

Van hamstergedrag in de gezondheidszorg, naar een kwaliteitssysteem waarborg!

Logistieke aansturing van infuusapparatuur in de
gezondheidszorg



Sander Hofstee

Medische Techniek
Hanzehogeschool Groningen, Technische Bedrijfskunde



Groningen, juni 2017



© 2017 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 Curetrack, infuusapparatuur, lean six sigma, logistiek, Medische Hulpmiddelen Service, Medische Techniek, Repoint, Track en Trace



Van hamstergedrag in de gezondheidszorg, naar een kwaliteitssysteem waarborg!

Logistieke aansturing van infuusapparatuur in de gezondheidszorg

Groningen, juni 2017

Auteur	Sander Hofstee
Studentnummer	318825
Afstudeerscriptie in het kader van	Instituut voor Engineering Technische Bedrijfskunde Hanzehogeschool Groningen
Opdrachtgever	Fokke Boorsma Hoofd Medische Techniek Universitair Medisch Centrum Groningen
Opdrachtgever	Joop Grit Stafadviseur Medische Techniek Universitair Medisch Centrum Groningen
Begeleider onderwijsinstelling	Piet Penninga Instituut of engineering Technische Bedrijfskunde Hanzehogeschool Groningen
Begeleider UMCG	Gerard Niemeijer Master Black Belt Lean Six Sigma Universitair Medisch Centrum Groningen
2° docent onderwijsinstelling	Ilja Oostra Instituut of engineering Technische Bedrijfskunde Hanzehogeschool Groningen



Voorwoord

Voor u ligt het verslag “van hamstergedrag in de gezondheidszorg, naar een kwaliteitssysteem waarborg!”. Het onderzoek richt zich op een voorraadbeheersingssysteem voor infuusapparatuur op de verpleegafdelingen van het UMCG. Dit verslag is geschreven in het kader van mijn afstudeerstage aan de opleiding Technische Bedrijfskunde aan de Hanzehogeschool Groningen en in opdracht van het Universitair Medisch Centrum Groningen. Van februari 2017 tot en met juni 2017 ben ik bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van het verslag.

Met behulp van mijn stagebegeleiders: Joop Grit, stafadviseur Medische Techniek, Gerard Niemeijer, Master Black Belt Lean Six Sigma en Piet Penninga, docent en onderzoeker is de onderzoeksvraag voor dit verslag tot stand gekomen. Na uitvoerig onderzoek te hebben gedaan zijn de onderzoeksvragen beantwoord. Tijdens dit onderzoek stonden mijn stagebegeleiders altijd klaar voor het beantwoorden van vragen en het geven van kritische feedback. Bij dezen wil ik graag mijn stagebegeleiders bedanken voor de fijne begeleiding en hun ondersteuning tijdens het onderzoek.

Daarnaast wil ik Hans Punt, Rob Holman en Jacob Hingst van Repoint bedanken voor hun tijd, openheid en feedback. Ook wil ik mijn collega's van de afdeling Medische Techniek bedanken voor de gezellige periode. Daarnaast wil ik Martijn de Vries en de Medische Hulpmiddelen Service bedanken voor hun hulp en samenwerking. Tenslotte wil ik de (regie)verpleegkundigen en de leden van de Infuuscommissie bedanken voor hun tijd voor de interviews.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Sander Hofstee

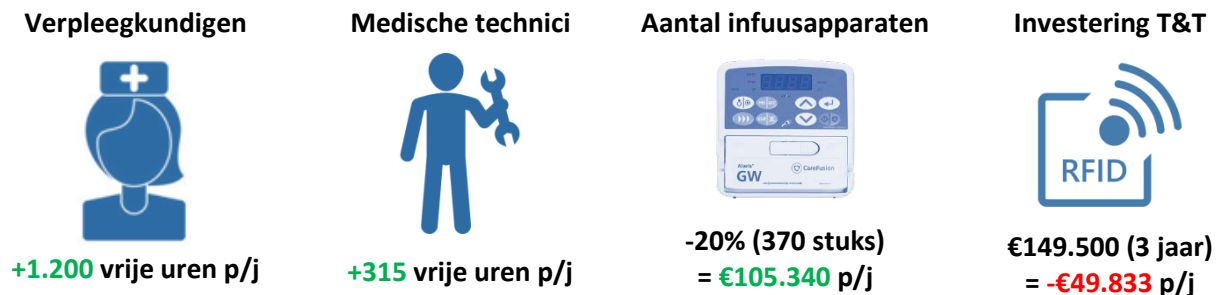
Groningen, 5 juni 2017

Managementsamenvatting

Het UMCG heeft zo'n 2350 infuusapparaten. Het UMCG streeft naar een verbeterd assetmanagement. Jaarlijks is er een budget vastgesteld van €580.000 voor de instandhouding. Door een actief assetmanagement verwacht men dat minimaal 20% van de totale hoeveelheid infuusapparatuur kan worden gereduceerd. Dit is omgerekend een besparing van zo'n €105.340 per jaar (zie Figuur 1). Deze reductie is mogelijk met behulp van CureTrack, een voorraadbeheersingssysteem en een herverdeling van taken.

Daarnaast kunnen er in totaal 1515 manuren worden bespaard. Uitgaande van een uurloon van €55,- is dat een besparing van €83.325,- per jaar. In totaal zijn dat 1200 uren bij de verpleegkundigen en 315 uren bij de medische technici. In de praktijk zal er niet minder personeel worden ingezet. De medische technici kunnen echter in dezelfde tijd meer onderhoud en reparaties zelf uitvoeren waardoor er minder werk uitbesteed hoeft te worden aan duurdere externe partijen. Ook kunnen de verpleegkundigen meer tijd besteden aan de zorg wanneer zij niet meer misgrijpen.

De kosten voor het Track en Trace systeem bedragen €45.583 per jaar, ervan uitgaande dat de helft wordt toegerekend aan de beddenlogistiek en de andere helft aan het project met infuusapparatuur.



Figuur 1 – Korte samenvatting van de voordelen, kosten en baten van de voorgestelde situatie

Het doel van het onderzoek is het verhogen van de efficiëntie en de bezettingsgraad van de infuusapparatuur met behulp van een logistiek systeem, een voorraadbeheersingssysteem en het herverdelen van taken.

Om een diagnose te kunnen stellen zijn er interviews gehouden met (regie)verpleegkundigen met 14 van de 31 verpleegafdelingen van verschillende specialismes. De resultaten van de interviews hebben geleid tot een morfologisch overzicht.

Op dit moment zijn de verpleegkundigen verantwoordelijk voor het beheer van de voorraad, de controle op de onderhoudsdata en het schoonmaken van de apparatuur. Niet alle (infuus)apparaten worden tijdig aangeboden voor onderhoud, zijn schoongemaakt en worden terug gezet in de berging. De verpleegkundigen grijpen per afdeling ongeveer één keer per drie dagen mis. Doordat de verpleegkundigen zeker willen zijn van beschikbaarheid, worden heel veel (infuusapparaten) 'gehamsterd'. Hierdoor wordt het probleem alleen maar erger doordat er minder infuusapparaten rouleren.

Door de logistieke processen van infuusapparatuur opnieuw in te delen, hoeven de verpleegkundigen niet meer te zoeken naar infuusapparatuur en wordt de kwaliteit van de apparatuur geborgd. Een nieuw ingericht team, de Medische Hulpmiddelen Service (MHS) kan actief worden ingezet voor de logistieke werkzaamheden. De schoonmakers worden uitgerust met een QR-codescanner waarmee de schoonmaakacties worden geregistreerd en de controle op onderhoud wordt uitgevoerd met behulp van CureTrack.

Om de verpleegkundige het vertrouwen te geven dat er altijd voldoende infuusapparaten beschikbaar zijn, kunnen er 'escape-routes' ingebouwd worden in het proces. Zo kan er een decentrale berging worden ingericht als 'self-service' magazijn waar de verpleegkundigen buiten kantooruren infuusapparatuur weg kunnen halen. Binnen de kantooruren kunnen de verpleegkundigen ook telefonisch of via een aanvraagformulier op het intranet infuusapparatuur bestellen.



Inhoudsopgave

Voorwoord..... iv

Managementsamenvatting v

Figuren- en tabellenlijst viii

Verklarende woordenlijst ix

1. Inleiding 1

 1.1 De geschiedenis 1

 1.2 De organisatiestructuur 1

 1.3 De missie en visie van het UMCG 1

 1.4 De aanleiding van het onderzoek 2

 1.5 De scope van het onderzoek 2

 1.6 Leeswijzer 2

2. Probleemanalyse 3

 2.1 De voorgeschiedenis van de problematiek..... 3

 2.2 Oorzaak- en gevolganalyse van het voorraadprobleem..... 4

 2.3 Benchmark 4

 2.4 Probleemdefinitie 5

3. Methodologie 6

 3.1 Doelstelling 6

 3.2 Vraagstelling 6

 3.3 Onderzoeksmethoden en aanpak..... 6

4. Resultaten 10

 4.1 Waar moet de oplossing aan voldoen? 10

 4.2 De diagnose 10

 4.2.1 Wat is E-Invent en hoe werkt het? 10

 4.2.2 Hoe zijn de logistieke processen momenteel ingericht? 11

 4.2.3 Wat zijn de plus- en minpunten van de huidige situatie? 12

 4.2.4 Wat zijn de verspillingen in het proces? 13

 4.2.5 Hoe is het beleid m.b.t. de infuusapparatuur op de verpleegafdelingen?..... 13

 4.3 Morfologisch overzicht 14

 4.3.1 De huidige situatie 15

 4.3.2 De voorgestelde situatie 16

 4.4 Het ontwerp van het logistieke systeem voor infuusapparatuur 18

 4.4.1 Wat is een acceptabele lead time voor het leveren van infuusapparatuur? 18



4.4.2	Hoe verloopt de vraag naar infuusapparatuur per afdeling?	18
4.4.3	Hoe hoog is de optimale controle frequentie?.....	19
4.4.4	Wat is de optimale veiligheidsvoorraad (minimale voorraadsniveau) per afdeling?.....	19
4.4.5	Wat is de optimale richtlijn voor het voorraadsniveau per afdeling?	19
4.4.6	Wat is het optimale servicelevel?	20
4.4.7	Hoe kunnen de infuusapparaten tijdig uit het proces worden gehaald voor preventief onderhoud?	20
4.4.8	Hoe kunnen de rollen, taken en verantwoordelijkheden het beste worden (her)verdeeld?	21
4.4.9	Zijn er nog andere wensen m.b.t. de infuusapparatuur van het management, Medische Techniek en de verpleegkundigen?	22
5.	Conclusies en de business case.....	23
5.1	Wat zijn de kosten?	23
5.2	Wat zijn de financiële baten?	23
5.3	Wat zijn de niet-financiële baten?.....	24
6.	Aanbevelingen	25
7.	Implementatieplan	26
7.1	Hoe kan het gevoel van urgentie voor de verandering het beste worden gecreëerd?	26
7.2	Welke coalitie kan er het beste gevormd worden om de verandering te leiden?	26
7.3	Hoe kan de nieuwe visie het beste worden overgebracht op de 3600 medewerkers?	26
7.4	Hoe kan ervoor gezorgd worden dat men vertrouwen krijgt in de nieuwe werkwijze?	26
7.5	Hoe kunnen de daadwerkelijke veranderingen het beste worden uitgevoerd?.....	27
7.6	Hoe kan het management ervoor zorgen dat de nieuwe situatie wordt geborgd?	27
7.7	Planning van de implementatie	27
8.	English summary	28
	Literatuurlijst	29
Bijlage I:	Processchema E-Invent	30
Bijlage II:	Interne analyse.....	31
Bijlage III:	Oorzaak- en gevolganalyse van het hamstergedrag.....	33
Bijlage IV:	Resultaten klantenonderzoek.....	34
Bijlage V:	Verskillende infuusapparaten in het UMCG	38
Bijlage VI:	Gedeelte van de C source code van het voorraadbeheersingssysteem.....	39

