden klassificeras för att sedan tilldelas till rätt kundsupportagent för att lösas. Denna process sammanfattas i bilaga 6. Vid specifika klassificeringar tar sedan andra processflöden över. RPA delen av arbetet kommer att utvecklas enligt processflödet i bilaga 6. Utöver processflödet för inkommande ärenden ställdes även frågor om företagets nuvarande kundsupportsystem samt om hur ärendena faktiskt såg ut och presenteras i bilaga 1. Ett enkelt diagram

framställdes med informationen från intervjun som är tänkt att visa hur processflödet kommer att se ut efter att RPA-artefakten implementerats och återfinns i bilaga 3.

#### 4.2.4 RPA-artefakt

Utvecklingen skedde i två separata delar, där ena delen är RPA-artefakten som sker i UiPath och sedan kundsupportsystemet där RPA-artefaktens funktioner och effekter kommer att simuleras. Simuleringsmiljön kommer alltså vara en mindre prototyp av ett ärendebaserat kundsupportsystem som fokuserar på ärendegenerering och skrivs i programmeringsspråket C# med hjälp av ramverket ASP.NET Core.

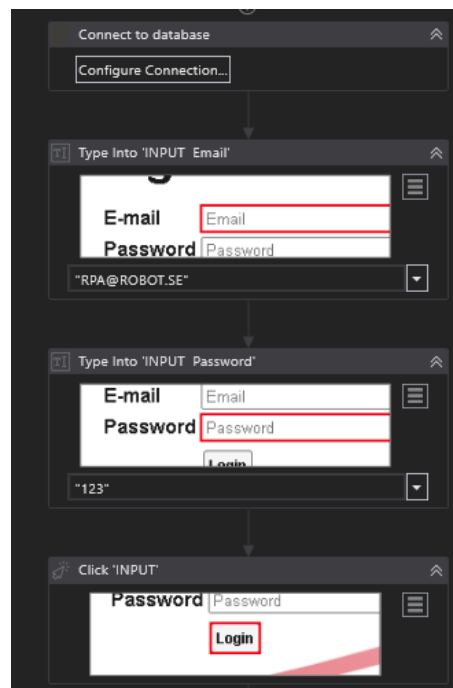
Då fokuset för detta arbete ligger i skapandet av kundärenden implementeras endast grundläggande funktioner i simuleringsmiljön som stödjer de uppgifter RPA-artefakten skall utföra. Designen av simuleringsmiljön är identisk med företag A:s nuvarande system, för den funktionalitet som RPA-artefakten kommer att interagera med.

Effektiviteten för RPA-artefakten kommer ha en stark koppling till antalet klick, sidbyten, flikar och liknande som den behöver ta sig igenom för att kunna utföra arbetet. Genom att enbart behålla det nödvändiga i kundsupportsystemet så främjar det överskådligheten samt inlärningsmöjligheterna för slutanvändarna av RPA-artefakten. För att ta ett ytterligare steg åt denna riktning och autonomisera RPA-artefakten så ska den fungera och genomföra sitt arbete med så lite ingripande från en mänsklig aktör som möjligt med hjälp av nedanstående funktionalitet:

1. Logga in om RPA-artefakten inte är inloggad.
2. Läs inkommande e-post från en eller flera kända e-postadresser.
3. Försök hitta all relevant data i e-postmeddelanden som krävs för att skapa ett nytt kundärende.
4. Gör en bedömning om RPA-artefakten har tillräckligt mycket data för att klassificera kundärendet till en kategori och skapa det i kundsupportsystemet, om svaret är nej så ska RPA-artefakten skapa ett kundärende samt klassificera det som okänt. Däremot om svaret är ja så ska ett kundärende skapas och klassificeras enligt det nyckelord som hittades.
5. Notifiera företagets ledning när kundärenden skapats som berör personskador via e-post.
6. Markera kundärenden som RPA-Artefakten har skapat tillsammans med det mottagna e-postmeddelandet. Detta ska upplysa samtliga om det är RPA-artefakten som skapat kundärendet, så att en mänsklig användare kan granska och säkerställa att RPA-artefakten fungerar som tänkt.

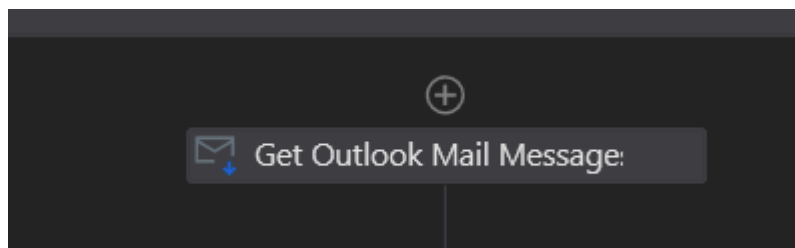
När RPA-artefakten ska skapa kundärenden till kundsupportsystemet så behöver den även logga in i Microsoft Outlook för att kunna hämta och läsa alla mottagna meddelanden. För att RPA-artefakten sedan ska kunna skapa kundärenden så måste den hämta rätt information från e-posten, vilket kommer att göras med hjälp av RegEx utifrån de nyckelord som framställts utifrån exempel på kundärenden som företag A bidragit med under intervjuer. RPA-artefaktens processflöde sammanfattas i bilaga 2.

Först utvecklades funktionaliteten för RPA-artefakten att logga in i simuleringsmiljön. RPA-artefakten loggar först in i kundärendehanteringssystemet med användaruppgifter från databasen.



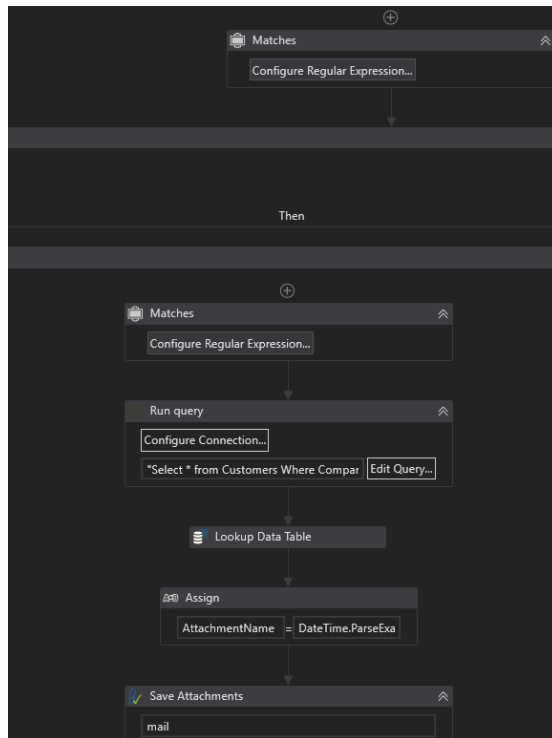
Figur 2. Bild på flödet i UiPath som visar de första stegen som RPA-artefakten gör. Ansluter först till databas för att sedan använda för att spara kundärenden, loggar sedan in i kundärendehanteringssystemet.

Efter att RPA-artefakten loggade in började den söka efter nya e-postmeddelanden i specifika mailkorgar för angivna e-postadresser i en loop. För varje nytt e-postmeddelande följde sedan en process för att leta efter klassificeringsord för att klassificera kundärendet i figur 5.



Figur 3. Bild på flödet i UiPath för att hämta e-postmeddelanden.

När ett nytt e-postmeddelande har funnits börjar processen för att utvinna information från det. Den börjar med att ta avsändare från mailet och kollar mot databasen om denna kund har ett tjänsteavtal och sparar detta för senare användning. Sedan sparar den eventuella bilagor från e-postmeddelandet lokalt på datorn.



Figur 4. Hämtar avsändare från mailet för att kolla service agreement samt sparar eventuella attachments från mailet i databasen.

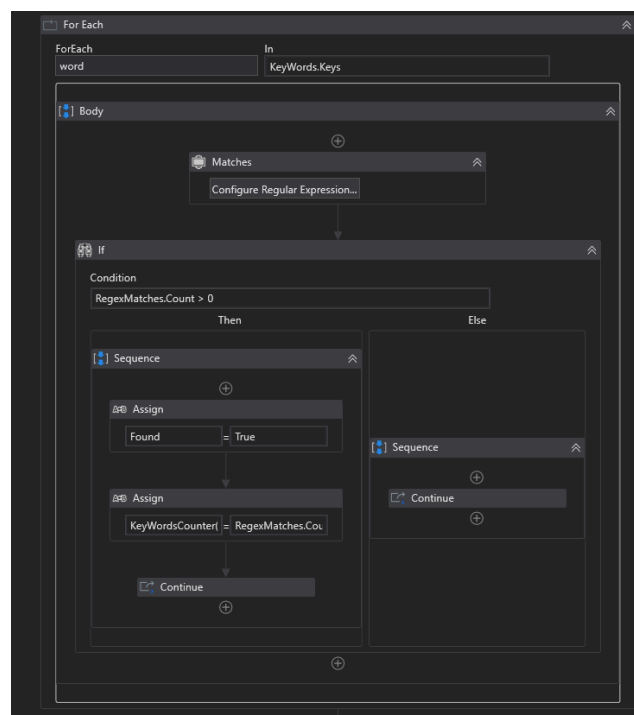
## 4.2.5 Klassificering

För att kundsupportagenten enkelt skall kunna skicka kundärendet vidare till personen med rätt kunskap för kundärendet så klassificerades kundärendet av RPA-artefakten. Utifrån de exempel som företag A bidrog med tillsammans med kontaktpersonens egna uppfattning så bildades tre kategorier som kundärenden kunde klassificeras som. Dessa kategorier blev till slut orderhantering, teknisk support och akuta kundärenden.

Kategorierna är breda då RegEx användes istället för maskininläring. Användningen av maskininläring tillsammans med ett större dataset hade kunnat analysera texterna djupare och givit mer exakta klassificeringar, men på grund av tidsramen valdes RegEx. Orderhantering skulle alltså kunna betyda ganska mycket enligt kontaktpersonen då de inte bara får kundärenden utan också nya ordrar på samma inkorg.

