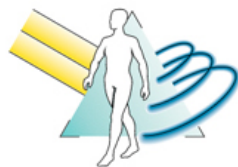


Capaciteitsplanning

*Methode om efficiënte bezetting van verpleegkundigen op de
kinderafdeling te bepalen*

Freek van Eijndhoven

11/11/2011



Medisch Spectrum Δ Twente



Voorwoord

Beste lezer, voor u ligt het onderzoeksrapport van mijn bachelorstage. Ik ben Freek van Eijndhoven, student Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente. Ik heb mijn onderzoek gedaan in Medisch Spectrum Twente, in de ziekenhuiswereld. De ziekenhuiswereld was voor dit jaar zeker nog niet mijn wereld, ik ben een logistieke TBK'er, maar na colleges van Erwin Hans werd ik geënthousiasmeerd voor deze interessante wereld.

Graag wil ik bedanken: Erwin Hans, voor het openen van mijn ogen voor de ziekenhuiswereld en de begeleiding van deze opdracht. We hebben een aantal interessante gesprekken gehad, en hoewel het niet altijd even makkelijk te plannen was, leerde ik hier pas echt hoe ik een bacheloropdracht moest uitvoeren.

Op MST heb ik veel gehad aan vele personen, van wie ik de belangrijkste graag wil noemen. Marieke Holtslag voor het vinden van deze opdracht en de hulp als het op de kinderafdeling wat minder goed liep of ik zelf vastgelopen was. Miranda Meere voor het binnenhalen van mij op de afdeling, want zonder haar enthousiasme was ik niet op de kinderafdeling terecht gekomen. Ook de vergaderingen met Martina Hagens en Ton Dijkhuis erbij waren zeer interessant, discussies met mensen die meer van bedrijfskunde afweten was weer eens anders dan interviews met verpleegkundigen. Zonder Ton Dijkhuis was het ook veel moeilijker geworden om aan goede data te komen, dus hij was van grote waarde voor mijn onderzoek.

Daarnaast Greetje Koster en Carla van Dijk, die in de laatste maanden van mijn opdracht de begeleiding op zich namen en we door middel van een aantal goede en pittige gesprekken gezamenlijk tot deze onderzoeksvragen en oplossingen zijn gekomen.

Ten slotte wil ik Gerrite Meijer, Janny Teunis-Brandhorst, Martine Keizer, Miran Heijmer-van Alstede, Ina Kraal en Marjanka Flamma bedanken voor het invullen van de vragenlijsten, de interviews en alle feedback die ik in het begin heb mogen ontvangen. Dankzij deze verpleegkundigen was het mogelijk om een goed beeld van de afdeling te krijgen.

Beste lezer, ik wens u veel plezier met het lezen van mijn bevindingen.

Freek van Eijndhoven
Enschede, 11 november 2011

Management Summary

De perceptie op de kinderafdeling is dat er te veel verpleegkundigen zijn in het huidige rooster en daarom willen we onderzoeken hoeveel verpleegkundigen er minimaal nodig zijn om de huidige kwaliteit van zorg te waarborgen.

Het doel van het onderzoek is om een methode te ontwikkelen om efficiënte bezetting van diensten van verpleegkundigen van de kinderafdeling te bepalen.

Het huidige rooster is verdeeld in twee periodes: de reductieperiode, de zes weken van de zomervakantie plus twee weken aan beide kanten, en de reguliere periode. In de reductieperiode wordt er overdag één verpleegkundige minder ingezet en in de reguliere periode zijn er overdag 7, 's avonds 5 en 's nachts 3 verpleegkundigen.

Door middel van interviews zijn we gekomen op de twee belangrijkste onderdelen van dit onderzoek: roosterplanning en zorgzwaartes.

Met behulp van zorgzwaartes wordt het aantal patiënten per verpleegkundige uitgerekend. Hiervoor worden 4 categorieën gebruikt, allen met een bijbehorende kans en aantal benodigde minuten zorg voor een patiënt. De zorgzwaartes zijn gebruikt om te komen tot 3,3 patiënten per verpleegkundige gemiddeld, een van de belangrijkste input variabelen voor de analyse.

Er worden vijf oplossingen getest door middel van Monte Carlo analyse, waarbij oplossing 1 de huidige situatie is, om te bepalen wat er aan het rooster verbeterd kan worden. De twee oplossingen met de beste scores zijn oplossing 4 en 5, die beide gemaakt zijn op basis van de data van de afgelopen drie jaar. Oplossing 4 maakt gebruik van dag- en maandinvloeden, door middel van het kijken naar de gegevens van de afgelopen 3 jaar. Oplossing 5 gebruikt die data om tot een optimale roosterplanning te komen.

	Aantal diensten	Verbetering (t.o.v. huidige situatie)
1.Huidige situatie	13,5	0,0%
4.Dag- en maandinvloeden	12,9	4,7%
5.Historische data	12,8	5,5%

Aangezien oplossing 4 gebruik maakt van dag- en maandinvloeden en daardoor makkelijk te gebruiken is in de komende jaren, bevelen wij oplossing 4 aan. Deze oplossing zal zorgen voor een verbetering in het inzetten van verpleegkundigen van 4,7%.

Daarnaast worden de mogelijkheden voor het gebruiken van zorgzwaartes in de toekomst beschreven. In de komende jaren moeten patiëntengegevens zorgvuldig gedocumenteerd worden om het gebruik hiervan te verbeteren.

Inhoud

Voorwoord	2
Management Summary.....	3
1: Introductie.....	6
1.1 Aanleiding.....	6
1.2 Probleembeschrijving.....	8
1.3 Doel van het onderzoek	8
1.4 Onderzoeksvragen.....	8
2: Context	10
2.1 Huidige systeem	10
2.2 Huidige besturing	12
2.3 Huidige prestaties	12
2.4 Huidige problemen / bottlenecks	15
2.5 Afbakening van het onderzoek	16
2.6 Conclusies.....	18
3: Onderzoek	20
3.1 Verbeteringen voor de planning	20
3.2 Suggestie voor het gebruik van zorgzwaartes	22
3.3 Oplossingen	25
3.4 Monte Carlo Analyse	33
3.5 Scores van de oplossingen	34
3.6 Discussie	35
3.7 Conclusie	36
4: Aanbevelingen.....	39
4.1 Aanbevolen oplossing	39
4.2 Aanbeveling voor het gebruik zorgzwaartes.....	40
4.3 Aanbeveling voor het aanpakken van bureaucratie	40
4.4 Aanbeveling voor toekomstige onderzoeken	41
4.5 Tips voor implementatie	42
Bibliografie	44
Bijlagen	45
Bijlage 1: Vragenlijst	45
Bijlage 2: Conclusies vragenlijsten	48
Bijlage 3: Normale verdeling	49
Bijlage 4: Formule voor bepalen van de score van de Monte Carlo simulaties.....	52

1: Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de aanleiding van het onderzoek (§1.1) gevolgd door de probleembeschrijving (§1.2) en het doel van het onderzoek (§1.3). De laatste paragraaf (§1.4) beschrijft de onderzoeksvragen.

1.1 Aanleiding

Medisch Spectrum Twente (MST) is een geïntegreerd medisch-specialistisch bedrijf met als kerntaak de gezondheid van de inwoners van de regio Twente te bevorderen, door het aanbieden van medisch-specialistische zorg. Het ziekenhuis streeft ernaar dat patiënten voor al hun medisch-specialistische zorg in regio Twente terecht kunnen. Basiszorg is het fundament van het zorgaanbod. Daarnaast heeft MST veel professionals in huis met bijzondere kennis en / of vaardigheden en beschikt het over een aantal bijzondere voorzieningen voor diagnostiek en behandeling (topklinisch profiel). Medisch Spectrum Twente is voor deze topklinische en bijzondere functies hét centrum voor een grote regio. Om dit zo te houden besteedt men veel aandacht aan opleiding en onderzoek.

	bedden	opnames	dagopnames	verpleegdagen	polikliniekbezoeken
Aantal per jaar	1070	32.400	32.200	198.400	490.800

Tabel 1: Cijfers MST 2010 (bron: www.mst.nl)

Medisch Spectrum Twente behoort tot de grootste niet-academische ziekenhuizen van Nederland. Momenteel beschikt Medisch Spectrum Twente over ziekenhuislocaties te Enschede en Oldenzaal en buitenpoliklinieken in Haaksbergen en Losser, van waaruit het verzorgingsgebied met circa 264.000 inwoners wordt bediend. Medisch Spectrum Twente heeft een erkenning voor 1070 bedden. Er werken circa 4000 medewerkers, onder wie 250 medisch specialisten. Medisch Spectrum Twente werkt met een jaarlijks budget van ongeveer € 292.000.000,-. Medisch Spectrum Twente biedt, naast alle basisfaciliteiten, tevens topklinische functies aan. Het topklinische karakter ontwikkelt zich gestaag en vindt erkenning in en buiten de regio. Nagenoeg alle medische specialismen zijn vertegenwoordigd.

In het Medisch Spectrum Twente wordt kindergeneeskundige zorg gegeven aan kinderen van 0 tot 18 jaar. Kinderen verschillen in veel opzichten van volwassenen, vooral omdat kinderen volop in ontwikkeling zijn. Vaak zijn het de ouders die de klacht voor het kind moeten verwoorden. De kinderen kunnen voor alle in het ziekenhuis aanwezige specialismen worden opgenomen op de kinderafdeling. De Kinder- en Tienerafdeling MST bestaat uit 2 gedeeltes. Het algemene gedeelte, ook wel “de zalen” genoemd, met tweepersoonskamers. Hier worden kinderen van 0 tot 18 jaar verpleegd. Daarnaast zijn er de “boxen”, eenpersoonskamers. Hier worden kinderen van 0 tot 18 jaar verpleegd voor wie het medisch noodzakelijk is dat ze alleen liggen.

MST is in 2011 gestart met de uitvoering van het rendementsprogramma 2011-2015. Dit programma heeft tot doel een structurele rendementsverbetering te realiseren van 22 miljoen euro in het jaar 2015. Vlak voor vaststelling van het jaarplan werd bekend dat de overheid de ziekenhuizen, bovenop de reeds bekende bezuiniging van 1% (3 miljoen euro), een extra bezuiniging oplegt van 2% (6 miljoen euro).

De aanpak die MST voor ogen heeft voor de extra bezuiniging (6 miljoen euro) is onder meer het versneld uitvoeren van de onderdelen uit het rendementsprogramma. Het versneld rendementsprogramma heeft de naam *Durven Kiezen* gekregen. (MST, 2011)

De volgende uitgangspunten zijn hierbij leidend:

- De continuïteit van essentiële functies van het ziekenhuis wordt gewaarborgd.
- De kwaliteit, toegankelijkheid en veiligheid van de zorg mag niet negatief worden beïnvloed.
- Naar verwachting kan de formatiereductie beperkt worden wanneer met dezelfde formatie, meetbaar meer productie wordt gerealiseerd.
- Wanneer er sprake is van uitstroom van personeel door natuurlijk verloop, wordt onderbezetting op afdelingen met een relatief hoog natuurlijk verloop voorkomen, door personeel intern over te plaatsen.
- Wanneer MST erin slaagt versneld het rendementsprogramma uit te voeren kunnen gedwongen ontslagen worden voorkomen.

Het rendementsprogramma treft ook de kinderafdeling. Voor het verplegen van alle kinderen zijn er ongeveer 40 – 45 verpleegkundigen. Verpleging vindt plaats in drie diensten: “overdag” (07:15 – 15:30 uur), “avond” (15:15 – 23:15 uur) en “nacht” (23:00 – 07:30 uur). Doordeweeks zijn er 7 verpleegkundigen aanwezig overdag, 5 's avonds en 3 's nachts en in het weekend zijn er 6 verpleegkundigen overdag, 4 's avonds en 3 's nachts. Deze verhoudingen en tijden liggen al jaren vast en men vindt dat hier naar gekeken moet worden.

Bij bezuinigingen moeten alle afdelingen goed onderzocht worden om te bepalen of deze afdelingen goed functioneren en of er mogelijke verbeteringen te realiseren zijn. De vraag van de kinderafdeling van MST is daarom om een instrument te maken om te meten hoeveel en wanneer verpleegkundigen nodig zijn.

1.2 Probleembeschrijving

De kinderafdeling van MST plant al jaren de bezetting van de diensten van verpleegkundigen (VPK). Voor het plannen van de diensten en de hoeveelheden daarvan worden de meningen en ervaringen van verpleegkundigen gebruikt, waardoor het aantal verpleegkundigen per dienst de afgelopen jaren sterk is toegenomen. De perceptie is dat er te veel verpleegkundigen zijn in het huidige rooster, waardoor er in kader van bezuinigen onderzocht moet worden hoeveel mensen er nodig zijn per dienst. Daarom willen we onderzoeken hoeveel verpleegkundigen er nodig zijn om de huidige kwaliteit van zorg te waarborgen.

1.3 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om een methode te ontwikkelen om efficiënte bezetting van diensten van verpleegkundigen van de kinderafdeling te bepalen.

1.4 Onderzoeksvragen

1. Wat is de huidige prestatie?

De perceptie bestaat dat er op dit moment te veel verpleegkundigen zijn per dienst. Om te bepalen wat de huidige prestaties zijn van de kinderafdeling, doen we een nulmeting en vergelijken deze met andere opties. In Hoofdstuk 2 zal de prestatie van de kinderafdeling beschreven worden.

2. Wat zijn de kernproblemen?

Door middel van interviews en vragenlijsten zullen de ervaringen van de verpleegkundigen en de bottlenecks en problemen die zij zien achterhaald worden. Hiermee worden de kernproblemen van de kinderafdeling bepaald. Dit zal in de tweede helft van Hoofdstuk 2 gebeuren.

3. Wat zijn mogelijke oplossingen?

Er zullen een aantal mogelijk oplossingen getest worden door middel van interventies. Deze oplossingen zullen beschreven worden in Hoofdstuk 3.

4. Wat is de verwachte impact van deze oplossing?

Door middel van een Monte Carlo analyse zullen aan de oplossingen scores toegekend worden en op basis hiervan zal een conclusie getrokken worden. De verwachte impact van de gekozen oplossing zal in Hoofdstuk 4 beschreven worden.

5. Hoe kunnen de oplossingen geïmplementeerd worden?

In de aanbevelingen zal niet alleen beschreven worden wat de beste oplossing is voor het kernprobleem van de kinderafdeling, maar ook een aantal tips voor de

implementatie van deze oplossing. Dit zal in de laatste helft van Hoofdstuk 4 beschreven worden.

