



# Uitvoering & Beheer bijt in eigen staart

René de Vos

# Uitvoering & Beheer bijt in eigen staart

Grip op de doorlooptijd van het oplossen van Incidenten bij gemeente Den Haag

## *PMB 2018-2020 Thesis*

### ***Coach***

Dr. R. Kuik, Associate Professor in Quantitative Methods in Supply Chain Management  
Rotterdam School of Management (RSM), Erasmus University Rotterdam, Department of  
Technology and Operations Management

### ***Co-reader***

E. Weenk, MSc, PDEng

### ***Auteur***

René de Vos, 519052  
Student Rotterdam School of Management (RSM), Erasmus University Rotterdam, Parttime  
Master Bedrijfskunde

Nieuwegein, augustus 2020

## Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “Uitvoering & Beheer bijt in eigen start”. Het onderzoek voor deze scriptie naar het ontstaan van een staart in de grafiek van de doorlooptijd van incidenten heb ik uitgevoerd bij gemeente Den Haag. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de parttime opleiding Master Bedrijfskunde aan de Rotterdam School of Management/Erasmus University Rotterdam. Van januari 2020 tot en met augustus 2020 ben ik bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van de scriptie.

Op de basisschool en het voortgezet onderwijs heb ik extreem veel moeite gehad met de stampvakken. Dat heeft mijn enthousiasme voor leren danig onder druk gezet. Ik was dan ook erg blij dat ik, in 1989, na het afronden van de MTS kon stoppen met school. Mijn ambities waren echter groter dan mijn schooldiploma's toelieten. Om dit gat te dichten heb ik in 1996 de stoute schoenen aangetrokken en ben naar het HBO gegaan en heb daar de opleiding Technische Bedrijfskunde gedaan. Met veel plezier heb ik die opleiding doorlopen en afgerond. Gesterkt door dat succes groeide de wens om een masteropleiding af te ronden. Door verschillende omstandigheden heeft dat wat lang op zich laten wachten. In 2018 kwamen er een aantal zaken bij elkaar. Deze maakte het mogelijk om aan de RSM te starten. In de afgelopen twee jaar heb ik veel nieuwe zaken geleerd. Niet alleen de laatste stand van zaken op het gebied van bedrijfskunde maar ook over mezelf. Het is niet altijd makkelijk geweest, maar met veel plezier kijk ik terug op deze leerzame en bijzondere reis. Ook al ben ik erg blij dat de scriptie klaar is en ik weer tijd heb om andere dingen op te pakken, de colleges van de kundige docenten ga ik missen.

Aan het begin van mijn scriptie traject brak de Corona crisis uit. Dat heeft mijn planning erg in de war gegooid. Mijn werk vergde al mijn tijd en aandacht. Daarnaast moest ik erg wennen aan de nieuwe manier van werken, heel de dag achter een scherm, waardoor ik in de avond nauwelijks meer puf had om weer achter het scherm te kruipen voor mijn scriptie. Gelukkig heb ik de energie hervonden en heb ik mijn scriptie kunnen afronden.

Bij deze wil ik ook graag mijn begeleiders Roelof Kuik en Ed Weenk bedanken voor de fijne begeleiding en ondersteuning tijdens dit traject. Ook wil ik al mijn collega's van U&B bedanken die input hebben geleverd aan alle vragen die ik had en het invullen van de enquête. Eén collega wil ik hier met naam noemen en dat is Katherine McEwan. Zij heeft mij enorm geholpen met het analyseren van de data in Python.

Ik wens u veel leesplezier toe.

René de Vos  
Nieuwegein, 20 augustus 2020

## Samenvatting

In dit hoofdstuk de samenvatting van deze scriptie.

### Inleiding

De afdeling automatisering heeft over de oplostijden bij incidenten afspraken gemaakt met haar klanten. Deze afspraken zijn vastgelegd in een Dienstverleningsovereenkomst (DVO). In 2019 zien we dat deze DVO afspraken bij prioriteit 1, 2 en 3 niet worden gehaald. Met als gevolg dat boze klanten bellen om te laten weten dat ze niet optimaal hun taken kunnen uitvoeren, of nog erger, inwoners krijgen niet de dienstverlening die ze verwachten of die echt noodzakelijk is. Het niet beschikbaar zijn van bijvoorbeeld het gemeentelijke call center kan verstrekkende gevolgen hebben als iemand een melding wil doen. Het niet kunnen uitgeven van een paspoort kan ook leiden tot grote persoonlijke drama's. Gemeente Den Haag heeft haar processen voor het afhandelen van activiteiten op de afdeling automatisering ingericht volgens ITIL. Door de onbetrouwbaarheid ten aanzien van de oplostijden en de lange doorlooptijden krijgt de afdeling automatisering een slecht imago en is de beschikbaarheid van de applicaties beneden het afgesproken niveau. Als gevolg hiervan gaan de klanten opzoek naar alternatieven. Eén van de alternatieven is het buiten de deur hosten van applicaties. Voor het afhandelen van ICT incidenten maakt gemeente Den Haag gebruik van het ticketingsysteem TOPdesk. De procesflow voor het aanmaken en afhandelen van een incident is beschreven en voor iedere beheerder toegankelijk. Iedere medewerker van de afdeling automatisering is geïnformeerd over dit uniforme proces en weet wat er van hem verwacht wordt binnen dit proces. De beoogde oplostijd van een incident is afhankelijk van de prioriteit dat aan een incident wordt gegeven. De prioriteit is afhankelijk van de Impact en urgentie. Hoe hoger de prioriteit hoe korter de doorlooptijd van het incident. Met de afnemers zijn afspraken gemaakt over het minimale niveau van dienstverlening. Deze afspraken zijn vastgelegd in de Dienstverleningsovereenkomst (DVO). De DVO afspraken behelzen dat 84% van de incidenten worden opgelost binnen de daarvoor geldende oplostijd. Bij het inzoomen op de incidenten per prioriteit wordt zichtbaar dat bij alle prioriteiten de oplostijd van de incidenten niet normaal verdeeld is en een staart ontstaat in de grafiek. Dit beeld is vergeleken met andere gemeenten en daar bestaat hetzelfde beeld.

### Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek bij gemeente Den Haag is het achterhalen van de oorzaak van de lage kans dat een incident binnen de geldende DVO afspraken wordt afgerond. Voor de gemeente is het zinvol om de incidenten binnen de overeengekomen DVO tijden te realiseren omdat dit bijdraagt aan een hogere klanttevredenheid.

### Vraagstelling

Op basis van de beschreven doelstelling kom ik tot de volgende vraagstelling:

*Hoe kan verborgen informatie voor het verbeteren van het diagnosticeren van bottlenecks in een ticketingsysteem in een gemeentelijke organisatie zichtbaar gemaakt worden en hoe kan gemeente Den Haag daar gebruik van maken bij het verhogen van de kans dat een incident binnen de geldende afspraken wordt opgelost?*

Om deze vraag goed te kunnen beantwoorden dienen de volgende deelvragen te worden beantwoord:

- a) Welk inzicht wordt verkregen op basis van fuzzy mining?

- Hoe lopen de processen binnen gemeente Den Haag?
- b) Wat verteld de ticketingdata ons op basis van Datamining?  
Welke inzichten ontstaan er als we de data analyseren op basis van Datamining?
  - c) Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten?  
Welk beeld ontstaat er als de incidentkaarten van incidenten die uit de tijd zijn gelopen worden geanalyseerd?
  - d) Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen?  
Dit laatste kwalitatief onderzoek is gebaseerd op een enquête en wordt uitgevoerd om zicht te krijgen op de implementatie van de processen goed is uitgevoerd. Ook wordt daarmee onderzocht of de medewerkers zich betrokken voelen bij het uitvoeren van de werkzaamheden zoals dat is overeengekomen.

### **Onderzoekstrategie**

Het onderzoek is opgezet volgens de regulatieve cyclus (Strien, 1986). Het woord "regulatief" houdt in dat de cyclus gericht is op beslissingen. Dit in tegenstelling tot de empirische cyclus, die erop gericht is wetenschappelijke kennis te produceren.

### **Theoretisch kader/Literatuuronderzoek**

Voor het onderzoeken van de data wordt gebruik gemaakt van Process mining, supervised learning en regressiemodellen.

### **Datamining**

Datamining is de ontdekking van interessante, onverwachte of waardevolle structuren in grote datasets. Binnen datamining zijn verschillende vormen van activiteiten. Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van het achterhalen van relaties. In het onderzoek wordt onderzocht of we voorspellingen kunnen doen op de data. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de technieken Supervised- en unsupervised learning. De resultaten hiervan worden weergegeven in een Confusion Matrix. Een tabel met hierin de relaties tussen positieve en negatieve voorspellingen (bijvoorbeeld wel spam/geen spam) en de werkelijkheid (e-mail is werkelijk spam/geen spam). Voor dit onderzoek willen we weten of een factor wel of niet bijdraagt aan het halen van de doorlooptijd. Daarvoor maken we gebruik van de Confusion Matrix. Daarnaast willen we weten wat de bijdrage is van een specifieke factor aan het behalen van de doorlooptijd hiervoor is de Support Vector Machine geschikt.

### **Process mining**

Process mining vult het gat tussen datamining aan de ene kant en process modelering en analyse aan de andere kant. Het idee achter process mining is om te ontdekken hoe in de praktijk processen lopen, deze te monitoren en verbeteren. Dit gebeurt op basis van de data die verkregen wordt uit de event logs van bijvoorbeeld een ticketingsysteem. Veel gebruikte technieken zijn fuzzy mining of conformance checking. Voor dit onderzoek maken we gebruik van de functionaliteit van fuzzy mining.

### **Context van het onderzoek**

Den Haag is de derde grootste stad van Nederland. Er wonen 540.000 inwoners en er staan 51.000 bedrijven geregistreerd. Daarnaast biedt het onderdak aan 455 internationale organisaties waaronder ambassades en vele NGO's. Bij gemeente Den Haag werken 10.000 medewerkers verdeeld over negen diensten. Het onderzoek vindt plaats op de afdeling Automatisering, specifiek de productgroep Uitvoering en Beheer(U&B), dat onderdeel is van het facilitaire bedrijf van de gemeente. De productgroep U&B bestaat uit negen onderdelen die geclusterd zijn naar kennis

gebied. Ieder onderdeel heeft hierdoor een strikte afbakening van taken en verantwoordelijkheden. Daarnaast maakt ieder onderdeel ook nog eens gebruik exclusieve meetinstrumenten. De samenwerking wordt gecreëerd door de gemeenschappelijke ITIL-taal en het ticketingsysteem TOPdesk.

### *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)*

Gemeente Den Haag heeft haar ICT processen georganiseerd op basis van de best practices van ITIL. Alexos (de eigenaar van ITIL) claimt dat een ICT organisatie die werkt volgens de best practice van ITIL de volgende voordelen behaalt: verhoogde beschikbaarheid van ICT diensten, verbeterde diensten en klanttevredenheid, verbeterde ROI, levering van kwalitatieve diensten en continue service verbetering.

### **Methodologie**

Voor het onderzoek worden er zowel kwalitatieve als kwantitatieve onderzoeken uitgevoerd. Het kwantitatieve onderzoek wordt gedaan op de data van 2019 uit TOPdesk. Het kwalitatieve onderzoek wordt gedaan op de incidentenkaarten uit TOPdesk en op basis van een uitgezette enquête.

**Validiteit**, Voordat de enquête is uitgezet bij alle medewerkers van U&B is deze eerst bij een vijftal medewerkers getest. Tijdens deze test is gevalideerd of de vragen begrijpelijk en eenduidig waren en of de vragen aansloten op de te onderzoeken vraagstelling.

**Betrouwbaarheid**, Om de invloed van foutbronnen zo klein mogelijk te houden is gekozen de enquête digitaal af te nemen. De onderzoeker kan tijdens het interview de resultaten niet bewust en/of onbewust sturen. Iedere respondent ontvangt dezelfde vragenlijst met dezelfde schaal. Alle deelnemers krijgen de vragenlijst ook op hetzelfde tijdstip zodat op basis van nieuwe grote incidenten de mening niet of nauwelijks kan veranderen.

### **Resultaten**

Hier worden de resultaten uit de verschillende onderzoeken beschreven.

#### *Welke inzichten worden verkregen op basis van fuzzy mining?*

In 2019 zijn er totaal 40631 incidenten opgevoerd in TOPdesk. Deze data is ingevoerd in de Process mining applicatie ProM. In ProM is vervolgens een fuzzy mining uitgevoerd. ProM maakt hiervan een grafiek. Wat duidelijk wordt in deze grafiek dat de variabele Operatorid veelvuldig wordt aangepast. Dit wordt gedaan vanuit het aanmaken van de melding maar ook tijdens het incident proces. Dit geeft aan dat er niet echt duidelijk sprake is van een proces.

#### *Wat verteld de ticketingdata ons op basis van datamining?*

Het eerste onderzoek is uitgevoerd met de Support Vector Machine (SVM). De SVM slaagt er goed in om een voorspelling te doen. Echter het geeft onvoldoende zicht op de vraag wat de bottlenecks zijn. Dit zicht is wel nodig om de bottlenecks aan te pakken en tot een verbetering van de doorlooptijd te komen. Als die verbeteringen zijn doorgevoerd kan de SVM op basis van voorspellingen het management helpen om aan incidenten waarvan de kans groot is dat ze uit de tijd lopen op voorhand te informeren.

Met behulp van lineaire regressie is gekeken welke factoren meer bijdragen aan het niet halen van de doorlooptijd. Hieruit kwam naar voren dat de managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overig managementgroepen redelijk hoge hellingen bevatten. Analyse van deze twee managementgroepen laat zien dat deze groepen geen homogene samenstelling hebben en er veel externe partijen bij betrokken zijn. Om dit verder te duiden zijn deze behandelaarsgroepen ook

geanalyseerd om zichtbaar te maken waar de grootste vertraging zit. Van deze gegevens is te zien dat de behandelaarsgroepen Infrastructuurbeheer, managementgroep Overig, prioriteiten P1 en P2 en het extern escaleren van een melding kenmerken zijn met de sterkste relaties. Deze groepen zijn ook van voldoende omvang om deze sterke relatie te onderbouwen.

#### ***Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten?***

Bij de P1 meldingen valt op dat ook hier meerdere meldingen extern geëscaleerd worden voor een oplossing. Ook wordt duidelijk dat de categorie printers vaker voorkomt. Verdere analyse van deze printermeldingen leert dat dit meldingen zijn die op basis van aanvullende afspraken een prioriteit 1 krijgen. Echter de printer leverancier heeft een next business day overeenkomst gesloten met de gemeente. Hierdoor lopen deze meldingen nagenoeg altijd uit de tijd.

#### ***Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen?***

Op basis van de een enquête is het beeld opgehaald hoe eens dan wel oneens de medewerkers zijn over de succesfactoren bij het implementeren van een business proces. De resultaten van deze enquête zijn gecorreleerd met het percentage niet tijdig afgeronde incidenten. Uit dit onderzoek komt naar voren dat P1 en P2 incidenten een ander proces lijken te lopen dan de P3.P4 en P5 incidenten. Medewerkers die P1 en P2 incidenten oplossen kijken ook anders aan tegen wat ze belangrijk vinden in de organisatie.

#### **Conclusie**

Op basis van de onderzoeken wordt de volgende conclusie getrokken

#### ***Welk inzicht wordt verkregen op basis van fuzzy mining?***

Uit de fuzzy mining blijkt dat er een duidelijk start en eindpunt van het proces is. Echter het oplossen van een incident gebeurt iedere keer op een andere wijze. Er is geen 'kookboek' dat beschrijft bij welke storing welke processtappen gezet moeten worden. Incidenten die uit de tijd lopen worden niet geëvalueerd zodat er geleerd kan worden en men wel naar een standaard aanpak kan groeien. Wellicht is het niet wenselijk of noodzakelijk om naar een standaard aanpak te groeien. Een evaluatie van melding die uit de tijd zijn gelopen kan in ieder geval inzichten opleveren die de overall performance kunnen verbeteren.

#### ***Wat verteld de ticketingdata ons op basis van Datamining?***

De managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overige managementgroepen krijgen opdrachten die lastiger door deze groepen zijn op te lossen. Daarnaast zien we dat incidenten met een prioriteit 1 en 2 ook structureel bijdragen aan het percentage niet tijdig afgehandelde incidenten.

#### ***Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten?***

Op basis van de analyse van de incidentkaarten wordt duidelijk dat de managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overige managementgroepen veel incidenten extern worden geëscaleerd. Daarnaast wordt duidelijk dat er bij P1 en P2 incidenten veel tijd gaat zitten in het vaststellen van de root cause. Verder wordt duidelijk dat de contracten van leveranciers niet aansluiten op de interne afspraken.

#### ***Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen?***

Uit de enquête komt naar voren dat P4 (-0,0779) en P5 (-0,1730) negatief correleren met P1 (1,000). P4 (-0,0779) en P5 (-0,1730) correleren negatief met P2 (0,8362). Is een beheerder niet goed in het oplossen van P1 incidenten dan is hij dat ook niet in P2 (0,8362) incidenten. Ben je goed in het oplossen van P4 incidenten dan ben je ook goed in het oplossen van P5 (0,9795) incidenten

Met deze bevinding wordt duidelijk dat er een verschil zit tussen het oplossen van Prioriteit 1 en 2 meldingen en Prioriteit 3,4 en 5 meldingen. Het verschil in het meten van de doorlooptijd heeft daarmee ook effect op de afhandeling van de incidenten per prioriteit.

De uitgevoerde onderzoeken hebben aangetoond dat bottlenecks in het proces zichtbaar gemaakt kunnen worden. Ieder uitgevoerd onderzoek legt de accenten op andere onderdelen van het proces. In het onderzoek hebben we gezien dat het incidentproces vele afhankelijkheden kent. Voorbeelden hiervan zijn. Hoe wordt de doorlooptijd gemeten. Wat is het niveau van de kennisniveau van de beheerder. Hoe goed wordt er doorgevraagd in de analyse fase. Hoe communiceren de oplosgroepen onderling. Hoe zijn de afspraken met de klanten. Hoe zijn de afspraken met de leveranciers. Deze afhankelijkheden kunnen niet allemaal geautomatiseerd uit TOPdesk gehaald worden. Voor veel van deze afhankelijkheden dient de data in TOPdesk beoordeeld te worden door tussenkomst van een medewerker.

### **Discussie**

Het advies voor een vervolgonderzoek is dan ook om te onderzoeken welke afspraken er gemaakt zijn met leveranciers en te kijken of deze afspraken aansluiten op de afspraken die U&B heeft gemaakt met haar klanten. Daarnaast is het raadzaam om te onderzoeken welke best practices er bij het oplossen van een P1 en P2 melding meegenomen kunnen worden in het oplossen van incidenten met een lagere prioriteit. Bij een P1 en P2 is men relatief veel tijd kwijt aan het achterhalen van de root cause. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken hoe deze tijd verkort kan worden.

De afdeling U&B werkt erg taakgericht. Werkzaamheden worden alleen uitgevoerd als er een activiteit is aangemaakt in TOPdesk. Er is ook weinig overleg tussen de beheerders van de oplosgroepen onderling. Een aanvullend onderzoek zou kunnen zijn, wat gebeurt als het doorzetten van incidenten tussen oplosgroepen wordt losgelaten en dat men toegaat naar één multidisciplinair team (met vertegenwoordigers van alle oplosgroepen) komt dat verantwoordelijk is voor het oplossen van de incidenten. Dit team heeft dan goed zicht op de verschillende incidenten en kan dan ook wijzigingen initiëren om de incidentenstroom te verminderen. De sturing van U&B zal dan moeten veranderen naar een resultaatgerichte sturing in plaats van het sturen op het uitvoeren van activiteiten.

### **Aanbevelingen**

Op basis van de conclusies van het onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan:

#### ***Voer een goede intake analyse uit bij het invoeren van een incident***

Om een incident snel op te lossen is het raadzaam om een goede intake te doen van het incident. Deze intake zou kunnen op basis van call scripts. Als in de praktijk voorkomt dat op basis van het call script het incident toch bij een verkeerde oplosgroep uitkomt dan dient het call script geëvalueerd te worden en waar nodig aangepast of aangevuld. TOPdesk beschikt over een kennissysteem waar deze call scripts in opgenomen kunnen worden. Om er zeker van te zijn of de call scripts ook gebruikt worden is het raadzaam om bij de intake het gebruikte call script te koppelen aan het incident. Hiermee is het voor alle behandelaars duidelijk welk call script gebruikt is, wat de evaluatie eenvoudiger maakt.

#### ***Evalueer incidenten die uit de tijd zijn gelopen***

Plan één keer per week een sessie met de betrokken managers om incidenten die uit de tijd zijn gelopen te evalueren. Dit zou een kwartiertje kunnen zijn tijdens het MT-overleg. Tijdens deze evaluatie wordt er gekeken naar welke factoren bepaalde dat de melding uit de tijd liep. Op basis van de bevindingen uit dit overleg worden indien noodzakelijk aanvullende afspraken gemaakt



waarvan de medewerkers op de hoogte worden gesteld. Indien het mogelijk is om de gevonden bevindingen te meten dan heeft TOPdesk de mogelijkheid om daar rapportages van te maken zodat afwijkingen al tijdens de procesgang zichtbaar kunnen worden.

#### ***Wees duidelijk over de prioriteit***

Tijdens het onderzoek werd duidelijk dat er zaken een Prioriteit 1 krijgen maar dat die op basis van de prioriteiten matrix dat niet zou krijgen. Dat is met name het geval bij printers. Ook werd duidelijk dat deze incidenten nooit binnen de geldende 4 uur opgelost kunnen worden doordat de leverancier andere afspraken heeft met de gemeente. Dit vervuult de rapportage. Om de rapportage zuiver te houden en de medewerkers goed te kunnen informeren over hun prestaties is het raadzaam om voor de printers een nieuwe categorie in TOPdesk aan te maken.

#### ***Zet management op externe incidenten***

Zet een duidelijke regiestructuur op incidenten die niet binnen U&B worden opgelost. Maak in de rapportage duidelijk welke meldingen zijn opgelost binnen de verantwoordelijkheid van U&B en welke daar buiten zijn opgelost. Hierdoor wordt het duidelijk wat de prestaties zijn van zowel de interne als externe partijen en kan men tijdig bijsturen als een externe partij te laat is. Binnen TOPdesk kan aangegeven worden of het incident buiten de verantwoordelijkheid van U&B is opgelost. Bij het gereed melden van het incident zou men dit veld kunnen aanvinken.

#### ***Dagelijkse stand up voor openstaande incidenten***

Bespreek dagelijks met de beheerders de incidenten waarvan 80% van de USL is verstreken. Op basis hiervan weten de beheerders aan welke incidenten ze prioriteit dienen te geven. Door deze aandacht zullen er minder incidenten uit de tijd lopen. Met behulp van TOPdesk en Oracle BI kan er dagelijks een rapport worden gedraaid met de incidenten waarvan 80% van de USL is verstreken. Tijdens deze stand up kan dan besproken worden wat er nodig is om de overeengekomen deadline toch te realiseren.

#### ***Controleer de afspraken met leveranciers***

Welke deadlines zijn er afgesproken met de leveranciers? Zijn deze in overeenstemming met de afspraken die U&B heeft met haar klanten? Door dit in kaart te hebben wordt duidelijk welke leveranciers goed of minder presteren en met welke leverancier er nieuwe of aanvullende afspraken gemaakt moeten worden. Bij nieuwe contracten is het belangrijk dat men die afsluit met de interne regelingen in het achterhoofd. De afspraken met de leveranciers zouden in TOPdesk kunnen worden opgenomen in de Configuratie Management Database (CMDB). Het is dan voor alle beheerders inzichtelijk wat de afspraken zijn waardoor zij ook makkelijker de leveranciers kunnen wijzen op de afspraken wanneer zij contact met ze hebben over het oplossen van een incident.

#### ***Houdt rekening met de Ascari factoren***

Met het uitvoeren van bovenstaande aanbevelingen laat U&B zien aan haar medewerkers dat het afronden van incidenten binnen de overeengekomen doorlooptijd belangrijk is. Hiermee geven we invulling aan de Ascari-factor 'focus op proces'. U&B laat ook zien te willen leren op basis van eerdere projecten. Door de benodigde velden, koppelingen en afspraken in TOPdesk te realiseren zal TOPdesk veel meer het business proces ondersteunen. En daarmee is ook een belangrijke Ascari-factor ingevuld. Dan blijven nog over Commitment van het topmanagement en Noodzaak van het communiceren van de visie/plannen. Om daar invulling aan te geven zal er vaker dan nu het geval is momenten vrij gemaakt moeten worden om de visie te delen. Het topmanagement zal zich ook aan de processen moeten houden.