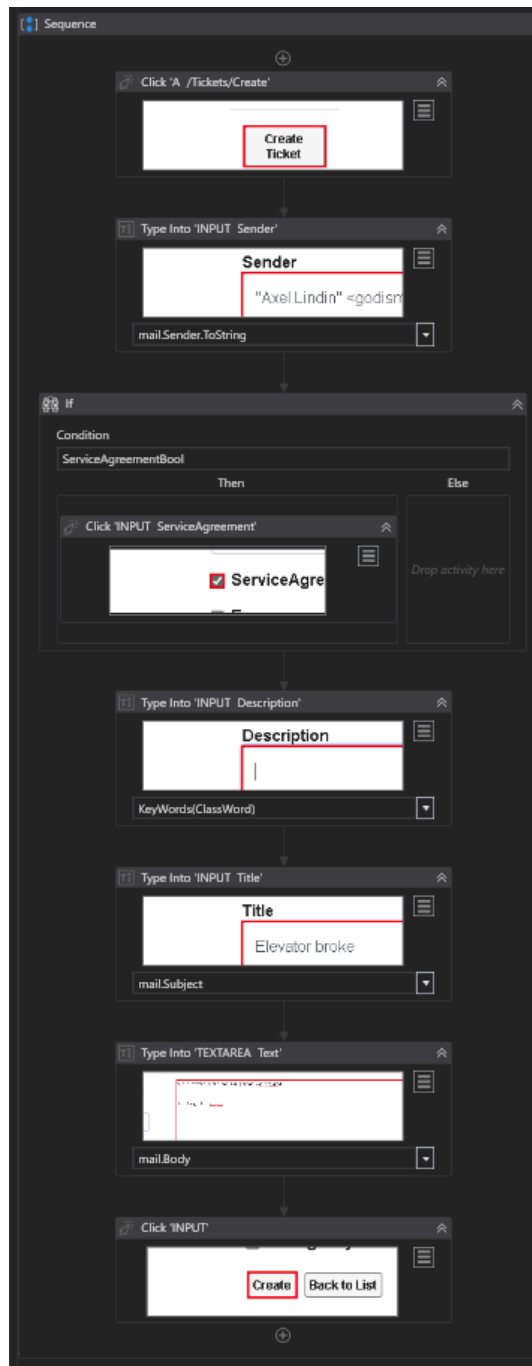
Klassificeringsorden analyserades från kundärenden som företag A tagit emot via e-post och själva klassificerat. E-postmeddelandena lästes igenom för att identifiera ord med vad kundärendet hade klassificerats som. Detta hade kunnat automatiseras med diverse verktyg men valdes att göras manuellt för att göra det så korrekt som möjligt, samt att mängden mail som företag A bidrog med var så pass liten att detta var möjligt. Orden som RPA-artefakten letar efter återfinns i bilaga 8. E-postmeddelandena som företag A bidrog med var mestadels på engelska, för att då passa tidsramen för studien valdes andra språk bort som ibland förekom som t.ex. svenska och tyska.

För att klassificera e-postmeddelandena användes RegEx inom loopen från figur 2 vilket sker efter figur 4 varje gång ett nytt e-postmeddelande har mottagits. För varje ord beräknas frekvensen för hur ofta den förekommer i texten, efter varje ord görs en kontroll om ordet förekom fler gånger än det föregående, är det sant så blir det ordet det nya mest frekventa. Detta fortsätter tills alla ord har kollats och det ordet som förekommer mest gånger i e-postmeddelandet blir då klassifikationen för kundärendet.



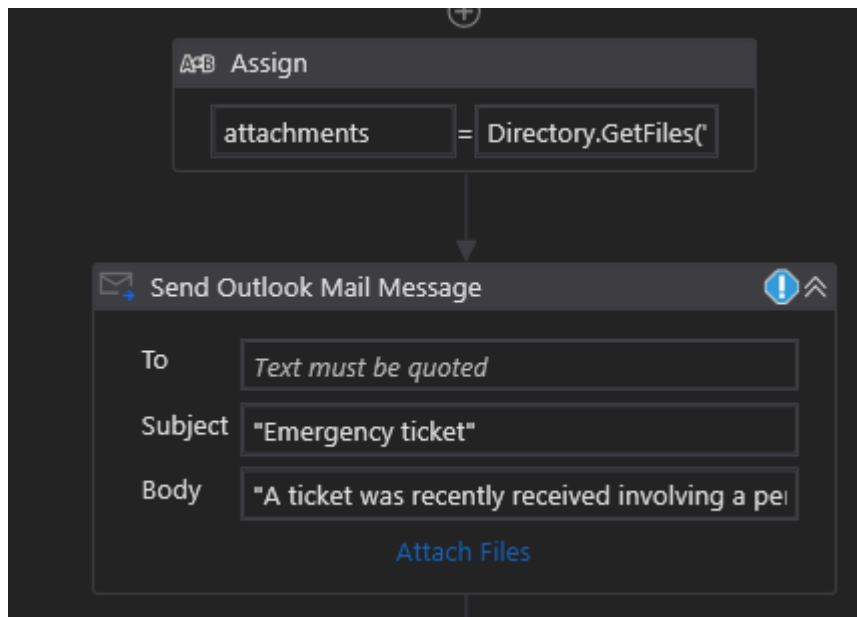
Figur 5. Klassificerar ärendet utifrån listan av ord i bilaga 8.

Efter klassificeringen skapar sedan RPA-artefakten kundärendet i kundärendehanteringssystemet med data taget från e-postmeddelandet från föregående steg. RPA-artefakten börjar med att navigera till rätt sida i simuleringsmiljön genom att klicka på knappen "Create Ticket" från figur 9. Sedan fyllde den i om de hade ett tjänsteavtal från figur 4 följt av e-postmeddelandets beskrivning, huvudtext, titel och avsändare.



Figur 6. Processflöde för skapande av ärendet.

I de fall kundärendet klassificerades som Emergency skickades även ett e-postmeddelande till specificerad e-postadress för att notifiera om att ett akut kundärende har tagits emot. Detta meddelandet skickas även med eventuella bilagor som skickades med det originella e-postmeddelandet med en beskrivande text.



Figur 7. Processflöde för att skicka e-postmeddelande i fall om Emergency.

#### 4.2.6 Demonstration

Artefakten demonstrerades framför både expertgruppen från Högskolan i Borås samt en relevant panel utsedd av företag A. Panelen bestod av personer som jobbar inom de delar av organisationen som RPA-arterfakten jobbar med i någon mån som produktion, kundsupport, försäljning och montörer.

Demonstrationen började med att förklara de problem som hade tagits upp på mötena med kontaktpersonen med hjälp av ett bildspel. Sedan fortsatte bildspelet med en motivering samt förklaring för RPA-arterfakten och till slut visades en demonstration av själva RPA-arterfakten med hjälp av simuleringsmiljön. Demonstrationen av RPA-arterfakten följde det scenario som uppgavs av kontaktpersonen för hur processen av manuell kundärendegenerering ser ut. Kundsupportagenten loggar in i kundsupportsystemet för att kontrollera om nya mail har tillkommit. I de fall nya e-postmeddelanden har tillkommit så skapar kundsupportagenten nya kundärenden i kundsupportsystemet med relevant information som titel, avsändare, mottaget datum och ibland egna anteckningar. Efter genereringen av kundärendet följer klassificering av kundärendet.

#### 4.2.7 Utvärdering

Tillsammans med demonstrationen av artefakten utfördes även en utvärdering av artefakten. Både expertgruppen samt företag A fick svara på utvärderingsfrågorna frågor om artefakten som formats utifrån utvärderingskriterierna som Sonnenberg och Brocke (2012) publicerat, se figur 9.

Gruppintervjun var semistrukturerad där samma frågor ställdes till båda utvärderingsgrupperna och baserat på deras svar ställdes följdfrågor samt om de kunde motivera deras svar.

Innan demonstrationen inför företag A tog plats utfördes ett test för att utvärdera om *effektivisering* uppfylls. En kundsupportagent från företag A fick skapa två ärenden utifrån processen i bilaga 6 samt klassificera dem. Människans och RPA-artefaktens tid och precision jämfördes sedan för att se vem som var snabbast och flest korrekt klassificerade ärenden.

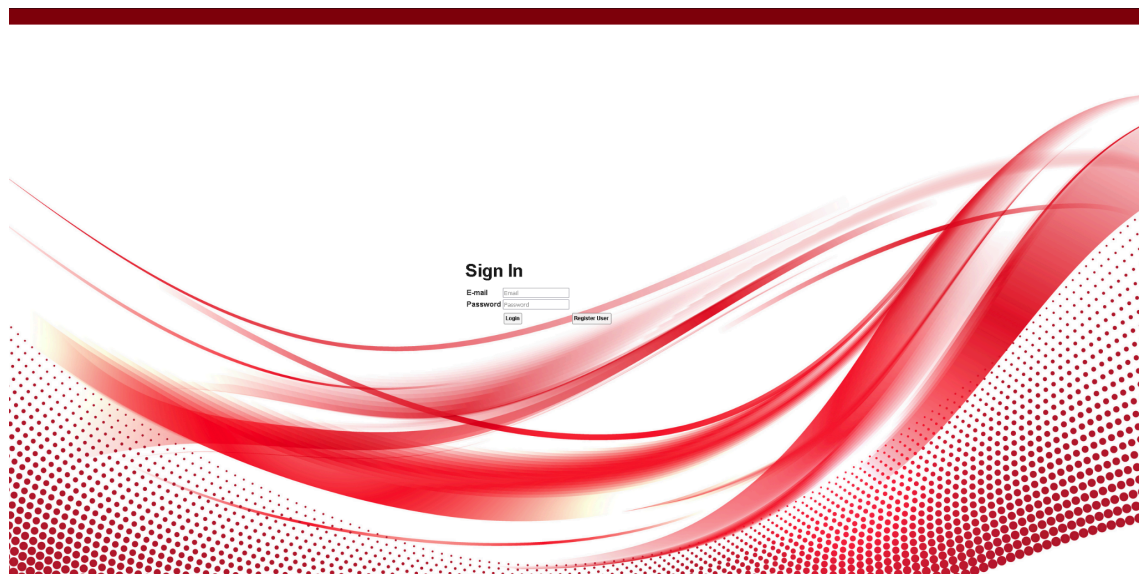
#### 4.2.8 Kommunicera resultat

Resultaten redovisas i denna rapport som kommer att publiceras offentligt till den allmänna publiken av universitet i Borås. Artefakten planeras utöver detta att presenteras som ett exempel i en kommande Automationskurs på Universitetet i Borås. Detta arbete tillsammans med RPA-artefakten kommer även att skickas till företag A.

