## Kan Robotic Process Automation bij klan- tenservice ingezet worden om een con- sultant sneller toegang te geven tot no- dige informatie?

Tuur Vandamme.

Scriptie voorgedragen tot het bekomen van de graad van Professionele bachelor in de toegepaste informatica

Promotor: Mevr. L. Vuyge

Co-promotor: Mevr. J. Lipkens Instelling: delaware Academiejaar: 2023–2024 Eerste examenperiode

Departement IT en Digitale Innovatie .

## Woord vooraf

Via delaware kwam ik in aanmerking met het concept van Robotic Process Auto- mation. Deze nieuwe, innovatieve technologie sprak mij vrijwel direct aan, wat mij dan ook heeft geïnspireerd om deze bachelorproef er rond te schrijven. Het feit dat ik via deze technologie de dagdagelijkse werking van de consultants zelf zou kun- nen vergemakkelijken en hierbij ook nog eens de klant tevreden te stellen, leek mij reden genoeg om me hier in te verdiepen. Ik heb dan ook heel veel bijgeleerd over dit onderwerp, en na deze bachelorproef heb ik nog meer vertrouwen in deze tech- nologie en ben ik ervan overtuigd dat deze in de toekomst nog veel prominenter aanwezig zal zijn binnen de bedrijfswereld, zowel via kleine als grotere automatise- ringen. Ik hoop dat ik dit vertrouwen ook heb kunnen overbrengen naar de lezers van deze bachelorproef.

Via deze weg wil ik ook mijn promotor Leen Vuyge en co-promotor Jolien Lipkens bedanken voor het blijvende vertrouwen en de hulp bij deze bachelorproef. Ook mijn ouders verdienen hier zeker een bedanking voor de blijvende steun en het nalezen van deze bachelorproef.

iii

## Samenvatting

De werking van een bedrijf bestaat uit honderden processen. Deze kunnen gaan van het aannemen van een nieuwe werknemer, het verkopen van een software licentie tot het dagelijks overzetten van honderd verkooporders van een Excel be- stand naar een ERP systeem. Deze processen zijn zeer gevarieerd, zowel in hun lengte, complexiteit als in de toegevoegde waarde binnen het bedrijf. Het is dui- delijk dat het laatstgenoemde proces, het overzetten van de verkooporders, een belangrijke maar vrij repetitieve taak is. De werknemer die deze taak moet uitvoe- ren verliest hier dagelijks serieus wat tijd aan, terwijl de meerwaarde voor het bedrijf hier relatief klein is. En net deze soort repetitieve taken zijn te automatiseren via Robotic Process Automation (RPA). RPA is een recente technologie die een mense- lijke gebruiker kan nabootsen en deze repetitieve taken feilloos kan uitvoeren via een hardware-toestel van de gebruiker. Maar is dit wel echt een optie binnen de bedrijfswereld? Hoe werkt deze nieuwe technologie precies en in welke bedrijfs- takken kan deze gebruikt worden? Dit zijn allemaal logische vragen die elk bedrijf die denkt om RPA te implementeren zich ook zal stellen. Deze bachelorproef zal zich richten op het Belgische IT-consultancy bedrijf delaware en hun mogelijkhe- den om bepaalde processen tijdens hun klantenwerk te automatiseren via RPA. Concreet betekent dit dat er onderzocht zal worden waar en hoe RPA kan ingezet worden in het dagelijkse werkleven van de consultants. Om deze vraag te kunnen beantwoorden werd er eerst een grondige literatuurstudie gedaan naar de RPA technologie zelf, het soort processen dat in aanmerking komt voor automatisering en de verschillende verdelers van RPA software. Hierna werden verschillende inter- views afgenomen met consultants van delaware om enerzijds hun interne kennis van RPA te testen en anderzijds processen te vinden die in aanmerking kwamen om geautomatiseerd te worden via RPA. Met de informatie die uit de literatuur- studie en de interviews kwam werd dan een specifiek proces en een specifieke RPA-verdeler geselecteerd om een Proof of Concept uit te werken. Wanneer deze Proof of Concept uitgewerkt was, werd deze getest door de consultant die het pro- ces dagelijks moet uitvoeren. Hieruit kon afgeleid worden dat de automatisering het proces duidelijk sneller uitvoerde dan de consultant zelf, die ook een positieve reactie gaf over het gebruik van de automatisering. Hieruit kan afgeleid worden dat RPA zeker een grote meerwaarde kan bieden bij klantenwerk. Deze bachelor- proef bewijst de voordelen van RPA en toont aan dat bedrijven er baat bij hebben om meer processen te automatiseren via deze techniek.

iv

## Inhoudsopgave

[Lĳst van figuren](#_bookmark0) viii

[Lĳst van tabellen](#_bookmark1) ix

1. [Inleiding](#_bookmark2) 1
   1. [Probleemstelling](#_bookmark3) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
   2. [Onderzoeksvraag](#_bookmark4) 2
   3. [Onderzoeksdoelstelling](#_bookmark5) 2
   4. [Opzet van deze bachelorproef](#_bookmark6) 2
2. [Stand van zaken](#_bookmark7) 3
   1. [Robotic Process Automation](#_bookmark8) 3
   2. [Het ontstaan van Robotic Process Automation](#_bookmark9) 4
      1. [De begindagen van automatisering](#_bookmark10) 4
      2. [Het begin van Robotic Process Automation](#_bookmark11) 4
      3. [Robotic Process Automation als mainstream technologie](#_bookmark12) 5
      4. [De toekomst van Robotic Process Automation](#_bookmark13) 5
   3. [Onderliggende technologieën](#_bookmark14) 6
      1. [Presentatielaag (GUI)](#_bookmark15) 6
      2. [Screen Scraping](#_bookmark16) 6
      3. [Optical Character Recognition (OCR)](#_bookmark17) 6
      4. [Application Programming Interface (API)](#_bookmark18) 7
      5. [Data Extraction](#_bookmark19) 8
      6. [Artificiële Intelligentie (AI) en Machinaal Leren (ML)](#_bookmark20) 8
   4. [Robotic Process Automation in de bedrijfswereld](#_bookmark21) 9
      1. [Stroomlijnen van bedrijfsprocessen](#_bookmark22) 9
      2. [Kostenbesparing](#_bookmark23) 9
   5. [Verloop van een RPA-project](#_bookmark24) 10
      1. [Analyse en proces-evaluatie](#_bookmark25) 10
      2. [Planning en design](#_bookmark26) 10
      3. [Ontwikkeling](#_bookmark27) 11
      4. [Testen en validatie](#_bookmark28) 11
      5. [Inzet, onderhoud en monitoring](#_bookmark29) 11

v

* 1. [Verschillende verdelers van Robotic Process Automation software](#_bookmark30) . . . 11
     1. [UIPath](#_bookmark31) 12
     2. [Blueprism](#_bookmark32) 12
     3. [Automation 360](#_bookmark33) 13
     4. [Power Automate](#_bookmark34) 13
     5. [Cyclone Robotics](#_bookmark35) 13
     6. [Pega](#_bookmark36) 14
     7. [MuleSoft](#_bookmark37) 14
     8. [SAP Build Process Automation](#_bookmark38) 14
     9. [Brity RPA](#_bookmark39) 15
     10. [Overzicht verdelers](#_bookmark40) 15
  2. [Veiligheid](#_bookmark42) 17
     1. [Inloggegevens](#_bookmark43) 18
     2. [Systeemtoegang](#_bookmark44) 18
     3. [Beheer](#_bookmark45) 18
     4. [Registreren van acties](#_bookmark46) 18
  3. [Waarom RPA](#_bookmark47) 18

1. [Methodologie](#_bookmark48) 20
   1. [Literatuurstudie](#_bookmark49) 20
   2. [Interviews met consultants](#_bookmark50) 20
   3. [Proof of Concept](#_bookmark51) 20
      1. [Keuze van het proces](#_bookmark52) 21
      2. [Keuze van de RPA-software](#_bookmark53) 21
      3. [Uitwerking Proof of Concept](#_bookmark54) 21
   4. [Conclusie](#_bookmark55) 21
2. [Interviews met consultants](#_bookmark56) 22
   1. [Ondervraagde consulants](#_bookmark57) 22
      1. [Vragenlijst 1](#_bookmark58) 23
      2. [Vragenlijst 2](#_bookmark59) 23
   2. [Samenvatting interviews](#_bookmark60) 24
      1. [Huidige status RPA binnen delaware](#_bookmark61) 24
      2. [Automatisering van processen binnen delaware](#_bookmark62) 24
3. [Proof of Concept](#_bookmark63) 27
   1. [Keuze van het proces](#_bookmark64) 27
   2. [Keuze van de RPA-software](#_bookmark66) 28
   3. [Uitwerking Proof of Concept](#_bookmark67) 29
      1. [Planning en design](#_bookmark68) 29
      2. [Ontwikkeling van de Proof of Concept](#_bookmark69) 29
      3. [Testen van de Proof of Concept](#_bookmark79) 36
   4. [Vergelijking met de huidige manier van werken](#_bookmark80) 37
      1. [Tijdswinst](#_bookmark81) 37
      2. [Gebruiksgemak](#_bookmark83) 37
4. [Conclusie](#_bookmark84) 39

A [Onderzoeksvoorstel](#_bookmark85) 40

* 1. [Introductie](#_bookmark86) 41
  2. [State-of-the-art](#_bookmark87) 42
     1. [Wat is Robotic Process Automation](#_bookmark88) 42
     2. [Unattended en Attended bots](#_bookmark89) 42
     3. [Waarom RPA](#_bookmark90) 42
     4. [RPA-verdelers](#_bookmark91) 43
     5. [Veiligheid](#_bookmark92) 43
  3. [Methodologie](#_bookmark93) 43
     1. [Fase 1: Interviews met Consultants](#_bookmark94) 43
     2. [Fase 2: Literatuurstudie](#_bookmark95) 43
     3. [Fase 3: Beslissing en Proof of Concept](#_bookmark96) 43
  4. [Verwacht resultaat, conclusie](#_bookmark97) 44
     1. [Verwacht resultaat](#_bookmark98) 44
     2. [Verwachte conclusie](#_bookmark99) 44

[Bibliografie](#_bookmark100) 45

## Lĳst van figuren

* 1. [Flow van het proces](#_bookmark70) 30
  2. [Het start-formulier van de automatisering](#_bookmark71) 31
  3. [Uitlezen van het Excel-bestand](#_bookmark72) 33
  4. [Filteren van de Transport Requests](#_bookmark73) 34
  5. [Controleren van verschillende connecies](#_bookmark74) 34
  6. [Inloggen binnen SAP GUI](#_bookmark75) 35
  7. [Invullen van de systemen](#_bookmark76) 35
  8. [Invullen van de Transport Requests](#_bookmark77) 36
  9. [Controleren van de Transport Requests](#_bookmark78) 36

viii

## Lĳst van tabellen

* 1. [Overzicht van RPA-verdelers en hun positieve punten.](#_bookmark41) 17
  2. [Vergelijking van de verschillende processen](#_bookmark65) 28
  3. [Vergelijking van de duur van het proces met en zonder automatisering](#_bookmark82) 37

ix

# 1

## Inleiding

De dagelijkse werking van bedrijven bestaat uit vele processen. Deze processen zijn vaak zeer gevarieerd, zowel in hun lengte als in hun toegevoegde waarde voor het bedrijf. Sommige van deze processen zijn zeer repetitief, hebben weinig men- selijk inzicht nodig en brengen zelf weinig toegevoegde waarde toe aan het be- drijf. De werknemer die deze processen moet uitvoeren is vaak ook niet foutloos en onuitputtelijk, wat bij deze repetitieve processen kan leiden tot fouten en frus- traties. Dit kan op zijn beurt de moraal van de werknemer verlagen, wat dan weer kan leiden tot een daling van de productiviteit (Liu & Li, [2023](#_bookmark125)). Robotic Process Au- tomation is een vrij recente technologie die deze repetitieve processen mogelijks kan automatiseren. Hierdoor hoeft de werknemer zich niet meer bezig te houden met deze repetitieve taken, maar kan hij zich focussen op meer winstgevende ta- ken die meer menselijk inzicht nodig hebben en dus meer toegevoegde waarde kunnen brengen binnen een bedrijf. Starten met een nieuwe technologie binnen een bedrijf roept natuurlijk altijd wel vragen op. Hoe werkt deze technologie pre- cies? Welke processen zijn wel en welke niet geschikt voor automatisering? Is het wel veilig? Hoe duur zal deze implementatie zijn? Etc. (Taulli, [2020](#_bookmark129)). Deze vragen zullen in deze bachelorproef beantwoord worden voor het bedrijf delaware. Speci- fiek zullen verschillende processen bekeken worden, waarvan er één zal uitgewerkt worden en getest worden in samenwerking met een consultant.

### Probleemstelling

Bij vele bedrijven wordt constant gezocht naar manieren om hun processen te op- timaliseren en te versnellen. Wanneer deze processen repetitief zijn, kan Robotic Process Automation (RPA) voor deze bedrijven een goedkope, vlugge en efficiënte oplossing bieden. Binnen deze bachelorproef wordt er dus onderzocht of Robotic Process Automation (RPA) wel degelijk bepaalde van deze repetitieve processen

1

1. 1. Inleiding

kan automatiseren voor het SAP development team binnen het bedrijf delaware. Delaware is een IT-consultancybedrijf dat verschillende ecosystemen, zoals SAP en Microsoft, aanbiedt aan zijn klanten.

### Onderzoeksvraag

Zoals reeds hierboven aangehaald zal dit onderzoek zich focussen op RPA-automatiseringen binnen de dagelijkse werking van consultants binnen delaware. Concreet kan de onderzoeksvraag geformuleerd worden als:

* + - Waar en hoe kan Robotic Process Automation ingezet worden tijdens klanten- werk?

Deze vraag is natuurlijk vrij breed, dus wordt deze hieronder opgedeeld in 2 deel- vragen:

* + - Welke taken kan Robotic Process Automation automatiseren?
    - Welke meerwaarde hebben deze automatiseringen?

### Onderzoeksdoelstelling

Het hoofddoel van deze bachelorproef is het creëren van een Proof of Concept au- tomatisering, die in het ideale geval ook in productie kan genomen worden binnen delaware. De Proof of Concept zal geslaagd zijn wanneer deze de doorlooptijd van het geselecteerde proces kan verminderen en de consultants van delaware over- tuigd zijn van de meerwaarde van RPA binnen hun dagelijkse werkleven.

