

# De agenda zit vol, toch?

Een onderzoek naar de planning op de polikliniek  
Neurologie in het UMCG

**Bauke Reitsema**

UMCG, polikliniek Neurologie  
NHL, Toegepaste Wiskunde

mei 2017



**NHL**  
HOGESCHOOL

© 2015 Studentenbureau UMCG Publicaties Groningen, Nederland.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd in Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht. Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Trefw    Zorglogistiek, capaciteitsmanagement, wachtrijmodellen, data-analyse, polikliniek, planning

# DE AGENDA ZIT VOL, TOCH?

Een onderzoek naar de lange toegangstijden op de polikliniek Neurologie in het UMCG

Groningen, mei 2017

Auteur

Bauke Reitsma

Studentnummer

\*\*\*\*\*

Afstudeerscriptie in het kader van

Exacte vakken

Toegepaste wiskunde

Noordelijke Hogeschool Leeuwarden

Opdrachtgever

J.J. (dr.) de Vries

Neurologie, UMCG

Begeleider onderwijsinstelling

P.R. Kuipers

Toegepaste wiskunde/ Leraar Wiskunde

Noordelijke Hogeschool Leeuwarden

Begeleider UMCG

J.J. (dr.) de Vries

Neurologie, UMCG

## **BEGRIPPENLIJST**

### **Agendacode**

De code van een zorgverlener in X-care die het consult voert. Sommige codes worden door meerdere zorgverleners gebruikt en sommige zorgverleners kunnen meerdere codes gebruiken.

### **Arts-assistent**

Een arts in opleiding tot specialist (AIOS).

### **Eerste consult**

Een consult waarbij de patiënt voor het eerst gezien wordt, mits het om dezelfde klachten/aandoening gaat.

### **Herhalingsconsult**

Een consult waarbij de patiënt voor controle, behandeling of onderzoek komt. De patiënt heeft hiervoor altijd één eerste consult gehad.

### **Polikliniek**

Dit is een afdeling in een ziekenhuis waar mensen terecht kunnen voor een consult of kleine behandeling. Hier worden geen patiënten opgenomen. Wanneer de term polikliniek wordt genoemd, wordt de polikliniek van de afdeling Neurologie bedoeld.

### **Spreekuur**

Een dagdeel waarop een zorgverlener beschikbaar is voor consulten.

### **Staflid**

Een specialist welke werkzaam is op de polikliniek.

### **Supervisie**

Wanneer een staflid beschikbaar is voor vragen van een arts-assistent en tevens toezicht houdt.

### **Treeknorm**

De vastgestelde termijn waarbinnen nieuwe patiënten moeten worden gezien.

### **Toegangstijd**

De tijd tussen het maken van de afspraak en het plaatsvinden van het eerste consult.

### **Triage**

Prioriteit van de nieuwe patiënt.

### **X-care**

Het planningsprogramma van de polikliniek.

## SAMENVATTING

Dit onderzoek is uitgevoerd in het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) op de polikliniek van de afdeling Neurologie. Er is op de polikliniek sprake van een volle agenda en er ontstaan lange toegangstijden. De doelstelling van het onderzoek is om inzichten te geven in mogelijke oorzaken van de lange toegangstijden om vervolgens aanbevelingen te kunnen geven waardoor de toegangstijd mogelijk kan worden gereduceerd.

Het is een zowel een beschrijvend onderzoek als een exploratief onderzoek, omdat de huidige situatie eerst is geanalyseerd met bestaande gegevens en daarna vertaald naar een (wiskundig) wachtrijprobleem. Bij die vertaling zijn drie verschillende modellen toegepast; het basismodel, patiëntengroepenmodel en prioriteitenmodel. Hierbij zijn de patiënten verdeeld in verschillende groepen op basis van aandoening en urgentie. Vervolgens is voor de nieuwe patiënten van patiëntengroep Algemeen het basismodel gesimuleerd. Om te onderzoeken wat de toegangstijd doet verkorten zijn er verschillende scenario's gesimuleerd. Tot slot zijn er aanbevelingen gegeven op basis van de analyse van huidige situatie en de uitkomsten van de simulaties.

Uit de analyse van de huidige situatie is naar voren gekomen dat de bezettingsgraad van de consulten op de polikliniek 83% is. De "lage" bezettingsgraad is tegenstrijdig met de lange toegangstijden. Het toepassen van het basismodel op patiëntengroep Algemeen laat zien dat het wachtrijproces stabiel zou moeten zijn. Met het toepassen van prioriteitenbedieningsprincipe op de semi-spoed patiënten is de verwachting is dat al die patiënten gezien worden binnen de gestelde normen met een bruikbare capaciteit van 11,5 consulten per week. De simulaties van patiëntengroep Algemeen laten zien dat door een opgelopen wachtlijst van 90 nieuwe patiënten de toegangstijd niet (of pas na 40 weken) kan dalen tot vier weken.

Een aanbeveling voor het wegwerken van de opgelopen wachtlijst en lange toegangstijd van patiëntengroep Algemeen is de capaciteit tijdelijk te vergroten naar 20,45 eerste consulten per week, zodat er na 8 weken kan worden voldaan aan de Treeknorm. Vanaf dat moment moeten er elke week 14 eerste consulten worden aangeboden om aan de Treeknorm te blijven voldoen. Tot slot is het belangrijk om bij het bepalen van de bruikbare capaciteit (aanbod) over een bepaalde periode rekening te houden met werkelijke benuttingsgraad door de bruikbare capaciteit gelijk te stellen aan de geschatte zorgvraag gedeeld door de benuttingsgraad.

## ABSTRACT

The research is executed in the University Medical Center Groningen (UMCG) in the outpatient clinic of the department Neurology. There is a full agenda in the outpatient clinic and long access times arise. The objective of this study is to provide insights into possible causes of the long access times, to give recommendations that reduce probably access time.

This is done by descriptive research and exploratory research, because the current situation has first been analyzed with already existing data and then translated into a (mathematical) queuing problem. Three different models have been applied to that translation; the basic model, patient group model and priority model. Hereby the patients are divided into different groups based on diagnose and urgency. Subsequently, the basic model has been simulated for the new patients for patient group General. To investigate what shortens access time, different scenarios are simulated. Finally, recommendations were given based on the analysis of the current situation and the results of the simulations.

The analysis of the current situation has revealed that the occupancy rate of the outpatient clinics is 83%. The "low" occupancy rate is inconsistent with the long access times. Applying the basic model to the patient group General shows that the queue process should be stable. With the application of priority-principle to semi-emergency patients, it is expected that all those patients will be seen within the stated standards with a useful capacity of 11.5 consultations per week. The simulations for patient group General show that with the waiting list of 90 new patients, access time cannot fall (or only after 40 weeks) to four weeks.

A recommendation for reducing the waiting list and long access time is to temporarily increase capacity to 20.45 first consultations per week so that the Treeknorm is achieved after 8 weeks. From that moment on, 14 first consultations must be offered weekly to comply with the Treeknorm. Finally, when determining the usable capacity, it is important to take into account the actual utilization rate over a given period by equating the useful capacity to the estimated care demand divided by the utilization rate.

# INHOUD

VOORWOORD	6
1. INLEIDING	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Probleembeschrijving	7
1.3 Doelstelling	8
1.4 Vraagstelling	8
1.5 Leeswijzer	8
2. INHOUDELIJKE ORIËNTATIE	9
2.1 Het ziekenhuis	9
2.2 De polikliniek	9
2.2.1 Patiëntengroepen	10
2.2.2 Consulttypen	11
2.2.3 Triage-categorieën	11
2.2.4 Agenda	11
2.2.5 Plannen	12
2.3 Capaciteit en bezettingsgraad	12
2.4 Wachttijdtheorie	13
2.4.1 Basismodel	14
2.4.2 Bezettingsgraad en toegangstijd	14
2.4.3 Patiëntengroepenmodel	15
2.4.4 Prioriteitenmodel	16
2.5 Simulatie	17
3. OPZET EN UITVOERING	19
3.1 Type onderzoek	19
3.2 Onderzoeksontwerp	19
3.3 Populatie en steekproef	19
3.4 Onderzoeksinstrumenten	19
3.5 Data analyse	21
3.5.1 Afbakening	21
3.5.2 De analyse	21
4. RESULTATEN	24
4.1 Huidige situatie	24
4.1.1 De zorgvraag	24
4.1.2 Het zorgaanbod	26
4.1.3 Uitkomsten van vraag en aanbod	28
4.2 Wachtrijmodellen	32
4.2.1 Basismodel	32
4.2.2 Patiëntengroepenmodel	32
4.2.3 Prioriteitenmodel	33
4.3 Simulatie	34

4.3.1	Basismodel	34
4.3.2	Scenario's op het basismodel	35
5.	CONCLUSIE	37
5.1	Hoofdvraag 1	37
5.2	Hoofdvraag 2	37
6.	AANBEVELINGEN	38
6.1	Aanbevelingen voor in de praktijk	38
6.2	Suggesties voor vervolgonderzoek	38
7.	EVALUATIE	39
7.1	Product evaluatie	39
7.2	Proces evaluatie	39
	BIBLIOGRAFIE	40
	BIJLAGEN	41
1.	Beschrijvende statistieken en toets uitkomsten	41
2.	Planproces nieuwe patiënt	44
3.	Codeboek Excelbestand "DATA_NEA_2015"	45
4.	Samenstelling patiëntengroepen	47
5.	Uitkomsten simulaties	48



## VOORWOORD

Dit moment wil ik graag gebruiken om mensen te bedanken die mij geholpen hebben om tot dit eindresultaat te komen.

Ik wil graag beginnen met het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG). Dit is een uniek gespecialiseerd ziekenhuis waar ik de afgelopen maanden mijn afstudeeronderzoek mocht uitvoeren. Ik zou Jan Pols en Susan Duiverman graag willen bedanken voor deze mogelijkheid.

Ook wil ik mijn opdrachtgever Jeroen de Vries bedanken voor het beschikbaar stellen van een afstudeeropdracht binnen de polikliniek van de afdeling Neurologie. Het was een eer om op deze afdeling van het UMCG aan de slag te gaan.

Daarnaast wil ik mijn begeleiders Igor van der Weide, Peer Goudswaard en medewerkers van de afdeling zorglogistiek Gerben Brandsema en Tjibbe Hoogstens bedanken voor hun feedback en nuttige inbreng op deze scriptie tijdens de intervisie.

Een andere persoon welke een rol heeft gehad in het tot stand komen van dit product is mijn mede-afstudeer stagiair Gert-Jan van den Berg. Ik wil hem dan ook graag bedanken voor zijn kritische en heldere blik.

Ook wil ik graag mijn docentbegeleider Peter Kuipers bedanken, want hij heeft mij geholpen om dit product tot (wiskundig) niveau te brengen.

Via deze weg wil ik mijn vriendin Marit Reitsma bedanken voor haar steun en vertrouwen in mij. Dat heeft mij erg geholpen om de moed erin te houden na bepaalde tegenslagen.

Bauke Reitsma, Leeuwarden

woensdag 10 mei 2017

## 1. INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt eerst beschreven waarom en voor wie het onderzoek wordt uitgevoerd. Ook wordt het probleem beschreven en daaruit volgt een doel- en vraagstelling. Tot slot wordt in de leeswijzer duidelijk hoe het rapport is opgebouwd.

### 1.1 Aanleiding

Binnen het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) is een breed project opgezet met betrekking tot de vraag: 'Hoe ervaart de patiënt onze polikliniek en waar liggen mogelijkheden tot verbeteren?' Hier werken afstudeerders vanuit verschillende invalshoeken aan mee. Bij een aantal poliklinieken, waaronder Neurologie, bestaat er behoefte om meer zicht te krijgen op de planning rond spreekuren en de voetangels en klemmen die belemmeren om dat zo efficiënt mogelijk te doen. Het vraagstuk is gesplitst in een logistiek deel en een verandermanagement deel. Dit onderzoek heeft betrekking op het logistieke deel van de polikliniek Neurologie.

De onderstaande twee symptomen komen het meest naar voren volgens de opdrachtgever. Hier zal in het onderzoek dan ook de nadruk op liggen.

- ❖ De agenda's van de zorgverleners zitten consequent voor een aantal weken volgeboekt.
- ❖ De toegangstijd, de tijd tussen het maken van een afspraak en het plaatsvinden van het eerste consult, is te lang. De toegangstijd wordt voor de meeste patiënten consequent langer geschat dan de Treeknorm<sup>1</sup> van vier weken. Dit kan duiden op een wachtrijprobleem.

### 1.2 Probleembeschrijving

De probleembeschrijving is tot stand gekomen door interviews en gesprekken met Jeroen de Vries (neuroloog en opdrachtgever), Igor van der Weide en Peer Goudswaard (begeleiders vanuit Zorglogistiek), Petra Glazenburg (coördinator werkvloer) en medewerkers van de administratie. Daarnaast is er een week meegelopen op de polikliniek met verschillende zorgverleners om te achterhalen waar de (mogelijke) knelpunten zich bevinden.

#### PROBLEEM

- ❖ Er is weinig inzicht in de zorgvraag en het aanbod. Er is bijvoorbeeld gebrek aan inzicht op de volgende punten:
  - De bezoekfrequentie van patiënten met een bepaalde aandoening.
  - De hoeveelheid tijd en consulten per patiëntengroep.
  - De verdeling van tijd en consulten per zorgverlener.
- ❖ Een lange toegangstijd betekent een grote wachtlijst. Als we naar capaciteit kijken zijn er drie mogelijk oorzaken:
  - Er is een tekort aan capaciteit óf
  - de capaciteit wordt niet optimaal benut óf
  - beide gevallen gelden.

#### GEVOLGEN

Het genoemde probleem brengt de onderstaande gevolgen met zich mee.

- ❖ Volgeboekte agenda's van de zorgverleners leidt tot overboekingen. Wanneer een zorgverlener een patiënt op korte termijn wil zien, maar de gereserveerde plekken in de agenda vol staan, plant de zorgverlener de afspraak op een plek waarvoor deze niet bedoeld is. En dit leidt weer tot overwerken, het niet bijwonen van een vergadering en patiënten zien tijdens supervisie.
- ❖ Een anders gevolg hiervan is dat een zorgverlener minder tijd gebruikt voor de patiënt of dat de patiënt lang moet wachten in de wachtkamer.
- ❖ De planners ervaren een hoge werkdruk. Ze vinden het vervelend, net als de artsen, dat het vaak lang duurt voordat ze patiënten kunnen zien. Zij moeten extra handelingen verrichten om patiënten toch binnen een aanvaardbare tijd te zien.

---

<sup>1</sup> (maximaal-aanvaardbare-wachttijden-treeknormen, 2014)

- ❖ Om patiënten met prioriteit toch in aanvaardbare tijd te kunnen zien maakt de polikliniek gebruik van een gedifferentieerde wachtlijst. Zo worden patiënten met Oncologische klachten meestal binnen één week gezien en patiënten met andere aandoeningen moeten soms maandenlang wachten op hun eerste consult.

Het probleem is dus dat er weinig inzicht is in de patiëntenstroom en dat er een lange toegangstijd is. De manier waarop deze problemen op dit moment worden opgelost is niet wenselijk, dus zal er een nieuwe oplossing gevonden moeten worden.

### 1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om de mogelijke oorzaken van de lange toegangstijden te vinden, waarna scenario's geschetst kunnen worden die mogelijk de toegangstijd reduceren om vervolgens aanbevelingen te kunnen geven ten aanzien van het reduceren van de toegangstijd.

### 1.4 Vraagstelling

#### Hoofdvraag 1:

Wat zijn de mogelijke oorzaken van de te lange toegangstijd over het jaar 2015 op de polikliniek Neurologie in het UMCG?

#### Deelvragen bij hoofdvraag 1:

- Hoe is de verdeling van de gevraagde consulttypen per patiëntengroep en zorgverlener?
- Hoe is de verdeling van aangeboden tijd per patiëntengroep en zorgverlener?
- Hoe hoog is de benutting van de bruikbaar gestelde plekken per zorgverlener?
- Hoe is het gesteld met de toegangstijd van de patiëntengroepen en triage-categorieën?
- Hoe heeft de toegangstijd zich in de loop van de tijd ontwikkeld?

#### Hoofdvraag 2:

Kunnen er scenario's worden gesimuleerd met behulp van wachttijdtheorie welke mogelijk de toegangstijd reduceren op de polikliniek Neurologie in het UMCG?

#### Deelvragen bij hoofdvraag 2:

- Welke wachtrijmodellen kunnen van toepassing zijn op de polikliniek?
- Welke onderdelen worden beschouwd als het aankomst- en bedieningsproces?
- Wat is de kansverdeling van het aankomst- en bedieningsproces?
- Wat zijn de uitkomsten van de analytische wachtrijmodellen ten opzichte van de werkelijke situatie?
- Wat laten de simulaties van de huidige situatie en scenario's voor uitkomsten zien?

#### Hoofdvraag 3:

Welke aanbevelingen kunnen worden gegeven aan de polikliniek Neurologie met betrekking tot het reduceren van de toegangstijd?

### 1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de inhoudelijke oriëntatie gegeven. Hierbij wordt ingegaan op het ziekenhuis, de polikliniek en wachttijdtheorie. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd. Dan volgen in hoofdstuk 4 eerst de resultaten van hoofdvraag 1 en daarna van hoofdvraag 2. In hoofdstuk 5 wordt de conclusie gegeven met de bijbehorende beperkingen. Tot slot worden in hoofdstuk 6 de aanbevelingen gegeven waarmee de laatste hoofdvraag wordt beantwoordt.

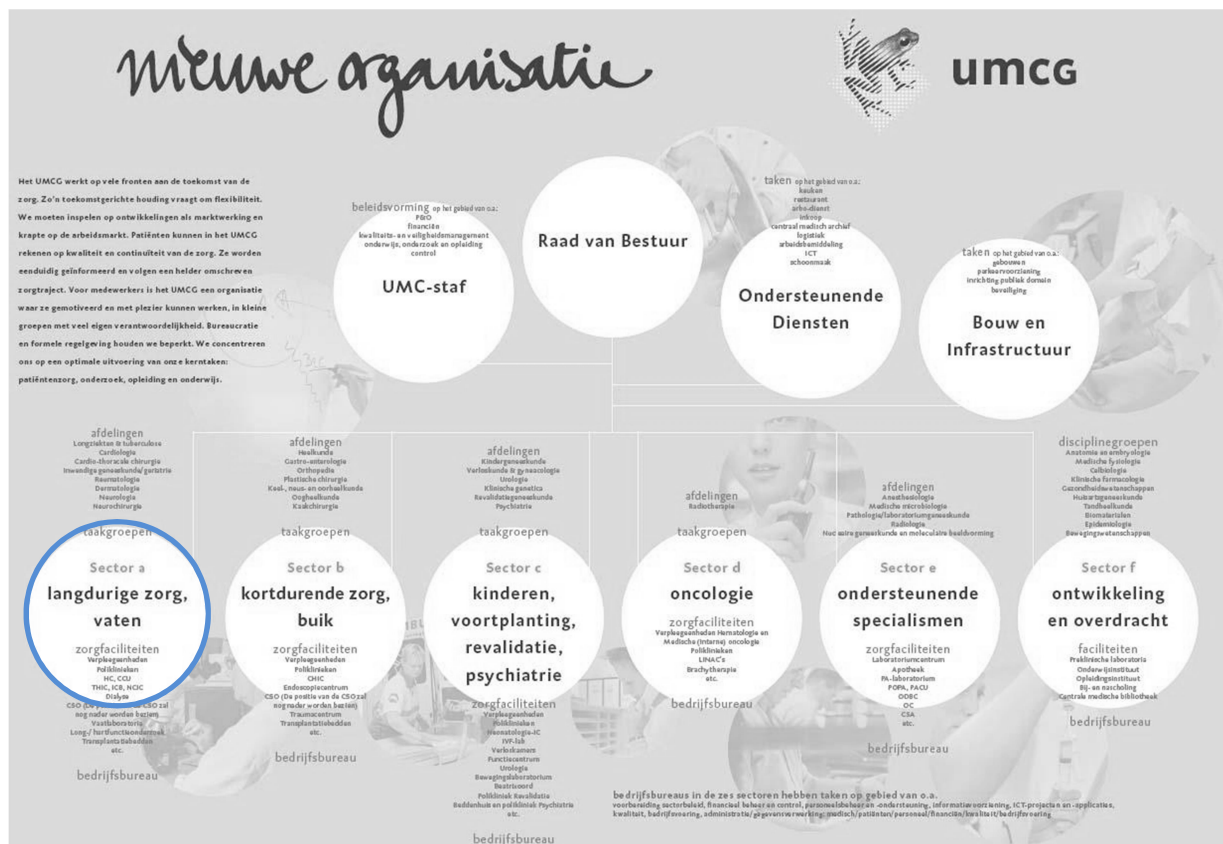
## 2. INHOUDELIJKE ORIËNTATIE

In dit hoofdstuk wordt eerst een korte introductie gegeven van het ziekenhuis. Vervolgens wordt de polikliniek beschreven. Daarna wordt het begrip capaciteit nader toegelicht. Vervolgens wordt wachttijdtheorie uitgelegd met de relevante wachtrijmodellen voor de polikliniek. Tot slot wordt het simulatiemodel besproken.