2: Context

Dit hoofdstuk beschrijft het huidige systeem/de huidige processen van de kinderafdeling (2.1), gevolgd door de huidige besturing (2.2) en prestaties (2.3) van de afdeling. Hierna worden de bottlenecks/problemen beschreven (2.4) en daarna de afbakening van dit onderzoek (2.5)

2.1 Huidige systeem

Voordat er gekeken kan worden naar bottlenecks of problemen die de kinderafdeling heeft, beschrijven we eerst het huidige systeem. Deze beschrijving zal bestaan uit alles wat er gebeurt tussen de binnenkomst van een patiënt en het moment dat deze het ziekenhuis verlaat. Op de kinderafdeling is het gebruikelijk om te spreken van een patiënt, maar hier wordt mee bedoeld het kind van tussen de 0 en 18 jaar en zijn of haar ouders. Voor het beschrijven van het huidige systeem worden de ouders buiten beschouwing gelaten en zal er over patiënt gesproken worden als het over een kind op de kinderafdeling gaat.

Het binnenkomen van een patiënt kan op drie manier gebeuren:

1. Een patiënt heeft een **afspraak** voor de dagbehandeling, dit kan zijn het uitslapen van een behandeling op een andere afdeling of een ingreep waarbij hij/zij op dezelfde dag weer naar huis kan.
2. Een patiënt is **doorverwezen door een huisarts**.
3. Een patiënt komt buiten kantooruren binnen, als de kinderafdeling de **spoedopnames** doet, en via verwijzingen van een huisartspost.

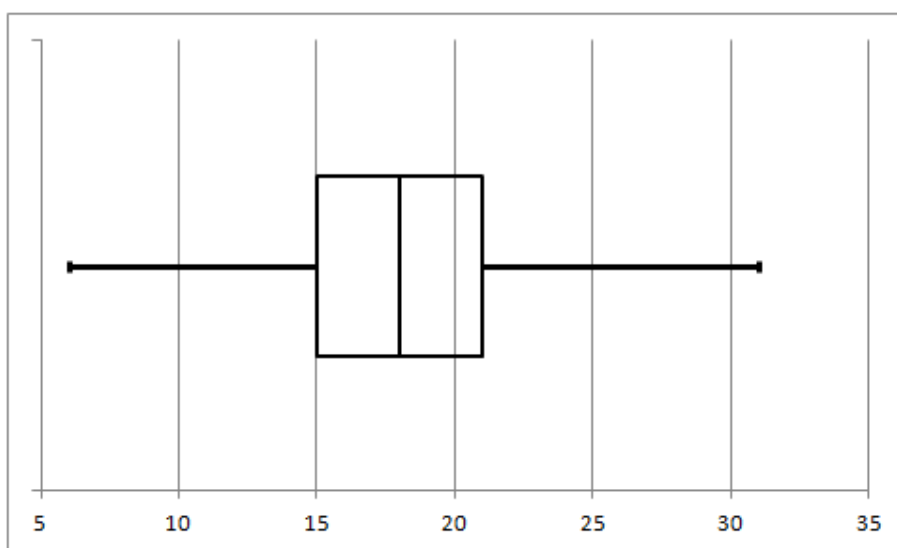
Voor een beschrijving van het huidige systeem wordt er gekeken naar patiënten die binnenkomen met een verwijzing van de huisarts. De meeste patiënten die op de afdeling liggen komen binnen op deze manier.

Als een patiënt binnenkomt wordt er eerst gekeken naar wat zijn of haar klachten zijn en binnen welke categorie patiënten hij of zij valt. Zoals eerder al vermeld is, bestaat de Kinder- en Tienerafdeling MST bestaat uit het algemene gedeelte, ook wel “de zalen” genoemd, met tweepersoonskamers. Hier worden kinderen van 0 tot 18 jaar verpleegd. Daarnaast zijn er de “boxen”, eenpersoonskamers. Hier worden kinderen van 0 tot 18 jaar verpleegd voor wie het medisch noodzakelijk is dat ze alleen liggen. Bij de verschillende subafdelingen op de kinderafdeling horen ook verschillende verpleegkundigen, aangezien verpleegkundigen op een dag normaliter maar bij één subafdeling patiënten hebben.

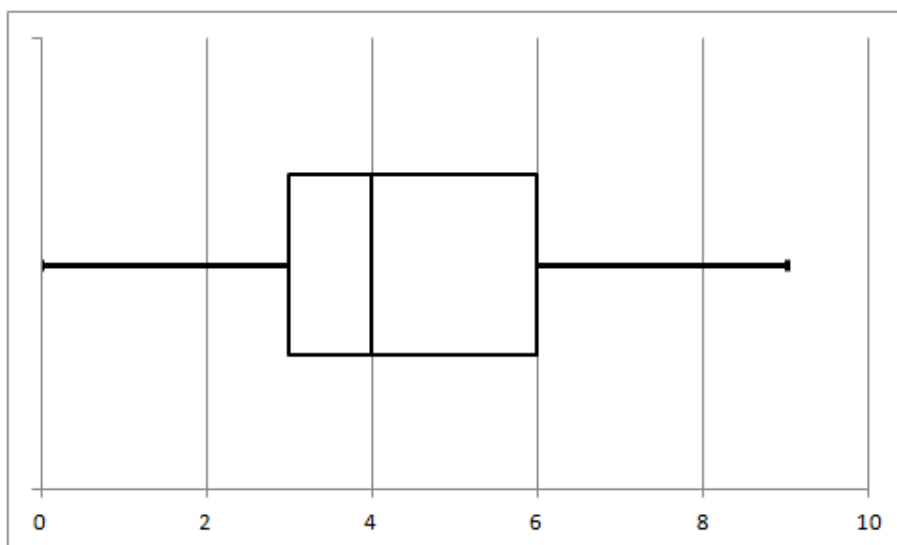
Vervolgens wordt de patiënt behandeld aan zijn klachten en/of ziekte(s). Dit wordt meestal gedaan door (kinder)artsen, die niet vast op de afdeling aanwezig zijn. De acties van de artsen worden daarom ook niet verder beschreven, maar gezien als het “behandelen” van

de patiënt. Na de ingreep kan een patiënt nog enkele dagen moeten uitrusten op de afdeling en daarna zal de patiënt naar huis gaan als hij/zij daarvoor stabiel genoeg is.

In Figuur 1 staan de statistieken van het aantal patiënten op de kinderafdeling en een bijbehorende Boxplot. Naast de mediaan, die op 18 patiënten ligt, ligt ook het gemiddelde aantal patiënten dat op een dag op de afdeling ligt op 18. In Figuur 2 staan de statistieken van het aantal patiënten op de dagbehandeling van de kinderafdeling en een bijbehorende Boxplot. Naast de mediaan, die op 4 patiënten ligt, ligt ook het gemiddelde aantal patiënten dat op de dagbehandeling ligt op 4. Bij de dagbehandeling, waar alleen kinderen doordeweeks komen, is er gekeken naar de doordeweekse dagen. De lege weekenden zijn dus buiten beschouwing gelaten.



Figuur 1: Boxplot aantal patiënten op de kinderafdeling



Figuur 2: Boxplot dagbehandeling 2010 (bron: MST)

2.2 Huidige besturing

Er zijn verschillende soorten personeel aanwezig op de kinderafdeling. De kinderafdeling wordt geleid door een teamhoofd, die verantwoordelijk is voor de operationele planning en het tactische beleid op de afdeling. Voor de roosterplanning zijn er een of meerdere personen aanwezig om een rooster te maken die aansluit bij de wensen van de verpleegkundigen. Deze planning wordt meerdere maanden van tevoren gemaakt. De patiëntenplanning wordt gedaan door een baliemedewerker, die kijkt naar het type patiënt en waar bedden vrij zijn.

De verpleegkundigen kunnen zelf ook extra invloed hebben op de besturing van de afdeling door in verschillende werkgroepen te gaan. Hierin wordt beleid besproken en gemaakt met een teamleider en op deze manier kan men de beschikbare kennis die zij hebben gebruiken voor het maken van nieuwe ideeën.

Het belangrijkste voor dit onderzoek zijn de personen die de roosterplanning maken en de mensen die de organisatie leiden, dit zijn de teamleiders en de planningsmedewerkers voor het tactische deel en de teamleiders en baliemedewerkers voor het operationele deel.

2.3 Huidige prestaties

Voordat de huidige prestaties getest kunnen worden, als wel gekeken kan worden naar mogelijke oplossingen, moeten de kwaliteit van de zorg en van de planning gemeten kunnen worden.

2.3.1 Kwaliteit prestaties

Voor het bekijken van de prestaties van de kwaliteit van de zorg hebben we vragenlijsten opgesteld en hieruit kwamen de volgende punten:

- 1. Personeelsuren VPK's**

Aantal minuten dat verpleegkundigen aanwezig zijn voor directe zorg.

- 2. Aantal patiënten**

Het aantal patiënten is zeer belangrijk voor de kwaliteit van de zorg. Dit is van belang voor de tevredenheid van het personeel, zie punt 4, en hiermee wordt het aantal patiënten per verpleegkundige bepaald. Voor het (af)bellen van verpleegkundigen voor een volgende dag is de hoeveel patiënten dat op de afdelingen ligt benodigd.

- 3. Patiënten per VPK**

Het aantal patiënten per verpleegkundige. Deze kunnen aan twee kanten de kwaliteit van de zorg verslechteren. Zowel door te veel patiënten (te druk) als door weinig patiënten kan de verpleegkundigtevredenheid dalen, aangezien verpleegkundigen uiteraard graag wat te doen hebben. Dit zal bij punt 4 verder uitgelegd worden.

4. Verpleegkundigetevredenheid

Een gemotiveerde medewerker is een goede medewerker. Volgens het onderzoek van Engels et al. (2005) is er een verband tussen verpleegkundigetevredenheid en de kwaliteit van de zorg. Is een verpleegkundige tevreden met haar werk en haar dag, dan neemt de kwaliteit van de zorg die zij verleent toe. Is ze gedemotiveerd, dan neemt de kwaliteit af. Heeft een verpleegkundige teveel of te weinig patiëntenzorg op een dag dan neemt deze tevredenheid af. Hoewel een rustige dag interessant lijkt, verlaagt dit dan de kwaliteit van de zorg. (Engels, Dautzenberg, Campbell, Broge, Boffin, & Marshall, 2005)

5. Dagdeel (overdag andere zorg dan 's nachts)

Overdag is er andere zorg nodig dan 's avonds en 's nachts. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld avondeten geven en de benodigde zorg als patiënten gaan slapen. Als er bijvoorbeeld 20 patiënten zijn, kan dit betekenen dat je overdag 5 verpleegkundigen nodig hebt en 's nachts maar 3, omdat de meeste patiënten dan slapen.

6. Zorgzwaartes van de patiënten

Naast het aantal patiënten wat er op de afdeling ligt is het uiteraard ook belangrijk om te weten wat de zorgzwaartes zijn van deze patiënten. Zoals alle verpleegkundigen op de afdeling ook aangeven is het soms heel hard werken met 1 of 2 patiënten en soms ook rustig of goed te doen met 5 of 6. Om deze reden wordt er ook gekeken naar de zorgzwaartes, die in de volgende paragraaf terugkomen.

Na deze punten is er een formule nodig om deze te scoren. Op deze manier kunnen de verschillende plannings, verpleegkundigenverdelingen en methodes gescoord worden, zodat er op het eind een beste oplossing gevonden kan worden.

Naast de kwaliteit van de zorg van de verschillende methodes, die in oplossingen beschreven zullen worden, is het van belang om te kijken naar de kosten van de opties. Het inzetten van 20 verpleegkundigen per dag zorgt uiteraard voor een laag aantal patiënten per verpleegkundige en dan zullen ze het allemaal relatief rustig hebben, maar de kosten zijn dan hoger.

Al met al zullen voor elke oplossing de kwaliteit en de kosten berekend worden, zodat er daarna gekozen kan worden tussen de oplossingen.

2.3.2 Planning prestaties

De afgelopen jaren is er nauwelijks gekeken naar de planning van de verpleegkundigen op de kinderafdeling en dan met name het aantal verpleegkundigen tijdens de verschillende

diensten. Dit is op gevoel gebeurd en daarom onderzoeken we of de huidige verdeling wel klopt.

Tijdens de reguliere periode is er de volgende verdeling van verpleegkundigen op de kinderafdeling:

	Dag	Avond	Nacht
Weekdagen	7 vpk	5 vpk	3 vpk
Weekenddagen	6 vpk	4 vpk	3 vpk

Op de afdeling zijn verschillende type verpleegkundigen aanwezig:

- Dag: 5 senior verpleegkundigen, 2 junior verpleegkundigen en 1 á 2 voorwerkers/HBO-V'ers
- Avond: 3 senior verpleegkundigen, 2 junior verpleegkundigen
- Nacht: 2 senior verpleegkundigen, 1 junior verpleegkundige.

In dit verslag zal er alleen gesproken worden over één type verpleegkundige, waarbij er dus niet gekeken wordt naar of het een senior of junior is.

In de reductieperiode (2 weken voor tot en met 2 weken na de zomervakantie): 1 verpleegkundige minder per dagdeel behalve 's nachts:

	Dag	Avond	Nacht
Weekdagen	6 vpk	4 vpk	3 vpk
Weekenddagen	5 vpk	3 vpk	3 vpk

Voor het controleren van de huidige planning en het bekijken van de opties is het noodzakelijk om te controleren of er draagvlak is voor de volgende ideeën: nieuwe periodes, andere werktijden, dagbehandeling en terugkerend patroon. Deze ideeën zullen terugkomen in Paragraaf 3.1.

2.3.3 Scores van de prestaties

In Paragraaf 3.5 worden de scores van de interventies uitgerekend en daarbij ook de score van de huidige prestatie. De score voor overdag is 63,4 en voor 's avonds 73,5. Hiervan kan op dit moment nog niet gezegd worden of het goed of slecht is, dit zal blijken in vergelijking met de oplossingen die in het volgende hoofdstuk behandeld zullen worden.

2.4 Huidige problemen / bottlenecks

We hebben de ervaringen van verpleegkundigen en de mogelijke problemen en oplossingen die zij zien op de kinderafdeling geïnventariseerd door middel van een vragenlijst. Een gedeelte van de vragen in deze vragenlijst is om het beeld van de huidige situatie volgens verschillende verpleegkundigen te krijgen, daarnaast wordt er gevraagd naar ervaringen binnen de afdeling en worden er een aantal specifieke ideeën getest.

Er zijn vragenlijsten gestuurd naar de zes verpleegkundigen die van tevoren zorgvuldig zijn uitgekozen. Hierbij is gekeken naar verschillende leeftijdscategorieën en aantal jaren in dienst. Alle verpleegkundigen hebben vervolgens de vragenlijsten ingevuld en teruggestuurd. Om tot deze vragenlijsten te komen zijn er korte interviews gehouden met het merendeel van de veertig verpleegkundigen die aanwezig waren tijdens de onderzoeksperiode. Dit is op een informele manier gebeurd.

De vragenlijst staat in bijlage 1.

