



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master handelsingenieur

Masterthesis

De integratie van een huisartsenwachtpost binnen een spoeddienst: een simulatiestudie

Victor Van Looy

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master handelsingenieur, afstudeerrichting operationeel management en logistiek

PROMOTOR :

dr. Lien VANBRABANT



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2020
2021



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master handelsingenieur

Masterthesis

De integratie van een huisartsenwachtpost binnen een spoeddienst: een simulatiestudie

Victor Van Looy

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master handelsingenieur, afstudeerrichting operationeel management en logistiek

PROMOTOR :

dr. Lien VANBRABANT

COVID-19 crisis

Deze masterproef werd geschreven tijdens de COVID-19 crisis in 2020-2021. Deze wereldwijde gezondheids crisis heeft een impact gehad op het schrijf- en verwerkingsproces, de onderzoekshandelingen en de onderzoeksresultaten die aan de basis liggen van dit werkstuk. Er was impact op de simulatiestudie.

Woord vooraf

Deze masterproef werd geschreven in het kader van het afstuderen aan de masteropleiding Handelsingenieur Operationeel management en logistiek met als optie Technology in business aan de Universiteit Hasselt. Het is het resultaat van een studie over de stroom van patiënten op een spoeddienst en op welke manieren deze stroom verbeterd kan worden. Het schrijven van deze masterproef stelde mij in staat om de eerder opgedane kennis uit mijn academische loopbaan toe te passen en uit te breiden. Bovendien bood het mij de kans om steeds kritisch na te denken over de bekomen resultaten. Daarnaast werd ook mijn vaardigheid om probleemoplossend te denken verder ontwikkeld door zowel aan de hand van kwalitatieve als kwantitatieve onderzoeksmethodes oplossingen voor de gestelde problemen te zoeken.

Ik ondervond echter ook (onder meer door de wereldwijde COVID-19 crisis) enkele obstakels die het schrijven van deze masterproef bemoeilijkten. Om deze obstakels te overwinnen, kon ik steeds rekenen op het deskundige advies van mijn promotor, Dr. Vanbrabant. Daarnaast kon ik altijd bij haar terecht met mijn vragen en voor snelle en constructieve feedback. Om al deze redenen zou ik haar dan ook graag willen bedanken.

Tot slot wil ik ook mijn familie en vrienden bedanken die altijd voor mij klaarstonden indien er nieuwe problemen opdoken. Ze boden steun wanneer ik die nodig had en wisten mij steeds gemotiveerd te houden bij het schrijven van deze masterproef.

Victor Van Looy

Samenvatting

Hieronder volgt een samenvatting van deze masterproef. Eerst worden het doel en het onderzoeksopzet besproken. Daarna volgen de bevindingen uit zowel de literatuurstudie als de simulatiestudie en de waarde van het onderzoek. Tot slot worden de kritische beschouwingen toegelicht.

Doel en onderzoeksopzet

In deze masterproef wordt nagegaan op welke manieren de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst beter behandeld kan worden. Dat wordt gedaan aan de hand van zowel een literatuurstudie als een simulatiestudie. Om een duidelijk beeld te vormen voor de lezer, wordt in de literatuurstudie eerst de huidige werking van een spoeddienst beschreven, waarna er gefocust wordt op de manier waarop spoeddiensten omgaan met de uitdagingen die door (toe)stroom van patiënten worden veroorzaakt. Een belangrijke, complexe en wereldwijde uitdaging is de overbevolking op spoeddiensten. Om dit fenomeen verder te duiden en te onderzoeken, wordt er in de literatuur eerst naar de oorzaken en gevolgen van overbevolking gezocht. Daarnaast wordt in het tweede deel van de literatuurstudie onderzocht welke oplossingen er reeds aanwezig zijn om beter om te gaan met overbevolking en bij uitbreiding de toestroom van patiënten op een spoeddienst. Vervolgens worden deze oplossingen getest aan de hand van een opgesteld simulatiemodel. Om de resultaten van dit model te kunnen beoordelen, worden enkele KPI's (= Key Performance Indicators) opgesteld. Deze KPI's zorgen ervoor dat er nagegaan kan worden op welke plaatsen in het model van de spoeddienst er mogelijkheden tot verbetering zijn.

Bevindingen literatuurstudie

Uit de literatuurstudie komt naar voor dat overbevolking wordt veroorzaakt door meerdere factoren. Deze factoren kunnen opgesplitst worden naargelang het input, throughput of output factoren zijn. Input factoren omvatten hoofdzakelijk de toestroom van patiënten, throughput factoren behandelen de activiteiten binnen het ziekenhuis zelf en met output factoren wordt het verplaatsen van patiënten uit en naar een spoeddienst bedoeld. Aangezien deze masterproef hoofdzakelijk de toestroom van patiënten behandelt, wordt er vooral gefocust op de input factoren. Voorbeelden van deze input factoren zijn het aantal patiënten dat zich naar een spoeddienst begeeft, de urgentie van de klachten van deze patiënten en patiënten die zich onnodig tot een spoeddienst wenden.

Daarnaast kan overbevolking voor veel onderdelen van de spoeddienst negatieve gevolgen hebben. Zo zullen er onder invloed van overbevolking meer fouten gemaakt worden door het personeel, wat dan weer een negatief effect heeft op de gezondheid van de patiënt. Voorbeelden van deze fouten zijn het stellen van een verkeerde diagnose en het toedienen van de foute medicatie. Verder dragen deze fouten bij tot extra kosten en een slechte reputatie voor het ziekenhuis. Daarnaast kan overbevolking voor een lagere patiëntentevredenheid en een lagere werktevredenheid zorgen. Het heeft dus een negatieve invloed op zowel de patiënten, het personeel als het ziekenhuis zelf.

Om deze negatieve gevolgen te minimaliseren of zelfs te vermijden, werden oplossingen gezocht in de literatuur. Hieruit kwamen drie opties naar voor zijnde triage, streaming en de implementatie van

een huisartsenwachtpost. Triage is een proces om patiënten op basis van de ernst van de klachten te onderscheiden en aan de hand daarvan prioriteiten toe te kennen. Een optie om dit proces te verbeteren is om een arts te betrekken bij triage. Hierdoor zou er beter gefocust kunnen worden op de noden van de patiënt en daalt de tijd tussen de aankomst van de patiënt en het eerste contactmoment met een arts (= door-to-doctor-time of DTD). Bij streaming worden patiënten van elkaar gescheiden in verschillende streams op basis van bepaalde kenmerken. Er bestaan twee vormen van streaming: fysieke en virtuele streaming. Bij virtuele streaming kunnen de aanwezige middelen gedeeld worden tussen de verschillende streams, terwijl bij fysieke elke stream over zijn eigen middelen beschikt. Tot slot kan de implementatie van een huisartsenwachtpost ervoor zorgen dat patiënten met minder acute klachten zich niet meer onnodig naar de spoeddienst begeven en daar middelen innemen van patiënten die het meer nodig hebben. De huisartsenwachtpost zorgt dus voor minder druk en overbevolking op de spoeddienst.

Bevindingen simulatiestudie

Vervolgens worden de gevonden oplossingen uit de literatuur getest aan de hand van een simulatiemodel van een spoeddienst, wat opgesteld werd op basis van het doctoraat van Dr. Vanbrabant. Daarnaast werd voor de data van het simulatiemodel ook gebruik gemaakt van een masterproef van Senave (2017) die werd aangereikt. De spoeddienst uit het simulatiemodel kan opgedeeld worden in drie delen: triage en aankomst, de ambulante zone en de niet-ambulante zone. Patiënten zullen zich verplaatsen naar een bepaalde zone op basis van de triage code die aan hen toegewezen wordt. De patiënten op de ambulante zone hebben geen bed nodig en hebben minder ernstige klachten terwijl de niet-ambulante patiënten wel een bed vereisen en te kampen hebben met ernstigere klachten. Elke gevonden oplossing uit de literatuur werd eerst apart getest waarna ook verschillende combinaties van de oplossingen onderzocht werden. Elke oplossing of combinatie van oplossingen werd beoordeeld aan de hand van KPI's die een beeld geven van de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst. Voorbeelden van deze KPI's zijn de gemiddelde DTD en de gemiddelde verblijftijden van de ambulante en de niet-ambulante patiënten. Uit de simulatiestudie kwam naar voor dat een combinatie van het implementeren van een huisartsenwachtpost en het betrekken van een arts bij het triageproces de beste resultaten oplevert. De reden hiervoor is dat deze combinatie erin slaagt om de voordelen van beide oplossingen samen te brengen. Zo zorgt een huisartsenwachtpost voor minder overbevolking op de spoeddienst en voor significant kortere gemiddelde verblijftijden voor zowel de ambulante als de niet-ambulante patiënten. Dankzij het inzetten van een arts bij het triageproces wordt dan weer de gemiddelde DTD significant verkort waardoor er beter gefocust kan worden op de noden van de patiënten. Omdat op de spoeddienst in het simulatiemodel reeds fysieke streaming wordt toegepast, werd ook het implementeren van virtuele streaming als een oplossing gezien. Dat bleek echter niet de gewenste resultaten op te leveren. Want hoewel de gemiddelde verblijftijd voor ambulante patiënten sterk daalde ten opzichte van het basismodel, steeg de gemiddelde verblijftijd voor de niet-ambulante patiënten. Vooral de ambulante patiënten lijken dus te profiteren van het delen van middelen tussen de verschillende streams. Aangezien de niet-ambulante patiënten er ernstiger aan toe zijn, lijkt het niet aangewezen om hun gemiddelde verblijftijden te laten stijgen en bij uitbreiding om virtuele streaming toe te passen op een spoeddienst. De combinatie van het implementeren van een huisartsenwachtpost en

het inzetten van een arts bij het triageproces komt dus naar voor als de meest ideale combinatie om de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst efficiënter te behandelen.

Waarde van het onderzoek

Deze masterproef geeft drie verschillende oplossingen zodat spoeddiensten de (toe)stroom van patiënten beter en efficiënter kunnen behandelen. Aangezien overbevolking, wat een belangrijk probleem vormt bij deze (toe)stroom, een wereldwijd en complex fenomeen is, kunnen deze oplossingen van grote waarde zijn. Om een oplossing of combinatie van oplossingen daadwerkelijk te implementeren, zal de spoeddienst in kwestie wel moeten nagaan of dit de gewenste verbeteringen met zich meebrengt aangezien de resultaten zullen verschillen per spoeddienst. Maar dit onderzoek kan alleszins een aanzet geven aan spoeddiensten om na te denken over de manier waarop de huidige (toe)stroom van patiënten wordt aangepakt en op welke manieren dit verbeterd kan worden.

Kritische beschouwingen

Aangezien er voor het simulatiemodel hoofdzakelijk gebruikt werd gemaakt van de data uit de thesis van Senave (2017), gelden de beperkingen uit die thesis ook voor deze masterproef. Zo werden er data verzameld aan de hand van vragenlijsten. Echter lag de respons met 8.75% relatief laag waardoor de gebruikte gegevens ruw benaderd zijn (Senave, 2017).

Verder werden er bij het opstellen van een simulatiemodel, door de complexe processen en werking van een spoeddienst, enkele assumpties opgesteld. Zo wordt er onder meer geen onderscheid gemaakt in de wijze waarop een patiënt de spoeddienst betreedt en op welke dag dit gebeurt. Verder wordt aangenomen dat elke patiënt met triage code 4 of 5 (milde klachten) zich naar de ambulante zone zal begeven en de andere patiënten zich altijd naar de niet-ambulante zone begeven. In werkelijkheid zullen bijvoorbeeld patiënten met triage code 3 (gemiddelde klachten) eerder verdeeld zitten over beide zones. Deze en nog andere assumpties maken dat het simulatiemodel waardevolle inzichten kan bieden maar zorgen er ook voor dat het geen effectieve afspiegeling is van de werkelijkheid. Het gebruik van de assumpties moet dus in het achterhoofd gehouden worden bij het interpreteren van de resultaten.

Tot slot was oorspronkelijk het plan om samen te werken met een bestaande spoeddienst waarop het simulatiemodel gebaseerd zou worden. Door de COVID-19 crisis werd het echter onmogelijk om een samenwerking op poten te zetten en dus werd er voor een alternatieve oplossing gekozen. Zo werd het simulatiemodel opgesteld aan de hand van het doctoraat van Dr. Vanbrabant (Vanbrabant, 2020), en op basis van een masterproef die werd aangereikt (Senave, 2017).

Inhoudsopgave

1. Onderzoeksplan	13
1.1 Praktijkrelevantie	13
1.2 Probleemstelling	15
1.2.1 Centrale onderzoeksvraag	15
1.2.2 Deelvragen	15
1.2.2.1 Literatuurstudie	16
1.2.2.2 Simulatiestudie	17
1.3 Onderzoeksaanpak	18
1.3.1 Literatuurstudie	18
1.3.2 Simulatiestudie	18
2. Literatuurstudie	21
2.1 Spoeddienst van een ziekenhuis	21
2.1.1 Werking van een spoeddienst	21
2.1.2 Personeel op de spoeddienst	24
2.1.3 Fouten op de spoeddienst	25
2.1.4 Werktevredenheid op de spoeddienst	26
2.1.5 Patiënttevredenheid op de spoeddienst	26
2.2 Overbevolking op spoeddiensten	27
2.2.1 Definities	27
2.2.2 Oorzaken	28
2.2.2.1 Input factoren	29
2.2.2.2 Throughput factoren	31
2.2.2.3 Output factoren	32
2.2.3 Gevolgen	33
2.2.3.1 Gevolgen voor de patiënt	33
2.2.3.2 Gevolgen voor het personeel	34
2.2.3.3 Gevolgen voor het ziekenhuis	35
2.3 Aanwezige oplossingen in de literatuur	35
2.3.1 Triage	36
2.3.2 Streaming	37
2.3.3 Implementatie van een huisartsenwachtpost	39
3. Simulatiestudie	41
3.1 KPI's	41
3.1.1 Gebruik van KPI's	41
3.1.2 KPI's met betrekking tot spoeddiensten	42
3.1.2.1 Kwalitatieve KPI's	43
3.1.2.2 Kwantitatieve KPI's	45
3.1.2.3 KPI's met betrekking tot de stroom van patiënten	46
3.2 Uitleg simulatiemodel	47
3.2.1 Assumpties	48
3.2.2 Aankomst en triage	49

3.2.3 Niet-ambulante zone	49
3.2.4 Ambulante zone	50
3.3 Resultaten model	51
3.4 Mogelijke verbeteringen simulatiemodel op basis van literatuurstudie	52
3.4.1 Scenario 1: Implementatie van een huisartsenwachtpost	53
3.4.2 Scenario 2: Arts toewijzen aan triageproces	54
3.4.3 Scenario 3: Virtuele streaming	55
3.4.4 Combinaties van voorgaande scenario's	56
3.4.5.1 Combinatie 1: Scenario 1 en scenario 2	56
3.4.5.2 Combinatie 2: Scenario 1 en scenario 3	57
3.4.5.3 Combinatie 3: Scenario 2 en scenario 3	57
3.4.5.2 Combinatie 4: Scenario 1, scenario 2 en scenario 3	57
3.4.6 Conclusie met betrekking tot scenario's	58
4. Conclusie	59
4.1 Finale conclusie	59
4.2 Beperkingen en ruimte voor verder onderzoek	60
5. Referenties	61
5.1 Wetenschappelijke literatuur	61
5.2 Websites	68
5.3 Rapporten	68
6. Bijlage	69
6.1 Algemene data	69
6.2 Resources	69
6.2.1 Algemene resources	69
6.2.2 Resources niet-ambulante zone	70
6.2.3 Resources ambulante zone	70
6.3 Procestijden en vertragingen	71
6.3.1 Triangulaire procestijden	71
6.3.2 Constante procestijden	71
6.3.3 Vertragingen	73
6.4 Data met betrekking tot beslissingen	73
6.5 Data met betrekking tot opgestelde scenario's	75
6.5.1 Data met betrekking tot scenario 1	75
6.5.2 Data met betrekking tot scenario 3	75
6.6 Gebruik van Output Analyzer tool	76
6.6.1 Gemiddelde verblijftijd niet-ambulante patiënten	76
6.6.2 Gemiddelde verblijftijd ambulante patiënten	77
6.6.3 Gemiddelde DTDT niet-ambulante patiënten	77
6.6.4 Gemiddelde DTDT ambulante patiënten	78

1. Onderzoeksplan

In sectie 1.1 wordt besproken waarom het relevant is dat het onderwerp van deze masterproef onderzocht wordt. Verder zullen de probleemstelling alsook de centrale onderzoeksvraag en de bijhorende deelvragen toegelicht worden in sectie 1.2. Daarnaast wordt in sectie 1.3 uitgelegd welke methodes gehanteerd worden om antwoorden te kunnen vormen op de onderzoeksvragen.

1.1 Praktijkrelevantie

Al jaren is het omgaan met de toestroom van patiënten op een spoeddienst een belangrijk gespreksonderwerp onder artsen, ziekenhuisleiders en beleidsmakers. Hoewel er al veel over geschreven is, werd er nog steeds geen eenduidige strategie ontwikkeld om die toestroom aan te pakken (Alishahi Tabriz et al., 2018). Dat terwijl spoeddiensten wereldwijd geconfronteerd worden met een groeiende druk ten gevolge van factoren zoals een toenemende vraag, een tekort aan arbeidskrachten en beperkte investeringen van de overheid. Hierdoor kunnen de prestaties van het personeel verslechteren en kunnen er vertragingen optreden voor de patiënten (Gardner et al., 2018). Bovendien kan het welzijn van het personeel aangetast worden door een herhaaldelijke blootstelling aan bepaalde stressfactoren. Van deze factoren blijkt een overmatige werklast de grootste invloed te hebben. Hierdoor kunnen werknemers vatbaarder worden voor een burn-out en kan de werktevredenheid dalen (Crilly et al., 2017, García-Izquierdo & Ríos-Rísquez, 2012). De werklast wordt dan weer bepaald door de ernst van het probleem van de patiënt en door het aantal patiënten dat toegewezen wordt aan één werknemer (Millichamp et al., 2017). Om ervoor te zorgen dat de werklast voor het personeel draaglijk blijft, kan ofwel het personeelsbestand ofwel de toestroom van patiënten onder handen genomen worden. In deze masterproef zal op het laatste gefocust worden.

Meer bepaald is de overbevolking op een spoeddienst een internationaal fenomeen dat voor verschillende problemen kan zorgen en om oplossingen vraagt (Wiler et al., 2011). Overbevolking wordt gedefinieerd als het moeten verwerken van meer patiënten dan dat er middelen ter beschikking zijn (Yiadam et al., 2020). Om de oorzaken van de overbevolking te achterhalen, worden er drie delen van een spoeddienst onderscheiden: de input factoren, de throughput factoren en de output factoren. Zo behoort de binnenstroom van patiënten, waar deze masterproef zich vooral op zal toespitsen, tot de input factoren. Throughput factoren zijn de knelpunten op een spoeddienst die voor een belemmering van de doorstroom van patiënten kunnen zorgen. Doordat spoeddiensten complexe systemen zijn, kan bijna elke activiteit leiden tot overbevolking. Zo is een tekort aan arbeidskrachten een veelvoorkomende throughput factor met betrekking tot de overbevolking op een spoeddienst. Tot slot worden output factoren beschouwd als de knelpunten die in de andere delen van het gezondheidssysteem aanwezig zijn en een invloed kunnen uitoefenen op de spoeddienst. Een voorbeeld hiervan is een tekort aan ziekenhuisbedden (Hoot & Aronsky, 2008) (Boyle et al., 2012).

Een toename van het aantal patiënten kan beschouwd worden als een input factor. In België gaat, net zoals in de meeste OESO-landen, het aantal bezoeken aan een spoeddienst al jaren in stijgende lijn (Van den Heede et al., 2017). In de periode van 2008 tot 2013 viel er bijvoorbeeld een

gemiddelde stijging van 4,6% per jaar waar te nemen (KCEa, 2016). Het probleem is echter dat een groot deel van deze patiënten zich nodeloos naar een spoeddienst begeeft. Zo wordt geschat dat 40% tot 56% van de bezoeken aan een spoeddienst in België onnodig zijn (Van den Heede et al., 2017). Daarnaast kan het financiële plaatje voor de spoeddiensten een probleem vormen. Zo zijn er in België merkbaar meer spoeddiensten aanwezig per 100 000 inwoners (1,24 in 2015) dan in andere Europese landen (0,33 voor Engeland in 2013-14 en 0,39 voor Denemarken in 2013). Dat grote aantal spoeddiensten zorgt ervoor dat de spoedgevallenzorg een hoge toegankelijkheid kent. Echter wordt er in België met een gesloten budget gewerkt vanuit de overheid en moet dit budget dus verdeeld worden over een groot aantal ziekenhuizen. Aangezien het continu openhouden van een spoeddienst relatief duur is, klagen ziekenhuizen vaak dat de ontvangen financiële middelen ontoereikend zijn voor de desbetreffende spoeddienst (KCEb, 2016).

Ondanks de stijging van het aantal patiënten dat zich tot een spoeddienst wendt, wordt er vanuit de overheid bespaard op de gezondheidszorg. En dat terwijl de overheid verantwoordelijk is voor 76% van de totale gezondheidsuitgaven. Uit overheidsrapporten blijkt namelijk dat er tussen 2015 en 2020 €2 485 miljard bespaard werd op gezondheidszorg en er slechts €165 miljoen werd vrijgemaakt voor de financiering van nieuwe initiatieven (CM, 2020).

Tot slot geeft ook een in 2019 verschenen krantenartikel uit De Standaard de relevantie van het onderwerp van deze masterproef weer. In dit artikel wordt gesteld dat patiënten zich vaak onnodig tot een spoeddienst wenden en niet de keuze maken die voor hun probleem het meest geschikt is. Het implementeren van een huisartsenwachtpost op of naast de spoeddienst waar patiënten met minder dringende medische problemen terecht kunnen, zou volgens het artikel kunnen bijdragen tot een oplossing en wordt verder behandeld in sectie 2.2.3. De voorwaarde is wel dat de patiënten voldoende en correct geïnformeerd worden. Daarnaast zou (telefonische) triage, waarbij de patiënt specifiek begeleid wordt in zijn keuze van behandeling, kunnen bijdragen tot een betere herverdeling van patiënten (Philips, 2019). Deze mogelijke oplossing wordt nader toegelicht in sectie 2.3.1. In de literatuur wordt triage als één van de belangrijkste functies van een spoeddienst gezien. Het is een dynamisch proces waarbij sterke vaardigheden vereist zijn om zowel de ernst als de urgentie van het probleem van de patiënt in te schatten (Berendsen Russell et al., 2017).

Tegenwoordig zijn methodes om patiënten op te delen naargelang de vereiste behandeling, zoals triage, ook belangrijk om zieke, zeer besmettelijke patiënten te onderscheiden van anderen. Zo heerst er sinds maart 2020 de coronapandemie waarbij mensen besmet raken met het coronavirus en op hun beurt weer anderen besmetten. Doordat het een tijd zal duren voordat het merendeel van de bevolking ingeënt is, blijft het belangrijk om besmette personen niet in contact te laten komen met anderen.

De moeilijkheid van het detecteren van het coronavirus bestaat erin dat het virus klachten veroorzaakt die gemeenschappelijk zijn met andere virussen, waardoor er geen makkelijk onderscheid te maken is. Daarom is het zo belangrijk dat er via bijvoorbeeld triage snel vastgesteld kan worden of het al dan niet om het coronavirus gaat (Wee et al., 2020). Het goed aanpakken van de toestroom van patiënten is dus op verschillende vlakken essentieel.

Het behandelen van de toestroom van patiënten op een spoeddienst is dus een belangrijk onderzoeksdomein. Meer bepaald kan overbevolking een probleem vormen dat onderzocht dient te worden. Indien dit probleem niet aangepakt wordt, kan het namelijk verschillende nadelen met zich meebrengen, die in sectie 2.2.3 besproken worden. In deze masterproef zal hoofdzakelijk gefocust worden op de toestroom en doorstroom van patiënten binnen een spoeddienst. Bijgevolg zijn triage en de implementatie van een huisartsenwachtpost twee mogelijke processen om de negatieve gevolgen van overbevolking te beperken.

1.2 Probleemstelling

Van spoeddiensten wordt verwacht dat ze zeer efficiënt werken en in staat zijn om tijdig klachten van patiënten in te schatten en te behandelen (Nielsen et al., 2014). Echter zijn er verschillende obstakels die een bedreiging vormen voor de operationele efficiëntie van een spoeddienst (Wiler et al., 2011). Voorbeelden van deze obstakels zijn de hiervoor benoemde overbevolking op een spoeddienst en ontoereikende financiële middelen. Meer bepaald is het behandelen van de toestroom van patiënten op een spoeddienst van groot belang, omdat overbevolking hiermee deels samenhangt (Van Der Linden et al., 2018). Hierop ligt dan ook de focus van deze masterproef en hier wordt de centrale onderzoeksvraag rond opgebouwd.

1.2.1 Centrale onderzoeksvraag

De centrale onderzoeksvraag vormt de basis van deze masterproef en zorgt voor de afbakening van het onderzoek. Deze wordt eerst besproken.

Centrale onderzoeksvraag: Op welke manieren kan de toestroom van patiënten op een spoeddienst beter behandeld worden?

Aangezien het voor het behalen van bepaalde doelstellingen voor een ziekenhuis cruciaal is hoe er wordt omgegaan met de toestroom van patiënten (Van Der Linden et al., 2018), wordt er gefocust op hoe spoeddiensten deze toestroom kunnen aanpakken. Een voorbeeld van dergelijke doelstelling is het beoordelen van de klachten van de patiënt binnen een bepaald tijdsbestek (Van der Linden et al., 2018). Onder de toestroom van patiënten worden alle patiënten verstaan die kampen met bepaalde klachten en zich daarom aanmelden op een spoeddienst. Verder wordt met een betere behandeling van deze toestroom bedoeld dat er enerzijds een reductie optreedt in het aantal patiënten dat zich aanmeldt op een spoeddienst en anderzijds dat de stroom van patiënten efficiënter georganiseerd wordt.

Om een antwoord op deze vraag te kunnen formuleren, zullen eerst enkele deelvragen beantwoord worden. Die worden in de volgende sectie toegelicht.

1.2.2 Deelvragen

Deze masterproef bestaat uit twee grote delen: enerzijds een literatuurstudie en anderzijds een simulatiestudie. Voor beide delen werden twee gerichte deelvragen opgesteld. Op basis van de antwoorden op deze deelvragen kan dan de centrale onderzoeksvraag beantwoord worden.

1.2.2.1 Literatuurstudie

In dit deel zullen de twee deelvragen die gebruikt worden voor de literatuurstudie besproken en verantwoord worden.

Deelvraag 1: Hoe organiseren spoeddiensten de toestroom van patiënten en welke uitdagingen worden veroorzaakt door overbevolking?

Om een goede basis te vormen voor de rest van de literatuurstudie en om de lezer een duidelijk beeld te geven over de verschillende stappen die patiënten doorlopen op een spoeddienst, zal in deze deelvraag eerst de huidige werking van een spoeddienst toegelicht worden. Een spoeddienst van een ziekenhuis is namelijk een uitdagende omgeving waarin een hoge kwaliteit van zorgverlening moet aangeboden worden aan elke patiënt. (Flowerdew et al., 2011). Daarnaast vormen spoeddiensten een belangrijke factor in de gezondheidssector en worden er de eerste zorgen verleend. De sleutelfuncties van een spoeddienst zijn het evalueren, behandelen en het ontslaan of opnemen van patiënten. Het personeel speelt een belangrijke rol op de spoeddienst aangezien zij instaan voor het behandelen en begeleiden van de patiënten (Gardner et al., 2018). Hoe het personeelsbestand op een spoeddienst eruit ziet en over welke specifieke vaardigheden de werknemers moeten beschikken, wordt besproken in deze deelvraag.

Vervolgens worden de oorzaken en gevolgen van overbevolking op een spoeddienst behandeld in deze deelvraag. Overbevolking ontstaat doordat de vraag van patiënten op spoeddiensten blijft stijgen (Ashour & Okudan Kremer, 2014). Er wordt van overbevolking gesproken van zodra een spoeddienst meer patiënten dient te verwerken dan dat er middelen aanwezig zijn (Yiadom et al., 2020). Deze overbevolking vormt wereldwijd een steeds groter wordend probleem (Wretborn et al., 2015) en is een bedreiging voor de kwaliteit van de zorgen die toegediend kunnen worden (Gabayan et al., 2015). Daarnaast zou overbevolking een verhoogd risico op een ongunstige uitkomst voor de patiënt veroorzaken, zoals een verslechtering in de gezondheidstoestand of in het meest extreme geval een overlijden (Wretborn et al., 2015).