### Opzet van deze bachelorproef

De rest van deze bachelorproef is als volgt opgebouwd:

In Hoofdstuk [2](#_bookmark7) wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken binnen het onderzoeksdomein, op basis van een literatuurstudie.

In Hoofdstuk [3](#_bookmark48) wordt de methodologie toegelicht en worden de gebruikte onder- zoekstechnieken besproken om een antwoord te kunnen formuleren op de onder- zoeksvragen.

In Hoofdstuk [4](#_bookmark56) worden de interviews met de verschillende consultants en de resul- taten hiervan besproken.

In Hoofdstuk [5](#_bookmark63) wordt een keuze gemaakt voor enerzijds het proces en anderzijds de RPA-software die gebruikt zal worden om deze Proof of Concept te creëren. Hierna wordt de Proof of Concept uitgewerkt en getoetst aan de verwachtingen van de betrokken consultant.

In Hoofdstuk [6](#_bookmark84), tenslotte, wordt de conclusie gegeven en een antwoord geformu- leerd op de onderzoeksvragen. Daarbij wordt ook een aanzet gegeven voor toe- komstig onderzoek binnen dit domein.

# 2

## Stand van zaken

Robotic Process Automation (RPA) is de laatste jaren opgekomen als een van de belangrijkste nieuwe technologieën op het vlak van automatiseringen en digitale transformatie. RPA maakt gebruik van software ’robots’ of ’bots’ om repetitieve, tijdrovende en foutgevoelige taken te automatiseren. Hierdoor kunnen bedrijven hun processen efficiënter maken, kosten verlagen en productiviteit verhogen. RPA zorgt er ook voor dat werknemers zich niet meer hoeven te focussen op deze taken, waardoor ze zich, volgens het onderzoek van Zalewska-Turzyńska ([2022](#_bookmark131)) meer kun- nen focussen op het creëren van meerwaarde en zich kunnen focussen op inovatie- vere taken. Omdat RPA meer blijkt te zijn dan een nieuw buzzwoord en hierdoor in verschillende sectoren aan populariteit blijft winnen, is het een onderwerp waar er recent veel belangstelling aan wordt gehecht. In dit onderdeel wordt onderzocht wat RPA precies is, hoe het is ontstaan en wat de toekomst zal brengen. Hiernaast wordt RPA bekeken vanuit de bedrijfscontext, en als laatste worden een aantal ver- delers van deze software besproken.

### Robotic Process Automation

Robotic Process Automation is nog steeds een relatief nieuwe technologie. Het ver- schilt van andere automatiserings-software in de manier waarop het interageert met de applicaties. Waar klassieke automatiseringstools ’inside-out’ werken en dus in de applicatie-software zelf worden ingewerkt, werkt RPA op een ’outside-in’ manier. Dit wil zeggen dat een RPA-automatisering werkt op de presentatielaag van een applicatie. Hier voert de automatisering taken uit zoals een eindgebruiker deze zou uitvoeren, maar volgens Brás e.a. ([2023](#_bookmark105)) met een hogere snelheid en pre- cisie. Doordat RPA op deze manier werkt is er een minimale aanpassing nodig om een RPA-automatisering binnen een systeem te implementeren (Ivančić e.a., [2019](#_bookmark122)). Deze manier van interageren met de presentatielaag wordt bereikt door middel

3

van agents die de software ’bots’ kunnen aansturen. Een agent is een hardware- systeem (desktop, laptop, virtual machine, etc.) waarop de RPA-software is geïn- stalleerd. Wanneer de RPA-software deze agent in werking zet, zal deze agent een software ’robot’ starten die vervolgens het systeem overneemt en de automatise- ring uitvoert. Deze automatisering is dan in staat om een eindgebruiker van het systeem na te bootsen en via toetsaanslagen en muisbewegingen verschillende taken uit te voeren. Wanneer deze robot de automatisering heeft uitgevoerd, gaat hij terug in een soort slaapstand waardoor de gebruiker weer volledige controle krijgt over het hardware-systeem en wacht de agent op een nieuwe taak. Volgens Ivančić e.a. ([2019](#_bookmark122)) bestaan er bij RPA twee verschillende soorten robots, attended en unattended robots. Attended bots zijn software-robots die automatiseringen uitvoeren samen met een gebruiker. De robot voert bepaalde taken uit, maar geeft informatie terug aan een gebruiker die deze output controleerd, kan gebruiken in andere processen, etc. De unattended robots daarentegen, werken volledig auto- noom en kunnen hun taak uitvoeren zonder tussenkomst van een gebruiker. Dit zijn vaak complexere taken met een grote hoeveelheid data die zeer repetitief ver- werkt moet worden en waar de gebruiker geen meerwaarde van ondervindt om deze te controleren. Axmann en Harmoko ([2022](#_bookmark103)) voegt hier nog de hybrid bots aan toe, die een combinatie is van de twee andere soorten bots.

### Het ontstaan van Robotic Process Automation

#### De begindagen van automatisering

Het idee om repetitieve, handmatige taken te automatiseren is niet nieuw. Auto- matisering maakt al decennia lang deel uit van de industrie. Sinds de industriële revolutie zijn vele taken die vroeger handmatig werden uitgevoerd, vervangen door machines en robots. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de lopende band-productie. Het toepassen van automatiseringstechnieken in bedrijfsprocessen en administra- tie is echter een recentere ontwikkeling, die te danken is aan deze eerste successen binnen de industrie.

#### Het begin van Robotic Process Automation

Het succes van automatiseringen in de industrie heeft er dus voor gezorgd dat be- drijven ook in andere bedrijfsprocessen onderzoek zijn gestart om ook hier deze concepten toe te kunnen passen. Eind jaren 1990 werden de eerste software-robots ontwikkeld die routinetaken in de productieomgeving konden automatiseren. Deze software-robots waren echter nog niet van de omvang zoals vandaag, maar lijken volgens Zalewska-Turzyńska ([2022](#_bookmark131)) meer op de huidige ’macros’ die gekend zijn vanuit Microsoft Excel. Deze software-robots konden repetitieve taken uitvoeren in 1 applicatie, maar waren niet in staat om verschillende applicaties aan te spreken. Maar zelfs bij het automatiseren van deze eenvoudige, repetitieve basistaken, zoals

gegevensinvoer en basisprocesbeheer, werd automatisering toch al snel gezien als een waardevol hulpmiddel om de efficiëntie te verhogen en kosten te verlagen.

Sinds midden 2000 werd deze automatisering door verschillende bedrijven uitge- breid naar de wat nu gekend is als het begin van Robotic Process Automation. Hier- door werd het mogelijk om automatiseringen handelingen te laten uitvoeren in verschillende applicaties (Fluss, [2020](#_bookmark111)), waardoor de mogelijkheden van deze auto- matiseringen snel de lucht in gingen.

Hierdoor begonnen bedrijven de potentie van RPA in te zien. Maar het is pas later, rond 2010, dat RPA echt aan populariteit begon te winnen.

#### Robotic Process Automation als mainstream technologie

Zoals hierboven vermeld nam in 2010 het gebruik van RPA-technologieën aanzien- lijk toe. Grote bedrijven, die werken met een complex IT-landschap die over de jaren heen bleef groeien, werden zich bewust van de potentiële kostenbesparin- gen en verbeterde efficiëntie die deze nieuwe technologie bood. De ontwikkeling van cloudgebaseerde RPA-software maakte de technologie ook veel toegankelijker aangezien er geen grote investeringen in een uitgebreide IT-infrastructuur meer nodig was.

Sinds 2010 is de RPA-markt elk jaar blijven toenemen. Volgens Jiles ([2020](#_bookmark123)) begin- nen bedrijven vaak met RPA in de financiële afdeling, maar dit wordt meestal snel uitgebreid naar de verschillende bedrijfstakken. Door de vele interesse in de RPA technologie zijn de verschillende verdelers van deze software ook gegroeid, waar- door hun software steeds meer functionaliteiten aanbiedt en de mogelijkheden van RPA steeds groter worden. Ook de opkomst van nieuwe technologieën, zoals artificiële intelligentie (AI) en machinaal leren (ML) zorgen ervoor dat RPA steeds meer mogelijkheden biedt.

#### De toekomst van Robotic Process Automation

De oorsprong van RPA gaat terug tot eind jaren negentig, toen de eerste software- automatiseringen to stand kwamen. In de loop der tijden is RPA geëvolueerd van een eenvoudige manier van automatiseren tot een volwaardige, mainstream en multifunctionele technologie waarmee bedrijven verschillende end-to-end bedrijfs- processen kunnen automatiseren.

De voorbije jaren is de interesse in RPA duidelijk nog steeds toegenomen, aange- zien RPA volgens Rane en Hallur ([2023](#_bookmark127)) één van de top 10 technologische trends is voor de komende 5 tot 10 jaar. Nieuwe technologieën zoals AI en ML, die steeds meer worden toegepast binnen de RPA-software, zorgen opnieuw voor extra mo- gelijkheden binnen de RPA-technologie. Deze mogelijkheden zullen er voor zor- gen dat RPA nog complexere taken zal kunnen uitvoeren, waardoor de mogelijk- heden voor RPA opnieuw zullen toenemen.

De toekomst voor RPA ziet er veelbelovend uit, wat voor vele bedrijven de trigger

is om deze technologie te integreren binnen hun processen.

### Onderliggende technologieën

Zoals hierboven besproken is RPA vrij recent ontstaan. Automatiseringen zelf be- staan al een heel stuk langer. De technologieën die RPA mogelijk maken zijn dus ook niet nieuw meer. Hieronder worden de belangrijkste bouwblokken die RPA mogelijk maken besproken.

#### Presentatielaag (GUI)

RPA werkt op een ’outside-in’ manier, wat het onderscheid van klassieke auotmatiserings- technieken. RPA gebruikt de presentatielaag zoals een normale gebruiker deze

zou gebruiken. Onder presentatielaag wordt hier de laag van een applicatie die een gebruiker kan zien en waarmee hij kan interageren via toetsaanslagen en muisbe- wegingen, verstaan (Zalewska-Turzyńska, [2022](#_bookmark131)).

#### Screen Scraping

Screen scraping is een techniek die wordt gebruikt om de presentatielaag van een applicatie uit te lezen, waardoor deze gegevens gebruikt kunnen worden in een an- dere applicatie (Spencer, [2018](#_bookmark128)). Deze techniek wordt ook door RPA gebruikt, maar op een gesofisticeerdere manier. Oudere screen scraping software was niet in staat om elementen van een applicatie te herkennen, maar gebruikte vooral de relatieve positie van elementen om deze te kunnen gebruiken. Dit gaf natuurlijk problemen wanneer de presentatielaag aangepast werd, aangezien de relatieve positie van de elementen dan ook aangepast werd. Hierdoor werd het dus moeilijk om robuuste automatiseringen te maken die niet snel zullen falen. RPA werkt niet met de re- latieve positie, maar ’herkent’ de elementen waarmee het moet interageren. As- quith en Horsman ([2019](#_bookmark102)) spreken over de identificatie van de elementen van een bepaalde pagina, waardoor RPA-software meer herkenpunten binnen de applica- tie heeft en hierdoor dus minder afhankelijk is van de applicatie-layout en dus ook foutbestendiger kan werken.

#### Optical Character Recognition (OCR)

Bij sommige automatiseringen is het ook nodig om verschillende documenten te kunnen uitlezen. OCR is een technologie die het mogelijk maakt om tekst uit ver- schillende documenten te kunnen lezen. Denk hierbij aan e-mails van klanten, fac- turen, etc. Dit maakt het mogelijk voor RPA-automatiseringen om ook deze gege- vens uit te lezen en te kunnen gebruiken in andere applicaties (Zalewska-Turzyńska, [2022](#_bookmark131)).

#### Application Programming Interface (API)

Een extra voordeel van RPA-software is het feit dat het ook gebruik kan maken van API-calls om data te verzamelen. API-calls maken het mogelijk om verzoeken naar een systeem te versturen, waarna dit systeem dan bepaalde data terugstuurt. Dit antwoord wordt vaak teruggestuurd in het JSON-formaat. Dit vergroot de moge- lijkheden om nog meer systemen samen te laten werken, op een snellere en ro- buustere manier. Vooral bij het automatiseren van processen die veel data nodig hebben om taken uit te voeren, is deze extra mogelijkheid volgens Hofmann e.a. ([2020](#_bookmark121)) een groot pluspunt in vergelijking met de normale, menselijke gebruikers. Een API-call ziet er als volgt uit:

curl 'https: /northwind.netcore.io/customers/ALFKI/orders.json' \

-H 'authority: northwind.netcore.io' \

-H 'accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml' \

-H 'accept-language: en-US,en;q=0.9,nl-NL;q=0.8,nl;q=0.7' \

-H 'cache-control: no-cache' \

-H 'pragma: no-cache' \

-H 'referer: https: /northwind.netcore.io/' \

-H 'sec-ch-ua: ”Chromium”;v=”120”, ”Google Chrome”;v=”120”' \

--compressed

Zoals hierboven te zien is, gebruikt de API-call dus een specifieke URL om een be- paald systeem aan te spreken. Daarnaast worden ook verschillende parameteters meegegeven, zoals de taal, de browser, het verwachte formaat van het antwoord, etc. Deze parameters kunnen verschillen van API tot API, waardoor het belangrijk is om goed te weten hoe de API die aangesproken wordt werkt en welke data deze verwacht.

Het antwoord op een API-call ziet er dan als volgt uit:

{

”results”: [

{

”order”: {

”id”: 10643,

”customerId”: ”ALFKI”, ”employeeId”: 6,

”orderDate”: ”/Date(872467200000-0000)/”, ”requiredDate”: ”/Date(874886400000-0000)/”, ”shippedDate”: ”/Date(873158400000-0000)/”, ”shipVia”: 1,

”freight”: 29.46,

”shipName”: ”Alfreds Futterkiste”, ”shipAddress”: ”Obere Str. 57”,

”shipCity”: ”Berlin”, ”shipPostalCode”: ”12209”, ”shipCountry”: ”Germany”

},

”orderDetails”: [

{

”orderId”: 10643,

”productId”: 28,

”unitPrice”: 45.6,

”quantity”: 15,

”discount”: 0.25

}

]

}

]

}

Een API-call heeft dus op een snelle manier heel wat data terug. Deze data is lo- gisch gestructureerd, maar niet altijd even overzichtelijk voor een menselijke ge-

bruiker. Dit maakt API-calls dus aantrekkelijker om te gebruiken binnen RPA-automatiseringen, aangezien deze geen probleem hebben met het verwerken van deze informatie en

dit op een veel snellere manier kunnen interpreteren.