# Inhoudsopgave

Voorwoord.....	III
Samenvatting.....	IV
Figuren- en tabellenlijst.....	XII
1.1 Lijst van figuren.....	XII
1.2 Tabellenlijst.....	XIII
1 Inleiding.....	1
1.1 Incidentproces.....	2
1.2 Doelstelling.....	6
1.3 Vraagstelling.....	6
1.4 Onderzoekstrategie.....	7
2 Theoretisch kader/Literatuuronderzoek.....	9
2.1 Datamining.....	9
2.2 Supervised Learning.....	11
2.2.1 Supervised Learning met Classificatie.....	11
2.3 Bewerken data voor analyse.....	12
2.4 Process mining.....	12
2.5 Conclusie literatuurstudie.....	13
3 Context van het onderzoek.....	15
3.1 Werkwijze Uitvoering en Beheer.....	17
3.1.1 Information Technology Infrastructure Library.....	17
4 Methodologie.....	20
4.1 Kwantitatief onderzoek.....	20
4.2 Kwalitatief onderzoek.....	20
4.2.1 Validiteit.....	21
4.2.2 Betrouwbaarheid.....	21
5 Resultaten.....	22
5.1 Welk inzicht wordt verkregen op basis van fuzzy mining?.....	22
5.2 Wat verteld de ticketingdata ons op basis van datamining?.....	24
5.2.1 Organiseren van ruwe data.....	24
5.2.2 Coderen van data.....	27
5.2.3 Classificatie met Support Vector Machine.....	27
5.2.4 Prioriteiten.....	29
5.2.5 Meldingen met korte doorlooptijd.....	31

5.2.6	Conclusie classificatie.....	31
5.2.7	Lineaire Regressie .....	32
5.3	Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten? .....	34
5.4	Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen? .....	34
5.4.1	Correlatiematrix controle variabele en prioriteiten.....	35
5.4.2	Correlatiematrix Ascari factoren en prioriteit.....	36
6	Conclusie.....	38
6.1	Welk inzicht wordt verkregen op basis van fuzzy mining?.....	38
6.2	Wat verteld de ticketingdata ons op basis van Datamining? .....	38
6.3	Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten? .....	38
6.4	Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen? .....	38
7	Discussie.....	40
8	Aanbevelingen .....	42
8.1	Voer een goede intake analyse uit bij het invoeren van een incident .....	42
8.2	Evalueer incidenten die uit de tijd zijn gelopen .....	42
8.3	Wees duidelijk over de prioriteit.....	42
8.4	Zet management op externe incidenten.....	42
8.5	Dagelijkse stand up voor openstaande incidenten .....	42
8.6	Controleer de afspraken met leveranciers.....	43
8.7	Houdt rekening met de Ascari factoren .....	43
9	Literatuurlijst.....	44
	Bijlage I: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Den Haag .....	46
	Bijlage II: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Rotterdam .....	48
	Bijlage III: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Delft.....	50
	Bijlage IV; Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Amsterdam.....	52
	Bijlage V: Vragenlijst .....	55

## Figuren- en tabellenlijst

Hieronder het overzicht van de figuren en tabellen in deze scriptie.

### 1.1 Lijst van figuren

Figuur 1, Procesflow Incident management (bron, handboek Incidentmanagement gemeente Den Haag).....	3
Figuur 2, doorlooptijd van afgemelde P1 incidenten 2019 (bron: bewerking door auteur) .....	5
Figuur 3, Regulatieve cyclus.....	7
Figuur 4, DM/BPR raamwerk (Folorunso & Ogunde, 2005).....	11
Figuur 5, Process mining als verbindende schakel tussen model- en data-gebaseerde analyses en performance- en compliance-gerelateerde vragen.....	13
Figuur 6, Belangen gemeente Den Haag (bron, bewerking door auteur) .....	15
Figuur 7, Organigram gemeente Den Haag (bron: gemeente Den Haag).....	16
Figuur 8, ITIL framework (bron; Alexos) .....	18
Figuur 9, Waarde creatie model volgens ITIL (bron; Alexos).....	19
Figuur 10, Fuzzy mining grafiek - Incidenten 2019 gemeente Den Haag.....	23
Figuur 11, confusion matrix op basis van testdata (bron: bewerking door auteur) .....	28
Figuur 12, confusion matrix op basis van de streekproefdata (bron: bewerking door auteur).....	28
Figuur 13, confusion matrix op basis van P5 incidenten (bron: bewerking door auteur) .....	30
Figuur 14, confusion matrix op basis van P4 incidenten (bron: bewerking door auteur) .....	30
Figuur 15, confusion matrix op basis van P3 incidenten (bron: bewerking door auteur) .....	30
Figuur 16, confusion matrix op basis van P2 incidenten (bron: bewerking door auteur) .....	30
Figuur 17, confusion matrix op basis van P1 incidenten (bron: bewerking door auteur) .....	30
Figuur 18, voorbeeld van een lineaire Regressie Model (bron, bewerking door auteur).....	32
Figuur 19, correlatie leeftijd en aantal dienstjaren .....	36
Figuur 20, doorlooptijd van afgemelde P2 incidenten 2019 in Den Haag (bron: bewerking door auteur).....	46
Figuur 21, doorlooptijd van afgemelde P3 incidenten 2019 in Den Haag (bron: bewerking door auteur).....	46
Figuur 22, doorlooptijd van afgemelde P4 incidenten 2019 in Den Haag (bron: bewerking door auteur).....	47
Figuur 23, doorlooptijd van afgemelde major incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur).....	48

Figuur 24, doorlooptijd van afgemelde hoog incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur) .....	48
Figuur 25, doorlooptijd van afgemelde midden incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur) .....	49
Figuur 26, doorlooptijd van afgemelde laag incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur) .....	49
Figuur 27, doorlooptijd van afgemelde P1 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur) .....	50
Figuur 28, doorlooptijd van afgemelde P2 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur) .....	50
Figuur 29, doorlooptijd van afgemelde P3 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur) .....	51
Figuur 30, doorlooptijd van afgemelde P4 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur) .....	51
Figuur 31, doorlooptijd van afgemelde Major incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur) .....	52
Figuur 32, doorlooptijd van afgemelde P1 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur) .....	53
Figuur 33, doorlooptijd van afgemelde P2 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur) .....	53
Figuur 34, doorlooptijd van afgemelde P3 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur) .....	54
Figuur 35, doorlooptijd van afgemelde P4 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur) .....	54

## 1.2 Tabellenlijst

Tabel 1, KPI Incidenten rapportage per maand (bron, Oracle BI van gemeente Den Haag) .....	1
Tabel 2, Prioriteiten matrix (bron, Dienstverleningsovereenkomst gemeente Den Haag) .....	3
Tabel 3, Doorlooptijd per prioriteit (bron, dienstverleningsovereenkomst gemeente Den Haag) .....	4
Tabel 4, overzicht van de gebruikte velden voor de data analyse.....	24
Tabel 5, Omschrijving doorlooptijden .....	25
Tabel 6, overzicht managementgroepen.....	25
Tabel 7, Prioriteit en bijbehorende doorlooptijd (bron, dienstverleningsovereenkomst gemeente Den Haag).....	27
Tabel 8, Voorbeeld eerste- en tweede lijnsmelding uit ruwe data .....	27
Tabel 9, Eerste- en tweedelijns aanduiding in data na bewerking .....	27
Tabel 10, voorbeeld confusion matrix .....	28
Tabel 11, resultaten SVM in absolute aantallen .....	28

Tabel 12, resultaten SVM in relatieve waarden .....	28
Tabel 13, resultaten SVM in absolute aantal per prioriteit .....	29
Tabel 14, resultaten SVM in relatieve waarden per prioriteit .....	29
Tabel 15, resultaten SVM per prioriteit en met verschillende percentages van de USL .....	31
Tabel 16, resultaten doorrekening Lineare Regressie Model.....	32
Tabel 17, overzicht aantal printer incidenten per prioriteit in 2019 (bron: TOPdesk) .....	34
Tabel 18, Input data voor correlatiematrix.....	35
Tabel 19, Correlatiematrix controle variabele en prioriteiten.....	36
Tabel 20, Correlatiematrix Ascari factoren en prioriteit.....	37
Tabel 21, vragenlijst.....	55

# 1 Inleiding

Als verantwoordelijke voor de processen op de afdeling automatisering van gemeente Den Haag word ik dagelijks geconfronteerd met incidenten die uit de tijd lopen. Boze klanten die bellen om te laten weten dat ze niet optimaal hun taken kunnen uitvoeren, of nog erger, inwoners krijgen niet de dienstverlening die ze verwachten of die echt noodzakelijk is. Het niet beschikbaar zijn van bijvoorbeeld het gemeentelijke call center kan ver strekkende gevolgen hebben als iemand een melding wil doen. Het niet kunnen uitgeven van een paspoort kan ook leiden tot grote persoonlijke drama's. Gemeente Den Haag heeft haar processen voor het afhandelen van activiteiten op de afdeling automatisering ingericht volgens ITIL<sup>1</sup>. De keuze voor ITIL is in het verleden gemaakt en staat niet ter discussie. De leverancier van ITIL, Alexos, claimt dat een ICT organisatie die werkt volgens ITIL een verhoogde beschikbaarheid van haar ICT diensten heeft en een hoge klanttevredenheid. Bij gemeente Den Haag zien we dat de beschikbaarheid van de ICT diensten en de klanttevredenheid onder druk staat. De beschikbaarheid van de ICT systemen wordt bij de gemeente gemeten vanuit eindgebruikersperspectief. Hiermee wordt de beschikbaarheid van de gehele ICT keten met één getal zichtbaar. Deze keten is echter opgebouwd uit meerdere componenten zoals, servers, databases en netwerkcomponenten. Iedere component op zich heeft zijn eigen beschikbaarheid en wordt door een andere subafdeling beheerd. Bij een incident in de keten kan het gebeuren dat alle individuele componenten goed performen volgens de individuele systeem technische metingen maar dat de gebruiker toch een issue ervaart. Op zo'n moment is het belangrijk dat het incidentproces goed functioneert zodat de storing snel wordt gelokaliseerd en kan worden verholpen. Indien het incidentproces op zo'n cruciaal moment niet soepel loopt vraagt het lokaliseren meer tijd en daarmee duurt het ook langer dat het incident wordt opgelost. Doordat het uiteindelijke oplossen van het incident meer tijd kost daalt de beschikbaarheid van de desbetreffende keten. Het dalen van de beschikbaarheid betekent dat de ambtenaren die werken met de applicaties langer dan afgesproken is, niet hun werk kunnen doen.

De afdeling automatisering heeft over de oplostijden bij incidenten afspraken gemaakt met haar klanten. Deze afspraken zijn vastgelegd in een Dienstverleningsovereenkomst (DVO). In 2019 zien we dat deze DVO afspraken bij prioriteit 1, 2 en 3 niet worden gehaald. De data over de doorlooptijd van een incident wordt in de applicatie TOPdesk bijgehouden. Deze informatie wordt iedere nacht ingelezen in Oracle Business Intelligence applicatie (Oracle BI). Vanuit die Oracle applicatie wordt een dashboard gemaakt met een overzicht of de DVO afspraken zijn gerealiseerd of niet. Dit overzicht geeft per maand de realisatie weer. De rapportage over 2019 is weergegeven in Tabel 1, KPI Incidenten rapportage per maand (bron, Oracle BI van gemeente Den Haag) uit Oracle Business Intelligence (Oracle BI).

**Tabel 1, KPI Incidenten rapportage per maand (bron, Oracle BI van gemeente Den Haag)**

---

<sup>1</sup> Information Technology Infrastructure Library (ITIL) is ontwikkeld door het Engelse Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA) als een referentiekader voor het inrichten

		KPI											
Prioriteit	Norm	2019-01	2019-02	2019-03	2019-04	2019-05	2019-06	2019-07	2019-08	2019-09	2019-10	2019-11	2019-12
P1	84%	65	55	33	72	38	61	70	57	59	67	50	55
P2	84%	62	79	57	58	57	41	55	56	73	56	48	61
P3	84%	61	60	54	67	72	67	78	81	79	82	73	70
P4	84%	79	93	72	86	92	88	91	91	94	93	89	77
P5	84%	94	94	93	91	95	95	96	98	95	96	95	95

Door de onbetrouwbaarheid ten aanzien van de oplostijden en de lange doorlooptijden krijgt de afdeling automatisering een slecht imago en is de beschikbaarheid van de applicaties beneden het afgesproken niveau. Als gevolg hiervan gaan de klanten opzoek naar alternatieven. Eén van de alternatieven is het buiten de deur hosten van applicaties. Als gevolg van deze keuze van de klanten komt de werkgelegenheid binnen de afdeling automatisering onder druk te staan.

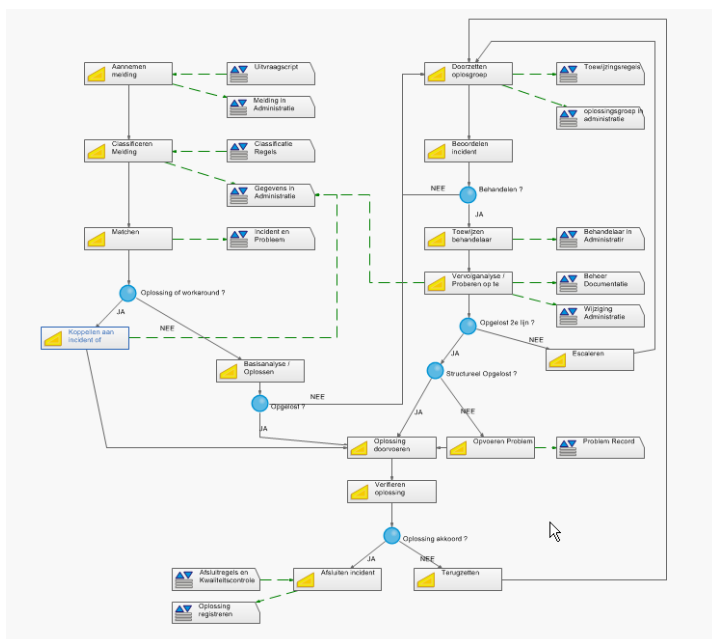
Zoals eerder beschreven claimt Alexos, dat een ICT organisatie die werkt volgens ITIL een verhoogde beschikbaarheid van haar ICT diensten heeft en een hoge klanttevredenheid. Wat is nu de oorzaak dat ondanks een inrichting op basis van ITIL de belofte van Alexos niet wordt gerealiseerd? In dit rapport zoeken we naar die factoren die de doorlooptijd bij het verhelpen van incidenten binnen gemeente Den Haag negatief beïnvloeden. Het ITIL framework bestaat uit meerdere processen echter voor dit onderzoek ligt de focus op het incidentproces.

## 1.1 Incidentproces

Voor het afhandelen van ICT incidenten maakt gemeente Den Haag gebruik van het ticketingsysteem TOPdesk. TOPdesk is een applicatie voor service management. Volgens de maker van TOPdesk verbetert de applicatie de dienstverlening aan de klant, zowel intern als extern. Het zou de IT-processen stroomlijnen, de samenwerking verbeteren en de efficiëntie vergroten (TOPdesk).

De gebruikers van het gemeentelijke ICT systeem hebben de mogelijkheid om via zelfservice een melding aan te maken of kunnen een incident laten aanmaken door tussenkomst van een medewerker van de servicedesk. De procesflow voor het aanmaken en afhandelen van een incident is beschreven. De schematische weergave van de procesflow staat in Figuur 1, Procesflow Incident management (bron, handboek Incidentmanagement gemeente Den Haag).





Figuur 1, Procesflow Incident management (bron, handboek Incidentmanagement gemeente Den Haag)

Iedere medewerker van de afdeling automatisering is geïnformeerd over dit uniforme proces en weet wat er van hem verwacht wordt binnen dit proces. De procesbeschrijving staat daarnaast op een voor iedere beheerder toegankelijke plek op het netwerk voor naslag. Gemeente Den Haag heeft al de ICT beheerprocessen ingericht volgens de ITIL richtlijnen. De beheerders en hun managers zijn ook allemaal geschoold in ITIL. Ze hebben minimaal het certificaat ITIL Foundations. De doelstelling van het uniformeren van het proces is het borgen van het vastleggen van de juiste informatie over de incidenten, zodat er uit de vastgelegde gegevens stuurinformatie kan worden getrokken. Met de afnemers van de ICT diensten zijn afspraken gemaakt over de maximale doorlooptijd van het oplossen van incidenten. De beoogde oplostijd van een incident is afhankelijk van de prioriteit dat aan een incident wordt gegeven. De prioriteit is afhankelijk van de Impact en urgentie. De matrix waarop de prioriteit van een incident wordt bepaald is weergegeven in Tabel 2, Prioriteiten matrix (bron, Dienstverleningsovereenkomst gemeente Den Haag). De doorlooptijd per prioriteit is weergegeven in Tabel 3, Doorlooptijd per prioriteit (bron, dienstverleningsovereenkomst gemeente Den Haag). Met de afnemers zijn afspraken gemaakt over het minimale niveau van dienstverlening. Deze afspraken zijn vastgelegd in de Dienstverleningsovereenkomst (DVO). De DVO afspraken behelzen dat 84% van de incidenten worden opgelost binnen de daarvoor geldende oplostijd.

Tabel 2, Prioriteiten matrix (bron, Dienstverleningsovereenkomst gemeente Den Haag)

Prioriteitsbepaling op basis van urgentie en impact	Urgentie		
	Hoog (1)	Middel (2)	Laag (3)
Ambtenaren	Kunnen niet meer met de applicatie werken	Kunnen bepaalde functies niet uitvoeren	Kunnen nog werken

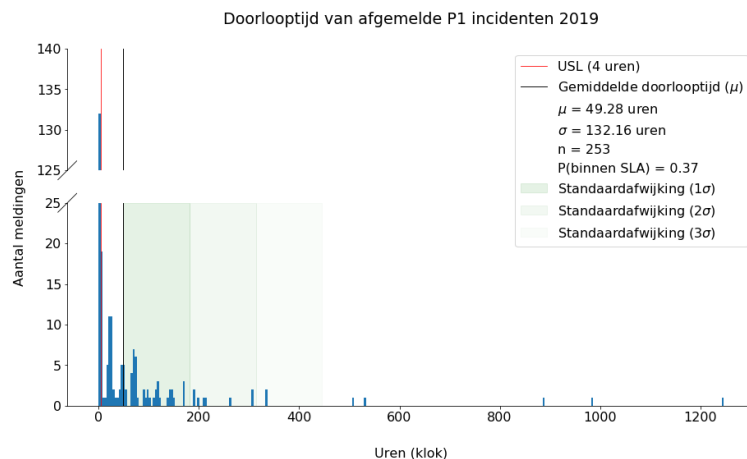
Burgers			Kunnen geen dienstverlening meer krijgen	Kunnen een deel van de dienstverlening krijgen	Kunnen nog dienstverlening krijgen
Impact	Hoog (1)	Gehele bedrijfsvoering ligt stil / Alle gebruikers van een applicatie op een locatie of iig één burger	Kritisch (prio 1) 4 uur 📞	Hoog (prio 2) 8 uur 📞	Middel (prio 3) 2 dgn
	Middel (2)	Bedrijfsvoering deels verstoord	Hoog (prio 2) 8 uur 📞	Middel (prio 3) 2 dgn	Normaal (prio 4) 5 dgn
	Laag (3)	Bedrijfsvoering nauwelijks verstoord	Middel (prio 3) 2 dgn	Normaal (prio 4) 5 dgn	Laag (prio 5) 10 dgn

Tabel 3, Doorlooptijd per prioriteit (bron, dienstverleningsovereenkomst gemeente Den Haag)

Prioriteit (Impact x Urgentie)	Beoogde hersteltijd	Terugkoppeling
1	< 4 klokuren	Wanneer relevant
2	< 8 klokuren	Iedere 4 uur
3	< 2 werkdagen	Iedere 8 uur
4	< 3 werkdagen	Wanneer nodig
5	Op afspraak	Op afspraak

Bij het inzoomen op de incidenten per prioriteit wordt zichtbaar dat bij alle prioriteiten de oplostijd van de incidenten niet normaal verdeeld is en een staart ontstaat. Bij een eerste rekenkundige analyse wordt duidelijk dat de kans om een incident binnen de afgesproken SLA termijn op te lossen minimaal is. Figuur 2, doorlooptijd van afgemelde P1 incidenten 2019 (bron: bewerking door auteur) laat duidelijk de staart zien van de prio 1 incidenten bij gemeente Den Haag. De grafieken van de doorlooptijden bij de prioriteiten 2 tot en met 5 zijn opgenomen in Bijlage I: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Den Haag. De situatie bij gemeente Den Haag is niet uniek. Ook bij andere gemeenten die hun processen op basis van ITIL hebben ingericht is zichtbaar dat de doorlooptijd van incidenten een staart vertoont. Bij de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Delft zijn de doorlooptijden van incidenten eveneens geanalyseerd en daar is sprake van een vergelijkbare verdeling van de doorlooptijd. Het resultaat van de analyse bij gemeente Rotterdam is opgenomen in Bijlage II: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Rotterdam. Het resultaat van de analyse bij gemeente Delft staat in Bijlage III: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Delft. Het resultaat van de analyse bij gemeente Amsterdam staat in Bijlage IV; Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Amsterdam.

In de grafieken van de doorlooptijd staat een rode lijn. Deze lijn geeft de Upper Service Level (USL) aan. Dit is de maximale doorlooptijd voor een incident bij de genoemde prioriteit. De gemiddelde doorlooptijd ( $\mu$ ) wordt aangegeven met een zwarte lijn. In de tekstbox wordt de berekende gemiddelde doorlooptijd weergegeven. Ook de berekende waarde voor de standaardafwijking ( $\delta$ ) wordt weergegeven. De groene verkleuringen geven 1, 2 of 3 maal de standaardafwijking aan.



Figuur 2, doorlooptijd van afgemelde P1 incidenten 2019 (bron: bewerking door auteur)

Als reactie op de slechte betrouwbaarheid gaan de afnemers steeds vaker applicaties buiten de deur hosten. Hierbij is er geen sprake van overgang van een zelfstandig deel van de organisatie waardoor de medewerkers ook niet van rechtswege over gaan naar de partij die de applicatie gaat hosten (art. 7:663 BW). Hierdoor komt de werkgelegenheid binnen de afdeling automatisering onder druk te staan.

De applicaties die extern gehost gaan worden zijn applicaties die ontwikkeld zijn op basis van moderne technologie. De legacy applicaties (applicaties die gebaseerd zijn op inmiddels achterhaalde technologie, maar die voor de gebruiker nog steeds voldoen en daarom minimaal worden onderhouden met kleine updates, waaronder beveiligingsupdates en bugfixes) blijven achter. Ondersteuning vanuit leveranciers wordt hier veel al ook niet meer op gegeven doordat de leverancier al zijn resources inzet op moderne technologie. De kennis en vaardigheden van deze legacy technologie binnen de gemeente wordt ook steeds minder. Waardoor het oplossen van incidenten steeds meer tijd vraagt. Zie hier een duidelijk neerwaartse spiraal.

Vanuit het perspectief van het 3P-model, People, Process en Product zien we dat gemeente Den Haag het nodige heeft gedaan aan het succesvol implementeren van de processen. In dit model staat People voor de medewerker zijn kennis en vaardigheden, maar ook de afdeling, rol en functies. Procesmatig werken is een onderdeel van de selectieprocedure binnen de gemeente. De gemeente investeert in het opleiden van haar medewerkers op het gebied van procesmatig werken.

Process staat voor hoe zijn de activiteiten gestructureerd? Hoe is de onderlinge samenhang van deze activiteiten door middel van de processen? Bij de gemeente is er gekozen voor de structuur van ITIL. De processen zijn beschreven in handboeken waar ook de onderlinge samenhang van de processen is beschreven. Er zijn proceseigenaren benoemd, procesmanagers, proces coördinatoren en procesmedewerkers. Ieder heeft zijn eigen taak, verantwoordelijkheid en bevoegdheid binnen een proces.

Product staat voor de hulpmiddelen die gebruikt worden om de uitvoering van processen te ondersteunen. Hiervoor maakt de gemeente gebruik van de servicemanagement tool TOPdesk. Zoals eerder beschreven claimt TOPdesk dat de applicatie IT-processen stroomlijnt, de samenwerking verbeteren en de efficiëntie vergroten. Ook hier op het eerste gezicht dus alles aan gedaan om het incidentproces te ondersteunen.

Ondanks alle inspanningen en het beschikbaar stellen van hulpmiddelen laat de maandelijkse rapportage rode bolletjes zien voor het afhandelen van incidenten binnen het gestelde normenkader. De vraag die daarbij opkomt is, wat is de missing link of de Haarlemmerolie die nodig is om wel te kunnen voldoen aan de overeengekomen afspraken in de DVO?

## 1.2 Doelstelling

In de vorige paragrafen is de problematiek die speelt binnen gemeente Den Haag ten aanzien van de leverbetrouwbaarheid bij het oplossen van incidenten beschreven. Middels het analyseren van de data van andere gemeenten is aangetoond dat dit issue niet alleen speelt binnen gemeente Den Haag. De drie andere onderzochte gemeenten hebben te maken met hetzelfde issue.

De doelstelling van dit onderzoek bij gemeente Den Haag is het achterhalen van de oorzaak van de lage kans dat een incident binnen de geldende DVO afspraken worden afgerond. Voor de gemeente is het zinvol om de incidenten binnen de overeengekomen DVO tijden te realiseren omdat dit bijdraagt aan een hogere klanttevredenheid. Die klanttevredenheid is weer belangrijk in het licht van de veranderingen die spelen binnen gemeente Den Haag. Er is een duidelijke trend binnen de gemeente om de ICT dienstverlening uit te besteden. Deze trend komt enerzijds voort uit het feit dat leveranciers applicaties alleen nog maar aanbieden vanuit de cloud en anderzijds omdat de klanten onvoldoende tevreden zijn over de dienstverlening. Door inzichtelijk te hebben waar de bottlenecks zitten in het proces en waar ze door ontstaan ontstaat de mogelijkheid om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om de bottlenecks op te lossen. Het wegwerken van de bottlenecks biedt dan weer nieuwe kansen voor het verbeteren van de efficiëntie en effectiviteit van de beheerafdeling. Waardoor er een betere afweging gemaakt kan worden over het al dan niet uitbesteden van de ICT dienstverlening. Een bottleneck in het proces kan verschillende oorzaken hebben. Deze kan bijvoorbeeld ontstaan doordat een medewerker onvoldoende kennis en/of vaardigheden heeft voor het uitvoeren van zijn taak. Hij, de medewerker, kan niet bekend zijn met hoe het proces is ontworpen. Of het kan zijn dat er te weinig capaciteit beschikbaar is voor het uitvoeren van de werkzaamheden. Dit onderzoek wordt uitgevoerd om de oorzaak van een bottlenecks te achterhalen.

Dit onderzoek richt zich op welke methode er het op de dataset van Den Haag kan worden toegepast om het beste resultaat/inzicht te verkrijgen.