De oorzaken die aan de basis liggen van overbevolking worden in deze deelvraag verder toegelicht. Daarnaast wordt nagegaan wat de specifieke consequenties zijn voor de patiënten, het personeel en het ziekenhuis zelf. Vervolgens wordt in de tweede deelvraag nagegaan welke oplossingen er voor overbevolking op een spoeddienst reeds bestaan in de literatuur. De focus zal hierbij vooral liggen op oplossingen met betrekking tot het reduceren en efficiënter organiseren van de toestroom van patiënten op een spoeddienst.

Deelvraag 2: Welke oplossingen om beter om te gaan met de stroom van patiënten op een spoeddienst, zijn reeds aanwezig in de literatuur?

Verschiedende kleinere factoren kunnen een invloed uitoefenen op overbevolking en zo obstakels vormen bij het omgaan met de toestroom van patiënten. Voorbeelden van deze factoren zijn vertragingen en inefficiënt gebruik van de aanwezige middelen zoals het aantal werknemers en bedden (Alowad et al. 2020). Om aan deze overbevolking het hoofd te bieden, worden verschillende oplossingen onderzocht. Een eerste mogelijke oplossing is het toepassen van triage. Een accurate

en betrouwbare triage kan ervoor zorgen dat de juiste prioriteiten gesteld worden en dat er een optimale allocatie van middelen bereikt kan worden op een spoeddienst (Mistry et al., 2018). Verder kan triage een centrale rol opnemen in het streven naar het optimaliseren van de wachttijden voor patiënten (Farrohknia et al., 2011).

Een tweede mogelijke oplossing die onderzocht wordt, is streaming. Streaming houdt in dat artsen bepaalde groepen patiënten kunnen identificeren die vervolgens dezelfde zorgprocessen zullen ontvangen (Kim et al., 2015). Het meest voorkomende voorbeeld van streaming is het creëren van een zogenaamde 'fast track', waar patiënten met minder ernstige symptomen snel behandeld kunnen worden (Oredsson et al., 2011). Mogelijke voordelen van het toepassen van streaming zijn het tegengaan van de overbevolking op een spoeddienst en een hogere efficiëntie van de toegediende zorg aan de patiënten (Kim et al., 2015).

Tot slot wordt ook het integreren van een huisartsenwachtpost op een spoeddienst behandeld als een mogelijke oplossing. Zo kan een behandeling van minder urgente patiënten in dergelijke wachtposten beschouwd worden als veilig en efficiënt en als een substituut voor de zorgen op een spoeddienst. Verder kan het ook helpen bij het reduceren van de overbevolking op een spoeddienst (Rutten et al., 2017). Bovendien zou de introductie van een huisartsenwachtpost kunnen leiden tot een efficiënte heroriëntatie van zelfverwijzingen (van Veelen et al., 2016).

1.2.2.2 Simulatiestudie

Voor het tweede deel van deze masterproef, de simulatiestudie, worden opnieuw twee deelvragen opgesteld. Oorspronkelijk was het de bedoeling om met een bestaand ziekenhuis samen te werken om zo gegevens te verkrijgen over de desbetreffende spoeddienst. De wereldwijde COVID-19 crisis maakte een samenwerking echter onmogelijk waardoor er voor een alternatieve oplossing werd gekozen. Het simulatiemodel zal opgesteld worden op basis van het doctoraat van mijn promotor, Dr. Vanbrabant, en een masterproef uit het verleden die werd aangereikt. Aan de hand van dit simulatiemodel zal nagegaan kunnen worden of de onderzochte oplossingen uit de literatuur daadwerkelijk kunnen bijdragen tot het beter behandelen van de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst. Om de oplossingen te kunnen beoordelen, zullen eerst enkele KPI's (= Key Performance Indicators) gevormd moeten worden.

Deelvraag 3: Welke KPI's worden gebruikt om de prestaties van een spoeddienst te beoordelen?

Deze deelvraag geeft de kans om te onderzoeken op welke manier de resultaten van het simulatiemodel beschreven moeten worden. KPI's zorgen er namelijk voor dat er nagegaan kan worden op welke plaatsen in het proces op een spoeddienst verbeteringen nodig zijn (Lindsay et al., 2002). Deze KPI's kunnen zowel kwalitatief als kwantitatief van aard zijn. Op basis van de gevonden KPI's kunnen vervolgens de gevonden oplossingen uit de literatuurstudie beoordeeld worden.

Deelvraag 4: Dragen de gevonden oplossingen uit de literatuur volgens het simulatiemodel bij tot een betere behandeling van de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst?

In dit deel van de masterproef zullen de gevonden oplossingen uit de literatuurstudie getest worden aan de hand van een simulatiemodel van een spoeddienst. Deze oplossingen zullen beoordeeld

worden aan de hand van de KPI's uit de vorige deelvraag. Op deze manier kan nagegaan worden of de oplossingen daadwerkelijk zorgen voor een verminderde toestroom of betere verdeling van de patiënten. Om dit te onderzoeken zal elke oplossing afzonderlijk getest worden, waarna ook combinaties van de oplossingen onderzocht worden. Zo kan er dan tot een ideale oplossing gekomen worden die voor een betere behandeling van de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst zorgt.

1.3 Onderzoeksaanpak

Zoals eerder vermeld, bestaat deze masterproef uit twee grote delen: de literatuurstudie en de simulatiestudie. In sectie 1.3.1 zal de onderzoeksmethodologie voor de literatuurstudie besproken worden en in sectie 1.3.2 wordt hetzelfde gedaan voor de simulatiestudie.

1.3.1 Literatuurstudie

Voor de literatuurstudie werden hoofdzakelijk wetenschappelijke artikels online geraadpleegd uit verschillende databanken zoals Google Scholar, EBSCOhost en de online bibliotheek van de UHasselt. Om zo veel mogelijk informatie te verkrijgen, werd er geopteerd om voornamelijk in het Engels te zoeken. Vervolgens werd er met gerichte zoektermen op zoek gegaan naar relevante bronnen. Enkele voorbeelden van de gebruikte zoektermen zijn: 'emergency department patient flow', 'emergency department crowding' en 'emergency department workload'. Daarna moest bepaald worden welke artikels relevant waren. Dat werd gedaan aan de hand van de datum van uitgave en het aantal referenties van de artikels. Vanwege de snelle evolutie in de medische sector, werd er geopteerd om vooral artikels te beschouwen die in de twee laatste decennia verschenen zijn. Zo werd het bestuderen van achterhaalde of voorbijgestreefde methodes vermeden en werden relevante bevindingen wel opgenomen.

De literatuurstudie is opgebouwd uit twee deelvragen die eerder al beschreven werden. De eerste deelvraag draait om de overbevolking op een spoeddienst, wat één van de grootste problemen is waarmee een spoeddienst te maken heeft. Eerst zal een algemeen beeld van de spoeddienst geschetst worden, waarna de oorzaken en gevolgen van overbevolking aan bod komen. De benodigde informatie hiervoor zal uit relevante wetenschappelijke literatuur gehaald worden.

De tweede deelvraag behandelt de mogelijke oplossingen voor de problemen op een spoeddienst. Waar in de eerste deelvraag hoofdzakelijk één groot probleem besproken wordt, zullen in deze deelvraag drie verschillende oplossingen onderzocht worden. De deelvraag zal logischerwijs dus opgesplitst worden in drie delen.

1.3.2 Simulatiestudie

Voor het tweede deel van de masterproef zullen eerst de verschillende KPI's bepaald worden. Op basis hiervan kan dan het opgestelde model beoordeeld worden. Deze KPI's zullen vastgelegd worden aan de hand van de aanwezige literatuur. Vervolgens zal er een model opgesteld worden met behulp van de software Arena. Hierdoor zullen de verschillende stappen die patiënten moeten doorlopen op een spoeddienst gesimuleerd kunnen worden. Verder zullen reeds bestaande modellen uit de

literatuur beschouwd worden om zo een beeld te krijgen over hoe dit onderwerp in het verleden werd aangepakt.

Oorspronkelijk was het de bedoeling om met een bestaand ziekenhuis samen te werken. Er werd geprobeerd om een samenwerking op poten te zetten met het Ziekenhuis Oost-Limburg, maar dit is door de coronacrisis begrijpelijk niet door kunnen gaan. Naast het omgaan met besmette patiënten, had het ziekenhuis ook de handen vol met de vaccinatiestrategie. Op het moment dat aan het empirisch deel begonnen moest worden (eind februari, begin maart), traden namelijk allerlei problemen op met de vaccinaties. Hierdoor werd beslist om af te zien van een samenwerking met een bestaand ziekenhuis en werd besloten om bestaande literatuur en gegevens te gebruiken om het model op te baseren. Het doel van dit model is om na te gaan welke stappen in het proces verbeterd kunnen worden en zo kunnen bijdragen tot een betere behandeling van de toestroom van patiënten in dit ziekenhuis.

2. Literatuurstudie

In dit deel van de masterproef zal er geprobeerd worden om antwoorden te formuleren op de verschillende deelvragen aan de hand van de beschikbare wetenschappelijke literatuur. In sectie 2.1 wordt het eerste luik van de eerste deelvraag behandeld en wordt bijgevolg de huidige werking van een spoeddienst beschreven. Eerst zal een algemeen beeld van de spoeddienst geschetst worden, waarna dieper ingegaan wordt op de rol van het personeel binnen de werking van een spoeddienst. Verder worden veelvoorkomende fouten op een spoeddienst en de tevredenheid van zowel de werknemers als van de patiënten behandeld. Vervolgens wordt in sectie 2.2 met de overbevolking op een spoeddienst het tweede luik van de eerste deelvraag behandeld. Hier zullen in deel 2.2.1 eerst de verschillende definities van overbevolking toegelicht worden. Daarnaast zal gefocust worden op de oorzaken (2.2.2) en gevolgen (2.2.3) van overbevolking en op de impact van deze gevolgen voor de patiënten, werknemers en het ziekenhuis zelf. Tot slot wordt in sectie 2.3 onderzocht welke oplossingen in de literatuur reeds aanwezig zijn om beter met overbevolking, en bij uitbreiding met de toestroom van patiënten, op een spoeddienst om te gaan. Hier zullen drie mogelijke oplossingen van dichterbij onderzocht worden. Deze oplossingen zijn triage, streaming en het integreren van een huisartsenwachtpost.

2.1 Spoeddienst van een ziekenhuis

Een spoeddienst wordt beschouwd als een uitdagende omgeving in een ziekenhuis waar er consistent een hoge kwaliteit van zorg aangeboden moet worden aan de patiënten (Flowerdew et al., 2011). Wat betreft de bijdrage aan de efficiëntie van een ziekenhuis, zijn de belangrijkste taken van een spoeddienst het toelaten, evalueren, behandelen en ontslaan van patiënten met dringende medische problemen (Wiley et al., 2015). Een spoeddienst vormt een belangrijke component van de gezondheidszorg door de onmiddellijke en gespecialiseerde medische zorg die beschikbaar is voor de patiënten. Daarnaast is een spoeddienst vlot bereikbaar voor patiënten met acute ziektes of blessures. De spoeddienst speelt ook een belangrijke rol in het schatten van de ernst van de ziekte of blessure en in het bepalen van welke interventie er vereist is (FitzGerald et al., 2018). Kenmerkend voor een spoedafdeling is dat het om moet gaan met een brede waaier aan onverwachte gebeurtenissen. Zo krijgt het personeel te maken met alle lagen van de bevolking en met alle leeftijdscategorieën. Daarnaast worden er zowel levensbedreigende situaties als kleinere, minder dringende problemen behandeld (Duffield et al., 2009). Deze kleine problemen zouden echter ook door een huisarts verholpen kunnen worden maar mensen kiezen er vaak voor om zich onnodig naar de spoeddienst te begeven, wat kan leiden tot overbevolking. Dit fenomeen wordt verder behandeld in sectie 2.2.

2.1.1 Werking van een spoeddienst

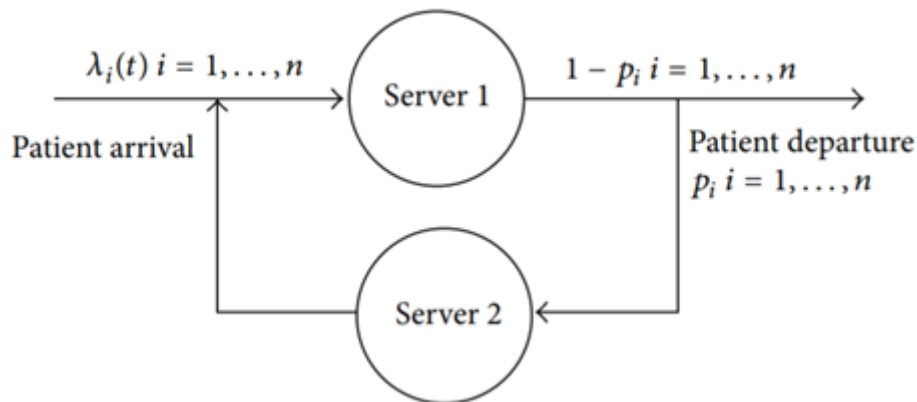
De activiteiten en kenmerken van een spoeddienst kunnen onderverdeeld worden in drie groepen factoren. Deze zijn input, throughput en output factoren. Met input factoren wordt hoofdzakelijk de toestroom van patiënten op de spoeddienst bedoeld. Meer bepaald zijn het aantal patiënten, het type patiënten en de ernst van de blessure of ziekte onderdeel van de input factoren (Boyle et al., 2012).

Onder throughput factoren vallen de activiteiten die plaatsvinden binnen het ziekenhuis zelf. Een voorbeeld van een throughput factor is het aantal aanwezige middelen zoals ziekenhuisbedden of personeel. Throughput factoren benadrukken het belang om intern de processen op een spoeddienst te evalueren. Vervolgens zouden deze processen dan aangepast kunnen worden waar nodig om de efficiëntie te verhogen. Vooral op factoren die het grootste effect hebben op de duur van het verblijf zou gefocust moeten worden (Asplin et al., 2003). Tot slot worden output factoren in de literatuur beschreven als het verplaatsen van patiënten naar en uit een spoeddienst (Moskop et al., 2009). Deze verschillende groepen factoren komen ook uitgebreid aan bod in sectie 2.2.2.

In het behandelingsproces op een spoeddienst komen de patiënten onvoorspelbaar aan, al is er meestal wel een aankomstenpatroon te vinden dat afhankelijk is van de dag of tijd. De aankomsten van patiënten wordt beschouwd als een input factor. De ernstig zieke patiënten krijgen onmiddellijk na aankomst de behoevende zorgen, terwijl de andere patiënten tijdens de triage een prioriteit krijgen toegewezen om de arts te zien (Wang, 2013). Triage wordt gezien als een throughput factor en wordt gedefinieerd als de methodes die gebruikt worden om de ernst van de ziekte of blessure van een patiënt in te schatten in een korte tijdsperiode na aankomst. Verder dient triage om prioriteiten toe te kennen en om de patiënt te verplaatsen naar de geschikte locatie voor behandeling (Christ et al., 2010). Triage wordt uitvoerig verder besproken in sectie 2.3.1. De behandelingstijd op een spoeddienst is voor elke patiënt verschillend, en er zijn meerdere uitkomsten mogelijk nadat de patiënt een spoedarts gezien heeft. Deze uitkomsten omvatten een terugkeer naar de spoedarts na onderzoek of testen (wat bij de behandelingsfase hoort), naar de observatiekamer gaan voor noodgevallen (onder begeleiding van spoedartsen en verplegers) en het verlaten van de spoeddienst. Indien de patiënt een extra consultatie met de spoedarts nodig heeft, wordt dit beschouwd als een throughput factor, aangezien dit een actie op de spoeddienst zelf betreft. In deze laatste twee gevallen 'verlaat de patiënt het systeem'.

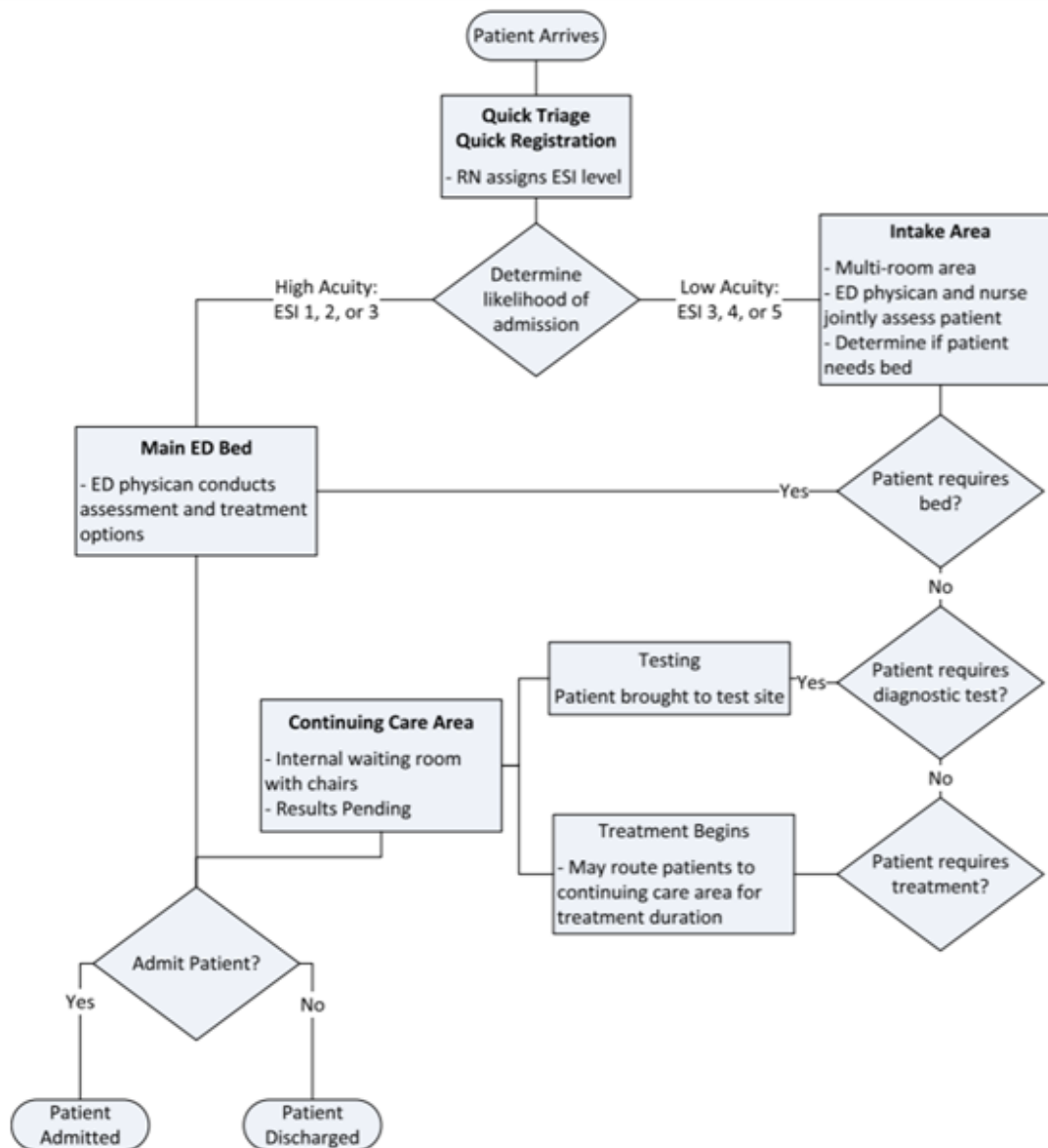
Figuur 1 geeft een vereenvoudigde versie weer van een dergelijk behandelingsproces op een typische spoeddienst. In deze figuur stelt 'Server 1' de spoedartsen voor die behandelingen toedienen en 'Server 2' geeft de spoedartsen weer die instaan voor onderzoeken en testen (Wang, 2013). De patiënten die aankomen op de spoeddienst worden geclassificeerd in n groepen door middel van triage. Dankzij triage kan de urgentie van de klachten van de patiënt beoordeeld worden en kunnen deze patiënten op basis hiervan in groepen verdeeld worden (Farrohknia et al., 2011). De personen die in dezelfde groep terecht komen, krijgen vervolgens ook dezelfde prioriteit toegewezen om een arts te bezoeken. Zo kan er bijvoorbeeld, afhankelijk van het triagesysteem, gewerkt worden met een tijdslimiet waarbij patiënten die in groep 2 werden ondergebracht te horen krijgen dat er binnen het halfuur een dokter hen zal zien. Het halfuur is hier dus de deadline waarbinnen elke patiënt van groep 2 toegang moet hebben gehad tot een dokter. Patiënten binnen elke groep worden op basis van het 'first come first served' principe behandeld, waarbij de eerder aangekomen patiënten voorrang krijgen op de later aangekomen patiënten. De zeer kritieke patiënten zullen niet deelnemen aan dit proces maar oefenen wel invloed uit door in bepaalde tijdsperiodes belangrijke middelen zoals spoedartsen en ziekenhuisbedden in te nemen. Deze patiënten moeten namelijk onmiddellijk behandeld worden en krijgen dus voorrang op de anderen. De patiënten die aanschuiven voor Server 1 en wachten om voor de eerste keer een arts te zien, bevinden zich in de eerste fase. Na het zien

van een dokter, verlaten deze patiënten het systeem of gaan ze over naar de tweede fase. In deze tweede fase wordt aangeschoven voor Server 2 en gewacht op onderzoeken of testen. Bij het verkrijgen van de resultaten van hun onderzoeken of testen, komen de patiënten terecht in de derde fase, waar ze opnieuw aanschuiven voor Server 1 om en wachten om de dokter terug te zien. De patiënten verlaten het systeem (doordat ze ontslagen of opgenomen worden) nadat ze de dokter voor een tweede keer gezien hebben (Wang, 2013).



Figuur 1: Het behandelingsproces op een klassieke spoeddienst (Wang, 2013)

In figuur 2 wordt vervolgens een vollediger beeld gegeven van de verschillende stappen die patiënten moeten doorlopen op een spoeddienst. Patiënten worden meteen na aankomst verdeeld door middel van triage naargelang de ernst van de blessure of ziekte. In de figuur staat ESI voor 'Emergency Severity Index', dit is een triagesysteem waarbij patiënten die dringend zorg behoeven een lage score (1, 2 of 3) toebedeeld krijgen en patiënten met minder dringende klachten een hogere score (3, 4 of 5) toegewezen krijgen. Door de patiënten op deze manier op te delen en de patiënten met minder dringende klachten geen bed toe te kennen, is het ziekenhuis in staat om het gelimiteerde aantal ziekenhuisbedden voor te behouden voor de patiënten met urgente klachten. Vervolgens wordt bij de patiënten met minder urgente klachten nagegaan of er toch een ziekenhuisbed vereist is en of er specifieke testen of behandelingen moeten worden uitgevoerd. Het proces heeft uiteindelijk twee uitkomsten: ofwel wordt de patiënt opgenomen ofwel ontslagen. Deze uitkomsten worden gezien als output factoren en kunnen zowel door patiënten met dringende klachten als met minder dringende klachten bereikt worden. Het grote verschil is dat patiënten met dringende klachten meteen een bed toegewezen krijgen terwijl patiënten met minder dringende klachten dit pas later in het proces toegewezen krijgen indien het nodig is (Konrad et al., 2013).



Figuur 2: Proces dat patiënten doorlopen op een spoeddienst (Konrad et al., 2013)

2.1.2 Personeel op de spoeddienst

Het personeel op een spoeddienst heeft als taak om de geschikte zorg toe te dienen op een kostenefficiënte manier met als doel de patiëntentevredenheid te waarborgen en de optimale uitkomst voor de patiënt te behalen (Toma et al., 2009). Het is voor een ziekenhuis echter niet eenvoudig om de juiste mix van werknemers tewerk te stellen op de spoeddienst. Elke patiënt moet immers onmiddellijk geholpen kunnen worden door gekwalificeerd personeel en dit op een manier waardoor de kosten geminimaliseerd worden. Indien er te veel werknemers aanwezig zijn, zal niet elk personeelslid aan het werk zijn en zullen bijgevolg de bezettingsgraad dalen en de kosten stijgen. Wanneer er te weinig personeel aanwezig is of de mix van werknemers niet klopt (bv. te veel verplegers en te weinig spoedartsen), zal de aangeboden service aan de patiënten verslechteren en zullen de wachttijden voor de minder urgente gevallen oplopen. Daarnaast is het mogelijk dat mensen doorverwezen worden naar andere spoeddiensten, de inkomsten dalen en de tevredenheid

van zowel de patiënt als de zorgverlener daalt (Ganguly et al., 2014). Er zijn verschillende redenen waardoor het complex is om het personeel op een spoeddienst te beheren. Een eerste reden is de onvoorspelbaarheid van de aankomsten van de patiënten alsook de ernst van de blessure of ziekte (Bard, 2003). Daarnaast bestaat het personeelsbestand op een spoeddienst uit werknemers met verschillende vaardigheden. Zo zal een spoedarts, al dan niet met behulp van specialisten, vaak een aankomende patiënt meteen kunnen behandelen, waar verplegers enkel patiënten kunnen behandelen waarvan het ziektebeeld compatibel is met hun vaardigheden. Het is dus een complex probleem om het personeel op een spoeddienst te beheren (Ganguly et al., 2014).

Verder krijgt het personeel op een spoeddienst te maken met financiële beperkingen. Spoeddiensten zijn er de laatste decennia immers niet in geslaagd om vanuit financieel oogpunt de stijgende vraag van patiënten, de groeiende wereldbevolking en de stijgende levensverwachting bij te houden (Sinreich & Jabali, 2007). Hieruit kan een te laag aantal werknemers voortvloeien waardoor er overbevolking kan ontstaan en de kans op fouten wordt vergroot (Eastaugh, 2002). Elke groep werknemers op een spoeddienst is belangrijk, waardoor een tekort aan werknemers in eender welke groep tot overbevolking kan leiden. Zo kunnen zowel te weinig spoedartsen, te weinig verplegers als te weinig administratief personeel bijdragen tot overbevolking (Derlet & Richards, 2000). Overbevolking wordt in detail besproken in sectie 2.2.

Naast de financiële moeilijkheden heeft een consistente stijging van het aantal patiënten op spoeddiensten voor tekorten aan werknemers gezorgd. Dit heeft als gevolg dat de tekorten vaak worden opgevuld door personeel dat minder bedreven en ervaren is (Hall et al., 2018). Verder moeten de werknemers flexibel zijn en ingezet kunnen worden op verschillende plaatsen in het proces. Voorbeelden hiervan zijn triage (zie figuur 2) en plotse interventies (Gorman, 2018). Daarnaast moet het personeel op een spoeddienst over zowel de nodige medische vaardigheden beschikken als over een waaier van niet-technische vaardigheden om zo de optimale zorg te kunnen toedienen aan de patiënt. Deze niet-technische vaardigheden worden gedefinieerd als de cognitieve, sociale en persoonlijke vaardigheden die complementair zijn met de technische - in dit geval medische - vaardigheden en zo kunnen bijdragen aan een efficiënte taakuitvoering. Voorbeelden zijn communicatie en leiderschap (Flowerdew et al., 2012). Zo zal er bij slechte communicatie op een spoeddienst essentiële informatie verloren gaan waardoor de kwaliteit van de zorg zal dalen en de kans op foute beslissingen vergroot (Crewick et al., 2009). Niet enkel bij communicatie, maar ook indien andere niet-technische vaardigheden ondermaats zijn, zal de kans stijgen dat er fouten worden gemaakt (Kilner et al., 2009). Welke fouten veelvoorkomend zijn op een spoeddienst, wordt verder toegelicht in de volgende sectie.

2.1.3 Fouten op de spoeddienst

Een spoeddienst is een omgeving waar beslissingen gemaakt moeten worden onder tijdsdruk en vaak met onvolledige informatie. Hierdoor zijn de gemaakte beslissingen onderhevig aan fouten. Deze fouten kunnen variëren van het stellen van een foute diagnose tot het toedienen van verkeerde medicatie (Hakimzada et al., 2007).

Doordat het stellen van een diagnose een invloed heeft op het al dan niet ondergaan van bijkomende tests, de specifieke behandeling en de prognose voor de patiënt, is het belangrijk dat de diagnose zo correct en precies mogelijk gesteld wordt. Er is sprake van een diagnostische fout wanneer er geen, een te late (indien er tijdig voldoende informatie voorhanden was) of een foute diagnose wordt gesteld. Algemeen wordt aangenomen dat 5 tot 15% van de patiënten te maken hebben met diagnostische fouten (Tudela et al., 2017). Deze fouten kunnen veel schade berokkenen en zeer kostelijk zijn (Medford-Davis et al., 2015) (Hussain et al., 2019). Eén van de mogelijke oorzaken van deze fouten is een te hoog zelfvertrouwen van spoedartsen (Berner et al., 2008). Echter is een diagnostische fout, doordat er zowel mensen als systemen betrokken bij kunnen zijn, een complex en uitdagend onderwerp dat nog volop onderzocht wordt (Hussain et al., 2019).