### 4.3 Resultat

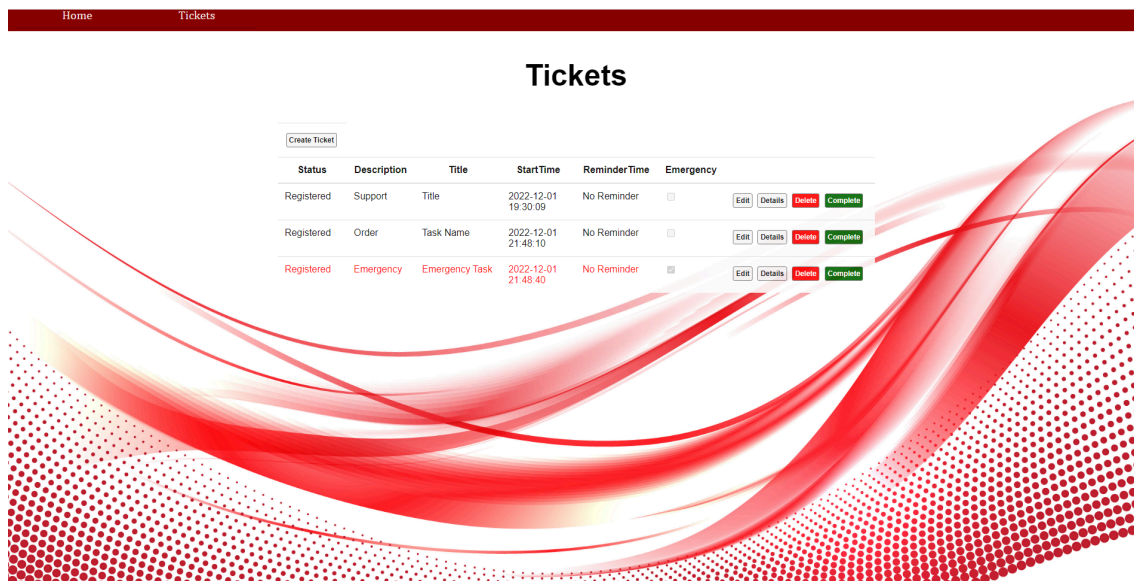
#### 4.3.1 RPA-artefakt

RPA-artefakten klarar av att logga in i kundsupportsystemet med sin egen profil samt att logga in i e-posthanteringstjänsten Microsoft Outlook. RPA-artefakten skriver in sitt användarnamn och lösenord och trycker sedan på inloggningsknappen.



Figur 8. Inloggningsida och första vyn av simuleringsmiljön.

När RPA-artefakten sedan lyckats loggats in så tas den till huvudvyn av simuleringsmiljön där alla pågående kundärenden finns.



Figur 9. Huvudvyn för simuleringsmiljön där alla pågåenden kundärenden syns och kan filtreras. Kundärenden med röd text är akuta tillskillnad från de med svart text.

Därefter söker RPA-artefakten igenom e-posten med hjälp av RegEx för att klassificera kundärendet. Klassificeringen genomförs genom att RPA-artefakten läser igenom e-postens innehåll och analyserar vilka nyckelord från bilaga 8 som oftast förekommer. Om e-posten inte innehåller något av de utvalda nyckelorden och därmed inte lyckats klassificera e-posten så kommer RPA-artefakten klassificera e-posten som oklassificerad.

Därefter klickar RPA-artefakten på “Create Ticket” knappen för att skapa ett nytt kundärende och hamnar då i gränssnittet där kundärenden skapas.

Create Ticket

Ticket

Text

Sender  
s123123@student.hb.se

Description  
Description

Title  
Title

Service Agreement

Emergency

Create Back to List

Figur 10. Det grafiska gränssnittet där nya kundärenden skapas.

RPA-artefakten fyller därefter in e-postadressens avsändare i “Sender” fältet, kundärendets beskrivning baserat på klassificeringen i “Description” fältet, e-posten rubrik i “Title” fältet, e-postens huvudtext i “Text” fältet, start- och slutdatum med

mera. I de fallen där RPA-artefakten klassificerar e-posten som ett akut kundärende kommer “Emergency” rutan klickas in. Det fungerar på liknande sätt för serviceavtal, men där kontrollerar RPA-artefakten databasen och ser om avsändaren har ett “Service Agreement” och om så är fallet så klickas “ServiceAgreement” rutan in istället. När RPA-artefakten fyllt i alla fälten så kommer den trycka på “Create” knappen för att sedan skapa kundärendet, vilket sedan redigerar RPA-artefakten tillbaka till huvudvyn så att den kan påbörja bearbetningen av nästa kundärende.

#### 4.3.2 Utvärderingsresultat

Feedbacken som erhöles i utvärderingen var att RPA-artefakten uppfyller kraven som ställts. Det kändes enkelt och intuitivt att använda och upplevdes som skalbar, modifierbar och användarvänlig. Företag A ansåg att RPA-artefakten kändes bra så länge den fungerar likt demonstrationen och hade velat sett hur väl RPA-artefakten fungerar utanför en simulerad testmiljö. Utvärderingen presenteras i bilaga 7 tillsammans med frågor och svar från expertgruppen samt företag A.

Utifrån testet mellan RPA-artefakt och människa var RPA-artefakten snabbare än människan. Båda testen utgick från samma scenario och hade samma förutsättningar. Klockan startade när Microsoft Outlook startades och slutade när ärendet hade registrerats samt klassificerats i kundsupportsystemet. Människan som utförde testet jobbade som kundsupportagent på företag A, men ärendena som användes i testet togs emot 2019 och 2020 vilket gör det osannolikt att kundsupportagenten kommer ihåg dem i det fallet att denna kundsupportagenten jobbade med dem. För att efterlikna ett verkligt scenario användes inte dessa två ärenden för att skapa klassificeringslösningen.

Kundsupportagenten utförde testet på en laptop med allting förberett och blev informerad om vad testet gick ut på och vart alla inloggningsuppgifter kunde finnas. Allting tog ungefär 13 minuter varav testtiden tog 3:31.

Aktör	Tid i minuter	Antal korrekt klassificerade ärenden
Kundsupportagent	3:31	2/2
RPA-Artefakt	1:47	2/2

Utifrån testresultaten ovan går det att konstatera att RPA-artefakten presterade bättre än en kundsupportagent baserat på tiden. För att avgöra om RPA-artefakten klassificerade rätt eller inte så jämfördes den mot kundsupportagentens klassificering vilket stämde överens i båda ärendena. Baserat på detta test uppfattas *effektivisering* som uppfyllt vilket också delas av företag A:s utsedda panel. Utöver denna tidsbesparing så kan RPA-artefakten även arbeta dygnet runt och från en dator vilket också talar för att *effektivisering* uppfylls.

E-postmeddelandena som användes i testet utelämnas från detta arbete på företag A:s begäran.

#### 4.4 Validering

Valideringen gick ut på att använda artefakten i den simuleringsmiljö för att bevisa RPA-artefaktens funktionalitet och måluppfyllelse. Simuleringsmiljön har ett simpelt användargränssnitt som baseras på huvudfunktionaliteten samt designen från företag A:s nuvarande kundsupportsystem.

Företag A kunde inte erbjuda någon simuleringsmiljö av deras kundsupportsystem vilket betydde att en simuleringsmiljö också fick utvecklas i detta arbete för att validera RPA-artefakten. Ett annat godtyckligt kundsupportsystem hade kunnat användas istället men valdes bort för att istället efterlikna företag A:s kundsupportsystem för att ge så verklig demovisning som möjligt. Detta stärker resultatet av utvärderingen av RPA-artefakten då det baseras på deras riktiga kundsupportsystem.

Utvärderingspanelen från företag A anses dessutom lättare kunna se och föreställa sig värdet i den automationslösning som RPA-artefakten kan bidra med om kundsupportsystemet efterliknar deras egna kundsupportsystem. Detta eftersom de känner igen designen och funktionaliteten av deras nuvarande kundsupportsystem som har stark anknytning till deras kundsupportprocess.

Valideringen följde det flöde en kundsupportagent hade tagit utifrån företag A:s process (bilaga 2). Valideringsmiljön för RPA-artefakten designades för att vara så verklighetstrogen som möjligt. Genom att fylla en e-postinkorg med e-postmeddelanden som gavs av företag A samt en databas med inloggningsuppgifter genererade för detta testscenario blev valideringen av RPA-artefakten verklighetstrogen. Värt att notera här är att den webbsidan som agerade som valideringsmiljö utvecklades utefter företag A:s önskemål då de letade efter en ny kundsupportplattform. Då kundsupportplattformen inte låg i fokus för detta arbete lades inte mycket fokus på det i skriftlig form.

RPA-artefakten loggade först in i simuleringsmiljön genom att hämta inloggningsuppgifter från en databas och efter detta började RPA-artefakten skanna mail-inkorgen efter nya e-postmeddelanden. I de fallen RPA-artefakten hittade ett nytt e-postmeddelande sökte den sedan i texten efter specifika ord för att klassificera kundärendet. Sedan agerade RPA-artefakten för att skapa ett nytt kundärende i simuleringsmiljön. Den fyllde kundärendet med information från mailet som avsändare, titel, mottaget datum och e-postmeddelandets huvudtext. Kundärendet markeras sedan med den klassificering som hittades och sedan slutförs skapandet av kundärendet. Detta resulterar i att ett kundärende skapas i en översiktsvy och lagras långsiktigt i databasen.

## 4.5 Måluppfyllelse

Se nedanstående mål tillsammans med deras uppfyllnadsgrad nedan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Uppfyllt
<input type="checkbox"/>	Analyseras i analyskapitlet
<input type="checkbox"/>	Ej uppfyllt

- Logga in i Microsoft Outlook om RPA-artefakten inte är inloggad.
- Läs inkommande e-post från en eller flera kända e-postadresser.
- Försöka hitta all relevant data som krävs för att skapa ett nytt kundärende.
- Göra en bedömning om RPA-artefakten har tillräckligt mycket data för att klassificera kundärendet till en kategori och skapa det i kundsupportsystemet, om svaret är nej så ska RPA-artefakten skapa ett kundärende samt klassificera det som okänt. Däremot om svaret är ja så ska ett kundärende skapas och klassificeras enligt det nyckelord som hittades.
- Notifiera företagets ledning när kundärenden skapats som berör personskador via e-post.
- Markera kundärenden som RPA-Artefakten har skapat tillsammans med det mottagna e-postmeddelandet. Detta ska upplysa samtliga om det är RPA-artefakten som skapat kundärendet, så att en mänsklig användare kan granska och säkerställa att RPA-artefakten fungerar som tänkt.

Utav dessa fem ovanstående målsättningar så lyckades fyra uppnås. Att en av målsättningarna inte uppnåddes orsakades av tidsbrist. RPA-artefakten hade och använde sig av ett eget konto genom att logga in med dess kontodetaljer i början av flödet. Därefter planerades kundsupportsystemet som i denna studie var den artificiella simuleringsmiljön kontrollera om kundärendet skapats av en RPA-artefakts inloggningskonto och därmed markera kundärendet, vilket även förklarades under demonstrationerna. UiPath samt RPA var vid början av detta arbete helt nytt för forskarna. Kunskapen om dessa verktyg manifesterades under utvecklingen av RPA-artefakten och detta krav fick prioriteras bort.