Figuren- en tabellenlijst

Figuur 1 – Korte samenvatting van de voordelen, kosten en baten van de voorgestelde situatie.....	v
Figuur 2 – De professionele bureaucratie (Mintzberg, 1979)	1
Figuur 3 – Tijdlijn van de problematiek	3
Figuur 4 – Ishikawa-diagram van het voorraadprobleem	4
Figuur 5 – Aantal resultaten uit de interviews	5
Figuur 6 – Onderzoeksmodel.....	9
Figuur 7 – Ishikawa-diagram van de oplossing van het voorraadprobleem.....	10
Figuur 8 – De periodieke onderhoudscontrole door middel van E-Invent.....	11
Figuur 9 – Het huidige zoekproces	12
Figuur 10 – Weergave van de voorraad door middel van E-invent.....	12
Figuur 11 – Aantal resultaten uit de interviews	17
Figuur 12 – Aantal resultaten uit de interviews	17
Figuur 13 – Gewenste leadtime bij spoed	18
Figuur 14 – Trigger voor inkomende logistiek	19
Figuur 15 – Trigger voor uitgaande logistiek	19
Figuur 16 – Voorbeeld van het verloop van het voorraadsniveau	20
Figuur 17 – Processchema van de voorgestelde nieuwe situatie voor de infuusapparatuur	21
Figuur 18 – Processchema van het creëren van een van de looplijsten voor de logistieke dienstverlening	21
Figuur 19 – Concept van een statusscherm voor in het MHS magazijn	22
Figuur 20 – Processchema E-invent.....	30
Figuur 21 – Het diagnosemodel (Dr. Harrison, 2004).....	31
Figuur 22 – Visgraatdiagram hamstergedrag	33
Figuur 23 – Aantal GW pompen	37
Figuur 24 – Aantal GH+ pompen.....	37
Figuur 25 – Aantal Flocare pompen.....	37
Figuur 26 – Asena GW.....	38
Figuur 27 – Nutricia Flocare.....	38
Figuur 28 – Asena GH+.....	38
Figure 1 – Short summary of the benefits and costs for the proposed situation.....	28
Tabel 1 – Benchmarkgegevens van andere ziekenhuizen (Repoint, 2017)	5
Tabel 2 – Morfologisch overzicht.....	14
Tabel 3 – Investering in RFID technologie	23
Tabel 4 – Aantal infuusapparaten in de huidige en nieuwe situatie	24
Tabel 5 – Alle resultaten uit het klantenonderzoek	35

Verklarende woordenlijst

Hieronder worden de gebruikte termen/begrippen uitgelegd.

Term / afkorting	Uitleg
AZG	Academisch Ziekenhuis Groningen
CureTrack	RTLS-applicatie
Docking station	Een vaste set-up, naast het bed, waar een infuusapparaat in vastgezet kan worden. Het infuusapparaat kan dan communiceren over het datanetwerk via het EPD. Ook is het voorzien van stroom via netvoeding.
E-Invent	Het huidige digitale voorraadssysteem welke werkt met barcodescanners.
FONA-melding	Faults Or Near-Accidents Fouten, ongevallen of bijna ongevallen
Fte	Fulltime-equivalent. Het is een rekeneenheid waarmee de omvang van een functie of de personeelssterkte kan worden uitgedrukt. Eén fte is een volledige werkweek. In het UMCG is dit 36 uur.
Gateway	Apparaat aan het plafond met vier RF ontvangers. Dit is gepatenteerde technologie van Repoint.
IC	Intensive Care
IFM	ICT, Functioneel- & Gegevensbeheer en Medische Techniek
Lean Six Sigma / LSS	Methode om systematisch processen te innoveren om kwaliteits- en efficiëntieverbeteringen te realiseren.
MHM	Medische Hulpmiddelen
MHS	Medische Hulpmiddelen Service
Node	Klein apparaatje met een zendertje welke via RF zijn ID straalt.
OK	Operatiekamer
Repoint	Bedrijf waarmee het UMCG samenwerkt aan de track&trace applicatie. Repoint is tevens de leverancier van de RFID nodes.
RFID	Radio-frequency identification
Rode plank	De 'rode plank' is een stukje van een plank in de berging van de verpleegafdeling, speciaal gereserveerd voor 'defecte' of 'te onderhouden' apparaten.
RTLS	Real-Time Locating System
T&T	Track en Trace
Ultimo	Onderhoudsmanagementsysteem
UMCG	Universitair Medisch Centrum Groningen
Zebra Symbols	Een speciale Android telefoon met een QR-codescanner

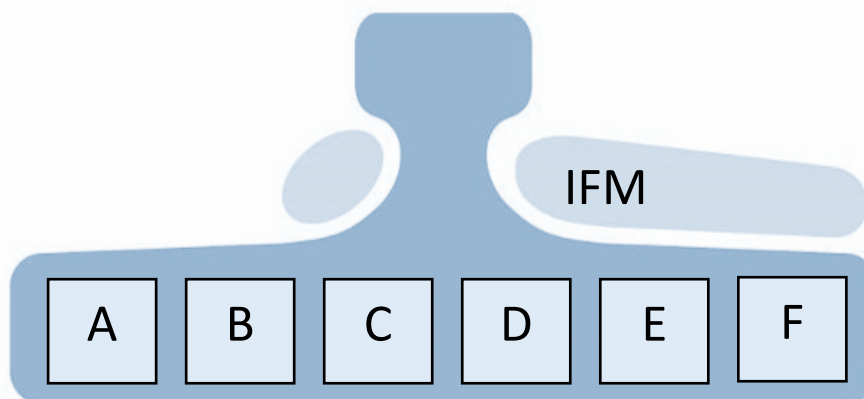
1. Inleiding

1.1 De geschiedenis

Het UMCG is één van de grootste ziekenhuizen in Nederland en is de grootste werkgever van Noord-Nederland. Er werken ruim 12.500 medewerkers. Binnen het UMCG draagt de afdeling Medische Techniek zorg voor het technisch beheer van duurzame medische hulpmiddelen. Daarvoor werken ze nauw samen met andere ondersteunende diensten zoals ICT en Facilitaire dienst. De afdeling is voortdurend op zoek naar het verbeteren van haar bedrijfsprocessen. Hierbij maakt ze graag gebruik van innovatieve oplossingen. Door gebruik te maken van vernieuwende technologieën blijken verbeteringen realiseerbaar die voorheen ondenkbaar waren. Zo werkt men op dit moment aan een omvangrijk Track en Trace project dat het mogelijk moet maken om duurzame medische hulpmiddelen via mobiele applicaties (zoals CureTrack) eenvoudig te traceren en beschikbaarheid te bevorderen (Grit, 2017).

1.2 De organisatiestructuur

De organisatiestructuur kan volgens Mintzberg (1979) worden getypeerd als de professionele bureaucratie (zie Figuur 2). Het ziekenhuis is onderverdeeld in zes sectoren om het zorgpad te optimaliseren en de klant sneller van zorg te kunnen voorzien. Elke sector heeft een directeur, de zes sectordirecteuren maken deel uit van de directie van het hele ziekenhuis. De sectoren zijn geen geheel zelfstandige divisies, elke sector maakt wel gebruik van een centrale technische afdeling zoals ICT en Medische Techniek. Toen het Academisch Ziekenhuis Groningen (AZG) in 2004 overging tot het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) werd besloten dat ICT en Medische Techniek onderverdeeld zouden worden over de zes sectoren. Er was destijds veel weerstand gekomen vanuit deze afdelingen tegen de decentralisatie. Uiteindelijk is er besloten om een gecentraliseerde afdeling op te richten en om Medische Techniek en ICT samen te voegen tot de afdeling IFM (ICT, Functioneel- & Gegevensbeheer en Medische Techniek).



Figuur 2 – De professionele bureaucratie (Mintzberg, 1979)

1.3 De missie en visie van het UMCG

Het UMCG wil bouwen aan de toekomst van gezondheid, in patiëntenzorg, wetenschappelijk onderzoek, onderwijs en vervolgopleidingen. Ze willen in al deze kerntaken excelleren én innoveren, omdat ze weten dat het altijd nog beter kan. Voor het UMCG zijn drie uitgangspunten vanzelfsprekend: excellente zorg, excellent onderzoek en excellent onderwijs. Het UMCG werkt voor en met mensen, bij alles wat ze doet: in patiëntenzorg, onderzoek, onderwijs en opleiding. Het UMCG zet zich in voor de gezondheid en het welzijn van mensen. Het belang van de patiënten is leidend bij alles wat ze doet. De medewerkers van het UMCG verliezen dat belang geen moment uit het oog en luisteren naar wat haar patiënten zeggen. Zo versterken ze de zorg in het UMCG, maar ook in de hele zorgketen met andere zorgverleners. Daarnaast wil het UMCG de mensen helpen om langer gezond en actief te blijven. Healthy Ageing is een gemeenschappelijke focus van het UMCG. Het UMCG gaat verder dan de klassieke benadering van behandeling en genezing. Het UMCG kijkt ook naar preventie, onderzoekt de oorzaken van veroudering en geeft voorlichting over gezondheid, preventie en kwaliteit van leven (UMCG, 2017).



1.4 De aanleiding van het onderzoek

In het UMCG wordt steeds meer complexere zorg verleend. Tegenwoordig gebruikt het UMCG voor alle infuusbehandelingen infuusapparatuur i.v.m. het gemak en reductie van patiënt risico's. In de loop der jaren zijn er steeds meer infuusapparaten bijgekomen. Het UMCG heeft zo'n 1849 infuuspompen, spuitpompen en voedingspompen. Daarnaast heeft het UMCG nog ongeveer 222 andere infuusapparaten. De verpleegkundigen hamsteren infuusapparatuur omdat ze de zekerheid willen hebben dat wanneer ze een infuusapparaat nodig hebben, er eentje beschikbaar is. De infuusapparatuur is slecht vindbaar. Een gedeelte daarvan kan daardoor niet tijdig worden onderhouden.

Er is geen voorraadbeheersingssysteem voor infuusapparatuur. De zorg staat niet stil, verpleegkundigen hebben wel infuusapparatuur nodig en gaan daarom bellen met naburige afdelingen. Degene die de telefoon opneemt kijkt vervolgens in het afdelingsmagazijn en laat daarna weten of er een infuusapparaat geleend kan worden. Soms moeten er diverse telefoontjes gepleegd worden. De betrokkenen verliezen hierdoor kostbare tijd en vervolgens moet er ook een loopactie gedaan worden om het infuusapparaat op te halen of te brengen. Als er na een aantal keer bellen nog steeds geen infuusapparaat gevonden is, wordt de afdeling Medische Techniek gebeld als laatste optie. De afdeling Medische Techniek wordt ongeveer 500 keer per jaar gebeld.

Patiënten worden regelmatig overgeplaatst tussen verpleegafdelingen, IC's en OK's. De infuusapparatuur wordt niet bij de in- en uitgang van de afdeling verwisseld, want dat brengt risico's voor de patiënt met zich mee. De infuusapparatuur gaat gewoon mee met de patiënt. Omdat patiënten diverse routes door het ziekenhuis afleggen wordt de infuusapparatuur aan het einde van de behandeling niet teruggebracht naar de oorspronkelijke afdeling. Hierdoor raken sommige afdelingen door hun voorraad van infuusapparatuur heen, en hebben andere afdelingen een overschot aan infuusapparatuur. Wanneer verpleegkundigen een infuusapparaat nodig hebben komt het regelmatig voor dat er niets meer in het afdelingsmagazijn staat. Dit leidt tot veel frustraties waardoor men gaat hamsteren omdat men zeker wil zijn van de beschikbaarheid van de infuusapparatuur.

1.5 De scope van het onderzoek

Het onderzoek richt zich op het ontwerpen en het implementeren van een voorraadbeheersingssysteem voor de infuusapparatuur. Voornamelijk de interne logistieke processen van de verpleegafdelingen van het UMCG van de infuusapparatuur welke niet in gebruik zijn door patiënten. De IC's, OK's en anesthesie afdelingen vallen buiten de scope aangezien deze afdelingen werken met een gesloten infuusapparatuurpool. De kinderkliniek wordt wel meegenomen in de scope.

Binnen de scope valt:

- ✓ Het beheren van de tussenvorraden op de verpleegafdelingen.
- ✓ De logistieke handelingen tussen de tussenvorraden van de verpleegafdelingen onderling en het centrale uitgifte magazijn voor medische hulpmiddelen.
- ✓ Het aanmelden van (preventief) onderhoud van infuusapparatuur.
- ✓ Het ophalen van infuusapparatuur welke zijn aangemeld voor onderhoud en het brengen naar Medische Techniek.