Naast de diagnostische fout komen ook fouten wat betreft het toedienen van de juiste medicatie voor op een spoeddienst. Medicatiefouten brengen hogere ziektecijfers, sterftecijfers en kosten met zich mee. Geschat wordt dat het risico op een medicatiefout op een spoeddienst 4 - 14% bedraagt (Pham et al., 2011). Meerdere oorzaken liggen aan de basis van dit fenomeen. Ten eerste zorgt een stijgend aantal van patiënten voor een verhoogd risico op fouten. Verder nemen patiënten in Europa steeds meer medicatie door het toenemende aantal van chronische ziektes (Di Simone et al., 2018). Daarnaast verhogen de snelle werking en de onvoorspelbaarheid van de spoeddienst de kans op fouten. Ook de druk die er heerst om de wachttijden zo kort mogelijk te houden, heeft een negatief effect op het aantal foute beslissingen. Tot slot kan ook overbevolking op een spoeddienst leiden tot een toename van fouten (Pham et al., 2011).

2.1.4 Werktevredenheid op de spoeddienst

Werktevredenheid wordt gedefinieerd als de vreugde of emotionele voldoening die een werknemer bereikt als resultaat van de evaluatie over zijn/haar werklevens (Gökçen et al., 2013). De werktevredenheid van het personeel bepaalt mee welke prestaties er geleverd worden, wat dan ook weer een invloed heeft op de prestatie van de onderneming in haar geheel. Werktevredenheid wordt door verschillende factoren bepaald waaronder de werkomgeving, collega's en het soort werk. Eigen aan het werken op een spoeddienst is dat het veeleisend en stresserend is (Tarcen et al., 2017). Hierdoor zijn werknemers op een spoeddienst gevoelig aan burn-outs. (Gökçen et al., 2013). Een burn-out heeft niet alleen een negatieve invloed op het welzijn en de gezondheid van de werknemers, maar ook op de kwaliteit die kan aangeboden worden aan de patiënten. Werktevredenheid kan bijdragen tot meer gemaakte fouten, langere hersteltijden van de patiënten, een lagere aangeboden zorgkwaliteit en lagere patiëntentevredenheid. Zowel het waarborgen van de werktevredenheid als het vermijden van burn-outs zou de kwaliteit van de aangeboden zorg dus ten goede komen (Tarcen et al., 2017). Verder kunnen ook overbevolking en een tekort aan middelen bijdragen tot mentale moeilijkheden en gezondheidsproblemen, wat dan weer leidt tot werktevredenheid (Suárez et al., 2016).

2.1.5 Patiëntentevredenheid op de spoeddienst

Voor veel ziekenhuizen blijft de patiëntentevredenheid op een spoeddienst één van de belangrijkste pijlers (Griffen et al., 2012). Het vormt immers een indicator waarop de prestaties van de

spoeddienst geëvalueerd kunnen worden. Zo kan bijvoorbeeld de kwaliteit van zorgverlening beoordeeld worden op basis van de patiëntentevredenheid (Soleimanpour et al., 2011). Verder zullen patiënten, indien ze tevreden zijn, goede relaties onderhouden met het personeel waardoor er meer gerichte diensten aangeboden kunnen worden. Daarnaast kan de patiëntentevredenheid een positieve invloed uitoefenen op de werktevredenheid van het personeel (Azadeh et al., 2016). Er zijn meerdere factoren die de patiëntentevredenheid bepalen. Zo zal een patiënt meer voldoening halen uit een bezoek aan de spoeddienst bij een zware blessure of ziekte dan wanneer deze patiënt maar met een kwaaltje kampt. Daarnaast speelt ook de verwachte wachttijd voor de patiënt een rol. Indien de werkelijke wachttijd hoger ligt dan de verwachte wachttijd, zal dat nefast zijn voor de patiëntentevredenheid (Boudreaux et al., 2003). Verder kunnen ook het ontbreken van gepaste hulp, een slechte uitleg van het personeel en het niet meegedeeld krijgen van wachttijden een negatieve invloed uitoefenen op de patiëntentevredenheid. Tot slot speelt overbevolking ook hier een belangrijke rol. Zo kan het bijdragen tot een lagere patiëntentevredenheid. In andere woorden zou het aanpakken van overbevolking op een spoeddienst de patiëntentevredenheid kunnen verbeteren en de voldoening van de patiënt over de algemene zorgverlening van een ziekenhuis verhogen (Pines et al., 2008).

2.2 Overbevolking op spoeddiensten

Overbevolking op spoeddiensten is een dagelijkse uitdaging geworden waarmee spoeddiensten wereldwijd geconfronteerd worden (Johnson et al., 2011). Eén aspect waarom overbevolking een complex onderwerp vormt, is de moeilijkheid van het inschatten wanneer overbevolking zich zal voordoen op een spoeddienst (Schweigler et al., 2009). Uit sectie 2.1 is gebleken dat overbevolking op vele factoren een invloed kan uitoefenen. Zo zouden het aantal gemaakte fouten stijgen naarmate er meer patiënten zich tot een spoeddienst wenden. Daarnaast zouden zowel de werktevredenheid als de patiëntentevredenheid kunnen lijden onder overbevolking.

Eerst zullen de verschillende definities van het begrip overbevolking behandeld worden in deel 2.2.1. Wat de belangrijkste en precieze oorzaken hiervan zijn, wordt behandeld in sectie 2.2.2. Vervolgens worden de gevolgen voor zowel de patiënt, het personeel als het ziekenhuis zelf toegelicht in deel 2.2.3.

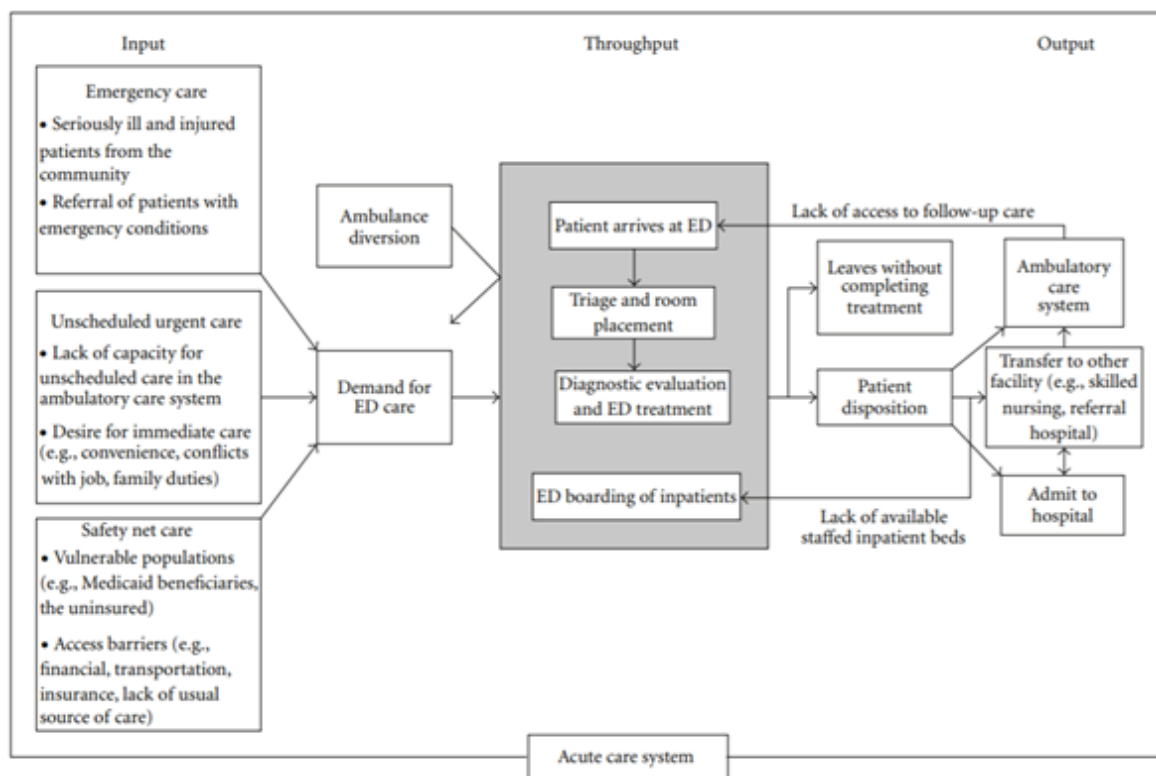
2.2.1 Definities

Ondanks de groeiende belangstelling voor het fenomeen overbevolking, is er nog steeds onduidelijkheid over de meest passende definitie voor dit begrip. Een veelvoorkomende definitie, degene die ook in het verloop van deze masterproef gebruikt zal worden, stelt dat er overbevolking optreedt van zodra de vraag naar zorgverlening de aanwezige middelen (zoals het aantal beschikbare artsen of ziekenhuisbedden) overstijgt. Deze definitie gaat dus uit van slechts twee variabelen waardoor overbevolking gekwantificeerd kan worden: de nood aan zorg en de beschikbare middelen. Echter worden in de literatuur ook andere definities gebruikt. Zo stelt Asplin et al., 2003 dat overbevolking gebaseerd wordt op drie onafhankelijke componenten. Deze componenten zijn de input (de hoeveelheid en het type zorg waarnaar gezocht wordt op een spoeddienst), throughput (de processen op de spoeddienst) en output (het ontslaan van patiënten of het verplaatsen naar andere

zorginstellingen) factors. Een derde definitie wordt gegeven door Pines et al., 2008, die een andere variabele toevoegt aan de definitie: de kwaliteit van zorgverlening. Zo definieert Pines et al., 2008 overbevolking als de toestand wanneer onvoldoende middelen aanwezig zijn om tegemoet te komen aan de vraag van de patiënten wat leidt tot een daling in de kwaliteit van zorgverlening (Moskop et al., 2009). The ACEM (Australasian College for Emergency Medicine) definieert overbevolking tot slot als de situatie waarin het aantal patiënten dat wacht om behandeld te worden of wacht om het ziekenhuis te verlaten de personeelscapaciteit van de spoeddienst overstijgt en hierdoor het functioneren van de spoeddienst verhindert (Richardson & Mountain, 2009).

2.2.2 Oorzaken

Overbevolking op een spoeddienst wordt veroorzaakt door meerdere factoren. Deze factoren kunnen, zoals eerder in sectie 2.1.1 beschreven, opgesplitst worden naargelang het input, throughput of output factoren zijn. Input factoren omvatten hoofdzakelijk de toestroom van patiënten op de spoeddienst (Boyle et al., 2012). Ook elk element dat bijdraagt aan de vraag naar zorgverlening op spoeddiensten wordt onder input factoren geplaatst (Asplin et al., 2003). Onder throughput factoren vallen de activiteiten binnen het ziekenhuis die overbevolking kunnen veroorzaken. Doordat spoeddiensten complex zijn, kan bijna elke activiteit tot overbevolking leiden (Boyle et al., 2012). Een voorbeeld hiervan is een tekort aan middelen zoals ziekenhuisbedden (Asplin et al., 2003). Tot slot wordt met output factoren het verplaatsen van patiënten naar en uit een spoeddienst bedoeld (Moskop et al., 2009). De meest genoemde reden waardoor output factoren bijdragen tot overbevolking is het onvermogen om patiënten die opgenomen moeten worden in het ziekenhuis effectief naar een ziekenhuisbed te verplaatsen. Door de gelimiteerde capaciteit aan ziekenhuisbedden kan een spoeddienst maar zoveel patiënten toelaten als er bedden beschikbaar zijn. Patiënten moeten dus op de spoeddienst blijven totdat ze kunnen worden opgenomen, waardoor ze middelen innemen die anders voor nieuwe patiënten gebruikt kunnen worden. Hierdoor daalt het vermogen van de spoeddienst om nieuwe patiënten toe te laten en voor deze te zorgen (Asplin et al., 2003). Het input-throughput-output model van Asplin et al., 2003 wordt weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Input-throughput-output model (Asplin et al., 2003)

In dit deel van de masterproef worden de oorzaken van overbevolking op een spoeddienst dus besproken naargelang het input, throughput of output factoren betreft. Hoofdzakelijk wordt gefocust op de input factoren aangezien hier de toestroom van patiënten op een spoeddienst wordt behandeld. Deze factoren worden in sectie 2.2.2.1 besproken. Echter worden ook de throughput en output factoren toegelicht die kunnen bijdragen tot overbevolking. Achtereenvolgens worden de throughput factoren in sectie 2.2.2.2 en de output factoren in sectie 2.2.2.3 onderzocht.

2.2.2.1 Input factoren

Eén van de belangrijkste oorzaken van overbevolking op een spoeddienst is de toestroom van patiënten. Hierbij spelen het aantal patiënten en de ernst van de klachten een prominente rol. De complexiteit en urgentie van de klachten zijn gestegen doorheen de jaren. Daarnaast is de vraag naar zorgverlening wereldwijd toegenomen. Dat komt voornamelijk door de veroudering van de wereldbevolking (Morris et al., 2011). Doordat er meer wordt ingezet op het voorkomen van ziektes, er vroege diagnoses gesteld kunnen worden en er betere medicatie beschikbaar is, nam de levensstandaard wereldwijd toe. Hierdoor steeg dan weer de levensverwachting van de bevolking waardoor wereldwijd een oudere populatie valt waar te nemen (Bulut et al., 2014). Het draait dus niet alleen om meer patiënten die zorg behoeven, maar ook om het type patiënt dat zorg nodig heeft. Zo zullen oudere patiënten meer en langer zorg nodig hebben dan jongere patiënten. Het gevolg hiervan is dat een kleine stijging in het aantal oudere patiënten een grote stijging in de vraag naar zorgverlening kan veroorzaken (Morris et al., 2011).

Verder vormen patiënten die zich onnodig naar een spoeddienst begeven een mogelijke katalysator voor overbevolking (Moineddin et al., 2011). Spoeddiensten zijn erop gericht om onmiddellijke hulp

te verlenen bij urgente klachten en niet om doorlopend zorg te verlenen zoals huisartsen. Patiënten bezoeken echter vaak spoeddiensten om snel hulp te ontvangen of om onmiddellijk toegang te verkrijgen tot bepaalde medicatie. Hoewel dit logisch kan lijken vanuit het standpunt van de patiënt, vormt dit overmatig gebruik van spoeddiensten een last voor de gezondheidszorg. Verder zorgt dit voor een toename van de vraag op spoeddiensten naar zorg die ergens anders verleend kan worden. Mensen met minder dringende problemen begeven zich namelijk naar spoeddiensten om zorgen te ontvangen terwijl ze ook bij bijvoorbeeld een huisarts terecht zouden kunnen. Hierdoor nemen deze patiënten middelen in op spoeddiensten die eigenlijk bedoeld zijn voor spoedgevallen. Daarnaast stemt de zorg die deze patiënten op een spoeddienst krijgen niet overeen met de elders verkregen zorg (bij bijvoorbeeld een huisarts) om verdere complicaties of ziektes te vermijden. Een voorbeeld hiervan is dat de huisarts vaak over een dossier van de patiënt beschikt waarin de medische voorgeschiedenis uitgelegd staat. Op een spoeddienst zal dit veel minder het geval zijn en zal er dus minder rekening gehouden kunnen worden met de medische voorgeschiedenis van de patiënt. Dit soort gebruik van spoeddiensten wordt dus gezien als onnodig en is een veelvoorkomend probleem wereldwijd (Carret et al., 2009).

Redenen om voor een spoeddienst te kiezen in plaats van voor huisartsen zijn gemakzucht van de patiënt en de toegankelijkheid van de spoeddienst. Daarnaast werd geobserveerd dat vaak een klein aantal patiënten relatief gezien een groot deel van de zorgverlening opeist. Deze groep wordt "repeaters", "heavy users" of "frequent flyers" genoemd. Studies hebben aangetoond dat deze "repeaters" doorgaans gekenmerkt worden door het meer hebben van psychosociale beperkingen en bijhorende stoornissen in vergelijking met andere patiënten. De complexiteit van deze patiënten maakt dat een spoeddienst het moeilijker heeft om de juiste hulp te verlenen. Een persoonlijke aanpak zou voor deze groep patiënten meer geschikt zijn dan zich herhaaldelijk tot spoeddiensten te wenden (Moineddin et al., 2011).

Een andere reden waardoor patiënten zich nodeloos naar een spoeddienst begeven is omdat ze zelf niet altijd in staat zijn om hun klachten juist in te schatten. Zo worden klachten vaak erger waargenomen dan ze in werkelijkheid zijn. Hierdoor hechten patiënten veel waarde aan een snelle geruststelling om zo hun angstgevoelens weg te nemen. Daarnaast zijn de standpunten van vrienden en familie belangrijk. Die kunnen advies geven en mensen overtuigen om al dan niet voor spoeddiensten te kiezen. Verder speelt het feit dat spoeddiensten doorlopend geopend zijn en dat er geen afspraak gemaakt moet worden mee in de beslissing van patiënten om voor een spoeddienst te kiezen (Coster et al., 2017).

Een volgende oorzaak van overbevolking op een spoeddienst is dat patiënten geen of moeilijke toegang hebben tot huisartsen, waardoor er meer gebruikt wordt gemaakt van spoeddiensten. Volgens Cowling et al., 2013 kan een betere toegankelijkheid van huisartsen leiden tot een vermindering in het gebruik van de spoeddiensten. In landen waar er ook financiële barrières heersen om zich naar een huisarts te begeven, zoals in de Verenigde Staten, zal het toegankelijker maken van huisartsen nog een veel groter positief effect hebben op de overbevolking van spoeddiensten (Cowling et al., 2013).

Tot slot kan ook een ongeplande terugkomst van patiënten een oorzaak vormen van overbevolking. Wanneer patiënten snel terugkeren naar een spoeddienst na het initiële bezoek wordt er aangenomen dat de oorspronkelijke evaluatie of behandeling ontoereikend was. Andere mogelijke oorzaken voor een snelle terugkomst zijn fouten in het maken van prognoses of in de opvolging. Een ongeplande terugkomst wordt gedefinieerd als het terugkeren van de patiënt met dezelfde klachten binnen 72 uur na het ontslag uit de spoeddienst (Wu et al., 2010). Om een spoeddienst te onderhouden waarop er geen overbevolking heerst, zijn werknemers vereist om de doorstroom van patiënten te optimaliseren en om de duurtijd van het verblijf te verminderen. Het focussen op een tijdig ontslag van patiënten die geen opname nodig hebben, kan een belangrijke strategie zijn om overbevolking tegen te gaan. Hoewel een tijdige en snelle behandeling dus een doel vormt voor spoeddiensten, kan dit ook leiden tot voortijdige ontslagen van patiënten, wat op hun beurt weer kan leiden tot ongeplande terugkomsten. Uiteindelijk dreigt dit een vicieuze cirkel te worden waarin de patiënt steeds terugkeert naar de spoeddienst. Op die manier kunnen patiënten die enkele dagen na hun verblijf in het ziekenhuis terugkeren naar de spoeddienst overbevolking veroorzaken (Van der Linden, 2015).

2.2.2.2 Throughput factoren

Hoot & Aronsky, 2008 identificeren het beschikken over onvoldoende personeel op spoeddiensten als een veelvoorkomende throughput factor die overbevolking kan veroorzaken. Zo kan een tekort aan artsen waardoor een spoeddienst niet kan beantwoorden aan de alsmaar stijgende vraag van patiënten, bijdragen tot overbevolking. Verder ondervindt een ziekenhuis vaak financiële beperkingen waardoor het moeilijk wordt om de prestaties te verbeteren door (dure) spoedartsen aan te trekken. Doordat overbevolking veel negatieve gevolgen met zich meebrengt (die behandeld worden in sectie 2.2.3), heeft het management geen andere optie dan methodes te zoeken die overbevolking succesvol kunnen tegengaan. Eén van die methodes is om de kwaliteit van het personeel te verhogen. Dat kan op verschillende manieren gedaan worden zoals het voorzien van trainingen voor het bestaande personeel of het aantrekken van ervaren spoedartsen indien er genoeg budget voorhanden is (Wang, 2013).

Niet alleen onvoldoende spoedartsen maar ook onvoldoende verplegers kunnen een aanleiding vormen voor overbevolking. Ervaren en toegewijde verplegers vormen mee de ruggengraat van een spoeddienst. In ziekenhuizen die te maken krijgen met een tekort aan verplegers, is een onvoldoende aantal verplegers werkzaam om kwaliteitsvolle zorg te kunnen verlenen aan de alsmaar stijgende hoeveelheid patiënten. Verder kan het hoge personeelsverloop bij sommige ziekenhuizen ervoor zorgen dat het percentage van nieuwe, onervaren verplegers stijgt. Daarnaast kunnen verplegers ingezet worden van andere afdelingen in het ziekenhuis die niet bekend zijn met de werking van de spoeddienst. Door de complexe omgeving en de hoge snelheid waarmee zorgen moeten toegediend worden, zijn deze verplegers minder efficiënt in het verlenen van de gepaste zorgen (Derlet & Richards, 2000).

Ook een tekort aan administratief personeel op de spoeddienst vormt een oorzaak van overbevolking. Indien er te weinig administratief personeel tewerk wordt gesteld, bestaat het risico dat patiënten niet verbonden raken met de spoeddienst en dat bijvoorbeeld telefonische oproepen onbeantwoord

blijven. Vaak staat dit personeel ook in voor belangrijk papierwerk zoals opname-aanvragen, ontslagpapieren en verzekeringspapieren. Dat papierwerk is essentieel om een vlotte doorstroom van patiënten te genereren (Derlet & Richards, 2000).

Verder speelt ook de ervaring van het medische personeel mee bij overbevolking. Pas beginnende dokters, stagiairs en assistenten spelen een belangrijke rol in het zien en behandelen van patiënten. Echter ontbreekt het hen vaak aan de ervaring of expertise van oudere personeelsleden. Meer ervaren werknemers spenderen minder tijd met patiënten, terwijl onervaren werknemers trager zijn in het nemen van beslissingen. Hierdoor kunnen er minder patiënten behandeld worden binnen een bepaalde tijd waardoor overbevolking kan ontstaan (Jayaprakash et al., 2009).

2.2.2.3 Output factoren

De voornaamste output factor die bijdraagt aan overbevolking is het gebrek aan ziekenhuisbedden (Morris et al., 2017). Ziekenhuizen krijgen wereldwijd te maken met een stijgende trend van de bezettingsgraad van bedden en verhoogde wachttijden voor patiënten die zich aandienen op een spoeddienst en een bed behoeven (Lateef et al., 2017). Andere redenen voor een gebrek aan ziekenhuisbedden in een ziekenhuis zijn een algemeen tekort aan voorzieningen en onvoldoende personeel (Morris et al., 2011). Ook vertragingen bij het opruimen van de kamers, inefficiënte diagnoses en vertragingen bij het ontslaan van de patiënt kunnen hier een rol spelen. De mate waarin deze factoren een grote invloed uitoefenen op het tekort aan ziekenhuisbedden hangt af van het ziekenhuis en van de regio (Asplin et al., 2003). Aangezien patiënten die wachten op een bed zowel werknemers als plaats innemen op de spoeddienst, oefenen deze een invloed uit op alle patiënten op de spoeddienst (Morris et al., 2011). Zo is het mogelijk dat een gebrek aan voldoende bedden ertoe leidt dat patiënten met ernstige klachten moeten blijven wachten op de spoeddienst (Boyle et al., 2011). Patiënten moeten soms lange periodes op een spoeddienst spenderen als 'boarders', een term die gebruikt wordt voor patiënten die in aanmerking komen voor een opname maar moeten wachten totdat er een ziekenhuisbed beschikbaar is (Lateef et al., 2017). Door het gebrek aan ziekenhuisbedden, wordt de spoeddienst gedwongen om patiënten te boarden totdat er weer genoeg bedden beschikbaar zijn. Hierdoor wordt de capaciteit verlaagd om voor nieuwe patiënten te zorgen (Asplin et al., 2003). Naast de verlaagde capaciteit en overbevolking brengt een onnodig lang verblijf op een spoeddienst ook andere negatieve gevolgen met zich mee. Voorbeelden hiervan zijn verhoogde risico's op het oplopen van infecties, hogere sterftcijfers en langere ziekenhuisopnames (Lateef et al., 2017).

Een andere output factor die een oorzaak van overbevolking kan vormen is het gebrek aan tijdige opvolging voor patiënten. Wanneer patiënten ontslagen worden uit het ziekenhuis, zijn diagnostische en therapeutische diensten vaak vereist. Het beschikbaar stellen van tijdige opvolging kan voor capaciteitsproblemen zorgen en een knelpunt vormen in het output gedeelte. De tijd die spoeddiensten moeten spenderen aan het zorgen voor een geschikte opvolging kan de efficiëntie van een spoeddienst ondermijnen alsook de duur van het verblijf van patiënten verlengen. Wanneer er geen geschikte opvolging voor patiënten buiten het ziekenhuis geregeld kan worden, zijn spoedartsen meer geneigd om deze patiënten op te nemen in het ziekenhuis. Een voorbeeld hiervan is dat ambulante zorg (zorg waarbij de zorgverlener zich naar de patiënt verplaatst) geschikt kan

zijn voor patiënten die te maken krijgen met een acuut probleem indien er tijdige en geschikte opvolging voorhanden is. Indien deze nazorg niet geregeld kan worden, zullen deze patiënten waarschijnlijk opgenomen worden in het ziekenhuis, waar ze bedden innemen die gebruikt hadden kunnen worden voor andere patiënten. Het proces om voor geschikte opvolging te zorgen, kan zeer tijdrovend en inefficiënt zijn en voor veel patiënten onsuccesvol. Patiënten die niet de juiste nazorg ontvangen, keren dikwijls terug naar de spoeddienst indien hun toestand verslechtert of niet verbetert. Hierdoor daalt weer de capaciteit van de spoeddienst en vormt er zich een risico op overbevolking (Asplin et al., 2003).

2.2.3 Gevolgen

Overbevolking op een spoeddienst brengt heel wat negatieve gevolgen met zich mee. In deze sectie worden die gevolgen toegelicht. In 2.2.3.1 worden de gevolgen voor de patiënt besproken en in deel 2.2.3.2 die voor het personeel van de spoeddienst. Tot slot worden in 2.2.3.3 de negatieve consequenties voor het ziekenhuis behandeld.

2.2.3.1 Gevolgen voor de patiënt

In dit deel worden eerst de gevolgen voor de gezondheid van de patiënt behandeld. Vervolgens worden de morele consequenties voor de patiënt toegelicht.

Gevolgen voor de gezondheid van de patiënt

Overbevolking op spoeddiensten is een dusdanig probleem geworden dat de mogelijkheden van spoedartsen om de juiste zorgen aan patiënten toe te dienen, bedreigd worden door bijvoorbeeld tijdgebrek (Moskop et al., 2009). Daarnaast moeten patiënten langer wachten op behandelingen en gepaste medicatie (Morley et al., 2018). Hierdoor worden patiënten gedwongen om bestaande klachten zoals pijn en ziekteverschijnselen te verdragen voor langere periodes (Moskop et al., 2009). Ook wordt er onder invloed van overbevolking meer foutieve medicatie toegediend (Morley et al., 2018). Deze fouten kunnen ontstaan doordat er snelle beslissingen genomen moeten worden met beperkte informatie voorhanden of met informatie die traag en onvolledig wordt overgedragen van de ene arts naar de andere. Ook het niet opnieuw onderzoeken van een patiënt of evalueren van een vooropgesteld behandelingsplan draagt bij tot het maken van fouten onder druk van overbevolking (Moskop et al., 2009). Verder treden er vertragingen op bij het inschatten van de ernst van de blessure of ziekte. Daarnaast doen zich ook vertragingen in de operaties voor als gevolg van overbevolking. Tot slot kan ook het triageproces beïnvloed worden, aangezien patiënten langer moeten wachten om een prioriteit toegekend te krijgen en er aan sommige patiënten zelfs helemaal geen prioriteit toegewezen wordt (Morley et al., 2018).

Verder zorgt overbevolking voor zowel een langere duur van verblijf alsook voor een stijging van de sterftcijfers en het aantal bezoeken waarbij een patiënt de spoeddienst verlaat zonder een arts te hebben gezien (Higginson, 2012) (Morley et al., 2018). Onder meer door deze redenen zou de patiëntentevredenheid dalen. Er werd dan ook in meerdere studies een consistente inverse relatie gevonden tussen de mate van overbevolking op een spoeddienst en de patiëntentevredenheid (Johnson & Winkelman, 2011).

Morele gevolgen voor de patiënt

Patiënten beschikken over een zekere autonomie wanneer het aankomt op de keuze voor zorg. Zo kunnen ze kiezen waar en wanneer ze zorg willen ontvangen. Daarnaast hebben patiënten het recht om voldoende geïnformeerd te worden en om behandelingen te weigeren. Overbevolking op spoeddiensten zorgt ervoor dat deze autonomie en rechten in gedrang komen. Een voorbeeld hiervan is dat een patiënt overgebracht wordt naar een ander ziekenhuis omwille van de wachttijden terwijl dit niet het ziekenhuis en de artsen van zijn voorkeur zijn. Deze overplaatsing zorgt dan weer voor langere vervoerstijden waardoor het personeel langere tijd afwezig is, en de patiëntveiligheid in het gedrang kan komen als deze dringende medische zorg nodig heeft (Moskop et al., 2009).