#### Data Extraction

In de vorige sectie wordt data afkomstig van API-calls besproken, maar RPA-software kan ook moeiteloos data uit andere bronnen halen, zoals Microsoft Excel, PDF, e- mails, etc. (Andrade & Lauzon, [2022](#_bookmark101)). Opnieuw is dit een voordeel ten opzichte van menselijke gebruikers, aangezien deze data vaak in grote pakken beschikbaar is en moeilijker leesbaar en bruikbaar is voor menselijke gebruikers.

#### Artificiële Intelligentie (AI) en Machinaal Leren (ML)

In subsectie [2.2.3](#_bookmark12) zijn AI en ML al eens vermeld als technologieën die RPA gunstig kunnen beïnvloeden. Deze technologieën worden vaker en vaker ingezet bij RPA- software, waardoor de robots complexere taken kunnen behandelen, die meer in- telligentie zullen vereisen. Denk hierbij aan het herkennen van afbeeldingen, tek- sten en e-mails begrijpen, etc. RPA-software zal hierdoor ook kunnen leren van zijn eigen fouten, waardoor het mogelijk zal zijn om robuustere automatiseringen te maken, die zichzelf constant kunnen verbeteren (Taulli, [2020](#_bookmark129)).

### Robotic Process Automation in de bedrijfswereld

RPA is natuurlijk niet de enige automatiseringstool op de markt. Andere voorbeel- den zijn bijvoorbeeld BPMN, een volledige integratie binnen het systeem, etc. Deze opties zijn vaak duurder. Ook werken ze op de ’inside-out’ manier, waardoor de on- derliggende applicaties aangepast moeten worden, wat op zijn beurt dan zorgt voor langere implementatieperiodes en een grotere kans op complicaties. Maar wanneer de voordelen van RPA op een rijtje gezet worden, is het niet verbazend dat het de laatste jaren zo aan populariteit heeft gewonnen, vooral in de bedrijfs- wereld. RPA biedt bedrijven de kans om verschillende processen te automatiseren, waardoor de efficiëntie van deze bedrijven de hoogte kan ingaan. Onderzoek leert ons natuurlijk wel dat niet elk proces even geschikt is om geautomatiseerd te wor- den en dat de juiste keuze van processen belangrijk is voor het succes van de im- plementatie van een RPA-automatisering binnen een bepaald bedrijf. Hieronder wordt RPA binnen een bedrijfsomgeving meer in detail besproken.

#### Stroomlijnen van bedrijfsprocessen

Bedrijven zijn constant op zoek naar mogelijkheden om hun bedrijfsprocessen te verbeteren. Hierbij kunnen verhoogde snelheid, verhoogde efficiëntie en bespa- ringen de drijfveren zijn (Axmann & Harmoko, [2022](#_bookmark103)). Zoals hierboven beschreven, lijkt RPA een ideale oplossing te zijn om deze doelen te bereiken. Elke bedrijf heeft verschillende repetitieve processen die gebaseerd zijn op vaste regels, die werken met een groot volume aan data en die zeer foutgevoelig zijn. Dit zijn nu net de pro- cessen die ideaal zijn om geautomatiseerd te worden. Een extra voordeel hiervan is het feit dat de werknemer zich kan bezighouden met taken die meer mense- lijk inzicht vragen en dus van grotere waarde zijn voor het bedrijf. Hierdoor stijgt niet alleen de toegevoegde waarde van deze werknemer, maar ook de voldoening die deze krijgt uit zijn of haar werk, wat op zich dan weer zorgt voor een hogere productiviteit.

#### Kostenbesparing

Een ander pluspunt waardoor bedrijven vaak in de richting van RPA kijken is vol- gens Fernandez en Aman ([2021](#_bookmark110)) de relatief lage kost. Aangezien RPA werkt op de presentatielaag (outside-in) van een applicatie, hoeft deze applicatie zelf niet of amper aangepast worden, waardoor de downtime van een systeem minimaal is en de RPA-automatisering snel kan worden geïmplementeerd en in gebruik wor- den genomen (Asquith & Horsman, [2019](#_bookmark102)). Dit is een groot voordeel ten opzichte van de klassiekere automatiseringsmogelijkheden, die vaak grotere investeringen vragen en een hogere implementatieduur hebben. Hierdoor heeft RPA een rela- tief korte terugverdientijd (ROI), wat voor bedrijven natuurlijk een groot voordeel is. Door deze relatief lage kost is RPA niet alleen beschikbaar voor grote bedrijven en marktleiders, maar zien we dat middelgrote en kleine bedrijven ook steeds meer

interesse tonen in deze technologie.

### Verloop van een RPA-project

In sectie [2.4](#_bookmark21) is al besproken dat RPA met relatief weinig bronnen een hoge ROI kan opleveren. Maar daarvoor moet RPA natuurlijk wel op de correcte processen worden toegepast. Een bedrijf bevat duizenden processen in zijn dagelijkse wer- king, dus in deze paragrafen wordt besproken welke stappen volgens El-Gharib en Amyot ([2023](#_bookmark109)) genomen moeten worden om een RPA-project succesvol te imple- menteren.

#### Analyse en proces-evaluatie

De eerste stap binnen het implementatie-proces van RPA is het analyseren van de verschillende processen binnen een bedrijf die in aanmerking komen om via RPA geautomatiseerd te worden (van der Aalst e.a., [2018](#_bookmark130)). Hierbij wordt gekeken naar de frequentie waarmee het proces voorkomt, de complexiteit en of de verschil- lende stappen binnen het proces voldoende gestandardiseerd zijn. Wanneer deze factoren tegen de verschillende processen getoetst zijn, kan per proces ingeschat worden hoeveel baat het bedrijf erbij zouden hebben om deze via RPA te automati- seren, en kan er een ruwe schatting gemaakt worden van de ROI. Hiervoor worden van de verschillende processen de genomen stappen grondig geanalyseerd, wordt er gekeken waar deze processen geoptimaliseerd kunnen worden en worden deze nadien in een flow gegoten. Deze flow kan dan geanalyseerd worden, waarna er kan geavalueerd worden of het proces welk degelijk in aanmerking komt voor au- tomatisering. Na de evaluatie van het proces is het natuurlijk ook belangrijk om te kijken welke RPA-software het best past bij onze automatisering. Bij bedrijven is het vaak ook belangrijk om te bekijken welke middelen ze in huis hebben. Hierbij zijn licenties, kennis binnen het bedrijf, etc. van groot belang.

#### Planning en design

Wanneer een proces geselecteerd en geanalyseerd is voor automatisering, kan er begonnen worden aan de planning en het ontwerp van de automatisering (Fer- nandez & Aman, [2021](#_bookmark110)). In de planning stap wordt een gedetaileerde flow gemaakt van het volledige proces, waarin alle stappen en de verschillende inputs en outputs gedefinieerd worden. Wanneer deze flow op punt staat kan de design fase begin- nen. Hierbij wordt gekeken naar de verschillende stappen binnen deze flow en hoe deze best geautomatiseerd kunnen worden binnen de verschillende mogelijk- heden van RPA. Wanneer er voor elke stap een oplossing gevonden is, kan er een compleet ontwerp gemaakt worden van de RPA-flow.

#### Ontwikkeling

In de vorige stap is er een volledig design gemaakt voor de RPA-automatisering. Deze kan nu door de ontwikkelaar gebruikt worden om de RPA robot te ontwik- kelen binnen de gekozen RPA-software. Het is belangrijk dat de ontwikkelaar zich bewust is van het proces die hij aan het automatiseren is, en niet te ver afdwaalt van de gecreëerde workflow.

#### Testen en validatie

Wanneer de automatisering ontwikkeld is, is het belangrijk deze voldoende te tes- ten op zowel correctheid als robuustheid (Liu & Li, [2023](#_bookmark125)). Hierbij is het belangrijk dat zowel de ’happy flow’ als de ’exception flows’ getest worden. Bij de happy flow is het belangrijk te kijken of de stappen die de automatisering moet uitvoeren correct ge- beurd zijn, en bij de exception flow is het belangrijk te kijken of de automatisering hier correct op reageert en de juiste informatie teruggeeft aan de gebruiker. Ook is het belangrijk dat de automatisering in de exception flow geen verkeerde infor- matie in een systeem heeft binnengebracht. In een latere fase van het testen is het mogelijk de RPA-robot in te zetten bij een kleine groep gebruikers of een deel van de uit te voeren processen om te kijken hoe het werkt in de praktijk. Hierna kan bij de gebruikers feedback gevraagd worden, of kunnen de systemen gecontroleerd worden op correcte data.

#### Inzet, onderhoud en monitoring

Wanneer de RPA-automatisering voldoende getest is kan deze ingezet worden in de volledige praktijk. Liévano-Martínez en Fernández ([2022](#_bookmark124)) beschrijven dat het hierbij natuurlijk belangrijk is dat de gebruikers genoeg opgeleid zijn om te weten hoe de RPA robot werkt, hoe ze hem kunnen gebruiken en welke taken deze over- neemt. De robot zelf heeft natuurlijk de middelen en juiste authorisatie nodig om de vooropgestelde taken uit te kunnen voeren. Volgens van der Aalst e.a. ([2018](#_bookmark130)) is het natuurlijk ook belangrijk om de RPA-robot te blijven onderhouden, en wanneer er aan de onderliggende systemen aanpassingen worden aangebracht, deze ook opnieuw te controleren op een correcte werking om desastreuze gevolgen te ver- mijden. Maar zelfs wanneer er geen aanpassingen aan het systeem zijn gemaakt, is het belangrijk om de verschillende RPA robots te blijven monitoren. Hierdoor kan de performantie van de robots gecontroleerd worden en in een volgende stap mogelijks opnieuw verbeterd worden.

### Verschillende verdelers van Robotic Process Automa- tion software

RPA is een relatief nieuwe, inovatieve technologie. Hierdoor zijn er veel bedrijven die hun eigen RPA-software aanbieden, waardoor het belangrijk is om de verschil-

lende verdelers met elkaar te vergelijken. Carter ([2023](#_bookmark106)) bespreekt het Gartner RPA Magic Quadrant en welke bedrijven we moeten zien als marktleiders, visionairs, challengers en niche spelers. Hieronder worden de belangrijkste verdelers binnen hun relatieve categorie besproken.

#### UIPath

UIPath is een Roemeens bedrijf, opgericht in 2005. Het is de marktleider van 2023, waar het de trend van 2022 mee verderzet. Het richt zich vooral op end-to-end processen. Ook is het een van de oplossingen die het verste staat in het integreren van AI binnen hun gebied (Gartner, [2023e](#_bookmark116)).

Voordelen van UIPath

* + - * UIPath is een van de oudste en een van de meest geavanceerde RPA oplossin- gen op de markt.
      * UIPath heeft verschillende AI toepassingen geïntegreerd binnen hun volle- dige platform (Dobrica, [2022](#_bookmark108)).
      * UIPath heeft verschillende tools beschikbaar die het vinden van automatiseer- bare processen binnen een bedrijf makkelijker maken.
      * UIPath heeft meerdere out-of-the-box automatiseringen die direct ingezet en gebruikt kunnen worden binnen een bedrijf.

#### Blueprism

Blue Prism is een Brits bedrijf, opgericht in 2001. Het behoort tot de marktleiders van 2023. Blue Prism richt zich vooral op grotere bedrijven. Voor deze bedrijven heeft het ook verschillende connectoren gecreëerd voor veelgebruikte applicaties binnen de bedrijfswereld (Gartner, [2023b](#_bookmark113)). Ook biedt Blue Prism gebundelde ser- vices aan voor deze bedrijven, met meerdere robot licenties, een dashboard, etc. Blue Prism richt zich vooral op unattended end-to-end processen (Rane & Hallur, [2023](#_bookmark127)).

Voordelen van Blueprism

* + - * Goed geïntegreerde AI en ML toepassingen binnen hun product.
      * Makkelijk te schalen, wat belangrijk is voor grotere bedrijven.
      * Toepassingen voor het volledige proces van RPA-implementatie, van het zoe- ken naar processen tot het in gebruik nemen van de automatiseringen.
      * Vergevorderede E-mail AI.

#### Automation 360

Automation 360 is een product van het Amerikaanse bedrijf Automation Anywhere, opgericht in 2003. Het behoort tot de marktleiders van 2023. Automation 360 richt zich vooral op attended bots. Het werkt via een cloud-platform, waardoor het rela- tief goedkoop en makkelijk schaalbaar is (Gartner, [2023a](#_bookmark112)).

Voordelen van Automation 360

* + - * Focus op attended robots, die gebruikers helpen met hun dagelijkse taken.
      * Via hun Process Discovery tool kunnen de processen die het meest baat zullen hebben van automatiseringen ontdekt worden.
      * Zowel geschikt voor kleine als middelgrote bedrijven.
      * Volledig cloud gericht.

#### Power Automate

Power Automate is de RPA oplossing van Microsoft. Het behoort ook tot de markt- leiders van 2023. Het heeft verschillende connectoren naar verschillende Microsoft producten, wat het aantrekkelijk maakt voor bedrijven die dit ecosysteem gebrui- ken. Het richt zich zowel op attended als unattended bots (Gartner, [2023c](#_bookmark114)).

Voordelen van Power Automate

* + - * Makkelijke connectoren met verschillende Microsoft producten zoals Azure, Power BI, etc.
      * Een groot aantal out-of-the-box automatiseringen en connectoren.
      * Goede integratie van API-mogelijkheden.
      * AI mogelijkheden binnen zowel de creatie als het gebruik van de RPA.

#### Cyclone Robotics

Cyclone Robotics is een bedrijf uit China, opgericht in 2015. Het is de enige chal- lenger van 2023. Het heeft een sterke focus op bedrijfsbrede oplossingen en legt een grote focus op de AI-mogelijkheden binnen hun product. Het bedrijf kreeg de challenger status aangezien het zich op dit moment nog steeds volledig richt op de markt in Azië, maar er is zeker potentieel om uit te groeien tot een marktleider (Gartner, [2024a](#_bookmark117)).

Voordelen van Cyclone Robotics

* + - * Bedrijfsbrede oplossingen.
      * Sterke focus op AI en GPT-achtige oplossingen.
      * Zeer marktgericht, maar op dit moment enkel in Azië.