### 2.1 Het ziekenhuis

Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het studentenbureau van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG). Het UMCG is de grootste werkgever van Noord-Nederland met ruim 12.500 medewerkers. De focus van het ziekenhuis ligt op 'gezond en actief ouder worden', ook wel Healthy Ageing genoemd. Hierbij is er aandacht voor preventie, onderzoeken en de oorzaken van veroudering. De doelstelling van het ziekenhuis is: bouwen aan de toekomst van gezondheid.<sup>2</sup>

Patiënten komen in het UMCG voor basiszorg, maar ook voor zeer complexe en "academische" zorg. Patiënten uit Noord-Nederland met gecompliceerde of zeldzame aandoeningen komen vaak in het UMCG terecht. Het kan zo zijn dat het UMCG voor een bepaalde complexe aandoening niet het expertisecentrum is. Dan wordt de patiënt verwezen naar een ander academisch ziekenhuis die op dat gebied wel de expertise in huis heeft.



Figuur 1 Organogram UMCG met plaatsing afdeling Neurologie (Organisatie van het UMCG) van [www.umcg.nl](http://www.umcg.nl)

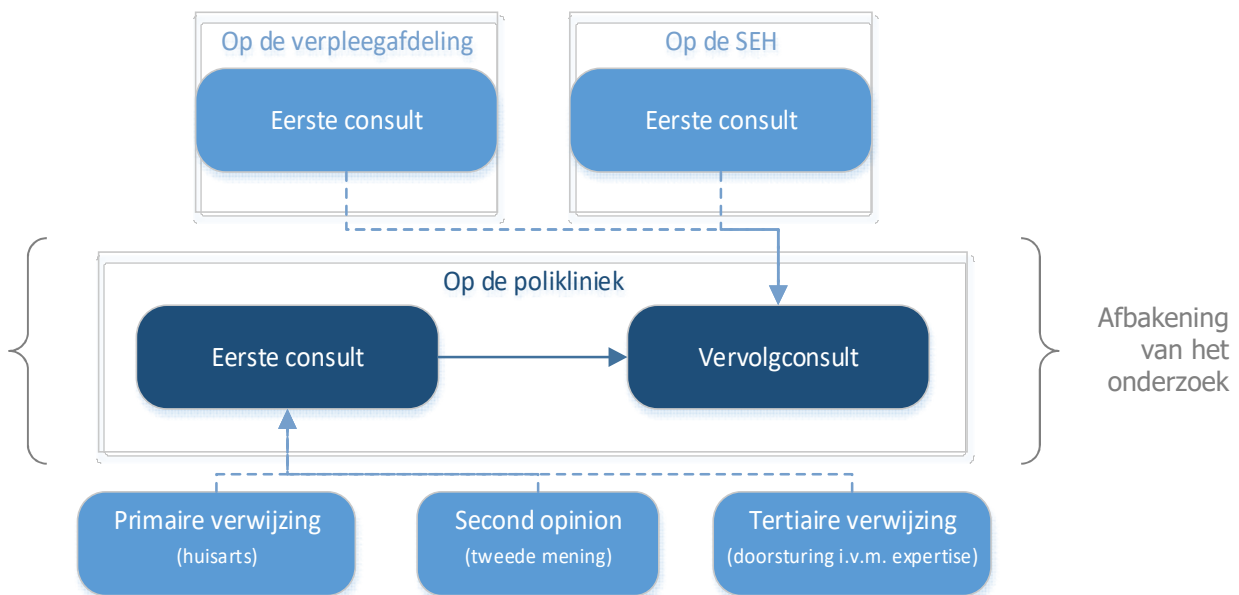
Figuur 1 laat zien dat het UMCG een uitgebreide organisatie is. Omdat dit onderzoek betrekking heeft op de polikliniek Neurologie, wordt in de volgende paragraaf de polikliniek behandeld. De locatie van deze afdeling in de organisatie van het ziekenhuis is aangegeven met de blauwe cirkel.

### 2.2 De polikliniek

Het onderzoek wordt uitgevoerd op de polikliniek van de afdeling Neurologie. Deze afdeling houdt zich bezig met de diagnose en behandeling van de ziekten van het zenuwstelsel en de spieren. Patiënten met klachten zoals hoofdpijn, duizeligheid, rugpijn of verlamningsverschijnselen komen op spreekuur bij de arts of verpleegkundige in de polikliniek. Een neuroloog kan een diagnose vaststellen met behulp van simpele instrumenten. Hersenscans- en filmpjes worden hiervoor ook vaak gebruikt, maar

<sup>2</sup> (Over het UMCG)

die worden op een andere afdeling uitgevoerd. Patiënten met een beroerte, zware hersenschudding of coma worden opgenomen op de verpleegafdeling van Neurologie en komen later voor controle op de polikliniek. Patiënten komen op verschillende wijze binnen op de polikliniek, zie Figuur 2.



**Figuur 2** Verschillende binnenkomsten van de patiënt op de polikliniek

Meestal komen nieuwe patiënten op de polikliniek binnen door een primaire verwijzing van een huisarts, maar het kan ook zijn dat een patiënt graag een second opinion wil van een arts. Bij binnenkomst door een tertiaire verwijzing is een patiënt doorgestuurd, omdat de verwijzende specialist niet de expertise heeft op dat bepaalde neurologische gebied. Wanneer een patiënt klinisch is behandeld of op de spoedeisende hulp (SEH) heeft gelegen, komt de patiënt voor controle terug op een vervolgconsult. De geschetste afbakening in Figuur 2 van het onderzoek wordt verder toegelicht in paragraaf 3.5.

### 2.2.1 Patiëntengroepen

De polikliniek kan onderverdeeld worden in verschillende patiëntengroepen. Omdat neurologen allemaal hun eigen aandachtsgebied hebben, is de planning hier ook op gebaseerd. Er zijn zes verschillende soorten spreekuur:

- **Algemeen**  
Dit is de grootste patiëntengroep. Hieronder vallen patiënten met algemene klachten zoals hoofdpijn en slaapproblemen.
- **Spierziekten**  
Patiënten met neuromusculaire aandoeningen en perifere zenuwen.
- **Bewegingsstoornissen**  
Patiënten met systeemstoornissen aan het centrale zenuwstelsel.
- **Oncologie**  
Onder deze patiëntengroep vallen mensen met kanker zoals kwaadaardige hersentumoren.
- **MS**  
Multiple sclerose (MS) is een chronische aandoening aan het centrale zenuwstelsel. MS valt onder de noemer bewegingsstoornissen, maar er wordt wel apart spreekuur voor georganiseerd.
- **Traumatologie**  
Dit zijn patiënten met hersenletsel en intoxicatie door bijvoorbeeld ongelukken.

Naast deze zes patiëntengroepen is er nog sprake van twee andere sub patiëntengroepen; **Parkinson** en **Vasculair**. Voor deze groepen is geen apart spreekuur. Parkinson patiënten komen normaal gesproken op het spreekuur van Bewegingsstoornissen, maar omdat Parkinson tijdens het onderzoek verplaatst werd naar een andere afdeling is de groep apart gehouden bij het analyseren van de huidige situatie. Voor Vasculair is ook geen apart spreekuur, maar er worden af en toe wel aparte consulten voor deze groep gereserveerd.

Het is belangrijk om de zes patiëntengroepen te onderscheiden, omdat het aparte wachtrijsystemen zijn binnen de polikliniek. In paragraaf 2.3 wordt er verder ingegaan op de vertaling naar wachtrijmodellen.

### 2.2.2 Consulttypen

Er wordt in de planning ook onderscheid gemaakt in "nieuwe" patiënten en "controle" patiënten. Een nieuwe patiënt krijgt een **eerste consult** en een controle patiënt krijgt een **herhalingsconsult**. Nieuwe patiënten zijn patiënten die voor de eerste keer binnenkomen met hun klacht. Wanneer een patiënt vervolgens langskomt met betrekking tot dezelfde klacht/aandoening wordt de patiënt een controlepatiënt. De term 'controle' kan voor verwarring zorgen, omdat dit doet vermoeden dat een patiënt slechts voor controle komt, terwijl hij misschien ook wordt behandeld. De term wordt echter gebruikt voor alle patiënten die terugkomen na het eerste consult. Naast eerste en herhalingsconsulten zijn er ook **telefonisch** consulten. Per consulttype worden aparte plekken in de agenda vrijgehouden.

Het is belangrijk om de consulttypen te onderscheiden, omdat het in principe weer aparte wachtrijsystemen zijn binnen de patiëntengroepen.

### 2.2.3 Triage-categorieën

De nieuwe patiënten kunnen grofweg verdeeld worden in twee groepen; semi-spoed patiënten en electieve patiënten.

Semi-spoed patiënten zijn patiënten die binnen een bepaalde tijd moeten worden gezien. De polikliniek hanteert hier drie categorieën voor;

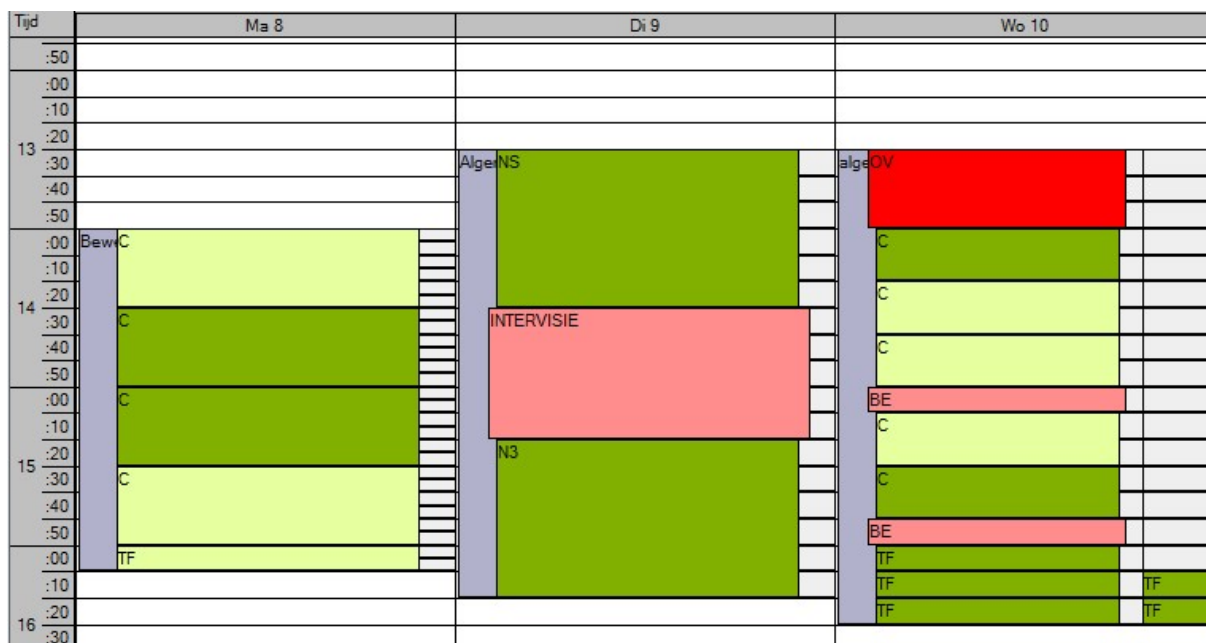
- NS (nieuw spoed), deze patiënten moeten dezelfde of de volgende dag nog worden gezien.
- N1, deze patiënten moeten binnen één week worden gezien.
- N2, deze patiënten moeten binnen twee weken worden gezien.

Electieve patiënten zijn patiënten die geen vorm van urgentie hebben. De eerste consulten binnen de patiëntengroepen zijn bedoeld voor electieve patiënten. De electieve patiënten zijn weer verdeeld in drie groepen;

- N3, dit zijn de reguliere patiënten.
- SO, deze patiënten komen voor een tweede mening.
- TV, deze patiënten komen voor een bepaald expertise.

### 2.2.4 Agenda

Op de polikliniek is er dus sprake van patiëntengroepen, consulttypen en triage-categorieën. Deze drie aspecten komen samen terug in de agenda van een arts (Figuur 3).



Figuur 3 Voorbeeld van een week agenda van een arts-assistent (uit X-care)

De grijze staaf in de agenda (Figuur 3) wordt spreekuur genoemd. Aan deze staaf worden consulttypen gekoppeld. Een spreekuur betreft één patiëntengroep en in principe ook één consulttype. Het is te zien dat een spreekuur niet altijd volledig wordt gevuld met bruikbare consulten (groen), omdat er ook overleg en belemmeringen zijn (rood). Op maandagmiddag kunnen bij deze arts-assistent vier controle (C) patiënten van Bewegingsstoornissen en één telefonisch consult worden ingepland. Van deze capaciteit zijn er twee herhalingsconsulten daadwerkelijk gebruikt; de donkergroene consulten. Op de dinsdag heeft deze arts-assistent spreekuur voor een nieuwe spoedpatiënt en een reguliere patiënt van patiëntengroep Algemeen. Tussen de consulten door is er ruimte voor intervisie met een staflid.

### 2.2.5 Plannen

Zoals eerder vermeld wordt er met toegangstijd gesproken over de termijn waarop nieuwe patiënten worden gezien. Het is dan belangrijk om te weten hoe het planproces van nieuwe patiënten is. Nu volgen enkele relevante punten voor het onderzoek. Voor het volledige proces wordt verwezen naar bijlage 2.

Een medewerker van de administratie neemt de verwijzing eerst in behandeling. Hij/zij plakt een sticker met persoonsgegevens erop, noteert de datum en kijkt of de patiënt bekend is in het systeem. Vervolgens plaatst hij/zij het formulier in de triage map. Deze triage map wordt aan het eind van de dag doorgenomen door een Neuroloog en die bepaalt aan de hand van de verwijsbrief het volgende:

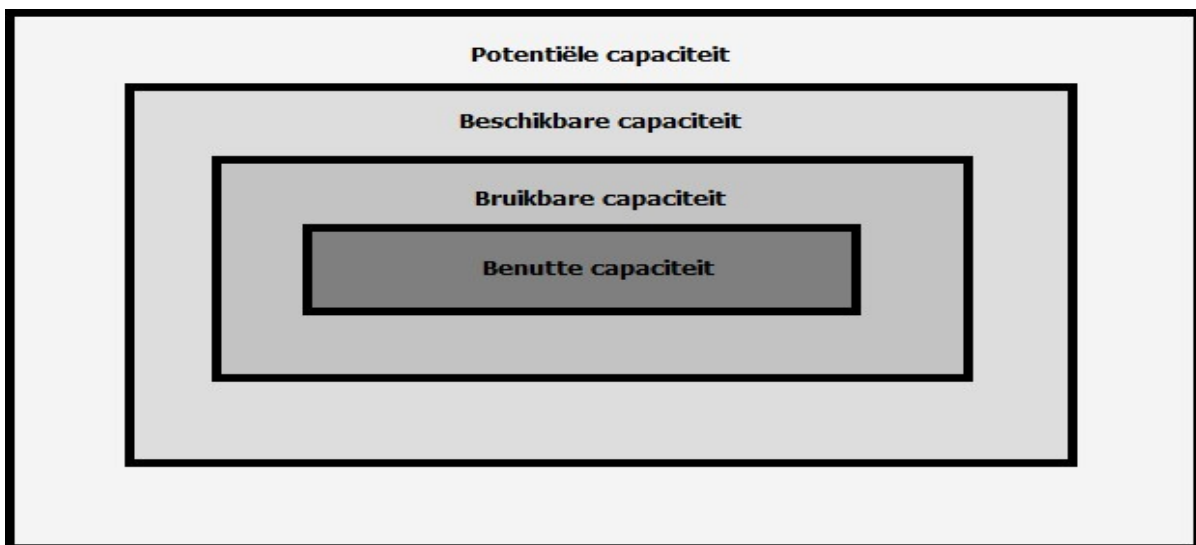
- Triage-categorie: N1, N2, N3, SO, TV
- Specialisme (patiëntengroep): ALG / BEW / SPI / MS / TRA
- Inplannen bij: Co / Ass / Staf / .....

De volgende dag wordt de map opnieuw doorgenomen om de afspraken in te plannen. Het softwareprogramma waarin wordt gepland is X-care. Hierin wordt de triage-categorie, patiëntengroep en zorgverlener geselecteerd. Vervolgens wordt het eerstvolgende beschikbare moment gekozen.

Om de polikliniek te benaderen als een wachtrijsysteem is er onderzoek gedaan naar verschillende wachrijmodellen. Dit is gedaan met behulp van de boeken (Hillier & Lieberman, 2009) en (Zonderland, 2014). De volgende paragrafen zijn op deze literatuurstudie gebaseerd.

## 2.3 Capaciteit en bezettingsgraad

Het woord "capaciteit" is een breed begrip. Met capaciteit in de zorg wordt er gesproken over zorgverleners, kamers en apparatuur<sup>3</sup>. Hiermee kan aan de zorgvraag worden voldaan. In dit onderzoek spreken we over capaciteit als het aantal consulten en tijd van de zorgverleners die deze consulten uitvoeren. De planning is in principe een gedetailleerde verdeling van capaciteit over de tijd. Voor de capaciteit zijn er verschillende maatstaven zoals afgebeeld in Figuur 4.



Figuur 4 Capaciteit maatstaven (Vissers & Beech, 2005)

<sup>3</sup> (Vissers & Beech, 2005)

- **Potentiële capaciteit:** Dit is de totale (theoretisch) aanwezige capaciteit, de oppervlakte van de complete rechthoek in Figuur 4. Deze capaciteit kan nooit volledig worden ingezet. Een voorbeeld van deze capaciteit is het aantal artsen maal het aantal uren dat een arts is aangesteld.
- **Beschikbare capaciteit:** Dit is capaciteit die beschikbaar is voor poliklinische zorg. Een arts heeft bijvoorbeeld ook dienst op de verpleegafdeling. Dus de beschikbare capaciteit is de potentiële capaciteit minus tijd voor verpleegafdeling.
- **Bruikbare capaciteit:** Dit is de capaciteit die is gepland om poliklinische zorg te verlenen. Een arts heeft namelijk ook congres en vakantie. Daarnaast kan een arts niet continu patiënten zien tijdens een spreekuur, omdat hij/zij vergaderingen heeft en overleg met arts-assistenten. Dus de bruikbare capaciteit is de beschikbare capaciteit minus tijd voor vergadering, supervisie, enzovoort. De lichtgroene en de donkergroene plekken in Figuur 3 samengenomen is de bruikbare capaciteit van de polikliniek.
- **Benutte capaciteit:** Dit is de daadwerkelijk gebruikte tijd voor zorg op de polikliniek. Dit is de tijd dat de arts daadwerkelijk patiënten ziet. Dit zijn dus de donkergroene plekken in Figuur 3.

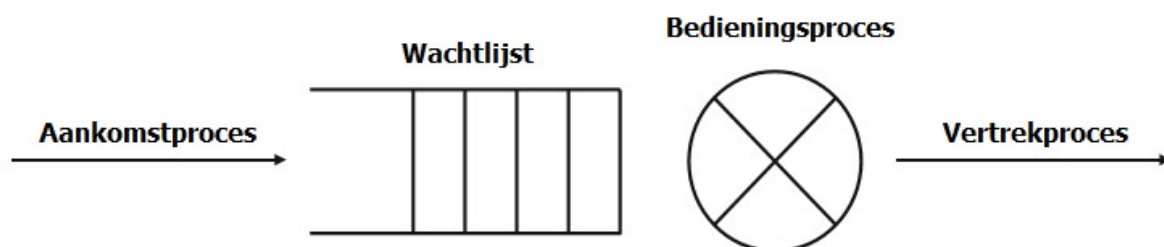
Om te kunnen beoordelen hoe een polikliniek functioneert wordt naast de toegangstijd ook de prestatiefactor bezettingsgraad geïntroduceerd. Om tot een relevante bezettingsgraad te komen moet duidelijk worden met welke maatstaven deze is bepaald. De bezettingsgraad wordt op poliklinieken vaak gedefinieerd als de verhouding tussen benutte capaciteit en de bruikbare capaciteit.

De bezettingsgraad heeft direct verband met de toegangstijd. Een vuistregel is dat als de bezettingsgraad kleiner is dan 1, het proces stabiel is en als de bezettingsgraad groter of gelijk is aan 1, het proces instabiel is. Dit is nogal kort door de bocht, want in het bovenstaande voorbeeld kan de bezettingsgraad niet groter zijn dan 1. Daarom wordt in de volgende paragraaf wachttijdtheorie geïntroduceerd. Hiermee kan het verband tussen bezettingsgraad en toegangstijd verder geanalyseerd worden.

## 2.4 Wachttijdtheorie

Een wachtrij kan beschreven worden met een aankomst- en bedieningsproces, het aantal servers en het bedieningsprincipe. Het aankomstproces wordt beschreven door een kansverdeling van het aantal aankomsten per tijdseenheid. De meest voorkomende aankomstverdeling is de Poisson-verdeling. Hierbij zijn de tussenaankomsttijden, de tijd tussen twee opeenvolgende aankomsten, onafhankelijk en negatief exponentieel verdeeld. Het bedieningsproces wordt beschreven met een kansverdeling van het aantal bedieningen per tijdseenheid. Hierbij is de bedieningstijd vaak ook negatief exponentieel verdeeld. Een server voert de bediening uit.