Het is belangrijk dat patiënten controle hebben over vertrouwelijke informatie. Echter kan dit niet altijd gehandhaafd worden in spoeddiensten waar overbevolking heerst. Op deze spoeddiensten worden dokters gedwongen om voor patiënten te zorgen die zich kort bij elkaar en in open ruimtes bevinden. Hierdoor zijn artsen mogelijk niet in staat om de privacy van de patiënt te beschermen waardoor er gevoelens van schaamte en wrok kunnen ontstaan. Indien patiënten ervoor kiezen om gevoelige informatie over hun medische geschiedenis of aandoening niet openbaar te maken, kan het vermogen van artsen om een nauwkeurige diagnose van hun aandoening te stellen en die aandoening effectief te behandelen in gevaar komen. Om de privacy te kunnen garanderen, zou elke patiënt in een wachtruimte moeten plaatsnemen totdat er een geschikte behandelingsruimte beschikbaar wordt. Dat zorgt er evenwel voor dat patiënten vertragingen ondervinden om de juiste zorgen te krijgen en dat het risico op nadelige uitkomsten verhoogt (Moskop et al., 2009).

Niet alleen de vertrouwelijke informatie over klachten en aandoeningen van de patiënt dreigt in gevaar te komen van zodra er overbevolking optreedt, maar ook gevoelige informatie over de mogelijke behandeling kan ongewild gedeeld worden met andere patiënten. Hierdoor staan de arts en de patiënt voor het dilemma om ofwel de informatie beknopt te houden ofwel anderen toe te laten om persoonlijke informatie te horen. Indien de artsen beslissen om gevoelige informatie niet mee te delen, moet de patiënt een keuze van behandeling maken zonder relevante informatie die wel verkregen had kunnen worden in een meer persoonlijke omgeving. Bovendien wordt voor de patiënt de mogelijkheid beperkt om bijkomende bezorgdheden te uiten ten opzichte van de arts (Moskop et al., 2009).

2.2.3.2 Gevolgen voor het personeel

Overbevolking kan leiden tot problemen bij het aanwerven en behouden van personeel (Ospina et al., 2007). Daarnaast zorgt het voor een verhoogde stress en blootstelling aan geweld (Morley et al., 2018). Zo slaagde Medley et al., 2012 erin om een positieve correlatie vast te stellen tussen overbevolking en het gebruik van geweld tegenover werknemers op spoeddiensten. Onder de locaties waar geweld plaatsvindt in de gezondheidszorg, zijn spoeddiensten en behandelingsruimtes de meest voorkomenden. Geweld tegenover personeel kan gaan van verbaal tot fysiek geweld en wordt gezien als een gevaar voor werknemers. De effecten van geweld op het personeel van spoeddiensten zijn groot. Zo kunnen werknemers hierdoor lijden aan symptomen vergelijkbaar met het posttraumatisch

stressyndroom en in het eerste stadium van een burn-out terechtkomen. Daarnaast verlaagt het ook de werktevredenheid van het personeel (Medley et al., 2011).

Een ander effect van overbevolking is dat het personeel hierdoor minder goed de vooropgestelde richtlijnen naleeft (Morley et al., 2018). Dat kan zich bijvoorbeeld voordoen wanneer patiënten wachten om overgeplaatst te worden naar een ander ziekenhuis of andere instelling, maar ook nog continue zorg behoeven. Door overbevolking bestaat het risico dat het personeel deze patiënten niet meer van nabij opvolgt en dat de aandacht verschoven wordt naar nieuwe patiënten (Diercks et al., 2007).

Tot slot heeft overbevolking een negatieve invloed op de productiviteit van het personeel. Zo moeten spoedartsen hun capaciteit om een bepaald aantal patiënten te zien proberen te vergroten. Echter is er een bepaalde limiet van patiënten vanaf waar de productiviteit daalt en de kwaliteit van de zorgverlening in gevaar komt. Daarnaast komen de trainingen van het personeel onder druk te staan doordat iedereen doorlopend patiënten verzorgt en er op die manier geen tijd meer over is voor trainingen (Derlet & Richards, 2000).

2.2.3.3 Gevolgen voor het ziekenhuis

Opportunitetskosten ontstaan voor ziekenhuizen wanneer ambulances tussen verschillende ziekenhuizen moeten rijden, patiënten de spoeddienst verlaten zonder een arts gezien te hebben en wanneer patiënten niet ondergebracht kunnen worden omdat alle bedden reeds bezet zijn door opgenomen patiënten. Deze opportunitetskosten ontstaan vaak als gevolg van overbevolking en van administratieve beslissingen om de beschikbare middelen toe te wijzen aan patiënten met een hogere prioriteit (Falvo et al., 2006).

Verder dragen fouten op een spoeddienst niet alleen bij tot nadelige gevolgen voor de patiënt maar ook tot extra kosten. Deze fouten hebben een impact op de dagelijkse werking en op de reputatie van het ziekenhuis. Daarnaast kunnen hierdoor ook de reputaties van het personeel en het algemene vertrouwen van de patiënt in de gezondheidssector aangetast worden (Hu et al., 2012). Het verminderen van fouten zal dus de kosten verlagen en het imago van het ziekenhuis (deels) herstellen (Guly, 2001). Tot slot zorgt een langer verblijf voor de patiënt ervoor dat er bottlenecks ontstaan in de processen van het ziekenhuis. Zoals eerder aangehaald in sectie 2.2.3.1 bestaat er een positief gecorreleerde relatie tussen de mate van overbevolking en de duur van het verblijf van een patiënt in het ziekenhuis (Morley et al., 2018).

2.3 Aanwezige oplossingen in de literatuur

Doordat overbevolking wereldwijd een steeds groter probleem wordt en een dagelijkse uitdaging vormt voor spoeddiensten (Wretborn et al., 2015) (Johnson et al., 2011), is het aangewezen om oplossingen te zoeken voor dit probleem. Overbevolking blijkt namelijk voor negatieve gevolgen te zorgen voor zowel de patiënten, het personeel als het ziekenhuis. Deze drie groepen zouden dus baat hebben bij het vinden en implementeren van gerichte oplossingen. In dit deel worden drie oplossingen onderzocht die reeds beschreven werden in de literatuur. In deze masterproef ligt de focus vooral op de oplossingen die gerelateerd zijn aan de toestroom van patiënten omdat dit een

belangrijke oorzaak vormt van overbevolking. Zo wordt in sectie 2.3.1 triage behandeld als mogelijk antwoord op overbevolking op een spoeddienst. In sectie 2.3.2 wordt dan weer de mogelijkheid van streaming onderzocht. Tot slot wordt in deel 2.3.3 toegelicht of het implementeren van een huisartsenwachtpost op of naast de spoeddienst een oplossing kan vormen.

2.3.1 Triage

Wanneer er overbevolking optreedt op een spoeddienst (de vraag naar medische zorgen is groter dan de hoeveelheid aanwezige middelen), moeten er keuzes gemaakt worden over hoe de beschikbare middelen verdeeld en gebruikt zullen worden. Het ziekenhuis zal namelijk niet aan elke patiënt onmiddellijk de nodige zorgen kunnen verlenen en zal aan sommige patiënten zelfs helemaal geen zorgen kunnen verlenen. Triage is een methode om de verdeling van de aanwezige bronnen te bepalen en wordt in de literatuur vaak gedefinieerd als de methode om patiënten met zeer dringende en minder dringende klachten te onderscheiden en hen op basis daarvan prioriteiten toe te kennen. Er moeten drie voorwaarden vervuld worden voordat er triage kan toegepast worden. Ten eerste moet er een bepaalde schaarste aan middelen bestaan. Ten tweede moet een werknemer de medische behoeften van een patiënt kunnen inschatten op basis van een korte ondervraging. En tot slot moet er een vooropgesteld plan op basis van een reeks criteria gebruikt worden om zo in staat te zijn om prioriteiten toe te kennen aan de patiënten (Moskop & Iserson, 2007a).

Op spoeddiensten wordt triage ingezet om ervoor te zorgen dat de meest dringende patiënten zeker de nodige zorgen zullen ontvangen. Hierna volgen dan de minder dringende patiënten die meestal op basis van het 'first come first served' principe behandeld worden, waarbij de eerder aangekomen patiënten voorrang krijgen op de later aangekomen patiënten. Een voorbeeld waarbij triage gebruikt kan worden is wanneer een ziekenhuis over een gelimiteerde capaciteit aan ziekenhuisbedden beschikt. Om te vermijden dat deze bedden worden ingenomen door patiënten die ze minder dringend nodig hebben en dat de patiënten die ze wel zeer dringend nodig hebben moeten blijven wachten op een beschikbaar bed, kan triage gebruikt worden. Doordat patiënten met minder acute klachten mogelijk lang moeten wachten, bestaat het risico dat hun klachten gaan verergeren of dat er complicaties optreden. Verder kunnen ze door de lange wachttijden beslissen om de spoeddienst terug te verlaten zonder geholpen te zijn (Moskop & Iserson, 2007a).

Triage kan dus gebruikt worden om middelen efficiënt en eerlijk te verdelen in het geval van overbevolking op een spoeddienst. Echter kan een spoeddienst ook op relatief korte tijd overstelpt worden met patiënten indien er zich bijvoorbeeld een pandemie of natuurramp voordoet. In deze gevallen van extreme overbevolking zullen de werknemers die instaan voor triage, keuzes moeten maken die gevolgen zullen hebben voor leven en dood. Omdat deze keuzes dergelijke zware consequenties hebben, kunnen beslissingen in verband met triage zwaar wegen op de werknemers die ze moeten maken. Zo kan het in extreme gevallen van overbevolking gebeuren dat er wordt beslist om geen middelen meer toe te kennen aan de zeer ernstig zieke patiënten omdat de kans op succes te laag wordt geacht. In de plaats daarvan worden de middelen dan toegewezen aan patiënten die er ook erg aan toe zijn, maar wel nog een relatief grote overlevingskans hebben. Triage kan dus het verlies van de ene patiënt toelaten om aan andere patiënten levensreddende middelen toe te wijzen (Moskop & Iserson, 2007b).

Hoewel de meeste spoeddiensten al gebruik maken van triage, bestaan er verschillende opties om dit proces te verbeteren. Eén van die opties is om artsen te betrekken bij triage. Hierdoor zou de lengte van het verblijf van een patiënt verkorten (Holroyd et al., 2007) (Burström et al., 2015) (Imperato et al., 2012) (White et al., 2012) (Saghafian et al., 2015). Verder kan dan ook de tijd voor de patiënt verkort worden tussen aankomst en het zien van een arts. Indien patiënten vroeg in contact komen met een arts, kan deze beter focussen op de noden van de patiënt (Burström et al., 2015). Er moet door het ziekenhuis echter wel de afweging worden gemaakt of het de moeite waard is om artsen in te zetten bij triage. Want hoewel het voordelen met zich meebrengt zoals het snel verkrijgen van accurate informatie en het snel kunnen uitvoeren van testen, zorgt het gebruik van artsen bij triage er ook voor dat diezelfde artsen niet elders in het ziekenhuis ingezet kunnen worden om andere patiënten te behandelen. Het ziekenhuis dient hier dus een weloverwogen keuze te maken (Saghafian et al., 2015).

Een andere optie is om een triageproces toe te passen waar patiënten niet alleen op basis van de urgentie van de klachten maar ook op basis van de complexiteit van de klachten worden onderverdeeld. Vergeleken met het traditionele triageproces, waar patiënten enkel onderscheiden worden op basis van urgentie van de klachten, zou dit kunnen bijdragen tot betere prestaties van de spoeddienst. Meer bepaald zou dit de veiligheid van de patiënt verhogen en de operationele efficiëntie doen verbeteren. Zelfs indien er een snel en gemakkelijk classificatie schema wordt gebruikt waar patiënten moeten aangeven of ze één interventie nodig hebben (eenvoudige klachten) of meerdere interventies nodig hebben (complexe klachten), zouden er al aanzienlijke resultaten geboekt kunnen worden. Verder draagt het effectief implementeren van een triageproces dat zowel rekening houdt met de urgentie als met de complexiteit van de klachten van patiënten bij tot het reduceren van overbevolking op een spoeddienst zonder dat er grote investeringen in menselijke of fysieke capaciteit vereist zijn (Saghafian et al., 2014).

Triage wordt bijgevolg toegepast om middelen toe te kennen aan patiënten die een grote behoefte aan zorgen hebben en waarbij de behandeling waarschijnlijk succesvol zal zijn. Het is met andere woorden een methode die patiënten toegang tot middelen kan ontzeggen indien deze patiënten geen of weinig voordeel zouden halen uit deze middelen omdat ze ofwel te ernstige klachten ofwel geen dringende klachten hebben (Moskop & Iserson, 2007b). Triage wordt dus gezien als een mogelijke oplossing om overbevolking op een spoeddienst tegen te gaan (White et al., 2012).

2.3.2 Streaming

Een tweede oplossing die reeds aanwezig is in de literatuur is streaming. Dit concept komt op veel spoeddiensten voor in een poging om overbevolking tegen te gaan en om de efficiëntie van zorgverlening aan de patiënten op de spoeddienst te verbeteren. Streaming houdt in dat werknemers op de spoeddienst groepen van een aanzienlijke grootte kunnen herkennen die dezelfde zorgprocessen moeten ontvangen. Dit worden dan de verschillende streams van patiënten die van elkaar gescheiden worden in het ziekenhuis. Belangrijk is dat deze groepen snel geïdentificeerd kunnen worden en dat ze op dezelfde locatie geplaatst kunnen worden om dergelijke zorgprocessen te ontvangen. Een stream kan bijvoorbeeld oudere patiënten omvatten die comorbiditeit (het tegelijkertijd hebben van twee of meer stoornissen of aandoeningen bij één persoon) hebben. Deze

patiënten zullen een snelle beoordeling en behandeling vereisen. Daarnaast wordt deze groep naar een gebied op de spoedafdeling gestuurd waar de middelen afgestemd worden op de behoeften van de patiënt (Kim et al., 2015).

Het gebruik van streaming is in het verleden effectief gebleken in het reduceren van de tijd van verblijf van patiënten op de spoeddienst. Patiënten kunnen echter ook in een foute groep geplaatst worden. Dat kan leiden tot langere verblijven op de spoeddienst, een hoger sterftcijfer of tot meer heropnames. Het foutief indelen van patiënten verlaagt met andere woorden de voordelen van streaming op zowel de korte als op de lange termijn (Kim et al., 2015).

Er bestaan twee vormen van streaming: fysieke en virtuele streaming. Bij virtuele streaming bestaat de mogelijkheid om capaciteit te delen en middelen uit te wisselen tussen verschillende streams. Bij fysieke streaming bestaat daarentegen deze mogelijkheid niet en beschikt dus elke stream over zijn eigen middelen. Het nadeel van fysieke streaming is dat er vaak inefficiënt wordt gewerkt door een lage bezettingsgraad van de aanwezige middelen. Een voorbeeld hiervan is een tijdspanne waarin een arts in een bepaalde stream geen patiënt te zien krijgt terwijl er in de andere stream wel patiënten beschikbaar zijn. Fysieke streaming zorgt met andere woorden voor een 'antipooling effect', dat ontstaat doordat de fysieke scheiding van artsen of bedden het delen van middelen verhindert. Om dit negatief effect te vermijden, kan er dus geopteerd worden voor virtual streaming, waarbij overcapaciteit gedeeld kan worden tussen de verschillende streams (Saghafian et al., 2012).

Binnen de fysieke streaming bestaan verschillende methodes. Zo stelt Vile et al. (2017) een stream voor van ambulances en huisartsverwijzingen naar gebieden buiten de spoeddienst. Hierdoor moeten ze niet het volledige proces op de spoeddienst doorlopen (Vile et al., 2017). Een andere en veelvoorkomende manier van fysieke streaming is de zogenaamde fast track. Dat is een manier om patiënten op te splitsen naargelang de ernst en complexiteit van hun klachten en is een vorm van fysieke streaming. Net zoals in figuur 2, kan ook hier met de ESI (Emergency Severity Index) gewerkt worden, waarbij er via triage een score wordt toegekend en er zo beslist kan worden wie er in aanmerking komt voor de fast track (Farley et al., 2016) (Ieraci et al., 2008). Een hogere ESI geeft aan dat de patiënt weinig dringende klachten heeft, terwijl een lagere ESI betekent dat een patiënt met zeer dringende klachten kampt. Zo zullen patiënten met de scores 4 en 5 geschikt zijn om zich te melden in de fast track (Farley et al., 2016). Het doel van een fast track is om de wachttijden en de verblijftijd op de spoeddienst voor patiënten te verkorten (O'Brien et al., 2006). Gelijktijdig met een fast track kunnen spoeddiensten ook een stroom voor patiënten met complexe en acute klachten opzetten (Grouse et al., 2014). Het is belangrijk voor een spoeddienst dat de introductie van een fast track geen nadelen met zich meebrengt voor de patiënten met meer complexe problemen (Ieraci et al., 2008). Uit de studie van Ieraci et al., 2008 bleek dat het implementeren van een fast track de gemiddelde wachttijd en behandelingstijd kon verlagen van zowel de patiënten met minder urgente als van de patiënten met zeer urgente klachten (Ieraci et al., 2008). Doordat de wachttijd samenhangt met de patiënttevredenheid, zal deze verlaging ervoor zorgen dat er een toename plaatsvindt in de patiënttevredenheid (Sanchez et al., 2006).

Verder kan een spoeddienst, door gebruik te maken van toegewijd en geschikt personeel in de fast track, ervoor zorgen dat er besluitvorming en andere acties kunnen plaatsvinden met minimale

behoefte aan overleg. Door op deze processen geschikte werknemers in te zetten, en door patiënten met urgente of complexe klachten uit de stroom te houden, kan de efficiëntie van het personeel geoptimaliseerd worden. (Ieraci et al., 2008). Vaak worden fast track systemen bemand door ervaren personeel dat bestaat uit artsen en verpleegkundigen. Het idee daarachter is dat de ervaren werknemers snelle beslissingen kunnen nemen indien nodig. (Considine et al., 2008).

Het gebruiken van streaming en het implementeren van een fast track brengt dus verschillende voordelen met zich mee. Een eerste voordeel is dat de wachttijden voor de patiënten zullen dalen, waardoor vervolgens de patiëntentevredenheid zal stijgen. Daarnaast zullen de aanwezige middelen efficiënter gebruikt worden en zal de toestroom van patiënten beter behandeld kunnen worden. Doordat deze factoren kunnen bijdragen aan overbevolking en streaming een positieve invloed heeft op deze factoren, kan streaming beschouwd worden als een mogelijke oplossing om overbevolking op een spoeddienst tegen te gaan (Nash et al., 2006).

2.3.3 Implementatie van een huisartsenwachtpost

Tot slot wordt de implementatie van een huisartsenwachtpost op of naast de spoeddienst beschouwd als een mogelijke oplossing om overbevolking tegen te gaan. Door het opzetten van dergelijke huisartsenwachtpost zouden de openingstijden van een huisarts kunnen uitbreiden, waardoor patiënten niet meteen op de spoeddienst belanden. In tegenstelling tot spoeddiensten die continu geopend zijn, is een huisarts vaak maar maximaal 12 uur open per dag. Daarnaast moeten patiënten dikwijls een afspraak maken vooraleer ze naar een huisarts gaan en zijn wachttijden onvermijdelijk. Daarom is het niet verwonderlijk dat sommige patiënten voor een brede waaier aan medische problemen voor een bezoek aan spoeddiensten opteren (Anantharaman, 2008). Patiënten zijn namelijk vrij in hun keuze of ze naar een noodnummer bellen, een spoeddienst of een huisarts bezoeken wanneer ze zorgverlening behoeven (Rutten et al., 2017).

Een huisartsenwachtpost kan opgezet worden op dezelfde locatie als de spoeddienst en samenwerken met de spoeddienst van dat ziekenhuis, waardoor ze een gezamenlijk toegangspunt vormen voor zorgverlening. Zo een toegangspunt wordt ook wel een ECAP (emergency-care-access-point) genoemd. Bij een dergelijke ECAP zal de huisartsenwachtpost nu de zelfverwijzingen behandelen, terwijl deze patiënten zich voorheen naar de spoeddienst konden begeven op eigen initiatief en zonder doorverwijzing van de huisarts. Een voorbeeld hiervan zijn jonge mannen met traumagerelateerde klachten (klachten die ontstaan na schokkende gebeurtenissen voor de patiënt zelf) die dure, gespecialiseerde hulp opeisen en voor onnodige wachttijden zorgen op de spoeddienst maar nu eerst langs de huisartsenwachtpost moeten passeren. Er wordt geschat dat 51 - 80% van de zelfverwijzingen behandeld hadden kunnen worden in een huisartsenwachtpost in plaats van op de spoeddienst. Dankzij groeiende samenwerkingen binnen ECAPs, worden deze patiënten eerst langs de huisartsenwachtpost gestuurd, dat verantwoordelijk is voor de triage en de behandeling van deze patiënten. Indien nodig kunnen patiënten ook doorverwezen worden naar de spoeddienst. Belangrijk is dat in deze huisartsenwachtposten dezelfde kwaliteit van zorgverlening kan aangeboden worden aan de patiënten, aangezien deze posten steeds meer patiënten en dus verantwoordelijkheden ontvangen (Rutten et al., 2017).

In de studie van Rutten et al., 2017 wordt aangetoond dat de zelfverwijzingen die zich aandienen aan de huisartsenwachtpost meestal weinig urgente klachten hebben. Verder was de wachtpost in staat om 75% van de zelfverwijzingen te behandelen en werd de overige 25% doorverwezen naar de nabijgelegen spoeddienst. Zo goed als alle doorverwijzingen werden beschouwd als gepast. Daarnaast werden de gestelde diagnoses en de toegepaste behandelingen in de meerderheid van de gevallen als correct beschouwd. Verder had enkel een derde van alle zelfverwijzingen een vervolcontact, meestal met hun eigen huisarts en zelden op de spoeddienst. Deze vervolcontacten toonden aan dat slechts een klein aantal van de patiënten met complicaties te maken had waarvan er geen enkele ernstig was. Al deze bevindingen tonen aan dat de huisartsenwachtpost in staat is om veilige en effectieve zorg te verlenen aan zelfverwijzingen en dat het een efficiënt alternatief kan bieden ten opzichte van de spoeddienst (Rutten et al., 2017). Ook van Veelen et al., 2016 geeft in hun studie aan dat de implementatie van een huisartsenwachtpost kan bijdragen tot een efficiënte zorgverlening voor (een deel van de) zelfverwijzingen op een spoeddienst (van Veelen et al., 2016). Bijgevolg zouden de triage en de behandelingen die worden uitgevoerd door de huisartsenwachtpost ervoor kunnen zorgen dat overbevolking wordt tegengegaan op de nabijgelegen spoeddienst omdat hierdoor de toestroom van patiënten op de spoeddienst beter behandeld kan worden (Rutten et al., 2017).

3. Simulatiestudie

In de simulatiestudie werd er een impact van de wereldwijde COVID-19 crisis in 2020-2021 ondervonden. Oorspronkelijk zou er voor dit deel samengewerkt worden met een bestaande spoeddienst waarop het simulatiemodel gebaseerd zou worden. Door de COVID-19 crisis werd het echter onmogelijk om een samenwerking op poten te zetten en dus werd er voor een alternatieve oplossing gekozen. Zo werd het simulatiemodel opgesteld aan de hand van het doctoraat van mijn promotor, Dr. Vanbrabant (Vanbrabant, 2020), en op basis van een masterproef uit het verleden die werd aangereikt (Senave, 2017).

In dit deel van de masterproef wordt aan de hand van een simulatiemodel van een spoeddienst nagegaan op welke plaatsen het proces verbeterd kan worden. Het model werd opgesteld met behulp van het doctoraat van mijn promotor, Dr. Vanbrabant (Vanbrabant, 2020), en een masterproef uit het verleden (Senave, 2017). Het model werd gebouwd met de Arena software. Om het model te kunnen beoordelen, moeten eerst enkele KPI's (Key Performance Indicators) bepaald worden. In sectie 3.1 worden deze KPI's uitvoerig besproken. Verder wordt in sectie 3.2 het opgestelde model beschreven, waarna de gevonden resultaten geanalyseerd worden in sectie 3.3. Tot slot worden er in sectie 3.4 enkele alternatieve scenario's en hun combinaties onderzocht om zo tot verbeteringen te komen wat betreft de toestroom van patiënten op een spoeddienst. Alle tabellen waarnaar in deze sectie verwezen wordt, bevinden zich in de bijlage (sectie 6).

3.1 KPI's

Eerst zal in sectie 3.1.1 beschreven worden waarom KPI's belangrijk zijn en wat ze kunnen bijdragen aan de prestaties van een onderneming. Vervolgens worden in sectie 3.1.2 de KPI's beschouwd die betrekking hebben tot spoeddiensten. Hier wordt een onderscheid gemaakt tussen de kwantitatieve en de kwalitatieve KPI's.

3.1.1 Gebruik van KPI's

KPI's worden omschreven als een tool die een organisatie kan helpen om progressie te definiëren en te meten om zo organisationele doelen te behalen (Wakai et al., 2013). Daarnaast kunnen KPI's bijdragen bij tot een verbetering van de kwaliteit van de processen in een organisatie op verschillende manieren. Ten eerste doordat het mensen in staat stelt om beslissingen te nemen op basis van kwaliteitsmaatstaven. Daarnaast bestaat er ook een intrinsieke wens om prestaties te verbeteren wanneer men door een bepaalde prestatiemeting ervan bewust gemaakt wordt dat er potentieel is voor verbetering. Tot slot stellen KPI's een onderneming in staat om de huidige prestaties te vergelijken met andere individuen, teams of organisaties, waardoor de organisatie kan streven naar een behoud of verbetering van de prestaties ten opzichte van anderen (HIQA, 2013).

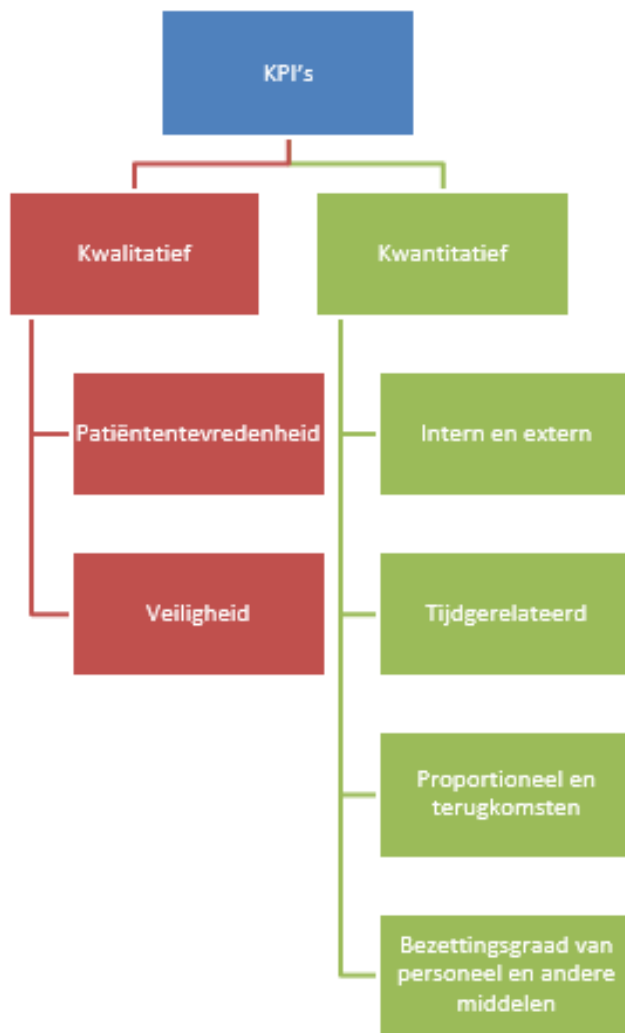
Het verbeteren van prestaties houdt in dat het huidige prestatieniveau gemonitord wordt en dat er veranderingen worden doorgevoerd op die plaatsen waar het gewenste niveau niet behaald wordt. Het monitoren en beoordelen van prestaties is enkel mogelijk indien kwaliteitsvolle informatie verkregen kan worden met betrekking tot de belangrijkste KPI's. Deze kwaliteitsvolle informatie kan

enkel bekomen worden indien er op een systematische en consistente manier data verzameld worden, zowel binnen als buiten de organisatie (HIQA, 2013).