2.4.1 Conclusies van de vragenlijsten

De problemen die gevonden zijn na de ingevulde vragenlijsten staan in bijlage 2. De meest voorkomende problemen zijn:

- In de wintermaanden is het drukker dan in de andere maanden(4x)
- De werkdruk is 's avonds (te) hoog (4x)
 - o Om half 5 is de sluiting kinderopvang, en daarmee het begin van stromen nieuwe zieke kinderen. (2x)
- Planning 6 weken van tevoren is krap, en zou beter kunnen (3x)
- Begeleiding leerlingen niet optimaal (3x)
 - o 2 leerlingen begeleiden is teveel (2x)
- Papierwerk kan efficiënter (3x)
 - o Rapportage/overdracht kan beter, misschien digitaal overzichtelijker
- Geen vertrouwen in IT en elektronische planning. (2x)
 - o Geen vertrouwen in digitaal papierwerk, computers zijn te traag, plus meer werkplekken

De conclusies van de vragenlijsten zijn in te delen in vier subgroepen: (rooster)planning, bureaucratie, zorgzwaartes en kwaliteit.

- **(Rooster)Planning:** alles wat te maken heeft met de planning van de verpleegkundigen op de kinderafdeling. Hierbij kan gedacht worden aan zowel de verdeling tussen overdag en 's avonds als aan de verdeling tussen de verschillende maanden van het jaar.

- **Bureaucratie:** alle niet directe zorg gerelateerde zaken. Hierbij kan gedacht worden aan het invullen van papierwerk, het bijwonen van vergaderingen en het volgen van scholing. Hoewel de term “bureaucratie” een negatief beeld opwekt, wordt bureaucratie hier gezien als niet directe zorg gerelateerde zaken en dus de procedures en toegekende verantwoordelijkheden van bovenaf.
- **Zorgzwaartes:** methode om te bepalen hoeveel tijd je gemiddeld bezig zult zijn met een patiënt.
- **Kwaliteit:** kwaliteit van de zorg.

2.5 Afbakening van het onderzoek

Zoals in Paragraaf 2.4 al is vermeld, zijn de problemen op de kinderafdeling in te delen in vier subgroepen: planning, bureaucratie, zorgzwaartes en kwaliteit. Van deze groepen zal dit onderzoek niet gaan over de bureaucratie, aangezien er op dit moment al een project loopt op MST die kijkt naar de mogelijkheden voor meer ICT in de administratie. Hierdoor zal de bureaucratie al zodanig afnemen dat verder onderzoek eventueel pas nodig is na invoering van dat project.

Dit onderzoek zal zich focussen op de planning van verpleegkundigen op de kinderafdeling, kijkend naar de kwaliteit en de mogelijkheden voor het gebruik van zorgzwaartes.

2.5.1 Planning

Voor het kijken naar de planning van de kinderafdeling, is er een aantal vragen dat opkomt.

- Is de verdeling dag – nacht correct?
*In de reguliere periode zijn er overdag 7 verpleegkundigen aanwezig en in de avond 5.
In de reductieperiode zijn er overdag 6 verpleegkundigen aanwezig en in de avond 4.*
- Is de verdeling reguliere – reductie periode correct?
Zijn er inderdaad zoveel minder patiënten in de reductie periode, oftewel is het in de zomer rustiger?
- Moet de reductieperiode alleen de zomer bevatten of moeten er meer verschillende periodes worden toegepast?
Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld een seizoenrooster: 10 weken zomer, 10 weken winter, 11 weken herfst en 11 weken lente, met allemaal de bijbehorende overdag - avond - nacht verdeling.
- Kan de planning op een andere manier gemaakt worden dan de op de huidige manier en is hier draagvlak voor?
Op dit moment zijn er 2 planningsmedewerkers die samen de planning maken voor de komende maanden. Dit wordt gedaan door trial - and - error in Excel, een tijdrovende

procedure. Er zijn verschillende andere methodes beschikbaar op dit moment die minder tijd en geld zouden kosten.

- Is er draagvlak voor een terugkerende planning?

Een terugkerende planning is een planning die elke (bijvoorbeeld 4 weken) periode terugkeert waardoor iedereen duidelijk heeft welke dagen hij/zij in principe moet werken in de toekomst. Hierdoor kan de planning ook makkelijker, duidelijker en sneller gemaakt worden. Uiteraard is er dan nog steeds mogelijkheid om eigen wensen in te passen.

2.5.2 Kwaliteit

Bij het kijken naar de kwaliteit van de personele bezetting, is er een aantal vragen dat opkomt.

- Welke factoren beïnvloeden de kwaliteit?

Een aantal factoren die de kwaliteit negatief beïnvloeden en een aantal die de kwaliteit positief beïnvloeden zijn nodig om de kwaliteit te kunnen meten. Uit de vragenlijsten zijn een aantal punten naar voren gekomen die hiervoor in aanmerking komen.

- Hoe kan de kwaliteit gemeten worden?

Om de kwaliteit van de zorg op de kinderafdeling te bepalen moet er een formule opgesteld worden. Hiermee kunnen de mogelijke oplossingen of verbeteringen gescoord worden om zo de verschillen te kunnen uitrekenen en hierover conclusies te trekken en aanbevelingen te doen.

2.5.3 Zorgzwaartes

Voordat de vragen met betrekking tot zorgzwaartes worden vermeld, willen we eerst het idee achter zorgzwaartes uitleggen.

Sinds 2008 wordt er landelijk gebruik gemaakt van Diagnose Behandel Combinaties (DBC's) en er 1 januari 2010 wordt het nieuwe en vereenvoudigde systeem voor de registratie en declaratie van DBC's ingevoerd. (Rijksoverheid, 2008) Een DBC is een code die een geheel zorgproces van een patiënt beschrijft. Op deze manier wordt ook de ziekenhuisfinanciering geregeld.

Op dit moment wordt er, naast de financiële doeleinden, op de kinderafdeling geen gebruik gemaakt van DBC's en we willen kijken naar de mogelijkheden van deze DBC's, alleen dan door middel van een ander term: zorgzwaartes. Alle patiënten op de kinderafdeling worden ingedeeld in een aantal groepen of zorgcategorieën, die allen een gemiddeld aantal minuten directe zorg kosten. Hierdoor kan er eenvoudiger gekeken worden naar wat voor soort patiënten er op de afdeling liggen en uiteindelijk ook hoeveel verpleegkundigen hiervoor

nodig zijn. Paragraaf 3.2 bevat een verdere uitleg over zorgzwaartes en welke categorieën er gebruikt worden in dit onderzoek.

Voor de mogelijkheden van zorgzwaartes bij de kinderafdeling, is er een aantal vragen dat opkomt.

- Hoe kan je zorgzwaartes bepalen van de patiënten?
Op dit moment wordt er veel gebruik gemaakt van DBC's en er kan gekeken worden naar de mogelijkheden voor de kinderafdeling om hiermee te gaan werken. Ook zullen we kijken naar andere mogelijkheden voor de zorgzwaartes, zoals toegepast bij andere ziekenhuizen.
- Wie moet de zorgzwaartes bepalen? (arts, verpleegkundige of iemand anders)
De zorgzwaartes zullen in eerste instantie gebruikt worden op de kinderafdeling om de capaciteitsplanning mee te bepalen, maar de vraag is of verpleegkundigen ook degene moeten zijn die de zwaartes bepalen. Dokters zouden dit bijvoorbeeld ook kunnen doen.

2.6 Conclusies

De belangrijkste problemen van de kinderafdeling zijn:

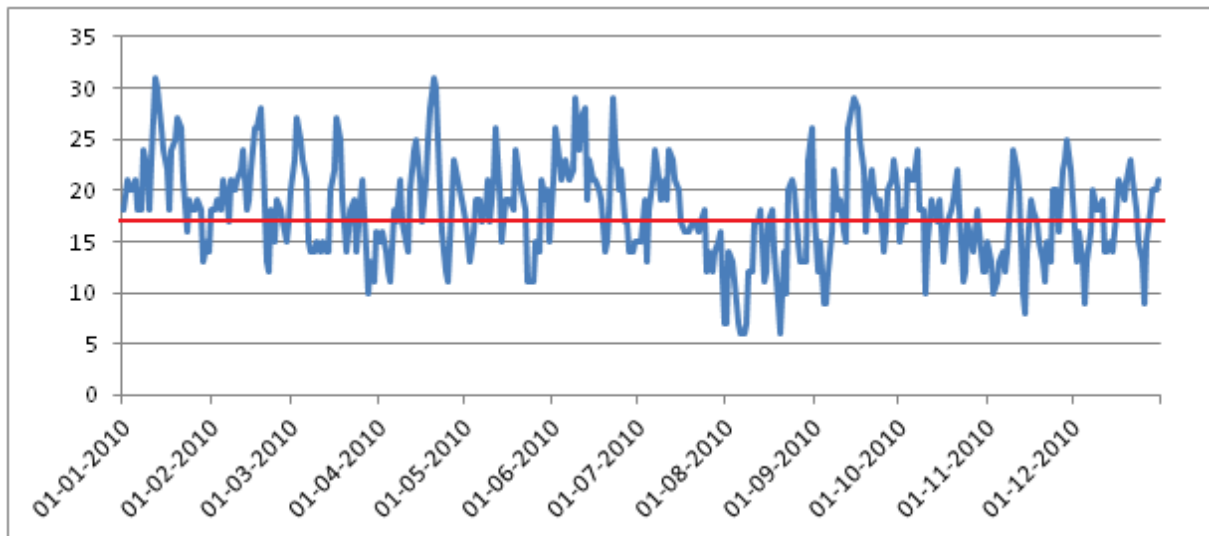
- De planning van de diensten van verpleegkundigen sluit mogelijk niet goed aan bij de hoeveelheid patiënten op de afdelingen.
 - o In de reductieperiode is het rustiger dan in de reguliere periode en het rooster speelt hier onvoldoende op in.
 - o 's Avonds is het drukker dan overdag, en het rooster speelt hier onvoldoende op in.
- Papierwerk kost veel tijd in een dienst die verpleegkundigen beter kunnen besteden aan directe zorg.
- Het is onduidelijk wat de voordelen van DBC's kunnen zijn op de afdeling.
- De begeleiding van nieuwe verpleegkundigen verloopt niet goed.

Het onderzoek richt zich op de planning van de diensten van verpleegkundigen en de mogelijkheden van zorgzwaartes op de kinderafdeling, hierbij zal er gekeken worden naar de kwaliteit van de zorg, zodat de oplossingen niet zullen leiden tot een daling hiervan.

Zoals te zien is in Figuur 3 zijn er gemiddeld 17 a 18 patiënten op de kinderafdeling, maar zijn er regelmatig meer of minder aanwezig. Hierop zal een roosterplanning op gemaakt worden in dit onderzoek.

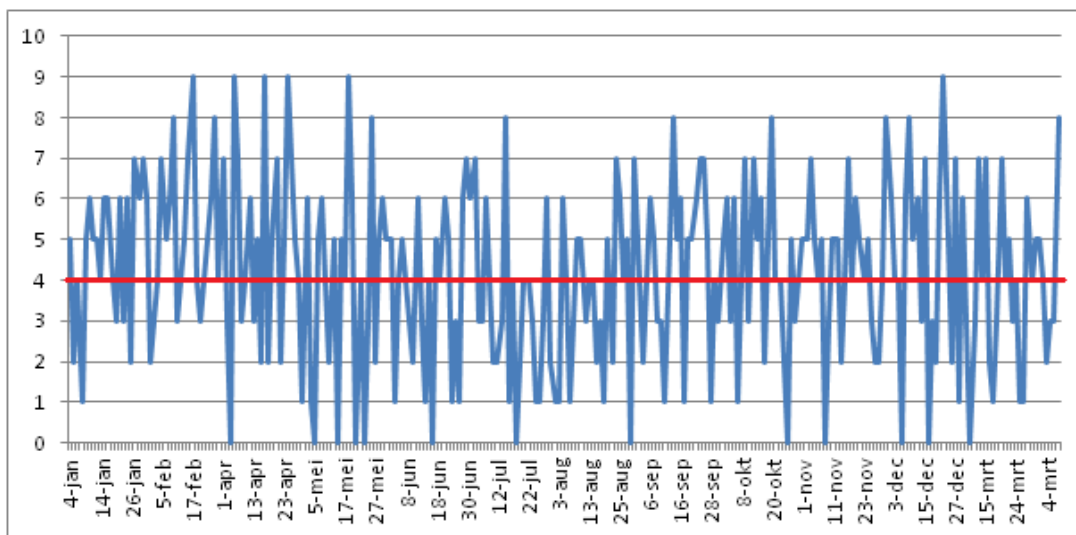
Voor de planning worden een aantal mogelijke verbeteringen onderzocht die daarna in de vorm van oplossingen worden getest en vergeleken met de huidige situatie. Ook zal het

gebruik van zorgzwaartes onderzocht worden, zodat er aan het eind duidelijkheid is over wat er met de planning gedaan kan worden en wat de mogelijkheden voor zorgzwaartes zijn.



Figuur 3: Aantal patiënten aanwezig op de kinderafdeling per dag (exclusief dagbehandeling) (bron: MST)

In Figuur 4 is het aantal patiënten op de dagbehandeling weergegeven. De dagbehandeling zal in het komende hoofdstuk onderzocht worden. Ook zal er gekeken worden naar de mogelijkheden om deze groep patiënten los te behandelen door één verpleegkundige.



Figuur 4: Aantal patiënten op de dagbehandeling per dag in 2010 (bron: MST)

In het volgende hoofdstuk wordt het onderzoek beschreven. Hierbij worden een aantal verbeteringen voor de roosterplanning genoemd en aan de hand van deze verbeteringen zullen een aantal oplossingen voor het rooster probleem geformuleerd worden. Door middel van Monte Carlo analyse worden de oplossingen met elkaar vergeleken, waarna er conclusies getrokken worden en we aanbevelingen doen.

3: Onderzoek

Dit hoofdstuk beschrijft het onderzoek naar een verbetering van de planning van de kinderafdeling met daarbij de kwaliteit van de zorg als score te gebruiken en te kijken naar de mogelijkheden voor zorgzwaartes.

In Paragraaf 3.1 worden de suggesties van de verpleegkundigen inclusief een aantal andere ideeën voor het verbeteren van de planning beschreven, 3.2 beschrijft een mogelijkheid voor het gebruiken van zorgzwaartes, gevolgd door de interventies in Paragraaf 3.3.

Monte Carlo analyses worden gebruikt voor het verkrijgen van de resultaten, deze methode wordt uitgelegd in 3.4, de scores staan in 3.5 en de daaruit getrokken conclusies in 3.7. In 3.6 staat de discussie, waarin de limitaties van het onderzoek worden vermeld.