Het bedieningsprincipe geeft aan in welke volgorde de patiënten worden geholpen. Het standaard bedieningsprincipe is First Come First Serve (FCFS). Daarnaast is er ook een bedieningsprincipe dat rekening houdt met de prioriteit van een patiënt. In een dergelijk prioriteitenmodel kan het zo zijn dat een patiënt wordt teruggeplaatst in de wachtrij als er een patiënt komt met hogere prioriteit (preemptive) óf dat de patiënt eerst verder wordt geholpen (non-preemptive). In Figuur 5 is schematisch weergegeven hoe een wachtrijsysteem eruit ziet.



Figuur 5 Basisprincipe wachtrijsysteem<sup>4</sup>

De polikliniek kan hierbij worden gezien als het bedieningsproces, waarbij de aanmeldingen van patiënten de aankomsten zijn. Wanneer een patiënt zich heeft aangemeld komt deze op de wachtlijst. De uitgevoerde consulten zijn de bedieningen. Na het afronden van het consult vertrekt de patiënt uit het systeem.

<sup>4</sup> (Zonderland, 2014)



De beschrijving van een wachtrij wordt genoteerd volgens de Kendall notatie:

**A / B / s**, waarbij **A** staat voor het aankomstproces, **B** het bedieningsproces en **s** het aantal servers.

De terminologie en notaties welke gebruikt worden in dit onderzoek zijn hieronder weergegeven<sup>5</sup>:

$M$  = exponentiele verdeling (Markov = geheugenloos)

$\lambda$  = het aantal aankomsten per tijdseenheid

$\mu$  = het aantal bedieningen per tijdseenheid

$s$  = het aantal servers

$\rho$  = bezettingsgraad, fractie dat server bezig is

$L$  = verwachte aantal patiënten in het systeem

$L_q$  = verwachte aantal patiënten in de wachtlijst

$W$  = gemiddelde wachttijd in het systeem

$w_q$  = gemiddelde wachttijd in de wachtlijst

De relaties tussen  $L, L_q, W$  en  $W_q$  zijn hieronder beschreven.

$$L = \lambda W \quad (\text{stelling van Little})$$

$$L_q = \lambda W_q$$

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

Deze relaties zijn belangrijk, want als er één variabele bekend is, kunnen de anderen ook direct worden bepaald.

Hoe het wachtrijsysteem van de huidige situatie op de polikliniek kan worden beschreven, wordt duidelijk in de volgende paragraaf.

### 2.4.1 Basismodel

Als we de polikliniek gaan benaderen als een wachtrijsysteem is het nodig om elk consulttype van elke patiëntengroep te definiëren als een apart systeem, omdat er in de planning onderscheid wordt gemaakt tussen al die aspecten. Zo kan een controle patiënt Spierziekten niet gepland worden op een gereserveerde plek van een controle patiënt Bewegingsstoornissen. En binnen de patiëntengroep Spierziekten kan een controle patiënt niet gepland worden op een plek voor een nieuwe patiënt.

Zoals eerder vermeld zijn de aanmeldingen van patiënten de aankomsten en de uitgevoerde consulten de bedieningen. De server is dan het consulttype, bijvoorbeeld N3 voor Algemeen. De hypothese is dat de aankomsten en bedieningen voor elk systeem Poisson verdeeld zijn. Dan kan elk systeem worden benaderd als een M/M/1 model waarbij;

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$
$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Vervolgens kunnen aan de hand van de eerder genoemde relaties  $L, W$  en  $W_q$  worden berekend.

### 2.4.2 Bezettingsgraad en toegangstijd

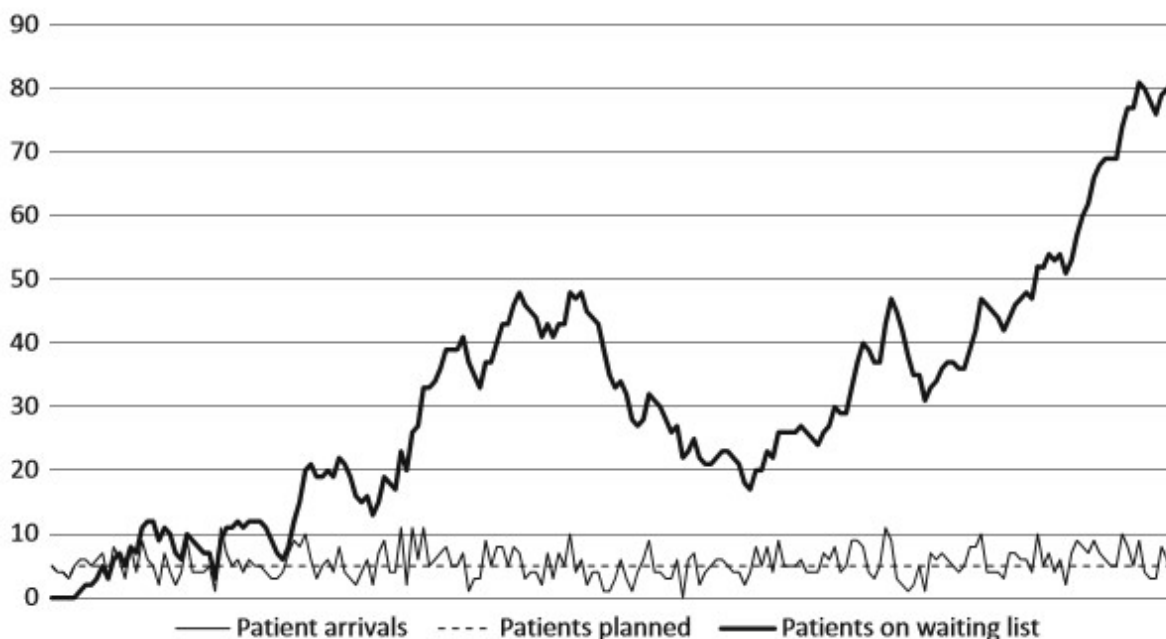
Binnen de wachttijdtheorie is er een relatie tussen de bezettingsgraad en toegangstijd. Zo heeft Maartje E Zonderland een boek<sup>6</sup> geschreven over het plannen van consulten op een polikliniek waarin dit onder andere behandeld wordt. Daar wordt nu verder op ingegaan. Er wordt daarbij uitgegaan van het M/D/1 model.

---

<sup>5</sup> (Hillier & Lieberman, 2009)

<sup>6</sup> (Zonderland, 2014)

Een veel gemaakte fout is dat managers graag alle capaciteit willen benutten. Hierbij is het gemiddelde aantal aanmeldingen gelijk aan het gemiddelde aantal consulten per week,  $\rho = 1$ . Vanuit de wachttijdtheorie is bekend dat  $\rho < 1$  moet zijn om te voorkomen dat de wachtlijst op een gegeven extreem groot wordt. Dit wordt veroorzaakt door de variantie in de aankomsten. Zie Figuur 6 als voorbeeld.



Figuur 6 Plannen op de gemiddelde aankomsten van patiënten, over een periode van 200 weken,  $\rho = 1$

Wanneer er een maximale toegangstijd is gedefinieerd, kan het aantal aan te bieden consulten worden berekend met formule 2.2. In Nederland zijn voor de maximale toegangstijd Treeknormen opgesteld. Voor de poliklinieken is deze vastgesteld op vier weken.

$$\tilde{\mu} = \left\lceil \frac{\lambda \tilde{W}_q + \sqrt{(\lambda \tilde{W}_q)^2 + 4\lambda \tilde{W}_q}}{2\tilde{W}_q} \right\rceil \quad (2.2)$$

, waarbij  $\tilde{W}_q$  de maximale toegangstijd is en  $\lambda$  het aantal aankomsten per week.

Hierbij worden de consulten naar boven afgerond. De formule wordt nu nader toegelicht met een voorbeeld.

**Voorbeeld:**

*Er komen gemiddeld 16 patiënten per week aan en de patiënten moeten gezien worden binnen de Treeknorm van 4 weken. Dan volgt uit formule 2.2:*

$$\tilde{\mu} = \left\lceil \frac{16 * 4 + \sqrt{(16 * 4)^2 + 4 * 16 * 4}}{2 * 4} \right\rceil = 17 \text{ consulten aan te bieden per week}$$

Het valt op dat het aantal aan te bieden consulten één hoger ligt dan het aantal aanmeldingen. Hier wordt later verder op ingegaan.

Zoals eerder vermeld bestaat de polikliniek uit veel wachtrijsystemen. Om het aantal wachtrijsystemen te verminderen worden in de volgende paragrafen twee verschillende wachtrijmodellen beschreven welke mogelijk van toepassing kunnen zijn op de polikliniek.

### 2.4.3 Patiëntengroepenmodel

Met het patiëntengroepenmodel wordt elke patiëntengroep wel als apart systeem gezien, maar de consulttypen binnen een patiëntengroep niet. Dit betekent dat er voor elke patiëntengroep apart tijd wordt gereserveerd, maar dat in die tijd geen opsplitsing wordt gemaakt in eerste, herhaling, en telefonisch consulten. Hierbij is het idee dat de agenda flexibeler wordt, zodat de variatie in de vraag beter kan worden opgevangen.

Om dit model te kunnen toepassen moet eerst het aantal aan te bieden consulten met formule 2.2 worden berekend. En omdat een nieuwe patiënt meer tijd nodig heeft dan een controle patiënt, is het niet alleen van belang om het aantal consulten te bepalen, maar ook de hoeveel tijd.

Zoals eerder vermeld wordt binnen een patiëntengroep onderscheid gemaakt tussen eerste consulten, herhalingsconsulten en telefonisch consulten. Voor nieuwe patiënten is circa twee keer zoveel tijd nodig als voor controle patiënten. Er is ook aangegeven door artsen dat de consulttijd kan verschillen per patiëntengroep. Daarom wordt er gebruik gemaakt van een tijdslot, waar alle mogelijke consultduren een vermenigvuldiging van zijn. Dan kan voor elke patiëntengroep,  $C_I$ , de capaciteit berekend worden in minuten per week met formule 2.3:

$$C_I = \left[ \bar{\mu} T \sum_{i \in I} f_i n_i \right] \quad (2.3)$$

, waarbij  $f_i$  de fractie van consulttype  $i$  in patiëntengroep  $I$  is, benodigd  $n_i$  sloten van  $T$  minuten.

#### Voorbeeld:

*Een patiëntengroep bestaat voor 40% uit eerste consulten, 40% herhalingsconsulten en 20% telefonisch consulten. De consultduur van deze consulttypen zijn respectievelijk 50, 20 en 10 minuten. Dan kan je met een tijdslot van 10 minuten alle consultduren uitdrukken in een vermenigvuldiging van dat tijdslot. Het aantal aan te bieden consulten is 17 per week. Dan is de benodigde capaciteit in hoeveel tijd;*

$$C_1 = [17 * 10 * ((0,4 * 5) + (0,4 * 2) + (0,2 * 1))] = 510 \text{ minuten per week}$$

Vervolgens moet de tijd worden verdeeld over de werkdagen in de week. Dit hangt af van de beschikbare artsen van de desbetreffende patiëntengroep. Dit is nog een ingewikkelde klus, omdat artsen meerdere groepen kunnen zien en een patiëntengroep kan gezien worden door meerdere artsen. Ook moet er rekening worden gehouden met vakantie en congres.

Naast de patiëntengroepen is er ook nog een groep semi-spoed patiënten. Hiervoor volgt in de volgende paragraaf een model dat rekening houdt met de prioriteit van de patiënt.

### 2.4.4 Prioriteitenmodel

Soms, zoals op de polikliniek, hebben bepaalde patiënten een hogere prioriteit dan andere patiënten, de semi-spoed patiënten. Voor de planning van deze patiënten kan mogelijk gebruik worden gemaakt van een prioriteitenmodel. Bij een prioriteitenmodel is de volgorde van het bedienen van de patiënten op de wachtlijst op basis van de toegewezen prioriteit. Er is gekozen voor het non-preemptive model (zie pagina 13), omdat de semi-spoed patiënten op de polikliniek niet zo urgent zijn dat een lopend consult plaats moet maken voor een patiënt met hogere prioriteit.

Omdat de consultduur voor elke categorie gelijk is, kunnen de bedieningen worden samengenomen. Nu volgt een beschrijving van hoe de parameters van het non-preemptive model bepaald worden op basis van een M/M/s(1) model:

$s$  = aantal servers

$\mu$  = gemiddelde aantal bedieningen per tijdseenheid

$\lambda_k$  = gemiddelde aantal aankomsten per tijdseenheid van prioriteiten klasse  $k$

$$\lambda = \sum_{k=1}^N \lambda_k, \text{ waarbij } N \text{ het aantal klassen is}$$

$$r = \frac{\lambda}{\mu}$$

De verwachte wachttijd van een patiënt in klasse  $k$ ,  $W_k$ , in het systeem inclusief bedieningstijd is dan:

$$W_k = \frac{1}{AB_{k-1}B_k} + \frac{1}{\mu}, \text{ waarbij} \quad (2.4)$$

$$A = s! \frac{s\mu - \lambda}{r^s} \sum_{i=0}^{s-1} \frac{r^i}{i!} + s\mu, \text{ maar voor } s=1 \text{ kan dit vereenvoudigd worden naar } A = \frac{\mu^2}{\lambda}$$

$$B_0 = 1$$

$$B_k = 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \lambda_i}{s\mu}$$

Vervolgens kunnen aan de hand van de eerder genoemde relaties  $L$ ,  $L_q$  en  $W_q$  worden berekend.

**Voorbeeld:**

De polikliniek kent drie categorieën (klassen) voor urgentie;  $N_3$ ,  $N_1$  en  $N_2$ . Er komen per week respectievelijk 1, 2 en 5 aanmeldingen binnen per categorie. De capaciteit voor deze patiënten is 10 consulten per week en de consulten worden uitgevoerd door één arts.

De gemiddelde toegangstijd voor een patiënt uit categorie 2,  $N_1$ , is dan 0,23 weken. Hieronder is de berekening gegeven.

**Gegeven:**

$$s = 1$$

$$\mu = 10$$

$$\lambda = \sum_{k=1}^3 \lambda_k = 1 + 2 + 5 = 8$$

**Gevraagd:**

$$W_2 = \frac{1}{AB_1B_2} + \frac{1}{\mu}$$

**Berekening:**

$$A = \frac{\mu^2}{\lambda} = \frac{10^2}{8} = 12,5$$

$$B_1 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^1 \lambda_i}{\mu} = 1 - \frac{1}{10} = 0,9$$

$$B_2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^2 \lambda_i}{\mu} = 1 - \frac{(1 + 2)}{10} = 0,7$$

**Invullen:**

$$W_2 = \frac{1}{12,5 * 0,9 * 0,7} + \frac{1}{10} = 0,23 \text{ weken}$$

De beschreven modellen zijn goed voor een globaal inzicht. Er zijn echter een aantal beperkingen binnen deze modellen. Een belangrijk punt wordt niet meegenomen; er moet gestart worden met een wachtlijst. Er is momenteel namelijk sprake van een grote wachtlijst op de polikliniek. Ook is het niet duidelijk hoe de toegangstijd zich in de loop van de tijd gaat ontwikkelen bij een verandering. Daarom volgt in de volgende paragraaf theorie over het simuleren van wachtrijmodellen.

## 2.5 Simulatie

Met een gegeven uitgangssituatie, laat een simulatie de verandering zien in de loop van de tijd. Op deze manier kan inzichtelijk worden gemaakt hoe de wachtlijst en toegangstijd zich in de tijd ontwikkeld.

Een simulatiemodel bestaat uit zogenaamde atomen<sup>7</sup>. Er zijn verschillende soorten atomen zoals een bron, wachtlijst, server en afvoer. De vier basis atoomsoorten welke zijn gebruikt voor dit onderzoek zijn hieronder gegeven.

**SOURCE**

De bron van het systeem waar producten worden geïnitieerd. Een belangrijke instelling bij dit atoom is de tussenaankomsttijd van producten (in seconden). Ook kan worden aangegeven welke kansverdeling bij de aankomsten hoort.

**QUEUE**

Een wachtrij waar producten in verblijven totdat er bijvoorbeeld weer een server beschikbaar is. Een belangrijke instelling bij dit atoom is de capaciteit van de wachtrij en de wachtrij-discipline.

**SERVER**

Hier verblijven producten een bepaalde tijd in en ondergaan een verandering. Een belangrijke instelling van dit atoom is de bedieningstijd (in seconden). Hier kan ook worden aangegeven welke kansverdeling bij de bedieningen hoort.

**SINK**

De afvoer van producten zodat ze het systeem kunnen verlaten.

---

<sup>7</sup> (Tutorial ED, 2013)

Het simulatiemodel voor elk wachtrijsysteem bestaat uit de atomen zoals afgebeeld in Figuur 7.



Figuur 7 Simulatie ontwerp

**Aanmeldingen** zijn de meldingen van de patiënten. De tussenaankomsttijd is de tijd tussen twee opeenvolgende meldingen  $= \frac{1}{\lambda}$ . Voorbeeld: wanneer er 10 meldingen per week zijn, is de tussenaankomsttijd  $1/10 = 0,1$  week.

**Wachtrijst** is de lijst waarop patiënten worden geplaatst na het vastleggen van het geplande consult.

**Eerste consult** is het consult waarop patiënten gezien en dus bediend worden. De bedieningstijd van dit atoom is niet de consultduur, maar de tijd tussen twee opeenvolgende bedieningen  $= \frac{1}{\mu}$ . Hierbij wordt dus geen rekening gehouden met parallel lopende servers!

**Vertrek** is de afvoer van de patiënten nadat ze het consult hebben gehad.

### 3. OPZET EN UITVOERING

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke methoden zijn gebruikt in het onderzoek. Ook wordt beschreven welke onderzoeksinstrumenten zijn gebruikt en hoe het materiaal is verzameld. Tot slot duidelijk op welke manier de data is geanalyseerd.

#### 3.1 Type onderzoek

Met de eerste hoofdvraag wordt voornamelijk de huidige situatie in kaart gebracht. Hieronder vallen vragen met hoe veel, hoe vaak, gemiddelden en percentages. Omdat de huidige situatie wordt beschreven met frequentievragen, betreft het hiermee een beschrijvend onderzoek. Voor de tweede hoofdvraag wordt onderzocht wat de scenario's voor invloed kunnen hebben op de toegangstijd. Hierom betreft het onderzoek ook een exploratief onderzoek.

#### 3.2 Onderzoeksontwerp

Het onderzoeksontwerp geeft aan hoe de onderzoekgegevens tot stand zijn gekomen. Er zijn twee onderzoeksontwerpen te onderscheiden; experimenteel onderzoek en survey onderzoek. Bij een experimenteel onderzoek wordt er iets aan de onderzoeksgroep veranderd, om vervolgens iets over die verandering te kunnen zeggen. Een survey onderzoek beperkt zich tot het verzamelen van gegevens. De onderzoekgegevens zijn in dit onderzoek interne bestaande gegevens uit het verleden. Daarom is er sprake van een retrospectief surveyonderzoek.

Dit onderzoek is ook een semi-experimenteel onderzoek, omdat de onderzoeksgroep niet wordt blootgesteld aan verandering in de praktijk, maar wel in het simulatie model. Het is namelijk niet op korte termijn te testen of de toegangstijd in de praktijk werkelijk wordt verkort. Ook is het de vraag of het door de aangebrachte verandering komt of door andere factoren wanneer de toegangstijd werkelijk afneemt.

#### 3.3 Populatie en steekproef

In een onderzoek kan gebruik worden gemaakt van de gehele populatie of een steekproef. In dit onderzoek zijn onder andere de toegangstijd, de benutting van de capaciteit, de aankomsten (aanmeldingen) van patiënten en de bedieningen (uitgevoerde consulten) onderzocht. In Tabel 1 is een overzicht weergegeven.

Tabel 1 Populatie en steekproef

	Toegangstijd	Benutting capaciteit
<b>Eenheden</b>	Eerste consulten	Bruikbaar gestelde plekken
<b>Populatie</b>	Alle eerste consulten op de polikliniek Neurologie	De totaal bruikbaar gestelde plekken voor consulten
<b>Steekproefgrootte</b>	Patiënten die gezien zijn in 2015 (N = 2694)	3 maanden in het voorjaar van 2015 3 maanden in het najaar van 2015
	Aankomsten	Bedieningen
<b>Eenheden</b>	Registratie data	Consult data
<b>Populatie</b>	Alle registraties op de polikliniek voor een consult	Alle uitgevoerde consulten op de polikliniek
<b>Steekproefgrootte</b>	Registraties in 2015 van week 2 t/m week 45 van stafleden en arts-assistenten	Uitgevoerde consulten in 2015 van week 2 t/m week 45 van stafleden en arts-assistenten

#### 3.4 Onderzoeksinstrumenten

Zoals eerder vermeld is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van interne bestaande gegevens. Het meest gebruikte databestand is Dataset\_NEA\_2015. Er is gekozen voor dit instrument, omdat het betrouwbaar is, veel data bevat en gemakkelijk te bereiken is. De inhoud van dit bestand wordt nu globaal beschreven.

Het databestand bevat alle uitgevoerde consulten die in relatie staan met de polikliniek van 2015. De belangrijkste kolommen zijn weergegeven in Tabel 2. Het volledige codeboek is te vinden in bijlage 3.