KPI's zijn dus tools van grote waarde voor bedrijven die als hulpmiddel dienen voor het beoordelen en verbeteren van prestaties. Om de effectiviteit van het gebruik van KPI's te garanderen, moeten de KPI's duidelijk gedefinieerd worden. Op die manier kan kwaliteitsvolle informatie verzameld worden met betrekking tot de KPI's (d.w.z. consistent en in overeenstemming met de gestelde definities). Tot slot dienen deze definities om de geldigheid en betrouwbaarheid van KPI's te vergroten, waarbij geldige KPI's meten wat ze moeten meten en betrouwbare KPI's consistent hetzelfde resultaat zullen opleveren ongeacht wie de meting uitvoert (HIQA, 2013).

3.1.2 KPI's met betrekking tot spoeddiensten

KPI's worden dus vaak gebruikt als een hulpmiddel bij het beoordelen van de prestatie van een proces. Daarnaast kunnen ze in de context van een spoeddienst bijdragen tot verbeterde prestaties wat betreft de kwaliteit van de aangeboden zorgen en de veiligheid van de patiënt (McCabe et al., 2019). De kwaliteit van de aangeboden zorgen wordt gedefinieerd als de mate waarin de aangeboden diensten de kans verhogen op een gunstige uitkomst voor de patiënt. Daarnaast zorgen KPI's voor benchmarks zodat er vergelijkingen tussen verschillende spoeddiensten gemaakt kunnen worden op een consistente manier (Lindsay et al., 2002). Een voorwaarde hiervoor is wel dat in de volledige zorgsector dezelfde definities gehanteerd worden voor gelijkaardige KPI's. Consistente definities vergemakkelijken ook het wetenschappelijk onderzoek met betrekking tot spoeddiensten, evenals het operationeel management van een spoeddienst (Wiler et al., 2015). KPI's stellen een spoeddienst namelijk in staat om na te gaan op welke plaatsen procesverbeteringen nodig zijn (Lindsay et al., 2002). In sectie 3.1.2.1 zullen eerst de kwalitatieve KPI's besproken worden die typisch zijn voor een spoeddienst, waarna in sectie 3.1.2.2 de kwantitatieve KPI's aan bod komen. In de figuur hieronder worden de kwalitatieve en kwantitatieve KPI's schematisch weergegeven (figuur 4). Aangezien in deze masterproef hoofdzakelijk gefocust wordt op de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst, worden in sectie 3.1.2.3 tot slot de KPI's besproken die hierop betrekking hebben.



Figuur 4: Schematische voorstelling KPI's

3.1.2.1 Kwalitatieve KPI's

Twee belangrijke kwalitatieve KPI's waar overbevolking een negatieve invloed op heeft, zijn de patiëntentevredenheid en de veiligheid van de patiënt (Abo-Hamad and Arisha, 2013). Beide KPI's worden hieronder verder besproken.

Patiëntentevredenheid

Volgens Pines et al., 2008 spelen zes factoren een belangrijke rol in het bijdragen tot een lage patiëntentevredenheid. Een eerste factor is wanneer een patiënt niet de zorgen krijg die vereist zijn. Daarnaast kunnen ook een gebrekkige uitleg, niet ingelicht worden over de wachttijden en niet ingelicht worden over wanneer de normale activiteiten hervat kunnen worden, bijdragen tot een lage patiëntentevredenheid. Tot slot zijn het uitblijven van uitleg over de resultaten van onderzoeken en het niet begrijpen of en wanneer men moet terugkeren naar de spoeddienst, de laatste twee factoren die voor een lage patiëntentevredenheid kunnen zorgen. Hoewel het zeer uitdagend is om betrouwbare en geldige data te verkrijgen om de patiëntentevredenheid te kunnen meten, wordt deze KPI over het algemeen beschouwd als essentieel voor een spoeddienst om een bepaalde

kwaliteit van de zorg te kunnen verzekeren en om verbeteringen te kunnen doorvoeren. Tevreden patiënten zullen namelijk meegaander zijn wat betreft de medicatie, zullen sneller terugkeren voor medische zorgen wanneer dit vereist is en zullen beter communiceren met de spoedartsen (Pines et al., 2008).

Daarnaast speelt de ernst van de klachten een rol bij de patiëntentevredenheid. Zo zullen patiënten die er erger aan toe zijn eerder behandeld worden en meer voldoening halen uit hun bezoek aan de spoeddienst. Verder heeft ook de verwachte wachttijd een invloed op de patiëntentevredenheid. Indien de wachttijd tot behandeling van patiënt A overeenkomt met zijn verwachtingen en de wachttijd bij patiënt B hoger ligt dan zijn verwachtingen, dan is de kans groter dat patiënt A meer voldoening zal halen uit zijn bezoek aan de spoeddienst dan patiënt B, zelfs als beide patiënten dus even lang hebben moeten wachten (Boudreaux et al., 2003).

Er bestaan veel verschillende instrumenten om data te genereren over patiëntentevredenheid. Eén van de meest gebruikte instrumenten is de zogenaamde Press-Ganey survey (Schwartz et al., 2013). Dit is een soort vragenlijst waardoor een ziekenhuis feedback van de patiënten kan verzamelen om zo de voorkeuren van de patiënt beter te begrijpen (Press Ganey, 2021). Een voorbeeld van een vraag uit een dergelijke vragenlijst uit de studie van Pines et al., 2008 is als volgt: 'Zou u deze spoeddienst aanraden aan anderen?', waarbij de verschillende antwoordmogelijkheden bestaan uit: 'helemaal mee eens', 'mee eens', 'neutraal', 'niet mee eens' en 'helemaal niet mee eens' (Pines et al., 2008). Aan de hand van de antwoorden kan het ziekenhuis dan nieuwe inzichten verkrijgen en beter inzetten op de tevredenheid en loyaliteit van de patiënten (Press Ganey, 2021).

Veiligheid van de patiënt

De spoeddienst van een ziekenhuis is een omgeving waar fouten regelmatig voorkomen. Een fout wordt gedefinieerd als een faling in het zorgproces die resulteert in, of het potentieel heeft om schade aan de patiënten te berokkenen (Källberg et al., 2017). Een veelvoorkomend voorbeeld hiervan is een diagnostische fout. Hiervan is sprake wanneer er geen, een te late (indien er tijdig voldoende informatie voorhanden was) of een foute diagnose wordt gesteld (Tudela et al., 2017). Een andere fout die frequent voorkomt betreft het toedienen van de juiste medicatie (Pham et al., 2011). Beide fouten werden reeds eerder besproken in sectie 2.1.3.

Naast de gemaakte fouten op een spoeddienst, spelen ook de werkomstandigheden van het personeel een rol in de veiligheid van de patiënt. Zo zullen een hoge werklust en personeelstekort bijdragen tot een lagere veiligheid. Daarnaast kunnen ontoereikende uitrusting, onervaren personeel en onderbrekingen tijdens het proces bijdragen tot het schaden van de veiligheid van de patiënt. Een andere factor die hier een invloed op heeft is een slechte communicatie of het gebrek aan informatie. Indien er bijvoorbeeld geen informatie over een patiënt verkregen wordt, kan dit leiden tot lange wachttijden en tot het toedienen van de foute zorgen. Daarnaast kan een slechte communicatie voor fouten omtrent de juiste medicatie zorgen. Omdat zowel de gemaakte fouten op de spoeddienst als de werkomstandigheden van het personeel bijdragen tot een lagere veiligheid van de patiënt, kan er aan de hand van deze twee factoren een inschatting worden gemaakt over deze veiligheid. Een manier om inzichten te krijgen over de werkomstandigheden, is om interviews of enquêtes af te

nemen bij het personeel. Op die manier kan er dan bijvoorbeeld gepeild worden naar de communicatie tussen werknemers en naar de werklast (Källberg et al., 2017). Daarnaast kunnen data over de gemaakte fouten een spoeddienst helpen een inschatting te maken over de veiligheid van de patiënt. Hiervoor is het belangrijk dat deze fouten gerapporteerd en niet verzwegen worden. Er moet dus een cultuur gecreëerd worden waarin werknemers zich comfortabel voelen bij het melden van hun fouten (Farmer, 2016). Het is bijgevolg essentieel om na te gaan welke factoren de prestatie van een werknemer beïnvloeden en welke factoren bijdragen tot het maken van fouten om zo de veiligheid van de patiënt te waarborgen (Källberg et al., 2017).

3.1.2.2 Kwantitatieve KPI's

Wiler et al., 2015 onderscheidt vier grote categorieën wat betreft de kwantitatieve KPI's. Deze zijn: interne en externe factoren, tijdgerelateerde factoren, proportionele factoren en terugkomsten en tot slot de bezettingsgraad van het personeel en andere middelen op een spoeddienst (Wiler et al., 2015).

Interne en externe factoren

Met interne factoren worden factoren bedoeld die gerelateerd zijn aan de populatie van patiënten (zoals het volume en de ernst van de klachten) en die gerelateerd zijn aan de middelen van zowel de spoeddienst als het ziekenhuis in het geheel (zoals de toegang tot specialisten). Voorbeelden van interne factoren met betrekking op de spoeddienst zijn het aantal aanwezige behandelingsruimtes en het toelatingspercentage van patiënten. Een voorbeeld van een interne factor die betrekking heeft op het hele ziekenhuis is het aantal aanwezige ziekenhuisbedden (Wiler et al., 2015).

Externe factoren zijn factoren die van invloed zijn op de prestaties van een spoeddienst en te maken hebben met de volgende drie componenten: de gezondheid en demografie (geslacht, leeftijd, nationaliteit) van de gemeenschap, de structuur van de gezondheidszorg en de aanwezige financiële middelen (Wiler et al., 2015). De externe factoren zullen buiten beschouwing gelaten worden in het opgestelde model.

Tijdgerelateerde factoren

In deze categorie wordt een verder onderscheid gemaakt of het een bepaald moment in de tijd betreft of dat het om een tijdsinterval gaat. Voorbeelden van het eerste zijn de aankomsttijd van een patiënt, het eerste contactmoment met een verpleger of arts, het moment dat een patiënt verplaatst wordt naar een behandelingsruimte en het moment dat een patiënt de spoeddienst terug verlaat. Voorbeelden van KPI's waarbij het om een tijdsinterval gaat zijn de verblijftijd van een patiënt (de tijd tussen de aankomst en het vertrek van een patiënt op de spoeddienst), de door-to-doctor-time of DTDT (de tijd tussen de aankomst van de patiënt en het eerste contactmoment met een arts) en de duurtijd van het triageproces (Wiler et al., 2015).

Proportionele factoren en terugkomsten

Sommige factoren met betrekking tot de spoeddienst hebben meer betekenis wanneer ze in de context worden geplaatst van de volledige steekproef. Hiermee worden de proportionele factoren

bedoeld. Een voorbeeld van een dergelijke KPI is het aantal patiënten dat de spoeddienst verlaat zonder dat ze beoordeeld werden door een verpleger of arts delen door het totale aantal dat zich in die bepaalde tijdsperiode heeft aangemeld op de spoeddienst. Een ander voorbeeld is het aantal patiënten dat de spoeddienst verlaat vooraleer de behandeling voltooid is delen door het totale aantal dat zich in die tijdsperiode heeft aangemeld op de spoeddienst (Wiler et al., 2015).

Het tweede deel van deze categorie heeft betrekking op KPI's gerelateerd aan terugkomsten. Een voorbeeld van een meting van het aantal terugkomsten is het aantal patiënten dat behandeld wordt op de spoeddienst binnen de 30 dagen na ontslag uit het ziekenhuis per 100 patiënten die ontslagen werden. (Wiler et al., 2015).

Bezettingsgraad van personeel en andere middelen

Een hogere bezettingsgraad van personeel of middelen op een spoeddienst wordt gecorreleerd met langere verblijftijden van de patiënt en meer acute klachten van de patiënten. Voorbeelden omtrent het personeel zijn de bezetting van artsen en verpleegkundigen en een voorbeeld over de aanwezige middelen is de bezetting van de bedden. Daarnaast zou een hoge bezettingsgraad een negatieve invloed kunnen uitoefenen op de kosten van het ziekenhuis en de patiëntentevredenheid (Hulten et al., 2013) (Wiler et al., 2015). Verder kan een hoge bezettingsgraad van het personeel, wat een veelvoorkomend gevolg is van overbevolking, zorgen voor een lagere werktevredenheid (Mohiuddin et al., 2017).

3.1.2.3 KPI's met betrekking tot de stroom van patiënten

In deze sectie worden de belangrijkste KPI's om de stroom van patiënten op een spoeddienst in kaart te brengen, besproken. Deze KPI's zullen in de simulatiestudie gebruikt worden.

Een eerste KPI die meer informatie geeft over de stroom van patiënten op een spoeddienst is de doorstroom. Dit is het aantal patiënten dat wordt ontslagen per tijdseenheid (Ahmed en Alkhamis, 2009). In het geval van overbevolking zal deze doorstroom een indicatie geven van de productiviteit van de spoeddienst en geeft een verhoogde doorstroom een reductie van de overbevolking weer. Een nadeel van deze KPI is dat die afhankelijk is van enkele demografische factoren en van bijvoorbeeld de grootte van een spoeddienst. Hierdoor is deze KPI niet geschikt om vergelijkingen tussen verschillende spoeddiensten te maken (Vanbrabant, 2020).

Een andere en veelgebruikte KPI omtrent de stroom van patiënten is de verblijftijd op de spoeddienst. Deze KPI werd al even kort aangehaald in sectie 3.1.2.2 onder de tijdgerelateerde factoren. Bij overbevolking zal de verblijftijd op de spoeddienst toenemen en bijgevolg de stroom van patiënten minder vlot verlopen. (Considine et al., 2008).

Daarnaast wordt er ook naar de toestroom van patiënten gekeken, waarbij het type patiënt een belangrijke factor is. Hoe complexer en urgenter de klachten van de patiënt zijn, hoe sneller deze namelijk geholpen moet worden. Doorheen de jaren zijn de complexiteit en urgentie van de klachten van patiënten gestegen, en draagt dit steeds meer bij tot overbevolking (Morris et al., 2011). Verder zijn er patiënten die zich met milde klachten naar de spoeddienst begeven terwijl ze ook door bijvoorbeeld een huisarts geholpen hadden kunnen worden. Doordat ze op de spoeddienst middelen

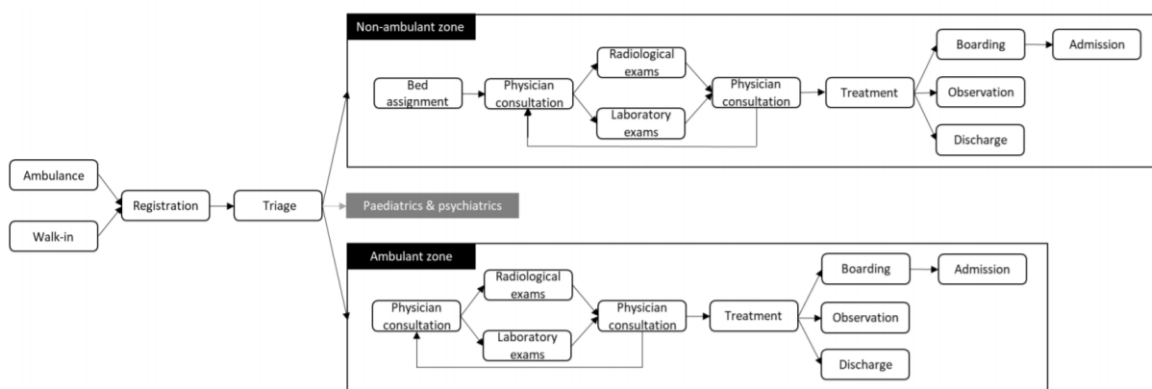
(zoals bedden) gaan innemen van patiënten die het meer nodig hebben, dragen de patiënten met milde klachten ook bij aan overbevolking (Carret et al., 2009). Het is dus belangrijk om bij het onderzoeken van het type patiënt naar alle types te kijken, omdat ze elk op hun eigen manier kunnen bijdragen aan overbevolking.

In het opgestelde simulatiemodel zullen verschillende van deze KPI's beschouwd worden. Zo zullen de gemiddelde verblijftijden van de patiënten en de gemiddelde duurtijd tussen aankomst van een patiënt en het zien van een arts in kaart gebracht worden per type patiënt. Verder worden de bezettingsgraden van de resources behandeld. Deze KPI's zullen gebruikt worden om de huidige werking van de spoeddienst te analyseren. Daarnaast zullen enkele oplossingen uit de literatuurstudie (zie secties 2.3.1-2.3.3) onderzocht worden aan de hand van verschillende scenario's. Het model, de resultaten en de scenario's worden in de volgende secties beschreven.

3.2 Uitleg simulatiemodel

Doordat er niet samengewerkt werd met een bestaand ziekenhuis, werd besloten om een simulatiemodel op te stellen op basis van de bestaande literatuur. Hoofdzakelijk wordt er gefocust op het doctoraat van mijn promotor, Dr. Vanbrabant (Vanbrabant, 2020). Daarnaast werd er een masterproef uit het verleden aangereikt waaruit bruikbare data te halen viel (Senave, 2017). Alle data die in het model gebruikt worden zijn ofwel rechtstreeks overgenomen ofwel afgeleid uit die masterproef en uit het doctoraat van Dr. Vanbrabant. Een samenvatting van deze data valt terug te vinden in sectie 6: bijlage. In deze sectie worden de resources, processtijden en gemaakte berekeningen verder toegelicht.

Op onderstaande figuur wordt een schematische voorstelling gegeven van de stroom van patiënten op de spoeddienst die werd onderzocht in het doctoraat (Vanbrabant, 2020). Op deze figuur werd dan ook het opgestelde model hoofdzakelijk gebaseerd. De figuur bestaat uit drie grote delen die in de volgende secties doorlopen zullen worden. Deze zijn de aankomst en triage (sectie 3.2.2), de niet-ambulante zone (sectie 3.2.3) en de ambulante zone (sectie 3.2.4). In sectie 3.2.5 komen vervolgens de resultaten van het huidige model aan bod, waarin gefocust wordt op enkele belangrijke KPI's. Maar eerst worden in de volgende sectie de verschillende assumpties toegelicht die gemaakt werden om de complexiteit van het simulatiemodel te verminderen.



Figuur 5: Schematische voorstelling van de stroom van patiënten op een spoeddienst (Vanbrabant, 2020)

3.2.1 Assumpties

Omdat de werking van een spoeddienst en bijhorende processen complex zijn, werden enkele assumpties gemaakt. Deze assumpties zorgen ervoor dat er, ondanks de vereenvoudigingen, waardevolle inzichten uit de resultaten gehaald kunnen worden en dat deze resultaten ook in het juiste perspectief worden geplaatst. De resultaten zullen besproken worden in sectie 3.3. Hieronder worden de 16 gemaakte assumpties opgesomd volgens de volgorde waarin ze voorkomen in het model.

1. Er wordt geen onderscheid gemaakt in de wijze waarop een patiënt de spoeddienst betreedt: zelf of via ambulance
2. Er wordt geen onderscheid gemaakt in de dagen dat een patiënt aankomt. Elke dag heeft hetzelfde aankomstenpatroon volgens dezelfde tijdsintervallen.
3. Iedere werknemer wordt als even productief en capabel gezien. Met andere woorden werken twee administratieve medewerkers precies even snel. Hetzelfde geldt voor twee verpleegsters of twee spoedartsen.
4. Elke patiënt met triage code 1, 2 of 3 zal zich naar de niet-ambulante zone begeven. Daarnaast zal elke patiënt met triage code 4 of 5 naar de ambulante zone gaan.
5. Een bed en box worden als dezelfde resource gemodelleerd aangezien een bed altijd in een box staat.
6. Er wordt slechts één type arts in rekening genomen. Er wordt dus geen onderscheid gemaakt naargelang de specialiteit van de arts.
7. Voor verschillende processen worden constante procestijden gebruikt. Deze zijn terug te vinden in de tabellen in sectie 5.3.2.
8. Er wordt geen onderscheid gemaakt naargelang het type behandeling.
9. Er wordt enkel een onderscheid gemaakt welke soort testen het betreft: labo of radiologie. Er wordt echter geen onderscheid gemaakt in het type testen (bijvoorbeeld RX-scan of CT-scan bij radiologie).
10. De specialisten die geconsulteerd worden met de vraag of er extra testen nodig zijn en de werknemers op de dienst radiologie worden niet gemodelleerd aangezien het over afdelingen buiten de spoeddienst gaat.
11. De toestellen die beschikbaar zijn voor radiologische onderzoeken worden wel gemodelleerd maar er wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten.
12. Patiënten met een lagere triage code hebben in de wachtrijen voorrang op patiënten met een hogere triage code. Enkel bij de registratie, triage en het verlaten van de spoeddienst geldt deze voorrang niet. Daar wordt het FIFO (First In First Out) principe toegepast.
13. Patiënten kunnen de spoeddienst pas op het einde van het proces verlaten en niet eerder (indien men de spoeddienst zou willen verlaten door bijvoorbeeld te lange wachttijden).
14. Het observatieproces en bijhorende resources worden niet gemodelleerd in beide zones.
15. Wanneer een patiënt verplaatst wordt naar een ziekenhuisbed voor opname, wordt dit bed niet gemodelleerd omdat het een andere afdeling dan de spoeddienst betreft.

3.2.2 Aankomst en triage

In de praktijk kunnen patiënten zowel via een ambulance als zelf (walk-in) de spoeddienst betreden. Zoals eerder vermeld wordt er in het model echter geen onderscheid gemaakt tussen beide manieren en is er geen verschil in de wijze waarop een patiënt aankomt. De aankomsten worden opgesplitst in vier verschillende intervallen: 7:00-12:59, 13:00-17:59, 18:00-23:59 en 00:00-6:59 waarbij elk interval een andere aankomstenpatroon heeft (tabel 2). Vervolgens krijgt elke patiënt in het model een attribuut toegewezen waardoor het tijdstip van aankomst opgeslagen wordt. Na de aankomst zal een patiënt zich laten registreren door een administratief bediende. Hierna volgt de triage, waar elke patiënt een bepaalde score toegewezen krijgt aan de hand van de ernst van de klachten (zie sectie 2.3.1). In het model wordt met vijf codes gewerkt die gaan van 1 tot en met 5 (tabel 1) en zijn twee ruimtes voorhanden om triage uit te voeren. Hoe hoger de toegewezen score, hoe minder ernstig de klachten van de patiënt zijn. De triage wordt uitgevoerd door een verpleegkundige maar wordt 's nachts (van 22:15-7:00) onderbroken omdat er dan geen verpleegkundige aanwezig is. Om te vermijden dat patiënten die 's nachts aankomen tot de ochtend moeten wachten op een verpleegkundige om triage te doorlopen, wordt er toch impliciet een score toegekend aan deze patiënten. Op deze manier worden lange wachtrijen en vertragingen vermeden en kan het proces vlot blijven verlopen. Op basis van de toegewezen score wordt bepaald of een patiënt zich naar de niet-ambulante dan wel ambulante zone dient te verplaatsen. De patiënten die er ernstig aan toe zijn en dus dringend zorgen behoeven zullen zich naar de niet-ambulante zone begeven. Zoals in de vorige sectie reeds aangehaald, wordt in het model de assumptie gemaakt dat elke patiënt met de triage codes 4 of 5 zich naar de ambulante zone begeeft en dat de andere patiënten aan de niet-ambulante zone worden toegewezen. In realiteit zullen patiënten met bijvoorbeeld score 3 (gemiddeld ernstige klachten) echter meer gespreid zitten over beide zones. Belangrijk om op te merken is dat beide zones fysiek gescheiden zijn van elkaar en elk over hun eigen middelen zoals verpleegkundigen en spoedartsen beschikken.

3.2.3 Niet-ambulante zone

Eenmaal aangekomen in de niet-ambulante zone, krijgt de patiënt onmiddellijk een bed op de spoedafdeling toegewezen door de verpleegster. Deze verpleegster voert ook meteen een eerste consultatie uit bij de patiënt waarbij deze geïnstalleerd wordt en er bijvoorbeeld een bloedafname bij de patiënt plaatsvindt. Na het toegewezen krijgen en het innemen van een bed, zal de patiënt een eerste consultatie van de spoedarts ondergaan, waar ook de door-to-doctor-time wordt gemeten. Bij deze consultatie, waar de spoedarts assistentie krijgt van een verpleegster, wordt bepaald of er bijkomende testen in het labo of op de dienst radiologie nodig zijn. De testen in het labo omvatten een ECG (elektrocardiogram), bloedafname, bloedgas en/of urine afname. De testen op de dienst radiologie bestaan uit een RX-scan, CT-scan en/of een echo. Indien er testen in het labo vereist zijn, zal een verpleegster deze afnemen en naar het labo sturen voor resultaten. Indien er testen op de dienst radiologie vereist zijn, zal de patiënt zich naar deze afdeling verplaatsen en de test(en) ondergaan.

In het geval dat de patiënt één of meerdere testen heeft moeten ondergaan (dit wil zeggen labo testen en/of radiologische testen) zal bepaald worden of er extra advies van een specialist nodig is.

Deze specialist is een arts van buiten de spoeddienst en wordt dus niet als resource in het model opgenomen. Een belangrijke voorwaarde die vervuld moet worden om al dan niet extra advies aan te vragen, is dat de resultaten van de voorgaande testen beschikbaar moeten zijn. Pas dan kan er beslist worden of er een specialist wordt ingeschakeld. Indien de resultaten beschikbaar zijn, bepaalt deze specialist op zijn beurt of er extra onderzoeken nodig zijn. Als die onderzoeken vereist zijn, gaat de patiënt terug in het proces en worden de extra onderzoeken doorlopen. In het andere geval gaat de patiënt door naar de volgende stap, waar beslist wordt of een patiënt al dan niet van bed zal wisselen. Indien een patiënt helemaal geen testen moet ondergaan, komt deze meteen aan bij deze stap. Hier zal bekeken worden of de patiënt naar een ander bed verplaatst wordt. Oorspronkelijk zal de patiënt een bed op de spoeddienst innemen waarvan er 12 beschikbaar zijn. Op dit moment in het proces kan de patiënt echter naar één van de 30 extra bedden verplaatst worden indien er beschikbaar zijn. Als er een extra bed beschikbaar is, zal de patiënt het oorspronkelijke bed logischerwijs vrijgeven en een extra bed innemen. In het andere geval behoudt de patiënt zijn oorspronkelijke bed. Nadat er al dan niet een wissel heeft plaatsgevonden, volgt de behandeling.

De behandeling kan bestaan uit medicatie, wondzorg, hechtingen, kleine ortho of gipsen. Bij de eerste 2 behandelingen is er een verpleegster nodig en bij de laatste 3 zowel een verpleegster als een arts. In het model wordt enkel een onderscheid gemaakt naar welke uitvoerder(s) er nodig zijn en niet naar de specifieke behandeling. Nadat de patiënt behandeld is, wordt er een beslissing gemaakt over de bestemming van de patiënt. Er zijn drie mogelijke opties: de patiënt wordt opgenomen in het ziekenhuis, de patiënt blijft op de spoeddienst ter observatie of de patiënt verlaat de spoeddienst. In het eerste geval zal de patiënt eerst moeten wachten op een vrijgekomen ziekenhuisbed alvorens getransfereerd te worden naar een ziekenhuisafdeling door een verpleegster, waarna de totale verblijftijd op de spoeddienst berekend wordt en het (extra) bed terug wordt vrijgegeven. Indien een patiënt ontslagen wordt en de spoeddienst mag verlaten, zal de patiënt zich eerst afmelden bij de administratie waarna ook hier het ingenomen bed terug vrijgegeven wordt en de verblijftijd berekend wordt. Als de patiënt langer moet blijven ter observatie, zal na deze observatie bepaald worden of de patiënt alsnog opgenomen moet worden of dat hij wordt ontslagen waarna hij de bijhorende stappen van de respectievelijke opties volgt. Na de beslissing over de bestemming van de patiënt eindigt het proces.

3.2.4 Ambulante zone

In de ambulante zone komen de patiënten toe die een triagecode van 4 of 5 hebben toegewezen gekregen. Het grootste verschil met de niet-ambulante zone is dat de patiënt hier het ingenomen bed niet gedurende het hele proces bezet blijft behouden. Het bed wordt enkel in beslag genomen door de patiënt gedurende de consultaties met een arts of verpleegkundige en tijdens de behandeling. Indien de patiënt moet wachten op resultaten van het labo of radiologische onderzoeken moet ondergaan, wordt het bed vrijgegeven en bij een volgende consultatie opnieuw ingenomen door de patiënt. In het model zijn acht bedden beschikbaar voor de ambulante zone.

Nadat de patiënt een bed ingenomen heeft, zal deze onmiddellijk een consultatie bij de desbetreffende spoedarts ondergaan, waarbij de door-to-doctor-time wordt gemeten. Ook hier wordt beslist of er al dan niet bijkomende testen vereist zijn. Indien niet, kan de patiënt behandeld worden. In het andere

geval zullen er weer testen op de afdeling radiologie en/of in het laboratorium plaatsvinden. Aangezien radiologie zich op een andere afdeling bevindt, wordt het ingenomen bed weer vrijgegeven van zodra de laboratorium testen zijn afgenomen door een verpleegkundige of indien er beslist is dat deze testen niet nodig zijn.