## 1.3 Vraagstelling

Op basis van de beschreven doelstelling kom ik tot de volgende vraagstelling:

*Hoe kan verborgen informatie voor het verbeteren van het diagnosticeren van bottlenecks in een ticketingsysteem in een gemeentelijke organisatie zichtbaar gemaakt worden en hoe kan gemeente Den Haag daar gebruik van maken bij het verhogen van de kans dat een incident binnen de geldende afspraken wordt opgelost?*

Om deze vraag goed te kunnen beantwoorden dienen de volgende deelvragen te worden beantwoord:

- e) Welk inzicht wordt verkregen op basis van fuzzy mining?  
Hoe lopen de processen binnen gemeente Den Haag?
- f) Wat verteld de ticketingdata ons op basis van Datamining?  
Welke inzichten ontstaan er als we de data analyseren op basis van Datamining?
- g) Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten?  
Welk beeld ontstaat er als de incidentkaarten van incidenten die uit de tijd zijn gelopen worden geanalyseerd?
- h) Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen?  
Dit laatste kwalitatief onderzoek is gebaseerd op een enquête en wordt uitgevoerd om zicht te krijgen of de implementatie van de processen goed is uitgevoerd. Ook wordt daarmee onderzocht of de medewerkers zich betrokken voelen bij het uitvoeren van de werkzaamheden zoals dat is overeengekomen.

#### 1.4 Onderzoekstrategie

Het onderzoek is opgezet volgens de regulatieve cyclus (Strien, 1986). Het woord "regulatief" houdt in dat de cyclus gericht is op beslissingen. Dit in tegenstelling tot de empirische cyclus, die erop gericht is wetenschappelijke kennis te produceren. De regulatieve cyclus bestaat vijf verschillende fases:

- *Probleemstelling*
- *Diagnose*
- *Plan (ontwerp)*
- *Interventie*
- *Evaluatie*



**Figuur 3, Regulatieve cyclus**

De fase probleemstelling vormt de basis van het onderzoek. Na het formuleren van de probleemstelling is deze afgestemd met alle stakeholders binnen de gemeente om zo het commitment te krijgen voor het onderzoek.

In de diagnosefase wordt de probleemsituatie onderzocht om de oorzaak van het probleem boven tafel te krijgen. In deze fase zijn er nog geen aanpassingen gemaakt aan de probleemsituatie. In deze fase worden de antwoorden gezocht op de deelvragen a tot en met f. Na het beantwoorden van de deelvragen zou de oorzaak van de probleemsituatie duidelijk moeten zijn. Als de oorzaak duidelijk is dan kan er advies geschreven worden om de probleemsituatie te verhelpen. Op basis van de

informatie uit de literatuurstudie zal de data van gemeente Den Haag worden geanalyseerd met behulp van datamining. Daarnaast zal er een vragenlijst uitgezet worden bij alle beheerders om inzicht te krijgen hoe zij het werken met processen ervaren.

In de Plan (ontwerp) fase wordt het plan vormgegeven om de probleemsituatie aan te pakken. In dit plan worden het doel en de benodigde middel beschreven. Na deze fase eindigt de scope van de scriptie. Het is dan aan de gemeente om invulling te geven aan de laatste twee fasen van de regulatieve cyclus, de implementatie en de evaluatie.

## 2 Theoretisch kader/Literatuuronderzoek

In de inleiding wordt duidelijk dat het incidentproces binnen gemeente Den Haag niet optimaal functioneert ondanks het feit dat iedereen op de hoogte is van hoe het proces is vormgegeven en over de theoretische ITIL-kennis beschikt. Om te achterhalen waar deze suboptimaliteit vandaan komt zal een onderzoek gedaan worden op de beschikbare data uit TOPdesk. Dit onderzoek zal gedaan worden op basis van Datamining. Om inzicht te krijgen in wat er speelt op het gebied van datamining is een literatuurstudie uitgevoerd naar datamining. De bevindingen van deze literatuurstudie zijn opgenomen in dit hoofdstuk.

Voor het onderzoeken van de data wordt gebruik gemaakt van supervised learning en regressiemodellen. De context van deze technieken wordt ook toegelicht in dit literatuuronderzoek.

### 2.1 Datamining

Datamining is de ontdekking van interessante, onverwachte of waardevolle structuren in grote datasets. Als zodanig heeft het twee nogal verschillende aspecten. Een daarvan betreft grootschalige, 'wereldwijde' structuren, en het doel is om de vormen, of kenmerken van de vormen, van distributies te modelleren. De andere betreft kleinschalige, 'lokale' structuren, en het doel is om deze afwijkingen op te sporen en te beslissen of ze reëel zijn of toevallige gebeurtenissen (Hand, 2007). De input voor datamining bestaat doorgaans uit een tabel met meerdere kolommen. De output daarin tegen kan uit meerdere vormen bestaan: clusters, boom structuren, grafieken, vergelijkingen, patronen, etc. Door de sterke groei van data uit allerlei systemen is de behoefte om verbanden te leggen tussen die systemen ook toegenomen en daarmee heeft de populariteit en groei van datamining ook een vlucht genomen. Tijdens het ontstaan van datamining hadden de statistici een nog al negatieve kijk op deze ontwikkeling. Ze spraken over “data snooping”, “data vissen” en “data baggeren”. Dit is het misbruik maken van data-analyse om patronen in gegevens te vinden die kunnen worden gepresenteerd als statistisch significant als er in feite geen echte onderliggende effect is (van der Aalst, Process Mining, Data Science in Action, 2016).

Enkele van de meest voorkomende activiteiten (Folorunso & Ogunde, 2005) binnen datamining zijn:

- **Voorspellen**, Hier wordt gezocht naar een patroon in de data om dit patroon vervolgens te gebruiken om de toekomstige waarden te voorspellen.
- **Classificatie**, Het toewijzen van records aan één of meerdere discrete klassen.
- **Achterhalen van relaties**, Het zoeken de meest invloedrijke onafhankelijke variabelen voor een geselecteerde doelvariabele.
- **Modelering**, Het vinden van expliciete formules die afhankelijkheden beschrijven tussen verschillende variabelen.
- **Clustering**, Groepen records identificeren die vergelijkbaar zijn en anders dan de rest van de gegevens.
- **Markt analyse**, Vanuit transactiegegevens het vinden van groepen producten die samen goed worden verkocht.
- **Afwijkingsdetectie**, Het vaststellen van de belangrijkste verandering ten opzichte van eerdere metingen of verwachten waarden.

Op basis van de uitkomst van de bovenstaande activiteiten heeft de directie, senior management en andere beslissers binnen een organisatie nuttige, relevante, voorheen verborgen kennis uit de database van de organisatie zichtbaar. Op basis van de inzichten uit deze informatie kan een

Business Process Redesign (BPR) gestart worden of op basis van continuous improvement het bestaande proces worden aangepast.

Het succes van het implementeren van processen of het aanpassen van de processen is niet alleen mogelijk op basis van de getallen die uit het data onderzoek komen. Ascari et al. (1995) heeft vastgesteld dat er bepaalde gemeenschappelijke factoren zijn die het succes bepalen van alle BPR-initiatieven. Deze gemeenschappelijke kenmerken zijn:

- IT-oplossingen die de business ondersteunen;
- Focus op processen;
- Intentie om te leren op basis van proefprojecten;
- Commitment van het topmanagement;
- Noodzaak van het communiceren van de visie/plannen.

Er speelt, volgens (Ascari, Rock, & Dutta, 1995) nog een aantal factoren een rol. Echter het belang van deze factoren is afhankelijk van het feit of een organisatie succesvol is of in een crisis verkeert. Voor een organisatie die zich in een crisis bevindt zijn de volgende factoren van belang:

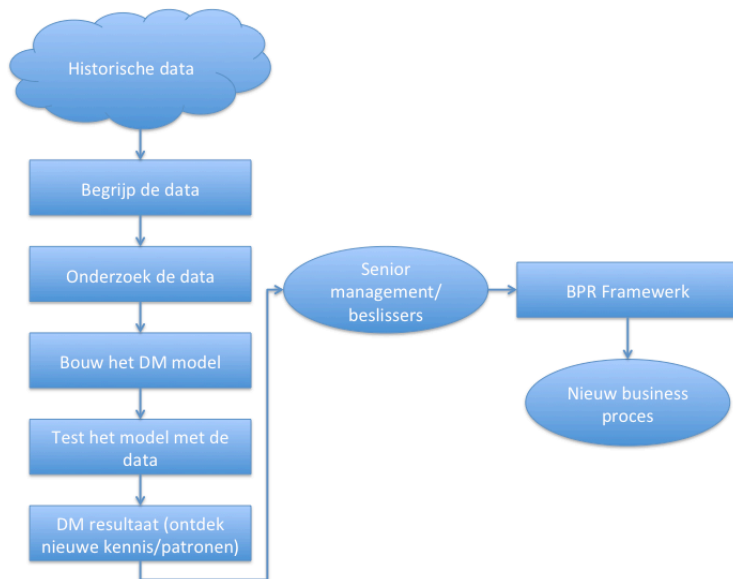
- Noodzaak van heroriëntatie op de klant;
- Noodzaak om een coherent stimuleringsprogramma voor medewerkers;
- Focus op opleiding van medewerkers;
- Herdefiniëring van banen en rollen;
- Behoeft aan multifunctionele teams;
- Stap naar empowerment van de medewerkers.

Volgens (Kotter, 1995) is er een aantal activiteiten cruciaal om het succes van een BPR-initiatief te borgen. Het niet doorlopen van deze activiteiten maken dat een BPR-initiatief faalt. Deze activiteiten zijn:

- Niet of onvoldoende urgentie creëren;
- Geen krachtig leidende coalitie;
- Ontbreken van een visie;
- De visie en plannen onvoldoende communiceren;
- Geen obstakels verwijderen.

Volgens (Folorunso & Ogunde, 2005) heeft Datamining zich bewezen als techniek om kennis die verborgen is in grote hoeveelheden data bloot te leggen. Met deze kennis hebben bedrijven en organisaties zich verder kunnen ontwikkelen en een concurrentie voordeel kunnen behalen. Om de kennis die verborgen zit in de grote hoeveelheid data hebben ze het DM/BPR framework ontwikkeld. Dit framework zet de stappen uiteen die doorlopen moeten worden om op basis van de historische data nieuwe verbanden te ontdekken waarop het management onderbouwde beslissingen kan nemen. Op basis van deze onderbouwde beslissingen kan de organisatie zich verder ontwikkelen en haar doelstellingen blijven realiseren.





Figuur 4, DM/BPR raamwerk (Folorunso & Ogunde, 2005)

In het DM/BPR raamwerk maken Folorunso & Ogunde gebruik van het BPR raamwerk. Dit raamwerk (Selma, Farhi, & Hago, 2003) is ontwikkeld voor BPR implementaties. Het geeft een goed overzicht van de factoren waar rekening mee gehouden dient te worden bij het succesvol implementeren van een nieuw business proces.

## 2.2 Supervised Learning

Supervised Learning (Russell & Norvig, 2020) is een machine learning methode waarin gewerkt wordt met gelabelde data waarop een voorspellingen wordt gedaan. Gelabelde data betekent hier dat de dataset die voor het modeleren wordt gebruikt zowel de eigenschappen, als de uitkomst van hetgeen wat voorspeld moet worden bevat.

Dit in tegenstelling tot Unsupervised Learning, waarbij in de trainingsdataset het beoogde voorspellingsresultaat niet voorkomt. Hierdoor wordt het mogelijk om bij Supervised Learning na het trainen van een model de voorspellingen vergelijken met de werkelijkheid en hiermee de nauwkeurigheid van het model berekenen.

De eerste Supervised Learning algoritmes zijn ontstaan in de jaren vijftig van de vorige eeuw. De modellen die hieruit volgden werden toen vooral gebruikt voor het herkennen van patronen in data.

Binnen Supervised Learning bestaan er 2 subgroepen:

- **Regressie:** voor het voorspellen van een waarde, een getal
- **Classificatie:** voor het voorspellen van een categorie, een groep

### 2.2.1 Supervised Learning met Classificatie

Met classifiatiemodellen kan een categorie, een groep, voorspeld worden.

Er zijn verschillende algoritmes waarmee classificeringen verricht kunnen worden. Tevens zijn er specifieke methoden om de kwaliteit en betrouwbaarheid van classificeringen te kunnen kwantificeren.

Bekende termen en methoden bij het beoordelen van classificatiemodellen zijn:

- **Threshold:** Vanaf welke voorspelde kans reken je een voorspelling bij groep A?

- **Confusion Matrix:** Een tabel met hierin de relaties tussen positieve en negatieve voorspellingen (bijvoorbeeld wel spam/geen spam) en de werkelijkheid (e-mail is werkelijk spam/geen spam)
- **Metrics:** Statistische samenvatting van de voorspellingskwaliteit
  - a. Accuracy: Hoe vaak voorspelt het model correct?
  - b. Precision: Als het model positief voorspelt, hoe vaak is dit correct?
  - c. Recall: Wel deel van de werkelijk positieve waarden is juist voorspeld?
  - d. Specificity: Welk deel van de werkelijk negatieve waarden is juist voorspeld?
  - e. F1 score: Het harmonische gemiddelde van Precision en Recall

Er zijn verschillende algoritmes waarmee classificatievraagstukken gemodelleerd kunnen worden. Bekende algoritmes zijn:

- **Naive Bayes:** Vergelijk met kansberekening 2 situaties (A en B)
- **Logistic Regression:** Zet elke getallenreeks om in een waarde tussen 0 en 1 met behulp van regressie en de Sigmoid functie
- **Decision Tree:** Verdeel de data met vragen zodat een beslisboom ontstaat
- **Support Vector Machine (SVM):** Splits de groepen door met lijnen (vectoren) de beste scheiding tussen de groepen af te bakenen
- **k-Nearest Neighbor (kNN):** Bepaal het gemiddeld van het aantal k dichtbijgelegen datapunten.

Voor dit onderzoek willen we weten of een factor wel of niet bijdraagt aan het halen van de doorlooptijd. Daarvoor maken we gebruik van de Confusion Matrix. Daarnaast willen we weten wat de bijdrage is van een specifieke factor aan het behalen van de doorlooptijd hiervoor is de Support Vector Machine geschikt.

### 2.3 Bewerken data voor analyse

Voor data-analyse van dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de Python module scikit-learn. De analyse maakt gebruik van een Support Vector Machine (SVM) om classificatie van meldingen te doen op basis van hun kenmerken. SVM is een algoritme op het gebied van gecontroleerd machinaal leren. De methode is gebaseerd op de theorie van statistisch leren (Vapnik, 2010). De scikit-learn SVM heeft geen mogelijkheid om direct gebruik te maken van zogeheten 'strings' (rauwe alfanumerieke tekst). Om deze data te kunnen verwerken zijn de velden die alleen strings bevatten omgezet naar numerieke gegevens. Dit is gedaan op basis van one-hot encoding (Maxfield, 2008)(OHE). One-hot encoding maakt van een kenmerk met meerdere mogelijke waarden een tabel met elke unieke mogelijke waarde een kolomkop en binnen de kolom is er of het cijfer 0 (de melding heeft dit kenmerk niet) of het cijfer 1 (de melding heeft dit kenmerk wel).

### 2.4 Process mining

Process mining vult het gat tussen datamining aan de ene kant en process modelering en analyse aan de andere kant. Het idee achter process mining is om te ontdekken hoe in de praktijk processen lopen, deze te monitoren en verbeteren. Dit gebeurt op basis van de data die verkregen wordt uit de event logs van bijvoorbeeld een ticketingsysteem (van der Aalst, Process Mining Manifesto., 2012).

Het idee achter process mining is om de eventdata uit een systeem om te zetten naar waarde. Met de opkomst van BPM, LEAN en alle andere technieken om processen te moduleren werd er ook eventdata opgeslagen in de systemen waar de processen in werden gemoduleerd en gemonitord. Echter of de gebruikers in de praktijk ook handelen naar de beschreven processen kon alleen achterhaald worden door interviews.

De eventdata wordt opgeslagen in een logbestand van een systeem. De eventdata bestaat minimaal uit de volgende velden:

- Unieke sleutel voor het event;
- De naam van de processtap;
- Starttijd van het proces;
- Stoptijd van het proces.
- 

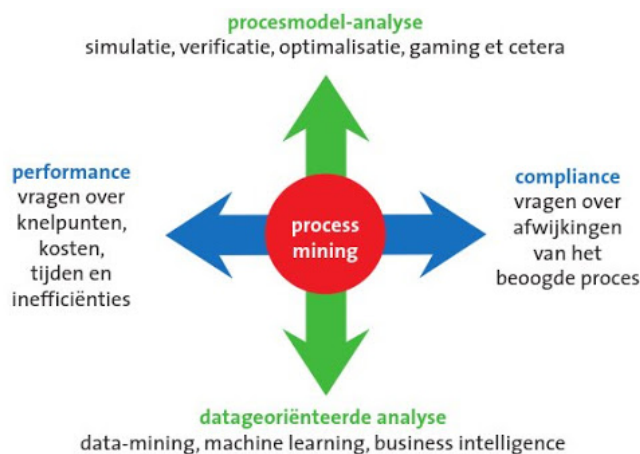
Met deze minimale dataset kan met behulp van fuzzy mining inzichtelijk worden gemaakt wat er echt gebeurt. Aan de hand van de grafiek die op basis van fuzzy mining wordt gegenereerd wordt inzichtelijk gemaakt welke stap is overgeslagen (welke hazenpaden worden genomen) en welke stappen zich steeds herhalen. De software die hiervoor kan worden gebruikt is PRoM. Dit is een zeer uitgebreid, open source, pakket dat ontwikkeld is door de technische universiteit in Eindhoven. Een ander veel gebruikt pakket is DISCO. Dit is een commercieel pakket dat alleen een fuzzy mining kan uitvoeren. Het is daarentegen wel heel gebruiksvriendelijk.

Een andere veel gebruikte vorm van proces mining is Conformance checking. Hierbij wordt getoetst of een proces is verlopen volgens het ontworpen proces. Dit kun je vergelijken met de spellingchecker van een tekstverwerker.

De vier vragen die hierbij centraal staan en men wil beantwoorden in proces mining zijn:

1. Wat is er gebeurd?
2. Wat is de reden dat dit is gebeurd?
3. Wat gaat er gebeuren?
4. Wat is het beste dat er kan gebeuren?

Door hier inzicht in te verkrijgen ontstaat er een basis om het eind tot eind proces te verbeteren. Het gaat hierbij dus niet om het verzamelen van data maar om het analyseren van het proces.



**Figuur 5, Process mining als verbindende schakel tussen model- en data-gebaseerde analyses en performance- en compliance-gerelateerde vragen**

Vanuit Process mining is met name fuzzy mining van toegevoegde waarde voor dit onderzoek. Fuzzy mining geeft inzicht hoe het huidige proces loopt en of er sprake is van veel loops in het proces.

## 2.5 Conclusie literatuurstudie

De beschreven theorie leert dat het onderzoeken naar de oorzaak van de slechte leverbetrouwbaarheid niet alleen verklaart kan worden door data uit het bronsysteem TOPdesk te

analyseren. Het analyseren van die data maakt wel dat de afwijkingen ten opzichte van de verwachte resultaten inzichtelijk worden. Echter waardoor die afwijking wordt veroorzaakt komt op die wijze niet aan het licht. Om de oorzaak daarvan te achterhalen is het raadzaam om inzicht te hebben hoe gemeente Den Haag haar werkwijze heeft vormgegeven. En of alle medewerkers voldoende op de hoogte zijn van de processen en de nut en noodzaak van die processen. Dat bij iedereen (van hoog tot laag) ook de urgentie leeft dat het volgen van de processen noodzakelijk is om goed samen te werken en zo de afspraken te realiseren. Om een goed beeld te krijgen van de oorzaak zal er dan ook kwalitatief onderzoek onder de medewerkers en het management uitgevoerd moeten worden. Dit onderzoek zal inzicht geven in de onderliggende oorzaak van het niet halen van de levertijdbetrouwbaarheid. Om dit te onderzoeken geeft Ascari de gemeenschappelijke kenmerken die het succes van een BPR-initiatief bepalen. Vervolgens kunnen met de technieken als datamining en Process mining inzichtelijk worden gemaakt of er verbeteringen dan wel verslechtering optreden als er aanpassingen aan het proces zijn geïmplementeerd.

### 3 Context van het onderzoek

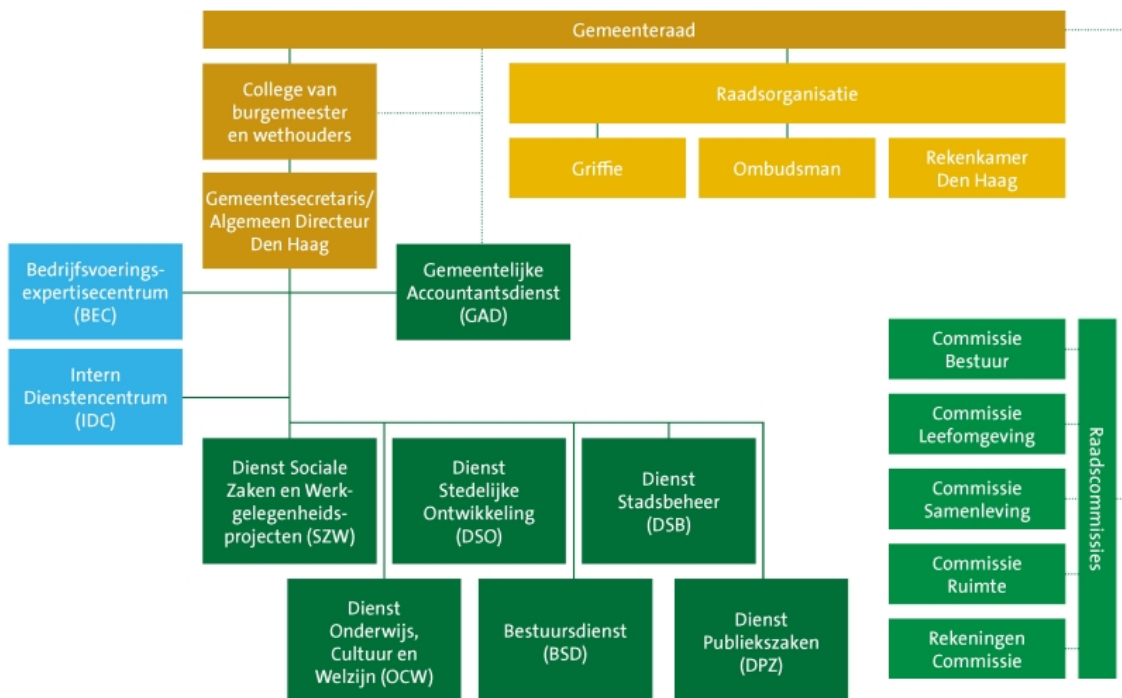
In Den Haag werken iedere dag tienduizenden mensen aan een veiligere en rechtvaardigere wereld. Uit alle windstreken komen mensen naar 'The Hague' om met elkaar mondiale problemen op te lossen. Met het Vredespaleis als kloppend hart is Den Haag dan ook de internationale stad van vrede en recht. Den Haag is werelds en toch prettig en persoonlijk. Alles ligt op een steenworp afstand van elkaar. Ook de zee is in Den Haag altijd dichtbij. Pak vanuit de historische binnenstad de tram en in vijftien minuten sta je op het elf kilometer lange strand van Den Haag. De ideale plek om even uit te waaien en nieuwe ideeën op te doen. Den Haag is van oudsher een open stad, met koninklijke allure. Hier woont en werkt de koninklijke familie. En het is het regeringscentrum van Nederland, waar dagelijks belangrijke beslissingen worden genomen over de toekomst van het land. Veel bedrijven, studenten, diplomaten en maatschappelijke organisaties kiezen daarom bewust voor Den Haag (Gemeente Den Haag, 2020). Samen met Amsterdam, Rotterdam en Utrecht vormt Den Haag de G4. Dit zijn de vier grootste gemeenten van Nederland. Samen vertegenwoordigen ze bijna twee miljoen inwoners. Vanwege hun omvang hebben ze met andere trends en vraagstukken te maken dan andere Nederlandse steden. Daarnaast heeft gemeente Den Haag, als enige gemeente in Nederland, de taak om buitenlandse akte(n) in een Nederlandse akte om te zetten. Het gaat hier om de volgende akten: geboorte, huwelijk, partnerschap of overlijden.



Figuur 6, Belangen gemeente Den Haag (bron, bewerking door auteur)

De gemeentelijke organisatie bestaat uit een bestuurlijk deel en een ambtelijk deel. Het bestuurlijk deel is in Figuur 7, Organigram gemeente Den Haag (bron: gemeente Den Haag) met geel en lichtgroen aangegeven. Het ambtelijke apparaat van gemeente Den Haag bestaat uit zeven diensten met ieder haar eigen aandachtsgebied. Deze diensten zijn: Bestuursdienst (BSD), Dienst Publiekszaken (DPZ), Dienst Stadsbeheer (DSB), Dienst Onderwijs, Cultuur en Welzijn (OCW), Dienst Sociale Zaken en Werkgelegenheidsprojecten (SZW), Dienst Stedelijke Ontwikkeling (DSO) en de Gemeentelijke Accountsdienst (GAD). De gehele gemeentelijke organisatie wordt ondersteund door het Bedrijfsvoeringsexpertisecentrum (BEC) en het Intern Diensten Centrum (IDC). Het BEC adviseert en ondersteunt de gemeentelijke organisatie op het gebied van Personeel & Organisatie, Control, Inkoop, Informatievoorziening en Juridische Zaken. Het IDC ontwikkelt, levert, beheert en adviseert over facilitaire voorzieningen, bedrijfsvoering en ICT. Het onderzoek is uitgevoerd binnen de

productgroep Uitvoering en Beheer (U&B) van de afdeling automatisering wat onderdeel is van het IDC.



Figuur 7, Organigram gemeente Den Haag (bron: gemeente Den Haag)

Uitvoering en Beheer is de beheerorganisatie die zorgt voor de ongestoorde werking van de technische ICT omgevingen van gemeente Den Haag. Dit omvat naast het in stand houden, ook het vernieuwen van de ICT omgeving. Daarnaast biedt de productgroep ondersteuning bij problemen en verstoringen in de dienstverlening van IDC Automatisering.