Tabel 2 Inhoud Dataset\_NEA\_2015

KOLOM	OMSCHRIJVING
PATIENT_NUMMER	Een uniek nummer voor elke patiënt
REGISTRATIE_CONTACT_DATUM	De vastlegdatum van het geplande consult
BEGIN_CONTACT_DATUM	De datum van het consult
TOEGANGSTIJD	Het aantal kalenderdagen tussen registratie datum en contact datum
DUUR	De geplande duur van het consult in minuten
AGENDA_CODE	De agendacode geeft aan welke arts het consult heeft uitgevoerd
AFSPRAAK_OMSCHR_GEPL	Een omschrijving van het afspraaktype (nieuw spoed, normale termijn, controle, etc.)
AFSPRAAK_OMSCHR_WERK	Omschrijving van het consulttype (eerste consult, herhalingsconsult, niet-komer of telefonisch consult)
PATIËTENGROEP	De patiëntengroep waaronder de gestelde diagnose valt

De grijs gemarkeerde velden zijn toegevoegd aan de bestaande velden. Dit is nodig om relevante analyses te doen over bijvoorbeeld de toegangstijd per patiëntengroep. Voor de samenstelling van de patiëntengroepen wordt verwezen naar bijlage 4. De patiëntengroepen zijn namelijk gebaseerd op de gestelde diagnoses.

De beschikbare capaciteit van de polikliniek is bepaald vanuit het Excel bestand NEA\_Grijze\_Vlakken\_2015. Hierin staan de begin- en eindtijden van de sessiedelen (spreekuren) van elke agendacode (zie Tabel 3).

Tabel 3 Inhoud NEA\_Grijze\_Vlakken\_2015

KOLOM	OMSCHRIJVING
TYD_DATUM	De datum van het sessiedeel (lees: spreekuur)
AGENDA_CODE_SES	De agendacode
BEGIN_TIJD	De begintijd van het spreekuur
EIND_TIJD	De eindtijd van het spreekuur
DUUR	De geplande duur van het consult in minuten
OMSCHRIJVING_SESSIEDEEL	De omschrijving van een sessiedeel
PATIËTENGROEP	De patiëntengroep waaronder de gestelde diagnose valt

Om met dit bestand te kunnen werken moest het bewerkt worden. De verwijderde records van Dataset\_NEA\_2015 welke beschreven zijn in paragraaf 3.5.1 zijn ook verwijderd uit NEA\_Grijze\_Vlakken\_2015. Daarnaast zijn de dubbele waarden eruit gehaald en zijn de kolommen patiëntengroep en duur toegevoegd. De patiëntengroep is bepaald vanuit de omschrijving van het sessiedeel. Hierin is ook aangeven of het sessiedeel supervisie betreft.

Naast de datasets zijn er ook nog andere onderzoeksinstrumenten gebruikt. Er is informatie verzameld op verscheidene manieren. Ten eerste door gesprekken met de medewerkers van Zorglogistiek en afdeling Neurologie. Er is ook een week geobserveerd om een gevoel te krijgen van wat er allemaal op de polikliniek gebeurt.

De databestanden hierboven beschreven zijn verkregen van de afdeling Zorglogistiek. Afwezigheidsroosters en ziektedagen van de zorgverleners zijn via de afdeling Neurologie opgevraagd.

### 3.5 Data analyse

Welke gegevens van de interne databestanden zijn verwijderd voor het onderzoek en waarom wordt beschreven in paragraaf 3.5.1. Vervolgens wordt in paragraaf 3.5.2 per deelvraag de analysemethode beschreven.

#### 3.5.1 Afbakening

Het databestand Dataset\_NEA\_2015, met alle consulten van 2015, bevat ook consulten welke niet zijn uitgevoerd op de polikliniek. Om tot relevante cijfers te komen zijn de records met de veldwaarden uit Tabel 4 verwijderd. Deze consulten zijn op andere afdelingen uitgevoerd of de artsen zijn in consult gevraagd op de SEH of verpleegafdeling.

Tabel 4 Algemeen verwijderde records

UITV_SUB_SPECIALISME_CODE	AFSPRAAK_OMSCHR_WERK	AGENDA_CODE
KNF	Medebehandeling	NEDP
NEC	Intercollegiaal Consult	NEAP
NEK	Bezoek	WKCNEA
NEP		SNEP

Om de vraag en het aanbod van de polikliniek gedetailleerder in kaart te brengen worden alleen de consulten van stafleden en arts-assistenten meegenomen. Daarom zijn voor het onderzoek de consulten met agendacodes uit Tabel 5 overgebleven. Dit in overleg met de opdrachtgever. De andere records zijn verwijderd.

Tabel 5 De agendacodes

ASS1NEA	KONING	ONCOBO
ASS2NEA	KUKS	ONCONEA
ASS3NEA	KREME	THE
ENTI	LUYC	UYTT
JACO	LAAR	VRIE
JACOBS	MSNEA	VROO
JON1NEA	NAAL	

Deze agendacodes zijn het meest relevant voor de consulten op de polikliniek. Er wordt ingezoomd op de benutting van de beschikbaar gestelde plekken voor de spreekuren. De benutte

plekken zijn de consulten van het databestand, maar de onbenutte plekken moeten handmatig uit de agenda van X-care, het planningsprogramma, worden gehaald. Voor een haalbaar onderzoek is dit alleen voor de bovenstaande agendacodes gedaan om de volgende redenen;

- Nieuwe patiënten worden in 70% van de gevallen door deze agendacodes gezien en een belangrijk doel van dit onderzoek is het verkorten van de toegangstijd, wat nieuwe patiënten betreft.
- Met deze agendacodes kunnen consulten gedeclareerd worden en die tellen mee voor de productie van de polikliniek.
- Er was niet genoeg tijd om het voor alle agendacodes te doen.

Bij consulttype N3 horen ook andere gebruikte codes zoals N en NCTS. Daarnaast zijn de consulttypen SO en TV samengenomen met N3 bij het toepassen van de wachtrijmodellen. Met deze generalisatie kan het totaal beeld beter worden geanalyseerd.

#### 3.5.2 De analyse

De data wordt eerst geanalyseerd in Excel en vervolgens worden er beschrijvende statistieken opgevraagd en toetsen uitgevoerd in SPSS. Daarnaast wordt er gesimuleerd in Enterprise Dynamics. De deelvragen betreffen vooral frequentievragen. Daarom zijn frequentietabellen, cirkeldiagrammen, kolomdiagrammen en lijngrafieken gebruikt. Met de frequentietabellen kan relatief veel informatie worden gegeven, cirkel- en kolomdiagrammen maken de gegevens visueel inzichtelijker. Om veranderingen in de tijd te laten zien zijn er ook lijndiagrammen gebruikt.

In Tabel 6 is aangegeven welke analysemethode is gebruikt per deelvraag van hoofdvraag 1.

1. Hoe is de verdeling van de gevraagde consulttypen per patiëntengroep en zorgverlener?
2. Hoe is de verdeling van aangeboden tijd per patiëntengroep en zorgverlener?
3. Hoe hoog is de benutting van de bruikbaar gestelde plekken per zorgverlener?
4. Hoe is het gesteld met de toegangstijd van de patiëntengroepen en triage-categorieën?
5. Hoe heeft de toegangstijd zich in de loop van de tijd ontwikkeld?



Tabel 6 Analysemethoden hoofdvraag 1

Deelvraag	Analysemethode	Bestand	Programma
1.	Frequentietabel, cirkeldiagram en kolomdiagram	Dataset_NEA_2015	Excel
2.	Cirkeldiagram en kolomdiagram	Dataset_NEA_2015	Excel
3.	Frequentietabel en kolomdiagram	NEA_Grijze_Vlakken_2015	Excel
4.	Frequentietabel en cirkeldiagram	Dataset_NEA_2015	Excel en X-care
5.	Frequentietabel en kolomdiagram met intervallen	Dataset_NEA_2015	Excel

Bij deelvraag 1 wordt een frequentietabel gebruikt om een gedetailleerd beeld te krijgen van het aantal consulten per consulttype en de patiëntengroepen. Daarnaast wordt het cirkeldiagram gebruikt om de verhouding te verduidelijken. Bij de zorgverleners wordt er naast een frequentietabel gebruik gemaakt van een gestapeld kolomdiagram om de verhouding tussen arts-assistenten en stafleden te benadrukken, zodat ook het totaal aantal consulten zichtbaar blijft.

Voor deelvraag 2 zijn frequentietabellen en kolomdiagrammen gebruikt. Hiermee kan het bruto en netto aanbod in hoeveelheid tijd inzichtelijk worden gemaakt. Aan de hand van de geregistreerde spreekuren met de omschrijving van het spreekuur kan het bruto aanbod van de patiëntengroepen worden bepaald. Het bruto aanbod betreft hier de beschikbare capaciteit minus de capaciteit voor supervisie. Het is namelijk wel uit het databestand te halen welk spreekuur bedoeld is voor supervisie, maar er is niet bijgehouden voor welke patiëntengroep het geannuleerde spreekuur door congres en vakantie betreft. Dat is ook niet bijgehouden voor overleg en belemmeringen.

Bij deelvraag 3 zijn de onbenutte plekken uit het programma X-care gehaald. Er wordt per agendacode genoteerd hoeveel bruikbaar gestelde plekken per consulttype niet gebruikt zijn voor consulten. Om vervolgens de benuttingsgraden te berekenen wordt het onbenutte aantal gedeeld door het onbenutte aantal plus het aantal uitgevoerde consulten. De som van het aantal onbenutte en benutte is de totaal bruikbaar gestelde capaciteit.

Voor deelvraag 4 wordt een tabel gemaakt met het percentage patiënten dat gezien is binnen de Treeknorm en de gemiddelde toegangstijd. Voor een compleet en snel overzicht wordt er een cumulatief gestapeld kolomdiagram gemaakt met kleuren. Hierin wordt voor verschillende tijdsintervallen het percentage gezien bepaald.

Tot slot wordt voor deelvraag 5 de gemiddelde toegangstijd per week bepaald. Vervolgens worden de gegevens gevisualiseerd in een lijndiagram.

Voor hoofdvraag 2 zijn hieronder de deelvragen gegeven en in Tabel 7 de gebruikte analysemethoden om de vragen te beantwoorden.

1. Welke wachtrijmodellen kunnen van toepassing zijn op de polikliniek?
2. Welke onderdelen worden beschouwd als het aankomst- en bedieningsproces?
3. Wat is de kansverdeling van het aankomst- en bedieningsproces?
4. Wat zijn de uitkomsten van de analytische wachtrijmodellen ten opzichte van de werkelijke situatie?
5. Wat laten de simulatiemodellen voor uitkomsten zien?

Voor deelvraag 1 en 2 is in het boek "Introduction to Operations Research" (Hillier & Lieberman, 2009) gezocht naar modellen die van toepassing zijn op de polikliniek. Daarnaast is op Google Scholar gezocht naar artikelen en boeken met wachttijdtheorie voor de planning op een polikliniek.

Om deelvraag 3 te kunnen beantwoorden moet eerst het aantal aankomsten en consulten per week worden bepaald. Er is als tijdseenheid gekozen voor weken, omdat de verdeling van capaciteit over de dagen in de week erg verschilt. Voor het bereik is gekozen voor week 2 t/m week 41. Het is namelijk zo dat de patiënten die zich aangemeld hebben, pas in de dataset staan als het consult heeft plaatsgevonden. Daarom lijkt het in de dataset alsof er in de laatste weken/maanden van 2015 minder aanmeldingen zijn geweest, maar die consulten hebben plaatsgevonden in 2016 en staan dus niet in de dataset. Vervolgens kunnen in SPSS de beschrijvende statistieken worden opgevraagd van de aanmeldingen en consulten over de week en kan er getoetst worden of de aankomst- en bedieningsverdelingen Poisson verdeeld zijn met behulp van de Kolmogorov-Smirnov toets.

Tabel 7 Analysemethoden hoofdvraag 2

Deelvragen	Analysemethode	Bestand	Programma
1, 2.	Literatuurstudie	-	-
3.	Beschrijvende statistieken en Kolmogorov-Smirnov toets	Patiëntengroepen_N3 & Triagecategorieën	SPSS
4. Basismodel Patiëntengroepenmodel Prioriteitenmodel	Samengestelde tabel → → →	Basismodel.xls Formule(2.2).xls & Formule(2.3).xls Prioriteitenmodel.xls	Excel
5.	Beschrijvende statistieken en lijngrafieken	Basismodel.pdf BasismodelBL.pdf Scenario1.pdf Scenario2.pdf Scenario2(200wkn).pdf	ED

Deelvraag 4 kan worden beantwoordt door gebruik te maken van Excel templates<sup>8</sup>. Voor het basismodel en het prioriteitenmodel kunnen de parameters  $\lambda$ ,  $\mu$ , en  $s$  worden ingevuld. Met de gegeven formules in paragraaf 2.4 kunnen dan de waarden van  $L_q$  en  $W_q$  worden berekend. De uitkomsten kunnen met de werkelijke situatie worden vergeleken doordat de werkelijke toegangstijd  $W_q$  voorstelt en  $L_q$  kan worden berekend met de stelling van Little.

Om te kunnen simuleren voor deelvraag 5 moeten eerst de tussenaankomsttijden en bedieningstijden worden berekend. Voor de omrekening van weken naar seconden wordt aangenomen dat de polikliniek een werkweek hanteert van 40 uur (=144000 seconden). Er moet in sommige gevallen gestart worden met een wachtlijst. Dit wordt gedaan door in het begin van de simulatie vanuit een aparte bron heel snel producten te laten instromen in de wachtrij. Nadat de parameters van de atomen goed zijn ingesteld wordt de "Experiment Wizard" ingesteld. Hier wordt aangegeven hoe lang een simulatie moet duren en hoe vaak die moet worden uitgevoerd. Vervolgens worden er prestatieometers aangemaakt zoals gemiddelde aantal aanmeldingen en gemiddelde wachttijd in de wachtlijst. De uitkomsten van die prestatieometers worden gegeven in een samenvattende tabel en in een lijngrafiek. In de tabel kunnen de beschrijvende statistieken worden gegeven van de verschillende prestatieometers. Met de lijngrafiek kan inzichtelijk worden gemaakt hoe de prestatieometers zich in de loop van de tijd ontwikkelen.

---

<sup>8</sup> (ELO Markovketens en wachtrijmodellen)

## 4. RESULTATEN

In dit hoofdstuk volgen in paragraaf 4.1 de resultaten van de globale analyse van de huidige situatie. Hierin wordt antwoord gegeven op hoofdvraag 1: "Wat zijn de mogelijke oorzaken van de te lange toegangstijd over het jaar 2015 op de polikliniek Neurologie in het UMCG?". Vervolgens komen in paragraaf 4.2 de resultaten aan bod van de toegepaste wachtrijmodellen. Tot slot worden in paragraaf 4.3 de uitkomsten van de simulaties gegeven. In die laatste twee paragrafen wordt antwoord gezocht op hoofdvraag 2: "Kunnen er scenario's worden gesimuleerd met behulp van wachttijdtheorie welke mogelijk de toegangstijd reduceren op de polikliniek Neurologie in het UMCG?".

### 4.1 Huidige situatie

In deze paragraaf wordt de huidige situatie globaal geanalyseerd waarmee mogelijk oorzaken van de lange toegangstijd ontdekt worden. Er wordt in paragraaf 4.1.1 beschreven wat de zorgvraag van de polikliniek is. Vervolgens wordt het aanbod, de capaciteit, geanalyseerd in paragraaf 4.1.2. De uitkomsten van de vraag en het aanbod komen in paragraaf 4.1.3 aan bod.

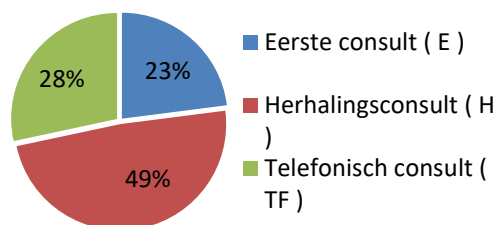
#### 4.1.1 De zorgvraag

Op de polikliniek zijn in 2015 11.734 consulten uitgevoerd. 2.694 van de consulten betreft nieuwe patiënten, 5.712 patiënten komen jaarlijks voor een herhalingsconsult en 3.328 consulten worden telefonisch gepleegd. In Figuur 8 zijn de verhoudingen weergegeven. Daarnaast kan het voorkomen dat een patiënt niet op komt dagen zonder afmelding. Dit is 428 keer gebeurd.

##### 4.1.1.1 Patiëntengroepen

In Tabel 8 is te zien hoeveel vraag er per patiëntengroep is naar eerste, herhalings- en telefonisch consulten. Ook de niet-komers en H-factor is af te lezen.

Totaal 11.734 consulten



Figuur 8 Vraag naar consulttypen over 2015

Tabel 8 Vraag naar patiëntengroepen over 2015

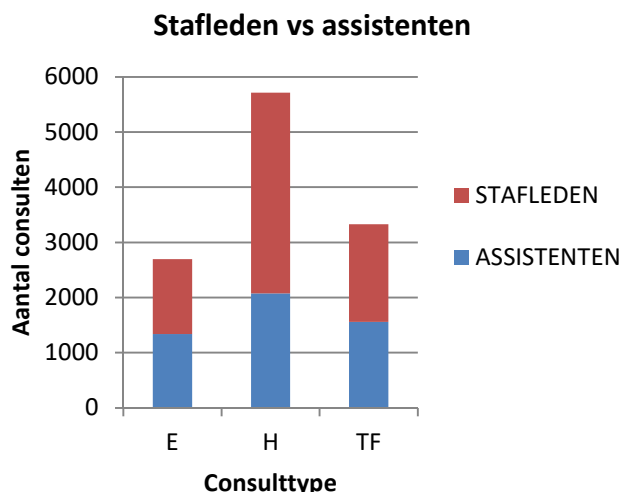
Patiëntengroep	#E	#H	#TF	#NK	Totaal	% van totaal	H-factor	%NK	
Algemeen	992	1564	1129	123	3809	60%	31%	1,6	5%
Spierziekten	618	888	544	43	2093		17%	1,4	3%
Bewegingsstoornissen	344	611	464	23	1442		12%	1,8	2%
Parkinson	134	529	271	10	944	40%	8%	3,9	1%
MS	71	555	198	25	849		7%	7,8	4%
Traumatologie	81	327	92	23	523		4%	4,0	5%
Vasculair	172	533	200	14	919		8%	3,1	2%
Oncologie	182	577	316	9	1084		9%	3,2	1%
Geheugen	81	118	66	8	273	2%	1,5	4%	
Onbekend	19	10	47	150	226	2%	GEM	GEM	
<b>Totaal</b>	<b>2694</b>	<b>5712</b>	<b>3327</b>	<b>428</b>	<b>12162</b>	<b>100%</b>	<b>2,1</b>	<b>5%</b>	

Het valt op dat bijna één derde van alle consulten betrekking heeft op patiëntengroep Algemeen. Dat is veruit de grootste groep. Daarna volgen Spierziekten en Bewegingsstoornissen met 17% en 12%. De resterende patiëntengroepen beslaan minder dan 40% van de consulten met elk een percentage onder de 10%. De H-factor geeft aan hoe vaak een nieuwe patiënt gemiddeld terugkomt. De H-factor is berekend door het aantal herhalingsconsulten te delen door het aantal eerste consulten. De H-factor van MS patiënten is zeer hoog (7,8) ten opzichte van de andere groepen. Parkinson, Traumatologie, Vasculair en Oncologie hebben een H-factor tussen de drie en vier. Bij Algemeen, Spierziekten, Bewegingsstoornissen en Geheugen komen patiënten gemiddeld één tot twee keer terug. Het percentage niet-komers (NK), gemiddeld 5%, is berekend door het aantal niet-komers te delen door de som van het aantal eerste consulten en herhalingsconsulten.

#### 4.1.1.2 Zorgverleners

Er is (meestal) geen directe zorgvraag naar een specifieke arts, maar wel indirect vanwege de specialisaties in patiëntengroepen van de neurologen. Zo komen patiënten die klachten hebben met betrekking tot de spieren, veelal terecht op het spierziekten-spreekuur van KUKS. En zo wordt de patiëntengroep Oncologie gezien door ONCOBO en ONCONEA. De zorgvraag wordt daarom ook uitgesplitst naar agendacodes.

Wat opvalt, is dat de stafleden het grootste deel van de herhalingsconsulten op zich nemen, zie Figuur 9. Bijna de helft van de zorgvraag wordt uitgevoerd door de arts-assistenten (zie Tabel 9). Dit betekent dat een arts-assistent vijf keer meer consulten voert dan een gemiddeld staflid.