#### Pega

Pega is de RPA oplossing van Pegasystems, een Amerikaans bedrijf opgericht in 1983. Het behoort tot de visionairs van 2023. Dit omdat het in 2022 een exceptionele groei heeft gekend. Het wordt gezien als een van de innovatievere oplossingen binnen RPA, maar het lijdt nog steeds onder zijn overdreven complexiteit en een gebrek aan gebruiksvriendelijkheid (Gartner, [2024b](#_bookmark118)).

Voordelen van Pega

* + - * Focus op end-to-end automatiseringen.
      * Goede integratie met andere Pega producten.
      * Real-time controle over de bots.
      * Zeer innovatieve oplossingen.

#### MuleSoft

MuleSoft is de RPA oplossing van Salesforce. Het behoort tot de visionairs van 2023. Salesforce heeft een grote naambekendheid en een grote product-portfolio, wat het een aantrekkelijke oplossing maakt voor bedrijven die al werken met het Sa- lesforce ecosysteem. Alhoewel hun RPA-software zeker potentieel heeft, wordt het door Salesforce nog weinig gepromoot, waardoor de software zelf nog geen grote naambekendheid heeft (Gartner, [2024c](#_bookmark119)).

Voordelen van MuleSoft

* + - * Goede integratie met andere Salesforce producten.
      * Gebruiksvriendelijk.
      * Goede focus op AI binnen de automatiseringen.
      * Duidelijk overzicht van de verschillende bots.

#### SAP Build Process Automation

SAP Build Process Automation is de RPA oplossing van SAP. Het behoort tot de vi- sionairs van 2023. Het werkt makkelijk binnen het SAP ecosysteem, maar is zeker niet beperkt tot deze applicaties. SAP biedt vele paketten aan binnen voor soft- ware, en in veel van deze paketten is SAP BPA inbegrepen. Het richt zich zowel op attended als unattended bots (Gartner, [2023d](#_bookmark115)).

Voordelen van SAP Build Process Automation

* + - * Makkelijke integratie binnen een bestaand SAP Ecosysteem.
      * Vlotte proces analyse via SAP Signavio.
      * Relatief goedkoop wanneer een bedijf binnen het SAP Ecosysteem werkt.
      * Goede AI en workflow mogelijkheden.

#### Brity RPA

Brity RPA is de RPA oplossing van Samsung. Het is de belangrijkste niche speler van 2023. Als nieuwe speler binnen de RPA-markt heeft het nog niet veel naam- bekendheid, maar via het Samsung ecosysteem heeft het veel potentieel om te groeien. Het richt zich op dit moment vooral op de Aziatische markt (Gartner, Inc., [2024](#_bookmark120)).

Voordelen van Brity RPA

* + - * Makkelijke integratie binnen het Samsung ecosysteem.
      * Goede focus op AI en ML.
      * Gebruiksvriendelijk.

#### Overzicht verdelers

In tabel [2.1](#_bookmark41) worden de verschillende RPA-verdelers nog eens opgelijst met hun be- langrijkste sterke punten.

|  |  |
| --- | --- |
| Verdeler | Positieve Punten |
| UIPath | * Geavanceerde RPA-oplossingen. * Goede AI-toepassingen. * Proces-analyse tools. * Out-of-the-box automatiseringen. |
| Blue Prism | * Goed geïntegreerde AI- en ML-toepassingen. * Makkelijk schaalbaar. * End-to-End processen. * Geavanceerde Email AI. |

|  |  |
| --- | --- |
| Automation 360 | * Focus op attended bots. * Process Discovery tool voor het ontdekken van geschikte pro- cessen. * Geschikt voor zowel kleine als middelgrote bedrijven. * Volledig cloud-gericht. |
| Power Auto- mate | * Makkelijke connectoren voor verschillende Microsoft produc- ten. * Groot aantal out-of-the-box automatiseringen en connecto- ren. * Goede integratie van API-mogelijkheden. * AI-mogelijkheden binnen creatie en gebruik van RPA. |
| Cyclone Robo- tics | * Bedrijfsbrede oplossingen. * Sterke focus op AI en GPT-achtige oplossingen. * Marktgericht, maar momenteel vooral in Azië. |
| Pega | * Focus op end-to-end automatiseringen. * Goede integratie met andere Pega producten. * Real-time controle over de bots. * Zeer innovatieve oplossingen. |

|  |  |
| --- | --- |
| MuleSoft | * Goede integratie met andere Salesforce producten. * Gebruiksvriendelijk. * Focus op AI binnen automatiseringen. * Duidelijk overzicht van verschillende bots. |
| SAP Build Process Auto- mation | * Makkelijke integratie binnen een bestaand SAP Ecosysteem. * Vlotte procesanalyse via SAP Signavio. * Relatief goedkoop binnen het SAP Ecosysteem. * Goede AI en workflow mogelijkheden. |
| Brity RPA | * Makkelijke integratie binnen het Samsung ecosysteem. * Goede focus op AI en ML. * Gebruiksvriendelijk. |

Tabel 2.1: Overzicht van RPA-verdelers en hun positieve punten.

### Veiligheid

Een grote zorg bij het implementeren van nieuwe technologieën binnen een be- drijf is vaak de veiligheid. Dit is natuurlijk ook het geval bij RPA. In het onderzoek van Liu en Li ([2023](#_bookmark125)) bijvoorbeeld wordt bij elke flow die onderzocht wordt ook de veiligheid van de gegevens onderzocht en dit scoort bij elke flow relatief hoog. Toch is het belangrijk om verschillende stappen te ondernemen om de systemen veilig te houden. Taulli ([2020](#_bookmark129)) bespreekt in zijn handboek een aantal veiliheids risico’s die we hieronder zullen bespreken. RPA zelf is een veilige technologie, maar het is belangrijk om de juiste stappen te ondernemen zodat een veilig gebruik ervan kan gegarandeerd worden.

#### Inloggegevens

Een eerste risico is het gebruik van inloggegevens. Aangezien RPA-automatiseringen werken op de presentatielaag van een applicatie heeft het bepaalde inloggegevens nodig om toegang te krijgen tot deze applicatie. Deze inloggegevens worden vaak hardgecodeerd. Dit is natuurlijk een groot veiligheidsrisico, aangezien deze hard- gecodeerde gegevens in de foute handen toegang zouden kunnen verlenen tot deze systemen. Het is daarom zeer belangrijk om deze gegevens op een veilige, dynamische manier op te slaan.

#### Systeemtoegang

Het is makkelijk om een RPA-automatisering toegang te geven tot het volledige systeem zodat het alle taken kan uitvoeren die het ooit zou moeten uitvoeren. Dit is natuurlijk bad practice aangezien de automatisering enkel toegang zou moeten hebben tot de delen die het echt nodig heeft. Het afschermen van bepaalde delen en het geven van beperkte toegang is dus ook een belangrijke stap in het beveili- gen van de systemen.

#### Beheer

Een ander belangrijk punt is het beheer van de RPA-automatiseringen. Dit begint direct bij de beslissing van een RPA-verdeler. Wanneer een RPA-oplossing wordt gekozen is het belangrijk om te kijken naar het niveau van beveiliging die deze op- lossing met zich meebrengt. Hiernaast is het belangrijk om als bedrijf een soort veiligheids-framework op te bouwen waarin een duidelijke definitie van rollen, ver- antwoordelijkheden en best practices worden opgenomen.

#### Registreren van acties

Het is natuurlijk mogelijk dat een automatisering een foute actie uitvoert of de foute gegevens gebruikt voor een bepaalde actie. Het is daarom belangrijk dat alle acties die een RPA robot onderneemt geregistreerd worden en dat deze logs geraadpleegd kunnen worden. Dit vergemakkelijkt het onderzoek naar de oorzaak van automatiserings-problemen en hierdoor kan ook bekeken worden welke acties de robot wel en niet heeft uitgevoerd.

### Waarom RPA

In de vorige secties werden de verschillende aspecten van RPA besproken. Hieruit is gebleken dat RPA niet zomaar een nieuwe technologie is, maar voor vele be- drijven een oplossing kan bieden voor verschillende langdurige processen. Maar waarom noemt Fluss ([2020](#_bookmark111)) RPA als een van de vijf technologische trends met een veelbelovende toekomst binnen de klantenservice? Hieronder wordt nog eens een overzicht gegeven van de voordelen van RPA.

* Kostenbesparing.
* Korte ontwikkelingsduur.
* Outside-in aanpak, geen aanpassingen aan oude systemen.
* Beperking van menselijke fouten.
* Verhoogde efficiëntie.
* Betere voldoening voor werknemers.
* Verhoogde productiviteit.

Als deze voordelen worden samengevat, is de interesse voor RPA niet verbazend. En dit is ook te zien in de wereldwijde cijfers. De RPA markt heeft in het jaar 2022 een groei gekend van tweeëntwintig procent, wat ver boven de elf procent staat van het gemiddelde software segment (Carter, [2023](#_bookmark106)). RPA blijft dus winnen aan populariteit, wat een veelbelovende toekomst voorspelt voor deze technologie.

# 3

## Methodologie

Zoals uit de Hoofdstuk [2](#_bookmark7) is gebleken, is een correct proces kiezen en deze automa- tiseren niet altijd even eenvoudig. Daarom is het onderzoek binnen deze bachelor- proef opgedeeld in 4 grote fases, die hieronder kort besproken worden.

### Literatuurstudie

De eerste fase van het onderzoek is de literatuurstudie. Hierin werd RPA in zijn gehele onderzocht. Er werd zowel gekeken naar het onstaan van RPA, de verschil- lende technologieën die RPA mogelijk maken en hoe RPA binnen een bedrijfscon- text gebruikt kan worden. Daarna, wanneer de context van RPA geschetst was, werden verschillende RPA-verdelers besproken.

### Interviews met consultants

Voor de tweede fase van het onderzoek werden 4 verschillende consultants bin- nen delaware ondervraagd. Met de kennis die in de eerste fase vergaard werd, wer- den de consultants gericht bevraagd over hun visie op en ervaring met RPA, zowel persoonlijk als binnen delaware. Uit deze interviews werden ook verschillende pro- cessen uit hun dagelijkse werkdag gehaald die later in het onderzoek vergeleken werden om zo tot een geschikt proces te komen voor de volgende fase binnen dit onderzoek.

### Proof of Concept

In de derde fase werd, met de kennis uit de vorige twee fases, een Proof of Concept uitgewerkt. Deze fase kan onderverdeeld worden in 3 sub-fases. Deze worden hier- onder besproken.

20

* 1. Conclusie 21

#### Keuze van het proces

Uit de tweede fase van het onderzoek kwamen verschillende processen die de con- sultants opgegeven hebben als processen die in aanmerking komen om geauto- matiseerd te worden via RPA. Deze processen werden met elkaar vergeleken op verschillende criteria, waar ze per criteria een score op 3 kregen. Deze scores wer- den dan opgeteld en vergeleken, om zo het proces te kiezen wat volgens deze cri- teria het best geschikt is om uit te werken als een RPA-automatisering.

#### Keuze van de RPA-software

In de eerste fase van het onderzoek werden verschillende RPA-verdelers onder- zocht en vergeleken. In de tweede fase werd dan gekeken naar de verschillende RPA-software waar delaware specifiek al ervaring mee had en hoe gekend deze waren bij de werknemers. Met deze kennis en de kennis van het gekozen proces werd dan bekeken welke tool het best bij de Proof of Concept past.

#### Uitwerking Proof of Concept

Nu het proces en de RPA-software gekend waren, werd de Proof of Concept in de praktijk uitgewerkt. Hiervoor werden de verschilende stappen die in Hoofdstuk [2](#_bookmark7) besproken werden gevolgd. De gecreëerde automatisering werd binnen deze fase, samen met een consultant, vergeleken met de huidige manier van werken. Hieruit werd dan geconcludeerd of de automatisering wel degelijk een meerwaarde biedt voor de consultant.

### 3.4. Conclusie

In deze laatste fase werd de conclusie getrokken uit de bevindingen uit de vorige fases. Vanuit deze conclusies werden de onderzoeksvraag en de deelvragen beant- woord. Hierna werd ook de toekomst van RPA binnen delaware besproken.

# 4

## Interviews met consultants

Het is belangrijk om te weten hoe RPA gebruikt wordt binnen delaware, hoe ver ze hier mee staan en hoe de verschillende consultants, de toekomstige gebruikers van de ’bots’, staan tegenover deze technologie. Ook is het belangrijk om hun da- gelijkse processen te verstaan en deze te bekijken in het licht van RPA. In dit hoofd- stuk worden de interviews die afgenomen zijn met de verschillende consultants besproken.

### Ondervraagde consulants

Voor de interviews werden 4 verschillende consultants ondervraagd. Deze consul- tants werden gekozen op basis van hun team en level binnen delaware. De ver- schillende consultants zijn:

* Sam Debruyn: Senior Technical Consultant binnen het Automation team
* Gilles Styns: Technical Consultant binnen het SAP Development team
* Isabel De Bruyn: Senior Functional Consultant binnen het SAP Finance team
* Ian Kerkhove: Senior Technical Consultant binnen het SAP Development team

De 4 ondervraagden zijn dus een goede mix van ervaren en minder ervaren con- sultants, die uit verschillende teams komen. Hierdoor wordt een goed beeld van de kennis van RPA binnen de levels en teams gecreëerd.

Aangezien het niveau van RPA kennis bij de ondervraagden verschillend is, werden er 2 vragenlijsten opgesteld. De eerste vragenlijst werd allereerst gebruikt om de algemene kennis van RPA te testen en te kijken hoe de consulants die niet dagelijks bezig zijn met automatiseringen hier tegenover staan. Een tweede belangrijk punt van deze lijst was het vinden van processen die volgens de ondervraagden voordeel

22

zouden kunnen halen uit RPA-automatisering. Deze vragenlijst werd gebruikt bij de ondervraging van Gilles Styns, Ian Kerkhove en Isabel De Bruyn. De tweede vragenlijst werd gebruikt om het gebruik en de kennis die delaware heeft rond RPA te testen en te kijken welke RPA-tools delaware al gebruikt binnen het bedrijf. Deze werd gebruikt bij het interview met Sam Debruyn, aangezien hij deel uitmaakt van het Automation team wat instaat voor de ontwikkelingen van automatiseringen binnen delaware.