De productgroep U&B bestaat uit de volgende onderdelen:

- **Service-desk** voor eerstelijns ICT-ondersteuning. Het is de toegang voor medewerkers voor het verhelpen van incidenten, ondersteuning bij vragen over de producten en diensten;
- **Werkplekuitgifte en Dienstverlening** voor fysieke werkplekondersteuning op locatie, inclusief de dienstverlening bij het Serviceplein om ICT storingen en meldingen op te lossen en af te handelen. Ook verzorgt Werkplekuitgifte en Dienstverlening verhuizingen van pc's en randapparatuur;
- **Infrastructuurbeheer** voor tactisch en strategisch beheer (en vernieuwing) van netwerk en telefonie (HAAGnet<sup>2</sup>);
- **Operating Systems & Platforms** voor beheer en onderhoud van de besturingssystemen;
- **Databasebeheer** voor beheer en onderhoud van de databases van gemeente Den Haag;
- **Web applicatiebeheer** voor technisch applicatiebeheer voor web-gebaseerde applicaties, zoals www.denhaag.nl en TripleForms;
- **Application en Endpoint Management** voor technisch applicatiebeheer voor werkplekken en client server applicaties.
- **Security Management** het ondersteunen van de overige U&B onderdelen op het gebied van technische security.

<sup>2</sup> HAAGnet is een binnen de Benelux geregistreerd woordmerk.

Het onderdeel Infrastructuurbeheer voert zelf geen beheer uit. Het beheer van HAAGnet (naam van het ICT netwerk van gemeente Den Haag) is uitbesteed aan een externe partij. Het onderdeel Infrastructuurbeheer voert regie op deze externe partij. Naast het beheer en onderhoud participeert ieder team ook in projecten.

Per onderdeel verschilt ook de interactie met de klanten. Medewerkers van de Servicedesk en Werkplekuitgifte en Dienstverlening hebben als eerstelijns oplosgroep veel interactie met de klanten. Ieder onderdeel is gericht op een specifiek deel van het ICT landschap. Om de prestaties te meten van de specifieke onderdelen heeft iedere oplosgroep zijn eigen exclusieve meetinstrumenten. Niet zelden komt het voor dat de exclusieve meetinstrumenten allemaal in het groen staan en de klant dan toch een issue ervaart met de applicatie die hij/zij gebruikt. Om alles aan elkaar te verbinden is er een gemeenschappelijke taal voor de processen. Deze is beschreven in ITIL.

Zoals eerder beschreven wordt de doorlooptijd van de P1 en P2 incidenten gemeten op klokuren. Dat in tegenstelling tot de andere incidenten die worden gemeten in kantooruren. Concreet betekent dit dat de P1 en P2 meldingen direct worden opgepakt en dat de beheers die aan het incident werken pas naar huis kunnen als een P1 of P2 incident is verholpen.

### 3.1 Werkwijze Uitvoering en Beheer

Voordat er een gericht onderzoek gedaan kan worden naar de bottlenecks in het incidentproces is het goed om een beeld te krijgen van de werkwijze van U&B. In de inleiding is al beschreven dat gemeente Den Haag werkt op basis van ITIL. De theoretische context van ITIL en de beloftes die ITIL doet worden in dit hoofdstuk beschreven. ITIL is een niet wetenschappelijk model waar de overgrote meerderheid van de Nederlandse markt haar processen voor het beheersbaar houden van kosten en kwaliteit van de informatie- en communicatietechnologie op hebben gebaseerd. Ook gemeente Den Haag heeft haar ICT processen gebaseerd op ITIL.

#### 3.1.1 Information Technology Infrastructure Library

Het beheersbaar houden van de kosten en kwaliteit van de informatie- en communicatietechnologie (ICT) is een vitale taak voor organisaties. Door de grote afhankelijkheid tussen de bedrijfsdoelstellingen en de ICT mogelijkheden hebben de organisaties de behoefte aan goede informatie en een systematische aanpak voor het aansturen van hun ICT afdeling (Winniford, Conger, & Erickson-Harris, 2009). Om de focus op de klant te houden bij het optimaliseren en verbeteren van de ICT systemen speelt IT Service Management (ITSM) een belangrijke rol (Galup & Dattero, 2010). Binnen het werkveld van ITSM is het Information Technology Infrastructure Library (ITIL) framework het meest verspreid en populair (Müller & de Lichtenberg, 2018). Andere ITSM frameworken zijn: Microsoft Operation Framework (MOF), Process Reference Model for Information Technology (PRM-IT), and the Control Objectives for Information and related Technology (COBIT).

Alexos (de eigenaar van ITIL) claimt dat een ICT organisatie die werkt volgens de best practice van ITIL de volgende voordelen behaalt:

- *Verhoogde beschikbaarheid van IT diensten.*
- *Verbeterde diensten en klanttevredenheid*
- *Verbeterde Return On Investment (ROI)*
- *Levering van kwalitatieve diensten*
- *Continue service verbetering*

Het ITIL V3 (versie drie) framework bestaat uit 26 processen die beschouwd worden als de IT “best practices” in de ICT industrie. Een best practice beschrijft de techniek, methode, proces en activiteit waarvan wordt aangenomen dat deze het meest efficiënt (minste inspanningen) en effectief (beste resultaat) is voor het uitvoeren van een taak. Gebaseerd op herhaalbare procedures die zichzelf hebben bewezen over meerdere jaren bij een groot aantal organisaties (AXELOS, 2011).

De ITIL processen zijn onderverdeeld in vijf hoofd thema’s:

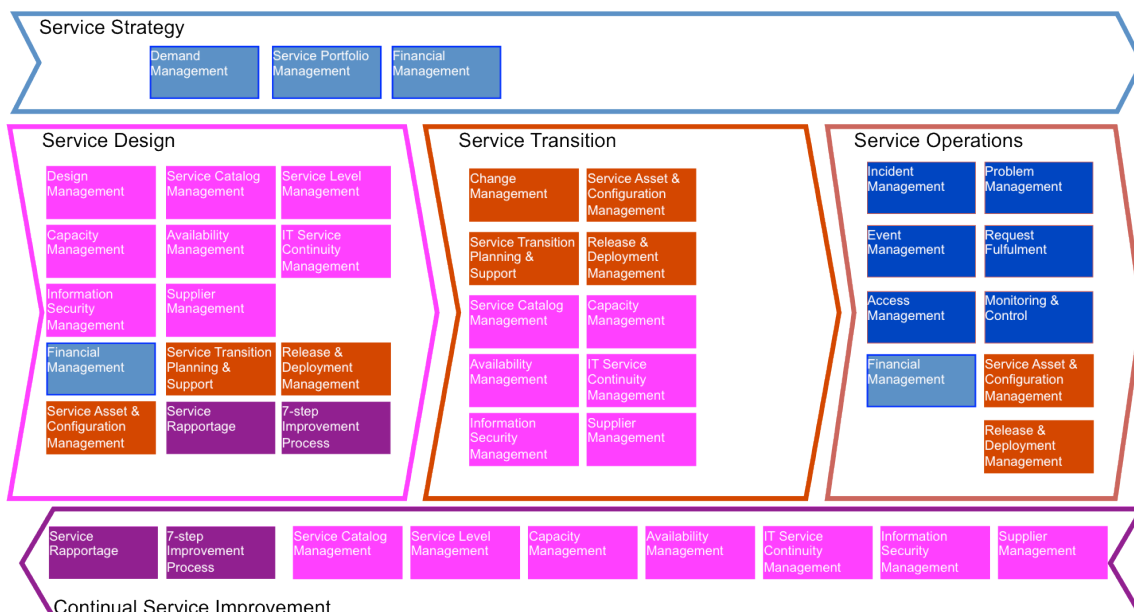
1. Service Strategy (determining the offered IT services in function of business)
2. Service Design (design of the service on the basis of the strategy)
3. Service Transition (entering the service)
4. Service Operation (perform the service)
5. Continual Service Improvement (the redirection of the service).

Een proces is een set van gecoördineerde activiteiten die middelen en vermogen combineren en implementeren om zodoende resultaten te produceren die direct of indirect waarde creëren voor externe klanten of belanghebbenden. Met andere woorden: Een proces is een gestructureerde serie activiteiten die is gericht op het bereiken van een van tevoren bepaald doel. Processen leveren een doelgerichte verandering op en gebruiken feedback voor zelfversterkende en zelfcorrigerende acties.

ITIL beschrijft dat een proces de volgende vier kenmerken in zich moeten hebben:

- Ze zijn meetbaar, omdat ze op een prestatie zijn gericht.
- Ze hebben specifieke resultaten
- Ze leveren resultaten aan klanten of belanghebbende
- Ze zijn een reactie op een specifiek event. Een proces is ofwel continue ofwel iteratief, maar is altijd terug te voeren op een bepaalde trigger

De samenhang tussen de vijf fases en de verschillende processen wordt in onderstaand schema weergegeven.

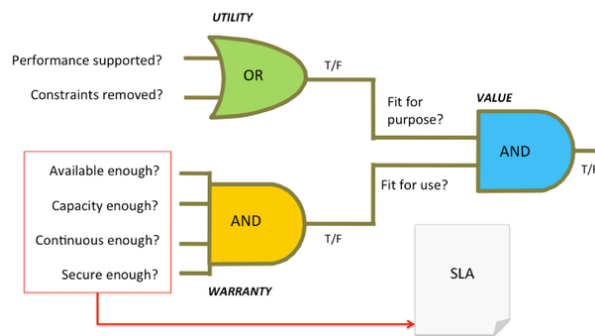


Figuur 8, ITIL framework (bron; Alexos)

Binnen dit onderzoek staat het proces Incidentmanagement centraal.



ITIL heeft tot doel om waarde toe te voegen. ITIL omschrijft het begrip waarde als de mate waarin een product of dienst tegemoet komt aan de verwachting van de afnemer (AXELOS, 2011). Hierin worden twee factoren onderscheiden die beide voldoende invulling moeten krijgen. Deze twee factoren zijn Utility en Warranty. Deze twee factoren worden ook wel als de functionals en non-functionals aangeduid. Deze beschrijven respectievelijk WAT er wordt geleverd en HOE het wordt geleverd. Wanneer deze twee factoren goed en in voldoende mate zouden zijn ingevuld is volgens ITIL waarde creatie mogelijk.



Figuur 9, Waarde creatie model volgens ITIL (bron; Alexos)

Een andere belangrijke pijler van ITIL is het continue verbeteren (AXELOS, 2011). De activiteiten dienen constant gemonitord te worden. Sluiten de activiteiten nog aan op de visie en missie? Doen we nog de juiste dingen? Beschikken we nog over de juiste resources om het werk uit te voeren? Deze vragen dienen constant gesteld te worden om de business doelstellingen te ondersteunen.

## 4 Methodologie

In hoofdstuk twee is beschreven welke technieken er beschikbaar zijn voor het analyseren van de data. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het onderzoek is opgezet en hoe de data voor het onderzoek is verzameld.

Het onderzoek bestaat uit twee delen. Het eerste deel is een kwantitatief onderzoek en het tweede deel is een kwalitatief onderzoek. De resultaten van beide onderzoeken worden aan het eind samengebracht voor het trekken van de conclusies en het geven van de aanbevelingen.

### 4.1 Kwantitatief onderzoek

De basis van het onderzoek wordt gevormd door de data uit TOPdesk. In TOPdesk worden alle incidenten vastgelegd. De gemeente haalt ook haar stuurinformatie uit TOPdesk. De kwaliteit van de data is afhankelijk van hoe de servicedesk medewerkers en de beheerders TOPdesk vullen. Uit de analyse van de data kunnen dus ook situaties aan het licht komen waarin de kwaliteit van de data te kort schiet om een goede analyse te kunnen uitvoeren. Ook deze worden door het onderzoek zichtbaar gemaakt en zullen worden meegenomen in de analyse. Op deze onjuist ingevoerde informatie wordt nu ook het beleid gemaakt. Om goed te kunnen sturen dient de onjuiste (onvolledige) data ook inzichtelijk te worden gemaakt.

De TOPdesk data betreft alle incidenten geregistreerd in 2019. Deze incidenten zijn aangemaakt door de afnemers met behulp van het zelfserviceportal, door de medewerker van de Servicedesk of door een beheerder. In het onderzoek wordt geen onderscheid gemaakt in hoe het incident is binnengekomen. Beheerders die de incidentkaart aanmaken in TOPdesk hebben allemaal een verschillende kennis niveau van ITIL. Ook verschilt het aantal dienstjaren dat ze werken voor de gemeente. Hierdoor verschilt ook het inzicht in hoe belangrijk ze het vinden om een incidentkaart volledig en juist in te vullen. Door alle incidentkaarten over 2019 mee te nemen is ook deze data in de analyse meegenomen.

## 1 René de Vos Context van het onderzoek

In Den Haag werken iedere dag tienduizenden mensen aan een veiligere en rechtvaardigere wereld. Uit alle windstreken komen mensen naar 'The Hague' om met elkaar mondiale problemen op te lossen. Met het Vredespaleis als kloppend hart is Den Haag dan ook de internationale stad van vrede en recht. Den Haag is werelds en toch prettig en persoonlijk. Alles ligt op een steenworp afstand van elkaar. Ook de zee is in Den Haag altijd dichtbij. Pak vanuit de historische binnenstad de tram en in vijftien minuten sta je op het elf kilometer lange strand van Den Haag. De ideale plek om even uit te waaien en nieuwe ideeën op te doen. Den Haag is van oudsher een open stad, met koninklijke allure. Hier woont en werkt de koninklijke familie. En het is het regeringscentrum van Nederland, waar dagelijks belangrijke beslissingen worden genomen over de toekomst van het land. Veel bedrijven, studenten, diplomaten en maatschappelijke organisaties kiezen daarom bewust voor Den Haag. Samen met Amsterdam, Rotterdam en Utrecht vormt Den Haag de G4. Dit zijn de vier grootste gemeenten van Nederland. Samen vertegenwoordigen ze bijna twee miljoen inwoners. Vanwege hun omvang hebben ze met andere trends en vraagstukken te maken dan andere Nederlandse steden. Daarnaast heeft gemeente Den Haag, als enige gemeente in Nederland, de taak om buitenlandse akte(n) in een Nederlandse akte om te zetten. Het gaat hier om de volgende akten: geboorte, huwelijk, partnerschap of overlijden.

## 4.2 Kwalitatief onderzoek

De incidentkaarten in TOPdesk bevatten een schat aan informatie. De gehele workflow van het incident wordt hierin vast gelegd. Om een beeld te krijgen van wat er gebeurd met incidenten die uit de tijd zijn gelopen wordt er een steekproef gemaakt op deze kaarten. Vervolgens worden deze incidentkaarten bekeken op zaken die niet goed worden afgehandeld. Van de zaken die opvallen wordt een turflijst bijgehouden met de resultaten. Als aanvulling hierop wordt er een enquête uitgestuurd naar alle medewerkers (N=123) van de afdeling Uitvoering en Beheer. Deze enquête wordt uitgestuurd om inzicht te krijgen of er voldoende draagkracht om het succes van de processen te borgen. De complete vragenlijst is opgenomen in Bijlage VII, Vragenlijst. De vragenlijst is uitgezet op 18 juni tot en met 26 juni. De medewerkers ontvangen eerst een vooraankondiging van het hoofd Uitvoering en Beheer en een werkdag later de daad werkelijke uitnodiging om de enquête in te vullen en de link naar de enquête. Halverwege de periode ontvangen de medewerkers nog een herinnering.

Om de succesfactoren van Ascari meetbaar te maken is de enquête opgezet met behulp van een 7-punts Likertschaal. De schaal is vernoemd naar de Amerikaanse onderwijzer en organisatiepsycholoog Rensis Likert (1903-1981), die het gebruik van de schaal beschreef in zijn proefschrift (Likert). Door het gebruik van de Likertschaal worden de succesfactoren meetbaar gemaakt. Er is gebruik gemaakt van een 7-punts Likertschaal (helemaal mee oneens – helemaal mee eens) om neutrale antwoorden zo veel mogelijk te voorkomen en tegelijkertijd een zo genuanceerd beeld van de resultaten te krijgen. De ondervraagde beheerders kunnen middels de zevenpuntsschaal aangeven in hoeverre ze het eens zijn met een bepaalde uitspraak of stelling.

De enquête is uitgezet met behulp van Microsoft Forms.

### 4.2.1 Validiteit

Voordat de enquête is uitgezet bij alle medewerkers van U&B is deze eerst bij een vijftal medewerkers getest. Tijdens deze test is gevalideerd of de vragen begrijpelijk en eenduidig waren en of de vragen aansloten op de te onderzoeken vraagstelling. Deze tests zijn mondeling afgenomen met de respondenten. Hierdoor hadden de test respondenten de mogelijkheid om direct te

## 1 René de Vos Context van het onderzoek

In Den Haag werken iedere dag tienduizenden mensen aan een veiligere en rechtvaardigere wereld. Uit alle windstreken komen mensen naar 'The Hague' om met elkaar mondiale problemen op te lossen. Met het Vredespaleis als kloppend hart is Den Haag dan ook de internationale stad van vrede en recht. Den Haag is werelds en toch prettig en persoonlijk. Alles ligt op een steenworp afstand van elkaar. Ook de zee is in Den Haag altijd dichtbij. Pak vanuit de historische binnenstad de tram en in vijftien minuten sta je op het elf kilometer lange strand van Den Haag. De ideale plek om even uit te waaien en nieuwe ideeën op te doen. Den Haag is van oudsher een open stad, met koninklijke allure. Hier woont en werkt de koninklijke familie. En het is het regeringscentrum van Nederland, waar dagelijks belangrijke beslissingen worden genomen over de toekomst van het land. Veel bedrijven, studenten, diplomaten en maatschappelijke organisaties kiezen daarom bewust voor Den Haag. Samen met Amsterdam, Rotterdam en Utrecht vormt Den Haag de G4. Dit zijn de vier grootste gemeenten van Nederland. Samen vertegenwoordigen ze bijna twee miljoen inwoners. Vanwege hun omvang hebben ze met andere trends en vraagstukken te maken dan andere Nederlandse steden. Daarnaast heeft gemeente Den Haag, als enige gemeente in Nederland, de taak om buitenlandse akte(n) in een Nederlandse akte om te zetten. Het gaat hier om de volgende akten: geboorte, huwelijk, partnerschap of overlijden.

reflecteren op de vragen. De afdeling U&B bestaat uit meerdere groepen medewerkers met verschillende expertises. Om deze heterogeniteit van U&B tot zijn recht te laten komen in de testfase zijn de respondenten voor deze test ad random gekozen uit vijf verschillende management groepen. Nadat de feedback van deze vijf test respondenten is verwerkt is de enquête uitgezet bij alle medewerkers van U&B. Om de response van de enquête zo hoog mogelijk te krijgen heeft de manager van U&B een vooraankondiging gedaan. Om een zo groot mogelijke groep te bereiken is ervoor gekozen om de enquête digitaal af te nemen.

#### 4.2.2 Betrouwbaarheid

Een betrouwbare meting is een meting die bij herhaling dezelfde uitkomst geeft. In de klassieke meettheorie wordt dit omschreven als een meeting zonder veel toevalsfouten (Carmines & Zeller, 1979). Toevalsfouten zijn fluctuaties van de meetresultaten door andere toevallige variabele. Ieder meetresultaat bestaat uit de echte gemeten waarde en een foutmarge. Foutbronnen die mogelijk zijn bij deze meeting zijn: De onderzoeker, het meetinstrument, het tijdstip de gekozen waarnemingseenheid en de gekozen situatie. Om deze invloeden zo klein mogelijk te houden is ervoor gekozen om de enquête digitaal af te nemen. De onderzoeker kan tijdens het interview de resultaten niet bewust en/of onbewust sturen. Iedere respondent ontvangt dezelfde vragenlijst met dezelfde schaal. Alle deelnemers krijgen de vragenlijst ook op hetzelfde tijdstip zodat op basis van nieuwe grote incidenten de mening niet of nauwelijks kan veranderen. In de beperkte tijd die de beheerders hebben staan er ook geen veranderingen op de agenda die de mening van de ondervraagde kunnen beïnvloeden.

## 1 René de Vos Context van het onderzoek

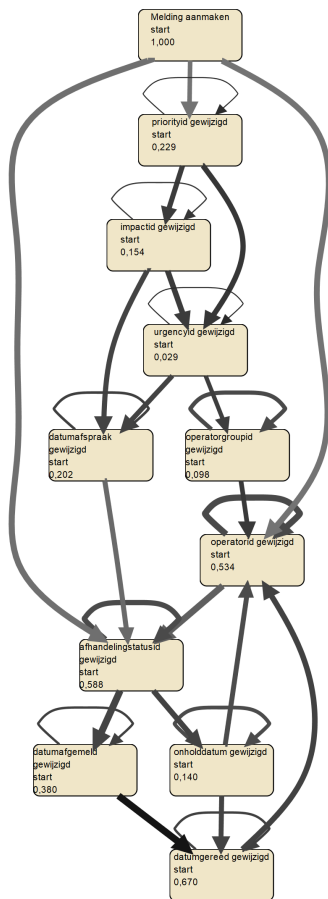
In Den Haag werken iedere dag tienduizenden mensen aan een veiligere en rechtvaardigere wereld. Uit alle windstreken komen mensen naar 'The Hague' om met elkaar mondiale problemen op te lossen. Met het Vredespaleis als kloppend hart is Den Haag dan ook de internationale stad van vrede en recht. Den Haag is werelds en toch prettig en persoonlijk. Alles ligt op een steenworp afstand van elkaar. Ook de zee is in Den Haag altijd dichtbij. Pak vanuit de historische binnenstad de tram en in vijftien minuten sta je op het elf kilometer lange strand van Den Haag. De ideale plek om even uit te waaien en nieuwe ideeën op te doen. Den Haag is van oudsher een open stad, met koninklijke allure. Hier woont en werkt de koninklijke familie. En het is het regeringscentrum van Nederland, waar dagelijks belangrijke beslissingen worden genomen over de toekomst van het land. Veel bedrijven, studenten, diplomaten en maatschappelijke organisaties kiezen daarom bewust voor Den Haag. Samen met Amsterdam, Rotterdam en Utrecht vormt Den Haag de G4. Dit zijn de vier grootste gemeenten van Nederland. Samen vertegenwoordigen ze bijna twee miljoen inwoners. Vanwege hun omvang hebben ze met andere trends en vraagstukken te maken dan andere Nederlandse steden. Daarnaast heeft gemeente Den Haag, als enige gemeente in Nederland, de taak om buitenlandse akte(n) in een Nederlandse akte om te zetten. Het gaat hier om de volgende akten: geboorte, huwelijk, partnerschap of overlijden.

## 5 Resultaten

In de vorige hoofdstukken is beschreven hoe de omgeving van gemeente Den Haag er uit ziet en wat er speelt rond het halen van de doorlooptijd van incidenten. In de theoretische verkenning zijn de theoretische stromingen rond het analyseren van dit issue beschreven. In de theoretische verkenning kwam naar boven dat datamining zich heeft bewezen als techniek om kennis die verborgen is in grote hoeveelheden data bloot te leggen (Folorunso & Ogunde, 2005). Process mining vult het gat tussen datamining aan de ene kant en process modelering en analyse aan de andere kant. Beide technieken zijn gebruikt om inzicht te verkrijgen in wat er speelt rond het incident proces bij gemeente Den Haag.

### 5.1 Welk inzicht wordt verkregen op basis van fuzzy mining?

Gemeente Den Haag spreekt over het Incidentproces. Dit proces is ingericht volgens de best practice van ITIL. Een logische eerste stap is dan ook te kijken hoe het proces er in de praktijk uitziet. De ticketingdata die voor dit onderzoek beschikbaar was beschikte over alle benodigde velden om een analyse op basis van Process mining uit te voeren. In Figuur 1, Procesflow Incident management (bron, handboek Incidentmanagement gemeente Den Haag) wordt beschreven dat een Incident wordt aangemeld en middels een uitvraagscript wordt uitgevraagd. Na het registreren van het incident wordt er een classificatie op het incident uitgevoerd. Hier wordt de prioriteit van het incident bepaald. Vervolgens wordt er gekeken of er al meerdere vergelijkbare incidenten zijn gemeld of dat dit incident bekend is als Problem. Is het incident al gemeld of in het geval dat er een Problem van is dan worden deze incidenten gekoppeld aan elkaar of aan het Problem. Als er een oplossing bekend is of een workaround voor het Problem kan deze worden uitgevoerd. Is dat niet het geval dan zal de Servicedesk een basisanalyse uitvoeren van het incident. Op basis van die analyse kan het incident worden opgelost of worden doorgezet naar de backoffice voor verdere analyse en de oplossing. In 2019 zijn er totaal 40631 incidenten opgevoerd in TOPdesk. Deze data is ingevoerd in de Process mining applicatie ProM. In ProM is vervolgens een fuzzy mining uitgevoerd. In Figuur 10, Fuzzy mining grafiek - Incidenten 2019 gemeente Den Haag wordt het resultaat van de fuzzy mining weergegeven. De grafiek is op hoofdniveau weergegeven. Alleen de zaken die vaak voorkomen worden weergegeven in deze grafiek. Het getal in het gele vlak geeft aan hoe significant een stap is. Wat daarbij opvalt is dat variabele Operatorid veelvuldig wordt aangepast. Dit wordt gedaan vanuit het aanmaken van de melding maar ook tijdens het incidentproces wordt deze nog veelvuldig aangepast.