Figuur 9 Stafleden vs. assistenten

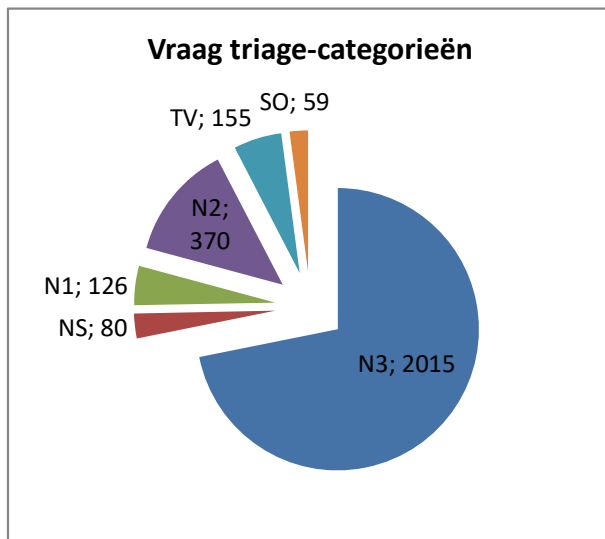
Tabel 9 Vraag naar agendacodes over 2015

AGENDA_CODE	#E	#H	#TF	#NK	Totaal		% totaal	H-factor	%NK	
					Tijd( uren )	Aantal				
ASS1NEA	588	734	628	89	810	2039	43%	17%	1,2	6%
ASS2NEA	404	754	503	68	750	1729		14%	1,9	6%
ASS3NEA	347	590	427	45	626	1409		12%	1,7	5%
ENTI	19	88	68	1	56	176		1%	4,6	1%
JACO	117	166	90	5	152	378		3%	1,4	2%
JACOBS	15	121	53	12	84	201		2%	8,1	8%
JON1NEA	85	93	62	13	120	253		2%	1,1	7%
KONING	49	70	126	5	107	250		2%	1,4	4%
KREME	65	122	74	9	103	270		2%	1,9	5%
KUKS	220	611	0	43	358	874		7%	2,8	5%
LAAR	148	324	237	15	249	724	57%	6%	2,2	3%
LUYC	48	106	49	7	74	210		2%	2,2	4%
MSNEA	63	130	67	4	147	264		2%	2,1	2%
NAAL	41	116	29	8	88	194		2%	2,8	5%
ONCOBO	92	262	166	8	210	528		4%	2,8	2%
ONCONEA	50	261	119	4	155	434		4%	5,2	1%
THE	120	619	331	53	364	1123		9%	5,2	7%
VRIE	94	329	216	33	229	672		6%	3,5	7%
VROO	34	56	16	2	50	108		1%	1,6	2%
UYTT	95	160	67	4	131	326		3%	1,7	2%
								GEM	GEM	
<b>Totaal</b>	2694	5712	3328	428	4861	12162	100%	2,1	5%	

De agendacode met een H-factor hoger dan vier zijn JACOBS (8,1), ONCONEA (5,2), THE (5,2) en ENTI (4,6). Dit geeft aan dat deze zorgverleners vaker patiënten terug zien ten opzichte van de andere zorgverleners. De gemiddelde H-factor is 2,1. Dit betekent dat de gemiddelde patiënt twee keer terug komt voor een herhalingsconsult.

#### 4.1.1.3 Triage

Zoals in paragraaf 2.2.3 is vermeld, wordt er gebruik gemaakt van triage-categorieën. Wat de verdeling van het aantal gevraagde consulten van deze categorieën is, is te zien in Figuur 10.



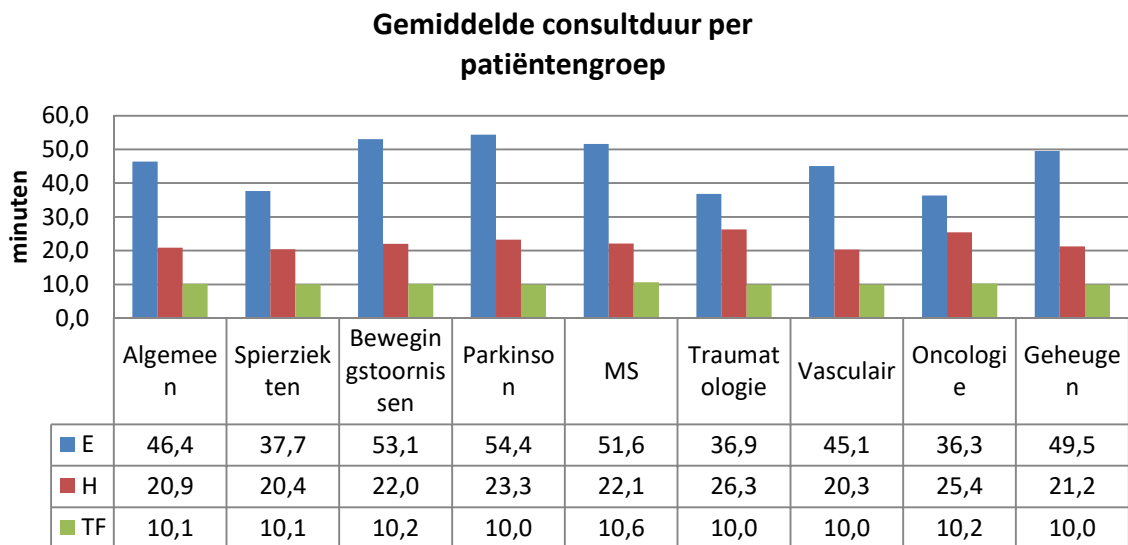
- N3 Reguliere patiënten (Treeknorm, 4 wkn)
- N2 Binnen 2 weken
- N1 Binnen 1 week
- NS Zelfde of volgende dag
- SO Second opinion (geen norm)
- TV Tertiaire verwijzing (geen norm)

Het is te zien dat circa driekwart van alle nieuwe patiënten op normale termijn is ingepland. De semi-spoed patiënten beslaan samen een kwart van alle eerste consulten. De tertiaire verwijzing en second opinion consulten worden bij de wachtrijmodellen samengenomen met N3.

Figuur 10 Vraag naar triage-categorieën over 2015

#### 4.1.1.4 Consultduur

In Figuur 11 is duidelijk gemaakt wat de consultduur per patiëntengroep per consulttype is. Dit gaat om de geplande tijd en niet de daadwerkelijke consultduur. Voor het patiëntengroepenmodel in paragraaf 4.2.2 wordt gebruik gemaakt van deze gegevens.



Figuur 11 Gemiddelde consultduur per patiëntengroep

De tijd die voor het eerste consult wordt ingepland, is bij patiënten met Parkinson het langst. Deze patiënten nemen namelijk meer tijd in beslag door de aandoening en de leeftijd. Bij Traumatologie duurt het eerste consult het kortst. In de consultduur voor het eerste consult zit meer variatie dan de herhalings- en telefonisch consulten. Voor telefonisch consulten wordt vrijwel altijd 10 minuten gereserveerd.

#### 4.1.2 Het zorgaanbod

In deze paragraaf wordt beschreven wat het aanbod, capaciteit, van de polikliniek is. Dit aanbod wordt gedefinieerd in aantal spreekuren en tijd en onderverdeeld in patiëntengroepen en zorgverleners. De bruikbare capaciteit is gebaseerd op de gerealiseerde zorgvraag van voorgaande jaren en op de productienorm die behaald moeten worden. De productienorm geeft aan hoeveel nieuwe patiënten er binnen een jaar gezien moeten worden.

In Tabel 10 is grofweg te zien wat de beschikbare capaciteit is en wat er tussen de beschikbare en bruikbare capaciteit inzit.

Tabel 10 Aanbod spreekuren over 2015

	Aantal	Uren
<b>Beschikbare spreekuren</b>	<b>3814</b>	<b>10402</b>
Spreekuren geblokkeerd	643	1929
Spreekuren supervisie	550	1375
Overleg + belemmeringen		1393
<b>Bruikbare spreekuren</b>	<b>2882</b>	<b>5705</b>

De **beschikbare capaciteit** van de polikliniek is 3.814 spreekuren. Let op: een spreekuur is een dagdeel! Deze capaciteit kan zoals eerder vermeld nooit volledig worden gebruikt. Er zijn namelijk ook geblokkeerde spreekuren wegens vakantie, congres, colleges,

enzovoort. Hierdoor is de **bruikbare capaciteit** ongeveer 2.882 spreekuren. Tijdens de spreekuren is er tijd gereserveerd voor overleg en belemmeringen. Omgerekend blijft er een **bruikbare capaciteit** van 5705 klokuren over om consulten in te plannen. In welke mate deze bruikbare capaciteit ook daadwerkelijk wordt **benut**, volgt in paragraaf 4.1.3.

#### 4.1.2.1 Patiëntengroepen

Zoals al is besproken worden er voor zes patiëntengroepen verschillende spreekuren georganiseerd. In Tabel 11 is de beschikbare capaciteit aangegeven in uren per patiëntengroep. Hierbij zijn Parkinson, Vasculair en Geheugen niet meer aanwezig. Door het totaal kloppend te houden valt Parkinson onder Bewegingsstoornissen en Vasculair en Geheugen onder Algemeen. Om een vergelijking te maken met de zorgvraag is het aandeel van het totaal berekend. Hierbij is de gedachte dat er bij elke patiëntengroep er in verhouding evenveel capaciteit verloren gaat tot de bruikbare capaciteit.

Tabel 11 Aanbod patiëntengroepen over 2015.

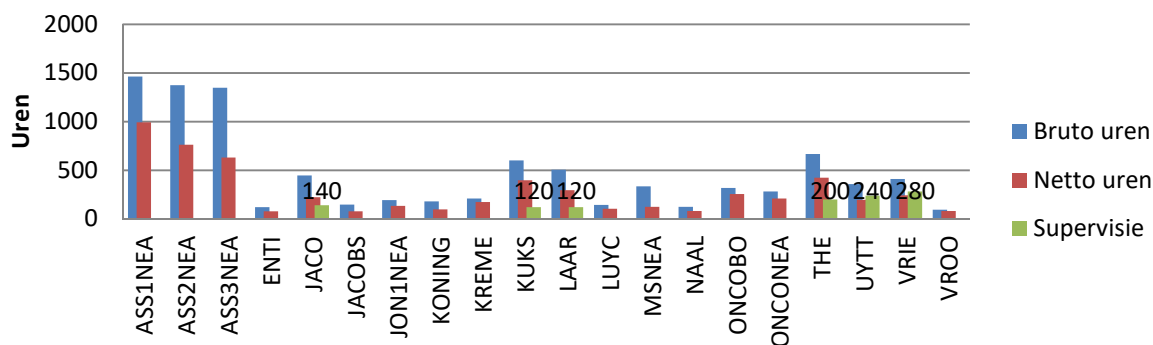
Patiëntengroep	Aantal spreekuren	Tijd in uren	% aandeel
Algemeen	1737	5139	57%
Spierziekten	180	465	5%
Bewegingsstoornissen	679	1900	21%
MS	313	758	8%
Traumatologie	102	247	3%
Oncologie	253	519	6%
<b>TOTAAL</b>	<b>3264</b>	<b>9027</b>	<b>100%</b>

Het grootste deel van de spreekuren is gereserveerd voor algemene patiënten (zie Tabel 11). In paragraaf 4.1.3 wordt duidelijk of dit aanbod goed is afgestemd op de zorgvraag.

#### 4.1.2.2 Zorgverleners

De neurologen zijn werkzaam op de verpleegafdeling of op de polikliniek. Daardoor zitten ze nooit een volledige week op de polikliniek, maar meestal één à twee dagen of minder. De arts-assistenten hebben de hele week spreekuur. Zij zien meestal patiënten met algemene klachten. In Figuur 12 is te zien hoeveel uren de artsen beschikbaar zijn en hoeveel uren er uiteindelijk bruikbaar overblijven.

Aanbod agendacodes over 2015



Figuur 12 Aanbod zorgverleners over 2015

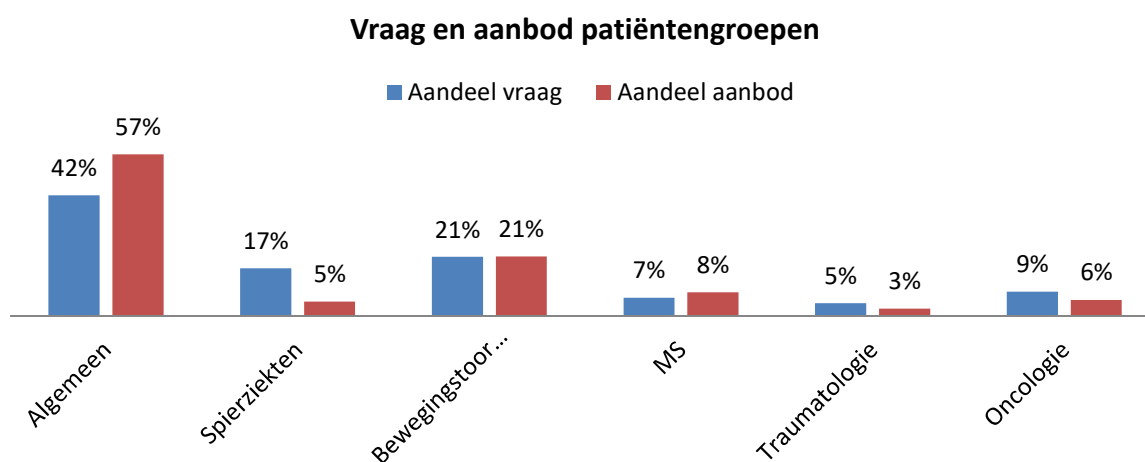
Het verschil tussen beschikbaar en bruikbaar zijn de geannuleerde spreekuren (wegens vakantie, congres, etc.) en tijd voor overleg en belemmeringen. Bij de arts-assistenten zit ook de tijd voor intervisie in het verschil. Bij de artsen zit de tijd voor supervisie niet in dit verschil en die tijd wordt daarom apart aangegeven in de grafiek.

### 4.1.3 Uitkomsten van vraag en aanbod

In deze paragraaf wordt eerst het aanbod en de vraag van de patiëntengroepen met elkaar vergeleken. Vervolgens worden de benuttingsgraden van de bruikbare capaciteit gegeven. Tot slot wordt de toegangstijd geanalyseerd per patiëntengroep en triage-categorie.

#### 4.1.3.1 Balans

Het gestelde aanbod van de patiëntengroepen wordt nu vergeleken met de vraag. Het aanbod is de beschikbare capaciteit. De vraag is som van alle uitgevoerde consultduren. Figuur 13 laat zien wat het aandeel van de groepen in de totale vraag en aanbod is.



Figuur 13 Aandeel patiëntengroepen in vraag en aanbod.

Het valt op dat het aandeel in aanbod van patiëntengroepen niet altijd overeenkomt met het aandeel in de vraag. Bij Algemeen is het aandeel in het aanbod beduidend groter dan het aandeel in de vraag en bij Spierziekten is dit juist omgekeerd. Alleen bij Bewegingsstoornissen is het percentage gelijk.

In Tabel 12 is het verschil te zien tussen de beschikbare capaciteit en de gerealiseerde zorgvraag voor de verschillende patiëntengroepen.

Tabel 12 Vraag en aanbod in uren per patiëntengroep.

UREN	Algemeen	Spierziekten	Bew.	MS	Traumatologie	Oncologie	TOTAAL
Beschikbaar aanbod	5139	465	1900	758	247	519	9027
Gerealiseerde vraag	2018	798	992	310	219	412	4749
<b>Aanbod - vraag</b>	<b>3121</b>	<b>-333</b>	<b>908</b>	<b>448</b>	<b>28</b>	<b>107</b>	<b>4279</b>

De beschikbare uren betreft zoals eerder vermeld de totale tijd van de vooraf geregistreerde spreekuren. Het is niet te achterhalen hoeveel geannuleerde spreekuren er per patiëntengroep zijn. Ook is het niet bekend hoeveel tijd voor overleg en belemmeringen er plaatsvindt bij de spreekuren van de groepen. Die tijd kan per groep sterk verschillen. Voor patiëntengroep Algemeen worden bijvoorbeeld veel spreekuren aangeboden door arts-assistenten en zij hebben in verhouding veel overleg (i.v.m. intervisie) waardoor het verschil in beschikbaar en bruikbaar groter is dan bij Traumatologie, want deze spreekuren worden in principe door stafleden gedaan. Het valt op dat voor Spierziekten de beschikbare capaciteit kleiner is dan de gerealiseerde zorgvraag.

In totaal is het verschil tussen de beschikbare capaciteit en de gerealiseerde vraag 4.279 uren. Dit geeft een bezettingsgraad van 53%. In de volgende paragraaf wordt duidelijk wat de bezettingsgraad van de bruikbare capaciteit is.

#### 4.1.3.2 Benutting

In Tabel 13 is te zien hoe het is gesteld met de benutting is van de bruikbaar gestelde capaciteit in consulttypen. Het gaat hier om de benutting van het aantal consulten. De agendacodes zijn

gesorteerd op benuttingsgraden van hoog naar laag. Een leeg veld betekent dat er geen consulten voor het betreffende consulttype zijn uitgevoerd.

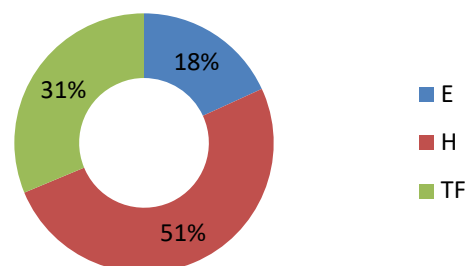
Tabel 13 Benutting van beschikbaar gestelde plekken over 2015.

Agendacode	N3	N2	N1	NS	C	TF	$\rho_{benut}\%$	AANTAL ONBENUT
NAAL	100%				95%	100%	97%	6
VRIE	94%				96%	96%	95%	32
LAAR	99%	100%			97%	0%	95%	42
THE	76%	100%			95%	85%	90%	130
KONING	96%				75%	91%	87%	38
ASS2NEA	98%	93%	82%	54%	88%	83%	87%	268
ASS3NEA	94%	98%	78%	58%	87%	81%	86%	236
ASS1NEA	82%	97%	95%	43%	85%	89%	85%	352
LUYC	97%				95%	65%	83%	150
JACOBS	86%	100%			85%	77%	83%	42
JON1NEA	98%	71%			66%	100%	82%	54
MSNEA	89%				82%	72%	80%	64
KREME	71%	100%			90%	69%	80%	52
ONCONEA	100%	54%		0%	64%	100%	73%	164
KUKS	51%				73%	100%	71%	112
ONCOBO	100%			0%	63%	70%	69%	236
UYTT	79%	100%			62%	71%	68%	152
JACO	88%	91%			54%	79%	68%	182
ENTI	100%	100%			72%	54%	66%	92
VROO	74%				52%	33%	52%	98
<b>GEM %</b>	<b>88%</b>	<b>92%</b>	<b>84%</b>	<b>50%</b>	<b>83%</b>	<b>81%</b>	<b>83%</b>	
<b>AANTAL ONBENUT</b>	<b>316</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>80</b>	<b>1266</b>	<b>782</b>		<b>2502</b>

De gemiddelde benuttingsgraad van alle aangeboden consulten is 83%. Dat betekent dat circa twee op de tien plekken niet gebruikt worden voor het inplannen van patiënten. Er wordt door vier agendacodes een benuttingsgraad van 90% of hoger gehaald. De laagste benuttingsgraad is 52%. Om meer over de percentages te kunnen zeggen is het aantal onbenutte plekken ook in de tabel gezet. Bij de triage-categorieën is te zien dat hoe lager de prioriteit is, hoe lager de benuttingsgraad is. Dat de benuttingsgraad van N3 lager is dan N2 is frapant.

In Figuur 14 is te zien hoe de verdeling van de onbenutte plekken per consulttype is. Eén op de twee onbenutte plekken betreft herhalingsconsulten. In totaal zijn er 2502 plekken onbenut. Dit zijn opvallende aantallen, omdat de ervaring van de planners is dat de agenda's voor de eerst komende weken volgeboekt zijn. Waardoor het lastig is nieuwe en controle patiënten op korte termijn in te plannen.

Onbenutte plekken (N=2502)



Figuur 14 Onbenutte plekken over 2015.



#### 4.1.3.3 Toegangstijd

Zoals eerder vermeld is er de Treeknorm<sup>9</sup> van vier weken waarbinnen nieuwe patiënten moeten worden gezien. Tabel 14 laat zien in hoeverre elke patiëntengroep de Treeknorm behaalt en wat de gemiddelde toegangstijd is. De groepen zijn gesorteerd op het percentage van patiënten die gezien zijn binnen de Treeknorm van hoog naar laag.