Net zoals in de niet-ambulante zone zal er na de testen beslist worden of er advies van een specialist nodig is. Indien dit het geval is, volgt er een consultatie met deze specialist die dan beslist of er extra testen nodig zijn. Anders gaat de patiënt door naar de behandeling. Als deze testen vereist zijn, zal de patiënt teruggaan in het proces, weer een bed innemen en de bijkomende testen ondergaan. In het andere geval zal de patiënt behandeld worden.

De behandeling verloopt op dezelfde manier als in de niet-ambulante zone. Er wordt dus bekeken welk personeel vereist is waarna de behandeling daadwerkelijk toegediend wordt. Vervolgens zijn ook dezelfde drie opties beschikbaar voor de bestemming van de patiënt: ontslag, opname en observatie waarna alsnog over opname of ontslag beslist wordt. Het enige verschil met de niet-ambulante zone is dat hier geen bed meer vrijgegeven dient te worden. Wel wordt ook hier de totale verblijftijd van de patiënt op de spoeddienst berekend.

3.3 Resultaten model

Een eerste KPI die in het model wordt bekeken is de doorstroom op de spoedafdeling. Wekelijks komen gemiddeld 1001.28 patiënten aan en verlaten er gemiddeld 974 terug de spoeddienst, wat neer komt op een ratio van 97.28%. Hieruit blijkt dus dat de doorstroom zeer vlot en goed verloopt, aangezien bijna alle patiënten terug de spoeddienst verlaten hebben. De patiënten die het proces nog niet volledig doorlopen hebben, zijn waarschijnlijk de personen die nog maar net aan het einde van de simulatie zijn toegekomen en nog niet afgewerkt zijn op de spoeddienst.

Een andere KPI die meer inzichten geeft over de doorstroom, is de verblijftijd van de patiënten op de spoeddienst. Zoals eerder werd beschreven, is de spoeddienst in het model opgedeeld in twee aparte zones. De verblijftijden worden dan ook per zone bekeken. Voor patiënten in de ambulante zone (met milde klachten en triage codes 4 en 5) wordt een gemiddelde verblijftijd van ongeveer 2 uur en 28 minuten waargenomen. Op de niet-ambulante zone bedraagt deze gemiddelde verblijftijd 3 uur en 3 minuten. Daarnaast wordt een gemiddelde DTDT (door-to-doctor-time) gevonden van 10 minuten voor patiënten op de ambulante zone en van 24 minuten voor patiënten op de niet-ambulante zone. Deze resultaten lijken logisch aangezien niet-ambulante patiënten in vergelijking met de ambulante patiënten meteen een bed innemen en een consultatie bij een verpleegster ondergaan. Hierdoor lopen zowel de gemiddelde verblijftijd als de gemiddelde DTDT op voor de niet-ambulante patiënten. Daarnaast valt het verschil in de gemiddelde verblijftijd te verklaren door het percentage van de patiënten die testen nodig hebben. Van de niet-ambulante patiënten heeft 95.66% één of meerdere radiologische testen nodig en moet 99.85% één of meerdere testen in het laboratorium laten uitvoeren. Bij ambulante patiënten is dit 64.93% voor één of meerdere radiologische testen en 26.91% voor één of meerdere testen in het laboratorium (tabel 12). Aangezien de patiënten ook moeten wachten op de resultaten van de testen alvorens behandeld te kunnen worden, moeten zowel de duurtijd van de testen zelf als de wachttijd op de resultaten in

beschouwing genomen worden. Doordat het percentage van patiënten die testen nodig hebben merkbaar hoger ligt bij niet-ambulante patiënten dan bij ambulante patiënten, zal de gemiddelde verblijftijd van niet-ambulante patiënten dus ook hoger liggen.

De bezettingsgraden van de verschillende resources in het model lijken geen probleem op te leveren. De resource met de hoogste bezettingsgraad in de niet-ambulante zone is de verpleegkundige met 73.96%, wat wil zeggen dat de verpleegkundige 73.96% van de ingeplande uren ook daadwerkelijk werkt. Ook in de ambulante zone heeft de verpleegkundige de hoogste bezettingsgraad met 60.93%. Dit resultaat is niet verrassend aangezien een verpleegkundige veel taken kan uitvoeren en dus bij veel processen aanwezig is. Voorbeelden zijn het assisteren van een arts, het toedienen van de behandeling en het uitvoeren van testen zoals een bloedafname bij de patiënt. Aan de andere kant van het spectrum heeft de spoedarts in de niet-ambulante zone met 25.92% een relatief lage bezettingsgraad. Een verklaring hiervoor is dat er misschien te veel spoedartsen aanwezig zijn (minimaal 3 en maximaal 6) en er ook met een lagere capaciteit gewerkt kan worden (tabel 4). Er kan dus over nagedacht worden of het huidige aantal spoedartsen op deze zone niet te hoog ligt. Een optie om dit te verhelpen is om deze artsen in te zetten op andere plaatsen op de spoeddienst zoals bij triage. Deze optie wordt in sectie 3.4.2 verder onderzocht. Een andere mogelijkheid is om de artsen consultaties en behandelingen bij patiënten in beide zones te laten uitvoeren door het toepassen van virtuele streaming. Deze mogelijkheid wordt verder besproken in sectie 3.4.3.

Indien er meer wordt gefocust op de toestroom van patiënten, kan vastgesteld worden dat dit zeer goed verloopt. Zowel bij het registreren als bij de triage zijn de wachttijden laag en de wachtrijen kort. Wel moet er opgemerkt worden dat er 's nachts (22:15-7:00) geen verpleegkundige aanwezig is bij het triageproces en er automatisch triage codes worden toegekend aan de patiënten om het proces op de spoeddienst vlot te laten verlopen. Indien dit niet gedaan wordt, zullen er 's nachts lange wachttijden en -rijen ontstaan doordat de patiënten moeten wachten tot er opnieuw een verpleegkundige aanwezig is (7:00) om vervolgens het triageproces te kunnen doorlopen.

In de volgende sectie zullen enkele mogelijke verbeteringen aan het opgestelde simulatiemodel die naar voor zijn gekomen uit de literatuurstudie getest en geanalyseerd worden. Het betreft het implementeren van een huisartsenwachtpost (zie sectie 2.3.3), het doorvoeren van aanpassingen aan het triageproces (zie sectie 2.3.1) en het gebruik van virtuele streaming (zie sectie 2.3.2).

3.4 Mogelijke verbeteringen simulatiemodel op basis van literatuurstudie

In deze sectie wordt nagegaan welke opties uit de literatuurstudie daadwerkelijk bijdragen tot verbeteringen aan de (toe)stroom van patiënten in het opgestelde simulatiemodel. Er worden drie mogelijke verbeteringen voorgesteld en geanalyseerd, waarna ook de combinaties van deze verbeteringen onderzocht worden. Een eerste optie is het implementeren van een huisartsenwachtpost op of nabij de spoeddienst waardoor de patiënten met de minst acute klachten zich hiernaar kunnen begeven en niet meer de processen op de spoeddienst moeten doorlopen (sectie 3.4.1). Een volgende optie is het inzetten van een spoedarts bij de triage, waardoor er beter gefocust kan worden op de noden van de patiënt en de DTDT verkort zal worden (Burström et al.,

2015) (Wiler et al., 2015) (sectie 3.4.2). Een derde optie is het gebruik van virtuele streaming. In het model bestaat er al een vorm van streaming doordat er gewerkt wordt met twee aparte zones op basis van de ernst van de klachten van de patiënt. Echter worden de werknemers in dit model strikt gescheiden en is dit dus een vorm van fysieke streaming. Bij virtuele streaming bestaat de mogelijkheid om capaciteit te delen en werknemers uit te wisselen tussen verschillende streams, wat enkele voordelen kan opleveren (Saghafian et al., 2012) (sectie 3.4.3). Vervolgens worden in sectie 3.4.4 enkele combinaties van de voorgaande scenario's onderzocht waarna in sectie 3.4.5 een conclusie met betrekking tot de opgestelde scenario's volgt. Op de ratio van de doorstroom van patiënten op de spoeddienst wordt niet verder gefocust, omdat de minimale ratio van alle scenario's 95.19% bedraagt en dit dus geen probleem vormt. Bij elke verbetering of verslechtering werd met behulp van de Output Analyzer tool van de Arena software nagegaan of deze significant is op het 95% betrouwbaarheidsniveau. Indien er dus naar de significantie van bepaalde resultaten wordt verwezen, wordt dit telkens op een 95% betrouwbaarheidsniveau bedoeld. Als voorbeeld van de werking van deze tool, wordt in sectie 6.6 meegegeven hoe de significanties van de verschillen in resultaten tussen scenario 1 en het basis scenario werden bepaald.

3.4.1 Scenario 1: Implementatie van een huisartsenwachtpost

Een eerste mogelijke verbetering die kan ingevoerd worden is de implementatie van een huisartsenwachtpost op of naast de spoeddienst. Op een dergelijke huisartsenwachtpost kunnen patiënten met weinig urgente klachten terecht zodat ze zich niet naar de spoeddienst begeven en daar middelen innemen van patiënten die het meer nodig hebben (Rutten et al., 2017). Om dit scenario te testen in het opgestelde simulatiemodel, werd verondersteld dat alle patiënten met triage code 5 (dus de patiënten met de minst acute klachten) zich naar de huisartsenwachtpost begeven in plaats van naar de spoeddienst. Dit brengt uiteraard nieuwe verhoudingen met zich mee in de verdeling van patiënten per triage code en per zone. Daarnaast dalen ook de aankomsten per uur en betreden dus minder patiënten de spoeddienst. De gegevens die voor dit scenario gebruikt worden zijn terug te vinden in tabellen 17 en 18 in sectie 6.5.1.

Wanneer er gekeken wordt naar de resultaten die deze ingreep teweegbrengt, zijn er voor zowel de gemiddelde DTDT voor niet-ambulante patiënten als voor de gemiddelde DTDT voor ambulante patiënten kleine verbeteringen waar te nemen. Voor de niet-ambulante patiënten daalt deze gemiddelde DTDT met ongeveer twee minuten en is dit verschil niet significant. Voor de ambulante patiënten daalt de gemiddelde DTDT met één minuut maar is dit verschil niet significant. De reden voor deze kleine verbeteringen is waarschijnlijk dat er tijd gewonnen wordt bij de registraties en bij het triageproces aangezien minder patiënten deze processen dienen te doorlopen.

Verder valt er een drastische en significante verbetering waar te nemen wat betreft de gemiddelde verblijftijd voor ambulante patiënten. Deze verbetert namelijk met 39 minuten waardoor de gemiddelde verblijftijd daalt van 2 uur en 28 minuten naar 1 uur en 49 minuten. Dit resultaat lag in de lijn der verwachting aangezien oorspronkelijk 23.81% van de patiënten op de ambulante zone triage code 5 hadden en er nu enkel patiënten met triage code 4 zich op deze zone bevinden. Door een daling in het aantal patiënten op deze zone zullen de processen bijgevolg vlotter verlopen.

Tot slot is er ook een lichte maar weliswaar significante daling waar te nemen in de gemiddelde verblijftijd voor de niet-ambulante patiënten van 6.5 minuten. Een aanneembare reden voor deze daling is dat de niet-ambulante patiënten profiteren van de lagere aantallen bij de processen waar er met algemene resources gewerkt wordt (zie tabel 3) en oorspronkelijk ook patiënten met triage code 5 aanwezig waren. Deze processen zijn de registratie, triage, radiologische testen en het afmelden bij de administratieve medewerker na ontslag uit de spoeddienst.

Naast het feit dat de overbevolking op de spoeddienst daalt door patiënten met minder acute klachten zich naar de huisartsenwachtpost te laten begeven, valt er dus ook een positief effect op de gemiddelde verblijftijd van zowel de ambulante als de niet-ambulante patiënten waar te nemen. Daarnaast daalt ook de gemiddelde DTDT voor de niet-ambulante patiënten significant. Dit scenario lijkt dus een succesvolle verbetering voor de spoeddienst te zijn. Wel moet in het achterhoofd gehouden worden dat de huisartsenwachtpost zelf niet gemodelleerd werd en er ook hier verschillende resources voor nodig zijn. Daarnaast bestaat de kans dat de spoeddienst zelf nog een huisartsenwachtpost op poten moeten zetten, wat geld en tijd zal kosten.

3.4.2 Scenario 2: Arts toewijzen aan triageproces

Een tweede mogelijkheid die wordt onderzocht is het betrekken van artsen bij het triageproces. Dit brengt enkele voordelen met zich mee voor de patiënt. Zo zal de tijd voor de patiënt verkort worden tussen aankomst en het zien van een arts (= de DTDT). Daarnaast kan er, indien patiënten vroeg in contact komen met een arts, beter gefocust worden op de noden van de patiënt (Burström et al., 2015). Omdat zowel de spoedartsen in de ambulante zone (30.32%) als die in de niet-ambulante zone (25.92%) een relatief lage bezettingsgraad kennen, wordt voor artsen van beide zones de mogelijkheid onderzocht om ze te betrekken bij het triageproces.

Indien er een arts van de ambulante zone bij triage betrokken wordt, stijgt de bezettingsgraad naar 51.17%, wat nog steeds geen probleem vormt. Daarnaast zal de gemiddelde DTDT significant dalen naar 5.54 minuten voor de patiënten die overdag aankomen. De patiënten die 's nachts toekomen zullen namelijk een triage code toegekend krijgen zonder het triageproces zelf te doorlopen waardoor hun eerste contactmoment met een arts niet de triage maar de eerste consultatie is.

Aanvankelijk lijkt de gemiddelde verblijftijd voor de ambulante patiënten sterk toe te nemen nu de ambulante arts ook betrokken wordt bij het triageproces. Echter kan een arts bij de triage meteen beslissen welke onderzoeken er nodig zijn en wordt de eerste consultatie overbodig. Indien dit voordeel wel in rekening wordt gebracht, daalt de gemiddelde verblijftijd wel voor de ambulante patiënten.

Het nadeel aan het betrekken van een arts bij de het triageproces is dat de gemiddelde wachttijden en -rijen bij dit proces zullen toenemen. Waar het bij de gemiddelde wachtrijen nog een beperkt verschil betreft, zal de gemiddelde wachttijd stijgen van 1.24 minuten in het oorspronkelijke model naar 7.7 minuten wanneer er een ambulante arts wordt ingezet bij de triage. Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat de verpleegkundige die verantwoordelijk is voor het triageproces geen extra hulp behoeft en dat een spoedarts dus eerder een last dan een hulp gaat zijn. Dit blijkt ook uit de bezettingsgraad van de verantwoordelijke voor het triageproces in het originele model (51.86%),

dat aangeeft dat er geen capaciteitsproblemen zijn. Indien de mogelijkheid opgenomen wordt dat de arts bij triage meteen over verdere onderzoeken kan beslissen, zal deze wachttijd alleen maar toenemen.

In het geval dat er een niet-ambulante arts wordt ingezet bij triage, worden andere resultaten bekomen. Zo zullen de gemiddelde wachttijden en -rijen voor het triageproces nog steeds toenemen, maar is dit slechts een beperkt verschil in vergelijking met die van het originele model. Verder zal de bezettingsgraad van de niet-ambulante artsen slechts licht stijgen tot 31.21%. Daarnaast blijven de gemiddelde verblijftijden van de patiënten ongeveer gelijk aan de tijden uit het oorspronkelijke model, zelfs indien er abstractie wordt gemaakt van het voordeel dat artsen bij triage onmiddellijk over de vereiste testen kunnen beslissen. Indien dit wel wordt opgenomen, zal de gemiddelde verblijftijd van de niet-ambulante patiënten dalen maar zullen ook de gemiddelde wachttijden en -rijen bij het triageproces stijgen. Tot slot wordt er wel hetzelfde resultaat bekomen wat betreft de daling in de gemiddelde DTDT. Deze zal namelijk significant afnemen tot ongeveer 5.5 minuten voor de patiënten die overdag de spoeddienst betreden.

Het lijkt er dus op dat, indien er beslist wordt een arts te betrekken bij de triage, dit beter een niet-ambulante arts is. De reden hiervoor is waarschijnlijk dat er meer niet-ambulante artsen aanwezig zijn, minimaal drie en maximaal zes (zie tabel 4), waardoor er makkelijker een arts doorgeschoven kan worden naar het triageproces zonder dat andere processen op de spoeddienst in het gedrang komen.

3.4.3 Scenario 3: Virtuele streaming

Voorlopig wordt er al een vorm van streaming gehanteerd op de spoeddienst uit het model aangezien er met twee verschillende zones gewerkt wordt waarbij de minst urgente patiënten al in een aparte zone behandeld worden. Omdat elke zone over zijn eigen middelen beschikt is dit een vorm van fysieke streaming. Een nadeel hiervan is dat er vaak een lage bezettingsgraad van de aanwezige middelen is, waardoor er inefficiënt gewerkt wordt. Zo kan het zijn dat een arts in een bepaalde zone moet wachten om een patiënt te zien terwijl er in de andere zone wel patiënten beschikbaar zijn. Een oplossing om dit probleem te verhelpen, is het implementeren van virtuele streaming, waarbij de capaciteit wel gedeeld kan worden tussen de verschillende zones (Saghafian et al., 2012).

In het model wordt gekozen om enkel het personeel dat nog niet gedeeld werd, te delen tussen de verschillende zones. Hierdoor ontstaan er nieuwe resources met bijhorende uurregelingen. Deze zijn terug te vinden in tabel 19 in sectie 6.5.2. De relatief lage bezettingsgraden van het personeel doen immers inzien dat er nog ruimte voor verbetering is. Zo is de bezettingsgraad van niet-ambulante verpleegster de hoogste (73.96%), gevolgd door die van de ambulante verpleegster (60.93%), de ambulante arts (30.32%) en de niet-ambulante arts (25.92%). Een voorwaarde die wel vervuld moet worden is dat het personeel van beide zones over de capaciteiten moet beschikken om ook op de andere zone ingezet te worden. De bedden worden niet gedeeld omdat patiënten op de niet-ambulante zone meer bedden nodig hebben en het risico bestaat dat, wanneer deze resource gedeeld wordt, deze bedden ingenomen zullen worden door ambulante patiënten.

De resultaten geven een opmerkelijke verbetering weer wat betreft de gemiddelde verblijftijd van de ambulante patiënten. Die daalt namelijk met maar liefst 40.5 minuten. Echter stijgt de gemiddelde verblijftijd van de patiënten op de niet-ambulante zone met 39 minuten. Door het delen van het personeel tussen de zones, lijken dus enkel de ambulante patiënten een positief effect te ondervinden. Dit is een opmerkelijke vaststelling aangezien de patiënten op de niet-ambulante zone een hogere urgentie hebben en dus voorrang krijgen op de ambulante patiënten. De reden voor de verschillen in deze gemiddelde verblijftijden is waarschijnlijk dat de ambulante patiënten nu toegang krijgen tot veel meer resources dan voorheen waar het voor de niet-ambulante patiënten slechts een kleine verhoging van de resources betekent. Dit komt doordat er oorspronkelijk veel meer personeel aan de niet-ambulante dan aan de ambulante zone wordt toegewezen (zie tabellen 4 en 5 in secties 6.2.2 en 6.2.3). Daarnaast vormen de bezettingsgraden van de werknemers ook nu geen probleem aangezien deze nu 72.76% voor de verpleegkundigen en 27.37% voor de artsen bedraagt.

Hoewel er een sterke verbetering merkbaar is in de gemiddelde verblijftijd van de ambulante patiënten en de bezettingsgraden van het personeel in orde zijn, moet er een afweging gemaakt worden alvorens dit scenario toe te passen. De gemiddelde verblijftijd zal namelijk stijgen voor de niet-ambulante patiënten en aangezien zij 79% van de totale patiënten uitmaken (tabel 1), zullen er in absolute aantallen meer patiënten langer moeten wachten. Daarnaast is het de vraag of het ethisch verantwoord is om patiënten die er ernstiger aan toe zijn langer op de spoeddienst te laten verblijven ten voordele van patiënten die minder zware klachten hebben. Dit zijn dus belangrijke keuzes die gemaakt zullen moeten worden door het ziekenhuis in kwestie.

3.4.4 Combinaties van voorgaande scenario's

Als laatste optie worden de combinaties van de voorgaande scenario's onderzocht. Aangezien zowel het implementeren van een huisartsenwachtpost (scenario 1) als het betrekken van een niet-ambulante arts bij het triageproces (scenario 2) sterke verbeteringen met zich meebrengen, wordt eerst geprobeerd beide voordelen met elkaar te verenigen (sectie 3.4.5.1). De resultaten van een virtual streaming (scenario 3) zijn daarentegen minder eenduidig. Zo stelt zich de vraag of het wel verantwoord is om de gemiddelde verblijftijd van de patiënten met minder erge klachten te verkorten ten nadele van de gemiddelde verblijftijd van de patiënten met ernstigere klachten. Scenario 3 zal eerst afzonderlijk aan scenario 1 (sectie 3.4.5.2) en scenario 2 (sectie 3.4.5.3) toegevoegd worden, waarna ook een combinatie van alle vier scenario's onderzocht wordt (sectie 3.4.5.4). In elke combinatie worden de bezettingsgraden van de verschillende resources gerespecteerd, aangezien er nergens een hogere maximale bezettingsgraad valt terug te vinden dan in het basis scenario (niet-ambulante verpleegkundige met 73.96%). Bijgevolg zullen de bezettingsgraden niet verder besproken worden in onderstaande secties.

3.4.5.1 Combinatie 1: Scenario 1 en scenario 2

Om zowel de voordelen van scenario 1 (minder overbevolking en lagere verblijftijden) als scenario 2 (kortere DTDT) te verkrijgen, werden deze scenario's gecombineerd. Omdat uit scenario 2 bleek dat de toevoeging van niet-ambulante artsen aan het triageproces beter is dan het toevoegen van ambulante artsen, wordt in deze combinatie uitsluitend naar de niet-ambulante artsen gekeken. Uit

de resultaten blijkt inderdaad dat er veel verbeteringen zijn ten opzichte van het basismodel. Zo worden voor zowel de gemiddelde DTDT (5.29 minuten), de gemiddelde verblijftijd voor ambulante patiënten (2 uur) als de gemiddelde verblijftijd voor niet-ambulante patiënten (2 uur en 51 minuten) significante verbeteringen waargenomen ten opzichte van het basismodel. Deze combinatie brengt met andere woorden de belangrijkste voordelen samen en is een goede optie om te overwegen.

3.4.5.2 Combinatie 2: Scenario 1, scenario 3

Met deze combinatie wordt het toepassen van virtuele streaming op een spoeddienst onderzocht terwijl er een huisartsenwachtpost voorhanden is. Wat betreft de gemiddelde verblijftijd voor de ambulante patiënten is er een sterke verbetering merkbaar ten opzichte van het basismodel. Deze is immers significant met 36 minuten gedaald naar 1 uur en 52 minuten en ligt zelfs 8 minuten lager dan in combinatie 1. Daarentegen stijgt de gemiddelde verblijftijd van de niet-ambulante patiënten met 34 minuten naar 3 uur en 37 minuten. Dit is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat de resources gedeeld worden, wat ook al in scenario 3 werd aangehaald. De ambulante patiënten zullen hier het meeste voordeel uit halen doordat het verschil met de oorspronkelijke resources voor hun het grootst is. Verder stelt zich weer de vraag of het verantwoord is om de gemiddelde verblijftijden van ambulante patiënten te laten dalen terwijl die van de niet-ambulante patiënten stijgen.

Naast de gestegen gemiddelde verblijftijd voor de niet-ambulante patiënten, vormt ook de gemiddelde DTDT van de niet-ambulante patiënten een groot nadeel. Deze wordt namelijk significant verhoogd. De reden hiervoor kan zijn is dat de eerste consultatie met een verpleegster (dus voor het eerste contactmoment met een arts) langer op zich kan laten wachten dan in het basismodel omdat de verpleegsters nu een gedeelde resource zijn en dus toegankelijk zijn voor beide zones. Bij de gemiddelde DTDT voor de ambulante patiënten is er geen significant verschil waar te nemen.

3.4.5.3 Combinatie 3: Scenario 2 en scenario 3

Als derde combinatie wordt geprobeerd om de voordelen van virtuele streaming te combineren met de voordelen van het betrekken van een spoedarts bij het triageproces. Door gebruik te maken van virtuele streaming, is er een groter aantal aan artsen waardoor het makkelijker is om een arts toe te wijzen aan het triageproces. Zoals verwacht zal het betrekken van een spoedarts bij dit proces de gemiddelde DTDT significant doen dalen voor de patiënten die overdag de spoeddienst betreden. De gemiddelde DTDT zal dalen tot 5.32 minuten, wat ongeveer hetzelfde resultaat is als in combinatie 1. Ook de gemiddelde verblijftijd voor ambulante patiënten daalt significant, met 41 minuten ten opzichte van het basismodel en met 13 minuten ten opzichte van combinatie 1. Echter is er ook een nadeel aan deze combinatie verbonden aangezien de gemiddelde verblijftijd van de niet-ambulante patiënten met 39 minuten stijgt in vergelijking met het basismodel. Dit is andermaal het gevolg van de virtuele streaming en het delen van de werknemers.

3.4.5.4 Combinatie 4: Scenario 1, scenario 2 en scenario 3

Tot slot wordt een combinatie van alle scenario's onderzocht. In deze combinatie wordt dus gebruik gemaakt van zowel een huisartsenwachtpost, een arts bij het triageproces als virtuele streaming. De gemiddelde DTDT blijft ongeveer gelijk aan die uit combinaties 1 en 3. Dus vanaf het moment dat er

een arts betrokken wordt bij het triageproces, zal er een daling in de gemiddelde DTDT plaatsvinden ten opzichte van het basismodel die ongeveer hetzelfde blijft ongeacht welke andere verbeteringen toegevoegd worden. Wat de gemiddelde verblijftijden voor de ambulante en niet-ambulante patiënten betreft, valt er weer hetzelfde effect waar te nemen als in combinaties 2 en 3. Het gebruik van virtuele streaming zal namelijk de gemiddelde verblijftijd van de ambulante patiënten significant doen dalen maar tegelijk de gemiddelde verblijftijd van de niet-ambulante patiënten significant doen stijgen. Dit nadeel blijft met andere woorden aanwezig ongeacht de soort combinatie zolang het gebruik van virtuele streaming ingevoerd wordt.

3.4.6 Conclusie met betrekking tot scenario's

Scenario's 1 en 2 hielden de grootste verbeteringen in, waardoor er gekozen werd om aanvankelijk een combinatie van deze twee scenario's te onderzoeken. Vervolgens werden combinaties tussen scenario 1 en 3 en scenario 2 en 3 beschouwd. Tot slot werd nagegaan of een combinatie van alle scenario's voor de grootste verbeteringen kon zorgen. Op deze manier kon onderzocht worden wat de optimale combinatie van de verschillende scenario's is.

In combinatie 1 werden zeer goede waarden gevonden voor zowel de gemiddelde DTDT als de gemiddelde verblijftijd voor de ambulante en niet-ambulante patiënten. Hoewel de gemiddelde verblijftijd voor ambulante patiënten bij combinaties 2, 3 en 4 verder daalde, steeg die weer voor de niet-ambulante patiënten. Omdat deze laatste groep patiënten er ernstiger aan toe zijn, lijkt het niet aangewezen om de gemiddelde verblijftijd van de niet-ambulante patiënten te laten stijgen ten voordele van de gemiddelde verblijftijd van de ambulante patiënten. Daarnaast zijn 83.16% van alle patiënten niet-ambulante patiënten in combinaties 2 en 4 (zie tabel 17) en 79% in combinatie 3 (zie tabel 1), wat een extra reden vormt om virtuele streaming niet in te voeren. Aangezien combinatie 1 geen gebruik maakt van virtuele streaming en wel alle voordelen van scenario's 1 en 2 weet samen te brengen, lijkt dit de meest aangewezen optie om zowel de toestroom als de doorstroom van patiënten op de spoeddienst uit het model te verbeteren.

4. Conclusie

Deze sectie start met een finale conclusie van de masterproef (sectie 4.1). Vervolgens worden in sectie 4.2 de beperkingen toegelicht die naar voor zijn gekomen en wordt aangegeven op welke manier er ruimte is voor verder onderzoek.