#### Vragenlijst 1

Zoals hierboven vermeld werd deze vragenlijst vooral gebruikt om de algemene kennis van RPA binnnen de teams te testen en te kijken tot hoeverre dit al ingebur- gerd is. Ook werd aan deze consultants gevraagd of ze bepaalde processen op het oog hadden die ze graag geautomatiseerd zien. Deze vragenlijst zag er als volgt uit:

* + - * Hoe familiair bent u met RPA?
      * Van welke tools binnen RPA ben je op de hoogte? Zowel algemeen als binnen delaware?
      * Welke criteria spelen volgens u een rol om een proces te selecteren voor auto- matisering?
      * Zijn er bepaalde processen binnen de klantenservice van delaware die je graag geautomatiseerd zou zien?
      * Moest een RPA bot zich aanbieden om je werk te kunnen versnellen door bij- voorbeeld gegevens op te halen of een form in te vullen, zou je deze gebruiken of zou je er twijfels bij hebben?

#### Vragenlijst 2

Deze vragenlijst werd gesteld aan de technische consultant die al vaker met RPA heeft gewerkt. Via deze lijst werd achterhaald hoe ver delaware al staat met hun RPA en welke tools ze gebruiken. Deze vragenlijst zag er als volgt uit:

* + - * Wat is uw achtergrond in en ervaring met RPA technologie?
      * Hoe verhouden de verschillende technologieën binnen delaware zich met be- trekking tot het aantal projecten, maturiteit, etc.?
      * Hoe wordt bij een project beslist wanneer een proces geautomatiseerd moet worden via RPA?
      * Op basis van welke criteria wordt bepaald welke vendor gebruikt/voorgesteld zal worden aan een klant?
      * Waarom RPA boven andere manieren van automatiseren? Welke manieren nog overwogen?
      * Voorkeur voor attended bot of unattended bot en waarom?
      * Hoe ver denkt u dat de automatisering via RPA zal gaan binnen een paar jaar?

### Samenvatting interviews

Alvorens deze interviews af te nemen waren er 3 grote vragen die beantwoord moesten worden. In de volgende subsecties worden de antwoorden van de on- dervraagden op deze vragen besproken.

#### Huidige status RPA binnen delaware

Delaware is een innovatief bedrijf, dus het mag als geen verrassing komen dat ze ook al werken met RPA-technologieën. Het Automation team waar Sam Debruyn deel van uitmaakt werkt met meerdere RPA-tools, waaronder vooral UIPath, SAP BPA en Microsoft Power Automate. Dit is ook niet onverwacht, aangezien de groot- ste ecosystemen binnen delaware SAP en Microsoft zijn, en UIPath de marktleider is binnen RPA. Ook MuleSoft wordt in mindere mate gebruikt. Deze automatise- ringen zijn wel vooral gericht op de systemen van de klanten en worden door de medewerkers van delaware zelf minder gebruikt. Dit doordat het vaak de klant is die met RPA-voorstellen komt en niet andersom. Bij de consultant uit het Finance team is er duidelijk zowel theoretische als praktische kennis aanwezig. Een aantal consultants zijn binnen het Finance team ook gecertificeerd voor UIPath. Dit komt vooral omdat RPA als eerste binnen dit team gebruikt werd, alvorens deze techno- logie naar het Automation Team werd overgebracht. Door deze overdracht wordt het nu binnen het SAP Finance team wel veel minder gebruikt. Dit komt opnieuw overeen met wat er in de literatuurstudie werd gevonden. Vele bedrijven beginnen met RPA binnen hun financiële sector, alvorens deze kennis uit te breiden naar an- dere bedrijfstakken en teams. Maar RPA is niet binnen alle teams van delaware even gekend. Dit wordt duidelijk wanneer we de antwoorden van de consultants uit het SAP Development Team bekijken. Hier is er theoretische kennis aanwezig, maar amper praktische ervaring. Dit komt door het feit dat een aantal consultants binnen dit team het SAP BPA certificaat gevolgd hebben, maar deze kennis nog niet binnen projecten hebben gebruikt. De bekendste RPA tool binnen dit team is dus wel duidelijk SAP BPA, wat opnieuw geen verassing mag zijn aangezien de ondervraagden het meest in dit ecosysteem werken.

#### Automatisering van processen binnen delaware

Bij dit onderdeel wordt er een onderscheid gemaakt tussen de ondervraagden. De vragen aan Sam Debruyn waren vooral gericht op het proces dat doorlopen wordt bij een RPA-project, zoals het beslissen van de te automatiseren processen en het

kiezen van de juiste verdeler, terwijl bij de andere ondervraagden eerder specifieke processen werden gezocht die hun werkdagen zou kunnen vergemakkelijken.

Selectieproces binnen het Automation team

Bij de vragen rond het selectieproces voor RPA binnen delaware zijn er 3 verschil- lende onderwerpen voorgelegd aan Sam Debruyn.

Als eerste werd bevraagd wanneer er bij een project beslist wordt om een proces te automatiseren. Het antwoord op deze vraag was hetzelfde als wat er bevonden is binnen de literatuurstudie. De grootste factors binnen delaware zijn de frequentie waarmee een proces uitgevoerd wordt, of er een API beschikbaar is en of er meer- dere systemen in een proces voorkomen. Vaak wordt ook al gekeken of er niet al een automatisering bestaat voor een bepaald proces. Vaak is het ook de klant die RPA voorstelt binnen een bepaald project omdat ze hier iets rond opgevangen hebben en deze innovatieve technologie willen integreren binnen hun bedrijf.

Als tweede werd bevraagd wanneer RPA de voorkeur krijgt boven andere manieren van automatiseren. Ook hier kwamen dezelfde antwoorden naar boven als binnen de literatuurstudie. Vooral het snellere resultaat en de afwezigheid van mogelijk- heden binnen andere technieken zijn grote drijfveren. Er werd ook vermeld dat het feit dat RPA op het systeem werkt in plaats van in het systeem een belangrijke factor is bij de keuze voor RPA.

Als laatste werd bevraagd hoe er gekozen wordt welke RPA-technologie de voor- keur krijgt bij een project. Als eerste wordt er gekeken naar de complexiteit van het proces en de applicaties die binnen het proces gebruikt worden. Hiernaast wordt er natuurlijk geluisterd naar de wensen van de klant. Hier spelen de licen- tiekosten natuurlijk van groot belang en wordt er vaak gekeken of een klant niet al een ecosysteem heeft waar RPA makkelijker en goedkoper beschikbaar is, zoals credits bij SAP of Office 365.

Selectieproces buiten het Automation team

Aan de andere ondervraagden werden praktijkgerichtere vragen gesteld.

Als eerste werd gevraagd hoe groot hun huidige kennis was over RPA en van welke verdelers ze op de hoogte waren. Hier verschillen de antwoorden opnieuw per team. In het SAP Finance Team zijn er meerdere consultants met kennis van ver- schillende RPA-verdelers, zoals UIPath en Mulesoft. De ondervraagden binnen het SAP Development Team hadden duidelijk ook kennis over het concept RPA, maar dit bleef eerder theoretisch. Het is wel duidelijk dat de kennis van verdelers zich binnen dit team beperkt tot SAP BPA, maar dit was te verwachten aangezien de ondervraagden SAP consultants zijn.

Ten tweede werd bevraagd welke processen ze in hun dagelijkse werkdag zelf zou- den opgeven als automatiseerbaar via RPA. Opnieuw wisten de ondervraagden processen aan te geven die repetitief van aard zijn en waarbij vaak meerdere syste- men gebruikt worden. Er werd ook gesproken over processen die een snelle ROI

hebben en dus een ’quick win’ zijn. De volledige lijst van processen die door de ondervraagden werd opgegeven is te vinden in sectie [4.2.2](#_bookmark62), waar ze uitvoeriger be- sproken worden.

Als laatste werd gepolst naar hun beeld ten opzichte van RPA en of ze deze bots zou- den gebruiken en vertrouwen moesten deze zich aanbieden. Hier zat er wat varian- tie op de antwoorden. Sommige ondervraagden zouden de bots direct gebruiken aangezien ze nieuwe, goedgekeurde technologieën meteen zouden aanvaarden als dit hun werk productiever maakt, terwijl anderen eerder wat terughoudender reageerden en eerst zelf hun onderzoek zouden doen naar de bot. Een handleiding over wat de bot precies doet en hoe je hem kan gebruiken lijkt wel een must.

Opties voor RPA-automatisering

Uit de ondervragingen kwamen verschillende processen naar boven die volgens de ondervraagden baat zouden hebben bij een RPA-automatisering. Deze processen zijn:

* Lijst van Transport Requests overzetten tussen twee verschillende systemen.
* Ophalen van systeem-gegevens voor een bepaalde klant.
* Verkooporders goedkeuren.
* Klantenservice voor betalingen en orders.
* Bestanden inlezen en automatisch soorteren aan de hand van AI en ML bin- nen RPA.
* CI/CD pipeline opzetten.
* Aanmaken van een Statement of Work.
* Automatische Powerpoint maken op basis van een document.

Deze processen zijn vrij uiteenlopend, maar hebben allemaal de repetitieve aard gemeen. Bij het grootste deel zijn er ook meerdere systemen betrokken. Dit maakt duidelijk dat de ondervraagden goed begrijpen wat RPA is en de mogelijkheden hiervan wel al kunnen inschatten. De processen worden in het volgende hoofdstuk verder onderzocht op frequentie, complexiteit en toegevoegde waarde om zo tot een keuze te komen voor de Proof of Concept.

# 5

## Proof of Concept

### Keuze van het proces

In de interviews met de consultants van delaware kwamen meerdere processen naar boven die de werknemers zelf opgaven als processen uit hun dagelijkse werk- leven die via RPA geautomatiseerd kunnen worden. Deze processen worden hier nog eens opgelijst:

* Lijst van Transport Requests tussen twee verschillende systemen controleren.
* Ophalen van systeem-gegevens voor een bepaalde klant.
* Verkooporders goedkeuren
* Klantenservice voor betalingen en orders
* Bestanden inlezen en automatisch soorteren aan de hand van AI en ML bin- nen RPA
* CI/CD pipeline opzetten

In Hoofdstuk [2](#_bookmark7) zijn er 3 belangrijke factoren gevonden die bepalen of een process geschikt is om geautomatiseerd te worden via RPA. Deze factoren zijn de frequen- tie waarmee het process uitgevoerd wordt, hoe complex het process is en of de verschillende stappen voldoende gestandardiseerd zijn.

In tabel [5.1](#_bookmark65) worden de verschillende processen vergeleken ten opzicht van deze factoren en wordt er een score gegeven op 3. Hierbij is 3 de hoogste score, wat betekent dat het process aan de hand van deze factor zeer geschikt is om geauto- matiseerd te worden. Een 1 daarentegen betekent dat het process voor deze factor

27

minder geschikt is voor een automatisering. Bij de factor ’frequentie’ wordt er ge- keken hoe vaak het proces wordt uitgevoerd. Een 3 betekent hier een veelvoorko- mend process, een 1 betekent een process dat zelden voorkomt. Bij de factor ’com- plexiteit’ wordt er gekeken naar de verschillende stappen die ondernomen moeten worden en hoeveel applicaties er betrokken zijn. Een 3 betekent hierbij een relatief eenvoudig process, een 1 betekent een process met een verhoogde complexiteit. Bij de factor ’gestandardiseerd’ wordt er gekeken naar de verschillende stappen binnen het proces en of die wel of niet gestandardiseerd zijn en dus weinig variatie hebben. Een 3 betekent hierbij een proces met weinig afwijkingen, die vaak het- zelfde verloopt. Een 1 betekent een proces met veel variatie, die dus per uitvoering anders kan zijn.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Proces | Frequentie | Complexiteit | Gestand. | Totaal |
| Transport Requests controleren | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Ophalen van systeem-gegevens | 2 | 2 | 3 | 7 |
| Verkooporders goedkeuren | 3 | 2 | 1 | 6 |
| Klantenservice voor betalingen | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Bestanden inlezen en sorteren | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Statement of Work aanmaken | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Powerpoint maken vanuit bestand | 2 | 2 | 1 | 5 |
| CI/CD Pipeline opzetten | 1 | 1 | 1 | 3 |

Tabel 5.1: Vergelijking van de verschillende processen

Nu de processen vergeleken zijn, is het duidelijk dat er 1 proces erboven uitsteekt. Het proces ’Transport Requests controleren’ is een proces dat dagelijks moet ge- beuren, heel repetitief en eenvoudig is en weinig variatie heeft. Dit maakt het dan ook een zeer geschikt proces om te automatiseren via RPA. Voor de Proof of Con- cept zal voor dit proces een RPA-automatisering gemaakt worden.

### Keuze van de RPA-software

Voor de keuze van de RPA-software zijn er meerdere opties. In Sectie [2.6](#_bookmark30) werden verschillende RPA-verdelers onderzocht en vergeleken. Ook uit de interviews met de consultants van delaware kwamen een aantal verdelers naar boven. In de litera- tuurstudie werd besproken dat het belangrijk is om een RPA-verdeler te selecteren op basis van het proces en de kennis die een bedrijf al binnenshuis heeft. Binnen delaware wordt er gesproken over 3 grote RPA-verdelers. Deze zijn UIPath, SAP BPA en Microsoft Power Automate. Aangezien het geselecteerde proces gebruikt maakt van een SAP-systeem, is het duidelijk dat UIPath en SAP BPA de meest ge- schikte keuzes zijn. Alhoewel Microsoft Power Automate ook een optie zou kunnen

zijn, is deze zoals hierboven vermeld vooral geschrikt voor automatiseringen bin- nen een Microsoft omgeving. Om een keuze te maken tussen UIPath en SAP BPA werd gekeken naar de algemene kennis binnen delaware. Binnen het automation team is UIPath zeer gekend, maar binnen het SAP Development team, het team waarvoor deze Proof of Concept wordt uitgewerkt, is deze kennis eerder beperkt en neigen ze meer naar SAP BPA. Dit is ook logisch, aangezien dit team werkt met SAP-producten. Via deze redenering werd er voor deze Proof-of-Concept gekozen voor SAP BPA om de automatisering tot stand te brengen.

### Uitwerking Proof of Concept

Wanneer zowel het proces als de software gekozen is, werd de ontwikkeling van de automatisering gestart. Hiervoor werden de stappen die besproken werden in de literatuurstudie gevolgd. De analyse en de proces-evaluatie zijn reeds uitgevoerd in de vorige secties. Hieronder volgen de volgende stappen binnen het verloop van een RPA-project.