Buiten de scope vallen de onderhoudsprocessen op zich.

1.6 Leeswijzer

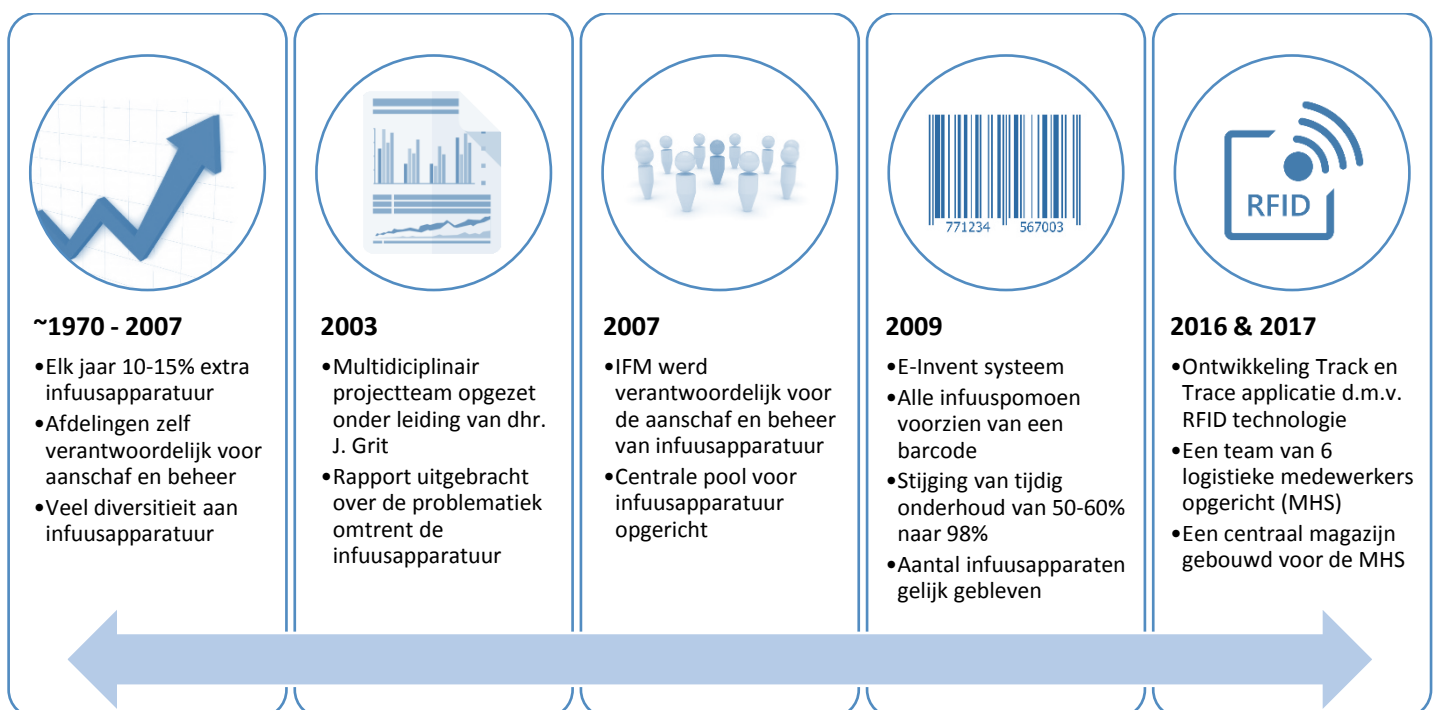
Allereerst wordt de problematiek weergegeven in hoofdstuk twee. In dit hoofdstuk komt de probleemanalyse en de probleemstelling ter sprake. Vervolgens wordt in het derde hoofdstuk de methodologie toegelicht, waarbij de probleemstelling geoperationaliseerd wordt en het onderzoeksmodel wordt vormgegeven. In het vierde hoofdstuk worden de resultaten van de onderzoekseenheden toegelicht. In het vijfde hoofdstuk worden de conclusies besproken, waarna in het zesde hoofdstuk de aanbevelingen volgen. Vervolgens wordt het implementatieplan besproken in het zevende hoofdstuk.

2. Probleemanalyse

Om een goed beeld van het probleem en haar grondoorzaak te vormen en het probleem vanuit verschillende gezichtshoeken te benaderen zijn er interviews gehouden met regieverpleegkundigen van veertien verschillende afdelingen. Ook zijn er diverse gesprekken gevoerd met andere afdelingen zoals de Medische Hulpmiddelen Service (MHS), een aantal leden van de Infuuscommissie en Medische Techniek. De resultaten hiervan zijn verwerkt in bijlage IV en vormt in dit hoofdstuk de probleemanalyse.

2.1 De voorgeschiedenis van de problematiek

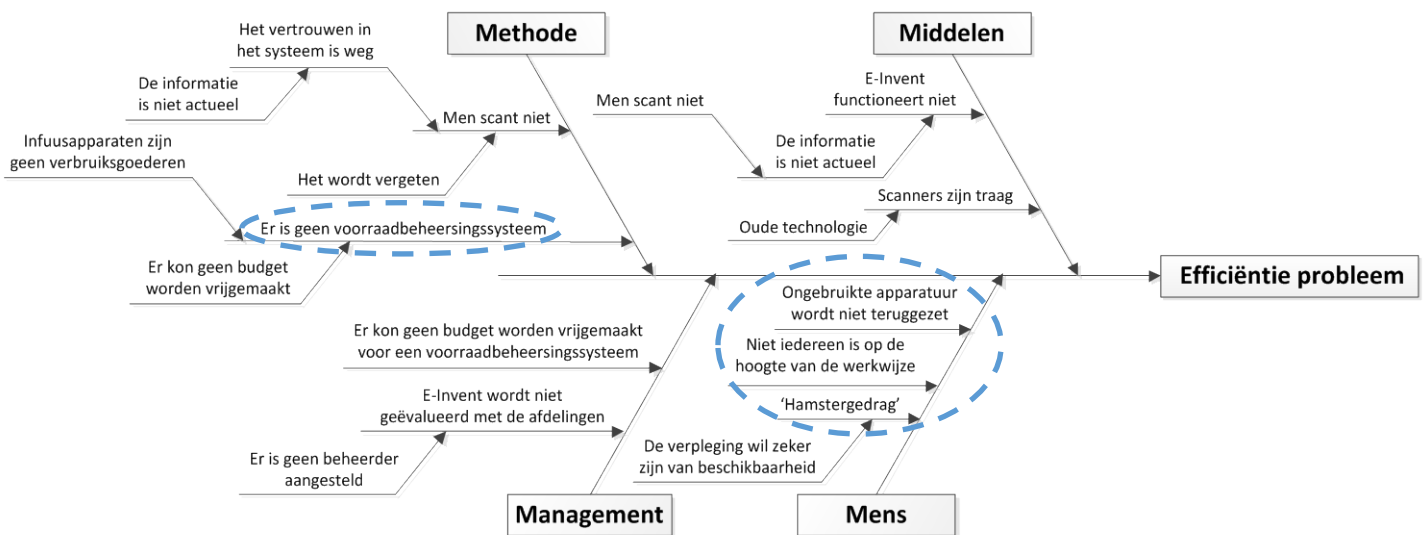
Zie Figuur 3 voor de tijdlijn van de problematiek. Toen de infuusapparatuur nog maar net op de markt werd gebracht waren deze machines nog zeer kostbaar. In de loop der jaren werd er steeds meer infuusapparatuur aangeschaft. De afdelingen waren tot 2007 zelf verantwoordelijk voor de aanschaf en het beheer van de infuusapparatuur. Dit heeft geleid tot veel diversiteit. De patiënten die de infuusapparatuur gebruiken gaan echter soms langs diverse afdelingen. De infuusapparatuur kan niet zomaar bij de uit- en ingang van de afdeling worden gewisseld. Hierdoor verspreidden de infuusapparaten zich door het hele ziekenhuis. De infuusapparaten werden niet altijd teruggebracht naar de oorspronkelijke afdeling. Het resultaat hiervan is dat er steeds meer infuusapparatuur werd aangeschaft. In het begin was dit noodzakelijk om aan de zorgvraag te kunnen voldoen, echter later mondde dit uit tot een beheercrisis. In 2003 is er een multidisciplinair projectteam opgezet onder leiding van dhr. J. Grit om een rapportage uit te brengen over de problematiek omtrent de infuusapparatuur. Hieruit bleek dat destijds 50-60% tijdig werd onderhouden. Aangezien de afdeling IFM verantwoordelijk is voor het onderhoud, hebben zij er in 2007 voor gezorgd dat de infuusapparatuur in een centrale pool terecht kwamen en dat zij beheerder van de infuusapparatuur werden. In 2009 bedacht men een systeem genaamd E-Invent waarmee het mogelijk werd het aantal beschikbare infuusapparaten per type en per afdeling inzichtelijk te maken. Deze informatie wordt verkregen door het in- en uitchecken van infuusapparatuur door middel van het scannen van barcodes (zie bijlage I voor het processchema van E-Invent). Dit systeem moet echter voor 1 september 2017 uit de lucht zijn omdat uit onderzoek van de KPN blijkt dat het systeem stoort op de infrastructuur van het elektronisch patiënten dossier (EPD). Met dit systeem moeten de verpleegkundigen zelf heen en weer lopen voor de infuusapparatuur. Ook lukt het met de applicatie E-Invent niet meer om de actuele beschikbaarheid van de infuusapparatuur weer te geven waardoor men gaat hamsteren. Het hamstergedrag is een symptoom van het feit dat er geen voorraadbeheersingssysteem is.



Figuur 3 – Tijdlijn van de problematiek

2.2 Oorzaak- en gevolganalyse van het voorraadprobleem

Figuur 4 toont aan dat er sprake is van een efficiëntie probleem van de infuusapparatuur. Dit wordt onder andere veroorzaakt omdat er geen voorraadbeheersingssysteem is. Daarnaast functioneert E-Invent niet goed meer en wordt er gehamsterd omdat de verpleging zeker wil zijn van beschikbaarheid. E-Invent wordt niet geëvalueerd met de afdelingen omdat er geen beheerder is aangesteld. Op dit moment zijn er zo'n 3500 verpleegkundigen die gebruik maken van de applicatie. Niet iedereen weet wat de precieze werkwijze en principes van E-Invent zijn. Ongebruikte (infuus)apparatuur blijft ook vaak staan in de kamers op de afdelingen. Als iedereen zou scannen, is het mogelijk om de voorradniveaus van de infuusapparaten zichtbaar te maken per afdeling. Echter wordt er niet gescand omdat men het nut er niet van inziet omdat andere afdelingen ook niet scannen. De informatie over de voorraad is daardoor niet meer actueel. Doordat de informatie niet meer actueel is, is het vertrouwen in het systeem weg. Soms vergeet men ook te scannen of heeft men met spoed een infuusapparaat nodig. Er is ook geen voorraadbeheersingssysteem. Men probeerde deze taak toe te wijzen aan de logistieke medewerkers. Echter zijn infuusapparaten geen verbruiksgoederen. Omdat er geen logistieke dienstverlening is worden de medische technici ongeveer 500 keer per jaar gebeld om infuusapparatuur te brengen. Technici zijn duur en er is ook een tekort aan technici. De technici krijgen al het onderhoud zelf niet af waardoor er heel veel onderhoud wordt uitbesteed aan externe duurdere partijen.



Figuur 4 – Ishikawa-diagram van het voorraadprobleem

Gedurende het onderzoek is gebleken dat er zich meerdere problemen voordoen. Naast het hamstergedrag en het niet hebben van een voorraadbeheersingssysteem werken de medische technici, de verpleegkundigen en de MHS minder efficiënt. Indien er niet direct een infuusapparaat voorhanden is, kost dit de verpleegkundigen zo'n 20 minuten per keer om een infuusapparaat te vinden. Ook wanneer de medische technici een infuusapparaat moeten omwisselen of brengen kost ze dit al gauw zo'n 20 minuten. Door de taken, rollen en verantwoordelijkheden opnieuw te verdelen kan dit bijdragen aan de efficiëntie van het gebruik van de infuusapparatuur en kan iedereen zich meer richten op hun primaire taken, waardoor iedereen efficiënter ter werk kan gaan en de bezettingsgraad van de infuusapparatuur wordt verhoogd.