Utvecklingsprocessen för RPA-artefakten undergick endast en iteration. Baserat på utvärderingen skulle artefakten behöva undergå ytterligare en iteration av utvecklingen för att uppnå det sista delmålet. En ytterligare iteration ansågs vara för tidskrävande, vilket var anledningen till att målet prioriterades bort från början. Utvärderingen anses vara tillräckligt positiv för att fortfarande besvara studiens frågeställning och ge ett rimligt värde.

## 5 Analys

### 5.1 Analys av RPA-artefakten

Framtagandet av RPA-artefakten följde den planerade utvecklingsprocessen som fungerade bra för arbetet. Med användning av Peffers et al. (2007) nominella processer är både arbetsprocessen och dess flöde tydligt. Framtagningsprocessen resulterade sedan i den planerade artefakten, en RPA-artefakt som både skapar samt klassificerar kundärenden utifrån mottagna e-postmeddelanden från Microsoft Outlook.

RPA-artefakten utvecklades utifrån ett utvalt företags processflöde men skulle kunna återanvändas till andra företag som tar emot ärenden via e-post eftersom grundapplikationen fortfarande är densamma, ett ärendebaserat kundsupportsystem. RPA-artefakten skulle på ett flexibelt sätt kunna återanvändas för andra kundsupportsystem eftersom att RPA interagerar med system likt en användare och sköter därmed dess kognitiva arbeten då RPA är icke-invasivt. Detta betyder därmed att RPA-artefakten kan justeras till nya system och förändringar smidigt i UIPath för att RPA-artefakten ska navigera korrekt genom kundsupportsystemet. Detta tack vare att UIPath stödjer inläsningen av e-post.

Övervakning och inläsning av e-post inkorgar stöds alltså redan av UIPath och utgör en av RPA-artefaktens fem viktiga funktionerna nedan:

1. Övervakning
2. Klassificering
3. Generering
4. Anomalidetektering
5. Autonomi

Arbetet begränsades till att endast använda kommunikation via e-postmeddelanden för att generera kundärenden, trots att företag A även mottar telefonsamtal för att förmedla kundärenden.

Initialt så togs ingen hänsyn till att e-post kunde förekomma på olika språk och innebar därmed problem för klassificeringen. Problemet med de olika språken löstes till slut genom att avgränsa språken till det mest förekommande på grund av tidsbrist, vilket blev engelska. Detta beslutades eftersom att majoriteten av företag A:s mottagna data var på engelska. Andra lösningar hade även kunnat implementeras så som att översätta språken vid ankomst och sedan klassificera dem, men implementerades inte på grund av tidsbrist. Detta resulterade därmed i att RPA-artefakten inte kunde hantera alla språk som innebar att RPA-artefakten inte kunde ta vara på all mottagen data, vilket kan ses som en förlust av data och användningsområde. RPA-artefakten hade alltså blivit mer användbar om den kunde hantera flera språk.

RPA-artefakten och dess klassificering som utfördes är trots denna oförutsedda begränsning tillräckligt bra för att uppfylla delmålen som sattes för artefakten.

Utvärderingarna som mottagits under demonstrationerna av RPA-artefakten har varit överväldigande positivt (bilaga 7). Både expertgruppen och företag A ansåg att RPA-artefakten löste uppgifterna effektivt och ansåg att RPA-artefakten kändes tillfredsställande och användbar. Detta indikerar även att det inte finns uppenbara brister hos RPA-artefakten för varken de respondenter som är tekniskt insatta inom RPA och

för de som är insatta inom branschen och besitter god erfarenhet om vad som krävs vid ärendehantering. Företag A upplevde även RPA-artefakten som snabbare än en människa vilket uppskattades. Både expertgruppen samt panelen från företag A ansåg att RPA-artefakten var skalbar och generell för kundsupportärenden. Skalbarheten kommer från att den kan läsa av alla nya e-postmeddelanden i multipla mailkorgar snabbt och effektivt. Det går även att justera RPA-artefakten till att passa andra kundsupportsystem vilket tillåter företag A att byta kundsupportsystem i framtiden. Detta skulle även låta andra företag att implementera RPA-artefakten.

Tidseffektivitet var ett stort fokus under utvärderingstillfällena av RPA-artefakten. En tydlig indikation av detta är att företag A ansåg att RPA-artefakten var nyttig eftersom RPA-artefakten kunde utföra arbetet snabbare än en mänsklig aktör samt dygnet runt utan paus. Repetitiva arbeten är viktigt att tidseffektivisera och kan ses som en tidsbesparing inför framtiden. Detta beror på att en liten tidsfördröjning för en exekvering kan ackumuleras per kundärende och resultera i en omfattande mängd förlorad tid på lång sikt.

Genereringen av ärenden är främst beroende på systemet som alla ärenden ska registreras inom. Eftersom system kan skilja sig ifrån varandra så är det därmed också väldigt viktigt att RPA-artefakten är flexibel och modifierbar. Detta eftersom navigeringen oftast skiljer sig mellan ett system och ett annat, vilket betyder att RPA-artefaktens navigering kan behöva anpassas till systemet. Utöver detta så kan behoven och funktionaliteten skilja sig mellan företag, vilket kan innebära förändringar av funktionalitet och beteende av RPA-artefakten. Detta förespråkar återigen för hur viktigt det är med en flexibel och modifierbar RPA-artefakt som går att smidigt anpassa efter företagets behov och system.

RPA-artefakten ansågs vara modifierbar av expertgruppen eftersom dess funktioner har en svag koppling till kundsupportsystemet, vilket betyder att funktioner kan förändras och tas bort med en relativt liten impact på annan funktionalitet. Ett exempel på en av RPA-artefakten kritiska operationer som kan behövas anpassas till respektive företags behov är hur klassificeringen fungerar. Initialt planerades en maskininläringalgoritm att implementeras i RPA-artefakten för att klassificera e-postmeddelanden, men under utvecklingsarbetet så insågs det att en väldigt begränsad mängd data fanns till förfogande. Därmed beslutades detta att göras med hjälp av RegEx för att bättre anpassa sig till den begränsade mängd data som erhöles samt tidsramen.

Detta innebar dock att klassificeringen blev regelbaserad och grov i jämförelse med användningen av maskininläring. Med hjälp av maskininläring hade texterna kunnat analyseras djupare och troligtvis med mer precision än den regelbaserade metoden. Detta betyder att RegEx har svårt med att klassificera mer komplexa och långa texter, till exempel i de fall då de specifika orden som framtagits inte skrivs explicit i meddelandet. Detta är alltså en begränsning som påverkade kvalitén av den kritiska klassificeringen och det behov som försöktes tillgodose.

Under utvärderingarna ansåg respondenterna att RPA-artefakten upplevdes som användarvänlig, skalbar, tillfredsställande, effektiv, enkel, modifierbar och flexibel. Utvärderingen gjordes dock efter en demonstration i en kontrollerad simuleringsmiljö, vilket minimerar risken och därmed fokuset för konsekvenserna av eventuella felklassificeringar.

RPA-artefakten uppnådde alltså alla mål som sattes förutom ett på grund av tidsbrist. Enligt utvärderingen togs RPA-artefakten emot väl och ansågs tillfredsställa de krav som adresserats på ett bra sätt.

RPA-artefaktens uppfyllelse av dess mål stämmer väl överens med de forskningsartiklar i litteraturstudien och teorin i avsnitt 4. Målen för RPA-artefakten bestämdes av företag A tillsammans med den litteratur och tidigare forskning som fanns vilket stämmer överens med resultatet av utvärderingen av RPA-artefakten. Mullakara och Asokans (2020) redovisning av en ärendegenererande RPA-artefakt visade att det gick att skapa kundärenden från en textkälla. Denna studie byggde vidare på kunskap från deras studie baserat på ett verkligt kundsupportscenario för att besvara frågeställningen.

Mullakara och Asokans (2020) genomgång av ärendegenerering skiljer sig från denna studiens RPA-artefakt på flera sätt. Deras mjukvarurobot hämtar kundärendeinformation från ett exceldokument vilket betyder att ett förarbete har gjorts vilket består av att manuellt föra över information som har mottagits på godtyckligt sätt från kund. RPA-artefakten i denna studien eliminerar detta behovet genom att direkt hämta informationen från ett e-postmeddelande för att sedan skapa samt klassificera ärendet i kundsupportsystemet. Mullakara och Asokan (2020) klassificerar inte heller deras ärenden vilken denna artefakt gör. Resultatet av denna studie resulterade i en helt autonom mjukvarurobot vars uppgift är att skapa och klassificera kundärenden, till skillnad från Mullakara och Asokan (2020) då deras mjukvarurobot kräver mänskligt ingripande. Denna studies RPA-artefakt erhåller fler funktioner än Mullakara och Asokans (2020) mjukvarurobot samt grundar sig i ett verkligt företags behov och kundsupportprocess men använde deras studie som exempel.

Målet som inte uppfylldes var målet “kundärendet sparas i kundsupportsystemet markerat som ett automatiserat eller manuellt”, som inte uppfylls på grund av på tidsbrist. UiPath samt RPA var vid början av detta arbete helt nytt för forskarna. Kunskapen om dessa verktyg manifesterades under utvecklingen av RPA-artefakten och detta krav fick prioriteras bort.

## 5.2 Designprinciper

Utifrån de mål som satts tillsammans med företaget för att tillgodose de behov som ett industriellt företag har idag och designprinciperna i kapitel 4.2.2 har dessa designprinciper fastställts:

Tabell 3. Designprinciper

Designprincip	Sammanfattning
Regelbaserat processflöde.	Processflödet som skall automatiseras bör vara regelbaserat.
Spårbar automationslösning.	RPA-artefaktens arbete bör kunna spåras för förenkling av felsökning.
Fullständig autonomi.	RPA-artefaktens arbete bör utföras fullständigt autonomt.
Flexibilitet.	RPA-artefakten bör kunna interagera med andra system. Detta innebär också att det bör vara möjligt att lägga till nya system i arbetsprocessen.
Effektivisering.	RPA-artefakten bör prestera bättre än dess mänskliga motsvarighet.