**Figuur 10, Fuzzy mining grafiek - Incidenten 2019 gemeente Den Haag**

Volgens van de Aalst, van Hee & Houben (van der Aalst, van Hee, & Houben, Modelleren en Analyseren van Workflow: een Aanpak op Basis van Petri-netten, 1995) moet een bedrijfsproces voldoen aan een aantal basisvoorwaarden. Zo heeft elk proces waarin een casus afgehandeld wordt een begin- en eindpunt. Elke casus die start in het beginpunt moet na verloop van tijd terechtkomen in het eindpunt. Op het moment dat het eindpunt bereikt is, moet de casus volledig afgehandeld zijn. Ook mogen er geen 'dode' taken zijn, dat wil zeggen taken die nooit uitgevoerd kunnen worden. Voor verificatie is het nodig dat bewezen kan worden dat het proces deze essentiële eigenschappen bezit. Bij het afhandelen van een incident gaat dit niet op. Er zullen standaard storingen zijn die wel degelijk opgelost kunnen worden door een standaard procesaanpak. In die standaard procesaanpak zullen dan ook geen 'dode' taken voorkomen. In de praktijk komen ook incidenten voor die 'nieuw' zijn. Hier zal op basis van een analyse bepaald moeten worden welke oplosgroepen erbij nodig zijn om het incident op te lossen. TOPdesk leent zicht uitstekend voor dit doel.

TOPdesk is een ticketingsysteem en geen Workflow managementsysteem. TOPdesk dwingt niet af dat een incident volgens een bepaalde flow opgelost dient te worden. De flow voor het afhandelen wordt bepaald door de medewerkers van de Servicedesk en de beheerders die aan het incident werken. Op basis van de analyse die zij hebben uitgevoerd wordt een incident door gezet naar een andere oplosgroep. De beheerder waar die melding terecht komt voert ook weer een analyse uit. Blijkt op basis van die analyse dat het oplossen niet mogelijk is voor hem dan zet die beheerder de melding weer door naar de vorige of een andere oplosgroep. De incidenten worden aan het eind niet geëvalueerd. Het uitvraagscript wordt niet aangepast aan de nieuwe inzichten. Zo is het mogelijk dat verkeerde routeringen die zijn gemaakt een volgende keer wederom gemaakt kunnen worden.

Doordat de routing van een incident niet vastligt is het niet mogelijk om een Conformance checking op het incidentenproces uit te voeren.

## 5.2 Wat verteld de ticketingdata ons op basis van datamining?

De volgende paragrafen geven inzicht in de stappen die gezet zijn om begrip te krijgen van de ruwe data, hoe de data onderzocht is, bouw van het datamining model, testen van het model en de resultaten die verkregen zijn uit het model. Voor het analyseren van de kwantitatieve dat is gebruik gemaakt van Python module scikit-learn.

### 5.2.1 Organiseren van ruwe data

De analyse is gedaan op alle incidenten aangemaakt in de TOPdesk gedurende het jaar 2019. De dataset bevat de kenmerken van verschillende incidenten op het moment van afmelding en geven geen inzicht op het proces waarbij deze kenmerken vastgelegd waren. Voor de analyse van de data zijn velden in Tabel 4, overzicht van de gebruikte velden voor de data analyse meegenomen. De vrij in te vullen datavelden zijn niet meegenomen in deze kwantitatieve analyse.

Tabel 4, overzicht van de gebruikte velden voor de data analyse

Veldnaam	Omschrijving	Mogelijke waarden
Doorlooptijd 'On hold'	De tijdsverloop nadat de melding 'On hold' is gemeld totdat de melding weer opgepakt wordt	Uren en minuten
Lijn	Of de melding verholpen is bij de eerste lijn (Servicedesk) of doorverwezen is naar de tweede lijn (beheer afdeling)	Eerstelijns melding, Tweedelijns melding
Meldingnummer	Uniek identificatienummer van de melding	
Behandelaarsgroep	Naam van de oplossingsgroep die de melding heeft afgemeld	Zie Tabel 6, overzicht managementgroepen
Prioriteit	Label dat aangeeft wat de maximale doorlooptijd van een melding is.	P1, P2, P3, P4, P5
Aanmelddatum	De datum waarop de melding in TOPdesk is aangemaakt.	Een datum en tijd (uur en minuut)
Extern geëscaleerd (Externe escalatie)	Geeft aan of een melding doorverwezen was tot een oplossingsgroep buiten Gemeente Den Haag.	True, False
Object ID	De naam van het object dat verstoort is door de incident	
Datum afgemeld	De datum waarop de melding als niet meer in behandeling gemeld was	Een datum en tijd (uur en minuut)
Afgemeld	Geeft aan of een melding afgemeld is of niet	True, False

De aanmelddatum en afmelddatum zijn gebruikt om de totale tijdsverloop van een melding te berekenen. Voor alle meldingen zijn nationale feestdagen niet meegenomen aangezien gemeentelijk ambtenaren niet aan het werk zijn op die dagen. Voor meldingen met de prioriteiten 'P1' en 'P2', is de totale tijdsverloop inclusief de tijd buiten kantoor tijden<sup>3</sup>. Voor meldingen met prioriteiten 'P3', 'P4' en 'P5', is de totale tijdsverloop exclusief de tijd buiten kantoor tijden. Dit heeft ermee te maken dat er met de klanten is overeengekomen dat de werkzaamheden voor een 'P1' en 'P2' incident pas stoppen als het incident is verholpen. Voor de overige incidenten geldt dat daar alleen aan gewerkt wordt binnen kantoor tijden. Om dit juist te verwerken in de analyse zijn er twee informatievelden aan de tabel van meldingen toegevoegd (zie Tabel 5, Omschrijving doorlooptijden). Het veld 'behandelaarsgroep' kent vele waarden. Deze waarden zijn geclusterd tot een bredere groep met het label 'Managementgroep', dit is gedaan volgens de rubriek in Tabel 6, overzicht managementgroepen. Het label 'Managementgroep' sluit aan op de organisatiestructuur van de afdeling Uitvoering & Beheer (U&B), zoals beschreven in het hoofdstuk Context van het onderzoek. Iedere management groep heeft een manager die verantwoordelijk is voor die betreffende groep. De managementgroep 'overig' en 'Team HDW' vormen hier een uitzondering. Hier is geen manager vanuit U&B verantwoordelijk voor. De groep Overig bestaat uit onderdelen binnen de afdeling Automatisering maar buiten de verantwoordelijkheid en aansturing van U&B. Het team HDW (Haagse Digitale Werkplek) valt buiten de afdeling Automatisering en daarmee ook buiten de aansturing en verantwoordelijkheid van U&B. Ten slotte krijgen alle meldingen nog een label 'Late' dat aangeeft of de totale tijdsverloop van een melding groter is dan de zogeheten Upper Service Level (USL) voor de prioriteit van die melding. De prioriteiten en hun USL's zijn te zien in Tabel 7, Prioriteit en bijbehorende doorlooptijd (bron, dienstverleningsoverkomst gemeente Den Haag).

Tabel 5, Omschrijving doorlooptijden

Veldnaam	Omschrijving	Mogelijke waarden
Doorlooptijd (klok)	De tijdsverloop inclusief tijd buiten kantoor uren dat de melding open heeft gestaan	Dagen, uren, minuten en seconden
Doorlooptijd (kantoor)	De tijdsverloop exclusief tijd buiten kantoor uren dat de melding open heeft gestaan	Dagen, uren, minuten en seconden

Tabel 6, overzicht managementgroepen

Managementgroep	Behandelaarsgroep
Servicedesk	Servicedesk
	Servicedesk Seniors
Werkplekuitgifte en dienstverlening	WED
	WED Balie Spui
	WED VB
	WED Balie Leyweg
	WED Logistiek
	WED VIP
	WED VB inkoop
	WED verhuizingen
WED Balie Zilverstraat	

<sup>3</sup> De kantoor tijden van Gemeente Den Haag zijn maandag tot en met vrijdag, 07:30 tot en met 17:00.



<b>Managementgroep</b>	<b>Behandelaarsgroep</b>
Application en Endpoint Management	Application & Endpoint Management
	Publieke werkplek
	Application & Endpoint Management – Ketens
	Application & Endpoint Management – KA
	A&EM Imaging
	A&EM MDM
	A&EM MRDH
	A&EM Packaging
	A&EM Publiekswerkplek
	Ext – Ricoh
	VT Identity Services
	STORK10
	VT Windows 10
	Control room
	VT Afbouw Win7/Stork7/ZCM
Ext – TONER Ricoh	
Web applicatiebeheer	Web applicatiebeheer – Security
	Web Applicatiebeheer – Windows
	Web Applicatiebeheer
	Web Applicatiebeheer – Linux
Databasebeheer	Databasebeheer
Operating systems en platforms	OS&P – Unified Communications
	OS&P – Novell
	OS&P – Enterprise Content Management
	OS&P VDI
	Incidenten coordinator OS&P
	OS&P – Windows Algemeen
	OS&P – UNIX
	OS&P – Systems & Mobile Management
	OS&P – Identity Management & Security
Infrastructuurbeheer	Infrastructuurbeheer
	Infrastructuurbeheer Hw, VMWare&Storage (HVS)
	Ext – HAAGnet
	EXT – Vodafone
Security Management	Security Management
Team HDW	Team_HDW
	FB_Werknet
	FB_Digitaal Samenwerken
	FB outlook
Overig	Configuratie Management
	Klachtenfunctionaris
	MDT
	Accountmanagement
	ServiceLevelManagement
	Identity & Access Management (KC)
	Contractmanagement
	Applicatiekoppelingen
	TOPdesk
Integratie Coördinatie (KC)	

Managementgroep	Behandelaarsgroep
	Problem Management
	Projectmanagers (P&A)
	Ext – HaegheGroep

Tabel 7, Prioriteit en bijbehorende doorlooptijd (bron, dienstverleningsoverkomst gemeente Den Haag)

Prioriteit	Upper Service Level
P1	4 uren
P2	8 uren
P3	2 kantoordagen (19 uren)
P4	5 kantoordagen (47,5 uren)
P5	10 kantoordagen (95 uren)

### 5.2.2 Coderen van data

Nadat het datamodel is bepaald, is dit omgezet naar een formaat dat gebruikt kan worden door de Python module scikit-learn. Een voorbeeld met het kenmerk 'Lijn' staat in Tabel 8, Voorbeeld eerste- en tweede lijnsmelding uit ruwe data. Na bewerking met one-hot encoding staat het resultaat daarvan in Tabel 9, Eerste- en tweedelijns aanduiding in data na bewerking. One-hot encoding is gedaan voor de velden Prioriteit, Lijn, Extern geëscaleerd (Externe escalatie), Managementgroep en Late. De velden met informatie over de tijdsverloop (Doorlooptijd (klok), Doorlooptijd (kantoor) en Doorlooptijd 'On hold') zijn omgezet naar seconden om eenvoudig numerieke informatie mee te geven aan de Support Vector Machine (SVM).

Tabel 8, Voorbeeld eerste- en tweede lijnsmelding uit ruwe data

Meldingnummer	Lijn
M12345678	Eerstelijns melding
M23456789	Tweedelijns melding

Tabel 9, Eerste- en tweedelijns aanduiding in data na bewerking

Meldingnummer	Eerstelijns melding	Tweedelijns melding
M12345678	1	0
M23456789	0	1

### 5.2.3 Classificatie met Support Vector Machine

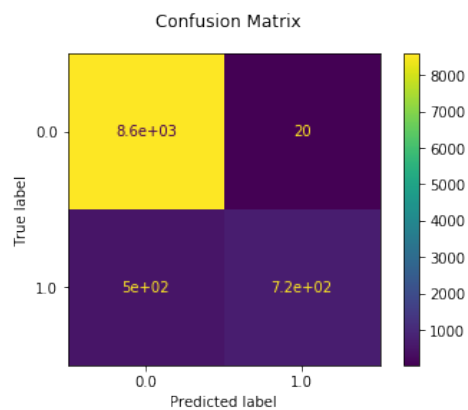
Met de hierboven beschreven data en de bewerking daarvan is in scikit-learn C-Support Vector Classification een model gebouwd om de data te analyseren. Dit is een vorm van supervised machine learning (Russell & Norvig, 2020) waar de data altijd een label heeft dat aangeeft of de melding te laat afgemeld was of niet en de SVM probeert een model te maken om deze classificatie te kunnen maken op ongeziene data. De OHE data is dan opgesplitst zodat één helft van de meldingen is gebruikt om het model te laten leren en de ander om het model te testen. Er zijn twee manieren gebruikt om de data te splitsen: steekproefsgewijs en in volgorde van aanmelddatum (dus de meldingen van de eerste zes maanden van het jaar als leerdata en de volgende zes maanden als testdata).

De resultaten van het classificatie model zijn te zien in een confusion matrix waar de aantallen van true negatives (de melding is niet te laat en de SVM voorspelt dit ook), true positives (de melding is wel te laat en de SVM voorspelt dit ook), false negatives (de melding is niet te laat maar de SVM voorspelt dat het te laat is) en false positives (de melding is wel te laat maar de SVM voorspelt dat het niet te laat is) te zien zijn. [De doelwaarde was dus laat/niet-laet.]In de confusion matrix krijgt een op tijd opgelost incident het label '0' en een te laat opgelost incident het label '1'. Een perfecte classificatie zou nul false positives en nul false negatives hebben. Een voorbeeld van een confusion matrix is te zien in Tabel 10, voorbeeld confusion matrix

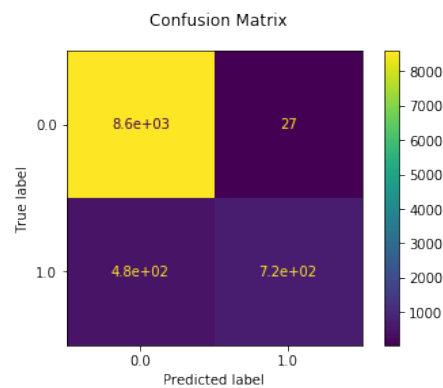
Tabel 10, voorbeeld confusion matrix

		Predicted label	
		0	1
True label	0	True negative	False positive
	1	False negative	True positive

Het uitsplitsen van de data op volgorde van aanmelddatum en steekproefsgewijs en bewerking door de SVM geeft een eigen uniek beeld van de confusion matrix. Deze confusion matrices zijn weergegeven in Figuur 11 en Figuur 12.



Figuur 11, confusion matrix op basis van testdata (bron: bewerking door auteur)



Figuur 12, confusion matrix op basis van de streekproefdata (bron: bewerking door auteur)

Het model toont geen significant verschil in resultaten afhankelijk van hoe de trainingsdata aan het model is aangeboden (zie Tabel 11 en Tabel 12). Met steekproefsgewijs splitsing zijn er meer true negatives, minder false negatives en ietsjes meer false positives. Op basis van deze constatering is er gekozen voor een steekproefgewijze splitsing van de data. Bij deze vorm van het selecteren van data speelt de variatie van bijvoorbeeld verloop in personeel in het te onderzoeken jaar minimaal een rol.

Tabel 11, resultaten SVM in absolute aantallen

Snijdingswijze	True Negative	False Positive	False Negative	True Positive
Volgorde	8585	20	499	715
Steekproef	8596	27	479	717

Tabel 12, resultaten SVM in relatieve waarden

Snijdingswijze	True Negative	False Positive	False Negative	True Positive	Totaal Aantal Meldingen
Volgorde	87,43%	0,20%	5,08%	7,28%	9819

Steekproef	87,54%	0,27%	4,88%	7,30%	9819
------------	--------	-------	-------	-------	------

Andere factoren die een invloed kunnen hebben op het model zijn:

- Meldingen van verschillende prioriteiten worden op één hoop geveegd.
- Binnen elke prioriteit is er een grote groep meldingen die met een korte doorlooptijd worden opgelost.

Deze beide factoren verklaren waarom er meer false negatives zijn dan false positives. Om deze factoren minder invloed te laten hebben is de data gefilterd op prioriteit en zijn de meldingen met kortere doorlooptijd weggelaten.

#### 5.2.4 Prioriteiten

De data werd opgesplitst zodat alleen meldingen van een bepaalde prioriteit aanwezig waren. Vervolgens was hetzelfde model gebruikt om de classificatie opnieuw te doen. De resultaten hiervan zijn te zien in onderstaande tabellen en figuren.

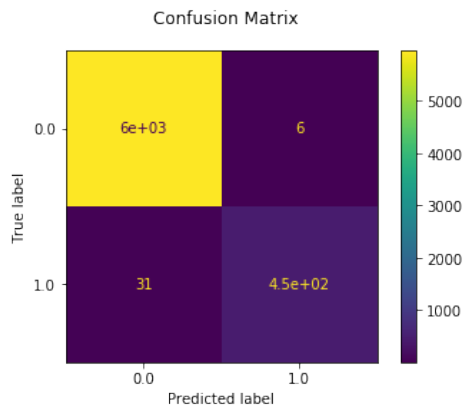
Tabel 13, resultaten SVM in absolute aantal per prioriteit

Prioriteit	True Negative	False Positive	False Negative	True Positive
P5	5960	6	31	451
P4	1313	3	26	219
P3	720	6	65	290
P2	83	0	31	58
P1	63	0	16	42

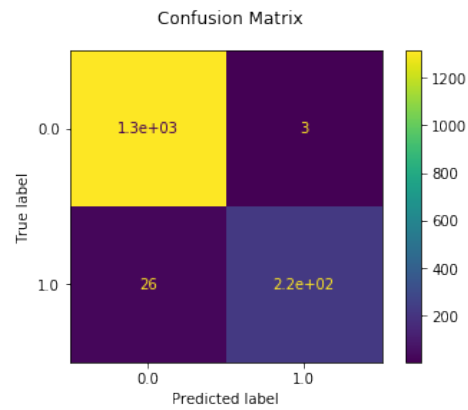
Tabel 14, resultaten SVM in relatieve waarden per prioriteit

Prioriteit	True Negative	False Positive	False Negative	True Positive	Totaal Aantal Meldingen
P5	92,43%	0,09%	0,48%	6,99%	6448
P4	84,11%	0,19%	1,67%	14,03%	1561
P3	66,60%	0,56%	6,01%	26,83%	1081
P2	48,26%	0,00%	18,02%	33,72%	172
P1	52,07%	0,00%	13,22%	34,71%	121

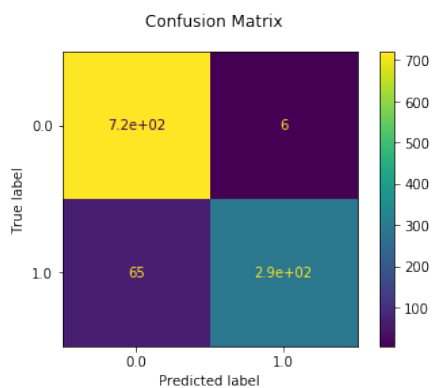
In Figuur 13 tot en met Figuur 17 de weergaves van de confusion matrices voor de prioriteiten 5, 4, 3, 2 en 1.



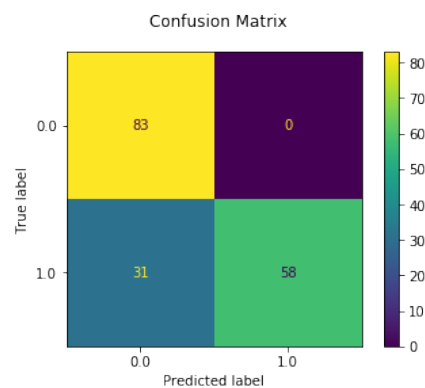
Figuur 13, confusion martix op basis van P5 incidenten (bron: bewerking door auteur)



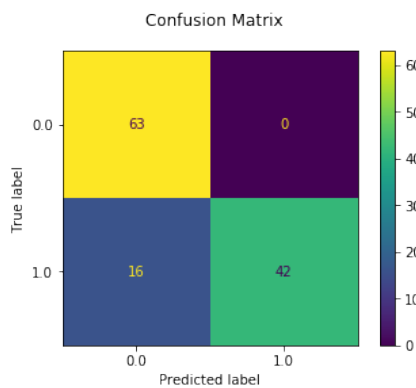
Figuur 14, confusion martix op basis van P4 incidenten (bron: bewerking door auteur)



Figuur 15, confusion martix op basis van P3 incidenten (bron: bewerking door auteur)



Figuur 16, confusion martix op basis van P2 incidenten (bron: bewerking door auteur)



Figuur 17, confusion martix op basis van P1 incidenten (bron: bewerking door auteur)

De resultaten van het splitsen van de data naar prioriteit vertonen verschillen per prioriteit. Hierdoor is het model onvoldoende toepasbaar om een voorspelling te doen op basis van prioriteit. Voor P4 en P5 meldingen is de classificatie uitstekend, bij P3 is dat al verminderd met false negatives. Bij P2 en P1 is die trend (meer false negatives) nog duidelijker. Willen we dit model in de praktijk toepassen dan willen we op voorhand geïnformeerd worden over meldingen die uit de tijd gaan lopen of die juist op tijd zijn. Deze worden in het model aangegeven met true positive (daadwerkelijk te laat en model geeft ook aan te laat) en true negative (daadwerkelijk op tijd en

model geeft ook aan op tijd). Het model zal in de praktijk nooit perfect zijn. Het zal fouten maken. Deze fouten worden aangegeven met false negative (daadwerkelijk te laat, model geeft aan dat het op tijd is) en false positive (daadwerkelijk op tijd, model geeft aan dat het te laat is). False positives geven aan dat er actie genomen dient te worden op een melding. Van False negatives gaat deze urgentie niet uit. Het hoge aantal false negatives maakt het model minder geschikt om in de praktijk toe te passen.

### 5.2.5 Meldingen met korte doorlooptijd

Het weglaten van meldingen met een korte doorlooptijd is gedaan op drie niveaus: 20%, 50% en 80% van de upper service level (USL). Dus als een melding binnen een doorlooptijd van 20% van de USL was opgelost was deze weggelaten. Dit vermindert het aantal meldingen dat is gebruikt voor het model. Verbetering van het model zou betekenen dat de verhouding tussen True Positives en True Negatives groter wordt terwijl die tussen False Negatives en False Positives kleiner wordt. De resultaten van doorberekening is te zien in Tabel 15. Wat opvalt is dat dit model in een aantal gevallen geen true negatives geeft. Dit betekent dat volgens het model een melding altijd te laat is (in de test en leerdata voor het model zat data die dit onderbouwde). Dit zien we bijvoorbeeld bij de P2 incidenten. Als een P2 op tijd wordt opgelost dan is deze binnen 20% van de USL opgelost. Wordt het niet binnen 20% van de USL opgelost dan is de melding in de praktijk altijd te laat, op basis van de data uit 2019. Willen we dit model gaan gebruiken voor het maken van een voorspelling zal hij bij een P2 altijd aangeven dat deze melding te laat is. Dit maakt het model in de praktijk onbetrouwbaar om voorspellingen te doen bij nieuwe incidenten

Tabel 15, resultaten SVM per prioriteit en met verschillende percentages van de USL

Prioriteit	% USL	True Negative		False Positive		False Negative		True Positive		Totaal Aantal Meldingen
		%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	
P5	20	68,53%	1019	0,20%	3	3,83%	57	27,44%	408	1487
	50	46,67%	414	0,23%	2	6,54%	58	46,56%	413	887
	80	21,27%	127	0,34%	2	9,72%	58	68,68%	410	597
P4	20	60,64%	362	0,00%	0	5,70%	34	33,67%	201	597
	50	40,94%	156	0,26%	1	9,97%	38	48,82%	186	381
	80	0,00%	0	13,28%	36	0,00%	0	86,72%	235	271
P3	20	48,98%	335	1,90%	13	8,63%	59	40,50%	277	684
	50	28,83%	145	0,40%	2	15,71%	79	55,07%	277	503
	80	0,00%	0	11,68%	46	0,00%	0	88,32%	348	394
P2	20	0,00%	0	28,57%	36	0,00%	0	71,43%	90	126
	50	0,00%	0	7,53%	7	0,00%	0	92,47%	86	93
	80	0,00%	0	2,41%	2	0,00%	0	98,78%	81	83
P1	20	38,78%	38	0,00%	0	19,39%	19	41,84%	41	98
	50	0,00%	0	23,68%	18	0,00%	0	76,32%	58	76
	80	0,00%	0	3,33%	2	0,00%	0	96,67%	58	60

### 5.2.6 Conclusie classificatie

Op basis van de data over 2019 zien we dat het model rond de 5% false negatives. Door te onderzoeken waardoor deze 5% ontstaat wordt de mogelijkheid gecreëerd om dit verder naar beneden te krijgen en zo de betrouwbaarheid van het model te vergroten. Om dit te onderzoeken is

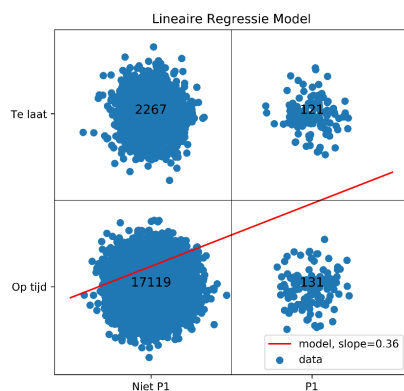
de data gesplitst om specifiekere modellen te bouwen. Bij de splitsing naar prioriteit zien we dat de voorspelling bij P4 en P5 incidenten betrouwbaarder worden (rond de 1% false negatives). Bij de P2 zien we echter 18% false negatives. Bij P1 zien we ook een hoog percentage false negatives. Splitsen we de data op basis van een percentage van de USL zien we ook een beeld dat een voorspelling niet betrouwbaar maakt. Alleen bij een P5 zien we een percentage van minder van 5% false negatives.

Om het percentage van 5% false negatives naar beneden te krijgen is er onderzocht welke factoren een significant bijdrage leveren aan deze 5%. Dit onderzoek is gedaan met Lineaire regressie.

De SVM slaagt er goed in om een voorspelling te doen. Echter het geeft onvoldoende zicht op de vraag wat de bottlenecks zijn. Dit zicht is wel nodig om de bottlenecks aan te pakken en tot een verbetering van de doorlooptijd te komen. Als die verbeteringen zijn doorgevoerd kan de SVM op basis van voorspellingen het management helpen om aan incidenten waarvan de kans groot is dat ze uit de tijd lopen op voorhand te informeren.

### 5.2.7 Lineaire Regressie

Door de minimale verbetering die te zien was met het maken van specifiek classificatiemodel is er besloten om te kijken of er specifieke factoren konden worden gevonden die een grote invloed hebben op de te laat of op tijd afmelding van een incident. Om dit zichtbaar te maken is de lineaire regressie methode van scikit-learn gebruikt. Deze methode laat zien of er een relatie is en hoe sterk die is tussen een factor en het te laat afmelden. In Figuur 18 is er een gestileerd voorbeeld opgenomen van deze methode. De resultaten van deze methode zijn opgenomen in Tabel 16.