3.1 Verbeteringen voor de planning

3.1.1 Nieuwe periodes i.p.v. zomer - winter

Zoals in Figuur 1 te zien is, is er geen sprake van een gelijk aantal patiënten per dag. In de zomer is er wel een 'dip' zichtbaar in patiëntenaantal, maar de rest van het jaar is het niet gelijk. De hoge pieken en dalen in Figuur 1 geven aan dat de werklast niet elke dag gelijk is. De aanwezigheid van meer patiënten levert niet per definitie een hogere werklast aangezien deze allemaal in een lage zorgcategorie kunnen zitten. Desondanks levert een piek in patiëntenaantallen gemiddeld wel een hogere werklast.

Het huidige rooster, met reguliere en reductie periodes, lost deze problemen niet op aangezien deze voor 42 weken in het jaar hetzelfde aantal verpleegkundigen heeft. Een eventuele nieuwe verdeling in verpleegkundigen aantallen per dag kan zorgen voor een betere verdeling en wordt verder onderzocht.

3.1.2 Andere werktijden

De kinderafdeling heeft in de avond vaak te maken met drukke periodes. Deze ontstaan doordat om 16.30 uur de kinderpoli sluit. Hierdoor wordt de kinderafdeling vanaf dat moment de eerste hulp post voor kinderen en wordt het hectischer door een toenemend aantal opnames.

De werktijden overdag en 's avonds lopen van 07.15 – 15.30 uur en 15.15 – 23.15 uur. De start van de drukke periode door het sluiten van de kinderpoli is hier dus duidelijk niet in verwerkt, evenals de drukte die er 's ochtends vaak pas komt vanaf een uur of 8.

Zo zouden er bijvoorbeeld in plaats van 5 vpk 's avonds om 15.15 uur ook 4 kunnen starten en dan om 16.30 – 20.30 uur nog 2 vpk extra erbij om de drukte te handelen. Hierdoor

ontstaan er minder in de problemen 's avonds en zijn er gemiddeld nog steeds 5 verpleegkundigen in de avond dienst.

In de collectie arbeidsovereenkomst (CAO) staat beschreven dat een volledige werkweek voor een verpleegkundige 36 uur bedraagt. Omdat een dienst 8 uur bedraagt, is er de mogelijkheid om een verpleegkundige 4 diensten te laten draaien per week en daarnaast een van de hiervoor genoemde halve diensten. Op deze manier is er zowel aan de 36 uur voldaan, en is er daarnaast een extra verpleegkundige tijdens drukke periode door middel van een halve dienst. Niet alle verpleegkundigen zullen volledige banen hebben, oftewel minder dan 36 uur per week werken, maar volgens het CAO is het mogelijk om meerdere diensten van 4 uur per week te draaien naast de 8 uur durende diensten. (NVZ vereniging van ziekenhuizen, 2011)

3.1.3 Omgang van dagbehandeling

Bij de dagbehandeling worden de patiënten behandeld die er maximaal één dag zijn. Hier staat gemiddeld één verpleegkundige en zoals te zien is in Figuur 2, verschilt het aantal patiënten in 2010 enorm, van 0 tot een maximum van 15.

In de dagen dat er maar weinig patiëntenzorg nodig is, zou het mogelijk zijn om af en toe een patiënt van de rest van de kinderafdeling te laten inspringen, om zo de rest van de verpleegkundigen te helpen. Hier moet uiteraard wel een goede afstemming over zijn en interesse voor zijn vanuit het team. Ook moet er opgepast worden dat er dan niet verpleegkundigen van de dagbehandeling bezig zijn met niet-dagbehandeling kinderen en andersom, waardoor een patiënt verschillende verpleegkundigen aan zijn of haar bed krijgt.

3.1.4 Terugkerend dienstpatroon

Om duidelijkheid te creëren en het planningsproces te vereenvoudigen, is een terugkerend dienstpatroon een optie. Met een terugkerend dienstpatroon wordt een rooster bedoeld die elke 3 à 4 weken bijvoorbeeld terugkeert. Zo kan je als verpleegkundige weten dat je altijd de 3^e week maandag nachtdienst hebt en woensdag dagdienst.

Uiteraard is er de mogelijkheid om te ruilen en te schuiven in een dergelijk rooster, waardoor ieders wensen voor vrije dagen alsnog verwerkt kunnen worden om zoveel mogelijk verpleegkundigen tevreden te stellen over de planning.

3.1.5 Weekenddagen – Weekdagen

Op dit moment is er op weekenddagen overdag en 's avonds één verpleegkundige minder dan op doordeweekse dagen. Gezien het aantal patiënten van de afgelopen jaren (2008-2010) is het aantal verpleegkundigen in de weekenden mogelijk te hoog of doordeweeks te

laag, aangezien de suggestie uit onderstaande tabel aangeeft dat de verdeling patiënten per verpleegkundige bij 5 in het weekend gelijk staat aan 7 doordeweeks overdag.

Gemiddelde	2010	vpk's	patiënten / vpk
Doordeweeks	23,1	7	3,3
Weekend (nu)	15,51	6	2,6
Weekend (suggestie)	15,51	5	3,1

Tabel 2: Week - Weekend aantallen 2010 (bron: MST)

3.1.6 Maken van de planning

Op dit moment wordt de planning handmatig gemaakt op een computer, waarbij geen planningsprogramma's of systemen worden gebruikt. Hoewel een aantal verpleegkundigen aangeeft geen vertrouwen te hebben in nieuwe systemen, liggen hier wel mogelijkheden.

Zoals eerder genoemd bestaat de mogelijkheid om een terugkerende planning te maken. Als er een goede terugkerende planning gemaakt is, kan het aantal man uren dat besteed wordt aan plannen drastisch verminderd worden.

3.2 Suggestie voor het gebruik van zorgzwaartes

Volgens het artikel van Heuts (2005) is het Kidclass model het beste model voor de zorgzwaartes in FTE zijn. Kidclass is afhankelijk van de zorgcategorieën. Deze zijn berekend door te beginnen met de hoeveelheid zorg die een patiënt nodig heeft per dienst van een verpleegkundige. (Heuts, 2005)

Kidclass is een classificatiemodel dat is afgeleid van het San Joaquin instrument. San Joaquin bleek voor kinderafdelingen niet goed te werken, omdat bij kinderen andere factoren van invloed zijn op de zorgzwaarte dan bij volwassenen. Het instrument verleent haar naam aan het ziekenhuis waar het werd ontwikkeld, namelijk het San Joaquin General Hospital te Stockton, Californië.

Het idee is om de patiënten in te gaan delen naar de hoeveelheid benodigde/verleende zorg. Er zijn 4 categorieën:

Categorie 1: Minimale zorg of *low care*.

Categorie 2: Gemiddelde zorg of *medium care*.

Categorie 3: Hoge zorg of *high care*

Categorie 4: Intensieve zorg of *intensive care*.

De patiënten worden gescoord op meerdere factoren. Voor elke factor moet er aangegeven worden of deze van toepassing is op de patiënt. De factoren zijn allemaal deel van meerdere

categorieën. De categorie die de hoogste score krijgt over de 11 factoren is de categorie waar de patiënt ingedeeld wordt. De scorelijst is te zien in Tabel 3.

Aangezien de diensten bij MST van 07.15-15.30 uur (8 uur en 15 minuten), van 15.15-23.15 uur (8uur) en van 23.00-07.30 uur (8 uur en 30 minuten) zijn, is een dienst gemiddeld 8 uur en 15 minuten. Deze diensten beginnen met 15 minuten overdracht, waardoor een gemiddelde dienst op 8 uur wordt berekend.

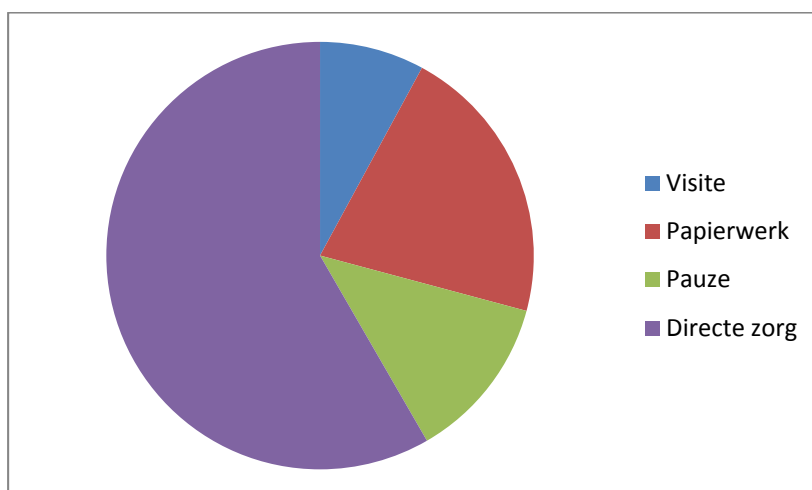
Daarna wordt het aantal minuten per dag, die een verpleegkundige aan directe zorg besteedt, per dienst bepaald. Heuts (2005) gebruikt hiervoor 154 minuten, wat 32 procent van de dienst is.

Dit getal komt niet overeen met de aantallen minuten per dienst aan directe zorg. Uit de resultaten van de vragenlijsten en interviews is gebleken dat er 58,25 % aan directe zorg wordt besteed en 201 minuten per dienst aan niet-directe zorg.

Niet directe zorg	41,75% van een dienst	201 minuten
Patiëntenzorg:	58,25% van een dienst	279 minuten

Tabel 3: Aantallen minuten per shift voor directe en niet-directe zorg (bron: MST)

Deze 201 minuten bestaan uit het lopen van visite, het doen van papierwerk en de pauzes. Gemiddeld besteden de verpleegkundigen 38 minuten aan visite, 102 minuten aan papierwerk en een uur aan pauze. Hierdoor wordt 41,75% van de shift aan niet-directe zorg besteed.



Figuur 5: Werkdag van een VPK verdeelt over vier taken

Patiëntencategorie	1	2	3	4
Onafhankelijkheid	()			
Gedeeltelijke hulp bij voeding		()	()	
Volledige hulp bij voeding			()	()
Gedeeltelijke hulp bij basiszorg		()	()	
Volledige hulp bij basiszorg			()	()
Extra begeleiding/steun		()	()	()
Controle/observatie om de 3 a 4 uur		()	()	
Controle/observatie om de 1 a 2 uur			()	()
Constante observatie				()
Therapie		()	()	()
Complexe therapie				()
Wegingsfactor	(X)	(X)		
Totaal			+0.5	

Tabel 4: Scorelijst voor het bepalen van de juiste zorgzwaarte categorie (bron: Heuts(2005))

Vervolgens worden de patiënten ingedeeld in de categorieën en gekeken naar de gemiddelde zorgzwaarte van een patiënt in één van de vier categorieën. Voor het percentage patiënten is gekozen voor een combinatie van het gemiddelde dat in het artikel van Heuts (2005) terugkomt en de ideeën die de verpleegkundigen en teamleider van de

kinderafdeling hebben. Hierdoor zijn er vooral patiënten in de categorieën 2 en 3, en weinig patiënten in categorieën 1 en 4.

Categorie	Percentage patiënten	Zorgzwaarte in min.	Zorgzwaarte in FTE	Verwachte FTE per vpk
1	20%	30	0,10	0,03
2	40%	60	0,21	0,08
3	30%	120	0,43	0,13
4	10%	180	0,64	0,06

# vpk per patiënt	0,3
# patiënten per vpk	3,3

Totaal aantal minuten voor een dienst per vpk:	480
Aantal minuten directe zorg per vpk:	279
Percentage directe zorg per dienst:	58,25%

Figuur 6: Aantal FTE per patiënt categorieën en verwachte aantal patiënten per vpk en v.v. (bron: MST)

Vanuit deze cijfers kan er gekeken worden naar het aantal patiënten van de afgelopen 3 jaar en kan hierna een aanbeveling gedaan worden over de in te zetten hoeveelheid verpleegkundigen. Voor deze cijfers zijn een aantal aannames gedaan en Kidclass resultaten vergeleken met de meningen van het personeel op de kinderafdeling. Voor beter gebruik van dit figuur moeten de patiëntengegevens van de komende jaren goed bijgehouden worden om tot een realistischer figuur te komen.

3.3 Oplossingen

Om te bepalen wat het beste is voor de roosterplanning van verpleegkundigen worden een aantal oplossingen gegeven en vergeleken met de huidige situatie.

We onderzoeken mogelijkheden voor het rooster, omdat er uit de interviews naar voren is gekomen dat het huidige rooster niet goed aansluit op de huidige patiëntenaantallen en er dus gekeken moet worden naar de correctheid van het huidige rooster. De oplossingen zijn gevonden door de vraag en de observaties en interviews met verpleegkundigen te analyseren. Alle oplossingen zullen op een zelfde manier zijn opgebouwd, om eenvoudiger de kwaliteit van de oplossingen te kunnen bepalen.

Vervolgens wordt er een rooster opgesteld voor het aantal verpleegkundigen per dag van de week en de aanpassingen in het aantal diensten door de invloed van een bepaalde maand.

Na het rooster zullen de voordelen, nadelen en suggesties van de oplossing worden beschreven. Sommige oplossingen zullen realistischer zijn dan anderen, zo is het inzetten van 6,413 FTE bijvoorbeeld niet realistisch en haalbaar, terwijl 10 verpleegkundigen overdag wel zou kunnen, maar bijvoorbeeld financieel niet haalbaar is of niet ideaal in verband met het gebrek aan werk.

3.3.1 Oplossing 1: Huidige rooster

Om oplossingen te kunnen vergelijken met de huidige planning, moet uiteraard eerst de huidige planning uitgerekend worden. De huidige planning maakt gebruik van de formatie zoals aangegeven hiervoor, met een kleine aanpassing.

3.3.1.1 Dagbehandeling

Voordat de planning wordt weergegeven, wordt er eerst gekeken naar de dagbehandeling. Op dit moment gaan we er vanuit dat alle patiënten op de dagbehandeling verpleegd kunnen worden door 1 VPK. Aangezien we deze aannname niet zomaar over willen nemen, willen we deze hypothese toetsen:

Hypothese 1: Eén verpleegkundige is voldoende voor de dagbehandeling.

In Paragraaf 2.3 wordt de dagbehandeling ook al besproken, maar zoals Figuur 4 weergeeft, is het aantal patiënten op de dagbehandeling heel flexibel, er kunnen zowel geen als 9 patiënten binnenkomen per dag.

Om de hypothese te toetsen gaan we kijken naar de getallen van de afgelopen drie jaar en een gemiddeld aantal patiënten die behandeld worden per verpleegkundige, deze data staan in Tabel 5.