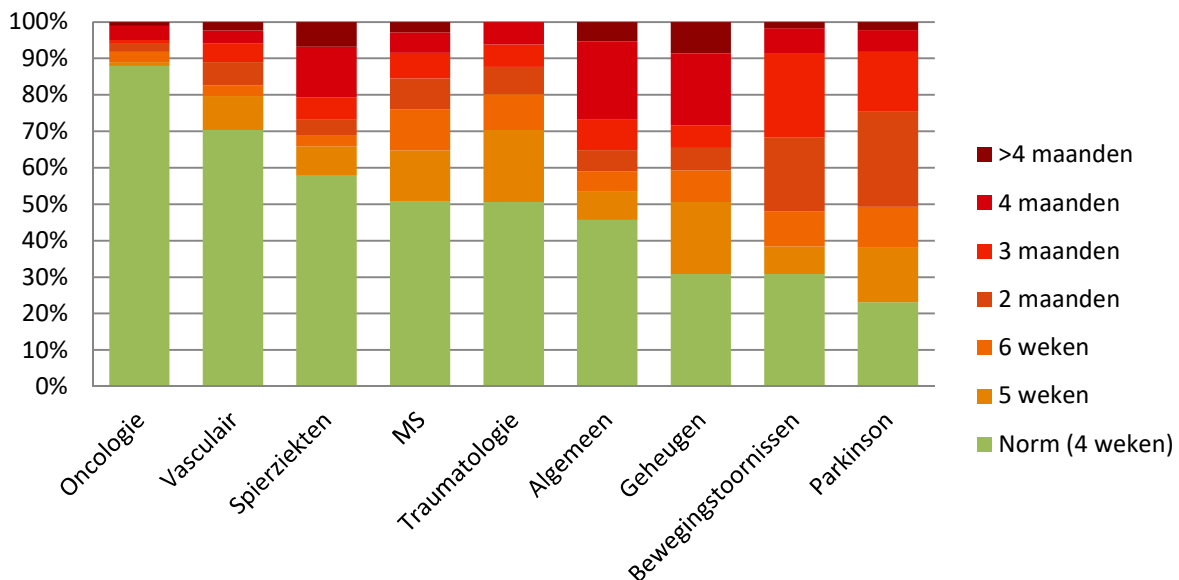
Tabel 14 Toegangstijd per patiëntengroep 2015

Patiëntengroep	% gezien binnen Treeknorm	Gem. toegangstijd (weken)
Oncologie	88%	2
Vasculair	70%	4
Spierziekten	58%	6
MS	51%	5
Traumatologie	51%	5
Algemeen	46%	7
Geheugen	31%	8
Bew.	31%	7
Parkinson	23%	7
<b>Totaal</b>	<b>49%</b>	<b>8</b>

De gemiddelde toegangstijd over 2015 is acht weken waarbij 49% binnen de Treeknorm van vier weken wordt gezien. Bij patiëntengroep Oncologie en Vasculair wordt het grootste percentage binnen de Treeknorm gezien en zijn de toegangstijden respectievelijk twee en vier weken. Verder valt op dat de gemiddelde toegangstijd niet helemaal gelijk loopt met het percentage dat gezien is binnen de Treeknorm. Bij patiëntengroepen Algemeen en Bewegingsstoornissen is de gemiddelde toegangstijd gelijk, maar het percentage gezien binnen de Treeknorm is bij Bewegingsstoornissen 15% lager. De gemiddelde toegangstijden worden in de volgende paragrafen vergeleken met uitkomsten van de wachtrijmodellen.

In Tabel 14 is alleen het percentage binnen de Treeknorm gezien gegeven. Op wat voor termijn de rest van de nieuwe patiënten is gezien is te zien in Figuur 15. Dit is een cumulatief staafdiagram waarbij het groene gedeelte het percentage dat binnen de Treeknorm is gezien weergeeft.

#### % binnen Treeknorm + overschrijding

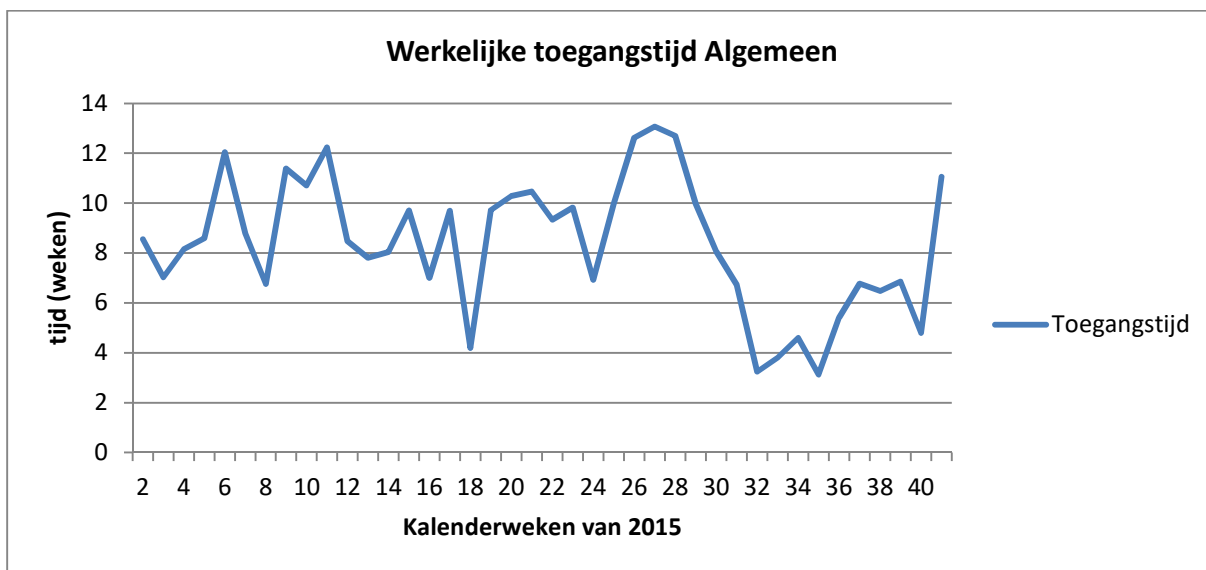


Figuur 15 Toegangstijd per patiëntengroep 2015

In Figuur 15 is te zien dat binnen Spierziekten een groter percentage binnen vier weken wordt gezien dan Traumatologie. Echter, bij Spierziekten stijgt het percentage gezien binnen de Treeknorm + overschrijding minder snel dan bij Traumatologie. Hierdoor is de gemiddelde toegangstijd van Traumatologie lager dan de gemiddelde toegangstijd van Spierziekten.

<sup>9</sup> Een kanttekening voor het behalen van de Treeknorm is dat het in de praktijk lastig is om er aan te voldoen. Er is namelijk soms sprake van een gewenste lange toegangstijd om bepaalde redenen. Dit bemoeilijkt het analyseren van de toegangstijd. (maximaal-aanvaardbare-wachttijden-treeknormen, 2014)

Om er achter te komen wat de mogelijke oorzaak is van de lange toegangstijden, is de ontwikkeling van de toegangstijd van patiëntengroep Algemeen over 2015 per week afgebeeld in Figuur 16. Het is alleen voor patiëntengroep Algemeen gegeven, omdat dit de grootste groep is en er alleen voor deze groep wordt gesimuleerd.



Figuur 16 Toegangstijd N3 Algemeen 2015

De toegangstijd fluctueert sterk per week met een minimum van 3 weken en een maximum van 13 weken. Het valt op dat de periode tussen de week waarin de toegangstijd het kortst is en waarin de toegangstijd het langst is, maar 5 weken is. Verder is er een duidelijke afname tijdens de zomerweken waarin de toegangstijd rond de 4 weken schommelt.

Na het analyseren van de toegangstijd voor de reguliere (N3) patiënten wordt nu geanalyseerd hoe het is gesteld met de toegangstijd van de semi-spoed patiënten. De polikliniek hanteert voor de semi-spoed drie categorieën. In Tabel 15 is te zien hoeveel procent binnen de gestelde norm is gezien en wat de gemiddelde toegangstijd is in werkweken.

Tabel 15 Toegangstijd semi-spoed patiënten 2015

Categorie	Norm (weken)	% gezien binnen norm	Gem. toegangstijd (weken)
NS	0,2	82%	<b>0,11</b>
N1	1	70%	<b>1,21</b>
N2	2	58%	<b>5,50</b>

De gemiddelde toegangstijd van NS is korter dan één dag ( $0,11 \cdot 5 = 0,55$ ) en valt binnen de norm. De toegangstijd van N1 is gemiddeld één week en één dag en valt net buiten de norm. Het grootste gedeelte

(70%) wordt wel binnen de norm gezien. De gemiddelde toegangstijd van N2 is 5,5 weken en valt duidelijk buiten de norm. Hierbij wordt 58% van de patiënten wel gezien binnen de norm van 2 weken.

Hiermee komt de analyse van de huidige situatie ten einde en volgen nu een paar belangrijke punten welke naar voren zijn gekomen.

- De herhaalfactoren 7,8 van MS en 4,0 van Traumatologie zijn hoog in vergelijking met het gemiddelde van 2,1.
- De helft van alle consulten worden uitgevoerd door arts-assistenten.
- Bij Spierziekten is de beschikbare capaciteit kleiner dan de gerealiseerde vraag.
- De benuttingsgraad van de bruikbare capaciteit is 83%.
- De gemiddelde toegangstijd ligt twee keer boven de Treeknorm van vier weken.

Hoe de huidige situatie vertaald kan worden naar een wachtrijmodel, wordt duidelijk in de volgende paragrafen.

## 4.2 Wachtrijmodellen

In deze paragraaf worden de resultaten gegeven van het toepassen van wachtrijmodellen op de polikliniek. De uitkomsten van het basismodel worden gegeven en vergeleken met de werkelijke situatie in paragraaf 4.2.1. Daarna wordt het patiëntengroepen model toegepast in paragraaf 4.2.2 en tot slot worden de uitkomsten van het prioriteitenmodel in paragraaf 4.2.3 gegeven. In paragraaf 4.3 worden vervolgens de huidige situatie van patiëntengroep Algemeen en scenario's gesimuleerd.

### 4.2.1 Basismodel

De aankomst- en bedieningsintensiteit van alle wachtrijsystemen zijn Poisson-verdeeld. De uitkomsten van de Kolomogrov-Smirnov toets van de verdelingen zijn opgenomen in bijlage 1. Het basismodel is toegepast op de reguliere nieuwe (N3) patiënten van de patiëntengroepen en de semi-spoed patiënten. De uitkomsten worden gegeven in Tabel 16 en vergeleken met de werkelijke waarden.  $\lambda$  is het gemiddelde aantal aanmeldingen per week,  $\mu$  het gemiddelde aantal uitgevoerde consulten per week,  $\rho$  de bezettingsgraad,  $L_q$  het gemiddelde aantal patiënten in de wachtrij en  $W_q$  is de gemiddelde toegangstijd.

Tabel 16 Basismodel vs werkelijk voor nieuwe patiënten

SYSTEEM	$\lambda$	$\mu$	$\rho$	MODEL		WERKELIJK	
				$L_q$	$W_q$	$L_q = \lambda * W_q$	$W_q$
ALG_N3	12,55	13,63	0,92	10,70	0,85	90,27	7,19
SPIER_N3	9,80	10,18	0,96	24,83	2,53	59,52	6,07
BEW_N3	6,23	6,13	1,02	Permanen t stijgend	Permanen t stijgend	42,64	6,84
ONC_N3	2,75	2,80	0,98	54,02	19,64	5,68	2,07
MS_N3	1,33	1,58	0,84	4,48	3,37	7,17	5,93
TRAU_N3	1,28	1,43	0,90	7,64	5,97	5,87	4,58
NS	1,55	1,55	1	Permanen t stijgend	Permanen t stijgend	0,17	0,11
N1	2,08	2,03	1,02	Permanen t stijgend	Permanen t stijgend	2,52	1,21
N2	6,65	7,13	0,93	12,92	1,94	36,59	5,50

$W_q$  van de werkelijke waarden is de gemiddelde toegangstijd zoals eerder bepaald in Tabel 14 in paragraaf 4.1.3. Het valt op dat bij Algemeen de werkelijke waarden beduidend hoger uitvallen dan het wachtrijmodel. Doordat de bezettingsgraad bij Bewegingsstoornissen groter dan 1 is (het gemiddelde aantal aanmeldingen is hoger dan het gemiddelde aantal uitgevoerde consulten), is het proces instabiel en de toegangstijd en wachtrij volgens het model permanent stijgend. Waar bij Algemeen de werkelijke waarden hoger uitvallen t.o.v. het model, zijn bij Oncologie de werkelijke waarden drastisch lager dan de uitkomsten van het model. Het grote verschil bij Algemeen kan te maken hebben met een opgelopen wachtrij die moet worden weggewerkt. Bij Oncologie kan het zo zijn dat de benuttingsgraad laag is. Wanneer de benutting van de aangeboden plekken 100% is, blijft  $\mu$  gelijk. Maar als de benutting van de plekken bijvoorbeeld 70% is, stijgt  $\mu$  met  $((1/0,7) - 1) * 100\% = 43\%$ . Hierdoor dalen  $\rho$ ,  $L_q$  en  $W_q$  drastisch. De werkelijke benuttingsgraden van de patiëntengroepen zijn niet bekend, maar van de semi-spoed patiënten wel. Daarom wordt met het prioriteitenmodel wel rekening gehouden met de benuttingsgraden.

Een opgelopen wachtrij kan zijn ontstaan doordat het systeem in het verleden niet stabiel was. Wat de gevolgen van een opgelopen wachtrij kan zijn, wordt duidelijk bij de simulatie in paragraaf 4.3.

### 4.2.2 Patiëntengroepenmodel

Een nieuw model dat van toepassing kan zijn op de polikliniek is het patiëntengroepenmodel. Dit model neemt alle eerste, herhaling en telefonisch consulten van de patiëntengroepen mee. Hierbij wordt de capaciteit van de eerste, herhaling en telefonisch consulten samengenomen. Eerst is voor elke patiëntengroep het totaal aantal benodigde aan te bieden consulten per week berekend met formule 2.2. Vervolgens is de capaciteit in minuten per week berekend met formule 2.3. Met patiëntengroep Algemeen wordt laten zien hoe de formules zijn toegepast. Voor de andere patiëntengroepen zijn de uitkomsten gegeven in Tabel 17.

$$\tilde{\mu}_I = \left\lceil \frac{\lambda \tilde{W}_q + \sqrt{(\lambda \tilde{W}_q)^2 + 4\lambda \tilde{W}_q}}{2\tilde{W}_q} \right\rceil \quad (2.2)$$

, waarbij  $\tilde{W}_q$  de maximale toegangstijd is en er gestart wordt met een lege wachtlijst.

$$C_I = \left\lceil \tilde{\mu}_I T \sum_{i \in I} f_i n_i \right\rceil \quad (2.3)$$

, waarbij  $f_i$  de fractie van consulttype  $i$  in patiëntengroep  $I$  is, benodigd  $n_i$  sloten van  $T$  minuten.

- $f_1$  = de fractie nieuwe patiënt aanmeldingen van het totaal aantal aanmeldingen
- $f_2$  = de fractie controle patiënt aanmeldingen van het totaal aantal aanmeldingen
- $f_3$  = de fractie telefonische aanmeldingen van het totaal aantal aanmeldingen
- $T = 5$  minuten
- $n_1$  = consultduur van eerste consulten delen door  $T$
- $n_2$  = consultduur van herhalingsconsulten delen door  $T$
- $n_3$  = consultduur van telefonisch consulten delen door  $T$

Het totaal gemiddelde aantal aanmeldingen per week voor patiëntengroep Algemeen,  $\lambda_1 \approx 62$ . De maximale toegangstijd wordt gesteld op 4 weken. Als we formule 2.2 invullen volgt:

$$\tilde{\mu}_1 = \left\lceil \frac{62 * 4 + \sqrt{(62 * 4)^2 + 4 * 62 * 4}}{2 * 4} \right\rceil = 63 \text{ consulten}$$

Het aantal nieuwe patiënt, controle patiënt en telefonische aanmeldingen betreft respectievelijk 20%, 46% en 34%. De consultduur betreft respectievelijk 45, 20 en 10 minuten. Hieruit volgt door het invullen van formule 2.3 de capaciteit in minuten per week:

$$C_1 = [63 * 5 * ((0,20 * 9) + (0,46 * 4) + (0,34 * 2))] = 1361 \text{ minuten}$$

**Tabel 17 Patiëntengroepenmodel**

Patiëntengroep	$I$	$\lambda_I$	$\tilde{W}_{q,I}$	$\tilde{\mu}_I$	$C_I(\text{min})$
Algemeen	1	62	4	63	1361
Spier	2	37	4	38	859
Beweging	3	25	4	26	656
Oncologie	4	19	1	20	459
MS	5	15	4	16	322
Trauma	6	10	4	11	246

Het aantal aan te bieden consulten is naar boven afgerond op hele getallen. Het valt op dat voor elke patiëntengroep het aantal aan te bieden consulten om aan de toegangstijd te voldoen één consult hoger ligt dan het

aantal aanmeldingen.

$C_I$  is het totaal aantal minuten dat moet worden aangeboden om alle patiënten binnen 4 weken te zien.

Het is belangrijk om te vermelden dat het patiëntengroepenmodel voor eerste consulten alleen de reguliere (N3) patiënten betreft. Wat de capaciteit voor de semi-spoed patiënten moet zijn wordt behandeld met het prioriteitenmodel in de volgende paragraaf.

### 4.2.3 Prioriteitenmodel

Om het prioriteitenmodel toe te kunnen passen zal er gebruik moeten worden gemaakt van één gemeenschappelijk systeem dat NS, N1 en N2 patiënten kan bedienen. De server stelt dan een nieuw consulttype voor, dat bijvoorbeeld NSM (nieuw semi-spoed) kan worden genoemd. Daarom wordt het aantal aangeboden consulten van elke categorie bij elkaar opgeteld. Op die manier wordt de hoeveelheid capaciteit gelijk gehouden met de huidige situatie. Voor elke categorie wordt eerst de huidige capaciteit berekend door de uitgevoerde consulten te delen door de benuttingsgraad (zie Tabel 18):

$$\mu_k = \frac{\mu_i}{\rho_{benut}}$$

Tabel 18 Aangeboden consulten prioriteitenmodel

Triage-categorie	$i$	$\lambda_i$	$\mu_i$	$\rho_{benut}$	$\mu_k$
NS	1	1,6	1,6	0,50	3,2
N1	2	2,2	2,1	0,84	2,5
N2	3	6,6	7,2	0,92	7,8

Omdat de consultduur van de categorieën gelijk is, wordt de totale bruikbare capaciteit,  $\mu = 3,2 + 2,5 + 7,8 = 13,5$  consulten per week. De uitkomsten van de huidige situatie en de nieuwe situatie

(prioriteitenmodel) zijn in Tabel 19 weergegeven.  $\lambda_i$  is het gemiddelde aantal aanmeldingen per week per categorie.  $W_{i,q}$  is de toegangstijd in weken per categorie.

Tabel 19 Prioriteitenmodel met  $\mu = 13,5$

Categorie	Norm(wkn)	$\lambda_i$	$W_{i,q}$ (huidige situatie)	$\tilde{W}_{i,q}$ (nieuwe situatie)	$\Delta W_{i,q}$ %
NS	0,2	1,6	0,11	0,06	-46%
N1	1	2,2	1,21	0,09	-93%
N2	2	6,6	5,50	0,35	-94%

Het valt op dat de toegangstijd in de nieuwe situatie voor alle categorieën drastisch afneemt. Er wordt met gemak voldaan de gestelde normen. Dit resulteert in veel onbenutte capaciteit. Om te onderzoeken of de bruikbare capaciteit kan worden verlaagd is voor  $\mu = 11,5$  ingevuld. De uitkomsten zijn gegeven in Tabel 20.

Tabel 20 Prioriteitenmodel met  $\mu = 11,5$

Categorie	Norm(wkn)	$\lambda_i$	$W_{i,q}$ (huidige situatie)	$\tilde{W}_{i,q}$ (nieuwe situatie)	$\Delta W_{i,q}$ %
NS	0,2	1,6	0,11	0,09	-18%
N1	1	2,2	1,21	0,14	-88%
N2	2	6,6	5,50	1,23	-78%

Met  $\mu = 11,5$  wordt de capaciteit met twee consulten per week verlaagd en wordt er nog wel voldaan aan de gestelde normen. De overbodige capaciteit van twee consulten kan dan voor een andere patiëntengroep worden ingezet.

Hiermee komt het toepassen van de analytische wachtrijmodellen ten einde en volgen nu een paar belangrijke punten welke naar voren zijn gekomen.

- Er zijn grote verschillen in de uitkomsten van het basismodel en de werkelijk waarden. De verklaring van de verschillen kan als volgt zijn:
  - Hogere werkelijke waarden → Opgelopen wachtlijst
  - Lagere werkelijke waarden → Lage benuttingsgraden
- Het patiëntengroepenmodel laat zien dat het aantal aangeboden consulten per week één hoger moet liggen dan de vraag om aan de Treeknorm te kunnen voldoen.
- Met het prioriteitenbedieningsprincipe worden de semi-spoed patiënten binnen de gestelde normen gezien met 11,5 aangeboden consulten per week.

Tot nu toe zijn er analytische modellen toegepast welke een globaal inzicht geven. Om er achter te komen wat voor invloed een opgelopen wachtlijst heeft op de toegangstijd worden er in de volgende paragraaf uitkomsten en uitleg gegeven over gesimuleerde modellen.

### 4.3 Simulatie

In deze paragraaf worden er verscheidene simulaties geanalyseerd. In paragraaf 4.3.1. wordt de simulatie van het basismodel met de reguliere nieuwe patiënten (N3) van patiëntengroep Algemeen geanalyseerd. Dit wordt alleen voor patiëntengroep Algemeen gedaan, omdat het om de essentie van het simuleren gaat. In paragraaf 4.3.2 volgen de uitkomsten van verschillende scenario's op het basismodel.

#### 4.3.1 Basismodel

Het ontwerp van het wachtrijstelsel in Enterprise Dynamics is afgebeeld in Figuur 18.



Figuur 17 Screenshot simulatie basismodel ED

In het atoom "Aanmeldingen" is aangegeven wat de tussenaankomsttijd van de patiënt aanmeldingen is. De tussenaankomsttijd van "Aanmeldingen"  $= \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{12,55} = 0,0796...$  weken. Door het vermenigvuldigen van het aantal seconden in een werkweek van 40 uur is de tussenaankomsttijd  $144000 * 0,0796... = 11474$  seconden.