4.1 Finale conclusie

Overbevolking op spoeddiensten is een complex fenomeen waarmee spoeddiensten wereldwijd geconfronteerd worden. Om dit fenomeen goed te begrijpen, is het belangrijk dat eerst de verschillende oorzaken en gevolgen ervan gedefinieerd worden. De oorzaken kunnen opgesplitst worden naargelang het input, throughput of output factoren zijn. Input factoren gaan voornamelijk over de toestroom van patiënten (waar in deze masterproef de focus op ligt), throughput factoren omvatten de activiteiten binnen het ziekenhuis zelf en output factoren gaan over het verplaatsen van patiënten uit en naar een spoeddienst. Verder vallen er verschillende negatieve gevolgen van overbevolking te onderscheiden. Een eerste gevolg is dat het personeel meer fouten zal maken zoals het toedienen van de verkeerde medicatie of het stellen van de foute diagnose. Deze fouten kunnen dan weer een negatief effect hebben op de gezondheid van de patiënt en de reputatie van het ziekenhuis. Daarnaast kan overbevolking voor een lagere patiënttevredenheid en een lagere werktevredenheid zorgen. Het kan dus voor zowel de patiënt, het personeel als het ziekenhuis zelf negatieve gevolgen hebben.

Uit de literatuur kwamen drie oplossingen naar voor om overbevolking en bij uitbreiding de (toe)stroom van patiënten op een spoeddienst beter te behandelen. Deze oplossingen zijn triage, streaming en de implementatie van een huisartsenwachtpost. Bij triage krijgen patiënten op basis van de ernst van de klachten een code toegewezen en worden ze zo van elkaar onderscheiden. Een optie om dit proces te verbeteren is om er een arts bij te betrekken zodat er beter gefocust kan worden op de noden van de patiënt en de DTDT verkort wordt. Bij streaming worden de patiënten gescheiden op basis van bepaalde kenmerken en zo in verschillende streams geplaatst. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen virtuele streaming, waar middelen gedeeld worden tussen de streams, en fysieke streaming, waar de middelen strikt gescheiden worden per stream. Een derde oplossing is het implementeren van een huisartsenwachtpost waar patiënten met minder acute klachten terecht kunnen en zo de druk op de spoeddienst verlicht wordt.

Om na te gaan welke oplossingen ook in realiteit zouden kunnen werken, werd een simulatiemodel ontwikkeld. Om de resultaten goed te kunnen beoordelen en om te zien op welke plaatsen in het model verbeteringen mogelijk waren, werden enkele KPI's opgesteld. Voorbeelden hiervan zijn de gemiddelde DTDT en de gemiddelde verblijftijd voor ambulante en niet-ambulante patiënten. Niet alleen werd elke oplossing afzonderlijk getest, maar ook combinaties van de oplossingen werden onderzocht. Uit de resultaten bleek dat een oplossing waarin het implementeren van een huisartsenwachtpost en het betrekken van een arts bij het triageproces gecombineerd werden, de voorkeur had. Hierdoor daalde namelijk de overbevolking op de spoeddienst en werden zowel de gemiddelde DTDT als de gemiddelde verblijftijden verlaagd in vergelijking met het oorspronkelijke model. Ook de optie om virtuele streaming te implementeren werd overwogen, aangezien er in het

originele model al gebruik werd gemaakt van fysieke streaming. De resultaten van deze implementatie waren echter niet overwegend positief. Want hoewel de gemiddelde verblijftijden van de ambulante patiënten sterk gedaald waren, stegen die van niet-ambulante patiënten. Aangezien deze laatste groep de patiënten zijn die er ernstiger aan toe zijn, lijkt het niet aangeraden om virtuele streaming toe te gaan passen op deze spoeddienst. De beste oplossing om de (toe)stroom van patiënten beter te behandelen blijkt dus de combinatie van het opzetten van een huisartsenwachtpost met het betrekken van een arts bij het triageproces.

4.2 Beperkingen en ruimte voor verder onderzoek

Bij het opstellen van het simulatiemodel werden enkele assumpties opgesteld vanwege de complexe processen en werking van een spoeddienst (zie sectie 3.2.1). Voorbeelden hiervan zijn dat er geen onderscheid wordt gemaakt in de wijze waarop een patiënt de spoeddienst betreedt en op welke dag dit gebeurt. Verder wordt aangenomen dat elke patiënt met triage code 4 of 5 zich naar de ambulante zone zal begeven en de andere patiënten zich altijd naar de niet-ambulante zone begeven. In werkelijkheid zullen bijvoorbeeld patiënten met triage code 3 (gemiddelde klachten) eerder verdeeld zitten over beide zones. Dankzij deze en nog andere assumpties kunnen er waardevolle inzichten gehaald worden uit het simulatiemodel, maar ze zorgen er tegelijkertijd ook voor dat het geen effectieve afspiegeling is van de werkelijkheid. Het gebruik van assumpties moet dus in het achterhoofd gehouden worden bij het interpreteren van de resultaten.

Daarnaast werd er voor het simulatiemodel hoofdzakelijk gebruikt gemaakt van de data uit de thesis van Senave. De beperkingen uit die thesis gelden dus ook voor deze masterproef. Zo werden er data verzameld aan de hand van vragenlijsten. Echter lag de respons met 8.75% relatief laag waardoor de gebruikte gegevens ruw benaderd zijn (Senave, 2017).

Doordat het model werd gebouwd op basis van en met behulp van reeds aanwezige literatuur, zou het voor toekomstig onderzoek een optie zijn om het model te baseren op een bestaande spoeddienst. Indien er dan wel samengewerkt zou kunnen worden met een ziekenhuis, zullen de verkregen data ook accurater zijn waardoor de oplossingen uit de literatuur beter getest kunnen worden. De gevonden resultaten kunnen bijgevolg van grote waarde zijn voor het ziekenhuis in kwestie en er mogelijk voor zorgen dat een onderzochte oplossing of combinatie van oplossingen daadwerkelijk geïmplementeerd wordt. Op langere termijn zou het dan nog een optie kunnen zijn om na te gaan of de geïmplementeerde oplossing(en) na een bepaalde tijd ook werkelijk de verbeteringen met zich meebrengt die verwacht werden.

5. Referenties

5.1 Wetenschappelijke literatuur

- Abo-Hamad, W., & Arisha, A. (2013). Simulation-based framework to improve patient experience in an emergency department. *European Journal of Operational Research*, 224(1), 154–166.
- Ahmed, M. A., Alkhamis, T. M., 2009. Simulation optimization for an emergency department healthcare unit in Kuwait. *European Journal of Operational Research* 198 (3), 936–942
- Alishahi Tabriz, A., Trogdon, J., Fried, B., & Tintinalli, J. E. (2018). 122 Association Between Adopting Emergency Department Crowding Interventions and Emergency Departments' Core Performance Measures. *Annals of Emergency Medicine*, 72(4), S52.
- Alowad, A., Samaranayake, P., Ahsan, K., Alidrisi, H., & Karim, A. (2020). Enhancing patient flow in emergency department (ED) using lean strategies—an integrated voice of customer and voice of process perspective. *Business Process Management Journal*.
- Anantharaman, V. (2008). Impact of health care system interventions on emergency department utilization and overcrowding in Singapore. *International Journal of Emergency Medicine*, 1(1), 11–20.
- Ashour, O. M., & Okudan Kremer, G. E. (2014). Dynamic patient grouping and prioritization: a new approach to emergency department flow improvement. *Health Care Management Science*, 19(2), 192–205.
- Asplin, B. R., Magid, D. J., Rhodes, K. V., Solberg, L. I., Lurie, N., & Camargo, C. A. (2003). A conceptual model of emergency department crowding. *Annals of Emergency Medicine*, 42(2), 173–180.
- Azadeh, A., Yazdanparast, R., Abdolhossein Zadeh, S., & Keramati, A. (2018). An intelligent algorithm for optimizing emergency department job and patient satisfaction. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 31(5), 374–390.
- Berendsen Russell, S., Dinh, M. M., & Bell, N. (2017). Triage, damned triage... and statistics: Sorting out redundancy and duplication within an Emergency Department Presenting Problem Code Set to enhance research capacity. *Australasian Emergency Nursing Journal*, 20(1), 48–52.
- Berner, E. S., & Graber, M. L. (2008). Overconfidence as a Cause of Diagnostic Error in Medicine. *The American Journal of Medicine*, 121(5), S2–S23.
- Bond, K., Ospina, M. B., Blitz, S., Afilalo, M., Campbell, S. G., Bullard, M., Innes, G., Holroyd, B., Curry, G., Schull, M., & Rowe, B. H. (2007). Frequency, Determinants and Impact of Overcrowding in Emergency Departments in Canada: A National Survey. *Healthcare Quarterly*, 10(4).
- Boudreaux, E. D., Friedman, J., Chansky, M. E., & Baumann, B. M. (2004). Emergency Department Patient Satisfaction: Examining the Role of Acuity. *Academic Emergency Medicine*, 11(2), 162–168.
- Boyle, A., Beniuk, K., Higginson, I., & Atkinson, P. (2012). Emergency Department Crowding: Time for Interventions and Policy Evaluations. *Emergency Medicine International*, 2012, 1–8.

- Bulut, H., Yazici, G., Demircan, A., Keles, A., & Guler Demir, S. (2015). Determining emergency physicians' and nurses' views concerning older patients: a mixed-method study. *International Emergency Nursing*, 23(2), 179–184.
- Burström, L., Engström, M.-L., Castrén, M., Wiklund, T., & Enlund, M. (2015). Improved quality and efficiency after the introduction of physician-led team triage in an emergency department. *Uppsala Journal of Medical Sciences*, 121(1), 38–44.
- Carret, M. L. V., Fassa, A. C. G., & Domingues, M. R. (2009). Inappropriate use of emergency services: a systematic review of prevalence and associated factors. *Cadernos de Saúde Pública*, 25(1), 7–28.
- Christ, M., Grossmann, F., Winter, D., Bingisser, R., & Platz, E. (2010). Modern Triage in the Emergency Department. *Deutsches Aerzteblatt Online*.
- Considine, J., Kropman, M., Kelly, E., & Winter, C. (2008). Effect of emergency department fast track on emergency department length of stay: a case-control study. *Emergency Medicine Journal*, 25(12), 815–819.
- Coster, J. E., Turner, J. K., Bradbury, D., & Cantrell, A. (2017). Why Do People Choose Emergency and Urgent Care Services? A Rapid Review Utilizing a Systematic Literature Search and Narrative Synthesis. *Academic Emergency Medicine*, 24(9), 1137–1149.
- Cowling, T. E., Cecil, E. V., Soljak, M. A., Lee, J. T., Millett, C., Majeed, A., Wachter, R. M., & Harris, M. J. (2013). Access to Primary Care and Visits to Emergency Departments in England: A Cross-Sectional, Population-Based Study. *PLOS ONE*, 8(6), 1–2.
- Creswick, N., Westbrook, J. I., & Braithwaite, J. (2009). Understanding communication networks in the emergency department. *BMC Health Services Research*, 9(1).
- Crilly, J., Greenslade, J., Lincoln, C., Timms, J., & Fisher, A. (2017). Measuring the impact of the working environment on emergency department nurses: A cross-sectional pilot study. *International Emergency Nursing*, 31, 9–14.
- Derlet, R. W., & Richards, J. R. (2000). Overcrowding in the nation's emergency departments: Complex causes and disturbing effects. *Annals of Emergency Medicine*, 35(1), 63–68.
- Di Simone, E., Giannetta, N., Auddino, F., Cicotto, A., Grilli, D., & Di Muzio, M. (2018). Medication errors in the emergency department: Knowledge, attitude, behavior, and training needs of nurses. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 22(5), 346–352.
- Diercks, D. B., Roe, M. T., Chen, A. Y., Peacock, W. F., Kirk, J. D., Pollack, C. V., Gibler, W. B., Smith, S. C., Ohman, M., & Peterson, E. D. (2007). Prolonged Emergency Department Stays of Non-ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Patients Are Associated With Worse Adherence to the American College of Cardiology/American Heart Association Guidelines for Management and Increased Adverse Events. *Annals of Emergency Medicine*, 50(5), 489–496.
- Duffield, C. M., Conlon, L., Kelly, M., Catling-Paull, C., & Stasa, H. (2010). The emergency department nursing workforce: Local solutions for local issues. *International Emergency Nursing*, 18(4), 181–187.
- Falvo, T., Grove, L., Stachura, R., Vega, D., Stike, R., Schlenker, M., & Zirkin, W. (2007). The Opportunity Loss of Boarding Admitted Patients in the Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*, 14(4), 332–337.
- Farley, H. L. (2016). Emergency Department Crowding: High Impact Solutions. *Emergency Medicine Practice Committee*.

- Farmer, B. (2016). Patient Safety in the Emergency Department. *Emergency Medicine*, 48(9), 396–404.
- Farrohknia, N., Castrén, M., Ehrenberg, A., Lind, L., Oredsson, S., Jonsson, H., Asplund, K., & Göransson, K. E. (2011). Emergency Department Triage Scales and Their Components: A Systematic Review of the Scientific Evidence. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 19(1), 42.
- FitzGerald, G., Toloo, G., He, J., Doig, G., Rosengren, D., Rothwell, S., Sultana, R., Costello, S., & Hou, X.-Y. (2013). Private hospital emergency departments in Australia: Challenges and opportunities. *Emergency Medicine Australasia*, 25(3), 233–240.
- Flowerdew, L., Brown, R., Russ, S., Vincent, C., & Woloshynowych, M. (2011). Teams under pressure in the emergency department: an interview study. *Emergency Medicine Journal*, 29(12).
- Flowerdew, L., Brown, R., Vincent, C., & Woloshynowych, M. (2012). Identifying Nontechnical Skills Associated With Safety in the Emergency Department: A Scoping Review of the Literature. *Annals of Emergency Medicine*, 59(5), 386–394.
- Gabayan, G. Z., Derose, S. F., Chiu, V. Y., Yiu, S. C., Sarkisian, C. A., Jones, J. P., & Sun, B. C. (2015). Emergency Department Crowding and Outcomes After Emergency Department Discharge. *Annals of Emergency Medicine*, 66(5), 483-492.
- Ganguly, S., Lawrence, S., & Prather, M. (2014). Emergency Department Staff Planning to Improve Patient Care and Reduce Costs. *Decision Sciences*, 45(1), 115–145.
- García-Izquierdo, M., & Ríos-Rísquez, M. I. (2012). The relationship between psychosocial job stress and burnout in emergency departments: An exploratory study. *Nursing Outlook*, 60(5), 322–329.
- Gardner, G., Gardner, A., Middleton, S., Considine, J., Fitzgerald, G., Christofis, L., Doubrovsky, A., Adams, M., & O'Connell, J. (2018). Mapping workforce configuration and operational models in Australian emergency departments: a national survey. *Australian Health Review*, 42(3), 340.
- Gökçen, C., Zengin, S., Oktay, M., Alpak, G., Al, B., & Yildirim, C. (2013). Burnout, job satisfaction and depression in the healthcare personnel who work in the emergency department. *Anatolian Journal of Psychiatry*, 14(2), 122.
- Griffen, D., Callahan, C. D., Markwell, S., de la Cruz, J., Milbrandt, J. C., & Harvey, T. (2012). Application of Statistical Process Control to Physician-specific Emergency Department Patient Satisfaction Scores: A Novel Use of the Funnel Plot. *Academic Emergency Medicine*, 19(3).
- Grouse, A. I., Bishop, R. O., Gerlach, L., de Villecourt, T. L., & Mallows, J. L. (2014). A stream for complex, ambulant patients reduces crowding in an emergency department. *Emergency Medicine Australasia*, 26(2), 164–169.
- Guly, H. R. (2001). Diagnostic errors in an accident and emergency department. *Emerg Med J*, 18, 263-269.
- Holroyd, B. R., Bullard, M. J., Latoszek, K., Gordon, D., Allen, S., Tam, S., Blitz, S., Yoon, P., & Rowe, B. H. (2007). Impact of a Triage Liaison Physician on Emergency Department Overcrowding and Throughput: A Randomized Controlled Trial. *Academic Emergency Medicine*, 14(8), 702–708.
- Hoot, N. R., & Aronsky, D. (2008). Systematic Review of Emergency Department Crowding: Causes, Effects, and Solutions. *Annals of Emergency Medicine*, 52(2), 126-136.

- Hu, K., Lu, Y., Lin, H., Guo, H., & Foo, N. (2012). Unscheduled return visits with and without admission post emergency department discharge. *The Journal of Emergency Medicine*, 43(6), 1110-1118.
- Hulten, E., Goehler, A., Bittencourt, M. S., Bamberg, F., Schlett, C. L., Truong, Q. A., Nichols, J., Nasir, K., Rogers, I. S., Gazelle, S. G., Nagurney, J. T., Hoffmann, U., & Blankstein, R. (2013). Cost and Resource Utilization Associated With Use of Computed Tomography to Evaluate Chest Pain in the Emergency Department. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 6(5), 514-524.
- Hussain, F., Cooper, A., Carson-Stevens, A., Donaldson, L., Hibbert, P., Hughes, T., & Edwards, A. (2019). Diagnostic error in the emergency department: learning from national patient safety incident report analysis. *BMC Emergency Medicine*, 19(1).
- Ieraci, S., Digiusto, E., Sonntag, P., Dann, L., & Fox, D. (2008). Streaming by case complexity: Evaluation of a model for emergency department Fast Track. *Emergency Medicine Australasia*, 20(3), 241-249.
- Imperato, J., Morris, D. S., Binder, D., Fischer, C., Patrick, J., Sanchez, L. D., & Setnik, G. (2012). Physician in triage improves emergency department patient throughput. *Internal and Emergency Medicine*, 7(5), 457-462.
- Jayaprakash, N., O'Sullivan, R., Bey, T., Ahmed S. S., & Lotfipour, S. (2009). Crowding and Delivery of Healthcare in Emergency Departments: The European Perspective. *West j Emerg Med.*, 10(4), 233-239.
- Johnson, K. D., & Winkelman, C. (2011). The Effect of Emergency Department Crowding on Patient Outcomes. *Advanced Emergency Nursing Journal*, 33(1), 39-54.
- Källberg, A. S., Ehrenberg, A., Florin, J., Östergren, J., & Göransson, K. E. (2017). Physicians' and nurses' perceptions of patient safety risks in the emergency department. *International Emergency Nursing*, 33, 14-19.
- Kilner, E., & Sheppard, L. A. (2010). The role of teamwork and communication in the emergency department: A systematic review. *International Emergency Nursing*, 18(3), 127-137.
- Kim, S. W., Horwood, C., Li, J. Y., Hakendorf, P. H., Teubner, D. J. O., & Thompson, C. H. (2015). Impact of the emergency department streaming decision on patients' outcomes. *Internal Medicine Journal*, 45(12), 1241-1247.
- Lateef, A., Lee, S. H., Fisher, D. A., Goh, W.-P., Han, H. F., Segara, U. C., Sim, T. B., Mahadehvan, M., Goh, K. T., Cheah, N., Lim, A. Y. T., Phan, P. H., & Merchant, R. A. (2017). Impact of inpatient Care in Emergency Department on outcomes: a quasi-experimental cohort study. *BMC Health Services Research*, 17(1), 1-2.
- Laxmisan, A., Hakimzada, F., Sayan, O. R., Green, R. A., Zhang, J., & Patel, V. L. (2007). The multitasking clinician: Decision-making and cognitive demand during and after team handoffs in emergency care. *International Journal of Medical Informatics*, 76(11-12), 801-811.
- Lindsay, P., Schull, M., Bronskill, S., & Anderson, G. (2002). The Development of Indicators to Measure the Quality of Clinical Care in Emergency Departments Following a Modified-Delphi Approach. *Academic Emergency Medicine*, 9(11), 1131-1139.
- Medley, D. B., Morris, J. E., Stone, C. K., Song, J., Delmas, T., & Thakrar, K. (2012). An association between occupancy rates in the emergency department and rates of violence toward staff. *The Journal of Emergency Medicine*, 43(4), 736-744.

- McCabe, A., Nic An Fhailí, S., O'Sullivan, R., Brenner, M., Gannon, B., Ryan, J., Butt, A., Schull, M., & Wakai, A. (2019). Development and validation of a data dictionary for a feasibility analysis of emergency department key performance indicators. *International Journal of Medical Informatics*, 126, 59–64.
- Millichamp, T., Bakon, S., Christensen, M., Stock, K., & Howarth, S. (2017). Implementation of a model of emergency care in an Australian hospital. *Emergency Nurse*, 25(7), 35–42.
- Mistry, B., Stewart De Ramirez, S., Kelen, G., Schmitz, P. S. K., Balhara, K. S., Levin, S., Martinez, D., Psoter, K., Anton, X., & Hinson, J. S. (2018). Accuracy and Reliability of Emergency Department Triage Using the Emergency Severity Index: An International Multicenter Assessment. *Annals of Emergency Medicine*, 71(5), 581–587.
- Mohiuddin, S., Busby, J., Savovi, J., Richards, A., Northstone, K., Hollingworth, W., Donovan, J. L., Vasilakis, C., 2017. Patient flow within UK emergency departments: a systematic review of the use of computer simulation modelling methods. *BMJ Open* 7 (5).
- Moineddin, R., Meaney, C., Agha, M., Zagorski, B., & Glazier, R. H. (2011). Modeling factors influencing the demand for emergency department services in ontario: a comparison of methods. *BMC Emergency Medicine*, 11(1).
- Morley, C., Unwin, M., Peterson, G. M., Stankovich, J., & Kinsman, L. (2018). Emergency department crowding: A systematic review of causes, consequences and solutions. *PLOS ONE*.
- Morris, Z. S., Boyle, A., Beniuk, K., & Robinson, S. (2012). Emergency department crowding: towards an agenda for evidence-based intervention. *Emerg Med J*, 29, 460–466.
- Moskop, J. C., & Iseron, K. V. (2007a). Triage in Medicine, Part I: Concept, History, and Types. *Annals of Emergency Medicine*, 49(3), 275–281.
- Moskop, J. C., & Iseron, K. V. (2007b). Triage in Medicine, Part II: Underlying Values and Principles. *Annals of Emergency Medicine*, 49(3), 282–287.
- Moskop, J. C., Sklar, D. P., Geiderman, J. M., Schears, R. M., & Bookman, K. J. (2009). Emergency Department Crowding, Part 1—Concept, Causes, and Moral Consequences. *Annals of Emergency Medicine*, 53(5), 605–611.
- Nash, K., Zachariah, B., Nitschmann, J., & Psencik, B. (2007). Evaluation of the Fast Track Unit of a University Emergency Department. *Journal of Emergency Nursing*, 33(1), 14–20.
- Nielsen, R. F., Pérez, N., Petersen, P., & Biering, K. (2014). Assessing time to treatment and patient inflow in a Danish emergency department: a cohort study using data from electronic emergency screen boards. *BMC Research Notes*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-690>.
- O'Brien, D., Williams, A., Blondell, K., & Jelinek, G. A. (2006). Impact of streaming “fast track” emergency department patients. *Australian Health Review*, 30(4), 525.
- Oredsson, S., Jonsson, H., Rognes, J., Lind, L., Göransson, K. E., Ehrenberg, A., Asplund, K., Castrén, M., & Farrohknia, N. (2011). A systematic review of triage-related interventions to improve patient flow in emergency departments. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 19(1), 43.
- Pham, J. C., Story, J. L., Hicks, R. W., Shore, A. D., Morlock, L. L., Cheung, D. S., Kelen, G. D., & Pronovost, P. J. (2011). National Study on the Frequency, Types, Causes, and Consequences of Voluntarily Reported Emergency Department Medication Errors. *The Journal of Emergency Medicine*, 40(5), 485–492.

- Pines, J. M., Iyer, S., Disbot, M., Hollander, J. E., Shofer, F. S., & Datner, E. M. (2008). The Effect of Emergency Department Crowding on Patient Satisfaction for Admitted Patients. *Academic Emergency Medicine*, 15(9), 825–831.
- Richardson, D. B., & Mountain, D. (2009). Myths versus facts in emergency department overcrowding and hospital access block. *Medical Journal of Australia*, 190(7), 369–374.
- Rutten, M., Vrielink, F., Smits, M., & Giesen, P. (2017). Patient and care characteristics of self-referrals treated by the general practitioner cooperative at emergency-care-access-points in the Netherlands. *BMC Family Practice*, 18(1).
- Saghafian, S., Austin, G., & Traub, S. J. (2015). Operations research/management contributions to emergency department patient flow optimization: Review and research prospects. *IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 5(2), 101–123.
- Saghafian, S., Hopp, W. J., Van Oyen, M. P., Desmond, J. S., & Kronick, S. L. (2012). Patient Streaming as a Mechanism for Improving Responsiveness in Emergency Departments. *Operations Research*, 60(5), 1080–1097.
- Saghafian, S., Hopp, W. J., Van Oyen, M. P., Desmond, J. S., & Kronick, S. L. (2014). Complexity-Augmented Triage: A Tool for Improving Patient Safety and Operational Efficiency. *Manufacturing & Service Operations Management*, 16(3), 329–345.
- Sanchez, M., Smally, A. J., Grant, R. J., & Jacobs, L. M. (2006). Effects of a fast-track area on emergency department performance. *The Journal of Emergency Medicine*, 31(1), 117–120.
- Schwartz, T. M., Tai, M., Babu, K. M., & Merchant, R. C. (2014). Lack of Association Between Press Ganey Emergency Department Patient Satisfaction Scores and Emergency Department Administration of Analgesic Medications. *Annals of Emergency Medicine*, 64(5), 469–481.
- Schweigler, L. M., Desmond, J. S., McCarthy, M. L., Bukowski, K. J., Ionides, E. L., & Younger, J. G. (2009). Forecasting Models of Emergency Department Crowding. *Academic Emergency Medicine*, 16(4), 301–308.
- Senave, A. (2017). Masterproef handelsingenieur: verbetering van de werking van een spoeddienst via simulatie.
- Soleimanpour, H., Gholipouri, C., Salarilak, S., Raoufi, P., Vahidi, R. G., Rouhi, A. J., Ghafouri, R. R., & Soleimanpour, M. (2011). Emergency department patient satisfaction survey in Imam Reza Hospital, Tabriz, Iran. *International Journal of Emergency Medicine*, 4(1).
- Suárez, M., Asenjo, M., & Sánchez, M. (2017). Job satisfaction among emergency department staff. *Australasian Emergency Nursing Journal*, 20(1), 31–36.
- Tarcan, M., Hikmet, N. ş., Schooley, B., Top, M., & Tarcan, G. Y. i. (2017). An analysis of the relationship between burnout, socio-demographic and workplace factors and job satisfaction among emergency department health professionals. *Applied Nursing Research*, 34, 40–47.
- Toma, G., Triner, W., & McNutt, L.-A. (2009). Patient Satisfaction as a Function of Emergency Department Previsit Expectations. *Annals of Emergency Medicine*, 54(3), 360–367.
- Tudela, P., Carreres, A., & Ballester, M. (2017). Diagnostic errors in emergency departments. *Medicina Clínica (English Edition)*, 149(4), 170–175.
- Vanbrabant, L. (2020). Doctoral dissertation: Simulation and optimisation of emergency department operations.
- Van Der Linden, M.C. (2015). Emergency department crowding, factros influencing flow. 161-173

- Van Der Linden, M. C., Van Loon, M., Feenstra, N. S. F., & Van Der Linden, N. (2018). Assessing bottlenecks in Emergency Department flow of patients with abdominal pain. *International Emergency Nursing*, 40, 1–5.
- Van den Heede, K., Quentin, W., Dubois, C., Devriese, S., & Van de Voorde, C. (2017). The 2016 proposal for the reorganisation of urgent care provision in Belgium: A political struggle to co-locate primary care providers and emergency departments. *Health Policy*, 121(4), 339–345.
- van Veelen, M. J. (2016). Effects of a general practitioner cooperative co-located with an emergency department on patient throughput. *World Journal of Emergency Medicine*, 7(4), 270.
- Vile, J. L., Allkins, E., Frankish, J., Garland, S., Mizen, P., & Williams, J. E. (2017). Modelling patient flow in an emergency department to better understand demand management strategies. *Journal of Simulation*, 11(2), 115–127.
- Wakai, A., O’Sullivan, R., Staunton, P., Walsh, C., Hickey, F., & Plunkett, P. K. (2013). Development of key performance indicators for emergency departments in Ireland using an electronic modified-Delphi consensus approach. *European Journal of Emergency Medicine*, 20(2), 109–114.
- Wang, X. (2013). Emergency Department Staffing: A Separated Continuous Linear Programming Approach. *Mathematical Problems in Engineering*, 2013, 1–8.
- Wee, L. E., Fua, T. -. P., Chua, Y. Y., Ho, A. F. W., Sim, X. Y. J., Conceicao, E. P., Venkatachalam, I., Tan, K. B. -. K., & Tan, B. H. (2020). Containing COVID-19 in the Emergency Department: The Role of Improved Case Detection and Segregation of Suspect Cases. *Academic Emergency Medicine*, 27(5), 379–387.
- White, B. A., Brown, D. F. M., Sinclair, J., Chang, Y., Carignan, S., McIntyre, J., & Biddinger, P. D. (2012). Supplemented Triage and Rapid Treatment (START) Improves Performance Measures in the Emergency Department. *The Journal of Emergency Medicine*, 42(3), 322–328.
- Wiler, J. L., Griffey, R. T., & Olsen, T. (2011). Review of Modeling Approaches for Emergency Department Patient Flow and Crowding Research. *Academic Emergency Medicine*, 18(12), 1371–1379.
- Wiler, J. L., Welch, S., Pines, J., Schuur, J., Jouriles, N., & Stone-Griffith, S. (2015). Emergency Department Performance Measures Updates: Proceedings of the 2014 Emergency Department Benchmarking Alliance Consensus Summit. *Academic Emergency Medicine*, 22(5), 542–553.
- Wretborn, J., Khoshnood, A., Wieloch, M., & Ekelund, U. (2015). Skåne Emergency Department Assessment of Patient Load (SEAL)—A Model to Estimate Crowding Based on Workload in Swedish Emergency Departments. *PLOS ONE*, 10(6), e0130020.
- Wu, C.-L., Wang, F.-T., Chiang, Y.-C., Chiu, Y.-F., Lin, T.-G., Fu, L.-F., & Tsai, T.-L. (2010). Unplanned Emergency Department Revisits within 72 Hours to a Secondary Teaching Referral Hospital in Taiwan. *The Journal of Emergency Medicine*, 38(4), 512–517.
- Yiadom, M. Y. A. B., Napoli, A., Granovsky, M., Parker, R. B., Pilgrim, R., Pines, J. M., Schuur, J., Augustine, J., Jouriles, N., & Welch, S. (2020). Managing and Measuring Emergency Department Care: Results of the Fourth Emergency Department Benchmarking Definitions Summit. *Academic Emergency Medicine*, 27(7), 600–611.