Gemiddelden per dag (+ correctie voor lege weekenden)			
Gemiddeld	2008	2009	2010
Januari	3,7	3,7	4,2
Februari	3,8	6,0	5,2
Maart	3,6	4,7	4,2
April	3,9	5,2	5,0
Mei	3,4	3,6	3,7
Juni	4,5	3,8	3,8
Juli	3,2	3,8	3,4
Augustus	4,3	3,7	3,7
September	4,8	3,5	4,6
Oktober	4,5	2,9	4,1
November	4,4	3,9	4,3
December	3,6	3,9	4,6
Gemiddeld	3,97	4,03	4,20

Tabel 3: Gemiddeld aantal patiënten op dagbehandeling 2008/09/10 (bron: MST)

Het aantal patiënten per verpleegkundige is gemiddeld 4 (met een standaard deviatie van 2,1) in de afgelopen drie jaar. Hierbij moet wel gezegd worden dat patiënten op de dagbehandeling soms maar 2,5 uur aanwezig zijn, waardoor je dus drie van deze patiënten per dienst kan behandelen achter elkaar.

Deze 4 patiënten per dag is iets hoger dan de 3,3 patiënten per VPK uit Tabel 2. Omdat de patiënten op de dagbehandeling niet de gehele dag aanwezig zijn op de afdeling, is het aantal patiënten wat een verpleegkundige op de dagbehandeling aankan hoger.

De hypothese nemen we dus aan en bij de oplossingen zullen de verpleegkundigen en patiënten bij de dagbehandeling worden weggelaten bij de andere oplossingen.

3.1.1.2 Rooster voor oplossing 1: Huidige situatie

	Aantal verpleegkundigen			Aantal verpleegkundigen	
	overdag	s avonds		overdag	s avonds
Januari	+0	+0	Maandag	6	5
Februari	+0	+0	Dinsdag	6	5
Maart	+0	+0	Woensdag	6	5
April	+0	+0	Donderdag	6	5
Mei	+0	+0	Vrijdag	6	5
Juni	+0	+0	Zaterdag	6	4
Juli	-1	+0	Zondag	6	4
Augustus	-1	+0			
September	+0	+0			
Oktober	+0	+0			
November	+0	+0			
December	+0	+0			

Tabel 4: Rooster voor oplossing 1

In Tabel 6 is het huidige rooster te zien. Elke dag van de week zijn er 6 verpleegkundigen aanwezig overdag, doordeweeks één verpleegkundige extra in verband met de dagbehandeling, en 's avonds zijn er vijf doordeweeks en vier in het weekend. Dit is weergegeven in de rechterhelft van het tabel.

In de linkerhelft van Tabel 6 staan de maandinvloeden. Een maandag in januari heeft volgens dit rooster $6 + 0 = 6$ verpleegkundigen nodig overdag en een zondag in juli $6 - 1 = 5$ verpleegkundigen. Met de maandinvloeden van oplossing 1, de huidige situatie, krijgen alleen de zomermaanden -1 verpleegkundigen en verder zijn er geen veranderingen, dit zal in de andere oplossingen anders zijn.

3.3.2 Oplossing 2: Lente – Zomer – Herfst – Winter roosters

Op dit moment gebruikt de kinderafdeling een rooster dat alleen tijdens de zomervakantie verschilt van de rest van het jaar. De zes weken zomervakantie van de basisscholen in Twente plus twee weken aan beide kanten, tien weken in totaal dus, is er sprake van een zomerrooster. In het zomerrooster wordt één verpleegkundige minder gepland dan in het 'winterrooster'.

Om het huidige zomer – winter rooster te kunnen verantwoorden, moeten we ervan uit kunnen gaan dat de zomermaanden duidelijk minder druk zijn dan de andere maanden. Om dit te bewijzen zal er gekeken worden naar de cijfers van de lente, zomer, herfst en winter van de afgelopen drie jaar.

Hypothese 2: In de zomer zijn er duidelijk minder patiënten dan in de rest van het jaar.

	2008	2009	2010	Gemiddeld	Std.Dev	Min	Max
Lente	17,6	18,1	18,2	17,85	4,6	10	31
Zomer	13,8	15,0	17,3	14,41	5,3	6	29
Herfst	14,8	16,8	17,3	15,82	3,8	8	25
Winter	17,8	19,2	19,1	18,47	4,3	12	31

Tabel 5: Aantal patiënten gemiddeld aanwezig op de kinderafdeling per seizoen voor 2008/09/10 (bron: MST)

Zoals uit tabel 7 duidelijk naar voren komt is de winter in de afgelopen maanden de drukste periode van het jaar, in ieder geval gemiddeld drukker dan de rest van het jaar. Aan de andere kant zijn er duidelijke verschillen tussen de vier periodes, wat een reden is om de vier seizoenen oplossing te ondersteunen. De hypothese wordt dus niet verworpen, maar ook niet aangenomen. De vier seizoenen oplossing wordt getest.

Het vier seizoenen rooster heeft een aantal voor- en nadelen. Het rooster heeft als voordeel dat er beter wordt ingespeeld op het aantal patiënten dat er vermoedelijk binnenkomt, waardoor er geen extreme drukte of rust ontstaat over het algemeen, maar aan de andere kant moet er wel gekeken worden naar de mogelijkheden van een +0,5 of -0,5 aantal verpleegkundigen per dienst. Hierbij kan uiteraard gedacht worden aan het dekken van de eerste ochtenddrukke (8 uur tot 12 uur) bij de gehele kinderafdeling, dus ook de dagbehandeling, maar ook het einde van de ochtenddienst (12 uur tot 16 uur) om de middagvisite van de kinderafdeling beter aan te kunnen.

	Aantal verpleegkundigen			Aantal verpleegkundigen	
	overdag	s avonds		overdag	s avonds
Januari	+0,5	+0	Maandag	6	5
Februari	+0,5	+0	Dinsdag	6	5
Maart	+0,5	+0	Woensdag	6	5
April	+0,5	+0	Donderdag	6	5
Mei	-0,5	+0	Vrijdag	6	5
Juni	-0,5	+0	Zaterdag	6	4
Juli	-1,5	-0,5	Zondag	6	4
Augustus	-1,5	-0,5			
September	-0,5	+0			
Oktober	-0,5	+0			
November	-0,5	+0			
December	+0,5	+0			

Tabel 6: Rooster voor oplossing 2

Het avonddrukke probleem wordt met deze oplossing niet aangepakt, omdat de seizoensverschillen 's avonds niet erg groot zijn, zoals te zien is Tabel 9.

	2008	2009	2010
Lente	16,1	16,4	16,5
Zomer	12,2	13,6	15,5
Herfst	13,4	15,1	15,6
Winter	15,9	17,3	17,3

Tabel 7: Aantal patiënten 's avonds gemiddeld aanwezig op de kinderafdeling per seizoen (bron: MST)

3.3.3 Oplossing 3: Optimale Dagverdeling

Op dit moment zijn de week- en weekenddagen gelijk verdeeld. Op elke doordeweekse dag worden er 7 verpleegkundigen gepland en in het weekend 6 verpleegkundigen.

Uit gesprekken met verpleegkundigen komt naar voren dat er verschillen zijn in de dagen van de week. De weekenden zouden relatief rustiger zijn dan doordeweeks, en aangezien er net voor en net na het weekend patiënten worden ontslagen, is het maandag rustiger dan woensdag.

Hypothese 3: Er zit verschil in het aantal patiënten dat per dag aanwezig is op de kinderafdeling.

Deze hypothese zal getest worden door middel van drie tabellen:

Dagen	2008	2009	2010
Maandag	15,75	17,90	17,81
Dinsdag	<i>17,00</i>	<i>18,56</i>	<i>19,50</i>
Woensdag	<i>17,42</i>	<i>18,25</i>	<i>20,38</i>
Donderdag	16,60	17,64	18,92
Vrijdag	16,06	17,63	18,06
Zaterdag	14,96	15,58	16,17
Zondag	14,37	15,10	14,73

Tabel 8: Gemiddeld aantal patiënten overdag in 2008/09/10 (bron: MST)

Dagen	2008	2009	2010
Maandag	14,48	16,67	16,81
Dinsdag	<i>15,42</i>	<i>17,04</i>	<i>17,90</i>
Woensdag	<i>15,83</i>	<i>16,37</i>	<i>18,31</i>
Donderdag	14,56	15,85	16,79
Vrijdag	14,40	15,25	16,11
Zaterdag	13,15	13,62	13,90
Zondag	13,21	13,98	13,58

Tabel 9: Gemiddeld aantal patiënten 's avonds in 2008/09/10 (bron: MST)

Dagen	2008	2009	2010
Maandag	13,67	15,69	15,69
Dinsdag	<i>14,26</i>	<i>15,75</i>	<i>16,67</i>
Woensdag	<i>14,45</i>	<i>15,04</i>	<i>16,75</i>
Donderdag	13,31	14,53	15,23
Vrijdag	12,90	14,17	14,49
Zaterdag	12,42	13,12	13,25
Zondag	12,50	13,54	12,96

Tabel 10: Gemiddeld aantal patiënten 's nachts in 2008/09/10 (bron: MST)

Zoals in tabellen 10, 11 en 12 al in cursief is aangegeven, bestaat een verschil in het aantal patiënten op de doordeweekse dagen, waarbij dinsdag en woensdag drukker zijn dan de andere dagen. Hierdoor wordt hypothese 3 aangenomen en zal deze oplossing ook onderzocht worden.

Het avonddrukte probleem wordt met deze oplossing niet aangepakt, omdat de seizoensverschillen 's avonds niet erg groot zijn, zoals al te zien is in Tabel 9.

De nadelen van deze oplossing is dat er niet gekeken wordt naar de invloed van de maand, behalve dan de 2 maanden die als gegeven worden beschouwd.

	Aantal verpleegkundigen			Aantal verpleegkundigen	
	overdag	s avonds		overdag	s avonds
Januari	+0	+0	Maandag	5,5	5
Februari	+0	+0	Dinsdag	6,5	5
Maart	+0	+0	Woensdag	6,5	5
April	+0	+0	Donderdag	5,5	5
Mei	+0	+0	Vrijdag	5,5	5
Juni	+0	+0	Zaterdag	5	4
Juli	-1	+0	Zondag	5	4
Augustus	-1	+0			
September	+0	+0			
Oktober	+0	+0			
November	+0	+0			
December	+0	+0			

Tabel 11: Rooster voor oplossing 3

3.3.4 Oplossing 4: Combinatie van dag- en maandinvloeden

Oplossing 2 geeft duidelijk aan dat er verschillen zijn in de verdeling van de maanden en oplossing 3 geeft aan dat er ook een verschil bestaat tussen de dagen van de week, maar beide behandelen maar een van de twee verschillen. Deze oplossing zal gebruik maken van zowel de verschillen per dag als de verschillen per maand om zo tot een betere roosterplanning te komen.

De nadelen van de vorige twee oplossingen zijn in deze oplossing verwerkt, alleen de avond scores zijn niet veel veranderd. Dit doordat de verschillen niet heel groot zijn 's avonds als je kijkt naar de maanden, zoals eerder al vermeld.

Het grootste nadeel van een oplossing als deze is dat er gekeken wordt naar historische gegevens. Hierdoor is het mogelijk dat deze planning elk jaar weer zal veranderen, zo zal voor de planning van 2012 ook naar de gegevens van 2011 gekeken moeten worden. Deze analyse is uitgevoerd over de afgelopen drie jaar en een aantal trends is wel gevonden, dus de angst voor extreme wijzigingen door nieuwe data is klein.

	Aantal verpleegkundigen			Aantal verpleegkundigen	
	overdag	s avonds		overdag	s avonds
Januari	+0,5	+0	Maandag	5,5	5
Februari	+0,5	+0	Dinsdag	6,5	5
Maart	+0,5	+0	Woensdag	6,5	5
April	+0,5	+0	Donderdag	5,5	5
Mei	-0,5	+0	Vrijdag	5,5	5
Juni	-0,5	+0	Zaterdag	5	4
Juli	-1,5	-0,5	Zondag	5	4
Augustus	-1,5	-0,5			
September	-0,5	+0			
Oktober	-0,5	+0			
November	-0,5	+0			
December	+0,5	+0			

Tabel 12: Rooster voor oplossing 4

3.3.5 Oplossing 5: Historische gegevens

Deze oplossing maakt gebruik van de historische gegevens, en is gemaakt op basis van de uitkomsten van de Monte Carlo analyse. Er is begonnen met data van oplossing 4 en daarna gecontroleerd of -0,5, +0 of +0,5 het beste oplevert voor elke dag en maand. Hierdoor komt er een iets minder overzichtelijk schema vergeleken met de eerste oplossingen, maar moeten de uitkomsten beter zijn.

	Aantal verpleegkundigen			Aantal verpleegkundigen	
	overdag	s avonds		overdag	s avonds
Januari	+0,5	+0,5	Maandag	5,5	4,5
Februari	+0,5	+0,5	Dinsdag	6,0	5
Maart	+0,5	+0	Woensdag	6,0	5
April	+0,5	+0,5	Donderdag	5,5	4,5
Mei	-0,5	-0,5	Vrijdag	5,5	4,5
Juni	+0,5	+0	Zaterdag	5,0	4
Juli	-0,5	-0,5	Zondag	4,5	4
Augustus	-1,5	-1,0			
September	+0	+0			
Oktober	-0,5	-0,5			
November	-0,5	-0,5			
December	+0,5	+0			

Tabel 13: Rooster voor oplossing 5

Het grootste nadeel van de vorige oplossingen, de avond planning, is hier wel volledig meegenomen en een aantal maanden krijgt versterking 's avonds. Wel nadelig in eerste instantie is de grote hoeveelheid +0,5 en -0,5 scores, die een niet geheel aantal verpleegkundige per dienst kan opleveren. Hierbij kan gedacht worden aan het begin van de ochtend of bijvoorbeeld de start van eerste hulp voor kinderen vanaf half 5.

3.4 Monte Carlo Analyse

Voor het bepalen van de scores van de oplossingen is er gebruik gemaakt van Monte Carlo simulaties. Hierbij wordt een proces niet één maar vele keren uitgevoerd, allemaal met andere startposities. Een complete Monte Carlo simulatie bestaat uit 3 fasen: preprocessing, de simulatie en postprocessing.

3.4.1 Preprocessing

De invoer hiervoor bestaat uit een complete set van invoervariabelen. Voor elke individuele simulatie wordt in de preprocessor een nieuwe set van invoervariabelen gegenereerd. Voor elk van deze variabelen wordt door de preprocessor een willekeurige waarde gekozen binnen het opgegeven spreidingsgebied en met inachtneming van de kansverdeling. Deze bepaling van waarden is te vergelijken met het gooien van een dobbelsteen.

Voor deze capaciteitsplanning simulatie worden als invoervariabelen de roosters van de oplossingen gekozen. De willekeurige waarden die als startpositie worden gekozen zijn de aantallen patiënten die aanwezig zijn op een dag, die vervolgens getest worden met het aantal verpleegkundigen die aanwezig zijn. Die normale verdeling die hiervoor gebruik wordt en het bewijs dat het een normale verdeling is, staat in Bijlage 3.