De WachtlIJst heeft een oneindige capaciteit.

In het atoom "Eerste consult" is ingesteld wat de bedieningstijd van de consulten is. Dit moet niet verward worden met de consultduur. De bedieningstijd is de tijd tussen twee opeenvolgende consulten  $= \frac{1}{\mu} = \frac{1}{13,63} = 0,0733...$  weken. Door het vermenigvuldigen van het aantal seconden in een werkweek van 40 uur is de bedieningstijd  $144000 * 0,0733... = 10565$  seconden.

Eén simulatie bestaat uit 40 opeenvolgende observaties van één werkweek. Omdat de aankomsten en consulten Poisson verdeeld zijn is er veel variatie aanwezig. Daarom zijn er 10 simulaties uitgevoerd en zijn de gemiddelden van de prestatiemeters bepaald (zie Tabel 21). Eerst is het "stabiele" basismodel gesimuleerd zonder opgelopen wachtlIJst. Daarna zijn er simulaties uitgevoerd welke gestart zijn met een wachtlIJst van  $L_q = 90$  patiënten, voor het nabootsen van de huidige situatie.

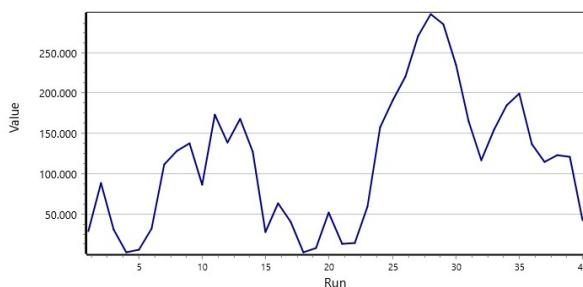
Tabel 21 Uitkomsten simulatie basismodel Algemeen N3

	#Aanmeldingen	#Consulten	$\rho$	$L_q$	$W_q$
<b>Stabiele situatie</b>	12,45	12,23	0,91	8,08	0,62
<b>Huidige situatie (wachtlIJst)</b>	13,01	13,59	1,00	76,57	5,26

De waardes van  $L_q$  en  $W_q$  van het stabiele basismodel komen zoals verwacht vrijwel overeen met het analytische basismodel (10,70 en 0,85). Er moet worden opgemerkt dat  $\rho$  de bezettingsgraad is wat de fractie tijd betekent dat de server bezig is. Vertaald naar de praktijk geeft dit aan wanneer er wel consulten beschikbaar zijn gesteld, maar niet gebruikt worden, omdat er op dat moment geen vraag naar is. Het aantal aangeboden consulten is in dit geval  $\frac{12,23}{0,91} = 13,44$ .

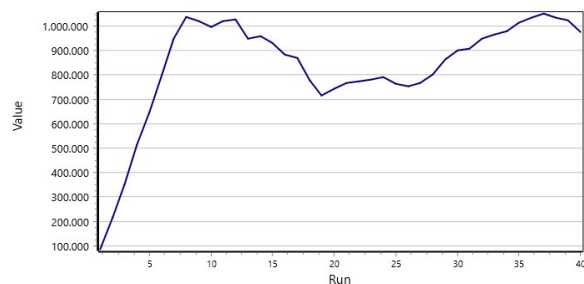
De waardes van  $L_q$  en  $W_q$  komen met het toevoegen van de huidige wachtlIJst in de buurt van de werkelijke waarden (90,27 en 7,19). De prestatiemeter  $\rho$  is voor elke uitgevoerde simulatie gelijk aan 1. Dit betekent dat de server continu bezig is en dat de wachtlIJst niet binnen 40 weken kan worden weggewerkt. Figuur 19 en Figuur 20 laten de mogelijke ontwikkeling van de toegangstijd over 40 weken zien. De toegangstijd is gegeven in seconden. De Treeknorm van vier weken is 570.000 seconden in de grafieken. Elke run is een werkweek van 40 uur.

Value per run : WachtlIJst, Gem. toegangstijd



Figuur 18 Simulatie stabiel basismodel Algemeen N3

Value per run : WachtlIJst, Gem. toegangstijd



Figuur 19 Simulatie achterstand basismodel Algemeen N3

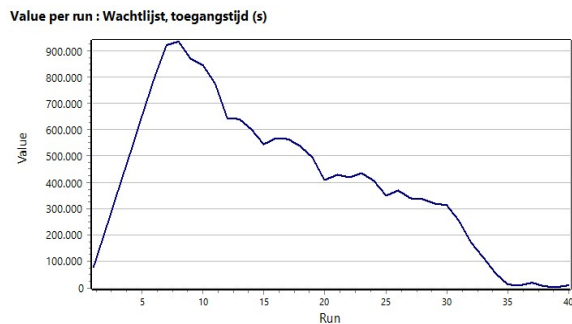
Uit Figuur 20 is op te maken dat een wachtlIJst van 90 patiënten niet zo maar is weggewerkt en de toegangstijd over 40 weken nog bijna op het dubbele van de Treeknorm zit. De snelle stijging van de toegangstijd in figuur 20 is te verklaren doordat bij het starten van de simulatie elk product (lees: patiënt), dus ook de toegevoegde wachtlIJst van 90 patiënten, starten op tijdstip 0. Dit is ook het geval bij de komende grafieken van de simulaties.

Wanneer de huidige situatie wordt doorgezet kan de toegangstijd niet (of pas na 40 weken) dalen tot vier weken. Dit is niet wenselijk en daarom worden er in de volgende paragraaf scenario's geanalyseerd om de toegangstijd (sneller) te laten dalen.

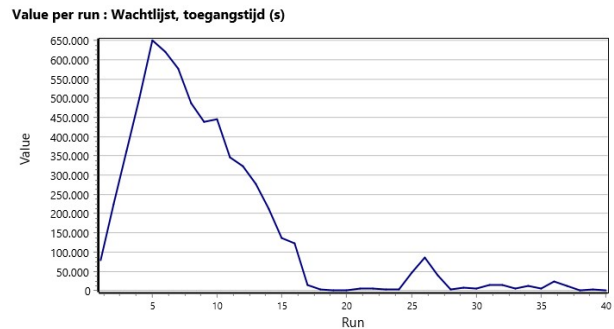
### 4.3.2 Scenario's op het basismodel

**Scenario 1** betreft het verlagen van de bezettingsgraad. Om de bezettingsgraad te verlagen zal de aankomstintensiteit moet worden verlaagd en/of de werkelijke bedieningsintensiteit moeten worden verhoogd. In dit scenario wordt er gekozen voor een verhoging van de werkelijke

bedieningsintensiteit, omdat er met een totale (alle patiëntengroepen en semi-spoed patiënten) gemiddelde benuttingsgraad van 0,83 waarschijnlijk wel aan de zorgvraag kan worden voldaan, mits de wachtlijst wordt weggewerkt en de capaciteit verdeling optimaal is. Daarnaast is het gemakkelijker om het aanbod te sturen dan zorgvraag. Er is gekozen voor het verhogen van de capaciteit met 50%,  $\mu = 13,63 * 1,5 = 20,45$  consulten. In Figuur 21 is het resultaat van de simulatie te zien.



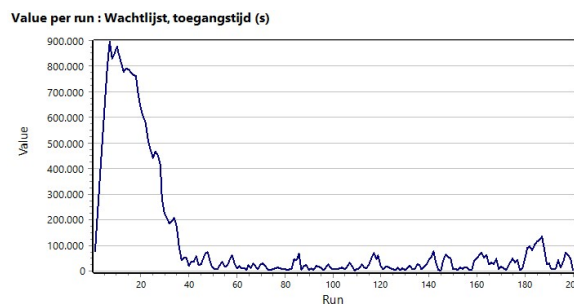
Figuur 21 Scenario 1, verhoging capaciteit met 50%



Figuur 20 Scenario 2, constante bediening verdeling

Het verhogen van de capaciteit met 50% zorgt ervoor dat na 8 weken de reguliere patiënten van patiëntengroep Algemeen de toegangstijd gedaald is naar vier weken. Hierbij is de gemiddelde bezettingsgraad gedaald naar 0,79. Na 15 weken is de wachtlijst compleet weggewerkt en kan de capaciteit worden vastgezet op 14 consulten per week. Die capaciteit is bepaald met formule 2.2.

De bedieningsverdeling constant maken wordt gedaan in **scenario 2**. In de huidige situatie hebben de bedieningsverdelingen namelijk een grote variantie door de Poisson verdeling. Wanneer het aantal aangeboden consulten per week minder ongewenst varieert zal de wachtlijst en toegangstijd afnemen<sup>10</sup>. Met ongewenste variantie wordt variantie bedoeld die aanwezig is door bijvoorbeeld afwezigheid van artsen door congressen of vakanties. Figuur 22 laat zien dat de toegangstijd wel consequent, maar ook gestaag daalt. Om te kijken hoe de toegangstijd zich over een langere tijd ontwikkelt met een constante capaciteit is er een simulatie uitgevoerd over 200 weken (zie Figuur 23).



Figuur 22 Scenario 2, constante bediening (200 wkn)

De toegangstijd is hierbij na 40 weken gedaald tot een stabiel niveau (= 1 week) en blijft dan ook in de loop van de tijd stabiel onder 1 week schommelen.

<sup>10</sup> (Hillier & Lieberman, 2009)

## 5. CONCLUSIE

In dit hoofdstuk worden de eerste 2 hoofdvragen beantwoord doormiddel van conclusies die zijn voortgekomen uit de voorgaande hoofdstukken.

### 5.1 Hoofdvraag 1

#### **Wat zijn de mogelijke oorzaken van de te lange toegangstijd over het jaar 2015 op de polikliniek Neurologie in het UMCG?**

Een mogelijk oorzaak van de te lange toegangstijd is de onjuiste verdeling van beschikbare capaciteit over de patiëntengroepen ten opzichte van de zorgvraag. Voor patiëntengroep Spierziekten is de beschikbare capaciteit kleiner dan de zorgvraag. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er te weinig capaciteit voor Spierziekten wordt aangeboden. De beschikbare capaciteit moet minimaal gelijk zijn aan de zorgvraag.

De bruikbare capaciteit wordt ieder jaar of half jaar gebaseerd op de geschatte zorgvraag en de productienorm van dat jaar. Maar hierbij wordt geen rekening gehouden met de benuttingsgraad van 83%, waardoor de benutte capaciteit mogelijk lager is dan de zorgvraag. Hierdoor ontstaat er een onstabiel proces, waardoor de toegangstijd permanent stijgt.

Met de uitkomsten van de Kolmogorov-Smirnov toets kan geconcludeerd worden dat het aantal aanmeldingen en consulten per week sterk varieert. De variatie in het aantal aangeboden consulten per week kan een mogelijke oorzaak zijn van de lange toegangstijden als er een hoge bezettingsgraad tegenover staat en de variatie ongewenst is.

Samengevat kan de mogelijke oorzaak van de te lange toegangstijd dus te maken hebben met de onjuiste verdeling van de capaciteit over de patiëntengroepen. Daarnaast is er bij het bepalen van de bruikbare capaciteit geen rekening is gehouden met de werkelijke benuttingsgraad van 83%, waardoor de benutte capaciteit lager is dan de zorgvraag. Tot slot is een grote variatie in het aantal aangeboden consulten per week een mogelijke oorzaak van de lange toegangstijden.

### 5.2 Hoofdvraag 2

#### **Hoe kunnen er scenario's worden gesimuleerd met behulp van wachttijdtheorie welke mogelijk de toegangstijd reduceren op de polikliniek Neurologie in het UMCG?**

De polikliniek is vertaald naar een wachtrijmodel. Hierbij zijn de aanmeldingen van patiënten voor een consult het aankomstproces, de consulten op de polikliniek het bedieningsproces en worden de patiënten die thuis "wachten" op een consult gezien als patiënten in een wachtrij. De hypothese was dat de kansverdelingen van de aankomst- en bedieningsprocessen Poisson verdeeld zijn. Er kan na het uitvoeren van de Kolmogorov-Smirnov toets geconcludeerd worden dat de verdelingen Poisson verdeeld zijn.

Met het toepassen van het basismodel op patiëntengroep Algemeen kan geconcludeerd worden dat het wachtrijproces stabiel zou moeten zijn. De bruikbare capaciteit voor de patiëntengroepen Algemeen, Spierziekten, Bewegingsstoornissen, Oncologie, MS en Traumatologie is respectievelijk 1361, 895, 656, 459, 322 en 246 minuten per week aan om aan de totale zorgvraag van de consulttypen te voldoen in een stabiele situatie. Door gebruik te maken van het prioriteitenbedieningsprincipe kan de bruikbare capaciteit voor semi-spoed patiënten vastgesteld worden op 11,5 aangeboden consulten per week, waarbij NS en N1 binnen één dag worden gezien en N2 binnen twee weken. Hierbij komt capaciteit vrij van 100 minuten per week.

Wanneer de huidige situatie van patiëntengroep Algemeen wordt doorgezet kan de toegangstijd niet (of pas na 40 weken) dalen tot vier weken. Het tijdelijk verhogen van de capaciteit (scenario 1) met 50% zorgt ervoor dat na 8 weken de nieuwe patiënten weer binnen de Treeknorm<sup>11</sup> worden gezien en na 15 weken is de wachtlijst weggewerkt. Vanaf dat moment moeten er 14 consulten per week worden aangeboden. Tot slot kan er worden geconcludeerd dat het aantal consulten per week constant maken (scenario 2) effectief is voor de lange termijn.

---

<sup>11</sup> Een kanttekening voor het behalen van de Treeknorm is dat het in de praktijk lastig is om er aan te voldoen. Er is namelijk soms sprake van een gewenste lange toegangstijd om bepaalde redenen. Dit bemoeilijkt het analyseren van de toegangstijd.



## 6. AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gegeven op basis van de conclusies. Daarmee wordt antwoord gegeven op de derde en laatste hoofdvraag. Daarnaast worden er aanbevelingen gegeven voor eventueel vervolgonderzoek.

### 6.1 Aanbevelingen voor in de praktijk

Hoofdvraag 3:

#### **Welke aanbevelingen kunnen worden gegeven aan de polikliniek Neurologie met betrekking tot het reduceren van de toegangstijd?**

Een aanbeveling voor het wegwerken van een opgelopen wachtlijst van 90 patiënten met een toegangstijd van 7 weken voor patiëntengroep Algemeen is het tijdelijk en fors vergroten van de capaciteit met 50%. Dit betekent dat er gemiddeld 20,45 eerste consulten per week moeten worden aangeboden over een periode van 8 weken. Omdat er geen halve consulten kunnen worden aangeboden kan er voor worden gekozen om elke week af te wisselen met 20 en 21 consulten. Om vervolgens lange toegangstijden in de toekomst te voorkomen, wordt aanbevolen om het aantal aangeboden consulten per week gelijk te houden. Voor patiëntengroep Algemeen betekent dit dat er 14 eerste consulten per week moeten worden aangeboden.

Daarnaast wordt aanbevolen om bij het bepalen van de bruikbare capaciteit over een bepaalde periode rekening te houden met de benuttingsgraad door de bruikbare capaciteit gelijk te stellen aan de geschatte zorgvraag gedeeld door de benuttingsgraad. Een aanbeveling welke parallel loopt met de voorgaande aanbeveling is het verkleinen van de onnodige onbenutte capaciteit. Met onnodige onbenutte capaciteit wordt capaciteit bedoeld welke niet gebruikt is, terwijl er wel vraag naar is.

Een aanbeveling met betrekking tot de semi-spoed patiënten is het gebruik maken van het prioriteitenbedieningsprincipe. Hierbij wordt de capaciteit samengevoegd tot één consulttype. Vervolgens kan de huidige capaciteit van 13,5 consulten verlaagd worden naar 11,5 consulten per week.

De bruikbare capaciteit voor de patiëntengroepen Algemeen, Spierziekten, Bewegingsstoornissen, Oncologie, MS en Traumatologie is respectievelijk 1361, 895, 656, 459, 322 en 246 minuten per week aan om aan de totale zorgvraag van de consulttypen te voldoen in een stabiele situatie.

### 6.2 Suggesties voor vervolgonderzoek

De mogelijke oorzaak voor de lange toegangstijd van de onjuiste verdeling is nog niet hard te maken, omdat het verschil tussen netto aanbod en bruto aanbod per patiëntengroep veel kan verschillen. De verhoudingen van het netto aanbod kunnen er daardoor anders uit zien. Daarom wordt er aanbevolen om prestatiefactoren zoals benutting van de capaciteiten, toegangstijden en doorlooptijden per patiëntengroep toegankelijker te maken.

Daarnaast wordt er aanbevolen om verder onderzoek te doen naar de oorzaak van de onbenutte plekken. Er is namelijk een groot verschil tussen noodzakelijke onbenutte capaciteit en onnodige onbenutte capaciteit. Wanneer de oorzaak kan worden gevonden van onnodige onbenutte capaciteit en opgelost kan worden is hier veel rendement te behalen.

Ook wordt er aanbevolen om onderzoek te doen naar een dynamische planning. Momenteel ligt de bruikbare capaciteit voor elk consulttype in principe voor 6 maanden vast. Wanneer dit variabel en geautomatiseerd kan worden, wordt er stuurbare flexibiliteit gecreëerd. Wanneer er bijvoorbeeld gedetecteerd wordt dat ergens op korte termijn nog een plek beschikbaar is, dan kan die plek worden omgezet naar het consulttype waar op dat moment wel vraag naar is. Een lastig en belangrijk punt is de puzzel met de verschillende consultduren van de consulttypen in een sprekkuur.

## 7. EVALUATIE

In dit hoofdstuk worden de sterke en zwakke punten van het onderzoek en het proces beschreven.

### 7.1 Product evaluatie

Doordat er uitgebreide tabellen en overzichtelijke grafieken zijn gemaakt van de gegevens van de huidige situatie is er voldoende rekening gehouden met de wensen van de opdrachtgever om inzicht te krijgen in de patiëntenstroom. Door het analyseren van meerdere wachtrijmodellen en andere theorieën is er gezocht naar een model dat het meest overeenkomt met de praktijk.

Bij het toepassen van de basismodellen zijn mogelijk niet de juiste bedieningsintensiteiten gebruikt, omdat voor de bedieningsintensiteit is gekozen voor het aantal uitgevoerde consulten terwijl het de aangeboden consulten moet zijn. Dit is gedaan omdat de aangeboden consulten niet bekend waren. Er is daarom gekozen om alleen voor patiëntengroep Algemeen te gaan simuleren, omdat het voor deze groep aannemelijk is dat de uitgevoerde consulten gelijk zijn aan het aangeboden consulten.

Er is geprobeerd om de benutting van de zorgverleners te vertalen naar de benutting van de patiëntengroepen. Dit blijkt alleen te kunnen voor Oncologie, omdat deze groep vrijwel alleen wordt gezien door twee specifieke artsen. Die artsen zien ook alleen patiënten uit deze patiëntengroep.

### 7.2 Proces evaluatie

Bij aanvang van het afstudeeronderzoek was er geen concrete probleembeschrijving aanwezig. Het was lastig om tot een helder probleem te komen. Na het vaststellen van de vraagstelling is deze meerdere keren aangepast in de loop van de tijd. Door de analyse van de huidige situatie werden namelijk inzichten verkregen waardoor het probleem scherper kon worden gesteld.

De verkregen datasets bevatten veel gegevens welke niet relevant waren voor het onderzoek. Daarnaast zijn er ook gegevens toegevoegd. Er is goed overleg geweest met de afdeling Neurologie om de juiste keuzes te maken voor het verwijderen en toevoegen van data, waardoor het onderzoek een hoge validiteit krijgt.

Dit onderzoek heeft langer geduurd dan de daarvoor gestelde tijd. De aanleiding hiervan is de tijd die het doorgronden van data en het zoeken van vele verklaringen voor de praktijk in beslag nam. Dit komt uiteindelijk ten goede van de kwaliteit van het onderzoek.

## BIBLIOGRAFIE

- Boer, M. d. (2009). *Is het wachten zonder een afspraak de moeite waard?* Rotterdam: Erasmus MC.
- de Goede, M., & Baarda, B. (2012). *Basisboek Methoden en Technieken*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.
- Elkhuizen, S. G., Das, S. F., Bakker, P. J., & Hontelez, J. A. (2007). *Using computer simulation to reduce access time for outpatient departments*. PubMed.
- ELO Markovketens en wachtrijmodellen*. (sd). Opgeroepen op April 15, 2017, van Blackboard:  
[https://elo.nhl.nl/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course\\_id=\\_6621\\_1&content\\_id=\\_451888\\_1](https://elo.nhl.nl/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=_6621_1&content_id=_451888_1)
- Hans, P. .. (2015). *Gaat het nu wat beter, dokter?* Twente: Universiteit Twente.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2009). *Introduction to operations research* (Vol. Hoofdstuk 17). Europe: Mcgraw-Hill Education.
- Hogeweg, R. (2007). *Een goed rapport*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff.
- Matena, M. H. (2013, Februari 3). *Een consult op de poli Dermatologie, heeft u even?* Twente: Medisch Centrum Twente.
- maximaal-aanvaardbare-wachttijden-treeknormen*. (2014). Opgeroepen op Maart 17, 2017, van [www.zorgcijfers.nl](http://www.zorgcijfers.nl): <http://www.zorgcijfers.nl/actuele-cijfers/maximaal-aanvaardbare-wachttijden-treeknormen/58>
- Organisatie van het UMCG*. (sd). Opgeroepen op 05 16, 2016, van [www.umcg.nl](http://www.umcg.nl): <https://www.umcg.nl/NL/UMCG/overhetumcg/organisatie/Paginas/default.aspx>
- Over het UMCG*. (sd). Opgeroepen op Maart 2016, 10, van [www.umcg.nl](http://www.umcg.nl): <https://www.umcg.nl/NL/UMCG/overhetumcg/Paginas/default.aspx>
- Tutorial ED, E. D. (2013). *TUTORIAL Enterprise Dynamics 9*. Utrecht: Incontrolsim.
- Vissers, J. (2012). *Van zorglogistiek naar health operations management*. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Vissers, J., & Beech, R. (2005). *Health Operations Management. Patient Flow Logistics in Health Care*. London: Routledge.
- Vissers, J., & de Vries, G. (2005). *Sleutelen aan zorgprocessen*. Rotterdam: Erasmus MC.
- Zonderland, M. E. (2014). *Appointment Planning in Outpatient Clinics and Diagnostic Facilities*. Laag-Soeren: Springer.