#### Planning en design

Als eerste stap is het belangrijk om het proces in beeld te brengen. Hiervoor werd een flowchart opgezet die de verschillende stappen omschrijft die de bot zal moe- ten doorlopen om het proces tot een goed einde te brengen. Ook worden de uit- zonderingen die voor kunnen komen gemapt in de flow. Vanuit deze flowchart kan een ontwikkelaar dan de RPA-bot creëren. De flowchart die voor dit proces werd opgesteld is te zien op afbeelding [5.1](#_bookmark70).

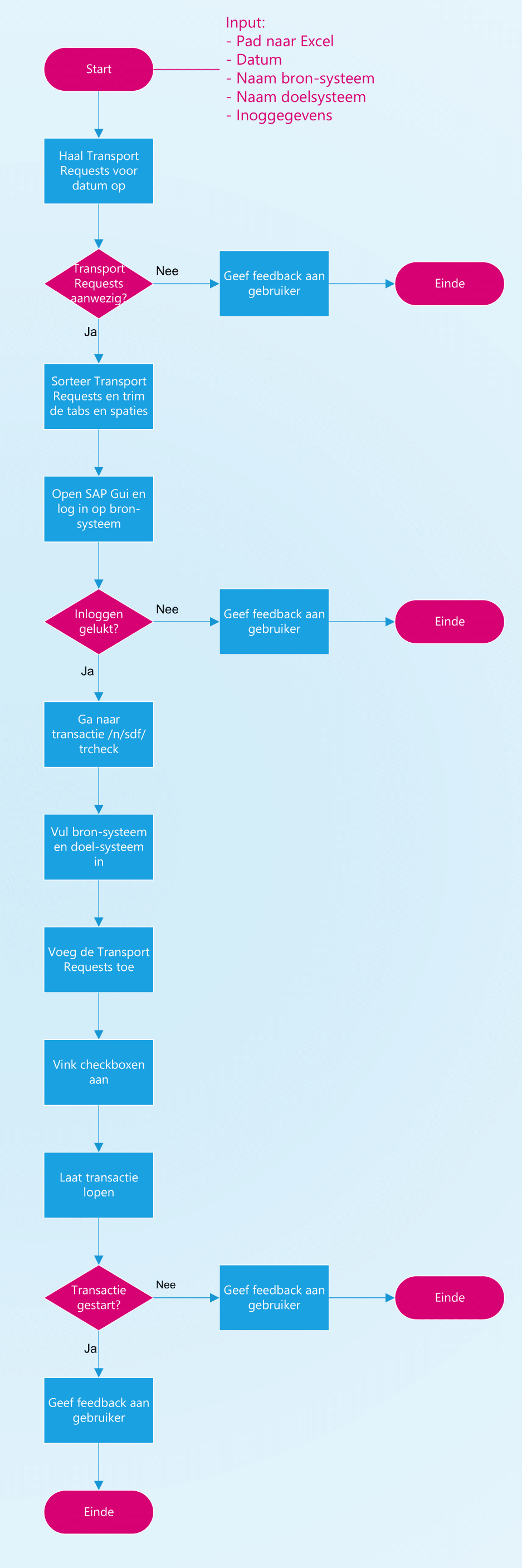
#### Ontwikkeling van de Proof of Concept

Het aanmaken van een RPA-automatisering via SAP BPA gebeurt in de BPA lobby. Van hieruit wordt een nieuwe automatisering gecreëerd, waarna deze kan ontwik- keld worden binnen de BPA Process Editor. Deze editor lijkt sterk op een flowchart- editor, wat logisch is als het seriële karakter van automatiseringsstappen bekeken wordt. De verschillende stappen worden één voor één gecreëerd en aan elkaar gel- inkt. Hierbij kunnen variabelen worden doorgegeven en kunnen er verschillende condities zoals if-else-statements en loops geïmplementeerd worden. Hieronder bespreken we kort de gecreëerde automatisering met de verschillende stappen.

Start-formulier

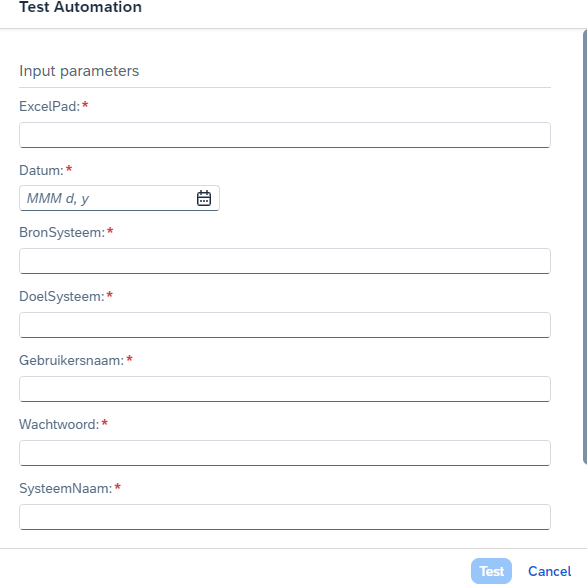
Zoals in de flowchart, die uit de design fase is ontstaan te zien is, heeft de automati- sering verschillende input parameters nodig om de voorgestelde taken uit te kun- nen voeren. Via de form te zien op afbeelding [5.2](#_bookmark71) kunnen deze door de gebruiker opgegeven worden en kunnen deze gebruikt worden binnen de automatisering. De verschillende waardes die opgegeven moeten worden zijn:

* + - * ExcelPad: het relatieve pad op het systeem van de gebruiker waar het Excel-



Figuur (5.1)

Flow van het proces



Figuur (5.2)

Het start-formulier van de automatisering

bestand met de Transport Requests zich bevindt.

* + - * Datum: de datum waarop de Transport Requests gefilterd moeten worden.
      * BronSysteem: de naam van het systeem vanwaar de Transport Requests ko- men.
      * DoelSysteem: de naam van het systeem naar waar de Transport Requests moeten overgezet worden.
      * Gebruikersnaam: de gebruikersnaam van de gebruiker.
      * Wachtwoord: het wachtwoord van de gebruiker.
      * SysteemNaam: de connectie-naam waaronder het SAP-systeem is opgeslaan.

Uitlezen van het Excel-bestand

De eerste grote stap die ondernomen wordt binnen de automatisering is het uitle- zen van de Transport Requests uit het Excel-bestand. Hiervoor wordt het pad die

de gebruiker bij de start heeft opgegeven, gebruikt om het Excel bestand te ope- nen. Hierna kijkt de automatisering hoeveel lijnen het bestand kent, en via deze informatie haalt het alle informatie omtrent de Transport Requests uit het Excel- bestand via de Excel Cloud Link data-extractie taak. Deze stappen zijn te zien op afbeelding [5.3](#_bookmark72).

Filteren van de Transport Requests

Niet alle Transport Requests die in het Excel-bestand zijn opgeslagen moeten op hetzelfde moment overgezet worden. Via de datum die de gebruiker meegegeven heeft bij de start, worden de Transport Requests gefilterd. Enkel degene die op de opgegeven datum overgezet moeten worden worden aan de interne Transport Request lijst toegevoegd voor verdere verwerking. Wanneer de Transport Requests gefilterd zijn en de te verwerken lijst is leeg, stopt de automatisering en wordt een melding gegeven aan de gebruiker. Deze stappen zijn te zien op afbeelding [5.4](#_bookmark73).

Inloggen bij SAP GUI

Nu de Transport Requests die gecontroleerd moeten worden gekend zijn, is het tijd voor de automatisering om zich in te loggen in de SAP GUI applicatie. Dit gebeurt in twee stappen. Eerst wordt de SAP GUI applicatie geopend en worden alle opge- slagen connecties opgehaald. De waardes van deze lijst worden dan één voor één vergeleken met de naam van het systeem die de gebruiker heeft meegegeven bij de start. Wanneer een connectie gevonden wordt die gelijk is aan deze meegege- ven naam, wordt de positie in de lijst hiervan opgeslaan. Deze stappen zijn te zien op afbeelding [5.5](#_bookmark74).

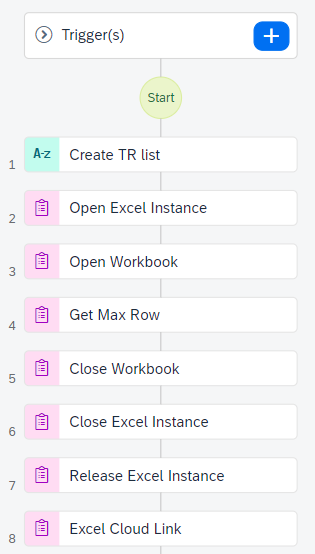
Hierna wordt eerst gekeken of de connectie wel degelijk gevonden is. Wanneer dit niet het geval is wordt een melding getoond aan de gebruiker en stopt de auto- matisering. Wanneer de connectie wel gevonden is, wordt deze via de berekende positie geopend en worden de inloggegevens van de gebruiker gebruikt om in te loggen binnen het systeem. Deze stappen zijn te zien op afbeelding [5.6](#_bookmark75).

Het volledige inlogproces staat binnen een try-catch block. Wanneer een stap zou falen, wordt er een bericht getoond aan de gebruiker en stopt de automatisering.

Invullen van de de checken gegevens

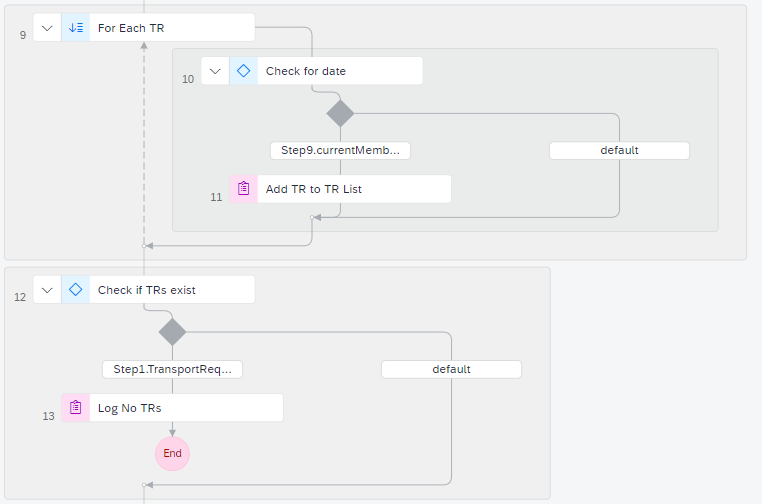
Nu de automatisering ingelogd is binnen het systeem kan de transactie om de Transport Requests te controleren geopend worden. Wanneer deze geopend is worden zowel het bron-systeem als het doel-systeem ingevuld met de gegevens die de gebruiker bij de start van de automatisering heeft meegegeven. Deze stap- pen zijn te zien op afbeelding [5.7](#_bookmark76).

Hierna wordt de lijst met gefilterde Transport Requests overlopen en worden ze ingevuld in de daartoe bestemde GUI tabel. Wanneer de volledige lijst ingevoegd is checkt de automatisering of de Transport Requests op een goede manier ingevuld zijn. Deze stappen zijn te zien op afbeelding [5.8](#_bookmark77).



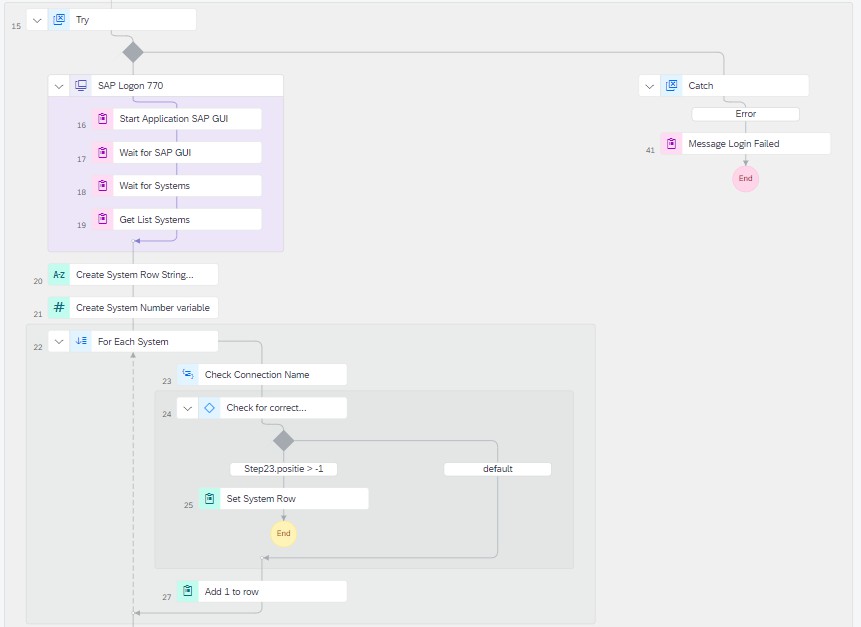
Figuur (5.3)

Uitlezen van het Excel-bestand



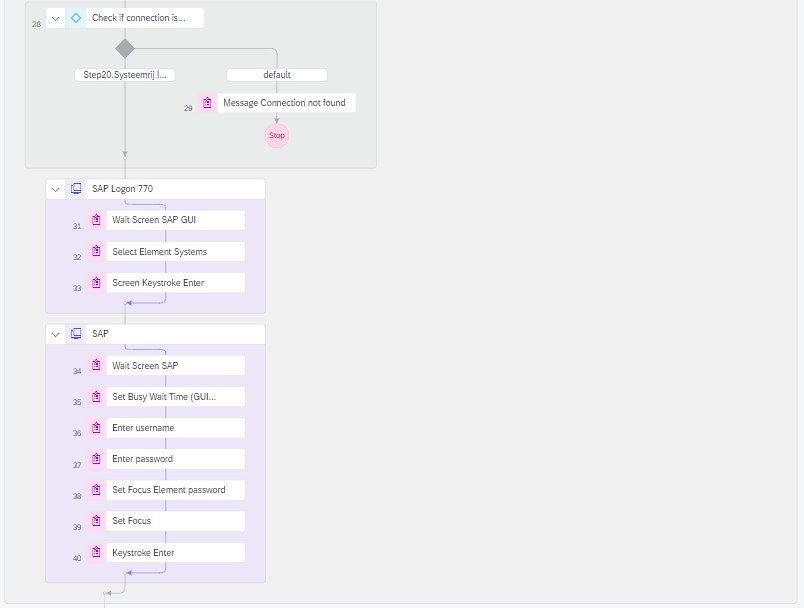
Figuur (5.4)