### ***Regelbaserat processflöde.***

Flera forskare håller med om att det är viktigt att identifiera rätt process för automatisering (Santos, Pereira & Vasconcelos 2020; Fettke och Czarnecki 2021; Pramod 2022). Denna designprincip bör vara en grundsten vid utvecklandet av all RPA då denna teknik baserar sig på regelbaserade flöden. Eftersom att bara en process automatiserades i slutändan är det svårt att fullt motivera vikten av denna designprincip, men med bakomliggande teori kan vikten fortfarande argumenteras för. Vid implementering av RPA i mer kognitivt krävande processer skulle konsekvenserna kunna bli förödande om till exempel känslig data om kunder eller företagshemligheter uppenbaras för fel publik. Företag riskerar också att straffas för lokala datalagar om denna information sprids i de fall att RPA gör fel, vilket skulle kunna ske på grund av en opassande grundprocess (Pramod 2022).

### ***Spårbar automationslösning.***

Under designfasen av RPA-artefakten fördes flera dialoger gällande företag A:s designkrav av vad RPA-artefakten skulle klara av. Under dessa dialoger uttrycktes ett tydligt behov av spårbarhet gällande det arbete som RPA-artefakten ska genomföra. Det är en viktig punkt för att kunna utföra kvalitetskontroller och säkerställa att RPA-artefakten agerar felfritt som planerat. Detta främjar även möjligheten för hög överskådlighet då statistik över RPA-artefaktens arbete tydligt kan redovisas genom exempelvis diagram, figurer och grafer, vilket kan medföra en god översikt över RPA-artefaktens arbete och effekt. Det blir därmed lättare att analysera dess tids- och kostnadspåverkan för företaget och dess anställda.

McLean och Wilson (2016) berättar att kundsupport ofta anses vara ett viktigt kostnadsställe. Det kan därmed vara fördelaktigt att förenkla förståelsen av RPA-artefaktens effekt på arbetsflödet genom att göra dess påverkan tydligare. När RPA-artefaktens påverkan blir mer tydlig medförs även bättre kontroll av RPA-artefaktens arbete då det blir lättare att kontrollera dess effektivitet. Med kontroll medförs dessutom ofta en känsla av trygghet, vilket kan vara den avgörande faktorn till om användaren beslutar att använda RPA-artefakten eller inte. Spårbarhet kan alltså vara kritiskt för att ett företag ska känna sig tillräckligt trygga för att använda sig av automationslösningen, vilket därmed leder till principen att designa RPA-artefakten med spårbarhet.

Det är möjligt att organisationen väljer att förändra sin kundsupportprocess i framtiden vilket kan leda till att man måste förändra artefakten. För att sedan försäkra att dessa modifieringar fungerar som planerat kan denna designprincip hjälpa. Detta gäller också i fallet om samma automationslösning används för flera olika organisationer.

Som tidigare nämnt uppfylls inte detta kravet. Detta beror på att det inte implementerades på grund av tidsbrist. Den teori som finns för denna designprincip anses fortfarande vara så pass viktig att denna designprincip står kvar. Denna designprincip är viktigt för underhåll samt förbättring av existerande RPA-implementationer för att försäkra sig att framtida förändringar av RPA-artefakten fungerar. För att denna RPA-artefakt inte skall stagnera är detta en vital designprincip. Det anses vara tekniskt möjligt att implementera denna funktionalitet då det end

I just detta fallet går det att argumentera för att denna designprincip inte var så viktig eftersom att RPA-artefakten validerades i en artificiell kundsupportmiljö. Det var då enkelt att validera om RPA-artefakten gjorde rätt eller inte eftersom att alla ärenden i kundsupportsystemet var automatiskt genererade. Om en RPA-artefakt skall valideras i en riktig verklighetstrogen testmiljö bör spårbarhet implementeras på grund av tidigare nämnda fördelar. Detta är särskilt viktigt om RPA-artefakten sedan skall implementeras som den är i ett verkligt processflöde.

### ***Fullständig autonomi.***

När målsättningen av RPA-artefakten diskuterades så yttrades även viljan av att RPA-artefakten skulle vara en automationslösning som kort sagt "bara ska fungera", som i detta fallet betyder att den skall vara autonom och göra rätt. RPA-artefakten som utvecklades i detta projekt krävde endast ett knapptryck för att starta, men det finns även möjlighet att automatisera RPA-artefakten helt genom att använda sig av Orchestrator (UiPath u.å a) och schemalägga när RPA-artefakten ska köras.

Denna designprincip kan också knytas till företag A:s beskrivning av deras behov från utvecklingsprocessens första steg och kapitel 4.2.1. Där uttrycker företag A att de behöver ett automatiserat kundsupportsystem som är fullt digitalt samt skalbart. Skalbarhet i detta sammanhang betyder två saker, bland annat att automationslösningen erhåller kapaciteten att uppnå organisationens krav oavsett om RPA-artefaktens arbetsbörda förändras eller inte samt proaktivitet.

Skalbarhet betyder även att automationslösningen konstrueras med framtiden i åtanke om man eventuellt vill lägga till nya system i kundsupportprocessen för att kunna bemöta de krav som ställs på organisationen. Automationslösningen skall alltså erbjuda

möjligheten till att integrera nya system i automationsprocessen som t.ex. en annan e-posttjänst eller faktureringsystem. Denna princip hänger därmed delvis ihop med designprincipen *flexibilitet*.

Designprincipen *fullständig autonomi* samt *flexibilitet* bygger på att hålla sig proaktiv till vad framtiden kan tänkas bringa. Det är alltså tänkt att automationslösningen växer i takt med organisationens behov och klarar av en ökad arbetsbörda till automationslösningens högsta kapacitet.

Eftersom att målet är att förenkla och effektivisera arbetet så mycket som möjligt för användaren så är det även viktigt att eventuell hantering av automationslösningen är så liten som möjligt och leder därmed till principen av fullständig autonomi.

### ***Flexibilitet.***

Ett annat viktigt krav för företag A var att RPA-artefakten skulle kunna kontakta relevant personal via e-posttjänsten Microsoft Outlook vid akuta ärenden som exempelvis personsador. Detta ansågs vara ett företagsspecifikt krav och betydde att RPA-artefakten behövde kunna läsa e-posten, klassificera den som akut och sedan kommunicera detta till relevant personal. Företagsspecifik funktionalitet kan alltså behövas och det är därmed viktigt att RPA-artefakten är och förblir flexibel.

RPA-artefaktens flexibilitet tillåter även att RPA-artefakten återanvänds av andra organisationer för ett liknande syfte. Processflödena mellan organisationer skiljer sig troligtvis från varandra beroende på vilka program man använder samt vad organisationens syfte är. Det är då viktigt att RPA-artefakten går att skraddarsy utifrån organisationens behov och processflöden. Därmed resulterade detta i principen att designa RPA-artefakten med flexibilitet i åtanke.

### ***Effektivisering.***

Denna designprincip är bunden till fördelarna med RPA-artefakten. För företag A var effektiviteten av RPA-artefakten viktig. Effektivitet betraktas i detta fallet som de arbetsuppgifter RPA-artefakten utför snabbare, billigare, mer precist eller uthålligare än dess nuvarande standard. För just kundsupportprocessen skulle det innebära att RPA-artefakten kan skapa ärenden snabbare än en människa, göra färre fel än en människa eller arbeta under längre tider samt utanför ordinarie arbetstimmar. Huvudfokuset är alltså att automationslösningen på något sätt ska göra arbetsprocessen bättre.

### 5.3 Utmaningar

Utmaningarna som stöttes på under denna studie var många även om majoriteten av problemen inte hade en stor påverkan eller gick att lösa. Den första utmaningen som stöttes på var att samla och fastställa alla krav från Företag A. Där uppkom önskemål som exempelvis att statistik över ärenden skulle redovisas i Power BI som forskarna saknade både erfarenhet samt tillgång till. Samtliga önskemål som ansågs vara realistiska med de resurser och den kunskap som fanns till förfogande plockades bort tillsammans med företag A och fastställdes inte som ett krav.

En oväntad händelse uppstod när problemdefinitionen förtydligades under demonstrationen inför företag A då det visade sig att olika deltagare i utvärderingspanelen från företag A hade olika målbilder och förväntningar. Endast individer som varit i direkt kommunikation med forskarna visade sig vara medvetna om målet och de krav som fastställts tillsammans med forskarna. Detta väckte funderingar kring varför vissa önskemål som tidigare diskuterats har förbisetts, som de mål som inte ansetts vara uppnåbara på grund av bristfällig data, verktyg eller passande inom den angivna tidsramen.

En annan utmaning var att bestämma metoden för hur klassificeringen av e-post skulle ske för att uppnå bästa möjliga effekt med den data som tillhandahållits samt inom tidsramen för arbetet. Den datamängd som initialt diskuterades var mycket större än det som slutligen överlämnades, vilket medförde ett behov av metodförändring av klassificeringen eftersom den initiala planen var att klassificeringen skulle ske med hjälp av maskininlärning. Det kändes inte längre genomförbart att uppnå önskad effekt med den mängd data som mottagits och resulterade i en regelbaserad klassificering istället. Dessutom så förekom den överlämnade datan i olika språk, vilket resulterade i att en andel data var oanvändbar för klassificeringen och tillämpades aldrig.

Klassificeringen skedde i denna studie i en artificiell miljö och kunde därmed fokusera på objektiva värderingar som i detta fall blev precisionen för att lättare illustrera hur pålitlig RPA-artefakten är. Bristen på hänsyn till eventuella konsekvenser som kan förekomma vid eventuella missklassificeringar kommer därmed inte ha någon synlig påverkan på tillförlitligheten av RPA-artefakten, men är någonting som enkelt kan göra bedömningen mer komplex då den görs baserat på olika bedömares värderingar.

En sista utmaning som borde uppmärksammas är tillvägagångssättet till hur tillfredsställande resultat kan produceras på ett trovärdigt sätt med de ibland begränsade resurser som tillgodosetts. Ett sätt att öka trovärdigheten av en lösning är att testköra lösningen med ett företags kundsupportsystem för att samla ytterligare empirisk data, men det var någonting som kändes orimligt med den tidsbegränsning som fanns och företagets egna möjlighet att testköra RPA-artefakten i deras egna miljö. För att öka trovärdigheten i denna studie så utvecklades istället en isolerad artificiell miljö som efterliknar de processflöden som erhölls från företag A för att bättre anpassa de tidsramar som etablerats.