Figuur 18, voorbeeld van een lineaire Regressie Model (bron, bewerking door auteur)

Tabel 16, resultaten doorrekening Lineaire Regressie Model

	Slope	Aantal Meldingen	Aantal Te Laat	P1	Te Laat P1	P2	Te Laat P2	P3	Te Laat P3	P4	Te Laat P4	P5	Te Laat P5
ServiceLevelManagement	0,88	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Integratie Coördinatie (KC)	0,88	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Infrastructuurbeheer	0,56	37	25	6	3	4	4	7	7	6	5	14	6
Configuratie Management	0,55	6	4	0	0	0	0	2	2	1	1	3	1
Accountmanagement	0,55	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Overig	0,50	21	13	2	1	1	0	7	4	2	2	9	6
Applicatiekoppelingen	0,48	5	3	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0
P2	0,41	350	183	0	0	350	183	0	0	0	0	0	0
P1	0,36	252	121	252	121	0	0	0	0	0	0	0	0
Extern True	0,26	1577	565	49	37	83	66	595	297	207	71	643	94
Infrastructuurbeheer_Mgmt	0,24	1261	442	50	36	56	48	527	256	139	43	489	59
Ext - HAAGnet	0,23	1200	410	39	30	51	43	513	247	128	38	469	52
P3	0,22	2189	690	0	0	0	0	2189	690	0	0	0	0
Infrastructuurbeheer Hw, VMWare&Storage (HVS)	0,19	19	6	4	2	1	1	5	2	3	0	6	1
Team HDW	0,17	164	47	1	0	2	2	13	8	28	11	120	26
Tweedelijns melding	0,17	11640	2201	245	121	326	179	1723	663	1699	382	7647	856
Databasebeheer_Mgmt	0,15	182	50	9	1	29	16	54	21	18	6	72	6
MDT	0,13	4	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1
Security Management_Mgmt	0,12	67	16	2	2	4	4	9	5	4	1	48	4
Application en Endpoint Management_Mgmt	0,09	1953	401	53	39	45	31	297	118	429	100	1129	113
EXT - Vodafone	0,08	5	1	1	1	0	0	2	0	2	0	0	0
Operating systems en platforms	0,06	544	100	18	9	21	7	105	31	105	23	295	30
Web applicatiebeheer_Mgmt	0,06	424	78	47	4	79	21	119	27	48	8	131	18
Werkplekuitgifte en dienstverlening	0,06	4702	793	18	12	34	24	339	122	580	122	3731	513
P4	0,03	3149	453	0	0	0	0	0	0	3149	453	0	0
Servicedesk_Mgmt	-0,16	10320	448	52	17	79	30	719	98	1796	137	7674	166
Eerstelijns melding	-0,17	7998	187	7	0	24	4	466	27	1450	71	6051	85
P5	-0,17	13698	941	0	0	0	0	0	0	0	0	13698	941

De kolom Helling (Slope) berekend de sterkte van de relatie (correlatie) tussen de te laat afmelden en de factoren in de linker kolom. Als de helling een waarde van '1' heeft dan is de relatie het sterkst en betekent dat voor elke melding met die factor dat de melding te laat is afgemeld. Heeft de helling de waarde '-1' dan zijn alle meldingen met die factor op tijd afgehandeld. Heeft de helling een waarde van '0' dan is de kans op tijd of te laat afgehandeld te zijn even groot. De kans is daarbij onafhankelijk van het kenmerk. Bij P4 zien we een helling van 0,03. Dit betekent dat wanneer we een willekeurig incident nemen van een andere prioriteit (P1, P2, P3 of P5) en die vergelijken met een willekeurig gekozen P4 incident dan is de kans even groot dat beide incidenten te laat of op tijd zijn.

In deze resultaten zien we sterke relaties (hoog hellinggetal) bij kenmerken met een relatief laag aantal incidenten. Dit maakt dat de sterkte van de relatie minder betrouwbaar is. Bij factoren met een relatief grotere aantal meldingen zegt de helling meer. Het is ook belangrijk om te begrijpen dat sommige groeperingen zoals 'P5' bevatten een hele brede groep meldingen (de kenmerken van de incidenten vertonen niet of nauwelijks overeenkomsten. Te denken valt aan een defecte mobiele telefoon tot wachtwoord vergeten) met veel verschillen tussen individuele meldingen.

Deze analyse is in eerste instantie alleen uitgevoerd op de managementgroepen. Hieruit kwam naar voren dat de managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overig managementgroepen redelijk hoge helling bevatten. Analyse van deze twee managementgroepen laat zien dat deze groepen geen homogene samenstelling hebben en er veel externe partijen bij betrokken zijn. Om dit verder te duiden zijn deze behandelaarsgroepen ook geanalyseerd om zichtbaar te maken waar de grootste



vertraging zit. Van deze gegevens is te zien dat de behandelaarsgroepen Infrastructuurbeheer, managementgroep Overig, prioriteiten P1 en P2 en het extern escaleren van een melding kenmerken zijn met de sterkste relaties. Deze groepen zijn ook van voldoende omvang om deze sterke relatie te onderbouwen.

### 5.3 Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten?

De dataminig heeft duidelijk gemaakt dat de behandelaarsgroepen Infrastructuurbeheer, managementgroep Overig, prioriteiten P1 en P2 en het extern escaleren van een melding kenmerken zijn met de sterkste relaties. Om inzicht te krijgen in wat er gebeurt met deze meldingen is op basis van een steekproef een kwalitatieve analyse uitgevoerd op de incidenten uit deze groepen. Deze meldingen zijn doorgenomen om te onderzoeken welke gemeenschappelijke factoren deze incidenten hebben.

Bij de behandelaarsgroepen Infrastructuurbeheer, managementgroep Overig is zichtbaar dat er relatief veel incidenten buiten het oplosdomein van U&B worden opgelost. Deze meldingen worden extern geëscaleerd voor het oplossen. Bij de P1 meldingen valt op dat ook hier meerdere meldingen extern geëscaleerd worden voor een oplossing. Ook wordt duidelijk dat de categorie printers vaker voorkomt. Verdere analyse van deze printer meldingen leert dat dit meldingen zijn die op basis van aanvullende afspraken een prioriteit 1 krijgen. Echter de printer leverancier heeft een next business day overeenkomst gesloten met de gemeente. Hierdoor lopen deze meldingen nagenoeg altijd uit de tijd. Zie tabel Tabel 17, overzicht aantal printer incidenten per prioriteit in 2019 (bron: TOPdesk) Bij de P1 en P2 incidenten wordt zichtbaar dat er veel tijd gaat zitten in het vaststellen van de root cause. Na het vinden van de root cause wordt deze snel verholpen.

Tabel 17, overzicht aantal printer incidenten per prioriteit in 2019 (bron: TOPdesk)

PRIORITEIT	AANTAL INCIDENTEN	AANTAL TE LAAT AFGEMELD
P1	37	36
P2	15	15
P3	78	42
P4	105	16
P5	223	13

### 5.4 Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen?

In het vorige hoofdstuk werd duidelijk dat prio 1 (P1) en 2 (P2) incidenten en de managementgroep Infrastructuurbeheer en managementgroep Overig een rol spelen bij het niet tijdig afhandelen van incidenten binnen de overeengekomen doorlooptijd. Dit beeld is echter nog te eenzijdig om daar al een conclusie aan te verbinden. De theorie laat zien dat naast data analyse er een aantal andere factoren zien die bepalend zijn voor het succes van een BPR traject. Deze factoren zijn beschreven door Ascari. Op basis van de factoren Ascari et al beschrijft is een vragenlijst gemaakt. De basis factoren voor een succesvolle implementatie zijn:

- IT-oplossingen die de business ondersteunen;
- Focus op processen;
- Intentie om te leren op basis van proefprojecten;
- Commitment van het topmanagement;
- Noodzaak van het communiceren van de visie/plannen.

Naast het uitvragen van de Ascari factoren zijn er ook een vijftal controle variabele in de vragenlijst opgenomen. Deze controle variabele zijn:

- Het laatste jaar heb ik meer dan twee Problems aangemaakt;
- In dienst sinds:
- Geboorte jaar;
- Opleiding;
- ITIL-certificaat.

De enquête had een response van 39% (48 reacties). Deze response komt van medewerkers van nagenoeg alle managementgroepen. Het team HDW valt buiten de aansturing van de afdeling automatisering en is op basis daarvan niet meegenomen in de enquête. Het onderzoek wil een antwoord geven op de vraag welke bottlenecks er in het ticketsysteem aanwezig zijn en hoe gemeente Den Haag die kan opheffen om zo de kans te verhogen dat een incident binnen de geldende afspraken wordt opgelost. Bij het percentage te laat afgemelde incidenten per prioriteit is de eenheid van analyse de managementgroep. De enquête is afgenomen bij de individuele medewerkers van U&B. In deze analyse wordt de data uit de twee verschillende bronnen (TOPdesk en enquête) met elkaar gecorreleerd. Hiervoor is het belangrijk dat de eenheid van analyse gelijk wordt getrokken. Om dit te doen zijn de scores van de medewerkers per managementgroep gemiddeld. Door het middelen naar managementgroep komt het aantal observaties uit op 9. De gebruikte data uit TOPdesk is van 2019. De enquête is afgenomen in 2020. Het verloop is dermate klein dat gesteld kan worden dat de medewerkers die de enquête hebben ingevuld ook verantwoordelijk zijn geweest voor de gerealiseerde doorlooptijden. De correlatie matrices zijn gemaakt met de functie correlate van het statistisch softwarepakket Stata versie 14.2.

**Tabel 18, Input data voor correlatiematrix**

mgmtgroep	mean dienstjaren	mean leeftijd	mean probleemmaker	mean opleiding	mean itilniveau	P1	P2	P3	P4	P5	
Application en Endpoint Management	12,91666698	46	0,5	1,818181872		1	0,719512195	0,693333333	0,437379576	0,252293578	0,116434203
Databasebeheer	14	52	0,333333343	2,333333254		1	0,125	0,540540541	0,395061728	0,184210526	0,057142857
Infrastructuurbeheer	2,5	59	0,25	1,5		1	0,723076923	0,84057971	0,474796748	0,299492386	0,120535714
Operating systems en platforms	10,5	46,25	0,25	1,5		1	0,47826087	0,387096774	0,328358209	0,244897959	0,143776824
Overig	7,666666508	51,33333206	1	2		2	0,2	0	0,625	0,833333333	0,5
Security Management	13	52	0	2	0,666666687		1	1	0,6	0,333333333	0,125
Service desk	5,25	43,5	0,5	1,5	1,25	0,338235294	0,451612903	0,136639676	0,082564962	0,023525908	
Web applicatiebeheer	18	49	0,166666672	1,5		1	0,095238095	0,289719626	0,236024845	0,196969697	0,10952381
Werkplekuitgifte en dienstverlening	15,75	51,75	0	1,25		1	0,666666667	0,714285714	0,378752887	0,245566166	0,148530402

Toelichting op tabel, bij de managementgroep Application en Endpoint Management zien we onder P1 een waarde van 0,719512195. Dit betekent dat in 2019 72% van de incidenten met een prioriteit 1 te laat waren afgemeld door de managementgroep Application en Endpoint Management.

#### 5.4.1 Correlatiematrix controle variabele en prioriteiten

Om inzicht te krijgen in welke factoren een rol spelen bij het te laat afmelden van incidenten, is op basis van de uitkomsten van de controle variabele uit de enquête en het percentage te laat afgemelde incidenten per prioriteit uit de TOPdesk data een correlatiematrix gemaakt.

De volgende opvallende zaken komen naar boven in deze Correlatiematrix:

Wanneer een beheerder Problems aanmaakt dan doet zijn afdeling het beter bij het oplossen van P1 (-0,17422)<sup>4</sup> en P2 (-0,7061) incidenten. Maar minder goed bij P4 (0,6442) en P5 (0,6622) incidenten.

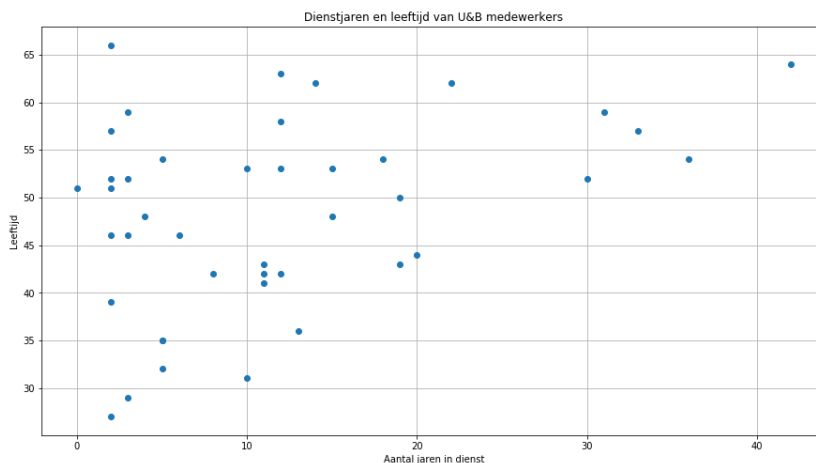
Er is een lichte correlatie tussen hoog opgeleide medewerkers en het snel oplossen van P1 (-0,1742) en P2 (-0,0551) incidenten.

Hoe hoger het ITIL-niveau des te beter de beheerder is in het snel oplossen van P1 (-0,5306) en P2 (-0,8062) incidenten.

Tabel 19, Correlatiematrix controle variabele en prioriteiten

	Aantal dienstjaren	Leeftijd	Problem aangemaakt	Opleiding	ITIL-niveau	P1	P2	P3	P4	P5
Aantal dienstjaren	1,0000									
Leeftijd	-0,2059	1,0000								
Problem aangemaakt	-0,4419	-0,2108	1,0000							
Opleiding	0,0809	0,1145	0,3545	1,0000						
ITIL-niveau	-0,3695	-0,0777	0,9021	0,1374	1,0000					
P1	-0,1326	0,0245	-0,4647	-0,1742	-0,5306	1,0000				
P2	0,0095	0,3587	-0,7061	-0,0551	-0,8062	0,8362	1,0000			
P3	-0,0983	0,5751	0,2045	0,5107	0,1966	0,4182	0,1826	1,0000		
P4	-0,2134	0,3025	0,6442	0,3233	0,7495	-0,0779	-0,4539	0,7587	1,0000	
P5	-0,1560	0,1956	0,6622	0,1996	0,8092	-0,1730	-0,5748	0,6398	0,9795	1,0000

Wat verder opvalt in de grafiek is dat het aantal dienstjaren negatief correleert met de leeftijd. Dit is niet wat je in eerste instantie zou verwachten. Om dit te verduidelijken is de leeftijd en het aantal dienstjaren van de medewerkers die de enquête hebben ingevuld tegen elkaar uitgezet. In Figuur 19, correlatie leeftijd en aantal dienstjaren is het resultaat daarvan zichtbaar.



Figuur 19, correlatie leeftijd en aantal dienstjaren

#### 5.4.2 Correlatiematrix Ascari factoren en prioriteit

Om inzicht te krijgen in welke factoren een rol spelen bij het te laat afmelden van incidenten, is op basis van de uitkomsten van de Ascari factoren uit de enquête en het percentage te laat afgemelde

<sup>4</sup> Voor prioriteiten loopt de schaal op. Hogere cijfers zijn dan niet beter. Bij de likert-schaal is hoger beter. Een negatief getal betekent hier een hogere correlatie.

incidenten per prioriteit uit de TOPdesk data een correlatiematrix gemaakt. De eenheid van analyse is hier managementgroep.

De volgende opvallende zaken komen naar boven in deze correlatiematrix:

P4 (-0,0779) en P5 (-0,1730) correleren negatief met P1 (1,000). P4 (-0,0779) en P5 (-0,1730) correleren negatief met P2 (0,8362). Is een beheerder niet goed in het oplossen van P1 incidenten dan is hij dat ook niet in P2 (0,8362) incidenten. Ben je goed in het oplossen van P4 incidenten dan ben je ook goed in het oplossen van P5 (0,9795) incidenten.

Bij P3 (-0,6313), P4 (-0,8035) en P5 (-0,7860) incidenten wordt een betere aansluiting van de IT middelen ervaren dan bij P1 (0,0209) en P2 (0,3609) incidenten.

Medewerkers die goed zijn in het oplossen van P1 (-0,2486), P2 (-0,4274) en P3 (-0,4641) incidenten ervaren meer commitment van het hogere management.

Medewerkers die merken dat de organisatie probeert te leren zijn minder goed in het oplossen van P3 (0,4541), P4 (0,5187) en P5 (0,4369) incidenten.

**Tabel 20, Correlatiematrix Ascari factoren en prioriteit**

	P1	P2	P3	P4	P5	IT-oplossingen die de business ondersteunen	Focus op processen	Intentie om te leren op basis van proefprojecten	Commitment van het topmanagement	Noodzaak van het communiceren van de visie/plannen
P1	1,0000									
P2	0,8362	1,0000								
P3	0,4182	0,1826	1,0000							
P4	-0,0779	-0,4539	0,7587	1,0000						
P5	-0,1730	-0,5748	0,6398	0,9795	1,0000					
IT-oplossingen die de business ondersteunen	0,0209	0,3609	-0,6313	-0,8035	-0,7860	1,0000				
Focus op processen	0,2509	0,1415	0,5028	0,4134	0,2855	-0,4934	1,0000			
Intentie om te leren op basis van proefprojecten	-0,0172	-0,1262	0,4641	0,5187	0,4369	-0,7268	0,8980	1,0000		
Commitment van het topmanagement	-0,2486	-0,4274	-0,4641	-0,1470	0,0050	0,0427	-0,3106	-0,1614	1,0000	
Noodzaak van het communiceren van de visie/plannen	0,5049	0,3831	0,4123	0,1015	0,0249	-0,3828	0,4219	0,4520	0,1539	1,0000

## 6 Conclusie

De hoofdvraag die dit onderzoek wil beantwoorden is:

*Hoe kan de verborgen informatie voor het verbeteren van het diagnosticeren van bottlenecks in een ticketingsysteem in een gemeentelijke organisatie zichtbaar gemaakt worden en hoe kan gemeente Den Haag daar gebruik van maken bij het verhogen van de kans dat een incident binnen de geldende afspraken wordt opgelost?*

Om deze hoofdvraag te beantwoorden dienen eerst de vier deelvragen te worden beantwoord.

### 6.1 Welk inzicht wordt verkregen op basis van fuzzy mining?

Uit de fuzzy mining blijkt dat er een duidelijk start en eindpunt van het proces is. Echter het oplossen van een incident gebeurt iedere keer op een andere wijze. Er is geen 'kookboek' dat beschrijft bij welke storing welke processtappen gezet moeten worden. Incidenten die uit de tijd lopen worden niet geëvalueerd zodat er geleerd kan worden en men wel naar een standaard aanpak kan groeien. Wellicht is het niet wenselijk of noodzakelijk om naar een standaard aanpak te groeien. Een evaluatie van melding die uit de tijd zijn gelopen kan in ieder geval inzichten opleveren die de overall performance kunnen verbeteren.

### 6.2 Wat verteld de ticketingdata ons op basis van Datamining?

Op basis van datamining komen we tot de volgende conclusies:

De managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overige managementgroepen krijgen opdrachten die lastiger door deze groepen zijn op te lossen. Daarnaast zien we dat incidenten met een prioriteit 1 en 2 ook structureel bij dragen aan het percentage niet tijdig afgehandelde incidenten.

### 6.3 Welke aanvullende informatie geven de incidentkaarten?

Op basis van de analyse van de incidentkaarten wordt duidelijk dat de managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overige managementgroepen veel incidenten extern worden geëscaleerd. Daarnaast wordt duidelijk dat er bij P1 en P2 incidenten veel tijd gaat zitten in het vaststellen van de root cause. Verder wordt duidelijk dat de contracten van leveranciers niet aansluiten op de interne afspraken.

### 6.4 Wat is het beeld van de medewerkers over het werken volgens processen?

Uit de enquête komt naar voren dat P4 (-0,0779) en P5 (-0,1730) negatief correleren met P1 (1,000). P4 (-0,0779) en P5 (-0,1730) correleren negatief met P2 (0,8362). Is een beheerder niet goed in het oplossen van P1 incidenten dan is hij dat ook niet in P2 (0,8362) incidenten. Ben je goed in het oplossen van P4 incidenten dan ben je ook goed in het oplossen van P5 (0,9795) incidenten

Met deze bevinding wordt duidelijk dat er een verschil zit tussen het oplossen van Prioriteit 1 en 2 meldingen en Prioriteit 3,4 en 5 meldingen. Het verschil in het meten van de doorlooptijd heeft daarmee ook effect op de afhandeling van de incidenten per prioriteit.

De uitgevoerde onderzoeken hebben aangetoond dat bottlenecks in het proces zichtbaar gemaakt kunnen worden. Ieder uitgevoerd onderzoek legt de accenten op andere onderdelen van het proces. In het onderzoek hebben we gezien dat het incidentproces vele afhankelijkheden kent. Voorbeelden hiervan zijn. Hoe wordt de doorlooptijd gemeten. Wat is het niveau van het kennisniveau van de beheerder. Hoe goed wordt er doorgevraagd in de analyse fase. Hoe communiceren de oplosgroepen onderling. Hoe zijn de afspraken met de klanten. Hoe zijn de afspraken met de leveranciers. Deze afhankelijkheden kunnen niet allemaal geautomatiseerd uit TOPdesk gehaald

worden. Voor veel van deze afhankelijkheden dient de data in TOPdesk beoordeeld te worden door tussenkomst van een medewerker.

## 7 Discussie

Voor het kwantitatieve gedeelte van dit onderzoek is gebruik gemaakt van de TOPdesk data over 2019. De data is vervolgens op verschillende wijze bekeken met behulp van Python module scikit-learn. De wijze waarop de data is bekeken is beschreven in dit rapport. Op basis hiervan kan gesteld worden dat bij een herhaling van dit kwantitatieve onderzoek, de resultaten hetzelfde zouden zijn en daarmee de resultaten van dit onderzoek valide zijn.

Het kwalitatieve deel van het onderzoek is gedaan op basis van een enquête. Deze enquête is opgezet op basis van de gemeenschappelijke factoren die het succes bepalen van alle BPR-initiatieven (Ascari, Rock, & Dutta, 1995). De vragenlijst is vervolgens naar alle 123 medewerkers van de afdeling Uitvoering en Beheer gestuurd. De response op deze enquête bedroeg 39%. Het percentage van 39% response is representatief voor de gehele populatie. Op basis hiervan kan gesteld worden dat bij een herhaling van dit kwantitatieve onderzoek, de resultaten hetzelfde zouden zijn en daarmee de resultaten van dit onderzoek valide zijn.

Uit zowel het kwantitatieve als het kwalitatieve onderzoek kwam naar voren dat er een verschil zit tussen de het oplossen van prioriteit 1 en 2 incidenten en prioriteit 3,4, en 5 incidenten. Er zit ook een groot verschil in de benaderwijze van deze twee incidenten. Bij een prioriteit 1 en 2 incident dient men direct aan het oplossen van het incident te beginnen. Dit type incident heeft ook een grote impact op het functioneren van de gemeentelijke organisatie. Voor het oplossen van het incident maakt men minimaal gebruik van TOPdesk. TOPdesk wordt doorgaans pas bijgewerkt als het incident is afgerond. Bij het oplossen van een Prioriteit 1 en 2 incident zijn ook doorgaans de senior beheerders betrokken. Het samenwerken gebeurt door in een voor het incident samengesteld oplosteam bij één te komen. Dit in tegenstelling tot de andere prioriteiten, waar het samenwerken gebeurt door elkaar berichten te sturen via TOPdesk.

Bij het onderzoek kwam ook aan het licht dat de managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overige managementgroepen een belangrijke bijdrage leveren aan het niet afhandelen van incidenten binnen de overeengekomen oplostijd. Wat opvalt binnen deze managementgroepen is dat deze bestaan uit veel externe partijen. Het is een vermoeden dat een extern escalatie van een melding vaak een te laat afmelding veroorzaakt doordat externe behandelaars vaak afwijkende afspraken hebben voor hoelang een melding open mag staan. Dit werd duidelijk bij bijvoorbeeld incidenten met printers. Volgens de interne DVO dient een melding binnen 4 uur te zijn opgelost. Echter met de printer leverancier is een afspraak gemaakt op basis van next business day. Bij de printers werd ook duidelijk dat er P1 meldingen werden aangemaakt, maar dit volgens de matrix niet waren. Deze P1 meldingen werden aangemaakt omdat er met de afnemers van de printers voor een aantal gevallen aanvullende afspraken waren gemaakt. Bij P1 en P2 meldingen is er vaak sprake van grote en ingewikkelde problemen die niet even makkelijk op te lossen zijn. De managementgroep Overig is eigenlijk een groep met heel veel verschillende behandelaarsgroepen die, afwijkend van de andere managementgroepen, geen U&B manager heeft die verantwoordelijk is voor het tijdig afhandelen van de melding. Voor de behandelaarsgroep Infrastructuurbeheer is er een vermoeden dat de meldingen die hier belanden vaker meer storend voor de gemeente en ook ingewikkelder om op te lossen zijn omdat ze over de fysieke netwerkcomponenten gaan.

Het oplossen van bekende incidenten kan via een vast stappenplan. Voor nieuwe incidenten is dat op voorhand lastig in te richten. Bij welke oplosgroep begin je? Bij databasemanagement of bij OS&P? Voor beide valt wat te zeggen. De eerste belangrijke stap voor een snelle afhandeling van een incident is een goede analyse van het incident. Op basis van deze analyse kan een juiste

oplosgroep worden toegewezen. Heeft deze oplosgroep ondersteuning nodig van een andere oplosgroep, zet het incident dan niet volledig over na die andere oplosgroep maar behoud de regie en los het incident samen op.