## BIJLAGEN

### 1. Beschrijvende statistieken en toets uitkomsten

Beschrijvende statistieken van de aanmeldingen en totaal uitgevoerde consulten (eerste + herh. + tel.) over de week van de patiëntengroepen:

Descriptive Statistics							
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
ALG_AANKOMST_TOT	40	45	95	2463	<b>61,57</b>	12,068	145,635
ALG_BEDIENING_TOT	40	30	93	2536	<b>63,40</b>	12,693	161,118
SPIER_AANKOMST_TOT	40	25	51	1459	<b>36,47</b>	7,243	52,461
SPIER_BEDIENING_TOT	40	24	55	1496	<b>37,40</b>	8,921	79,579
BEW_AANKOMST_TOT	40	14	37	997	<b>24,93</b>	6,099	37,199
BEW_BEDIENING_TOT	40	12	42	1079	<b>26,98</b>	8,690	75,512
ONC_AANKOMST_TOT	40	5	31	759	<b>18,98</b>	6,754	45,615
ONC_BEDIENING_TOT	40	7	33	735	<b>18,38</b>	5,499	30,240
Valid N (listwise)	40						

Beschrijvende statistieken van de aanmeldingen en uitgevoerde eerste consulten over de week van de reguliere patiënten per patiëntengroep:

Descriptive Statistics							
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
ALG_AANKOMST_E	40	5	22	502	<b>12,55</b>	4,534	20,562
ALG_BEDIENING_E	40	7	21	545	<b>13,63</b>	3,528	12,446
SPIER_AANKOMST_E	40	2	15	392	<b>9,80</b>	2,719	7,395
SPIER_BEDEINING_E	40	3	18	407	<b>10,17</b>	3,693	13,635
BEW_AANKOMST_E	40	0	14	249	<b>6,23</b>	3,198	10,230
BEW_BEDIENING_E	40	2	12	245	<b>6,13</b>	2,462	6,061
ONC_AANKOMST_E	40	0	6	110	<b>2,75</b>	1,629	2,654
ONC_BEDIENING_E	40	0	6	112	<b>2,80</b>	1,418	2,010
Valid N (listwise)	40						

Beschrijvende statistieken van de aanmeldingen en uitgevoerde consulten over de week van de semi-spoed patiënten:

Descriptive Statistics							
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
NS_AANKOMST	40	0	4	62	<b>1,55</b>	1,197	1,433
NS_BEDIENING	40	0	4	62	<b>1,55</b>	1,085	1,177
N1_AANKOMST	40	0	4	83	<b>2,07</b>	1,366	1,866
N1_BEDIENING	40	0	4	81	<b>2,03</b>	1,271	1,615
N2_AANKOMST	40	1	15	266	<b>6,65</b>	3,255	10,592
N2_BEDIENING	40	1	16	285	<b>7,12</b>	3,065	9,394
Valid N (listwise)	40						

**Toetsen of de aanmeldingen en uitgevoerde consulten Poisson verdeeld zijn met behulp van de Kolmogorov Smirnov toets.**

Analyse → Nonparametric Tests → Legacy Dialogs → 1 Sample K-S

SPSS uitvoer voor de patiëntengroepen totaal:

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALG_AA NKOMS T_TOT	ALG_BE DIENIN G_TOT	SPIER_A ANKOMS T_TOT	SPIER_ BEDIENI NG_TOT	BEW_A ANKOM ST_TOT	BEW_BE DIENING _TOT	ONC_AA NKOMS T_TOT	ONC_BE DIENING _TOT
N		40	40	40	40	40	40	40	40
Poisson Parameter <sup>a,b</sup>	Mean	61,58	63,40	36,48	37,40	24,93	26,98	18,98	18,38
Most Extreme Differences	Absolute	,149	,146	,111	,157	,128	,256	,164	,142
	Positive	,149	,106	,111	,157	,077	,256	,164	,142
	Negative	-,097	-,146	-,080	-,136	-,128	-,222	-,128	-,108
Kolmogorov-Smirnov Z		,945	,921	,700	,996	,807	1,617	1,036	,897
Asymp. Sig. (2-tailed)		,334	,364	,712	,275	,532	,011	,233	,396

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

SPSS uitvoer voor de reguliere patiënten:

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALG_ AANK OMST _E	ALG_ BEDIE NING _E	SPIER _AANK OMST _E	SPIER _BEDE INING_ E	BEW_ AANK OMST _E	BEW_ BEDIE NING_ E	ONC_ AANK OMST _E	ONC_ BEDIE NING _E
N		40	40	40	40	40	40	40	40
Poisson Parameter <sup>a,b</sup>	Mean	12,55	13,63	9,80	10,18	6,23	6,13	2,75	2,80
Most Extreme Differences	Absolute	,141	,049	,133	,082	,119	,052	,081	,094
	Positive	,082	,040	,090	,070	,119	,024	,036	,040
	Negative	-,141	-,049	-,133	-,082	-,112	-,052	-,081	-,094
Kolmogorov-Smirnov Z		,893	,313	,842	,519	,752	,326	,515	,597
Asymp. Sig. (2-tailed)		,403	1,000	,477	,950	,623	1,000	,953	,868

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

SPSS uitvoer voor de semi-spoed patiënten:

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		NS_AAN KOMST	NS_BEDI ENING	N1_AAN KOMST	N1_BEDI ENING	N2_AAN KOMST	N2_BEDI ENING
N		40	40	40	40	40	40
Poisson Parameter <sup>a,b</sup>	Mean	1,55	1,55	2,08	2,03	6,65	7,13
Most Extreme Differences	Absolute	,071	,047	,106	,055	,073	,055
	Positive	,034	,047	,060	,055	,073	,050
	Negative	-,071	-,037	-,106	-,032	-,056	-,055
Kolmogorov-Smirnov Z		,450	,298	,673	,347	,462	,348
Asymp. Sig. (2-tailed)		,987	1,000	,756	1,000	,983	1,000

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

**Toetsen of de aanmeldingen en uitgevoerde consulten Poisson verdeeld zijn met behulp van de Kolmogorov Smirnov toets.**

Analyze → Nonparametric Tests → One sample → *Select*: Customize Analysis → *Select*: Test observed distribution against hypothesized (K-S test) → Options → Poisson

SPSS uitvoer voor de reguliere (N3) patiënten:

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of ALG_AANKOMST_E is Poisson with mean 12,550.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,403	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of ALG_BEDIENING_E is Poisson with mean 13,625.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	1,000	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of SPIER_AANKOMST_E is Poisson with mean 9,800.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,477	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of SPIER_BEDEINING_E is Poisson with mean 10,175.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,950	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of BEW_AANKOMST_E is Poisson with mean 6,225.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,623	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of BEW_BEDIENING_E is Poisson with mean 6,125.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	1,000	Retain the null hypothesis.
7	The distribution of ONC_AANKOMST_E is Poisson with mean 2,750.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,953	Retain the null hypothesis.
8	The distribution of ONC_BEDIENING_E is Poisson with mean 2,800.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,868	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

SPSS uitvoer voor de patiëntengroepen totaal:

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of ALG_AANKOMST_TOT is Poisson with mean 61,575.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,334	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of ALG_BEDIENING_TOT is Poisson with mean 63,400.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,364	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of SPIER_AANKOMST_TOT is Poisson with mean 36,475.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,712	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of SPIER_BEDIENING_TOT is Poisson with mean 37,400.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,275	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of BEW_AANKOMST_TOT is Poisson with mean 24,925.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,532	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of BEW_BEDIENING_TOT is Poisson with mean 26,975.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,011	Reject the null hypothesis.
7	The distribution of ONC_AANKOMST_TOT is Poisson with mean 18,975.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,233	Retain the null hypothesis.
8	The distribution of ONC_BEDIENING_TOT is Poisson with mean 18,375.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,396	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

SPSS uitvoer voor de semi-spoed patiënten:

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of NS_AANKOMST is Poisson with mean 1,550.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,987	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of NS_BEDIENING is Poisson with mean 1,550.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	1,000	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of N1_AANKOMST is Poisson with mean 2,075.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,756	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of N1_BEDIENING is Poisson with mean 2,025.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	1,000	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of N2_AANKOMST is Poisson with mean 6,650.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,983	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of N2_BEDIENING is Poisson with mean 7,125.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	1,000	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

## 2. Planproces nieuwe patiënt

### Het proces van een verwijzing van een nieuwe patiënt:

De administratie krijgt een telefoontje of email van een huisarts met een verwijzing. Een medewerker van de administratie neemt de verwijzing als eerst in behandeling. Er wordt een triage-formulier ingevuld om te bepalen op wat voor termijn de patiënt gezien moet worden. Ze plakken een sticker met persoonsgegevens erop, noteren de datum en kijken of de patiënt bekend is in hun systeem. Vervolgens plaatsen ze het formulier in de triage map. Deze triage map wordt aan het eind van de dag doorgenomen door een Neuroloog en die bepaalt aan de hand van de verwijfsbrief het volgende:

#### Acceptatie:

- Triage-categorie: N1, N2, N3, SO, TV
- Specialisme: ALG / BEW / SPI / MS / TRA / CTS / WKC / Geheu
- Inplannen bij: Co / Ass / Staf / .....

#### Afwijzing:

De reden van afwijzing en of de verwijzer een huisarts of specialist is wordt gespecificeerd.

De volgende dag wordt de map opnieuw doorgenomen om de afspraken in te plannen. Het afspraak moment wordt bepaald door de triage categorie en de beschikbaarheid van de aangegeven zorgverlener. Het softwareprogramma waarin wordt gepland is X-care. Hierin wordt de triage categorie en de zorgverlener geselecteerd. Vervolgens wordt het eerstvolgende beschikbare moment gekozen.

### **Een voorbeeld:**

Wanneer een patiënt binnen 2 weken(N2) gezien moet worden en er geen plek beschikbaar is binnen 2 weken wanneer N2 wordt geselecteerd, kan er gekeken worden of er door afmelding van een N3 plek nog een plek binnen 2 weken vrij is. De planner mag ook een andere arts selecteren die wel beschikbaar is en het betreffende sub-specialisme heeft als de agenda van de aangegeven zorgverlener helemaal volgeboekt is. Dit is aangegeven door de opdrachtgever, maar het is niet zeker of dit bij alle planners bekend is.

<b>Afkorting</b>	<b>Definitie</b>
N1	Patiënt zien binnen 1 week.
N2	Patiënt zien binnen 2 weken.
N3	Patiënt zien binnen normale termijn.
SO	Second opinion
TV	Tertiaire verwijzing
ALG	Algemeen spreekuur
BEW	Bewegingsstoornissen
SPI	Spierziekten
MS	Multiple sclerose
TRA	Trauma
CTS	Carpal tunnel syndroom
WKC	Wervelkolom Centrum
Geheu	Geheugen centrum
Co	Co-assistent
Ass	AIOS
Staf	Staflid neurologie

### 3. Codeboek Excelbestand "DATA\_NEA\_2015"

KOLOM	TYPE	OMSCHRIJVING	OPMERKING
PATIENT_NUMMER	Standaard	Een uniek nummer voor elke patiënt	
BEGIN_CONTACT_DATUM	Datum	De datum van het consult	
BEGIN_CONTACT_MAAND_NR	Standaard	Het maandnummer van de datum van het consult	
BEGIN_CONTACT_JAAR_NR	Standaard	Het jaarnummer van de datum van het consult	
BEGIN_CONTACT_WEEK_NR_ISO	Standaard	Het weeknummer van de datum van het consult	
BEGIN_CONTACT_JAAR_NR_ISO	Standaard	Het jaarnummer van de datum van het consult	
UITV_SUB_SPECIALISME_CODE	Standaard	De code van het uitgevoerde sub-specialisme	
UITV_SUB_SPECIALISME_OMSCHR	Standaard	De omschrijving van het uitgevoerde sub-specialisme	
AGENDA_CODE	Standaard	De agendacode (betreft één zorgverlener)	
AGENDA_OMSCHR	Standaard	Omschrijving van de agendacode	
AFSPRAAK_CODE_GEPL	Standaard	Een code voor het afspraaktype (N1, N2, etc.)	
AFSPRAAK_OMSCHR_GEPL	Standaard	Een omschrijving van het afspraaktype (nieuw spoed, normale termijn, controle, etc.)	
AFSPRAAK_CODE_WERK	Standaard	Een code voor het consulttype (E, H, NK en TF)	
AFSPRAAK_OMSCHR_WERK	Standaard	Omschrijving van het consulttype (Eerste consult, herhalingsconsult, niet-komer en telefonisch consult)	
AFSPRAAK_STATUS_AFSpraak	Standaard	De status van een afspraak, zijn allemaal afgehandeld.	
TOEGANGSTIJD	Standaard	De tijd tussen registratie datum en contact datum	= BEGIN_CONTACT_DATUM - REGISTRATIE_CONTACT_DATUM
REGISTRATIE_CONTACT_DATUM	Datum	De vastlegdatum van het consult	Bij nieuwe patiënt is het ook de aanmelddatum
REGISTRATIE_CONTACT_JAAR	Standaard	Het vastlegjaar van het consult	
REGISTRATIE_CONTACT_WEEK	Standaard	Het vastlegweeknummer van het consult	
REGISTRATIE_CONTACT	Aangepas	Het tijdstip van vastlegging van	Is bijna in alle gevallen



T_TIJD	t	het consult	00:00
BEGIN_CONTACT_DATUM	Datum	De datum van het begin van het consult	
BEGIN_CONTACT_DATUM_TIJD	Aangepast	Het geplande tijdstip van het begin van het consult	
EIND_GEPL_CONTACT_DATUM	Datum	De datum van het eind van het consult	Is eigenlijk altijd gelijk aan BEGIN_CONTACT_DATUM
EIND_GEPL_CONTACT_DATUM_TIJD	Aangepast	Het geplande tijdstip van het einde van het consult	
DUUR	Aangepast	De geplande duur van het consult in uren en minuten	=EIND_GEPL_CONTACT_DATUM_TIJD - BEGIN_CONTACT_DATUM_TIJD
DUUR_AFGEROND	Getal	Om met de duur te kunnen rekenen wordt het omgezet in minuten.	=AFRONDEN("DUUR"*1440;0)
Verwijz_afd_afdelingscode	Standaard	De verwijzingscode	Lang niet altijd ingevuld
Verwijz_afd_afdelingsnaam	Standaard	Een omschrijving van de verwijzer (bijv. huisarts of ander ziekenhuis)	Lang niet altijd ingevuld
DBC_diagnose_hfdgr_omschr	Standaard	Geeft aan onder welke hoofdgroep de diagnose valt	
DBC_diagnose_code	Standaard	Met de DBC code kan achterhaald worden welke zorg wordt vergoed voor de gestelde diagnose	
DBC_diagnose_omschr	Standaard	Omschrijving van de gestelde diagnose	
PATIËTENGROEP	Standaard	De patiëntengroep waaronder de gestelde diagnose valt	Zie bijlage 4 voor bepaling patiëntengroep

## 4. Samenstelling patiëntengroepen

Bij de bepaling voor welke patiëntengroepen een consult betreft is gebruik gemaakt van onderstaand schema.

<b>PATIËTENGROEP</b>	<b>DBC-HOOFDGROEP</b>	<b>DBC-diagnose</b>
Algemeen	Migraine en hoofdpijn	
	Paroxysmale afwijkingen	
	Symptomen en overige	
	Deficiënties, metabool, voeding	
	Neuro-infecties	
	Zintuigsystemen	
	Bewegingsstelsel	
Spierziekten	Neuromusculaire aandoeningen	
	Perifere zenuwen	
Bewegingsstoornissen	Systeemaandoeningen CZS	<b>Exclusief:</b>
		M. Parkinson
		Multiple Sclerose
Oncologie	Neuro-oncologie	
Vasculair	Cerebrovasculaire Aandoeningen	
MS		Multiple Sclerose
Traumatologie	Letsel en intoxicatie	
Parkinson		M. Parkinson

## 5. Uitkomsten simulaties

### STABIEL BASISMODEL

<b>Experiment information</b>						
Model:	Algemeen_E_hr(8).mod					
Observation period:	5760000					
Warmup period:	3600					
Number of replications:	40					
Simulation method:	Sub runs					
Description:						
<b>Aanmeldingen</b>						
#aanmeldin	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	12.55	3.07	11.57	13.53	7.00	19.00
<b>Eerste consult</b>						
#consulten	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	12.53	3.31	11.47	13.58	6.00	19.00
Status Idle	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	0.14	0.18	0.08	0.20	0.00	0.67
Status Busy	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	0.86	0.18	0.80	0.92	0.33	1.00
<b>Wachttijl</b>						
#patiënten	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	3.04	2.65	2.19	3.88	0.09	11.26
toegangstij	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	32915.15	26456.04	24454.10	41376.20	1885.24	97716.88

### BASISMODEL MET ACHTERSTAND

<b>Experiment information</b>						
Model:	Algemeen_E_hr(8).mod					
Observation period:	5760000					
Warmup period:	3600					
Number of replications:	40					
Simulation method:	Sub runs					
Description:						
<b>Aanmeldingen</b>						
#aanmeldin	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	13.03	3.96	11.76	14.29	5.00	21.00
<b>Eerste consult</b>						
#consulten	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	14.00	3.29	12.95	15.05	8.00	21.00
Status Busy	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Wachttijl</b>						
#patiënten	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	84.44	11.15	80.88	88.01	52.63	104.44
toegangstij	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	832226.78	213073.56	764082.56	900371.01	67572.30	1064392.79

SCENARIO 1; Capaciteit met 50% verhogen

<b>Experiment information</b>						
Model:	Algemeen_E_hr(8).mod					
Observation period:	5760000					
Warmup period:	3600					
Number of replications:	40					
Simulation method:	Sub runs					
Description:						
<b>Aanmeldingen</b>						
#aanmeldin	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	12.20	3.10	11.21	13.19	5.00	20.00
<b>Eerste consult</b>						
#consulten	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	14.43	4.55	12.97	15.88	5.00	24.00
Status Idle	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	0.21	0.24	0.13	0.28	0.00	0.82
Status Busy	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	0.79	0.24	0.72	0.87	0.18	1.00
<b>WachtlIJst</b>						
#patiënten	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	18.54	25.90	10.26	26.82	0.03	84.90
toegangstij	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	153021.34	206508.60	86976.68	219065.99	703.51	650383.35

SCENARIO 2; Bedieningen constant maken over **40** weken

<b>Experiment information</b>						
Model:	Algemeen_E_hr(8).mod					
Observation period:	5760000					
Warmup period:	3600					
Number of replications:	40					
Simulation method:	Sub runs					
Description:						
<b>Aanmeldingen</b>						
<b>#aanmeldin</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	12.55	3.30	11.50	13.60	6.00	18.00
<b>Eerste consult</b>						
<b>#consulten</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	14.00	0.00	14.00	14.00	14.00	14.00
<b>Status Busy</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>WachtlIJst</b>						
<b>#patiënten</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	61.38	19.57	55.12	67.64	31.22	90.18
<b>toegangstij</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	622549.21	218799.22	552573.82	692524.60	77137.50	938635.44

SCENARIO 2; Bedieningen constant maken over **200** weken

<b>Experiment information</b>						
Model:	Algemeen_E_hr(8).mod					
Observation period:	28800000					
Warmup period:	3600					
Number of replications:	200					
Simulation method:	Sub runs					
Description:						
<b>Aanmeldingen</b>						
<b>#aanmeldin</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	11.96	3.34	11.49	12.42	3.00	21.00
<b>Eerste consult</b>						
<b>#consulten</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	12.40	2.20	12.09	12.71	6.00	14.00
<b>Status Idle</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	0.11	0.16	0.09	0.14	0.00	0.62
<b>Status Busy</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	0.89	0.16	0.86	0.91	0.38	1.00
<b>WachtlIJst</b>						
<b>#patiënten</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	11.40	21.95	8.34	14.46	0.00	87.00
<b>toegangstij</b>	<i>Average</i>	<i>S.Dev.</i>	<i>LB (95%)</i>	<i>UB (95%)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	118361.72	225257.79	86952.14	149771.30	0.00	895353.97