## 6 Diskussion och slutsatser

Med denna studie går det att konstatera att det är möjligt att automatisera nedanstående funktionalitet:

1. Övervakning - RPA-artefakten som utvecklades i denna studie kunde övervaka flera e-post inkorgar samtidigt.
2. Klassificering - Reguljär klassificering av kundärenden med hjälp av RegEx samt förmågan att avgöra om den har tillräckligt mycket data för att klassificera ärendet.
3. Generering - Generering kan automatiseras eftersom RPA ersätter kognitivt arbete men kan behöva anpassas till system och eventuella förändringar inom systemet.
4. Anomalidetektering - Där det finns klassificering går det även att skapa anomalidetektering. I detta fallet var en anomali ett kundärende som involverar personskador, vilket också skulle kunna tänkas vara relevant för andra organisationer. Det finns också andra situationer för anomalier som kan variera mellan företag och kan därmed anpassas anomalidetekteringen till den aktuella situationen.
5. Autonomi - Det är möjligt att automatisera RPA-artefakten helt genom att använda sig av Orchestrator och schemalägga när RPA-artefakten ska köras (UiPath u.å a).

Den funktionalitet som den utvecklade RPA-artefakten erhåller anses vara möjligt eftersom att RPA-artefakten mottogs väl av alla respondenter och ansågs enligt utvärderingen vara användarvänlig, skalbar, tillfredsställande, effektiv, enkel, modifierbar och flexibel. Det är alltså möjligt att utifrån ett verklighetsbaserat processflöde automatisera ärendegenerering samt ärendeklassificering i ett ärendebaserat kundsupportsystem med hjälp av RPA.

Detta stämmer även med påståendet att RPA passar för att automatisera processer som är repetitiva, regelbaserade samt digitala (Cewe et al. 2017; Santos et al. 2020; Aguirre och Rodriguez, 2017). Utöver detta så visar det sig även att RPA kan automatisera ärendegenerering i ett ärendebaserat kundsystem utifrån ett verkligt företags kundsupportprocess och krav.

## 6.1 Praktiskt bidrag

Det praktiska bidraget som denna studie tillför är en mjukvarurobot som huvudsakligen skapar samt klassificerar kundärenden från en e-posthanteringstjänst i ett kundsupportsystem. RPA-artefakten planeras även att användas som ett exempel för en Automationskurs på Högskolan i Borås. Artefakten kommer därmed att användas i utbildningssyfte för studenter som önskar att lära sig mer om automation. Det kan även tjäna som ett exempel för företag som vill automatisera deras kundsupport.

## 6.2 Teoretiskt bidrag

En RPA-artefakt har utvecklats för att svara på frågeställningen “*Vilken funktionalitet i ett ärendebaserat kundsupportsystem kan automatiseras med hjälp av RPA?*”. RPA-artefakten har sedan utvärderats för att kunna ge ett vetenskapligt svar på frågan.

Utifrån målen som tagits fram för RPA-artefakten tillsammans med företag A, tidigare forskning och analys av mottagna utvärderingar av RPA-artefakten så har nedanstående fem designprinciper framställts:

1. Principen att automatisera en regelbaserad process.
2. Principen att designa RPA-artefakten med spårbarhet.
3. Principen av fullständig autonomi.
4. Principen om flexibilitet.
5. Principen om effektivitet.

Genom att följa dessa principer så tillgodoses de mest fundamentala behoven som diskuterats under detta arbete och kan ses nedan:

1. Ärenden som bearbetats av RPA-artefakten ska vara spårbara.
2. RPA-artefakten fungerar autonomt.
3. RPA-artefakten fungerar problemfritt.
4. RPA-artefakten ska kunna skapa ärenden snabbt och korrekt.
5. Det ska gå att vidareutveckla, anpassa och uppdatera RPA-artefakten flexibelt.
6. RPA-artefakten ska på ett dynamiskt sätt samverka med flera olika system.
7. Lösningen skall vara skalbar.

Spårbarhet medför kontroll och säkerhet, vilket hjälper företag att säkerställa god kvalitet. Autonomi främjar effektivisering och minskar arbetsbördan för de anställda på ett ekonomiskt sätt. Att RPA-artefakten fungerar problemfritt är viktigt för att se till att RPA-artefakten inte skapar mer arbete och problem än den tar hand om. När företag arbetar mot någon form av tidspress som exempelvis deadlines eller förväntningar så är det dessutom viktigt att arbetet hanteras snabbt och korrekt. För företag där system, processer eller behov förändras så är det dessutom viktigt att kunna vidareutveckla, anpassa och uppdatera RPA-artefakten flexibelt för att kunna tillgodose dessa förändringar. Om företag förlitar sig på multipla system för att hantera inkommande ärenden så är det dessutom kritiskt att RPA-artefakten klarar av att samverka med flera olika system. Det är dessutom viktigt för företag att RPA-artefakten undviker tidsfördröjningar och är skalbar för att undvika konsekvenser i framtiden.

### 6.3 Sammanfattning

Med denna studie går det att konstatera att det är möjligt att automatisera klassificeringen samt genereringen av kundärenden i en verklighetsbaserad kundsupportprocess med hjälp av RPA. Funktionalitet som på något sätt övervakar inkommande ärenden, klassificerar och genererar ärenden är möjligt med RPA. Utöver detta så är det också möjligt att tillämpa någon form av anomalidetektering. För att sedan uppnå full autonomi kan verktyg som Orchestrator användas.

För att sedan tillgodose de behov som tagits upp med företag A så rekommenderas nedanstående fem designprinciper att följas:

1. Principen att automatisera en regelbaserad process.
2. Principen att designa RPA-artefakten med spårbarhet.
3. Principen av fullständig autonomi.
4. Principen om flexibilitet.
5. Principen om effektivitet.

Baserat på utvärderingen av RPA-artefakten av både expertgruppen från Högskolan i Borås samt panelen från företag A anses ärendegenerering samt klassificering som två automatiserbara processer. Alla preliminära designprinciper från kapitel 4.2.2 anses vara viktiga vid utveckling av all RPA, inte bara RPA inom kundsupport. De designprinciper som tjänar som detta arbetets teoretiska bidrag anses vara generella för RPA eftersom att de inte begränsas till endast all kundsupport vilket ger dem värde för fler användningsområden än bara kundsupport.

### 6.4 Framtida Studier

För framtida forskningsarbeten är det intressant och kunskapsberikande att implementera automationslösningen i en verklig arbetsmiljö där resultaten kan beprövas och analyseras med starkare anknytning till dess praktiska värde. Denna studie utfördes i en egenutvecklade simuleringsmiljö och genom att föra teorin närmare praktiken kan även trovärdigheten styrkas. Med hjälp av att validera artefakten i en verklig miljö hade artefakten testats mer rigoröst och blivit mer verklighetstroget.

En annan idé för en fortsatt studie skulle vara att använda maskininlärning för att klassificera ärenden. Det skulle kunna användas för klassificering av e-post och därmed möjliggöra mer specifika och detaljerade klassificeringar än i denna studie, vilket kan vara av stor relevans inom områden som exempelvis hanterar klagomål. Om en sådan klassificering skulle utforskas vidare så rekommenderar författarna att pröva samma eller en liknande databearbetningsprocess som studien skriven av Ali Zaidi et al. (2022).

Genom att automatisera klassificeringen så är det även enkelt att bygga på detta och implementera funktionalitet som automatiskt vidarebefordrar e-post som hamnat fel till rätt adresser (avdelningar). Detta är även ett problem som kundsupport stöter på som både orsakar onödigt arbete och tidsfördröjningar.

Att koppla samman denna lösning för automatisk generering av kundsupportärenden med den tidigare forskning som nämns i denna studie för att skapa en helt automatiserad ärendebaserad kundsupportprocess som kan dessutom visa sig vara intressant och fördelaktigt för många företag som bedriver kundsupport, oavsett vilken typ av

verksamhet de bedriver. En helhetslösning skulle då kunna generera, lösa samt spara kundärenden i ett godtyckligt kundsupportsystem.

## 7 Referenser

Aguirre, S. & Rodriguez, A. (2017). Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study. In *Applied Computer Sciences in Engineering*, ss. 65–71. Springer International Publishing.  
doi: 10.1007/978-3-319-66963-2\_7

Ali Zaidi, S. Fraz, M. Shahzad, M. Khan, S. (2022). A multiapproach generalized framework for automated solution suggestion of support tickets. *International journal of intelligent systems*, 37(6), ss. 354-368. doi: 10.1002/int.22701

Cewe, C. Koch, D. Mertens, R. (2017). Minimal Effort Requirements Engineering for Robotic Process Automation with Test Driven Development and Screen Recording. *Business Process Management Workshops*, ss. 642-648.  
doi: 10.1007/978-3-319-74030-0\_51

Cooper, L. A., Holderness, D. K., Sorensen, T. L., & Wood, D. A. (2022). Perceptions of Robotic Process Automation in Big 4 Public Accounting Firms: Do Firm Leaders and Lower-Level Employees Agree? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 19(1), ss. 33–51. doi: 10.2308/JETA-2020-085

Cronholm, S., & Göbel, H. (2018). *Guidelines Supporting the Formulation of Design Principles*. Högskolan i Borås, Akademin för bibliotek, information, pedagogik och IT.

Fettke, P., & Czarnecki, C. (Eds.). (2021). *Robotic process automation : management, technology, applications*. De Gruyter. doi: 10.1515/9783110676693

Fitzgerald, M. (2012) *Introducing Regular Expressions*. O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781449392680

Goldkuhl, G. 2004. "Design Theories in Information Systems – A Need for Multi-Grounding", *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)*, (6:2), pp 59-72.