2.3 Benchmark

Tabel 1 toont aan dat er geen duidelijke ratio is tussen het aantal bedden en het aantal infuusapparaten. Dit verband zou er vermoedelijk wel moeten zijn bij ziekenhuizen met een vergelijkbare grootte, mits de logistieke processen goed op orde zijn. In de tabel is te zien dat er wel een verband is tussen de grootte van het ziekenhuis en de ratio. Over het algemeen geldt: hoe groter het ziekenhuis, hoe slechter de ratio. In het artikel over het OLVG door Gutteling & Blonk (2017) is te zien dat de bezettingsgraden van (infuus)apparaten laag zijn en dat deze alleen maar verder dalen bij grotere ziekenhuizen.

Tabel 1 – Benchmarkgegevens van andere ziekenhuizen (Repoint, 2017)

Bedden	Infuuspompen	Spuitpompen	Ratio
1.339*	715	883	119%
955	688	462	120%
882	1000	818	206%
725	146	60	28%
623	340	540	141%
555	200	350	99%
336	122	216	101%
341	225	150	110%
323	152	151	94%
290	132	119	87%
260	160	140	115%
220	175	115	132%
400	125	225	88%

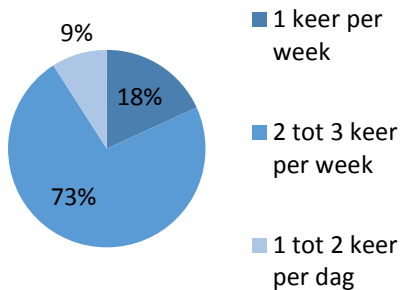
* = Het Universitair Medisch Centrum Groningen

2.4 Probleemdefinitie

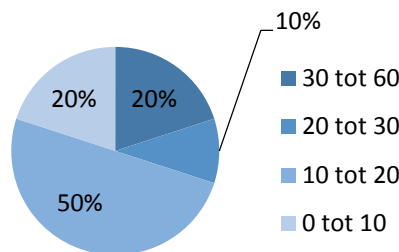
Uit het vooronderzoek, de oriëntatie en de diagnose kan worden geconcludeerd dat er een voorraadbeheersings-systeem moet komen. Wanneer het alternatief voorraadbeheersingssysteem is ontworpen moet dit geïmplementeerd worden. De implementatie moet vervolgens worden gecommuniceerd met zo'n 3600 medewerkers. De taken, rollen en verantwoordelijkheden moeten worden herverdeeld. Ook belangrijk is om voor vertrouwen te zorgen bij de verpleegkundigen. Wanneer de verpleegkundigen het 'systeem' vertrouwen, zijn ze minder geneigd om te 'hamsteren'.

Uit de resultaten van deze gesprekken blijkt dat de verpleegkundigen gemiddeld 20 minuten zoeken naar infuusapparatuur en dat dit ongeveer eens per drie dagen voorkomt. In totaal is dit meer dan 40,5 uur per jaar, per verpleegafdeling. Voor 32 verpleegafdelingen is dit dus ongeveer 1300 uur. 62% gaf aan dit "zeer slecht" te vinden en 23% vindt dit "slecht" (zie Figuur 5).

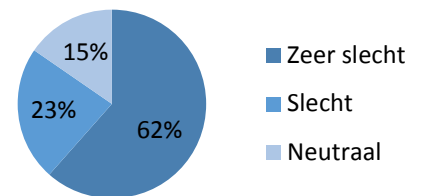
Aantal keer dat men misgrijpt



Gemiddelde zoektijd in minuten



Mening over het moeten zoeken naar infuusapparatuur



Figuur 5 – Aantal resultaten uit de interviews

3. Methodologie

Naar aanleiding van het vooronderzoek, de diagnose en oriëntatie is het probleem en zijn achterliggende oorzaken in kaart gebracht. In dit hoofdstuk wordt de doelstelling en de vraagstelling toegelicht.

3.1 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het verhogen van de efficiëntie en de bezettingsgraad van de infuusapparatuur en het bedenken van een implementatieplan voor een alternatief logistiek systeem voor infuusapparatuur voor juli 2017.

Dit is noodzakelijk aangezien E-Invent voor september 2017 uit de lucht moet zijn. De afdeling Medische Techniek heeft financiering gekregen voor een pilot met het Track en Trace project CureTrack onder voorbehoud dat er een reductie van 20% wordt gerealiseerd op het aantal infuusapparaten.

3.2 Vraagstelling

De vraagstelling is als volgt omschreven:

“Hoe kan de efficiëntie en de bezettingsgraad van de infuusapparatuur van de verpleegafdelingen in het UMCG worden verhoogd? En hoe kan dit alternatieve logistieke systeem het beste worden geïmplementeerd voor 1 september 2017?”

De deelvragen die zijn opgesteld voor dit onderzoek zijn:

1. Hoe ziet het huidige logistieke systeem voor infuusapparatuur eruit? (Diagnose)
2. Waar moet een alternatief logistiek systeem voor de infuusapparatuur aan voldoen? (Ontwerp)
3. Wat zijn de kosten en de baten van de gewenste situatie met behulp van het alternatieve logistiek systeem voor infuusapparatuur? (Business case)
4. Hoe kan de implementatie van het alternatieve logistieke systeem voor infuusapparatuur het beste worden georganiseerd? (Implementatieplan)

Voordat CureTrack kan worden geïmplementeerd moet er eerst het een en ander onderzocht worden. In 2009 is er al heel veel onderzocht waaruit E-Invent voortkwam. Het is daarom handig om te leren van de positieve punten van E-Invent en te leren van de punten waarmee E-Invent tekort kwam. Het is handig om de gebruiker (de verpleegkundigen en de technici van Medische Techniek) te betrekken bij het ontwerpproces. Zij staan immers het dichtste bij het proces en kunnen nuttige input leveren. Volgens Kotter (1996) is dit ook een essentiële stap voor het creëren van draagvlak. Voor het management is het belangrijk om te weten wat de kosten en de baten van de gewenste situatie zijn. Tenslotte wordt er een implementatieplan geschreven voor de invoering van het alternatieve logistieke systeem. Hierbij wordt er gekeken naar het 8 stappenmodel voor verandering van Kotter (1996).

3.3 Onderzoeksmethoden en aanpak

Hieronder wordt beschreven welke onderzoeksmethoden er zijn gekozen voor de verschillende onderzoeksvragen. Het onderzoek kan worden getypeerd als exploratief onderzoek. De onderzoeksmethoden die gebruikt worden voor het onderzoek zijn vooral kwalitatieve methoden, namelijk: literatuuronderzoek, documentenonderzoek, meten en observatie. Er wordt veel gebruik gemaakt van veldonderzoek.

De eerste deelvraag bestaat uit het stellen van een diagnose. Om een diagnose te kunnen stellen zijn er interviews gehouden met (regie)verpleegkundigen met 14 van de 31 verpleegafdelingen van verschillende specialismes. Daarnaast zijn er drie interviews gehouden met leden van de Infuuscommissie. De resultaten zijn daarmee betrouwbaar en valide genoeg en geeft een goede weerspiegeling van de meningen van de rest van de verpleegkundigen in het ziekenhuis. Tijdens de interviews werd er ingegaan op de plus- en minpunten van het huidige systeem E-Invent zodat hier lering uit kon worden getrokken. De verspillingen, het beleid en het verloop van de vraag werden ook in kaart gebracht. De logistieke processen zijn in kaart gebracht door twee dagen mee te lopen met de Medische Hulpmiddelen Service en door mee te lopen met de technici van Medische Techniek tijdens een aantal logistieke bewegingen van

inфуusapparatuur welke zijn aangemeld voor onderhoud. De eerste deelvraag is opgesplitst in de onderstaande onderzoeksvragen.

1. Hoe ziet het huidige logistieke systeem voor inфуusapparatuur eruit? (Diagnose)

- a. Waar moet de oplossing aan voldoen?
- b. Wat is E-Invent en hoe werkt het?
- c. Hoe zijn de logistieke processen momenteel ingericht?
- d. Wat zijn de plus- en minpunten van E-Invent?
- e. Wat zijn de verspillingen in het proces?
- f. Hoe is het beleid m.b.t. de inфуusapparatuur op de verpleegafdelingen?

De tweede deelvraag bestaat uit het ontwerpen van een alternatief voorraarbeheersingssysteem. Hierbij is gebruik gemaakt van de literatuur van Krajewski (2011). Volgens Krajewski (2011) zijn er een aantal voorraarbeheersingsstrategieën. Deze strategieën zijn echter vooral gericht op productiebedrijven met grote aantallen voorraad. In het UMCG gaat het echter om meerdere voorraadlocaties met kleine hoeveelheden, dure objecten en een onvoorspelbare vraag. Daarnaast wordt inфуusapparatuur op de afdelingen zelf schoongemaakt waardoor het ook weer hergebruikt kan worden. Daarnaast gaat de inфуusapparatuur mee met de patiënt wanneer deze wordt overgeplaatst naar een andere afdeling. Volgens Krajewski (2011) past een 'base-stock strategy' goed bij situaties welke gebruik maken van dure objecten zoals onderdelen voor vliegtuigmotoren. Het is uitermate geschikt om de 'cycle inventory' zo laag mogelijk te houden. Deze strategie houdt in dat er direct een bestelling wordt geplaatst ten grote van de afname wanneer er een inфуusapparaat uit het magazijn gepakt wordt. Bij dit systeem hoort een veiligheidsvoorraad welke gedurende de levertijd (lead time) in de vraag naar inфуusapparatuur kan voorzien. Aangezien de vraag niet constant verloopt en de Medische Hulpmiddelen Service alleen kan leveren tijdens kantooruren moet ook het optimale servicelevel worden onderzocht. Aangezien de inфуusapparatuur ook weer terug komt in het magazijn doordat het op de afdeling zelf wordt schoongemaakt en het waarschijnlijk niet te doen is om voor elk inфуusapparaat te gaan lopen is het handig om de optimale controle frequentie te onderzoeken. De controle frequentie is het moment dat er bepaald wordt welke logistieke bewegingen er uitgevoerd moeten worden en is het mogelijk om deze te clusteren. Aan de hand van de 17 interviews met (regie)verpleegkundigen werd duidelijk wat een acceptabele lead time is voor het leveren van inфуusapparatuur. Ook werd er in deze interviews duidelijk hoe de vraag ongeveer verloopt en hoeveel veiligheidsvoorraad wenselijk is. Met behulp van CureTrack kan in een later stadium de real time voorraadniveaus worden bepaald. De optimale controle frequentie en veiligheidsvoorraad kan vervolgens worden uitgerekend.

Een ander probleem wat opgelost moet worden is dat de inфуusapparatuur welke preventief onderhoud nodig hebben uit het proces gehaald moeten worden. Uit de 17 interviews met (regie)verpleegkundigen werd duidelijk wat een wenselijke methode is. Aan de hand van de resultaten van het onderzoek kan het zijn dat de rollen, taken en verantwoordelijkheden verschuiven. Wat een wenselijke verdeling hiervan is kan worden bepaald aan de hand van de interviews. Hierbij kan er gebruik worden gemaakt van de RASCI methode. Ook kan er door middel van deze interviews worden bepaald of er nog andere wensen m.b.t. de inфуusapparatuur zijn van het management, Medische Techniek of de verpleegkundigen. De tweede deelvraag kan worden opgesplitst in de onderstaande onderzoeksvragen.

2. Waar moet een alternatief voorraarbeheersingssysteem voor de inфуusapparatuur aan voldoen? (Ontwerp)

- a. Wat is een acceptabele lead time voor het leveren van inфуusapparatuur?
- b. Hoe verloopt de vraag naar inфуusapparatuur per afdeling?
- c. Hoe hoog is de optimale controle frequentie?
- d. Wat is de optimale veiligheidsvoorraad (minimale voorraadsniveau) per afdeling?
- e. Wat is de optimale richtlijn voor het voorraadsniveau per afdeling?
- f. Wat is het optimale servicelevel?

- g. Hoe kunnen de infuusapparaten tijdig uit het proces worden gehaald voor preventief onderhoud?
- h. Hoe kunnen de rollen, taken en verantwoordelijkheden het beste worden verdeeld?
- i. Zijn er nog andere wensen m.b.t. de infuusapparatuur van het management, Medische Techniek en de verpleegkundigen?