Filteren van de Transport Requests



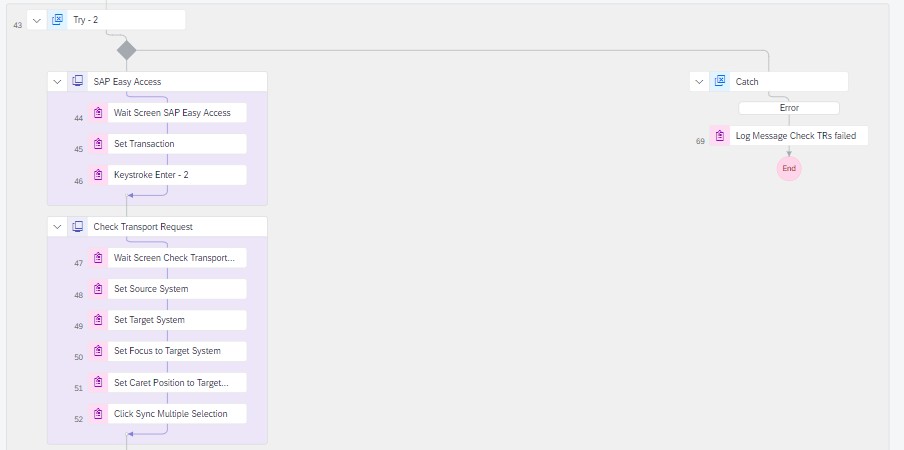
Figuur (5.5)

Controleren van verschillende connecies



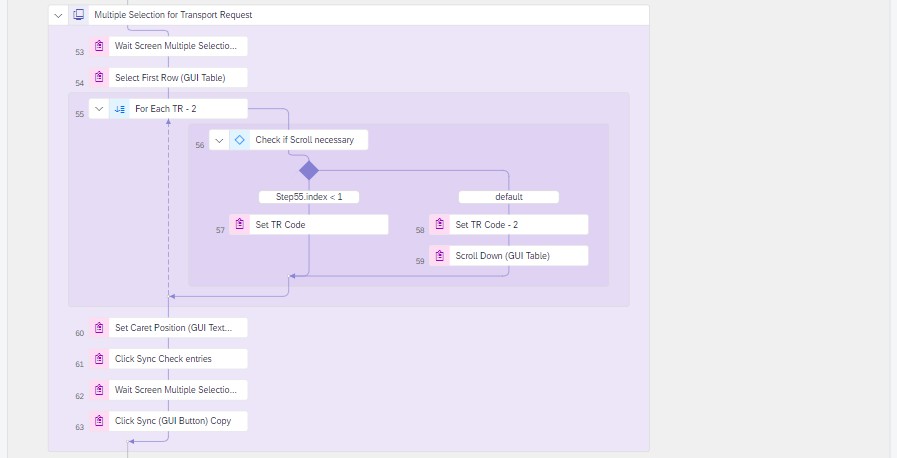
Figuur (5.6)

Inloggen binnen SAP GUI



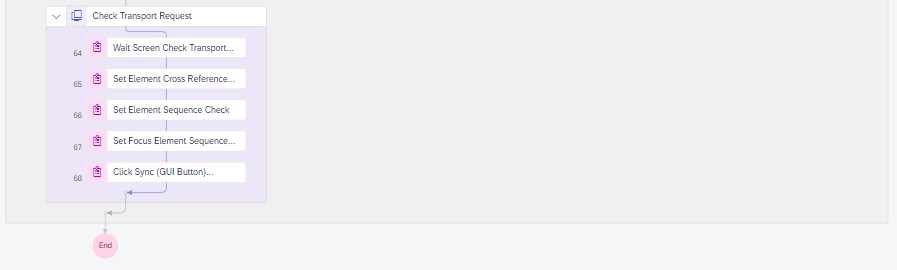
Figuur (5.7)

Invullen van de systemen



Figuur (5.8)

Invullen van de Transport Requests



Figuur (5.9)

Controleren van de Transport Requests

Ook dit deel staat volledig binnen een try-catch block, dus wanneer de automatise- ring faalt wordt een melding getoond aan de gebruiker en stopt de automatisering.

Controleren van de Transport Requests

Nu alle gegevens ingevuld zijn vinkt de automatisering de checkboxes ’Cross Refe- rence’ en ’Sequence Check’, de twee zaken die de automatisering moet controle- ren, aan. Hierna wordt de check gestart en geeft de automatisering het systeem terug aan de gebruiker. Wanneer de check voltooid is worden de resultaten van de check getoond en kan de gebruiker aan de slag met deze informatie. Deze laatste stappen zijn te zien op afbeelding [5.9](#_bookmark78).

#### Testen van de Proof of Concept

Wanneer de automatisering ontwikeld is, is het natuurlijk zeer belangrijk om deze te testen. Delaware heeft, als SAP-verdeler, een eigen testomgeving waarin mock- data beschikbaar is die een echt SAP-systeem nabootst. Dit is een uitgelezen ma- nier om de automatisering te testen. De automatisering werd een paar keer uitge- voerd en van dichtbij gemonitord om te zien of alle stappen wel degelijk op een goeie manier doorlopen werden. Ook werd het eindresultaat bekeken en getoetst

aan de verwachtingen. De bot werd ook uitgevoerd met incorrecte gegevens, om te zien of het kan omgaan met uitzonderingen en deze op een correcte manier opvangt en rapporteert naar de gebruiker.

### Vergelijking met de huidige manier van werken

Nu de Proof of Concept volledig uitgewerkt is, is het belangrijk om deze te vergelij- ken met de huidige manier van werken. Dit wordt op twee verschillende manieren gedaan. Als eerste wordt er gekeken naar de mogelijke tijdswinst die de automa- tisering oplevert. Als tweede werd de consultant ondergevraagd over zijn mening over het gebruik van de automatisering. Hierbij wordt er gepolst naar of de auto- matisering het juiste proces uitvoert, de performantie en of het in zijn mening zijn werk zal vergemakkelijken.

#### Tijdswinst

Om de tijdswinst van de automatisering te berekenen werd het proces 2 keer uitge- voerd door de betrokken consultant. De eerste keer werd het manueel uitgevoerd, zoals het nu dagelijks gebeurd. De tweede keer wordt de automatisering uit de Proof of Concept gebruikt. Beide uitvoeringen werden getimed en de resultaten werden in tabel [5.2](#_bookmark82) vergeleken.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tijd |
| Manueel | 125,55 seconden |
| RPA-automatisering | 24,39 seconden |
| Tijdswinst | 101,16 seconden |

Tabel 5.2: Vergelijking van de duur van het proces met en zonder automatisering

Uit deze resultaten kan duidelijk afgeleid worden dat het proces duidelijk sneller uitgevoerd wordt via de automatisering. De automatisering werkt 5 keer sneller dan wanneer het manueel wordt uitgevoerd. Wanneer dit proces dagelijks wordt uitgevoerd, kan deze automatisering over een lange tijdsperiode een zeer grote tijdswinst opleveren voor de consultant.

#### Gebruiksgemak

Naast de tijdswinst is het voor nieuwe technologieën ook belangrijk dat de toekom- stige gebruikers ook overtuigd zijn van de mogelijkheden ervan. Daarom werd de consultant, nadat hij de automatisering gebruikt had, ondervraagd naar zijn me- nig hierover. Op de vraag of de automatisering het juiste proces uitvoert en het dit op een correcte manier uitvoert, antwoordde de consultant dat dit zeker het geval is. Ook merkte hij zelf op dat de automatisering in bijna elke stap sneller werkt dan hij de stap zou kunnen uitvoeren. Op de vraag of hij de automatisering zou vertrou-

wen om deze taak uit te voeren, antwoordde hij dat dit niet direct het geval zou zijn. Zoals elke nieuwe tool zou hij de eerste dagen toch het resultaat een controleren en kijken of elk Transport Request wel degelijk meegegeven werd. Maar hij is ervan overtuigd dat er na een paar dagen zeker meer vertrouwen zal zijn in de automati- sering en dat deze controle achterwege zal kunnen gelaten worden. op de laatste vraag, of hij denkt dat de automatisering zijn dagelijkse werk zal vergemakkelijken, antwoordde hij duidelijk ja. Hij gaf zelf aan dat, alhoewel het een vrij kort proces is, hij hier toch dagelijks tijd mee verliest en dit soms zeer frustrerend kan zijn, en deze automatisering hier een zeer grote hulp voor kan bieden.

Uit de antwoorden van de consultant kan duidelijk afgeleid worden dat hij zeer po- sitief reageerde tegenover de automatisering en dat hij deze in de toekomst zeker zou gebruiken.

# 6

## Conclusie

Deze bachelorproef heeft aangetoond dat RPA wel degelijk een meerwaarde kan bieden voor bedrijven. Wanneer we de resultaten van de Proof of Concept bekij- ken, zien we niet enkel een duidelijke tijdswinst en verhoging in efficiëntie, maar ook een positieve reactie van de betrokken werknemers. Via deze resultaten werd de deelvraag ’Welke meerwaarde hebben deze automatiseringen?’ direct beant- woord. De deelvraag ’Welke taken kan Robotic Process Automation automatise- ren?’ werd deels door de literatuurstudie beantwoord. Processen met een hoge frequentie, een hoge repetitiviteit en weinig variantie bleken perfecte kandidaten voor RPA. In de praktijk wisten de ondervraagde consultants zelf, zonder voorbe- reiding, met eigen kennis van hun dagelijkse processen meerder processen op te noemen die voor automatisering in aanmerking kwamen.

Deze twee deelvragen beantwoorden dan de centrale onderzoeksvraag ’Waar en hoe makkelijk kan Robotic Process Automation ingezet worden tijdens de klanten- service?’. Het is duidelijk dat RPA geen hoge drempel heeft om geïmplementeerd te worden binnen de dagelijkse werking van een bedrijf. De ’waar’ is moeilijker om een concreet antwoord op te geven, maar uit de literatuurstudie, de interviews en de Proof of Concept is gebleken dat RPA in elke bedrijfstak bruikbaar is. Het is dan natuurlijk wel belangrijk om de processen binnen deze bedrijfstak goed te analy- seren en te toetsen tegen de criteria die in de literatuurstudie besproken werden. Deze resultaten mogen natuurlijk geen verassing zijn, aangezien RPA een techno- logie is die nog steeds aan het winnen is aan populariteit, en dus duidelijk voor een reden. Na dit onderzoek is het duidelijk dat RPA-automatiseringen een positieve invloed hebben op de werking van een bedrijf, waardoor er verwacht wordt dat delaware deze technologie zal blijven gebruiken en meerdere automatisering in gebruik zal nemen.

39

# A

## Onderzoeksvoorstel

Het onderwerp van deze bachelorproef is gebaseerd op een onderzoeksvoorstel dat vooraf werd beoordeeld door de promotor. Dat voorstel is opgenomen in deze bijlage.

### Samenvatting

Tijdens de klantenservice van een project heeft een consultant verschillende gege- vens nodig om de klant op een goede manier te helpen. Het opzoeken van deze gegevens kan soms de nodige tijd nemen, wat frustrerend is voor zowel de consul- tant als de klant. Deze bachelorproef zal kijken naar de mogelijkheid om Robotic Process Automation te gebruiken om de betrokken consultant te helpen met ver- schillende kleinere taken binnen de klantenservice, zoals bij het opzoeken van no- dige informatie. Dit kan de ervaring voor zowel de consultant als de klant verbete- ren. Er zullen verschillende processen onderzocht worden die voorkomen tijdens de klantenservice. Deze processen zal ik halen uit een interview met een betrok- ken consultant. De gevonden processen zullen vergeleken worden en hieruit zal dan 1 proces gekozen worden die uitgewerkt zal worden als een Proof of Concept. Voor de Proof of Concept zal ik ook eerst een vergelijking maken tussen verschil- lende RPA-verdelers en hieruit de meest geschikte keuze maken. Het verwachte resultaat zal enerzijds een lijst met verschillende processen zijn waar een automa- tisering kan voor worden opgezet, en anderzijds een uitgewerkte automatisering die gebruikt kan worden door de betrokken Consultants. Als conslusie verwacht ik veel kleine processen te vinden die geautomatiseerd kunnen worden via Robotic Process Automation. Wanneer deze dan geautomatiseerd zijn verwacht ik zeker een bepaalde tijdwinst, maar vooral een betere ervaring voor de betrokken consul- tants. Deze kunnen zich nu meer focussen op de klant en minder op het opzoeken van informatie.

40

### Introductie

Klantenservice kent veel kleine, repetitieve taken die tijd in beslag nemen zowel voor de werknemer, als voor de klant. Hierbij kan gedacht worden aan het ophalen van de juiste klantengegevens, de gegevens van collega’s op het project of voorbije pogingen om het probleem op te lossen.

Deze bachelorproef wil onderzoeken of het mogelijk is om via Robotic Process Au- tomation deze taken te automatiseren, zodat de werknemer meer bezig kan zijn met de echte problemen van de klant, en deze dus een betere en snellere klanten- service ontvangt.

De doelgroep van deze bachelorproef zijn de SAP consultants van het bedrijf dela- ware. Deze werknemers komen dagelijks in contact met klanten, maar aangezien ze als consultants vaak met meerdere klanten werken, kunnen de gegevens van deze klanten soms verward geraken.

De centrale onderzoeksvraag van deze bachelorproef is waar en hoe makkelijk Ro- botic Process Automation kan ingezet worden tijdens de klantenservice. Concreet heeft deze vraag twee deelvragen:

* Welke taken kan Robotic Process Automation automatiseren?
* Welke meerwaarde hebben deze automatiseringen? Hierbij denken we aan tijdwinst en gebruiksgemak voor de consultant.

De doelstelling van deze bachelorproef is tweeledig. Als eerste zal uitgezocht wor- den voor welke taken Robotic Process Automation een verbetering kan zijn. Ten tweede zal er ook een Proof of Concept Automation aangemaakt worden voor een van deze taken die makkelijk bruikbaar is voor de consultants van delaware. Hier- voor zal ook bekeken worden of het beter is de technologiën die delaware al heeft te gebruiken (SAP Build Process Automation, UIPath), of er beter gekeken wordt naar andere technologiën, zoals Automation Anywhere en Blue Prism.