Nadat alle verbeteringen zijn geïmplementeerd bij gemeente Den Haag kan de gemeente ervoor kiezen om de SVM in te zetten. De SVM kan dan voorspellen welke meldingen een grote kans hebben om uit de tijd te lopen. Het voordeel hiervan is dat het management dan heel gericht kan sturen op deze incidenten.

Het advies voor een vervolgonderzoek is dan ook om te onderzoeken welke afspraken er gemaakt zijn met leveranciers en te kijken of deze afspraken aansluiten op de afspraken die U&B heeft gemaakt met haar klanten. Daarnaast is het raadzaam om te onderzoeken welke best practices er bij het oplossen van een P1 en P2 melding meegenomen kunnen worden in het oplossen van incidenten met een lagere prioriteit. Bij een P1 en P2 is men relatief veel tijd kwijt aan het achterhalen van de root cause. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken hoe deze tijd verkort kan worden.

De afdeling U&B werkt erg taakgericht. Werkzaamheden worden alleen uitgevoerd als er een activiteit is aangemaakt in TOPdesk. Er is ook weinig overleg tussen de beheerders van de oplosgroepen onderling. Een aanvullend onderzoek zou kunnen zijn, wat gebeurd er als het doorzetten van incidenten tussen oplosgroepen wordt losgelaten en dat men toegaat naar één multidisciplinair team (met vertegenwoordigers van alle oplosgroepen) komt dat verantwoordelijk is voor het oplossen van de incidenten. Dit team heeft dan goed zicht op de verschillende incidenten en kan dan ook wijzigingen initiëren om de incidentenstroom te verminderen. De sturing van U&B zal dan moeten veranderen naar een resultaatgerichte sturing in plaats van het sturen op het uitvoeren van activiteiten.

In het begin van de scriptie wordt duidelijk dat bij de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Delft de doorlooptijd van incidenten ook een staart vertoont. Op basis van de bevindingen bij gemeente Den Haag kan geen generiek beeld geschetst worden dat ook van toepassing is op de andere gemeenten. Dit was ook niet de verwachting. Om meer zicht te krijgen op het ontstaan van de staart zou het heel zinvol zijn om dit onderzoek ook uit te voeren bij de andere gemeenten en kijken welke gemeenschappelijke factoren er dan aan het licht komen. Hierbij lijkt het mij zinvol om ook de culturele aspecten mee te nemen in het onderzoek. Om zo te kijken of er een generiek model gemaakt kan worden om de doorlooptijd onder controle te houden.

In het hoofdstuk Aanbevelingen worden verschillende aanbevelingen gedaan om meer grip te krijgen op het oplossen van een incident binnen de afgesproken doorlooptijd. Hiertoe dienen een aantal kleine aanpassingen in TOPdesk en Oracle BI te worden gerealiseerd. Maar de grootste verandering zal liggen bij hoe de medewerkers en het management kijken tegen het gebruik van TOPdesk. Blijven ze heel taakgericht werken/sturen of kunnen ze de slag maken naar resultaatgericht. Als die slag naar resultaatgericht gemaakt kan worden dan zal de staart in de grafiek met oplostijden zeker verdwijnen.



## 8 Aanbevelingen

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat er een scheiding is tussen de incidenten met een prioriteit 1,2 en 3,4,5. Daarnaast is ook naar voren gekomen dat managementgroepen Infrastructuurbeheer en Overige managementgroepen een bijdrage leveren aan het niet afhandelen van incidenten binnen de overeengekomen oplostijd. Om de kans voor het oplossen van een incident binnen de overeengekomen oplostijd te verhogen is het raadzaam om de volgende aanbevelingen te implementeren.

### 8.1 Voer een goede intake analyse uit bij het invoeren van een incident

Om een incident snel op te lossen is het raadzaam om een goede intake te doen van het incident. Deze intake zou kunnen op basis van call scripts. Als in de praktijk voorkomt dat op basis van het call script het incident toch bij een verkeerde oplosgroep uitkomt, dan dient het call script geëvalueerd te worden en waar nodig aangepast of aangevuld. TOPdesk beschikt over een kennissysteem waar deze call scripts in opgenomen kunnen worden. Om er zeker van te zijn of de call scripts ook gebruikt worden is het raadzaam om bij de intake het gebruikte call script te koppelen aan het incident. Hiermee is het voor alle behandelaars duidelijk welk call script gebruikt is, wat de evaluatie eenvoudiger maakt.

### 8.2 Evalueer incidenten die uit de tijd zijn gelopen

Plan één keer per week een sessie met de betrokken managers om incidenten die uit de tijd zijn gelopen te evalueren. Dit zou een kwartiertje kunnen zijn tijdens het MT-overleg. Tijdens deze evaluatie wordt er gekeken naar welke factoren bepaalde dat de melding uit de tijd liep. Op basis van de bevindingen uit dit overleg worden indien noodzakelijk aanvullende afspraken gemaakt waarvan de medewerkers op de hoogte worden gesteld. Indien het mogelijk is om de gevonden bevindingen te meten dan heeft TOPdesk de mogelijkheid om daar rapportages van te maken zodat afwijkingen al tijdens de procesgang zichtbaar kunnen worden.

### 8.3 Wees duidelijk over de prioriteit

Tijdens het onderzoek werd duidelijk dat er zaken een Prioriteit 1 krijgen maar dat die op basis van de prioriteiten matrix dat niet zou krijgen. Dat is met name het geval bij printers. Ook werd duidelijk dat deze incidenten nooit binnen de geldende 4 uur opgelost kunnen worden doordat de leverancier andere afspraken heeft met de gemeente. Dit vervuult de rapportage. Om de rapportage zuiver te houden en de medewerkers goed te kunnen informeren over hun prestaties is het raadzaam om voor de printers een nieuwe categorie in TOPdesk aan te maken.

### 8.4 Zet management op externe incidenten

Zet een duidelijke regiestructuur op incidenten die niet binnen U&B worden opgelost. Maak in de rapportage duidelijk welke meldingen zijn opgelost binnen de verantwoordelijkheid van U&B en welke daarbuiten zijn opgelost. Hierdoor wordt het duidelijk wat de prestaties zijn van zowel de interne als externe partijen en kan men tijdig bijsturen als een externe partij te laat is. Binnen TOPdesk kan aangegeven worden of het incident buiten de verantwoordelijkheid van U&B is opgelost. Bij het gereed melden van het incident zou men dit veld kunnen aanvinken.

### 8.5 Dagelijkse stand up voor openstaande incidenten

Bespreek dagelijks met de beheerders de incidenten waarvan 80% van de USL is verstreken. Op basis hiervan weten de beheerders aan welke incidenten ze prioriteit dienen te geven. Door deze aandacht zullen er minder incidenten uit de tijd lopen. Met behulp van TOPdesk en Oracle BI kan er dagelijks een rapport worden gedraaid met de incidenten waarvan 80% van de USL is verstreken.

Tijdens deze stand up kan dan besproken worden wat er nodig is om de overeengekomen deadline toch te realiseren.

## 8.6 Controleer de afspraken met leveranciers

Welke deadlines zijn er afgesproken met de leveranciers? Zijn deze in overeenstemming met de afspraken die U&B heeft met haar klanten? Door dit in kaart te hebben wordt duidelijk welke leveranciers goed of minder presteren en met welke leverancier er nieuwe of aanvullende afspraken gemaakt moeten worden. Bij nieuwe contracten is het belangrijk dat men die afsluit met de interne regelingen in het achterhoofd. De afspraken met de leveranciers zouden in TOPdesk kunnen worden opgenomen in de Configuratie Management Database (CMDB). Het is dan voor alle beheerders inzichtelijk wat de afspraken zijn waardoor zij ook makkelijker de leveranciers kunnen wijzen op de afspraken wanneer zij contact met ze hebben over het oplossen van een incident.

## 8.7 Houdt rekening met de Ascari factoren

Met het uitvoeren van bovenstaande aanbevelingen laat U&B zien aan haar medewerkers dat het afronden van incidenten binnen de overeengekomen doorlooptijd belangrijk is. Hiermee geven we invulling aan de Ascari-factor 'focus op proces'. U&B laat ook zien te willen leren op basis van eerdere projecten. Door de benodigde velden, koppelingen en afspraken in TOPdesk te realiseren zal TOPdesk veel meer het business proces ondersteunen. En daarmee is ook een belangrijke Ascari-factor ingevuld. Dan blijven nog over Commitment van het topmanagement en Noodzaak van het communiceren van de visie/plannen. Om daar invulling aan te geven zal er vaker dan nu het geval is momenten vrij gemaakt moeten worden om de visie te delen. Het topmanagement zal zich ook aan de processen moeten houden.

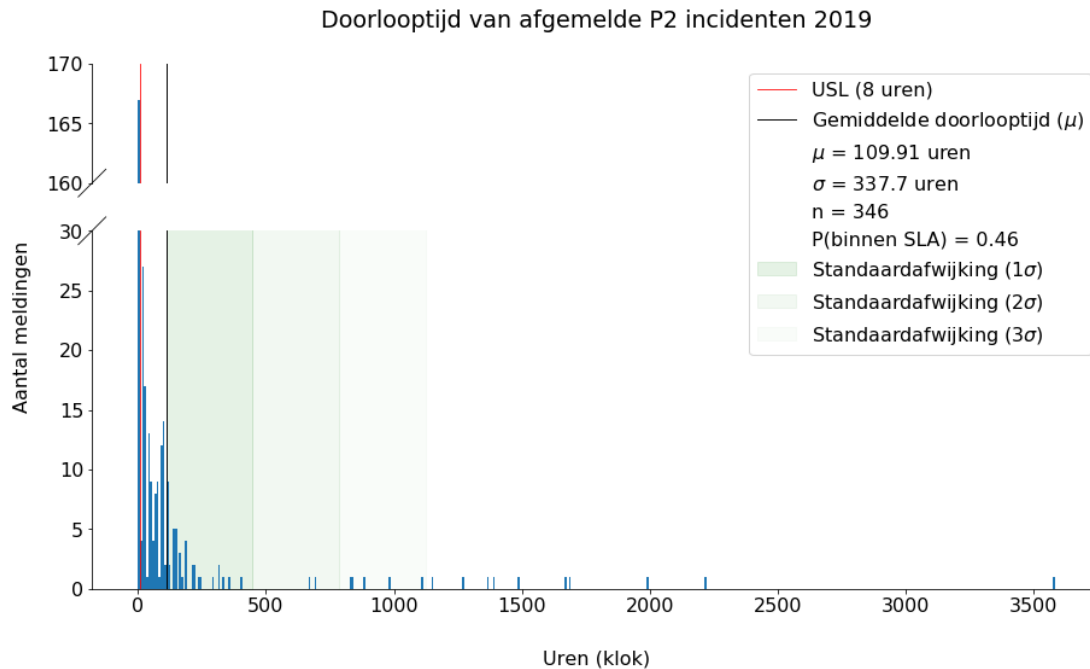
## 9 Literatuurlijst

- Ascari, A., Rock, M., & Dutta, S. (1995). Re-engineering organisational change. *European Management Journal*, 13 (1), 1-30.
- AXELOS. (2011). *ITIL® Service Strategy*.
- AXELOS. (2011). *ITIL Continual Service Improvement* (Vol. Second). The Stationery Office.
- AXELOS. (2011). *ITIL Service Operations* (Vol. Second). The Stationery Office.
- Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and Validity Assessment*. Sage University paper.
- Folorunso, O., & Ogunde, A. (2005). Data mining as a technique for knowledge management in business process redesign. *Information Management & Computer Security*, 13 (4), 274 - 280.
- Galup, S. D., & Dattero, R. (2010, april). A Five-Step Method to Tune Your ITSM Processes. *Information Systems Management*, 156-167.
- Hand, D. J. (2007). Principles of data mining. *DRUG SAFETY*, 30, 621-622.
- Kotter, J. (1995, Maart - April). Leading change: why transformation efforts fail. *Harvard Business Review*, 56-67.
- Likert, R. (sd). A technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology* 140, 1-55.
- Müller, S. D., & de Lichtenberg, C. G. (2018). The culture of ITIL: Values and implementation challenges. *Information Systems Management*, 49-61.
- Maxfield, C. M. (2008, 1 1). *One-Hot Encoding*. Opgeroepen op 6 13, 2020, van ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/one-hot-encoding>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (fourth edition ed.). Prentice Hall.
- Selma, L., Farhi, M., & Hago, A. (2003). Case-based reasoning as a technique for knowledge management in business process redesign. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 1 (2), 24-113.
- Strien, P. v. (1986). *Praktijk als wetenschap*. Assen: Van Gorcom.
- TOPdesk. (sd). *Wat is TOPdesk*. Opgeroepen op 6 13, 2020, van TOPdesk: <https://page.topdesk.com/nl/wat-is-topdesk>
- van der Aalst, W. (2012). Process Mining Manifesto. *Business Information Processing* 99, 169-194.
- van der Aalst, W. (2016). *Process Mining, Data Science in Action*. Heidelberg: Springer.
- Vapnik, V. (2010). *The Nature of Statistical Learning Theory* (2 ed.). Springer-Verlag.
- What is BPM Anyway? Business Process Management Explained*. (2020, februari 21). Opgeroepen op februari 21, 2020, van BPMInstitute : <https://www.bpm institute.org/resources/articles/what-bpm-anyway-business-process-management-explained>

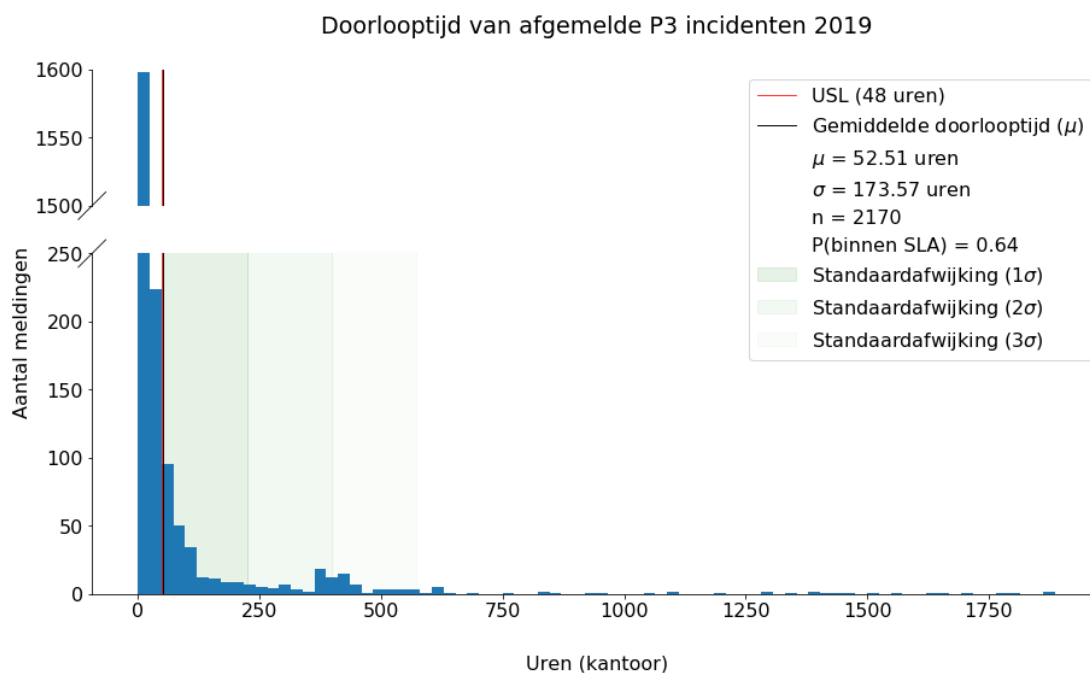
Winniford, M., Conger, S., & Erickson-Harris, L. (2009). Confusion in the Ranks: IT Service Management Practice and Terminology. *Information Systems Management* , 153-163.

## Bijlage I: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Den Haag

In onderstaande grafieken is de doorlooptijd van het oplossen van incidenten bij de verschillende prioriteiten gegeven over 2019 bij gemeente Den Haag.

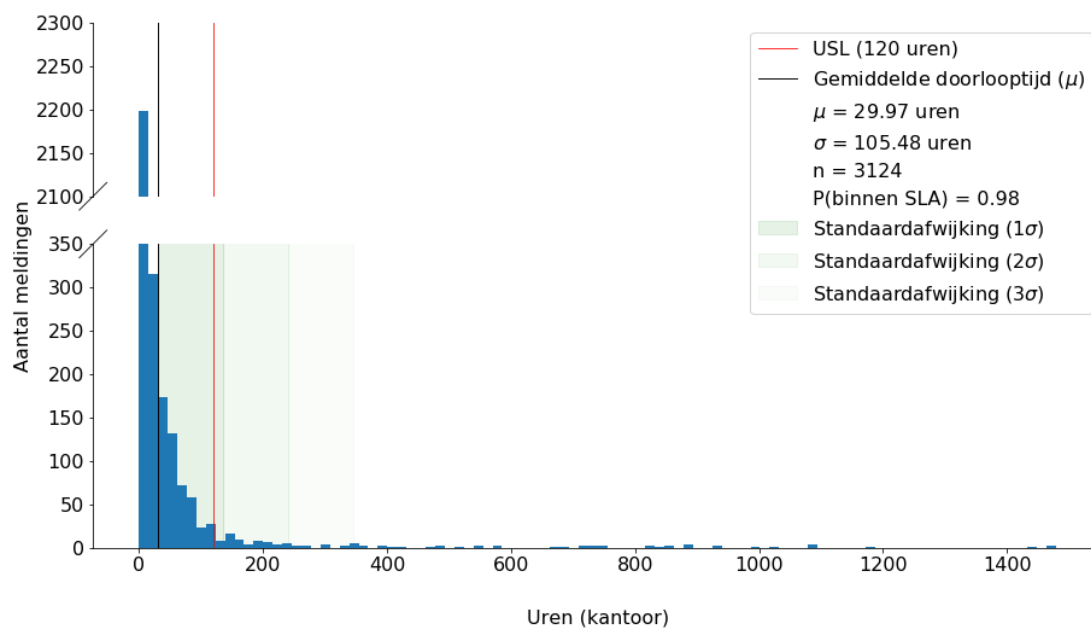


Figuur 20, doorlooptijd van afgemelde P2 incidenten 2019 in Den Haag (bron: bewerking door auteur)



Figuur 21, doorlooptijd van afgemelde P3 incidenten 2019 in Den Haag (bron: bewerking door auteur)

Doorlooptijd van afgemelde P4 incidenten 2019



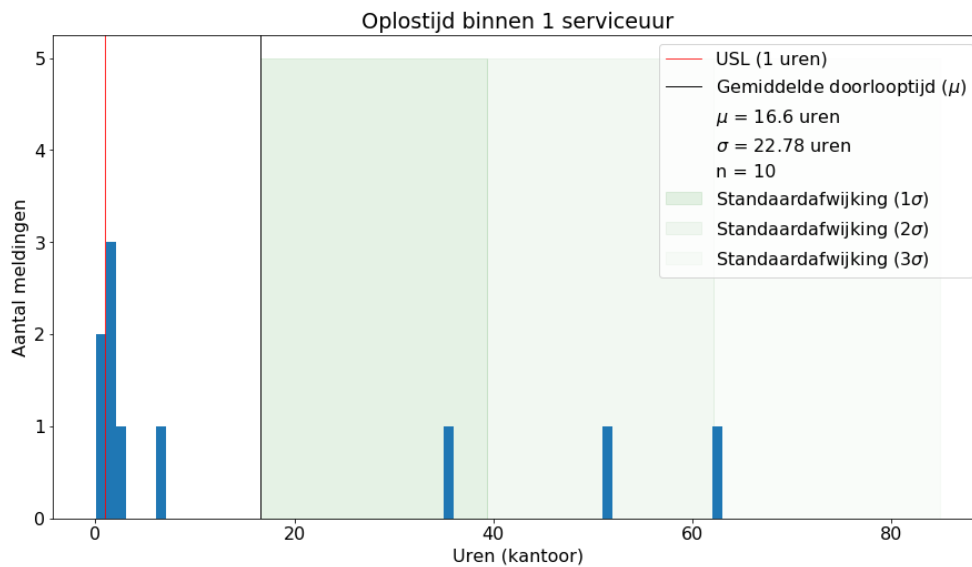
Figuur 22, doorlooptijd van afgemelde P4 incidenten 2019 in Den Haag (bron: bewerking door auteur)

## Bijlage II: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Rotterdam

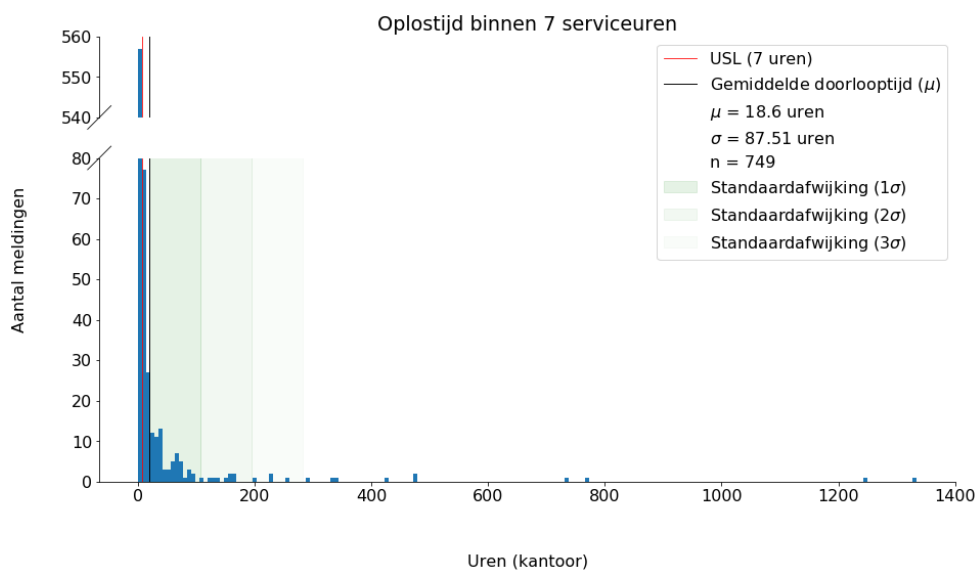
Voor het registreren van incidenten maakt gemeente Rotterdam gebruik van het ticketingsysteem Planon. Gemeente Rotterdam kent vier prioriteiten die ze kunnen toekennen aan een incident:

- Major: doorlooptijd 1uur
- Hoog: doorlooptijd 7uur
- Midden: doorlooptijd 14 uur
- Laag: doorlooptijd 32 uur

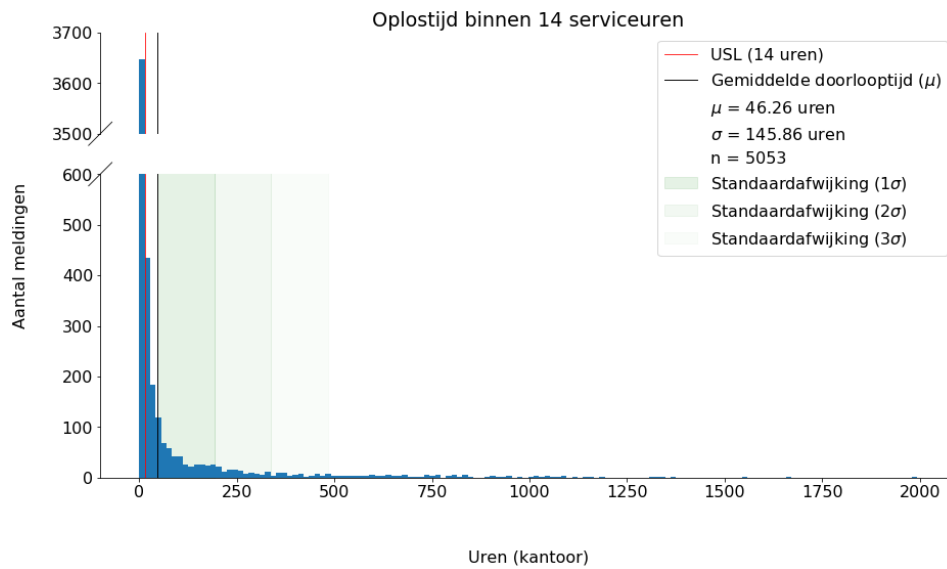
In onderstaande grafieken is de doorlooptijd van het oplossen van incidenten bij de verschillende prioriteiten gegeven over 2019 bij gemeente Rotterdam.