De derde deelvraag bestaat uit een business case. Voor het management is het relevant om de kosten en baten in kaart te brengen. De derde deelvraag kan worden opgesplitst in de onderstaande onderzoeksvragen.

3. Wat zijn de kosten en de baten van de gewenste situatie met behulp van het alternatieve logistiek systeem voor infuusapparatuur? (Business case)

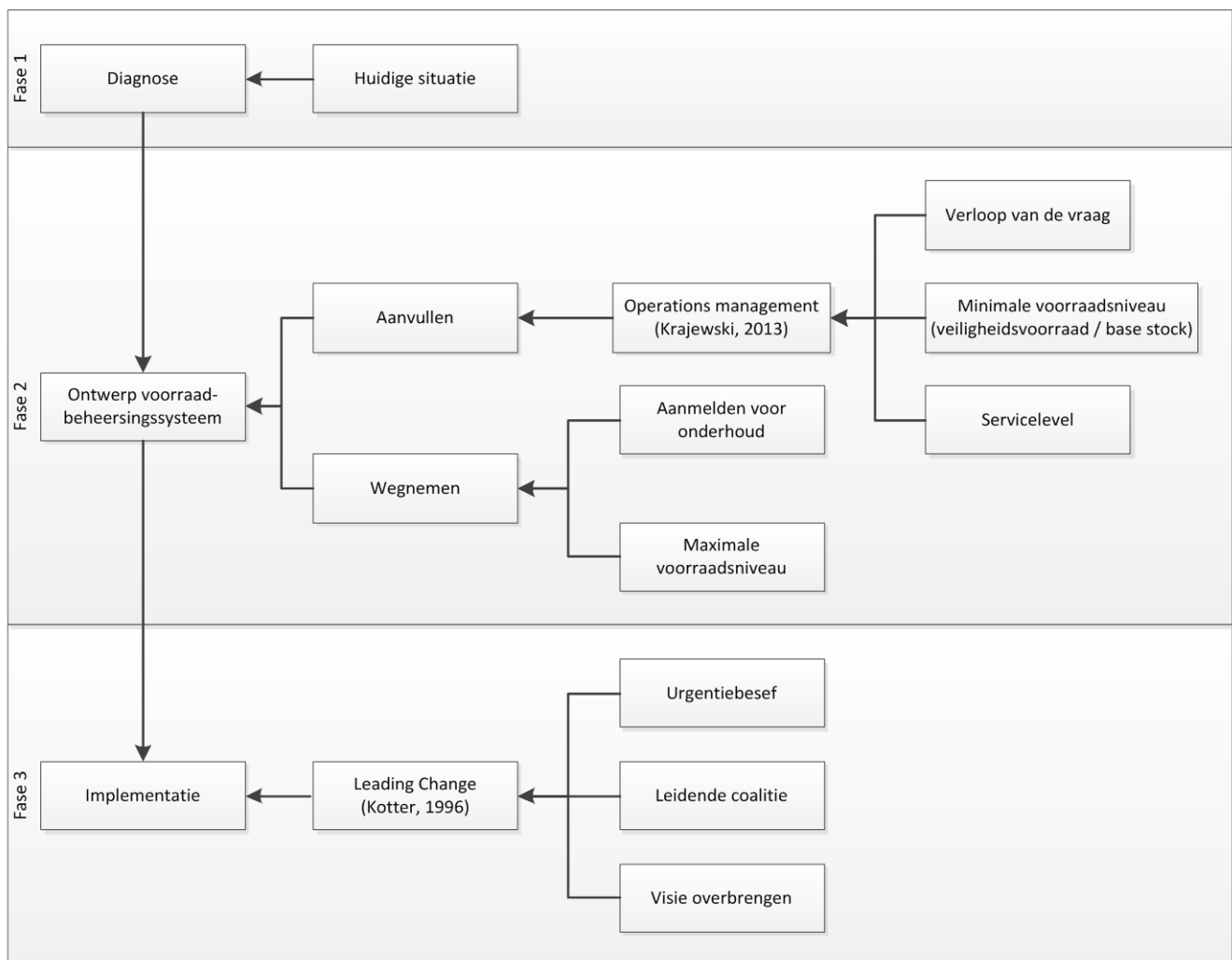
- a. Wat zijn de kosten?
- b. Wat zijn de financiële baten?
- c. Wat zijn de niet-financiële baten?

De vierde deelvraag bestaat uit het opstellen van een implementatieplan. Aangezien de implementatie effect zal hebben op 3500 verpleegkundigen en 100 andere medewerkers is dit een essentieel onderdeel. Volgens het 8-stappenmodel voor verandering van Kotter (1996) moet de organisatie eerst in beweging komen. Dit kan gedaan worden door een gevoel van urgentie te creëren voor de verandering. Vervolgens is het handig om een coalitie te vormen welke ambassadeurs worden van de verandering. Een andere belangrijke stap in het model is het overbrengen van de visie van de toekomstige situatie. Ook schrijft Kotter (1996) dat het essentieel is om de nieuwe situatie te evalueren, bij te stellen en te borgen. Aan de hand van documentenonderzoek en interviews met sleutelfiguren van het UMCG, welke ervaring hebben met verandermanagement, wordt er een implementatiestrategie opgesteld. De vierde deelvraag kan worden opgesplitst in de onderstaande onderzoeksvragen.

4. Hoe kan de implementatie van het alternatieve logistieke systeem voor infuusapparatuur het beste worden georganiseerd? (Implementatieplan)

- a. Hoe kan het gevoel van urgentie voor de verandering het beste worden gecreëerd?
- b. Welke coalitie kan er het beste gevormd worden om de verandering te leiden?
- c. Hoe kan de nieuwe visie het beste worden overgebracht op de 3600 medewerkers?
- d. Hoe kan ervoor gezorgd worden dat men vertrouwen krijgt in de nieuwe werkwijze?
- e. Hoe kunnen de daadwerkelijke veranderingen het beste worden uitgevoerd?
- f. Hoe kan het management ervoor zorgen dat de nieuwe situatie wordt geborgd?

Het onderzoek kan worden onderverdeeld in drie fasen: diagnose, ontwerp en implementatie (zie Figuur 6). De 17 interviews met (regie)verpleegkundigen zijn geanalyseerd en uitgewerkt tot een diagnose. Vervolgens wordt er gekeken naar de literatuur. Volgens Krajewski (2013) zijn er voor een “base-stock strategy” een aantal variabelen die een rol spelen. De veiligheidsvoorraad, het service level en de verloop van de vraag. Ook wordt er gekeken naar het maximale voorraadsniveau aangezien infuusapparaten op de afdelingen zelf worden schoongemaakt en weer terug komen in het afdelingsmagazijn. Vervolgens wordt er aan de hand van dezelfde interviews gekeken naar een passende oplossing voor het onderhoudslogistiek. In de derde fase wordt er een implementatieplan geschreven voor het ontwerp. Aan de hand van het 8-stappenmodel voor verandering van Kotter (1996) worden er een aantal belangrijke stappen onderzocht. In dit geval hoe de visie het beste kan worden overgebracht op de 3600 verpleegkundigen, schoonmakers, technici en logistieke arbeiders, welke leidende coalitie er het beste gevormd kan worden en hoe het urgentiebesef het beste gecreëerd kan worden.



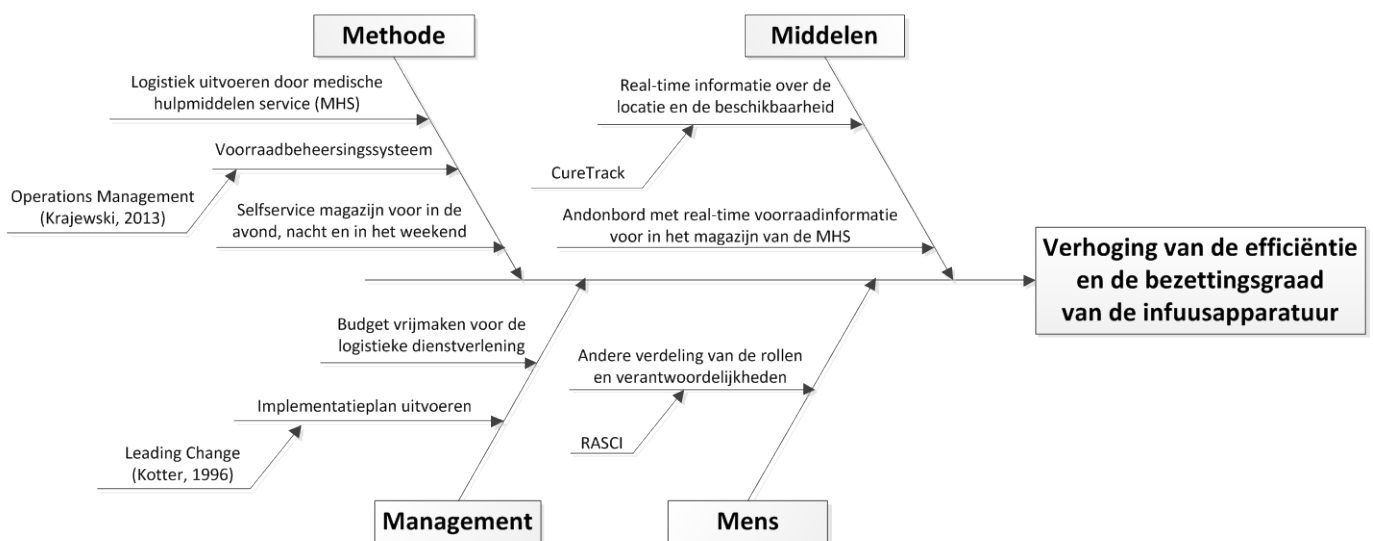
Figuur 6 – Onderzoeksmodel

4. Resultaten

Dit hoofdstuk is opgedeeld in drie delen. De eisen aan de oplossing, de diagnose en het ontwerp. In het eerste deel worden de eisen aan de oplossing besproken. Tijdens het tweede deel, de diagnose, wordt de huidige situatie in kaart gebracht. In het derde deel wordt het ontwerp toegelicht.

4.1 Waar moet de oplossing aan voldoen?

Het UMCG heeft besloten om met een Track en Trace systeem te gaan werken, genaamd CureTrack, en om logistiek te gaan uitvoeren. De MHS is hiervoor aangesteld omdat ze toch al door het hele ziekenhuis lopen voor beddenlogistiek. Het is mogelijk om tijdens beddenlogistiek tegelijkertijd infuusapparatuur mee te nemen en/of op te halen. Daarnaast zit de MHS momenteel een deel van de tijd stil, omdat er te weinig werk te doen is. Door de beddenlogistiek te combineren met logistiek van infuusapparatuur, ontstaan er 'synergie' voordelen. Figuur 7 toont, aan de hand van een Ishikawa-diagram, aan welke onderdelen bij kunnen dragen aan het verhogen van de efficiëntie en de bezettingsgraad.



Figuur 7 – Ishikawa-diagram van de oplossing van het voorraadprobleem

Twee jaar geleden, voordat de samenwerking met Repoint begon, heeft de interim manager van ICT besloten om de financiering van het project alleen goed te keuren, mits er een reductie van 20% gerealiseerd kon worden. Uit de interviews blijkt dat de verpleegkundigen bij een spoedgeval binnen 15 minuten een infuusapparaat geleverd willen hebben (zie Bijlage IV). De overige eisen zijn geformuleerd door dhr. Joop Grit, stafadviseur Medische Techniek.

- ✓ Een reductie van 20% op het aantal infuusapparaten.
- ✓ Lead-time bij een spoed geval minder dan 15 minuten.
- ✓ Een oplossing met Track en Trace in samenwerking met Repoint.
- ✓ Actieve logistiek door de Medische Hulpmiddelen Service (MHS).
- ✓ Zo weinig mogelijk logistiek hoeven uit te voeren.
- ✓ Een zelfregulerend systeem waarbij beheer nauwelijks noodzakelijk is.