5.2 Websites

Philips, H. (2019, 26 juli). Een wachtpost naast de spoed is altijd goed. De Standaard. https://www.standaard.be/cnt/dmf20190725_04527665

Press Ganey (2021). Patient experience. <https://www.pressganey.com/solutions/patient-experience>

5.3 Rapporten

CM. (2020). De begroting van de gezondheidszorg in historisch perspectief. Gaan we naar een afbrokkeling van ons sociaal model? https://www.cm.be/media/CM-Info-Begroting_tcm47-67234.pdf

KCE. (2016a). Organisation and payment of emergency care services in belgium: Current situation and options for reform. https://kce.fgov.be/sites/default/files/atoms/files/KCE_263_Organisation_and_payment_of_emergency_care_services.pdf

KCE. (2016b). Organisatie en financiering van spoeddiensten in België: Huidige situatie en opties voor hervorming. https://kce.fgov.be/sites/default/files/atoms/files/KCE_263_As_Organisatie_en_financiering_van_spoeddiensten.pdf

HIQA. (2013). Guidance on Developing Key Performance Indicators and Minimum Data Sets to Monitor Healthcare Quality. <https://www.hiqa.ie/sites/default/files/2017-01/KPI-Guidance-Version1.1-2013.pdf>

6. Bijlage

In dit deel zijn alle data terug te vinden die gebruikt werden in het model. Achtereenvolgens worden de algemene data (sectie 6.1), resources (sectie 6.2), procestijden en vertragingen (sectie 6.3) en de data omtrent beslissingen (sectie 6.4) toegelicht. Daarnaast zijn in sectie 6.5 de data terug te vinden die gebruikt werden om de scenario's uit sectie 3.4 te testen. Tot slot wordt in sectie 6.6 het gebruik van de Output Analyzer tool verduidelijkt aan de hand van de verschillen in resultaten tussen scenario 1 (zie sectie 3.4.1) en het basismodel (zie sectie 3.3).

6.1 Algemene data

In tabel 1 is de verdeling van de patiënten per triage code en per zone terug te vinden. De verhoudingen in deze tabel waren een handig hulpmiddel bij de berekeningen om data per triage code om te zetten naar data per zone. Daarnaast geeft tabel 2 het aankomstenritme van de patiënten per tijdsinterval weer.

Triage code	Verhouding per TC in %	Zone	Verhouding per zone in %
5	5	Ambulant	23.81
4	16		76.19
3	58	Non-ambulant	73.42
2	19		24.05
1	2		2.53

Tabel 1: Verdeling patiënten per TC en zone

Tijdsinterval	Aankomstenritme (aantal patiënten per uur)
7:00-12:59	2.13
13:00-17:59	7.18
18:00-23:59	10.11
00:00-6:59	5.75

Tabel 2: Aankomstenritme patiënten per tijdsinterval

6.2 Resources

De patiënt doorloopt het proces als entiteit maar om dit proces vlot te laten verlopen, zijn heel wat resources nodig. Om een duidelijk beeld te geven, worden deze resources in tabelvorm gegoten en opgesplitst naargelang het algemene resources, resources specifiek voor de niet-ambulante zone dan wel resources specifiek voor de ambulante zone betreft.

6.2.1 Algemene resources

Onder deze categorie vallen de resources die door elke patiënt gebruikt worden onafhankelijk van de zone waarin die patiënt zich bevindt. Ook de resources die nodig zijn buiten de spoeddienst, zoals materiaal voor de dienst radiologie, vallen hieronder. In tabel 1 zijn de resources terug te vinden met hun specifieke taak, uurregeling (indien van toepassing) en aantallen.

Resource	Taak	Uurregeling	Aantal
Administratief bediende	Registratie	7:00-14:30	2
		14:30-22:15	2
		22:15-7:00	1
	Ontslag	7:00-14:30	1
		14:30-22:15	1
		22:15-7:00	1
Verpleegkundige	Triage	7:00-14:30	1
		14:30-22:15	1
		22:15-7:00	0 (geen triage 's nachts)
Triage boxen	Patiënten opvangen	/	2
Toestellen	Radiologie	/	5 (1 CT, 2 RX & 2 Echo)

Tabel 3: Algemene resources

6.2.2 Resources niet-ambulante zone

In onderstaande tabel zijn de benodigde resources voor de niet-ambulante zone terug te vinden met hun specifieke taak, uurregeling (indien van toepassing) en aantallen.

Resource	Taak	Uurregeling	Aantal
Verpleegkundige	- Bed toewijzen - Arts assisteren - Testen uitvoeren - Behandeling	7:00-14:30	5
		14:30-22:15	6
		22:15-7:00	4
Arts	- Eerste consultatie - Behandeling	7:00-18:00	6
		18:00-22:00	5
		22:00-7:00	3
Bedden	Patiënten opvangen bij eerste consultatie en onderzoeken	/	12
Extra bedden	Patiënten opvangen na onderzoeken	/	30

Tabel 4: Resources niet-ambulante zone

6.2.3 Resources ambulante zone

In onderstaande tabel zijn de benodigde resources voor de ambulante zone terug te vinden met hun specifieke taak, uurregeling (indien van toepassing) en aantallen.

Resource	Taak	Uurregeling	Aantal
Verpleegkundige	- Arts assisteren	7:00-14:30	1
	- Testen uitvoeren	14:30-22:15	1
	- Behandeling toedienen	22:15-7:00	1
Arts	- Eerste consultatie	8:00-20:00	2
	- Behandeling	20:00-8:00	1
Bedden	Patiënten opvangen bij consultaties, onderzoeken en behandeling	/	8

Tabel 5: Resources ambulante zone

6.3 Procestijden en vertragingen

In dit deel worden de duurtijden van de verschillende processen uit het model voorgesteld. Deze tijden worden opgesplitst naargelang het tijden volgens een triangulaire verdeling (sectie 6.3.1) of een constante duurtijd (sectie 6.3.2) betreft. Ook de duurtijd van de verschillende vertragingen wordt hier weergegeven (sectie 6.3.3).

6.3.1 Triangulaire procestijden

In onderstaande tabel worden de procestijden weergegeven die een triangulaire verdeling volgen. Deze verdelingen werden rechtstreeks overgenomen uit het doctoraat van Dr. Vanbrabant (Vanbrabant, 2020). Voor sommige processen die zowel in de ambulante als in de niet-ambulante zone voorkomen zijn deze duurtijden hetzelfde. Enkel de consultatie met de verpleegster verschilt tussen beide zones aangezien er in de niet-ambulante zone meteen een bed wordt toegewezen aan de patiënt en er onmiddellijk een eerste consultatie volgt. In de ambulante zone wordt er daarentegen geen bed toegewezen en is dit proces bijgevolg niet van toepassing.

Zone	Naam proces	Duurtijd in min
Algemeen	Registratie	TRIA(2,4,9)
	Triage	TRIA(2,3,5)
Ambulant & niet-ambulant	Consultatie spoedarts	TRIA(7,14,20)
	Transfer patiënt naar IU	TRIA(8,14,22)
	Observatie	TRIA(6,16,28)*
	Verlaten spoeddienst	TRIA(2,5,10)
Niet-ambulant	Consultatie verpleegster	TRIA(4,10,12)

Tabel 6: Procestijden volgens een triangulaire verdeling

* de eenheid van de triangulaire verdeling van het proces observatie is uren ipv minuten

6.3.2 Constante procestijden

In het model wordt er gebruik gemaakt van constante procestijden met de gemiddeldes uit tabellen 7 en 8 als duurtijd. Om tot die constante procestijden te komen, werden de gemiddelde duurtijden berekend aan de hand van de verschillende beschikbare gegevens. Zo werd om tot een algemene gemiddelde duurtijd van de onderzoeken te komen de modi van de verschillende onderzoeken afzonderlijk en de procentuele verdeling van de patiënten in acht genomen. Doordat deze verdeling per soort onderzoek verschilt afhankelijk van de zone, worden verschillende gemiddelde duurtijden gevonden naargelang het de ambulante of niet-ambulante zone betreft. Ter illustratie zal de

berekening van de gemiddelde wachttijd voor de radiologische onderzoeken op de ambulante dienst (8.88 min) hier toegelicht worden.

Omdat het hier over de ambulante zone gaat, worden er enkel gegevens in rekening genomen van de patiënten met triage codes 4 en 5. Uit de masterproef van Senave blijkt dat van de patiënten met triage code 5 er 3,2% een RX-scan nodig hebben, 0,9% een CT-scan en 1,6% een echo. Voor de patiënten met triage code 4 is dit respectievelijk 77,9% (RX-scan), 14,4% (CT-scan) en 12,6% (echo) (Senave, 2017). Om tot gegevens te komen over de verdeling van patiënten die daadwerkelijk onderzoeken moeten ondergaan, wordt vervolgens de verhouding per triage code berekend. Voor de RX-scan bij triage code 5 wordt dit dan: $\frac{3,2\%}{3,2\%+0,9\%+1,6\%} = 56.14\%$. Hetzelfde wordt gedaan voor triage code 4: $\frac{77,9\%}{77,9\%+14,4\%+12,6\%} = 74.26\%$. Om vervolgens tot een verdeling van de patiënten per zone te komen, worden de verhoudingen uit tabel 1 gebruikt: 23.81% van de patiënten uit de ambulante zone hebben triage code 5 en 76.19% triage code 4. Om dan te weten te komen hoeveel procent van de patiënten die radiologische testen moeten doorlopen op de ambulante zone een RX-scan nodig hebben, wordt volgende bewerking uitgevoerd: $23.81\%*56.14\% + 76.19\%*74.26\% = 69.95\%$, wat het getal is dat terug te vinden valt in tabel 7. Op dezelfde manier worden de percentages wat betreft de CT-scan (14.22%) en de Echo (15.83%) berekend. Om dan tot een gemiddelde duurtijd te komen, worden deze percentages vermenigvuldigd met de respectievelijke modi: $69.95\%*7\text{min} + 14.22\%*8\text{min} + 15.83\%*18\text{min} = 8.88\text{ min}$, wat het getal is dat in de laatste kolom van tabel 7 terug te vinden is. De andere gemiddelde duurtijden werden op dezelfde manier berekend.

Zone	Afdeling	Soort onderzoek	Modus duurtijd (in min)	Verdeling in % van patiënten	Gemiddelde duurtijd onderzoek(en) in min
Ambulant	Laboratorium	ECG	4	25.53	5.97
		Bloedafname	8	47.25	
		Bloedgas	5	8.41	
		Urine afname	4	18.79	
	Radiologie	RX-scan	7	69.95	8.88
		CT-scan	8	14.22	
Echo		18	15.83		
Non-ambulant	Laboratorium	ECG	4	26.37	5.42
		Bloedafname	8	31.33	
		Bloedgas	5	16.46	
		Urine afname	4	25.84	
	Radiologie	RX-scan	7	48.63	10.4
		CT-scan	8	22.5	
Echo		18	28.87		

Tabel 7: Gemiddelde duurtijd onderzoek(en) per afdeling en zone

Op dezelfde manier werd de gemiddelde duurtijd van de behandeling per zone berekend.

Zone	Soort behandeling	Uitvoerder(s)	Modus duurtijd (in min)	Verdeling in % van patiënten	Gemiddelde duurtijd behandeling in min
Ambulant	Medicatie Wondzorg Hechtingen Kleine ortho Gipsen	Verpleegster	10 13	53.17 46.83	11.4
		Verpleegster + arts	22 10 16	30.32 42.27 27.41	15.28
Non-ambulant	Medicatie Wondzorg Hechtingen Kleine ortho Gipsen	Verpleegster	10 13	88.69 11.31	10.34
		Verpleegster + arts	22 10 16	43.46 32.21 24.32	16.67

Tabel 8: Gemiddelde duurtijd behandeling per zone

6.3.3 Vertragingen

Ook hier werd op dezelfde manier een gemiddelde duurtijd (vertraging) berekend waardoor de wachttijden verschillen per afdeling en zone.

Zone	Afdeling	Soort onderzoek	Modus wachttijd (in min)	Verdeling in % van patiënten	Gemiddelde wachttijd resultaten in min
Ambulant	Laboratorium	Bloedafname	86	47.25	52.25
		Bloedgas	4	8.41	
		Urine afname	60	18.79	
	Radiologie	RX-scan	21	69.95	20.84
		CT-scan	31	14.22	
		Echo	11	15.83	
Non-ambulant	Laboratorium	Bloedafname	86	31.33	43.11
		Bloedgas	4	16.46	
		Urine afname	60	25.84	
	Radiologie	RX-scan	21	48.63	20.36
		CT-scan	31	22.5	
		Echo	11	28.87	

Tabel 9: Gemiddelde wachttijd resultaten per afdeling in zone

Zone	Soort vertraging	Triage code	Modus wachttijd (in min)	Verdeling in % van patiënten	Gemiddelde wachttijd in min
Ambulant	Boarding bij opname	5	45	23.81	45
		4	45	76.19	
Non-ambulant	Boarding bij opname	3	45	73.42	43.48
		2	39.29	24.05	
		1	39.29	2.53	

Tabel 10: Gemiddelde wachttijd boarding bij opname per zone

6.4 Data met betrekking tot beslissingen

Op verschillende plaatsen in het model worden beslissingen genomen op basis van percentages. Welke beslissingen dat precies zijn en op welke manier de bijhorende percentages berekend werden, wordt weergegeven in onderstaande tabellen. In het model worden de verdelingen gebruikt per zone. In onderstaande tabellen staan echter ook soms de verdelingen per triage code afgebeeld. Deze verdelingen worden meegegeven omdat de verdelingen per zone hiervan zijn afgeleid. Zo komt tabel 11 voort uit tabel 10 en worden de percentages uit tabel 11 in het proces gebruikt. De tabellen volgen de volgorde van het proces.

Zone	Triage code	Afdeling	Aantal testen	Percentage test nodig
Ambulant	5	Radiologie	0 >1	94.39 5.61
		Laboratorium	0 >1	88.43 11.57
	4	Radiologie	0 >1	16.53 83.47
		Laboratorium	0 >1	68.3 31.7
Non-ambulant	3	Radiologie	0 >1	5.65 94.35
		Laboratorium	0 >1	0.19 99.81
	2	Radiologie	0 >1	0.74 99.26
		Laboratorium	0 >1	0.03 99.97
	1	Radiologie	0 >1	0.6 99.4
		Laboratorium	0 >1	0.01 99.99

Tabel 11: Verdeling testen per triage code

Zone	Afdeling	Aantal testen	Percentage test nodig
Ambulant	Radiologie	0 >1	35.07 64.93
	Laboratorium	0 >1	73.09 26.91
Non-ambulant	Radiologie	0 >1	4.34 95.66
	Laboratorium	0 >1	0.15 99.85

Tabel 12: Verdeling testen per zone

Zone	Triage code	% extra onderzoek nodig per TC	% extra onderzoek nodig per zone	% extra advies nodig per TC	% extra advies nodig per zone
Ambulant	5	31	30.24	25	26.52
	4	30		27	
Non-ambulant	3	32	32.34	30	30
	2	33		30	
	1	36		30	

Tabel 13: Percentage extra onderzoek nodig per zone en percentage extra advies nodig per zone

Zone	Verhouding in % van behandelingen met arts	Verhouding in % van behandelingen zonder arts
Ambulant	58.22	41.78
Non-ambulant	12.21	87.79

Tabel 14: Verhouding van behandelingen waar arts wel al dan niet aanwezig is per zone

Zone	Keuze na behandeling	Percentage
Ambulant	Observatie	7.76
	Opname	13.62
	Ontslag	78.62
Non-ambulant	Observatie	27.58
	Opname	51.16
	Ontslag	21.25

Tabel 15: Verdeling van de keuze na behandeling per zone

Zone	Keuze na observatie	Percentage
Ambulant	Opname	14.14
	Ontslag	85.86
Non-ambulant	Opname	54.92
	Ontslag	45.08

Tabel 16: Verdeling van de keuze na observatie per zone

6.5 Data met betrekking tot opgestelde scenario's

In sectie 3.4 werden enkele mogelijke verbeteringen aan het opgestelde simulatiemodel toegelicht. Om deze verbeteringen te kunnen uittesten, werden sommige data aangepast. De gebruikte data voor de opgestelde scenario's zijn hieronder terug te vinden.

6.5.1 Data met betrekking tot scenario 1

Indien patiënten met triage code 5 verwijderd worden uit het model, zullen zowel de verdeling van de patiënten per triage code en per zone als het aankomstritme per tijdsinterval veranderen. De nieuwe data met betrekking tot scenario 1 (sectie 3.4.1) werden gebaseerd op tabellen 1 en 2 zijn hieronder terug te vinden.

Triage code	Verhouding per TC in %	Zone	Verhouding per zone in %
4	16.84	Ambulant	100
3	61.05	Non-ambulant	74.41
2	20		24.05
1	2.11		2.54

Tabel 17: Verdeling patiënten per TC en zone in scenario 1

Tijdsinterval	Aankomstenritme (aantal patiënten per uur)
7:00-12:59	6.82
13:00-17:59	9.6
18:00-23:59	5.46
00:00-6:59	2.02

Tabel 18: Aankomstenritme patiënten per tijdsinterval in scenario 1

6.5.2 Data met betrekking tot scenario 3

Voor dit scenario (sectie 3.4.3) worden de verpleegkundigen en artsen van beide zones samen genomen, waardoor er nieuwe resources met bijhorende uurregelingen ontstaan. De nieuwe data met betrekking tot scenario 3 werden gebaseerd op tabellen 4 en 5 zijn hieronder terug te vinden.

Resource	Uurregeling	Aantal
Verpleegkundige	7:00-14:30	6
	14:30-22:15	7
	22:15-7:00	5
Arts	7:00-8:00	7
	8:00-18:00	8
	18:00-20:00	7
	20:00-22:00	6
	22:00-7:00	5

Tabel 19: Nieuwe gedeelde resources in scenario 3

6.6 Gebruik van Ouput Analyzer tool

In deze sectie wordt het gebruik van de output analyzer tool verduidelijkt. Dankzij deze tool kunnen bijvoorbeeld de significanties van de verschillen in resultaten tussen scenario 1 (zie sectie 3.4.1) en het basis scenario (zie sectie 3.3) bepaald worden. Er wordt gebruik gemaakt van een t-test waardoor de gemiddelden van de KPI's van beide scenario's vergeleken kunnen worden. Om dan te onderzoeken of het verschil in het resultaat van een bepaalde KPI significant is op het 95% betrouwbaarheidsniveau, kan er gekeken worden naar het opgestelde betrouwbaarheidsinterval. Indien de waarde 0 zich in het interval bevindt, is het verschil niet significant. In het andere geval, dus wanneer de waarde 0 niet in het interval ligt, is het verschil wel significant. Hieronder worden de significanties bepaald van de verschillen in resultaten tussen scenario 1 en het basismodel wat betreft de belangrijkste KPI's. Deze KPI's zijn de gemiddelde verblijftijden voor zowel de ambulante als de niet-ambulante patiënten en de gemiddelde DTD voor beide groepen patiënten. Op dezelfde manier werden de significanties bepaald van de verschillen in resultaten tussen het basismodel en de andere scenario's of combinaties.

6.6.1 Gemiddelde verblijftijd niet-ambulante patiënten

De verbetering van scenario 1 in de gemiddelde verblijftijd van niet-ambulante patiënten ten opzichte van het basis scenario is significant op het 95% betrouwbaarheidsniveau omdat 0 niet in het betrouwbaarheidsinterval ligt.

Two-sample-t Comparison of Means

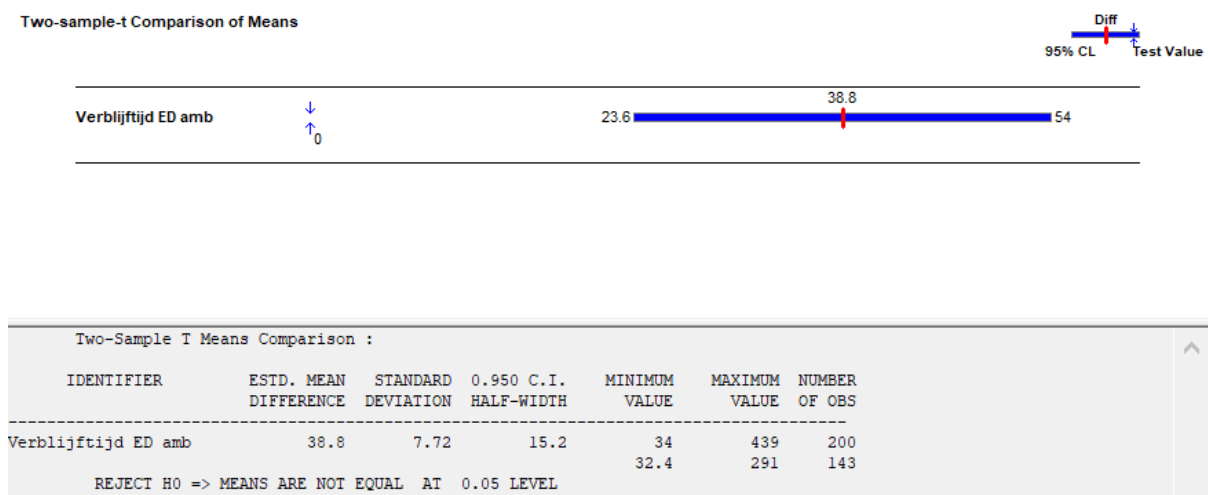


Two-Sample T Means Comparison :						
IDENTIFIER	ESTD. MEAN DIFFERENCE	STANDARD DEVIATION	0.950 C.I. HALF-WIDTH	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS
Verblijftijd ED non amb	6.53	1.93	3.79	97.5	331	774
				103	299	762
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						

Figuur 6: Output Analyzer: gemiddelde verblijftijd van niet-ambulante patiënten (scenario 1 vs basis scenario)

6.6.2 Gemiddelde verblijftijd ambulante patiënten

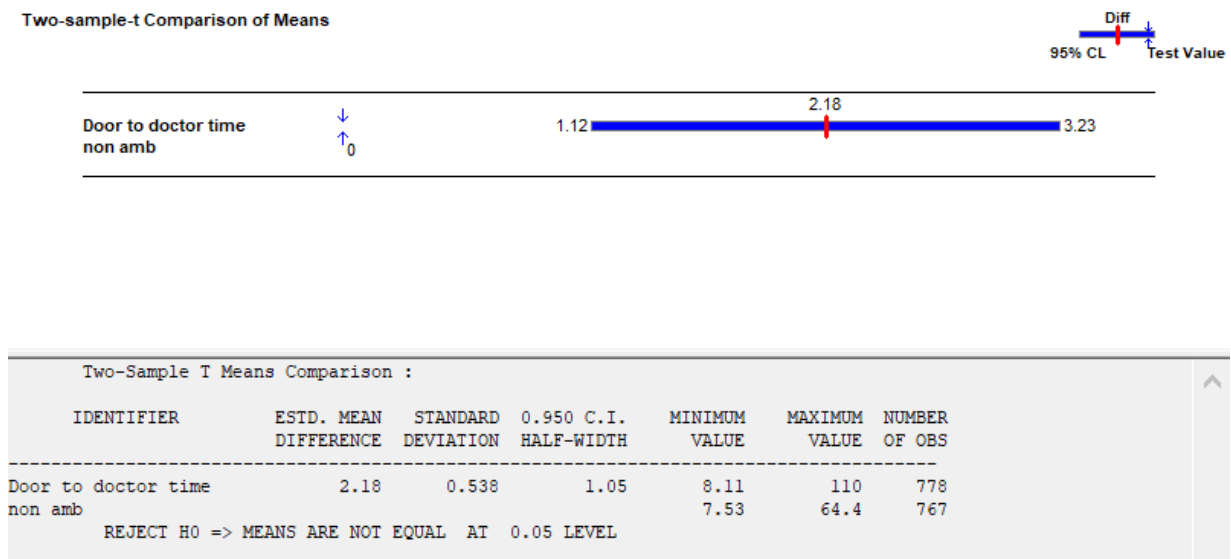
De verbetering van scenario 1 in de gemiddelde verblijftijd van ambulante patiënten ten opzichte van het basis scenario is significant op het 95% betrouwbaarheidsniveau omdat 0 niet in het betrouwbaarheidsinterval ligt.



Figuur 7: Output Analyzer: gemiddelde verblijftijd van ambulante patiënten (scenario 1 vs basis scenario)

6.6.3 Gemiddelde DTDT niet-ambulante patiënten

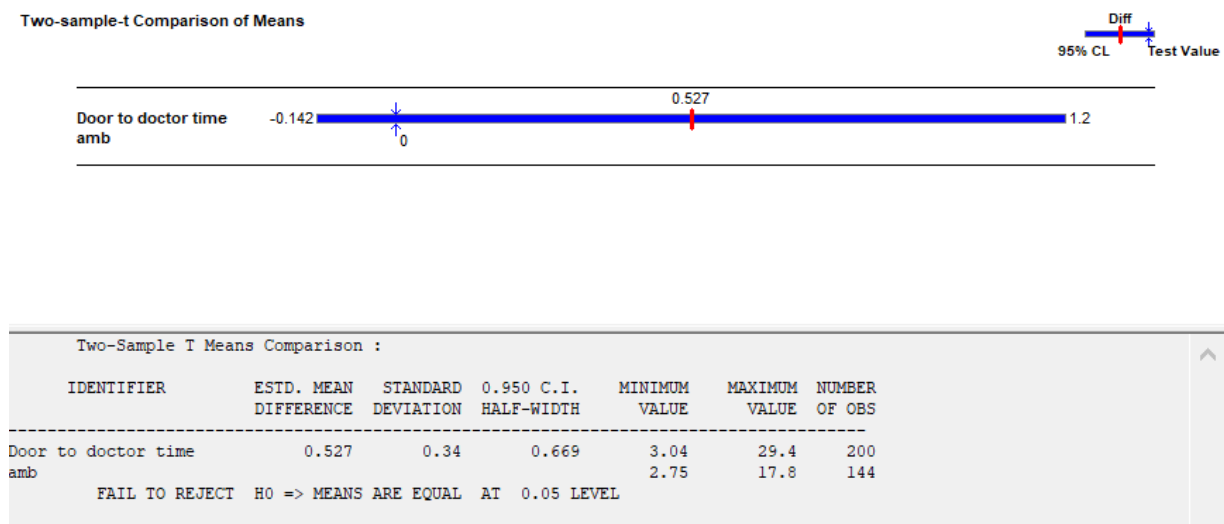
De verbetering van scenario 1 in de gemiddelde DTDT van niet-ambulante patiënten ten opzichte van het basis scenario is significant op het 95% betrouwbaarheidsniveau omdat 0 niet in het betrouwbaarheidsinterval ligt.



Figuur 8: Output Analyzer: gemiddelde DTDT van niet-ambulante patiënten (scenario 1 vs basis scenario)

6.6.4 Gemiddelde DTD ambulante patiënten

De verbetering van scenario 1 in de gemiddelde DTD van ambulante patiënten ten opzichte van het basis scenario is niet significant op het 95% betrouwbaarheidsniveau omdat 0 in het betrouwbaarheidsinterval ligt.



Figuur 9: Output Analyzer: gemiddelde DTD van ambulante patiënten (scenario 1 vs basis scenario)