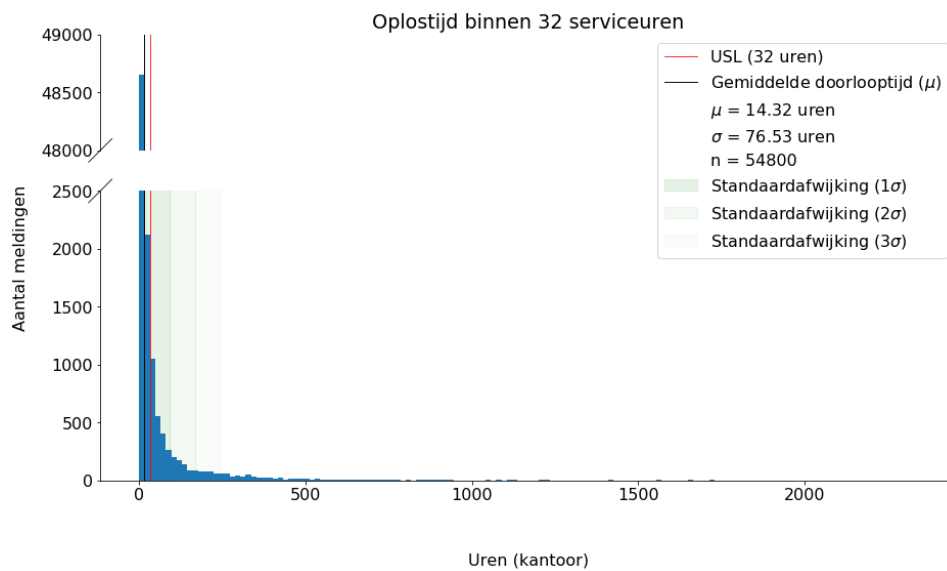
Figuur 23, doorlooptijd van afgemelde major incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur)



Figuur 24, doorlooptijd van afgemelde hoog incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur)



Figuur 25, doorlooptijd van afgemelde midden incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur)



Figuur 26, doorlooptijd van afgemelde laag incidenten 2019 in Rotterdam (bron: bewerking door auteur)

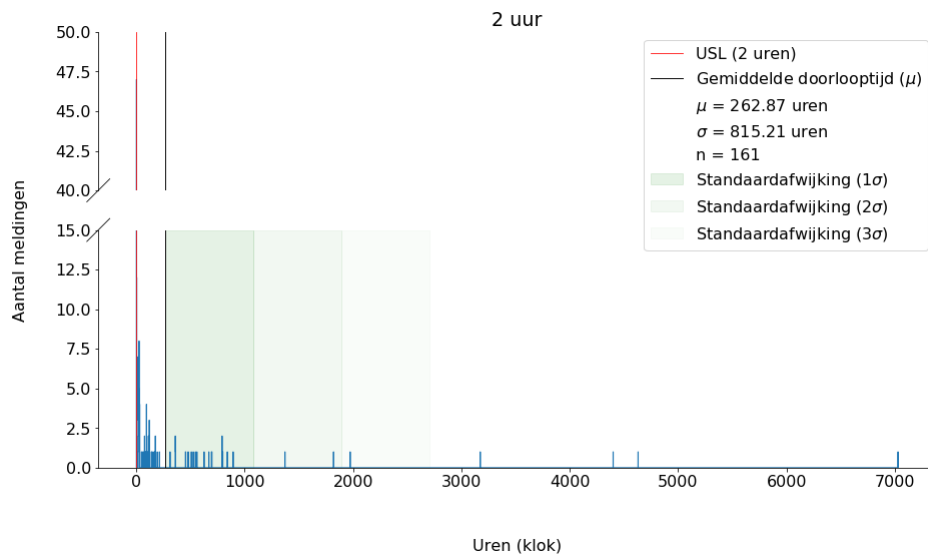


## Bijlage III: Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Delft

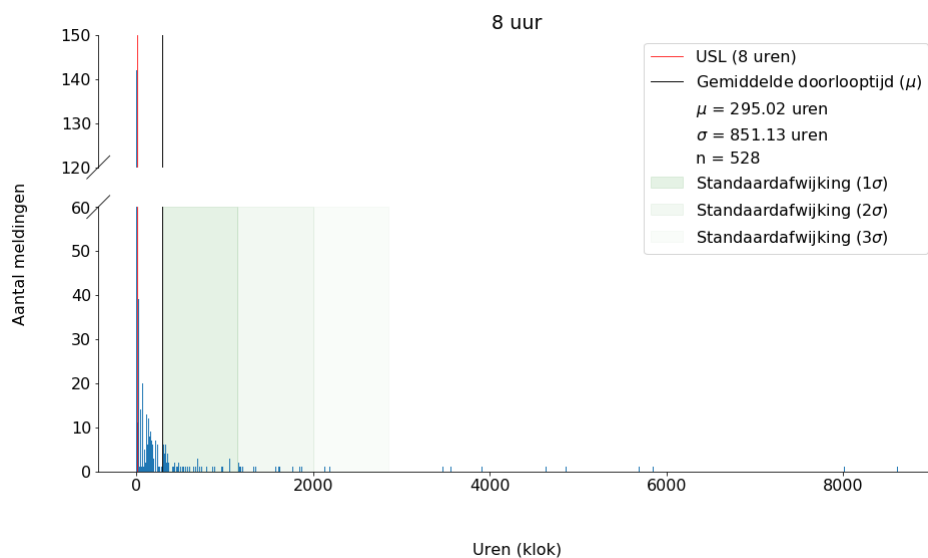
Voor het registreren van incidenten maakt gemeente Delft gebruik van het ticketingsysteem TOPdesk. Gemeente Delft kent vier prioriteiten die ze kunnen toekennen aan een incident:

- P1: 2 uur
- P2: 8 uur
- P3: 5 dagen
- P4: 10 dagen

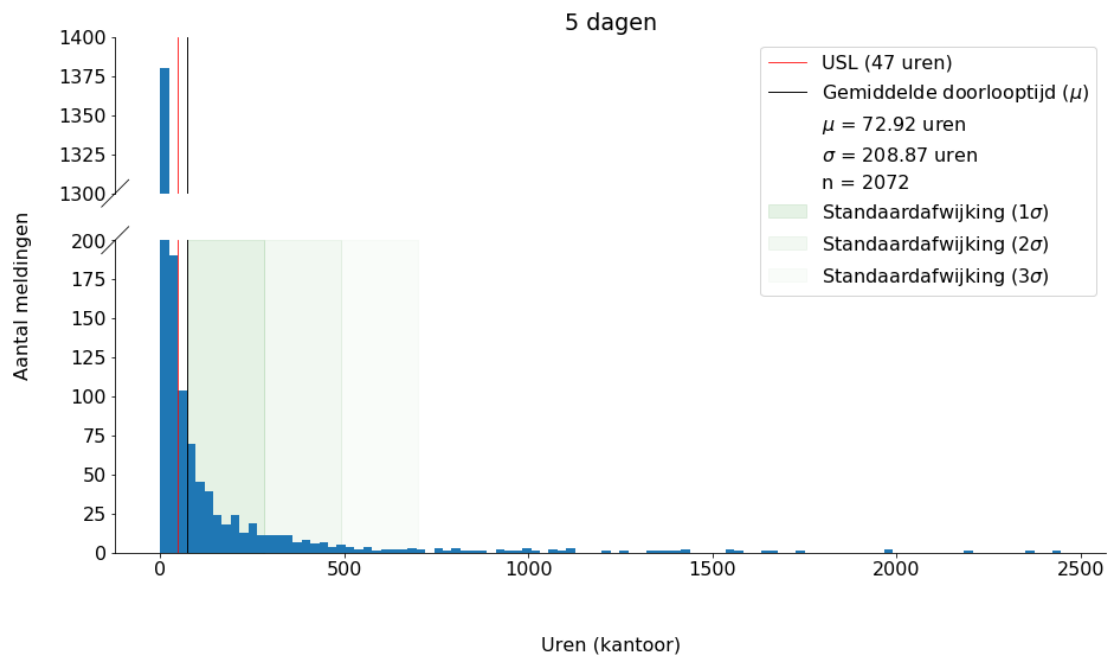
In onderstaande grafieken is de doorlooptijd van het oplossen van incidenten bij de verschillende prioriteiten gegeven over 2019 bij gemeente Delft.



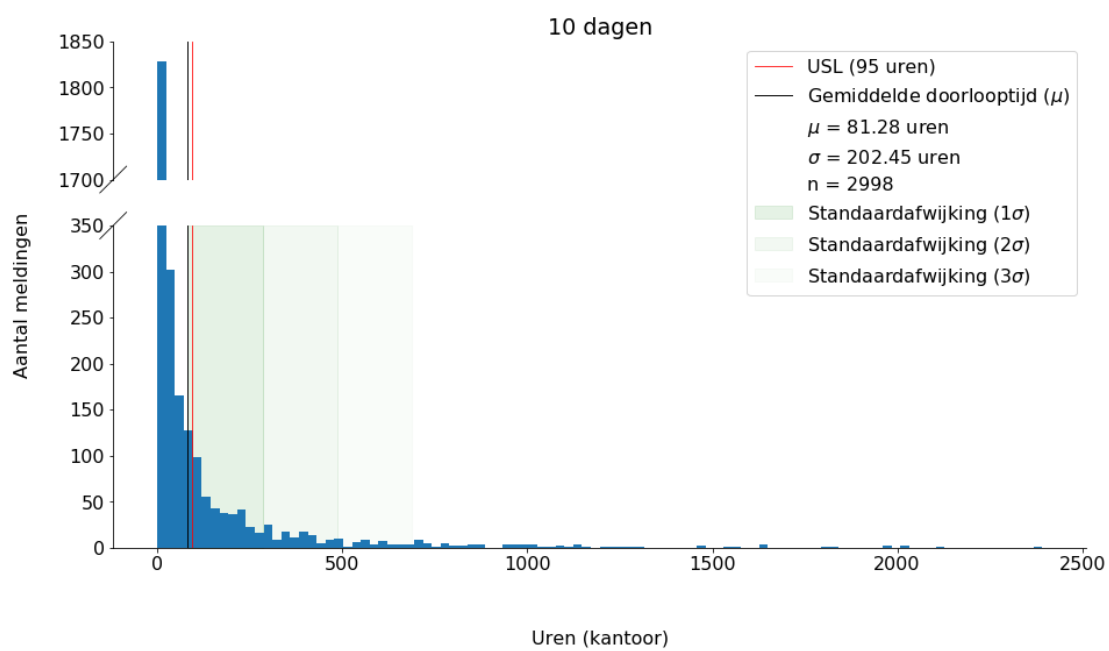
Figuur 27, doorlooptijd van afgemelde P1 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur)



Figuur 28, doorlooptijd van afgemelde P2 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur)



Figuur 29, doorlooptijd van afgemelde P3 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur)



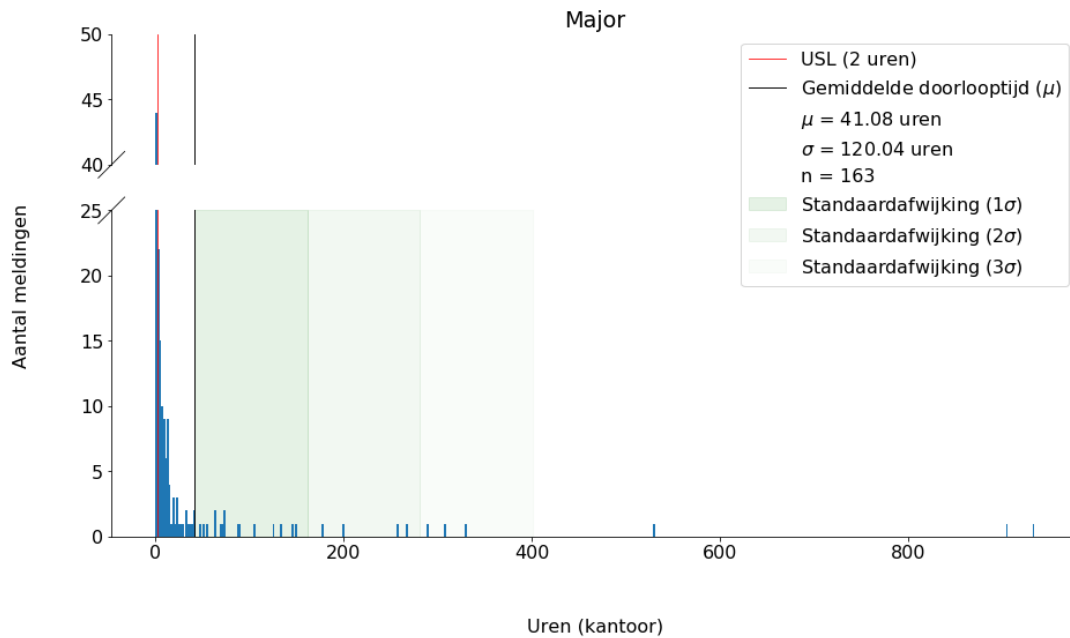
Figuur 30, doorlooptijd van afgemelde P4 incidenten 2019 in Delft (bron: bewerking door auteur)

## Bijlage IV; Doorlooptijd incidenten per prioriteit in Amsterdam

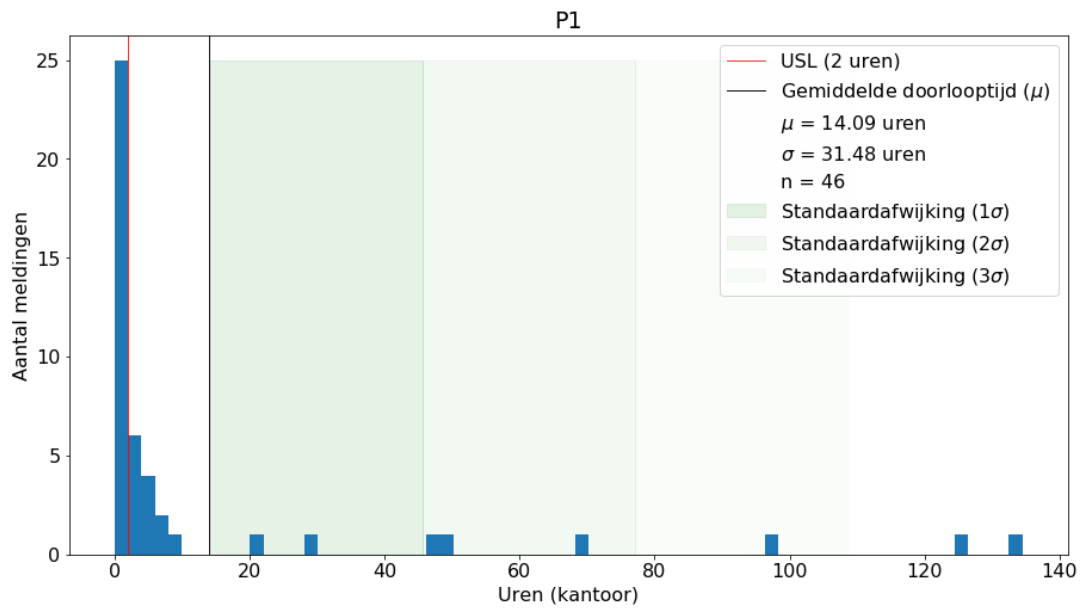
Voor het registreren van incidenten maakt gemeente Amsterdam gebruik van het ticketingsysteem TOPdesk. Gemeente Amsterdam kent vier prioriteiten die ze kunnen toekennen aan een incident:

- Major: 2 uur
- P1: 2 uur
- P2: 4 uur
- P3: 9 uur
- P4: 28 uur

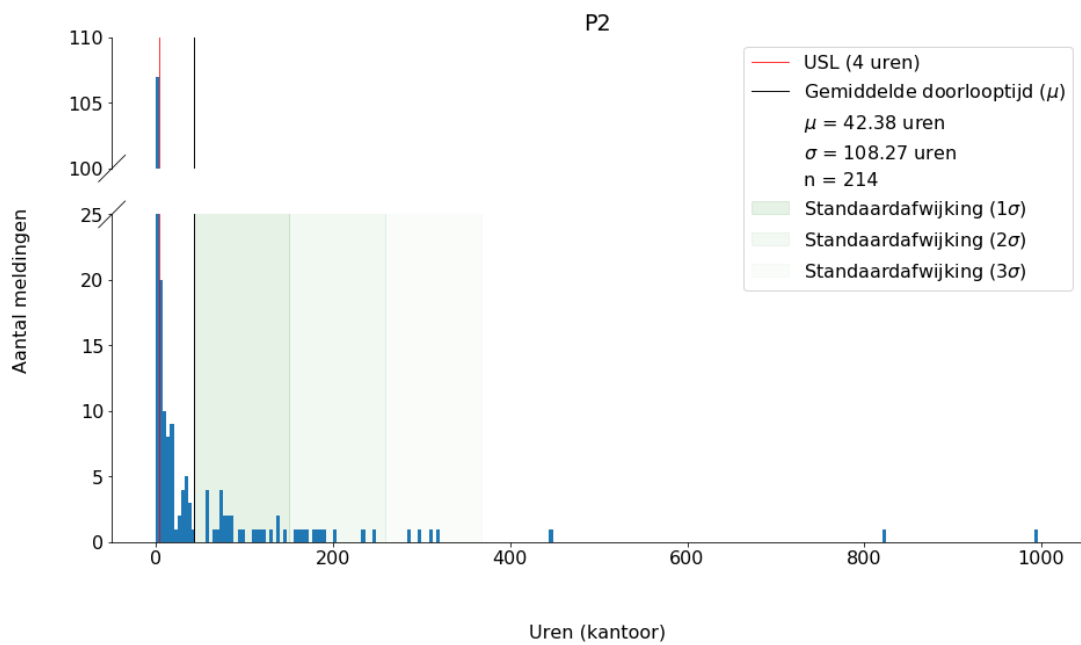
In onderstaande grafieken is de doorlooptijd van het oplossen van incidenten bij de verschillende prioriteiten gegeven over 2019 bij gemeente Amsterdam.



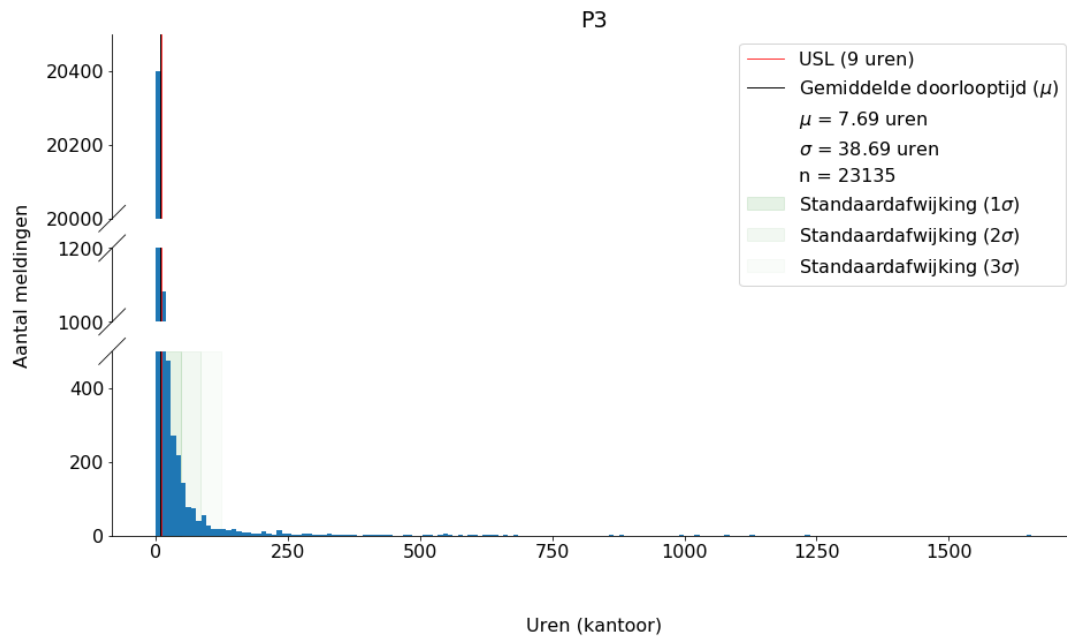
Figuur 31, doorlooptijd van afgemelde Major incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur)



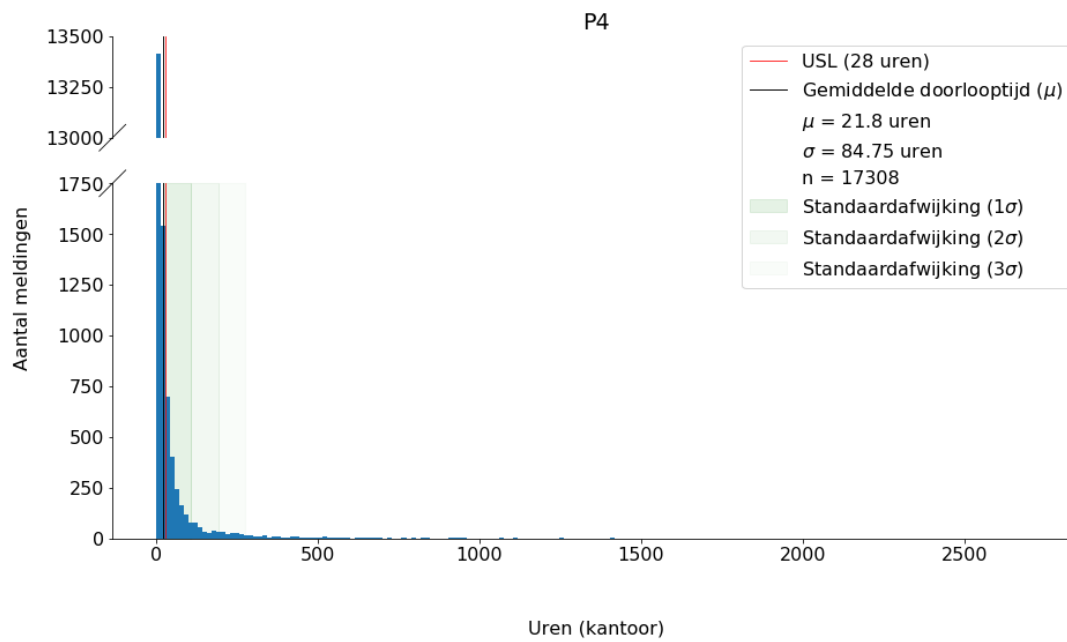
Figuur 32, doorlooptijd van afgemelde P1 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur)



Figuur 33, doorlooptijd van afgemelde P2 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur)



Figuur 34, doorlooptijd van afgemelde P3 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur)



Figuur 35, doorlooptijd van afgemelde P4 incidenten 2019 in Amsterdam (bron: bewerking door auteur)

## Bijlage V: Vragenlijst

In deze bijlage een overzicht van de vragen die aan de medewerkers van de afdeling Uitvoering en Beheer van gemeente Den Haag gesteld zijn om inzicht te krijgen in hoe de processen zijn geïmplementeerd.

Tabel 21, vragenlijst

<b>IT-oplossingen die onze werkzaamheden ondersteunen</b>		Helemaal niet mee eens	Niet mee eens	Licht niet mee eens	Neutraal	Licht mee eens	Mee eens	Helemaal mee eens
1.	TOPdesk helpt mij bij het uitvoeren van mijn dagelijkse werkzaamheden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Mijn collega's vullen de velden in TOPdesk goed in, waardoor ik goed instaat ben om de benodigde werkzaamheden uit te voeren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	TOPdesk laat mij in één oogopslag zien welke melding uit de tijd loopt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Na het lezen van een opdracht/verzoek in TOPdesk heb ik vaak aanvullende vragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	TOPdesk is goed aangesloten op de andere beheersystemen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Focus op processen</b>		Helemaal niet mee eens	Niet mee eens	Licht niet mee eens	Neutraal	Licht mee eens	Mee eens	Helemaal mee eens
1.	Ik heb voldoende theoretische kennis van de ITIL-processen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Ik weet hoe ik een Problem in TOPdesk kan aanmaken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Als ik merk dat een collega de processen niet volgt leg ik hem uit hoe het proces werkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Ik weet waar ik terecht kan met vragen over de processen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Ik heb de indruk dat iedereen volgens de ITIL-processen werkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Ik vind het vervelend als inwoners van de gemeente door een incident geen dienst(en)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	kunnen afnemen.							
7	Bij mijn start bij de gemeente heb ik uitleg gekregen over de processen op de afdeling.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Ik ben ervan overtuigd dat het werken volgens de ITIL-processen voordelen heeft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Als ik mijn werk uitvoer op mijn eigen manier kan het sneller en beter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Als ik een melding oppak begin ik altijd met de melding die uit de tijd dreigt te lopen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Ik ben me bewust dat een incident gevolgen kan hebben voor de dienstverlening aan de inwoners van de gemeente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Als er meldingen uit de tijd lopen informeer ik altijd mijn manager of de incident coördinator hierover.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Ik ben me altijd bewust als ik afwijk van de ITIL-processen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Als ik afwijk van de ITIL-processen meld ik dit ook altijd bij mijn manager.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Als ik voor het oplossen van een incident iemand van buiten IDC-A U&B nodig heb dan leg ik daar makkelijk contact mee.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	De aansturing op externe partijen is voldoende ingeregeld.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Ik vind dat IDC-A op de juiste manier gebruik maakt van de processen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Intentie om te leren op basis van proefprojecten</b>	Helemaal niet mee eens	Niet mee eens	Licht niet mee eens	Neutraal	Licht mee eens	Mee eens	Helemaal mee eens
1.	Ik ben betrokken bij het opstellen van processen voor de afdeling.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Als ik verbeterpunten heb voor de processen dan weet ik waar ik die kan neerleggen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Het laatste half jaar heb ik verbeterpunten voor de processen ingebracht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Als ik een verbeterpunt inbreng dan heb ik het idee dat daar serieus naar gekeken wordt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Als ik verbeterpunten inbreng dan word ik op de hoogte gehouden over de eventuele vervolgstappen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Ik zie het resultaat van de verbeteringen terug in het dagelijks werk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Helemaal niet mee eens	Niet mee eens	Licht niet mee eens	Neutraal	Licht mee eens	Mee eens	Helemaal mee eens
	<b>Commitment van het topmanagement</b>							
1.	Het management en directie weet hoe de processen lopen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Het management de directie houden zich ook altijd aan de processen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Als het management en directie afwijken van het proces wijs ik ze daarop.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Als het management en directie gewezen worden op het feit dat ze afwijken van het proces staan ze daar voor open.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Als ik me niet aan de processen heb gehouden dan word ik daar door mijn manager op aan gesproken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Het management rapporteert over proces KPI's.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Het management stuurt op proces KPI's.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Ik herken de doelen van IDC-A in de KPI's.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Communiceren van de visie/plannen</b>							
1.	Het management en directie Hebben een duidelijke visie over het werken volgens de processen en communiceren deze ook regelmatig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Het management past de plannen aan op basis van de proces KPI's.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	In de afdeling overleggen worden ook de effectiviteit van de processen besproken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	De communicatie over de processen is begrijpelijk en herkenbaar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Algemeen</b>							
1.	Het laatste jaar heb ik meer dan twee Problems aangemaakt?	<input type="checkbox"/> Ja / <input type="checkbox"/> Nee						
2.	In dienst sinds	Invullen						
3.	Geboorte jaar	Invullen						
4.	Opleiding	Drop-down menu						



5.	ITIL certificaat	<input type="checkbox"/> Foundation
		<input type="checkbox"/> Practioner / Intermediate