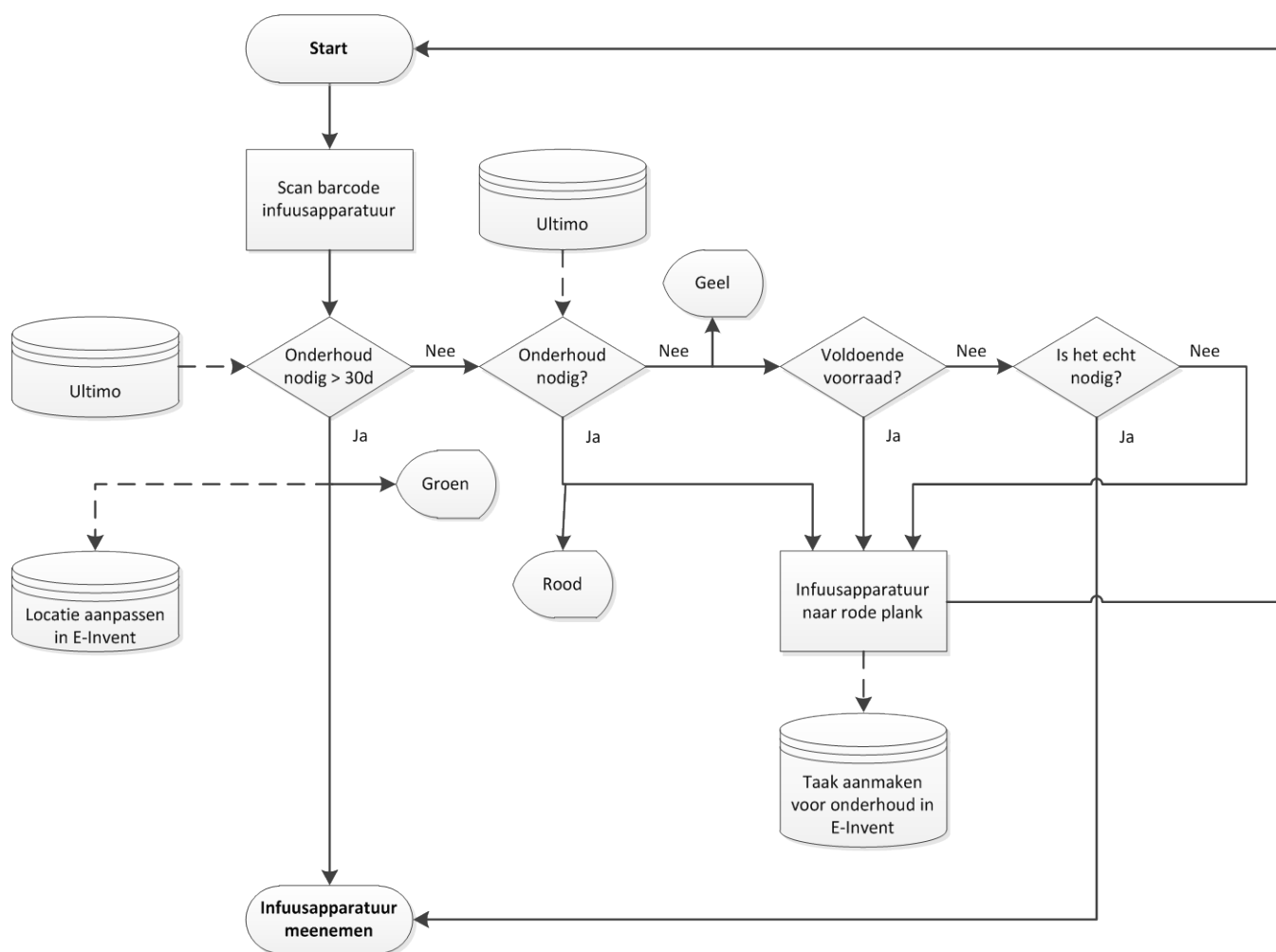
4.2 De diagnose

In dit subhoofdstuk wordt de huidige situatie in kaart gebracht.

4.2.1 Wat is E-Invent en hoe werkt het?

In 2007 waren er een aantal problemen met de infuusapparatuur. Ongeveer 40% van de infuusapparatuur was niet tijdig preventief onderhouden. Daarnaast kwam er elk jaar 10-15% meer infuusapparatuur bij terwijl de zorgvraag nagenoeg hetzelfde bleef. In 2009 bedacht men een systeem genaamd E-Invent waarmee het mogelijk werd het aantal beschikbare infuusapparaten per type en per afdeling inzichtelijk te maken. Deze informatie wordt verkregen door

middel van het scannen van barcodes. De barcodes in de berging bevatten informatie over de ruimte en de barcode op de infuusapparaten bevatten informatie over het unieke inventarisnummer. Op die manier kon worden geregistreerd hoeveel infuusapparaten er in de berging staan. Het scannen wordt echter niet consequent gedaan waardoor de informatie niet accuraat is. Iedere keer als het infuusapparaat wordt gescand, wordt er een controle op de onderhoudsdatum uitgevoerd. De onderhoudsdata worden uit het onderhoudsmanagement systeem Ultimo gehaald. Als de onderhoudsdatum verder dan 30 dagen in de toekomst ligt, wordt het scherm van de scanner groen. Indien de onderhoudsdatum binnen 30 dagen ligt, wordt het scherm van de scanner geel. Er moet dan een afweging worden gemaakt door de verpleegkundige of het infuusapparaat ingezet moet worden of voor onderhoud moet worden aangemeld. De barcode-scanner kan dan gebruikt worden om met behulp van barcodes het infuusapparaat aan te melden voor onderhoud. Het infuusapparaat kan dan op de 'rode plank' worden gezet, een stukje van een plank in de berging van de verpleegafdeling, speciaal gereserveerd voor 'defecte' of 'te onderhouden' apparaten. Er wordt dan een taak aangemaakt op het 'schipholbord', een applicatie op intranet waar de medische technici kunnen zien waar infuusapparatuur klaar ligt voor onderhoud of reparaties. De medische technici lopen per dag 1-4 keer op en neer om de infuusapparaten om te wisselen.

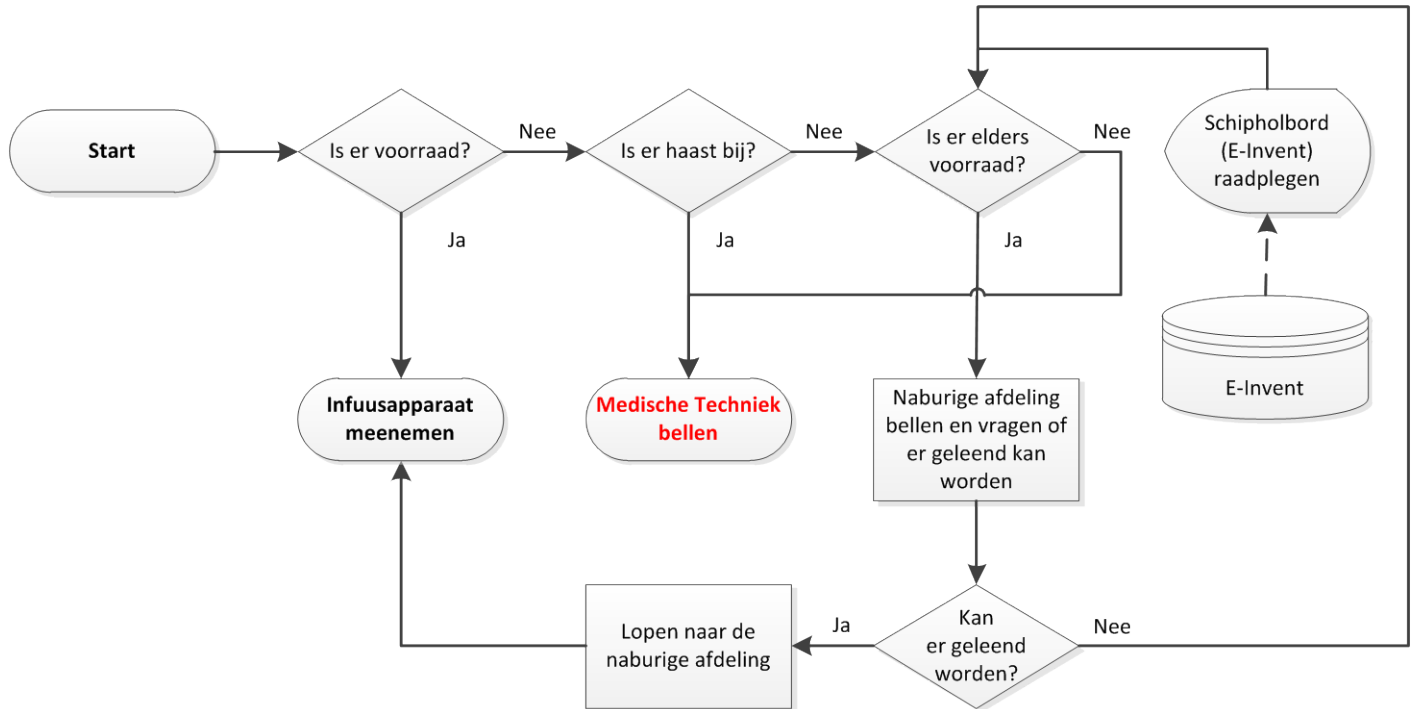


Figuur 8 – De periodieke onderhoudscontrole door middel van E-Invent

4.2.2 Hoe zijn de logistieke processen momenteel ingericht?

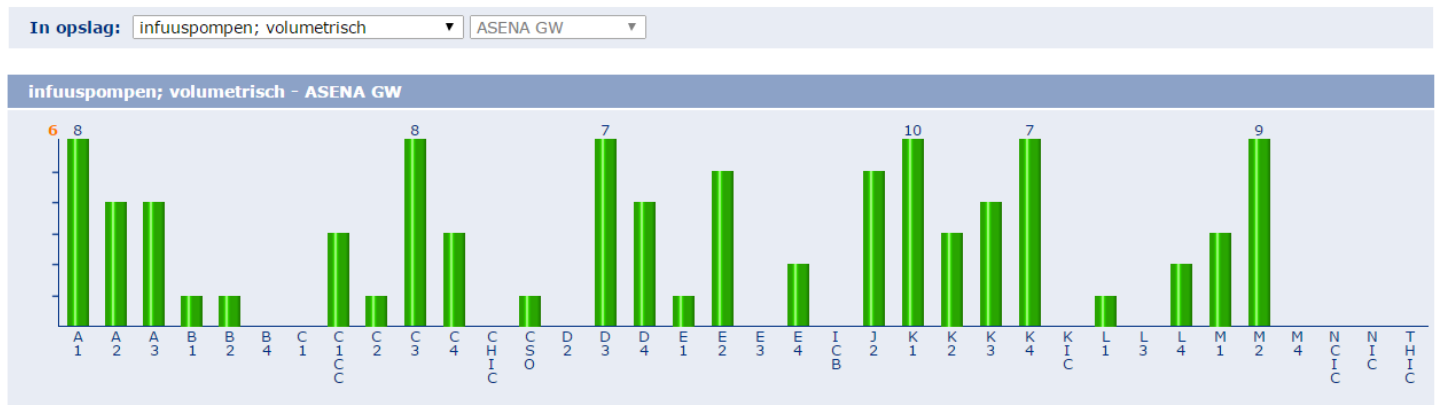
Wanneer een verpleegkundige een infuusapparaat nodig heeft wordt er eerst in de berging gekeken. Wanneer er een infuusapparaat op voorraad staat wordt deze direct meegenomen. Wanneer er geen infuusapparatuur op voorraad staat wordt de afweging gemaakt of de infuusapparatuur urgent nodig is. Als het heel urgent is wordt vaak Medische Techniek gebeld en gevraagd of ze een infuusapparaat kunnen brengen of mogen ophalen. Wanneer het minder urgent is wordt er gekeken naar E-Invent zoals weergegeven in Figuur 9. Althans, dat was één van de uitgangspunten van E-

Invent. In de praktijk komt dit de laatste jaren niet zo vaak meer voor en wordt er gewoon rond gebeld. De verpleging kan dan zien in welke berging bij de naburige afdelingen er nog genoeg infuusapparatuur op voorraad staat. Vervolgens belt de verpleegkundige met de naburige afdeling om te vragen of een infuusapparaat geleend mag worden. De naburige afdeling kijkt vervolgens in de berging om te kijken of er nog daadwerkelijk genoeg infuusapparatuur ligt. Wanneer er niet geleend mag worden zal de verpleegkundige weer een andere afdeling bellen. Indien de cyclus zich drie tot vijf keer heeft herhaald zal de verpleegkundige vaak besluiten om toch maar Medische Techniek te bellen.