Helpshift (u.å) *What is a Ticketing System?*  
<https://www.helpshift.com/glossary/ticketing-system/> [Hämtad 2022-05-18]

Hofmann, P., Samp, C. & Urbach, N. (2020). Robotic process automation. *Electronic Markets*, 30(1), ss. 99–106. doi: 10.1007/s12525-019-00365-8

Jacobsen, D.I. (2017) *Hur genomför man undersökningar? Introduktion till samhällsvetenskapliga metoder*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 978-91-44-11321-0

Khramov, D. (2018) *Robotic and machine learning: How to help support to process customer tickets more effectively*. Kandidatuppsats, Informationsteknologi. Helsingfors: Metropolia University of Applied Sciences.  
[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/143200/Khramov\\_Dmitry.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/143200/Khramov_Dmitry.pdf?sequence=1) [Hämtad 2022-05-11]

Lime (u.å) *What is a ticketing management system?*  
<https://www.lime-technologies.com/en/articles/what-is-a-ticketing-management-system/>  
[Hämtad: 2023-12-02]

McLean, G., & Wilson, A. (2016). Evolving the online customer experience ... is there a role for online customer support? *Computers in Human Behavior*, 60, 602–610.  
doi: 10.1016/j.chb.2016.02.084

Microsoft (u.å a) *What is Outlook?*  
<https://support.microsoft.com/en-us/office/what-is-outlook-10f1fa35-f33a-4cb7-838c-a7f3e6228b20> [Hämtad: 2022-05-31]

Microsoft (u.å b) *SQL i Access: grundläggande begrepp, vokabulär och syntax*  
<https://support.microsoft.com/sv-se/office/sql-i-access-grundl%C3%A4ggande-begrepp-vokabul%C3%A4r-och-syntax-444d0303-cde1-424e-9a74-e8dc3e460671> [Hämtad: 2022-11-10]

Mullakara, N. & Asokan, A. (2020) *Robotic Process Automation Projects*. 1st edition. Packt Publishing. ISBN: 9781839217357

Noppen, P. Beerepoot, I. van de Weerd, I. Jonker, M. Reijers, H. A. (2020). How to Keep RPA Maintainable? *Business Process Management*, ss. 453-470.  
doi: 10.1007/978-3-030-58666-9\_26

Osman, C.-C. (2019) Robotic Process Automation: Lessons Learned from Case Studies. *Informatica economica*. 23, ss. 66-71.  
doi: 10.12948/issn14531305/23.4.2019.06

Paré, G. Trudel, M. C. Jaana, M. & Kitsiou, S. (2015). Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. *Information & Management*, 52(2), ss. 183–199. doi: 10.1016/j.im.2014.08.008

Peffer, K. Tuunanen, T. Rothenberger, M. Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*. 24, ss. 45-77. doi: 10.2753/MIS 0742-1222240302

Pramod, D. (2022). Robotic process automation for industry: adoption status, benefits, challenges and research agenda. *Benchmarking: an International Journal*, 29(5), ss. 1562–1586. doi: 10.1108/BIJ-01-2021-0033

Santos, F. Pereira, R. Vasconcelos, J. B. (2020). Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective. *Business process management journal*, 26(2), ss. 405-420. doi: 10.1108/BPMJ-12-2018-0380

Sheth, J. Jain, V. Ambika, A. (2020). Repositioning the customer support services: the next frontier of competitive advantage. *European Journal of Marketing*, 54(7), ss. 1787–1804. doi: 10.1108/EJM-02-2020-0086

Sonnenberg, C. vom Brocke, J. (2012). Evaluations in the Science of the Artificial - Reconsidering the Build-Evaluate Pattern in Design Science Research. *Design Science Research in Information Systems. Advances in Theory and Practice*, ss. 381-397. doi: 10.1007/978-3-642-29863-9\_28

Tian, X. Vertommen, I. Tsiami, L. van Thienen, P. Paraskevopoulos, S. (2022) Automated Customer Complaint Processing for Water Utilities Based on Natural Language Processing—Case Study of a Dutch Water Utility. *Water (Basel)*. 14 (4), ss. 674. doi: 10.3390/w14040674

UiPath (u.å a) *UiPath Orchestrator*  
<https://www.uipath.com/product/orchestrator> [Hämtad: 2022-11-24]

UiPath (u.å b) *UiPath Studio - Your automation design canvas*.  
<https://www.uipath.com/product/studio> [Hämtad: 2022-05-31]

Umashankar, N., Bhagwat, Y. & Kumar, V. (2017). Do loyal customers really pay more for services?. *J. of the Acad. Mark. Sci.* 45, 807–826. doi: 10.1007/s11747-016-0491-8

Vom Brocke, J & Hevner, A & Maedche, A. (2020). Introduction to Design Science Research. *Design Science Research. Cases, 2020*, ss. 1-13. doi: 10.1007/978-3-030-46781-4\_1.

Wuyts, S., Rindfleisch, A., & Citrin, A. (2015). Outsourcing customer support: The role of provider customer focus. *Journal of Operations Management*, 35(1), 40–55. doi: 10.1016/j.jom.2014.10.004

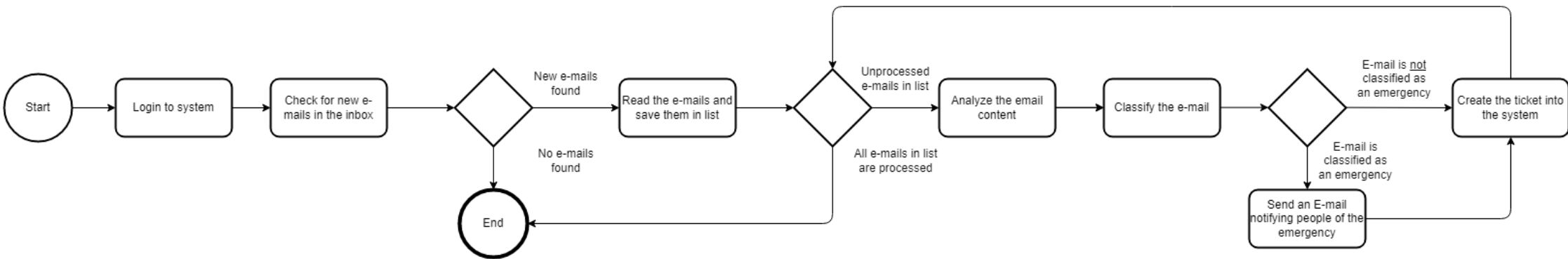
w3schools (u.å) *SQL Introduction*  
[https://www.w3schools.com/sql/sql\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/sql/sql_intro.asp) [Hämtad 2022-11-15]

## Bilagor

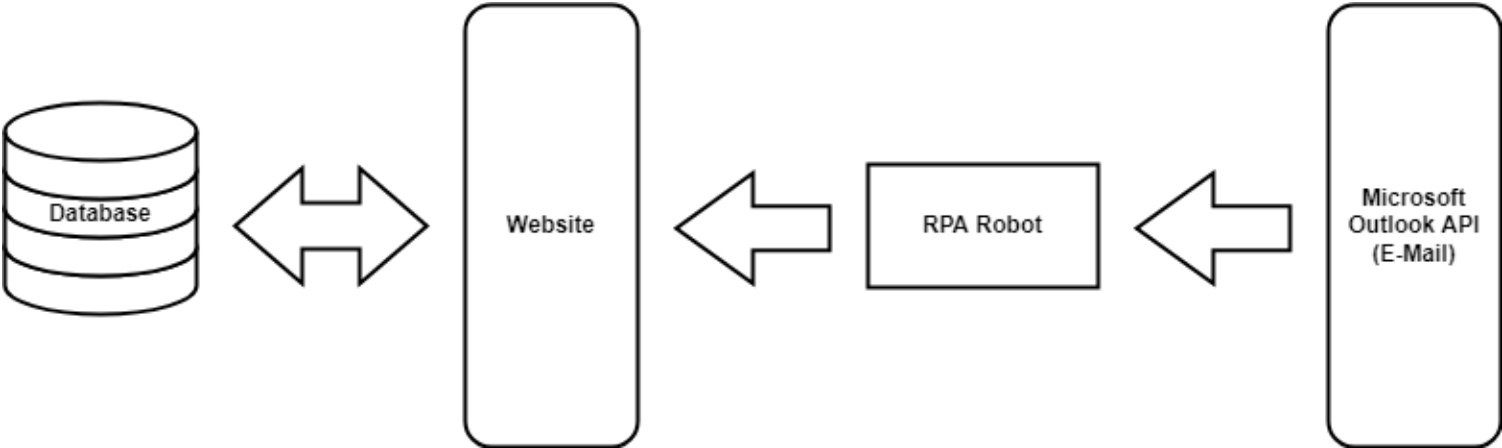
Bilaga 1. Intervjufrågor inför den initiala intervjun med representanten för företag A.

Fråga	Svar
Har företag A ett kundsupportsystem och en testmiljö som RPA-artefakten kan köras på eller finns det någon beskrivning på detta så att en liknande simuleringsmiljö kan utvecklas?	Roboten har ej möjlighet att testköras på något av deras system men en genomgång över hur deras system fungerar kommer att ges.
Genom vilka medier tas kundärenden emot?	E-post via Microsoft Outlook & samtal.
Skall skapandet av ärenden vara automatisk-Speech to text och vice versa.	Kategorisera endast e-post baserat på kund, utifrån email.
Hur många kundsupportsystem finns det som berör kunder i företag A?	Tre.
Hur mycket information eller access kommer att finnas tillgängligt under arbetets gång? (Exempelvis databaser och eventuella API:er)	Ni ska få se hur kundregisterna ser ut.
Vilket/vilka språk är mest förekommande för de mottagna kundärenden?	Tyska, engelska och svenska.
Hur ser end to end flödet ut - från att en kund hör av sig till att ett ärende är klart?	Representanten visar prototyper på flödesscheman som ger en överblick på detta och berättar samtidigt om processen (bilaga 4-6).
Arkiveras avklarade ärenden?	Ja.
Vad krävs för att RPA-artefakten ska vara användbar för företag A?	Den ska vara användarvänlig och helst kunna köras automatiskt, problemfritt samt lösa uppgiften snabbt och korrekt. Det är även väldigt viktigt att den är skalbar.