Daarnaast is er een formule voor het bepalen van de score van de simulatie. Deze maakt gebruik van de waarde uit Figuur 2, het aantal patiënten dat een verpleegkundige zorg kan verlenen. De verschillen tussen die verdeling en de score van de simulatie worden vergeleken. Deze formule staat in Bijlage 4.

3.4.2 De simulatie

Hier worden de simulaties uitgevoerd, elke simulatie met een andere gedefinieerde set van invoervariabelen zoals hiervoor is vermeld. In deze simulatie worden de scores van de dagen bij elkaar opgeteld tot een totaal van het jaar. Na het uitvoeren van 1000 runs, en dus 1000 jaar, wordt het gemiddelde genomen van de runs.

3.4.3 Postprocessing

Hier wordt de grote hoeveelheid uitvoer van alle simulaties geordend en de resultaten worden gepresenteerd in de vorm van kansverdelingen, maxima, minima, gemiddelden of wat verder als gewenst is gedefinieerd.

Wat gewenst is voor het trekken van conclusies zijn de gemiddelde scores van de oplossingen op beide onderdelen: scores van overdag en scores van 's avonds. De scores staan in de volgende paragraaf.

3.5 Scores van de oplossingen

Na het uitvoeren van de Monte Carlo analyses zijn de scores van de oplossingen uitgezet in een tabel, zodat duidelijk is welke oplossing de hoogste kwaliteit van zorg oplevert en wat deze oplossingen kosten.

Het aantal patiënten overdag op een maandag in januari wordt de score op een volgende manier uitgerekend:

- Het gemiddelde aantal patiënten is 17,54
 - Invloed van maandag is 1,005
 - Invloed van januari is 1,085
- ➔ Dus gemiddelde aantal patiënten op een maandag in januari is 19,13 ($17,54 * 1,005 * 1,085$).

Door middel van de normale verdeling kan het aantal patiënten worden bepaald wat in de simulatie wordt gebruikt. Een score wordt bepaald tussen de 0 en 1, waarbij 0,5 staat voor de 19,13 patiënten. Een hoger of een lager getal leveren dan respectievelijk meer of minder dan 19 patiënten op.

Het hiervoor verkregen aantal patiënten wordt vervolgens gedeeld door het aantal verpleegkundigen en vergeleken met de score uit Figuur 6: 3,33. De 1000 verkregen afstanden tot dit punt worden vervolgens bij elkaar opgeteld en daarmee is de eindscore berekend. Hierbij is een lagere score een betere roosterplanning.

In Tabel 16 staan zowel de scores van overdag en 's avonds als het aantal diensten dat bij de oplossing hoort. Het aantal diensten wordt hier gezien als de kosten kant.

Oplossing	Aantal diensten	Score overdag	Score 's avonds
1	13,5	63,4	73,5
2	13,4	63,9	72,2
3	13,2	62,2	73,0
4	12,9	65,4	72,3
5	12,8	61,5	72,4

Tabel 14: Scores van de oplossingen

3.6 Discussie

In deze paragraaf zal de discussie van het onderzoek worden gedaan. Deze discussie behandelt de volgende punten uit de methode van Andy Gillet: referentie naar het doel, algemeen overzicht van de bevindingen, verklaring voor de bevindingen, vergelijking met verwachte resultaat en beperkingen van het onderzoek. (Andy Gillett, 2008)

- Referentie naar het doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om een methode te ontwikkelen om efficiënte bezetting van diensten van verpleegkundigen van de kinderafdeling te bepalen.

Bij het maken van de Monte Carlo analyse is er een instrument gemaakt om de resultaten van de voorgaande jaren en daarnaast de komende jaren bij te voegen om zo een roosterplanning te kunnen bepalen van de verpleegkundigen op de kinderafdeling.

- Algemeen overzicht van de belangrijkste bevindingen en samenvatting van de resultaten

In Tabel 16 staan de resultaten van het onderzoek, hierbij leveren oplossing 4 en 5 respectievelijk 4,7% en 5,5% verbetering op ten opzichte van de huidige situatie.

- Verklaring voor de bevindingen

Gebruik maken van historische data en het kijken naar de dag- en maandinvloeden op de roosterplanning leveren 'winst' op ten opzichte van de huidige benadering. Dit is niet verwonderlijk, aangezien er door middel van historische gegevens eenvoudiger een goede roosterplanning te maken valt en er bij de Monte Carlo analyse ook gebruik wordt gemaakt van dezelfde historische data.

- Vergelijking met de verwachte resultaten en andere onderzoeken

Het verwachte en gehoopte resultaat van dit onderzoek was een vermindering van het aantal diensten van verpleegkundigen met 2,5%, dit houdt in dat het gehoopte resultaat is behaald. Vergelijkingen met andere onderzoeken zijn niet gedaan, omdat er naast KidClass geen methode is voor verpleegkundigen op een kinderafdeling om mee te vergelijken.

- Beperkingen van het onderzoek die de mate van het generaliseren van het onderzoek beïnvloeden

Voor het bepalen van de gegevens in Figuur 6, met daarin de verdeling in zorgcategorieën, is gebruik gemaakt van de ervaringen van de verpleegkundigen en teamhoofden van de kinderafdeling en niet door middel van een meetonderzoek van wat er op dit moment ligt op de kinderafdeling en er de afgelopen jaren gelegen heeft. Het gebruik maken van deze schattingen limiteert het onderzoek en zorgt ervoor dat de resultaten niet voor 100% toepasbaar zijn op de afdeling.

Uit de gesprekken op de kinderafdeling blijkt dat men positief tegenover het meten van de zorgcategorïeën van patiënten staat, wat goed is voor de roosterplanning in de toekomst.

3.7 Conclusie

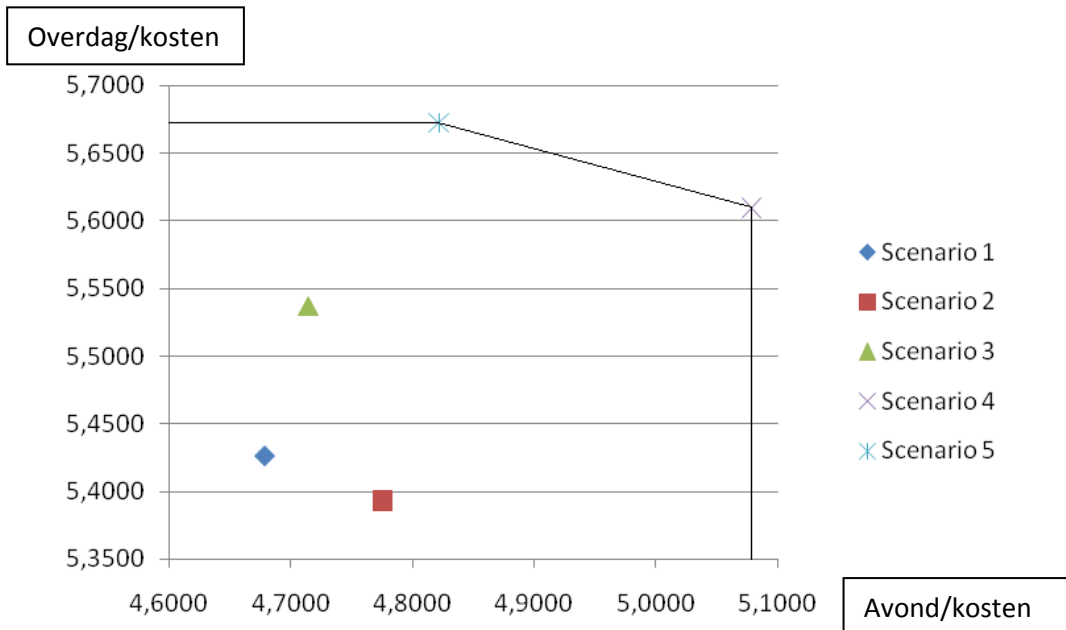
Uit Paragraaf 3.5 komt naar voren dat er twee scores zijn, de score voor overdag en de score voor 's avonds. Om hier conclusie uit te kunnen trekken zijn ze uitgezet tegen de kosten. Hieruit ontstaat de volgende tabel:

	Oplossing 1	Oplossing 2	Oplossing 3	Oplossing 4	Oplossing 5
Score overdag	63,4	63,9	62,2	65,4	61,5
Score 's avonds	73,5	72,2	73,0	72,3	72,4
Kosten / aantal diensten	13,5	13,4	13,2	12,9	12,8
Score overdag / Kosten	4,68	4,78	4,71	5,08	4,82
Score 's avonds / Kosten	5,43	5,39	5,54	5,61	5,67

Tabel 15: Scores tegenover kosten van de oplossingen

Voor de overzichtelijkheid worden de scores uitgezet in een grafiek, met daarin een *efficiency frontier*. Een *efficiency frontier* is de lijn in een grafiek met verschillende oplossingen die aangeeft welke oplossing de beste scores leveren en aangeeft wat de verschillen zijn tussen de oplossingen. In een grafiek waarin twee scores zijn verwerkt kunnen meerdere punten op deze lijn liggen, aangezien er oplossingen kunnen zijn met de hoogste score voor overdag, 's avonds en de laagste prijs.

Om te zien welke oplossingen op de *efficiency frontier* liggen, en dus de meest interessante oplossingen zijn, worden de scores van overdag en 's nachts gedeeld door de prijs van de oplossing, omdat anders de duurste optie altijd de beste scores kan hebben.



Figuur 7: Grafiek met scores van de oplossingen met een efficiency frontier

In Figuur 7 is de score van overdag gedeeld door de kosten uitgezet tegen de score van 's avonds gedeeld door de kosten, waarbij overdag op de X-as staan (de horizontale as) en 's avonds op de Y-as (de verticale as). Hieruit volgt dat oplossing 4 en oplossing 5 de oplossingen zijn op de *efficiency frontier* en daardoor de 'beste' oplossingen zijn. De waarden hiervoor zijn nog een keer overgenomen in de volgende tabel:

Oplossing	Aantal diensten	Score overdag	Score 's avonds
4	12,9	65,4	72,3
5	12,8	61,5	72,4

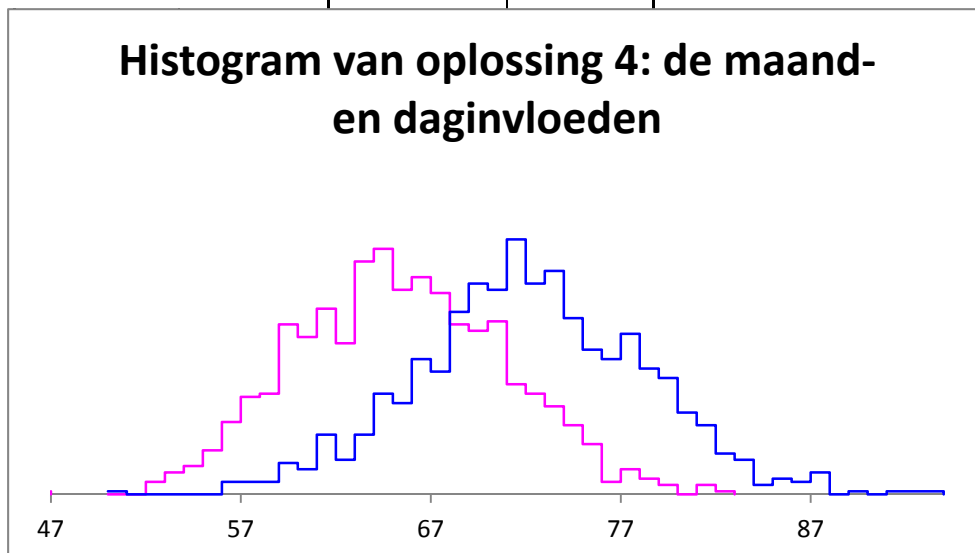
Tabel 16: De beste oplossingen

Uit Tabel 18 kan geconcludeerd worden dat de verschillen tussen de scores van de oplossingen overdag groter zijn dan de verschillen 's avonds. Voordat conclusies getrokken kunnen worden uit deze verschillen en we komen tot aanbevelingen, worden eerst de histogrammen van beide oplossingen bekeken.

In de histogrammen zie je dat de verschillen tussen de oplossingen voor de scores van 's avonds erg klein zijn. De maximum score voor oplossing 4 is hoger, en dus slechter, dan oplossing 5, maar de minimum score daarentegen lager. Dus beide oplossingen presteren even goed 's avonds en dat deze kleine verschillen ook kunnen liggen aan de Monte Carlo analyse, aangezien het gooien met een dobbelsteen aselekt blijft.

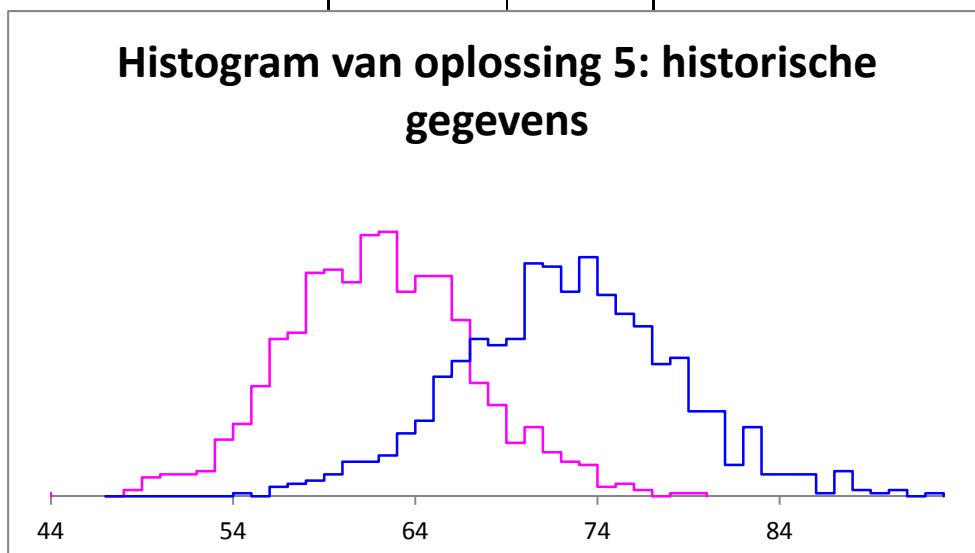
De verschillen van de histogrammen zijn niet zo groot dat er andere conclusies uit getrokken kunnen worden dan die van de totale scores van de oplossingen uit Tabel 18. Puur gekeken naar die tabel kan de conclusie getrokken worden dat oplossing 5 de beste roosterplanning

Overdag		s Avonds	
Average	65,419	Average	72,259
SD	5,4626	SD	5,9804
Max	82,922	Max	93,581



Figuur 8: histogram van oplossing 4

Overdag		s Avonds	
Average	62,029	Average	72,392
SD	5,1178	SD	5,9237
Max	79,804	Max	92,068



Figuur 9: histogram van oplossing 5

oplevert voor de kinderafdeling. Over de bruikbaarheid en mogelijk implementatie van de oplossingen worden aanbevelingen gedaan, deze staan in het volgende hoofdstuk.