Figuur 9 – Het huidige zoekproces

Figuur 10 geeft de voorraadsniveaus weer welke zijn weergegeven in de E-Invent applicatie op het UMCG intranet.



Figuur 10 – Weergave van de voorraad door middel van E-invent

4.2.3 Wat zijn de plus- en minpunten van de huidige situatie?

Het principe was goed omdat men de beschikbaarheid van de voorraad van de naburige afdelingen kon inzien en dat onderhoudsobjecten tijdig eruit worden gefilterd. Echter is het zo dat er niet meer door alle afdelingen gescand wordt waardoor de informatie over de voorraad niet meer betrouwbaar is.

Pluspunten:

- Degene die het infuusapparaat scant krijgt een waarschuwing als het infuusapparaat onderhoud nodig heeft.
- De mogelijkheid om infuusapparatuur aan te melden voor preventief onderhoud en reparaties.

Minpunten:

- Het kost veel tijd, de verpleging wil zich liever niet bezig houden met het scannen en het controleren of apparatuur onderhoud nodig heeft. De verpleging wil zich kunnen focussen op de zorg.
- Het wordt als een omslachtige handeling ervaren doordat er veel barcodes gescand moeten worden.
- Het scannen kan makkelijk vergeten worden.
- Niemand is verantwoordelijk gesteld voor het voorraadbeheer.
- Het systeem is afhankelijk van de menselijke factor. Wanneer er niet wordt gescand op een afdeling heeft dat gevolgen voor de andere afdelingen doordat de informatie niet meer actueel en betrouwbaar is. Hierdoor verliest men het vertrouwen in het systeem.
- Het scannen op de afdeling wordt vervelend ervaren door de patiënten.
- De scanners zijn foutgevoelig en afhankelijk van een Wi-Fi verbinding. Wanneer de scanners niet goed werken levert dit veel irritaties op.
- Er zijn geen heldere afspraken over de gewenste beschikbare infuusapparaten op een afdeling.

4.2.4 Wat zijn de verspillingen in het proces?

Uit het onderzoek is gebleken dat de verpleging gemiddeld 20 minuten zoeken naar een infuusapparaat wanneer deze niet voorhanden is. Ook geeft de verpleging aan ongeveer twee tot drie keer per week mis te grijpen en op zoek te moeten gaan naar een infuusapparaat. Wanneer je 's nachts op zoek moet naar infuusapparatuur is dat nog erger want dan zijn er vaak maar twee verpleegkundigen aanwezig. In totaal komt het ongeveer 3600 keer voor dat er niet direct een infuusapparaat voorhanden is wanneer deze nodig is. Het kost de verpleging dus ongeveer 1200 uur per jaar om op zoek te moeten gaan naar infuusapparatuur. In deze tijd had de verpleging ook aandacht kunnen besteden aan de patiënt of zijn of haar familie. Soms gaat het infuus "op de hand" of "op waak". Dit heeft als gevolg dat je minder controle hebt op de vochtbalans en dat kan een patiënt risico zijn. Daarnaast lopen behandelingen soms vertraging op. Dit is erg vervelend voor de patiënt. In sommige gevallen bijvoorbeeld bij infectiebestrijding kunnen deze behandelingen niet meer worden ingehaald. In sommige gevallen heeft dit als gevolg dat de patiënt een extra nacht moet blijven. Tevens kan het bed dan niet door een andere patiënt worden belegd.

Op dit moment worden de technici van Medische Techniek ongeveer 500 keer per jaar gebeld met de vraag of zij een infuusapparaat kunnen brengen. Dit kost de technicus ongeveer 20 minuten. Per jaar is dit dus al gauw 150 uur. In deze tijd hadden de technici ook onderhoud en reparaties kunnen uitvoeren.

4.2.5 Hoe is het beleid m.b.t. de infuusapparatuur op de verpleegafdelingen?





















De zorgassistent pakt vaak de infuusapparatuur uit de berging. Zij scannen momenteel de infuusapparatuur op dat moment om de onderhoudsstatus te controleren. Wanneer de infuusapparatuur wordt losgekoppeld van de patiënt wordt de infuusapparatuur in de spoelkeuken gezet. De zorgassistent maakt de infuusapparatuur vervolgens schoon en zet het weer terug in de berging. Wanneer de infuusapparatuur aangemeld moet worden voor onderhoud wordt het op de rode plank gezet. Wanneer de infuusapparatuur voor reparatie moet worden aangemeld wordt de infuusapparatuur vaak achter de balie gezet en wordt er telefonisch contact gezocht met Medische Techniek en afgesproken of het infuusapparaat gebracht of opgehaald kan worden.

De verpleegafdelingen geven aan dat infuusapparatuur nauwelijks ongebruikt op de afdeling blijft staan. Wanneer de verpleging ongebruikte infuusapparatuur tegen komt wordt deze vaak in de spoelkeuken gezet. Ze geven aan dat dit hoogstens één keer per week voorkomt. Vaak gebeurt dit in situaties waarbij de patiënt binnen 24 uur weer terug komt en de infuusapparatuur weer nodig heeft. Ook gebeurt dit vaak bij antibiotica behandelingen waarbij de medicatie in een enkele doses worden toegediend (niet constant). Bij medium care, high care en intensive care staat de infuusapparatuur al klaar om gebruikt te worden. Dit omdat de zorg kritischer is en het vaak spoedopvang betreft. De verpleging wil op zo'n moment niet meer op zoek willen gaan naar infuusapparatuur en willen zich kunnen focussen op de patiënt.

4.3 Morfologisch overzicht

Voor het ontwerp wordt gebruik gemaakt van een morfologisch overzicht (zie Tabel 2). Een morfologisch overzicht is een overzicht van een aantal oplossingen per deelfunctie. Er zijn verschillende combinaties mogelijk waardoor er verschillende oplossingen in kaart gebracht kunnen worden. De rode stippen geven de huidige situatie weer en de groene stippen geven de voorgestelde situatie weer.

Tabel 2 – Morfologisch overzicht

Deelfuncties ↓	A	B	C	D
Opslaglocatie(s)	Decentraal  ●	Centraal  ●	Decentraal en centraal  ●	
Schoonmaken	MHS  ●	Verpleegkundigen  ●	Schoonmakers  ●	Medische technici 
Controle op de onderhoudsdatum & Onderhoud aanmelden	MHS  ●	Verpleegkundigen  ●	Schoonmakers  ●	Medische technici 
Controle op de onderhoudsdatum	Periodiek ●	Bij het pakken en wegzetten van infuusapparatuur in het magazijn ●	Na het schoonmaken  ●	
Hulpmiddel voor de controle op onderhoud	Onderhoudssticker inspecteren  ●	Barcode scannen  ●	QR-code scannen  ●	Met behulp van een hard-copy document 
Locatie koppeling	Tijdens het scannen  ● ●	Automatisch door middel van een RFID technologie.  ●	Handmatige invoer via een computer 	Bijhouden via een papieren lijst 

Trigger voor logistiek	MHS 	Verpleegkundigen 	Schoonmakers 	Medische technici
Trigger voor logistiek	Telefonisch bestellen 	Via een portal op intranet 	Automatisch door middel van een wiskundige formule 	Via een bestelformulier
Logistiek	MHS 	Verpleegkundigen 	Schoonmakers 	Medische technici
Noodoplossing indien er geen infuusapparaat voorhanden is	Telefonisch bestellen 	Bestellen via een portal op intranet 	Selfservice magazijn 	Zelf langsgaan bij de burens

Legenda:

- = De huidige situatie
- = De voorgestelde situatie

4.3.1 De huidige situatie

In de huidige situatie is er sprake van een decentrale opslag. Elke afdeling heeft zijn eigen voorraad infuusapparatuur. De infuusapparatuur wordt in 50% van de voorkomende gevallen schoongemaakt door de verpleegkundigen. Bij de andere 50% worden de infuusapparaten schoongemaakt door de schoonmakers. De controle op de onderhoudsdatum wordt ook uitgevoerd door de verpleegkundigen. Per afdeling zijn er verschillende afspraken hoe de controle op de onderhoudsdatum uitgevoerd moet worden. Een principe van E-Invent was dat de onderhoudsdatum werd gecontroleerd bij het wegzetten en nemen van infuusapparatuur in en uit het magazijn door middel van het scannen van barcodes. Echter vinden de verpleegkundigen dit omslachtig en wordt het ook af en toe vergeten. Sommige afdelingen voeren daarom periodiek een controle uit, bijvoorbeeld wekelijks. Andere afdelingen controleren de onderhoudsdatum alleen bij het pakken van infuusapparatuur uit het magazijn. Tijdens het scannen wordt ook direct de locatie gekoppeld doordat de verpleegkundigen eerst een barcode moeten scannen met de locatie gegevens, alvorens ze de controle op de onderhoudsdatum uitvoeren. Er is geen actieve logistiek. Wanneer een verpleegkundige misgrijpt in het magazijn, is het de bedoeling dat de verpleegkundige een applicatie van E-Invent raadpleegt via een computer waar te zien is hoeveel infuusapparaten per type er bij de naburige afdelingen zich bevinden. In de praktijk wordt echter niet elke mutatie in de voorraad geregistreerd waardoor de informatie over het voorraadsniveau niet betrouwbaar is. De meeste verpleegkundigen kijken daarom niet meer in E-Invent. De meeste verpleegkundigen bellen direct naar de naburige afdelingen met de vraag of ze een infuusapparaat van een specifiek type mogen “lenen”. De verpleegkundige van de naburige afdeling kijkt vervolgens in zijn of haar berging om te controleren of er “genoeg” infuusapparatuur

voorradij is en geeft aan dat het wel of niet opgehaald kan worden. De verpleegkundige loopt vervolgens zelf heen om de infuusapparatuur op te halen. Vaak wordt de apparatuur niet met behulp van het scansysteem overgeboekt naar de andere afdeling. Een ander principe van E-Invent is dat infuusapparatuur bij de onderhoudsdatum controle in de berging op de rode plank wordt gezet waarna het apparaat kan worden aangemeld voor onderhoud via het scannen van barcodes. In de praktijk verschilt dit heel erg per afdeling en of het om onderhoud gaat of om een storing. Het ene moment wordt de infuusapparatuur wel op de rode plank gelegd en het andere moment achter de balie (zoals de andere medische hulpmiddelen) en wordt de servicelijn gebeld die de taak weer doorzet naar de medische technici. De medische technici halen momenteel zelf de te onderhouden infuusapparaten op en wisselen deze direct om voor een ander infuusapparaat. Daarnaast worden de medische technici zo'n 500 keer per jaar gebeld om infuusapparatuur te komen brengen omdat de verpleegkundige misgrijpt in de afdelingsberging.

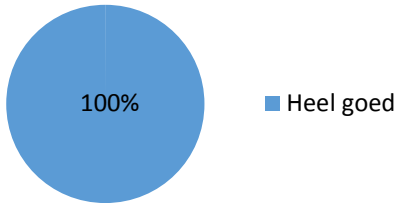
4.3.2 De voorgestelde situatie

In de voorgestelde situatie is er sprake van zowel een decentrale als een centrale berging. De voorraad kan worden verdeeld over de bergingen van de afdelingen. In de kelder van de MHS is er een ruimte ingericht voor de beddenlogistiek, infuusapparatuur en het onderhoud hiervan. Daarnaast is er een centraal 'self-service' magazijn voor decubitus matrassen, waar verpleegkundigen toegang tot hebben. Hier kan ook infuusapparatuur worden opgeslagen voor wanneer de verpleegkundigen toch misgrijpen.