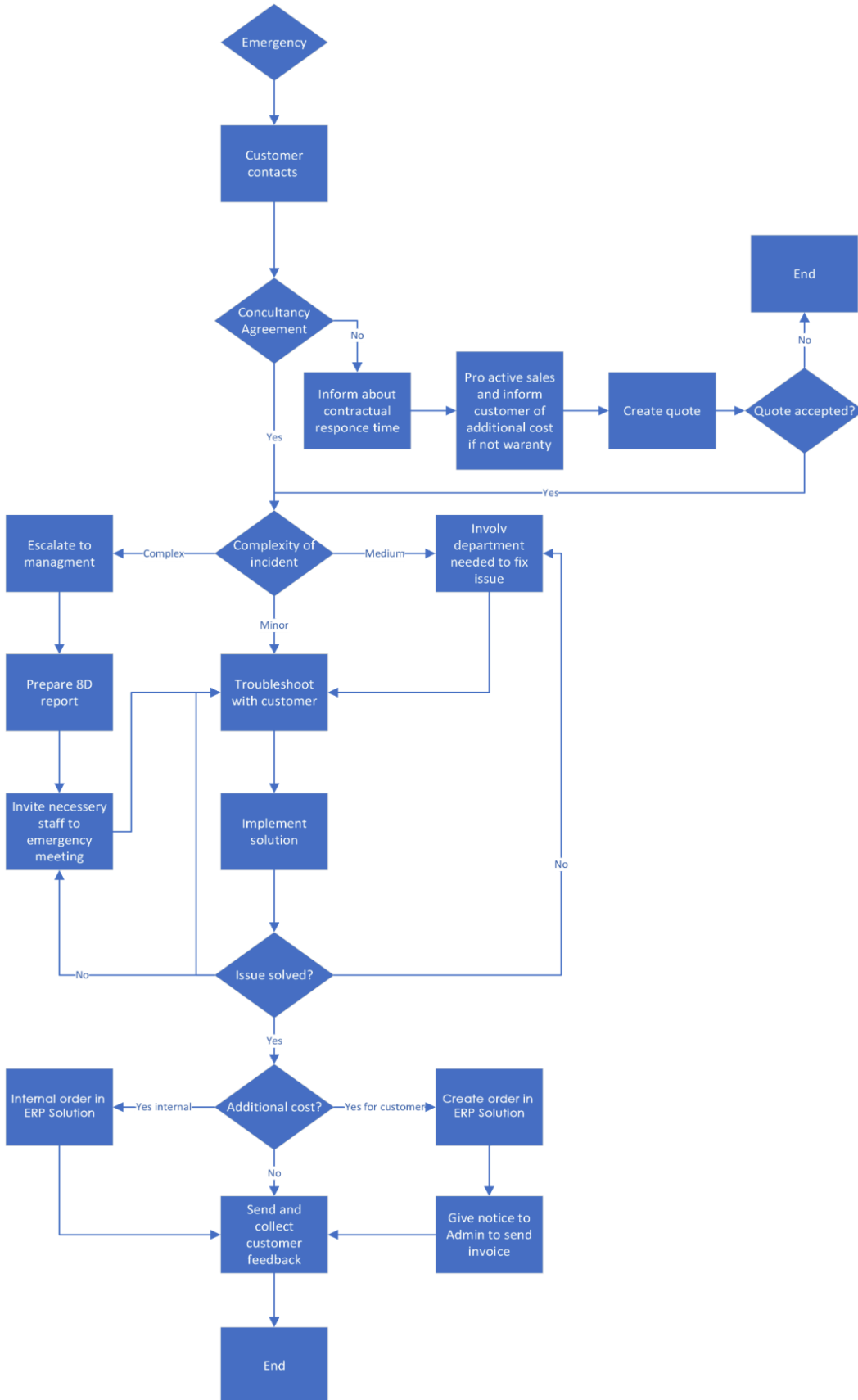
## Bilaga 2. Artefaktprocess



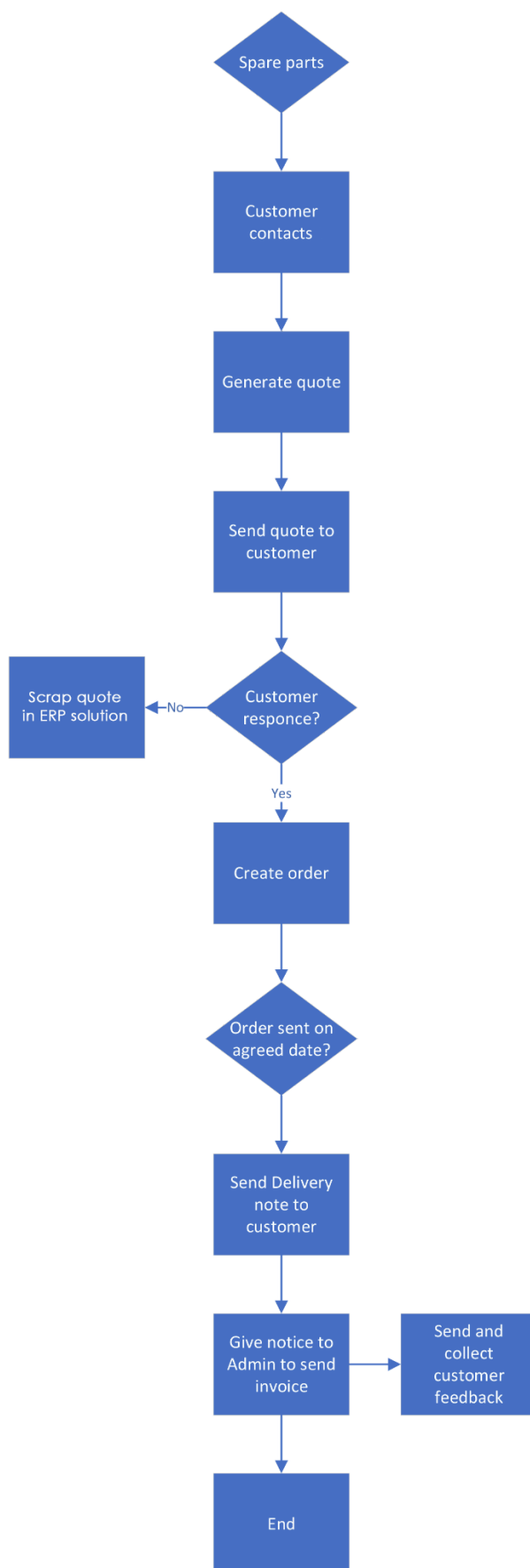
Bilaga 3. Arkitektens struktur



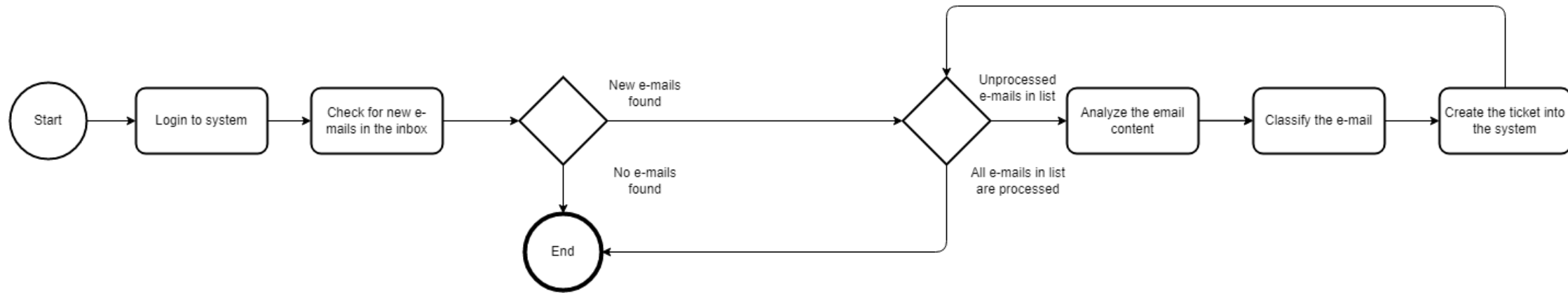
## Bilaga 4. Ärendehanteringsprocess för akuta kundärenden



## Bilaga 5. Ärendehanteringsprocess för ordrar



Bilaga 6. Manuell process för registrering av nya kundärenden



Bilaga 7. Tabell över frågor samt svar från diverse grupper från utvärderingen.

Fråga	RPA experter	Företag
Anser ni att artefakten är användarvänlig?	Ja.	Ja.
Vad anser ni om artefaktens lämplighet och dess tillämpning i verkligheten? i.e är den redo för användning?	Ja, artefakten känns lämplig för tillämpning av företag.	Om man isolerar RPA-artefakten under kundärenderegistreringsprocessen så fungerar den bra och är relevant.
Hur väl matchar den kraven?	Den matchar kraven förutom att den skall markera om ärendet är skapat manuellt eller inte.	Den uppfyller nästan alla kraven. Det som saknas är att markera ärendet om det är manuellt skapat eller av mjukvaruroboten
Hur skalbar känns RPA-artefakt?	Artefakten upplevs som skalbar eftersom att den kan läsa ifrån flera e-postinkorgar. Det påpekades även att andra företag kan ha olika kundärendesystem, men då krävs det bara att ändra klickningar i UiPath, vilket är relativt simpelt.	Den är högst skalbar.
Uppfattas RPA-artefakten som modifierbar för andra system?	Ja den är modifierbar i synnerhet eftersom att delar kan bytas ut utan att ta bort något. Vissa delar är konstanta medans andra delar kan behövas förändras.	Jag/vi saknar tillräckligt mycket teknisk kunskap för att kunna avgöra detta, men av det som har visats tycker jag/vi det.
Hur tillfredsställande känns RPA-artefakten (Agerar den logiskt/som förväntas)?	Ja, artefakten känns tillfredsställande.	Den känns bra så länge den fungerar.
Hur hög verkningsgrad anser ni att RPA-artefakten har?	Den är effektiv. Det gick fort.	Snabb, hög verkningsgrad.
Hur mycket grundkunskaper eller utbildning anses krävas för	Krävs inte mycket utbildning för att klicka på start.	Inte mycket, då det inte är komplicerat att klicka på en knapp.

att kunna använda RPA-artefakten?		
Hur stor nytta anser ni att RPA-artefakten har (kan köras utan användare på natten, utan eventuella manuella fel)?	Artefakten anses kunna bidra till stor nytta så länge den inte kraschar.	Artefakten är användbar då den gör det den ska snabbare än en människa.
Vad är sannolikheten att ni skulle kunna tänka er att använda en sådan RPA-artefakt?	Svårt att säga då jag/vi inte är tillräckligt insatta i företagets processer.	Artefakten känns relevant och skulle kunna underlätta arbetet. Den registrerar samt klassificerar arbetet för den monotona samt manuella delen vilket hade hjälpt teknikerna att utföra andra arbeten.
Förbättringsförslag? Övriga kommentarer?	Inga förbättringsförslag erhöles eftersom RPA-artefakten ansågs vara väl fungerande och att eventuella förbättringar skulle ha en stark korrelation till det system som RPA-artefakten arbetar med.	Hade varit intressant att testa i en riktig miljö.

Bilaga 8. Klassificeringsord

<b>Order</b>	<b>Support</b>	<b>Emergency</b>
order	issue	Injured
quote	support	Injuries
quotation	investigate	hurt
po	investigation	wounded
purchase	cause	wound
purchase order	causing	harmed
buy	visit	maimed
offer	problem	mutilated
cost	damage	mutilate
price	solve	dead
	failure	death
	help	died
	assist	
	assistance	

Bilaga 9. Utvärderingskriterier som presenterats för DSR artefakter av Sonnenberg och Brocke (2012).

	<b>Construct</b>	<b>Model</b>	<b>Method</b>	<b>Instantiation</b>
Completeness	X	X		
Ease of use	X		X	
Effectiveness				X
Efficiency			X	X
Elegance	X			
Fidelity with real world phenomena		X		
Generality			X	
Impact on the environment and on the artifact's users				X
Internal consistency		X		
Level of detail		X		
Operationality			X	
Robustness		X		
Simplicity	X			
Understandability	X			



# HÖGSKOLAN I BORÅS

Besöksadress: Allégatan 1 · Postadress: 501 90 Borås · Tfn: 033-435 40 00 · E-post: [registrator@hb.se](mailto:registrator@hb.se) · Webb: [www.hb.se](http://www.hb.se)