4: Aanbevelingen

In dit hoofdstuk zullen de aanbevelingen staan voor de kinderafdeling van MST. We beginnen met de aanbeveling over de te kiezen oplossing (4.1). Daarna zal het gebruik van zorgzwaartes behandeld worden (4.2) en vervolgens aanbevelingen voor bureaucratie (4.3) en toekomstige onderzoeken (4.4). Ten slotte een aantal aanbevelingen ten behoeve van de implementatie van de aanbevolen oplossing (4.5).

4.1 Aanbevolen oplossing

Oplossing 5 is de oplossing dat de beste scores krijgt bij de conclusie, maar de vraag is of deze oplossing bruikbaar is voor de kinderafdeling in de toekomst. De enige oplossing die op kan tegen oplossing 5 is oplossing 4 en zoals in Tabel 19 duidelijk wordt, leveren beide een verbetering van afgerond 5%.

	Aantal diensten	Verbetering (t.o.v. huidige situatie)
Huidige situatie	13,5	0,00%
Oplossing 4	12,9	4,7%
Oplossing 5	12,8	5,5%

Tabel 17: Verbetering t.o.v. huidige situatie

Hoewel het verschil tussen oplossing 4 en 5 0,88 procentpunt verbetering bedraagt, adviseren wij oplossing 4. Bij oplossing 4 zijn de dag- en maandinvloeden namelijk duidelijk zichtbaar en oplossing 5 geeft een onduidelijker schema dat is gebaseerd op historische gegevens. Oplossing 4 is volgens ons daarom beter bruikbaar voor de toekomst.

De data die in dit onderzoek gebruikt zijn komen uit 2008, 2009 en 2010 en leveren de resultaten die zorgen voor deze conclusies en aanbevelingen. Op het moment dat 2011 en 2012 erbij worden toegevoegd en er gekeken wordt naar de dag- en maandinvloeden op dat moment kan oplossing 4 eenvoudig worden aangepast, terwijl dit bij oplossing 5 moeilijker zal zijn. Daarnaast zijn de verwachte verschillen tussen dit onderzoek en de resultaten van 2011 en 2012 kleiner voor oplossing 4, waardoor er niet elk jaar een verschuiving in het aantal uren per dag en maand van verpleegkundigen plaats zal vinden.

Tenslotte is het uitleggen van oplossing 4 aan de verpleegkundige en andere *stakeholders* eenvoudiger omdat de dag- en maandinvloeden duidelijker zijn dan het schema van oplossing 5, waardoor er tegen oplossing 4 ook minder weerstand zal bestaan.

Terugkomend op onderzoeksvraag 4: *Wat is de verwachte impact van deze oplossing?*

Als er gebruik gemaakt wordt van het rooster van oplossing 4 zal dit een vermindering van het aantal verpleegkundigen met 4,7% teweeg brengen.

4.2 Aanbeveling voor het gebruik zorgzwaartes

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van zorgzwaartes volgens het onderzoek van Heuts (2005). Met deze data is het aantal patiënten per verpleegkundige uitgerekend, en met deze 3,3 de scores van de Monte Carlo analyses bepaald. Omdat de waardes uit Figuur 6 niet wetenschappelijk onderzocht zijn op de kinderafdeling, kunnen we er niet zeker van zijn dat de 3,3 volledig juist is. Om de cijfers nog beter aan te laten sluiten bij de kinderafdeling zullen de zorgzwaartes van de patiënten van de komende jaren gemeten en gedocumenteerd moeten worden, opdat er over een aantal jaar gekeken kan worden naar de zorgzwaartes.

De huidige zorgcategorieën zijn afkomstig van het onderzoek van Heuts en aangepast door middel van de interviews en gesprekken met verpleegkundigen en leidinggevenden. Hierdoor kan men de komende jaren gebruik maken van deze zorgcategorieën, eventueel met het toevoegen of weghalen van scores in Tabel 3.

4.3 Aanbeveling voor het aanpakken van bureaucratie

De aanbeveling voor bureaucratie heeft in eerste instantie voornamelijk betrekking tot het papierwerk. Papierwerk kost op dit moment gemiddeld 100 minuten per dienst, dit verlagen levert grote verbeteringen in het aantal minuten directe patiëntenzorg. Deze verbeteringen zijn samengevat in Tabel 20:

De tweede kolom geeft aan hoeveel minuten directe zorg er per verpleegkundige gegeven kan worden per dienst. Een vermindering van de hoeveelheid papierwerk met 10% levert 10 minuten extra tijd voor directe zorg op. Zoals te zien is in de vijfde kolom zorgt dit ervoor dat er met 17,94 patiënten (kolom 4) het benodigd aantal verpleegkundigen 5,20 is ($17,94 / 3,4474 = 5,20$).

	Directe zorg (min.)	Patiënten / VPK	Patiënten (gem. van 2008-10)	Benodigd aantal VPK	Patiënten met 6 vpk (verschil met huidige situatie %)
Huidig	279	3,3	17,94	5,39	19,97 (0,0%)
10% verbetering	289	3,4	17,94	5,20	20,68 (3,6%)
25% verbetering	304	3,6	17,94	4,95	21,76 (8,9%)
50% verbetering	329	3,9	17,94	4,57	23,54 (17,9%)
Geen papierwerk	379	4,5	17,94	3,97	27,11 (35,8%)

Tabel 18: Aantal patiënten dat behandeld kan worden door een verbetering in papierwerk

Daarnaast wordt er in de zesde kolom uitgerekend hoeveel patiënten er behandeld kunnen worden bij de verschillende hoeveelheden papierwerk per 6 verpleegkundigen. Hieruit komt

naar voren dat een 25% verbetering ervoor zorgt dat er bijna 2 patiënten meer behandeld kunnen worden per dag.

Wat uit de voorgaande data duidelijk naar boven komt is dat een verlaging in het aantal minuten papierwerk per dag een duidelijke impact heeft op het aantal patiënten dat behandeld kan worden. Hier zou in de toekomst onderzoek naar gedaan moeten worden.

Een aantal suggesties:

- Het gebruiken van RFID readers aan de bedden die automatisch noteren welke medicijnen een patiënten ontvangen heeft.
- Handhelds voor verpleegkundigen waarop duidelijk aangegeven staat wat de status van een patiënt is.
- Scannen van medicijnen, waarbij er aangegeven wordt wanneer een medicijn niet aan de patiënt gegeven kan worden, bijvoorbeeld door allergie.
- Het lopen van visite, overleg met de arts(assistenten), laten plaatsvinden bij de patiënt, waardoor informatie niet dubbel genoteerd dient te worden.

4.4 Aanbeveling voor toekomstige onderzoeken

Dit onderzoek heeft gekeken naar de planning van verpleegkundigen op de kinderafdeling en het gebruik van zorgzwaartes, maar er zijn nog onderwerpen die onderzocht kunnen worden.

Hierbij kan gedacht worden aan:

1. Begeleiding van nieuwe verpleegkundigen: uit de vragenlijsten en interviews blijkt dat de verpleegkundigen niet tevreden zijn over de huidige manier van het begeleiden van nieuwe verpleegkundigen. Om deze onvrede weg te nemen kan onderzoek gedaan worden naar hoe dit verbeterd kan worden.
2. Verminderen van de bureaucratie: zoals in Paragraaf 4.3 al naar voren komt is er veel winst te behalen in het verminderen van het papierwerk en de bureaucratie. Het invoeren van meer ICT mogelijkheden zou een van de mogelijke oplossingen kunnen zijn, maar dit moet nog verder onderzocht worden.
3. Het lopen van visite verbeteren: het lopen van visite kost veel tijd per dag en dit zou verbeterd kunnen worden. Een mogelijke oplossing is het lopen van visite bij de patiënt in plaats van in een vergaderruimte, waardoor de arts(assistent) de patiënt ook te zien krijgt.
4. Vertrouwen in IT: voor toekomstige plannen met meer ICT is het van belang dat de verpleegkundigen de angst verliezen dat ICT traag en eng is. Hoe dit gedaan kan worden en hoe een grote draagvlak voor ICT verkregen kan worden is mogelijk een onderzoek waard.

4.5 Tips voor implementatie

Onderzoeksvraag 5 was: *Hoe kunnen de oplossingen geïmplementeerd worden?*

Voor het beschrijven van implementatiemogelijkheden wordt er vanuit gegaan dat oplossing 4 gekozen wordt en dus gekeken wordt naar historische gegevens door middel van dag- en maandinvloeden.

Daarnaast zal er gebruik gemaakt worden van zorgzwaartes, waardoor deze implementatie tips bestaan uit twee delen: planning en zorgzwaartes.

4.5.1 Implementatie van de nieuwe planning

Voor er gebruik gemaakt gaat worden van het nieuwe rooster zal gekeken moeten worden naar de mogelijkheden om een verpleegkundige een halve dienst te laten draaien. Dit aangezien 6,5 of 5,5 verpleegkundigen op een dag tot de mogelijkheden behoort in deze planning. 's Ochtends kan hierbij gedacht worden aan een extra verpleegkundige op de vier drukste uren 's ochtends, bijvoorbeeld van 8 tot 12 uur bij. 's Avonds komt de drukte om half 5 op gang dus zal een extra verpleegkundige van 16:30 uur tot 20:30 uur handig zijn.

Om deze oplossing meerdere jaren te kunnen gebruiken zullen elk jaar de cijfers van het vorige jaar toegevoegd moeten worden om zo te bepalen wat de nieuwe dag- en maandinvloeden zijn. Deze zouden in 2011 en 2012 heel anders kunnen zijn dan in de jaren ervoor, waardoor het rooster verandert. Het invullen van de nieuwe data zal een nieuw rooster creëren, waardoor dit onderzoek de komende jaren bruikbaar blijft.

4.5.2 Implementatie van zorgzwaartes

In de komende jaren zal voor het succesvol implementeren van zorgzwaartes veel moeten gebeuren. De stappen die ondernomen moeten worden staan hieronder kort beschreven:

1. Er moet een aantal zorgcategorieën gekozen worden, bij voorkeur 4.
2. Er moet een gemiddeld aantal minuten per zorgcategorie bepaald worden, bijvoorbeeld 30, 60, 90 en 120 minuten per dag.
3. Er moet een methode bepaald worden om patiënten in te delen in deze categorieën, bijvoorbeeld door middel van een tabel als Tabel 3.
4. Bijhouden wat voor patiënten er binnen komen en aanwezig zijn op de afdeling. Hierdoor kan er in de toekomst bepaald worden hoeveel verpleegkundigen er nodig zijn op een gemiddelde dag en of er dag- en maandinvloeden zijn qua zorgzwaartes, bijvoorbeeld door 'winterpret'.
5. Controleren of de zorgcategorieën ongeveer het aantal minuten directe zorg kosten als van tevoren is bedacht en deze aanpassen wanneer de verschillen groot zijn.

Als volgens de vorige vijf stappen gewerkt wordt en non-stop bijgehouden en gecontroleerd wordt, zullen uiteindelijk de cijfers en zorgzwaartes steeds nauwkeuriger worden. Hierdoor wordt het systeem betrouwbaarder en kan er eenvoudiger een roosterplanning worden gemaakt.

Als laatste bevelen we het idee van cyclisch roosteren aan. Hiermee wordt bedoeld dat de roosterplanning van de komende 4 weken gemaakt wordt en dat er na de vier weken dezelfde roosterplanning geplakt wordt en dit gedaan wordt voor de komende maanden. Hierdoor ontstaan er geen onduidelijkheden en problemen met de planning, want als je bijvoorbeeld de dinsdag in de 2^e week moet werken, weet je dat dit ook het geval is in week 6 en 10.

Een planning van 4 weken zou een mooi begin zijn van cyclisch roosterplannen, maar hiervoor kan er ook gekozen worden voor een ander aantal weken. Het idee moet in ieder geval zijn dat het eenvoudiger wordt voor de planningsmedewerkers om te plannen, waardoor hierop eventueel ook bezuinigd kan worden.

Bibliografie

Andy Gillett. (2008). *Using English for Academic Purposes*. Retrieved Oktober 16, 2011, from Academic writing: Genres in academic writing: <http://www.uefap.com/writing/writfram.htm>

Engels, Y., Dautzenberg, M., Campbell, S., Broge, B., Boffin, N., & Marshall, M. (2005). Testing a European set of indicators for the evaluation of the management of primary care practices. *Family Practice Advance Access* , 137-147.

Heuts, J. (2005). Benodigde personeelsformatie op de BOB en B12. *TU/e* , 1-97.

MST. (2011, September 25). *Onze Organisatie*. Retrieved Juli 15, 2011, from Medisch Spectrum Twente: <http://www.mst.nl/onzeorganisatie/>

NVZ vereniging van ziekenhuizen. (2011). *CAO Ziekenhuizen 2011-2014*. Utrecht: NVZ vereniging van ziekenhuizen.

Rijksoverheid. (2008, December 19). *Ministerraad stemt in met eenvoudiger DBC-systeem*. Retrieved Oktober 11, 2011, from Rijksoverheid: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/persberichten/2008/12/19/ministerraad-stemt-in-met-eenvoudiger-dbc-systeem.html>

Bijlagen

Bijlage 1: Vragenlijst

- Werkdruk
 - o Algemeen, hoe is de werkdruk?
 - o Per periode, is het 's avonds veel 'erger' dan overdag/'s nachts?
 - o Per afdeling, is het bij boxen 'erger' dan op lang/kort?

- Eigen ervaringen
 - o Wat zijn de problemen waar je tegenaan loopt?
 - o Zijn er algemene suggesties voor de afdeling?

- Huidige planning en evt. elektronische planning
 - o Hoe vind je de huidige planning?
 - o Hoe ver van tevoren en is dit fijn/ kan dit beter?
 - o Heb je vertrouwen in een elektronische planning?

- Diagnoses/ ligduurbepaling
 - o Is het mogelijk om enigszins van tevoren te bepalen hoe lang een kind op de afdeling blijft?
 - o Is het mogelijk om enigszins te bepalen hoeveel uur je (gemiddeld) bezig bent per kind per afdeling?
 - o Is er een verschil in de kwaliteit in diagnose per dagdeel?
 - o Zouden de diagnoses verplaatst moeten worden in de behandelketen?

- Gebruik nieuwe Hbo'ers
 - o Hoeveel en hoe vaak lopen er nieuwe VPK's mee?
 - o Wat zijn de taken van deze nieuwe VPK's?
 - o Moet er bepaalde training gevolgd worden om ze te begeleiden?