Het al dan niet slagen van deze proof of concept zal op 3 verschillende criteria be- keken worden:

* Voor de start zal er aan een consultant gevraagd worden wat hij of zij verwacht van het resultaat. De uitgewerkte proof of concept zal dan vergeleken worden met deze vooropgestelde verwachtingen.
* Er zal een kleine test uitgevoerd worden waarin een consultant verschillende kleine taken moet uitvoeren met en zonder de uitgewerkte proof of concept. Hieruit zal de eventuele tijdswinst gemeten kunnen worden.
* Nadat consultants de proof of concept gebruikt hebben zal er gevraagd wor- den naar hun ervaringen met de proof of concept. Hieruit kan het gebruiks- gemak afgeleid worden.

Uit deze 3 criteria kan dan een finaal oordeel worden gemaakt omtrent de onder- zoeksvraag.

### State-of-the-art

#### Wat is Robotic Process Automation

Robotic Process Automation is een manier van processen automatiseren die ge- bruik maakt van de presentatielaag van applicaties. Hierdoor kan het vergeleken worden met oudere ‘screen-scraping’ concepten. Het grote verschil is dat RPA ook gebruik maakt van machine learning en definiëren van UI-elementen zodat de ver- kregen automation robuuster is dan zijn voorgangers. Als de lay-out van een pa- gina wordt aangepast, leert RPA hiermee om te gaan, net zoals een menselijke ac- tor. Hierdoor is het mogelijk om betrouwbaar informatie af te lezen van een scherm en deze in andere applicaties te gebruiken. Deze vorm van ontwikkelen is vaak snel- ler dan een volledige applicatie te ontwikkelen, waardoor Robotic Process Automa- tion hiervoor een goedkoper alternatief kan zijn. RPA opent zo de mogelijkheid om repetitieve taken te automatiseren en meer tijd vrij te maken voor de werknemers om meer humane en interessantere taken uit te voeren (Panikkar e.a., [2022](#_bookmark126)).

#### Unattended en Attended bots

Er bestaan twee verschillende soorten RPA-bots. Attended bots zijn automations die gebruikt worden om een menselijke gebruiker te assisteren. Unattended bots kunnen gestart worden door een trigger en hebben geen interactie meer nodig op hun process tot een goed einde te brengen. Door het bekijken van de complexiteit van een proces kan beslist worden voor een van deze concepten want ze hebben beiden hun voordelen en nadelen.

#### Waarom RPA

Elk bedrijf heeft veel taken die er baat van zouden hebben geautomatiseerd te wor- den. Dit kan zorgen voor tijdwinst, maar ook een verbetering in de tevredenheid van de werknemers. Volgens blueprism ([2023](#_bookmark104)) zou bijvoorbeeld 88 procent van de bedrijfsleiders zich gelukkiger voelen als ze zich dankzij automatisering minder op administratief werk hoefden te concentreren. RPA is een eenvoudige en snelle op- lossingen om de zeer herhaaldelijke en dus dure taken makkelijk te automatiseren. Hierdoor kunnen bedrijven evalueren welke taken wel geautomatiseerd worden en welke niet. Het feit dat in 2021 al bijna 20 procent van de bedrijven gebruikt maakt van RPA in een bepaalde zin (Dilmegani, [2023](#_bookmark107)), toon aan hoe belangrijk deze tech- nologie kan worden in de toekomst.

#### RPA-verdelers

RPA is een vrij nieuwe tool met veel mogelijkheden, dus er is een grote markt aan RPA-verdelers. Deze zijn onder andere:

* + - * SAP Build Process Automation
      * UIPath
      * Blue Prism
      * Automation Anywhere

Sommige van deze verdelers zijn vooral gericht op een specifiek systeem, zoals SAP Build Process Automation die vooral op SAP-producten gefocust is. Anderen zijn meer algemeen. Door de sterktes, zwaktes en visies van deze verkopers te bekijken kan ik ook een beter idee vormen van de RPA-oplossingen

#### Veiligheid

Het fout automatiseren van taken en zo foute output produceren kan zowel werk- nemer als klant frustreren, dus wordt er ook onderzocht of men makkelijk een au- tomation kan testen op foute output en deze oplossen.

### Methodologie

Dit onderzoek zal bestaan uit 3 grote fases.

#### Fase 1: Interviews met Consultants

In de eerste fase zullen er interviews met verschillende consultants uitgevoerd wor- den. Uit deze interviews zal afgeleid worden welke taken repetitief zijn en veel tijd in beslag nemen. Deze taken zullen dan opgelijst worden. Uit deze lijst zal ik dan kijken hoe makkelijk bepaalde taken geautomatiseerd kunnen worden en hoeveel tijd de Consultant hier mee zou kunnen winnen. Deze fase zal 3 weken in beslag nemen.

#### Fase 2: Literatuurstudie

In deze fase van de bachelorproef zal er een literatuurstudie uitgevoerd worden. In deze studie zal ik allereerst de mogelijkheden van Robotic Process Automation onderzoeken. Hiernaast zal ik ook de de verschillende Robotic Process Automation verdelers vergelijken en de positieve en negatieve punten oplijsten per verdeler. Deze fase zal 4 weken in beslag nemen.

#### Fase 3: Beslissing en Proof of Concept

In de laatste fase van deze bachelorproef zal een proces gekozen worden om te automatiseren. Ik zal ook een bepaalde RPA-verdeler kiezen en dus met deze tech-

44 A. Onderzoeksvoorstel

nologie de automatisering uitwerken. Deze fase zal 4 weken in beslag nemen.

### Verwacht resultaat, conclusie

#### Verwacht resultaat

Er wordt verwacht dat er in het klantenservice process verschillende repetitieve kleine taken zijn die gemakkelijk te automatiseren zijn. Hieruit zal dan een auto- matisering gekozen worden die veel impact zou kunnen hebben op de snelheid van dienstverlening. Deze automatisering zal dan uitgewerkt worden, en in het ideale scenario gebruikt worden door de consultants van delaware.

#### Verwachte conclusie

Robotic Process Automation zal waarschijnlijk niet alle repetitieve taken van men- selijke werknemers overnemen, maar kan de klantervaring op een zeer efficiënte manier verbeteren. Dit doordat de consultant zich minder hoeft bezig te houden met het opzoeken van informatie, en zich hierdoor dus meer kan bezighouden met het effectief helpen van de klant. Het is een goedkope, snelle manier van automati- seren met een grote return of investment. De tool zelf staat ook nog in zijn kinder- schoenen waardoor verwacht wordt dat de mogelijkheden van de tool nog zullen verbeteren.

## Bibliografie

Andrade, A. & Lauzon, S. (2022). Why robotic process automation is quickly beco- ming a must for downstream companies. *Hydrocarbon Processing*, *101*(2).

Asquith, A. & Horsman, G. (2019). Let the robots do it! Taking a look at Robotic Pro- cess Automation and its potential application in digital forensics. *Forensic Science International: Reports*, *1*, 100007. https://doi.org/https://doi.org/10. 1016/j.fsir.2019.100007

Axmann, B. & Harmoko, H. (2022). Process & Software Selection for Robotic Process Automation (RPA). *Tehnički glasnik*, *16*(3), 412–419. [https://doi.org/10.31803/tg-](https://doi.org/10.31803/tg-20220417182552) [20220417182552](https://doi.org/10.31803/tg-20220417182552)

blueprism. (2023). *Intelligent Automation Trends and Predictions*. blueprism. Kindle editie.

Brás, J., Pereira, R. & Moro, S. (2023). Intelligent Process Automation and Business Continuity: Areas for Future Research. *Information*, *14*, 122. [https://doi.org/10.](https://doi.org/10.3390/info14020122) [3390/info14020122](https://doi.org/10.3390/info14020122)

Carter, R. (2023). Gartner RPA Magic Quadrant 2023: The latest updates. *CX Today*. [https://www.cxtoday.com/data- analytics/gartner- magic- quadrant- for-](https://www.cxtoday.com/data-analytics/gartner-magic-quadrant-for-robotic-process-automation-rpa-2022/) [robotic-process-automation-rpa-2022/](https://www.cxtoday.com/data-analytics/gartner-magic-quadrant-for-robotic-process-automation-rpa-2022/)

Dilmegani, C. (2023, mei 8). *Top 7 RPA Use Cases in Customer Service in 2023*. Verkre- gen 26 september 2023, van [https://research.aimultiple.com/rpa-customer-](https://research.aimultiple.com/rpa-customer-service/) [service/](https://research.aimultiple.com/rpa-customer-service/)

Dobrica, L. (2022). Robotic Process Automation Platform UiPath. *Commun. ACM*, *65*(4), 42–43. <https://doi.org/10.1145/3511667>

El-Gharib, N. M. & Amyot, D. (2023). Robotic process automation using process mi- ning — A systematic literature review. *Data Knowledge Engineering*, *148*, 102229. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.datak.2023.102229

Fernandez, D. & Aman, A. (2021). Planning for a Successful Robotic Process Automa- tion (RPA) Project: A Case Study. *Journal of Information Knowledge Mana- gement*, *11*, 103–117.

Fluss, D. (2020). 5 Customer Service Trends That Point to a Promising Future. *Desti- nation CRM*, *24*(2).

Gartner, I. (2023a). Automation Anywhere Automation Success Platform Reviews, ratings features 2023: Gartner Peer insights. [https : / / www . gartner . com /](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/automation-anywhere/product/automation-success-platform) [reviews/market/robotic-process-automation/vendor/automation-anywhere/](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/automation-anywhere/product/automation-success-platform) [product/automation-success-platform](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/automation-anywhere/product/automation-success-platform)

45

Gartner, I. (2023b). Blue Prism Intelligent Automation Platform Reviews, ratings fea- tures 2023: Gartner Peer insights. [https://www.gartner.com/reviews/market/](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/ssc-blue-prism/product/blue-prism-intelligent-automation-platform) [robotic-process-automation/vendor/ssc-blue-prism/product/blue-prism-](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/ssc-blue-prism/product/blue-prism-intelligent-automation-platform) [intelligent-automation-platform](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/ssc-blue-prism/product/blue-prism-intelligent-automation-platform)

Gartner, I. (2023c). Microsoft Power Automate Reviews, ratings features 2023: Gart- ner Peer insights. [https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/microsoft/product/power-automate) [automation/vendor/microsoft/product/power-automate](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/microsoft/product/power-automate)

Gartner, I. (2023d). SAP build process automation reviews, Ratings Features 2023: Gartner Peer insights. [https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/sap/product/sap-build-process-automation) [process-automation/vendor/sap/product/sap-build-process-automation](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/sap/product/sap-build-process-automation)

Gartner, I. (2023e). UiPath Business Automation Platform Reviews, ratings features 2023: Gartner Peer insights. [https : / / www . gartner . com / reviews / market /](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/uipath/product/uipath-business-automation-platform?marketSeoName=robotic-process-automation&vendorSeoName=uipath&productSeoName=uipath-business-automation-platform) [robotic - process - automation / vendor / uipath / product / uipath - business -](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/uipath/product/uipath-business-automation-platform?marketSeoName=robotic-process-automation&vendorSeoName=uipath&productSeoName=uipath-business-automation-platform)

[automation-platform?marketSeoName=robotic-process-automation&vendorSeoName=](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/uipath/product/uipath-business-automation-platform?marketSeoName=robotic-process-automation&vendorSeoName=uipath&productSeoName=uipath-business-automation-platform) [uipath&productSeoName=uipath-business-automation-platform](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/uipath/product/uipath-business-automation-platform?marketSeoName=robotic-process-automation&vendorSeoName=uipath&productSeoName=uipath-business-automation-platform)

Gartner, I. (2024a). Cyclone Robotics Reviews, ratings features 2024: Gartner Peer in- sights. [https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/cyclone-robotics) [vendor/cyclone-robotics](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/cyclone-robotics)

Gartner, I. (2024b). Pega Reviews, ratings features 2024: Gartner Peer insights. [https:](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/pega)

[//www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/pega) [pega](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/pega)

Gartner, I. (2024c). Salesforce Mulesoft Automation Reviews, Ratings & Features 2024: Gartner Peer Insights. [https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/salesforce-mulesoft/product/mulesoft-automation) [process-automation/vendor/salesforce-mulesoft/product/mulesoft-automation](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/salesforce-mulesoft/product/mulesoft-automation)

Gartner, Inc. (2024). Samsung SDS Brity RPA Reviews, Ratings & Features 2024: Gart- ner Peer Insights. [https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/samsung-sds/product/brity-rpa) [automation/vendor/samsung-sds/product/brity-rpa](https://www.gartner.com/reviews/market/robotic-process-automation/vendor/samsung-sds/product/brity-rpa)

Hofmann, P., Samp, C. & Urbach, N. (2020). Robotic Process Automation [TY - JOUR].

*Electronic Markets*, *30*(1), 99–106. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00365-8> Ivančić, L., Vugec, D. S. & Vukšić, V. B. (2019). Robotic Process Automation: Systematic Literature Review [Essay]. *Business Process Management: Blockchain and Central and Eastern Europe Forum: BPM 2019 Blockchain and CEE Forum*,

*375*, 280–295.

Jiles, L. (2020). Upskilling with RPA. *Strategic Finance*.

Liévano-Martínez, F. A. & Fernández, J. D. (2022). Roadmap for the Implementation of Robotic Process Automation in Enterprises. *DYNA*, *89*(220), 81–89.

Liu, F. & Li, J. (2023). Application Exploration of Robot Process Automation in Digital Labor Time Management System [3rd International Conference on Machine Learning and Big Data Analytics for IoT Security and Privacy]. *Procedia Com-*

*puter Science*, *228*, 89–97. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.

11.012

Panikkar, R., Xiao, L., Sahu, A. & Sood, R. (2022, juli 8). *Your questions about automa- tion, answered*. Verkregen 27 september 2023, van [https://www.mckinsey.](https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/your-questions-about-automation-answered) [com/capabilities/operations/our-insights/your-questions-about-automation-](https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/your-questions-about-automation-answered) [answered](https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/your-questions-about-automation-answered)

Rane, L. & Hallur, G. G. (2023). Competition in the RPA industry: A case study of blue prism. *AIP Conference Proceedings*, *2914*(1).

Spencer, H. (2018). RPA meets cognitive capture. *KMWorld*, *27*(2).

Taulli, T. (2020). *The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implemen- ting RPA Systems*. Apress.

van der Aalst, W. M. P., Bichler, M. & Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*, *60*(4), 269–272. [https://doi.org/](https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4) [10.1007/s12599-018-0542-4](https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4)

Zalewska-Turzyńska, M. (2022). Can Bots Support Employees in Lessening Digital Fatigue During e-Work: Research Results. *European Conference on Know- ledge Management*, *23*(2), 1251–1259. <https://doi.org/10.34190/eckm.23.2.409>