- Welk(e) soort(en) VKs moet altijd aanwezig zijn?
 - o In verband met bepaalde spuiten zetten
 - o In verband met verantwoordelijkheid voor bepaalde kinderen

- Papierwerk
 - o Hoeveel tijd ben je per dag bezig met papierwerk?
 - o Is dit 'vervelend' werk?
 - o Zou je dit liever digitaal willen doen en veel tijd besparen?

- Visite
 - o Hoeveel tijd ben je kwijt met Visite?

- Wordt dit als nuttig ervaren of zou dit digitaal beter kunnen.
- Avonddruk
 - Is het 's avonds veel drukker dan overdag?
 - Hoe zit het met de eerste hulp 's avonds?
- Nachttaken
 - Wat zijn de taken voor 's nachts?
 - Zijn hier genoeg VKs voor aanwezig of te veel meestal?
- Doorgroei/ontwikkelmogelijkheden
 - Wat zijn de doorgroei mogelijkheden als VK op deze afdeling/dit ziekenhuis?
 - Zijn dit er genoeg of zou je meer willen?
- Kwaliteit van de zorg;
 - Waarom is deze nu hoog?
 - Wat haalt hem omlaag?
 - Kan de kwaliteit nog omhoog?
- Flexibel werk / verplegerspool
 - Is er flexibel personeel standby als er veel meer patiënten zijn dan verwacht?
 - Zo ja, voor welke afdelingen sta je dan standby?
 - Zo nee, zou het iets zijn voor MST?
 - Zou deze verplegerspool dan alleen voor de kinderafdeling moeten zijn of algemener?
- Aantal patiënten per VK per afdeling
 - Hoeveel patiënten heb je per dag?
 - Zijn dit er over het algemeen veel of weinig?
 - Ben je van mening dat 4 patiënten per VK veel is, kan dit hoger, of zou dit de kwaliteit van de zorg enorm verminderen?

Plus algemenere informatie

- Hoeveel kamers per afdeling?
 - Zijn dit er genoeg, te veel of te weinig?
- Hoeveel bedden per afdeling?
 - Zijn dit er genoeg, te veel of te weinig?
- Hoeveel VKs per periode per afdeling?

- Wat zijn je persoonlijke ervaringen met de hoeveelheden VKs per periode per afdeling.
- Hoeveel mensen die een opleiding volgden heb je begeleid?
 - Wat zijn je persoonlijke ervaringen met de hoeveelheden opleidingvolgenden per periode per afdeling.
 - Zouden ze meer werk moeten/kunnen doen?
 - Zouden ze onafhankelijk moeten kunnen rondlopen en 'makkelijke' zorg kunnen doen?
- Vind je het vervelend om elke dag andere patiënten te krijgen, ook al zijn je patiënten van de dag ervoor nog aanwezig?
- Zorgt het hebben van een vaste dagverpleegster voor betere zorg voor het kind? Vinden ouders dit vooral prettig, of het kind, of de verpleegkundige?

Bijlage 2: Conclusies vragenlijsten

- Werkdruk 's avonds erg hoog i.v.m. overdag en 's nachts
- Planning moet 3 maanden van tevoren
- Rapportage/overdracht kan en moet beter
- Huidige planning kan niet tegen ziektes/uitval van personeel
- Terugkerend dienstpatroon is misschien een optie
- Er moeten teveel leerlingen begeleid worden
- Er is te weinig tijd voor de leerlingen
- Visite zou aan het bed van het kind kunnen gebeuren, om zo tijd te besparen en visite te laten bestaan.
- Er is angst voor trage computers
- Bijscholingen worden steeds matiger
- Het is lastig om de ligduur van patiënten te bepalen
- Extra bekwaamheden worden niet ingezet (diabetes, long, onco etc.)
- Kwaliteit wordt niet per se gezien als 'hoog'
 - o Genoeg gekwalificeerd personeel is nodig
 - o Bureaucratie
 - o Scholing/ ontwikkeling/ protocolontwikkeling is niet voldoende
 - o Neerwaartse spiraal
- Kinderen naar de OK brengen en wachten tot ze slapen kost (te) veel tijd
- Papierwerk gaat ten koste van patiënttijd
- Ouders worden steeds 'lastiger'
- Korte contracten en flexwerkers
- In de winter is het drukker dan in de rest van het jaar
- Geen vertrouwen in elektronische apparatuur
- Geen vertrouwen in elektronische planning
- Leerlingen worden overvraagd.

Bijlage 3: Normale verdeling

Voor het bepalen van de juiste verdeling zal er gebruik gemaakt worden van de volgende drie stappen: 1. Hypothese families van distributies, 2. Parameterschatting, en 3. Controle van fit tussen verdeling en gegevens.

1. Hypothese families van distributies
 - a. Samenvatting statistieken

Mu:	20,94	
Variantie:	35,67	
Sigma:	5,97	
Coëfficiënt van Variatie:	0,29	← Niet dicht bij 1: verminderde kans op exponentieel
Sigma ² /mu:	1,70	← Groter dan 1: zou negatief binomiaal kunnen zijn
Skew/scheefheid:	0,06	← Bijna 0: geeft een normale verdeling aan
Kurtosis:	-0,16	← Niet 9 en skew 2: verminderde kans op exponentieel

- b. Histogrammen

De vraag bij histogrammen is altijd het aantal klassen als functie van het aantal datapunten n dat we moeten gebruiken. Hiervoor gebruiken we de wortel N wet. Aangezien onze N het aantal dagen in een jaar is, komt hier 19 uit. Aangezien het maximaal aantal patiënten aanwezig op de kinderafdeling 37 is, zal er gebruik gemaakt worden van 37 groepen, om zo geen groepen van 1,9 patiënten krijgen.

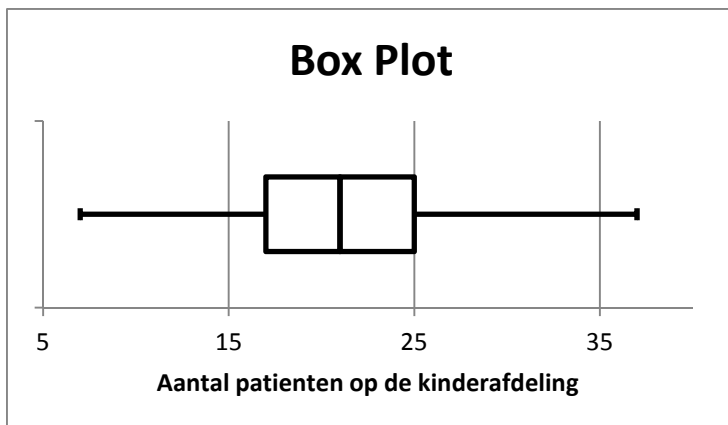
- c. Kwantiel afstanden en boxplots

Eerste kwartiel: 17

Tweede kwartiel/ mediaan: 21

Derde kwartiel: 25

Het verschil tussen derde en eerste kwartiel is nodig om het aantal uitschieters te bepalen: $25 - 17 = 8$. Uitschieters worden bepaald door 1,5 keer het verschil te nemen, dus $8 * 1,5 = 12$, en hiermee aan zowel het eerste, als het derde kwartiel afstand dit toe te voegen, om zo de grenzen van de boxplot te bepalen. $17 - 12 = 5$ en $25 + 12 = 37$ zijn dan de grenzen. Hierdoor zijn alleen de dagen dat er minder dan 5 patiënten of meer dan 37 patiënten waren uitschieters, iets dat niet is voorgekomen.



Figuur 10: Box Plot

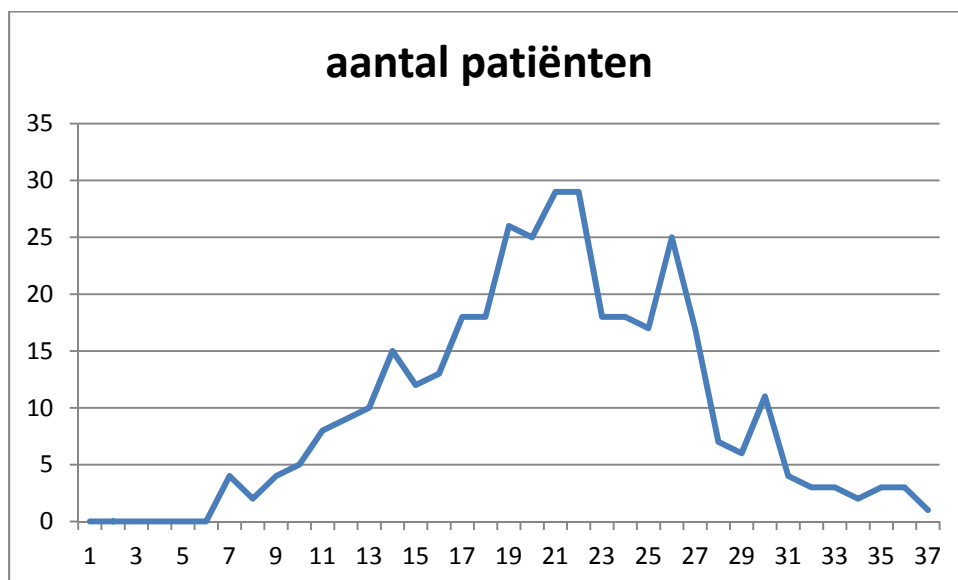
2. Parameterschatting

i. sample mean:
$$\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

ii. sample variance:
$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

3. Controle van fit tussen verdeling en gegevens.

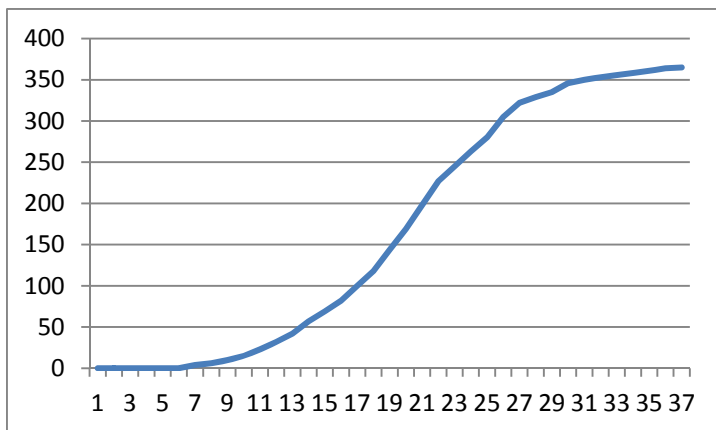
a. Dichtheid/ histogram overplot



Figuur 11: Histogram (bron: MST)

Aangezien het histogram lijkt op een normaal klokmodel, is een normale verdeling het meest waarschijnlijk. Deze zal ook getest worden.

b. Distributie functie verschillen plot



Figuur 12: Distributie functie verschillen plot (bron: MST)

De distributie functie verschillen plot geeft een duidelijke S-vorm. Helaas geeft dit ons geen extra informatie over de te kiezen verdeling.

c. Chi kwadraat test

Hypothese: De gegevens zijn normaal verdeeld.

- Verdeel verspreidingsgebied in k aangrenzende intervallen $[a_i, a_{i+1})$
- $N_j = \#$ observaties in het j^e interval
- Vergelijk de verwachte verhouding np_j van de waarnemingen in interval j , met de waargenomen fractie N_j in dat interval

De test statistiek:
$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(N_j - np_j)^2}{np_j}$$

Uit onderstaande tabel komt als waarde voor Chi Kwadraat 4,586.

Dit getal vergelijken met de tabel voor Chi Kwadraat testen levert op dat de hypothese wordt aangenomen met een alfa van 5%.

Patiënten	N_j	cumulatief	Verwacht	np_j	$(N-np_j)/np_j$
1	0	0	0,000254	0,092735714	n.v.t.
2	0	0	0,000438	0,159920816	n.v.t.
3	0	0	0,000735	0,268155878	n.v.t.
4	0	0	0,001198	0,437213933	n.v.t.
5	0	0	0,001899	0,693146467	n.v.t.
6	0	0	0,002927	1,068514408	n.v.t.
7	4	4	0,004388	1,601622275	1,49746776
8	2	6	0,006395	2,334340289	-0,1432269
9	4	10	0,009064	3,308206263	0,20911445
10	5	15	0,01249	4,558745437	0,09679298
11	8	23	0,016735	6,108329442	0,30968706

12	9	32	0,021804	7,958366044	0,1308854
13	10	42	0,027622	10,08207021	-0,0081402
14	15	57	0,034026	12,41937877	0,20778988
15	12	69	0,040755	14,87559604	-0,1933096
16	13	82	0,047466	17,32499938	-0,2496392
17	18	100	0,053753	19,61988365	-0,0825634
18	18	118	0,05919	21,60448787	-0,1668398
19	26	144	0,063376	23,13214321	0,12397713
20	25	169	0,065981	24,08308493	0,03807299
21	29	198	0,066794	24,37994436	0,1895023
22	29	227	0,065748	23,99814381	0,20842679
23	18	245	0,062929	22,96925668	-0,2163438
24	18	263	0,058566	21,37669589	-0,1579615
25	17	280	0,052999	19,34454704	-0,1211994
26	25	305	0,046635	17,02162033	0,46872034
27	17	322	0,0399	14,56356109	0,16729692
28	7	329	0,033194	12,11598181	-0,4222507
29	6	335	0,026852	9,801081305	-0,3878226
30	11	346	0,021121	7,709278222	0,42685212
31	4	350	0,016154	5,896275873	-0,3216057
32	3	353	0,012014	4,384965885	-0,3158442
33	3	356	0,008687	3,170874045	-0,0538886
34	2	358	0,006108	2,229544329	-0,1029557
35	3	361	0,004176	1,524325028	0,9680842
36	3	364	0,002776	1,01335916	1,96045086
37	1	365	0,001795	0,65504866	0,52660415
>37	0	365	0,003054	1,114555464	n.v.t.

Tabel 19: Chi Kwadraat test (bron: MST)

Bijlage 4: Formule voor bepalen van de score van de Monte Carlo simulaties

Voordat de formule voor het bepalen van de score van de Monte Carlo simulaties gegeven kan worden, moet eerst bepaald worden wat het gemiddelde en variantie zijn van de patiëntenaantallen over 2008,2009 en 2010.

60%	2010	Overdag	Avond
	Mu	17,9397	16,2
	Sigma	4,74824	4,55021
30%	2009	Overdag	Avond
	Mu	17,2384	15,5397
	Sigma	4,81934	4,65475

10%	2008	Overdag	Avond
	Mu	16,0273	14,4426
	Sigma	4,64455	4,3322
Simulatie		Overdag	Avond
	Mu	17,54	15,83
	Sigma	4,759461	4,56064

Figuur 13: Formule voor Monte Carlo analyse (bron: MST)