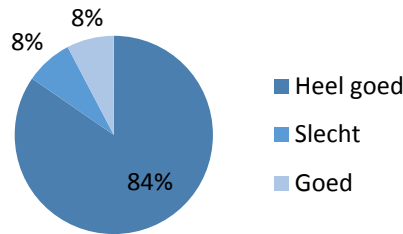
Een groot deel van de infuusapparatuur wordt na gebruik door de patiënt, niet altijd terug gezet in de berging. Wanneer de infuusapparatuur niet wordt terug gezet blijft deze meestal naast het bed staan. De bedden worden door de schoonmakers schoongemaakt en de schoonmakers zijn ook een groot gedeelte van de dag aanwezig, van 07:00 tot 23:00. De schoonmakers hebben op dit moment geen methode om het schoonmaken te verantwoorden. Dit is echter wel een kwaliteitseis. Door de schoonmakers een QR-codescanner met de mobiele app van CureTrack te geven, kunnen zij de QR-code, met een unieke inventariscode, van de schoongemaakte objecten scannen. De schoonmaakactie kan dan worden opgeslagen in de database. Tegelijkertijd kan CureTrack de onderhoudsdatum controleren en een melding geven als het object onderhoud nodig heeft. De schoonmaker kan dan direct een taak aanmaken voor de Medische Hulpmiddelen Service (MHS) om de logistiek uit te voeren voor de te onderhouden infuusapparaten. Tegelijkertijd kan het kamernummer worden ingevoerd om de locatie nog nauwkeuriger op te slaan. Als de schoonmakers dan worden voorzien van dergelijke 'Zebra Symbols' met een QR-codescanner, kunnen zij ook andere medische hulpmiddelen zoals infuusapparatuur schoonmaken en scannen. Ongebruikte infuusapparaten kunnen dan ook (in overleg) terug worden gezet in de berging. Op deze manier kan er worden geborgd dat apparatuur schoon en betrouwbaar is. De verpleegkundigen kunnen de infuusapparaten ook in de spoelkeuken zetten waarna ze door de schoonmakers schoongemaakt kunnen worden. De schoonmakers krijgen hiermee taken met een duidelijke werkwijze erbij zodat de verpleegkundigen zich meer kunnen focussen op hun primaire taak, het verlenen van zorg. Het is ook makkelijker om de schoonmakers te instrueren, omdat er zo'n 85 schoonmakers werken ten opzichte van zo'n 3500 verpleegkundigen. Er zijn dan minder 'Zebra Symbols' nodig. De QR-codescanners kosten zo'n €1000,- per stuk.

Figuur 11 toont aan dat 100% van de respondenten het "heel goed" vinden dat er een logistieke dienstverlening zou komen, die actief de voorraden van infuusapparatuur bijhouden. 84% van de respondenten gaf aan het "heel goed" te vinden dat de logistiek wordt uitgevoerd door de Medische Hulpmiddelen Service (MHS). 50% van de respondenten gaf aan het "heel goed" te vinden om de schoonmakers in te zetten voor het schoonmaken en scannen van de infuusapparaten. 25% vindt dit "goed" en de overige 25% van de respondenten gaven aan dat ze het liever eerst in de praktijk willen zien voordat ze dit met "goed" of "heel goed" kunnen beoordelen.

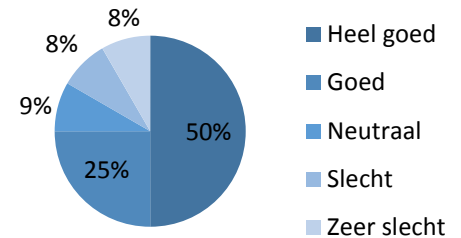
Mening over het laten aanvullen van de voorraad door een logistieke dienstverlening



Mening over het laten uitvoeren van de logistiek door de beddenservice ploeg



Mening over het laten scannen en schoonmaken van de apparatuur door de schoonmaakploeg

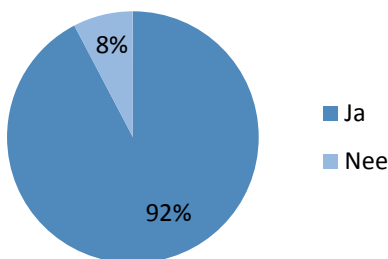


Figuur 11 – Aantal resultaten uit de interviews

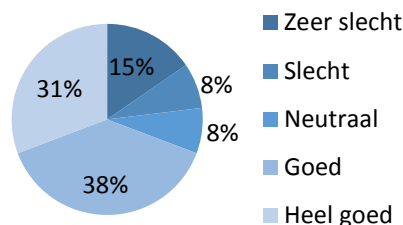
Door gebruik te maken van Track en Trace is het mogelijk om de voorraden infuusapparaten in de bergingen van de afdelingen te monitoren. Met behulp van een wiskundige formule kan er door een computer worden berekend of er infuusapparaten gebracht of opgehaald moeten worden. De Medische Hulpmiddelen Service (MHS) kan dan worden ingezet voor de logistieke werkzaamheden. Momenteel loopt de MHS, tijdens kantoortijden, al door het hele ziekenhuis of zitten ze stil in de kelder in verband met weinig werkzaamheden. Door de twee logistieke taken met elkaar te combineren, treden er 'synergie' voordelen op.

Het voorraadbeheersingssysteem moet er eigenlijk voor zorgen dat de verpleegkundigen niet meer misgrijpen, mocht dit toch gebeuren, dan kunnen de consequenties onacceptabel zijn. Om deze reden is ervoor gekozen om meerdere 'escapes' in te bouwen. De respondenten gaven aan het fijn te vinden als ze de zekerheid hebben dat er altijd voldoende (infuus)apparatuur beschikbaar is. Zo komt er een 'self-service' magazijn in het magazijn waar ook decubitus matrassen worden opgeslagen. De respondenten gaven aan dat dit momenteel niet heel toegankelijk is, doordat de toegang erg omslachtig is. Er moet namelijk gebeld worden voor een code die vervolgens niet altijd werkt. Het magazijn wordt daarom toegankelijker gemaakt door bijvoorbeeld toegang te geven via het scannen van de personeelspas. Er moet ook, net als bij E-Invent, een applicatie komen op intranet waarbij de verpleegkundigen in één oogopslag kunnen zien hoeveel infuusapparaten er per type bij de naburige afdelingen in de berging staan. Figuur 12 toont aan dat 92% van de respondenten bekend is met het AD-systemen magazijn. De meningen zijn hierover verdeeld. De respondenten gaven ook aan het het fijn te vinden als er via een portal op intranet of telefonisch infuusapparatuur besteld kan worden, zodat de MHS deze komt afleveren (binnen kantoortijden).

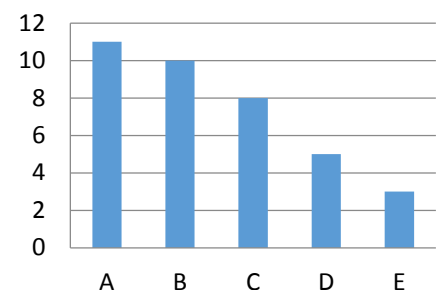
Bekend met AD-systemen magazijn



Mening over het plaatsen van infuusapparatuur in het AD-systemen magazijn



Voorkeur voor een escape in geval van misgrijpen



- A) Telefonisch
- B) Zelf ophalen bij de burens
- C) Centraal selfservice magazijn
- D) Digitaal
- E) Overig

Figuur 12 – Aantal resultaten uit de interviews

4.4 Het ontwerp van het logistieke systeem voor infuusapparatuur

Voor het ontwerp van het voorraadbeheersingssysteem is er gekeken naar diverse theorieën. Voornamelijk is er gekeken naar een ‘continuous review system’ en een ‘periodic review system’. Beide systemen houden echter geen rekening met retourstromen en zijn voornamelijk gericht op grotere aantallen. Volgens Krajewski (2013) zijn er ook ‘hybrid systems’ welke elementen van beide systemen bevatten. Het ‘optional replenishment system’ is daar één van en werkt met een min, en een max en een tijdsinterval voor het bestelmoment. In deze situatie met infuusapparatuur is dat minder ideaal omdat de logistiek relatief goedkoop is en de voorraadkosten relatief hoog. Bovendien zou er dan meer voorraad nodig zijn om misgrijpen te voorkomen. Een ander ‘hybrid system’ is het ‘base-stock system’. Het ‘base-stock system’ wordt veel toegepast bij dure en of grote producten zoals vliegtuigmotoren. In de meest eenvoudige vorm wordt bij een ‘base-stock system’ de logistiek direct getriggerd wanneer een product wordt weggenomen uit de voorraad voor dezelfde hoeveelheid als dat er wordt weggenomen. Er is ook sprake van veiligheidsvoorraad, welke genoeg moet zijn om de aan de vraag te kunnen voldoen tijdens de lead-time.

Dit systeem zou gebruikt kunnen worden om de problematiek op te kunnen lossen, echter wordt er regelmatig infuusapparatuur uit het magazijn meegenomen waardoor de logistieke dienstverlening dan telkens voor één infuusapparaat moet gaan lopen. Dit probleem kan worden opgelost door een marge in te bouwen. Er is daarom gekozen om de verschillende elementen van de verschillende voorraadbeheersingssystemen te combineren tot een nieuw systeem. Wanneer het voorraadsniveau op of onder het niveau van de ‘base stock’ komt, moet er worden aangevuld tot het ‘target level’. Echter wordt er dan nog steeds geen rekening gehouden met retourstromen. De infuusapparatuur wordt namelijk op de afdeling na gebruik weer schoongemaakt en wordt direct weer ingezet of komt terug in het afdelingsmagazijn. Patiënten worden ook overgeplaatst tussen verschillende afdelingen. Daarnaast kan er veel logistiek worden getriggerd tijdens momenten van schaarste waarna na verloop van tijd teveel infuusapparatuur in het magazijn kan belanden.

Om dit laatste probleem op te lossen is er gekeken naar een min en max systeem waarbij alles boven de max kan worden weggenomen. Het is wel lastig om de max te definiëren want er zijn ook afdelingen waarbij maandagochtend alle infuusapparaten in het afdelingsmagazijn staan en deze dezelfde dag nog nodig zijn. Als je op dat moment infuusapparatuur zou weghalen zouden er later op de dag problemen ontstaan als er niet tijdig geleverd wordt. Daarnaast kan de vraag erg variabel zijn waardoor je met een min, max systeem alsnog problemen kan krijgen met schaarste. Om dit probleem op te lossen kan de schaarste in het verleden worden berekend in periode P (bijvoorbeeld 72 uur). Als de waarde in dit dal van het voorraadsniveau hoger ligt dan het ‘target level’, ligt er dus structureel teveel in het magazijn en kan het verschil worden meegenomen door de logistieke dienstverlening.

4.4.1 Wat is een acceptabele lead time voor het leveren van infuusapparatuur?

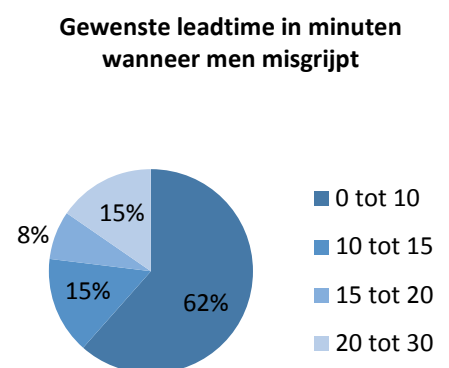
De essentie van het voorraadbeheersingssysteem is dat men niet meer misgrijpt. Mocht dit toch gebeuren dan moet de infuusapparatuur binnen 15 minuten weer aangevuld worden tot het ‘target level’. Dit heeft ruim drie kwart van de respondenten aangegeven tijdens de gesprekken (zie Figuur 13). Wanneer er wordt misgegrepen is er op dat moment ook behoefte aan infuusapparatuur. De Medische Hulpmiddelen Service (MHS) is momenteel in staat om tijdens kantooruren een spoedlevering uit te voeren binnen deze 15 minuten. Buiten de kantooruren kunnen de verpleegkundigen alsnog binnen 15 minuten aan infuusapparatuur komen door te lenen van de naburige afdeling of door infuusapparatuur te halen uit een centraal selfservice magazijn.

Indien het voorraadsniveau wel laag (of extreem hoog) is, maar nog geen spoed, is de MHS in staat om tijdens kantooruren binnen 2-4 uur logistiek uit te voeren.

4.4.2 Hoe verloopt de vraag naar infuusapparatuur per afdeling?

Het verloop van de vraag naar infuusapparatuur is niet of moeilijk te voorspellen. Het is namelijk heel erg afhankelijk van de patiënt en het type zorg. Op de verpleegafdelingen waar veel gebruik wordt gemaakt met plannings is de vraag

Figuur 13 – Gewenste leadtime bij spoed



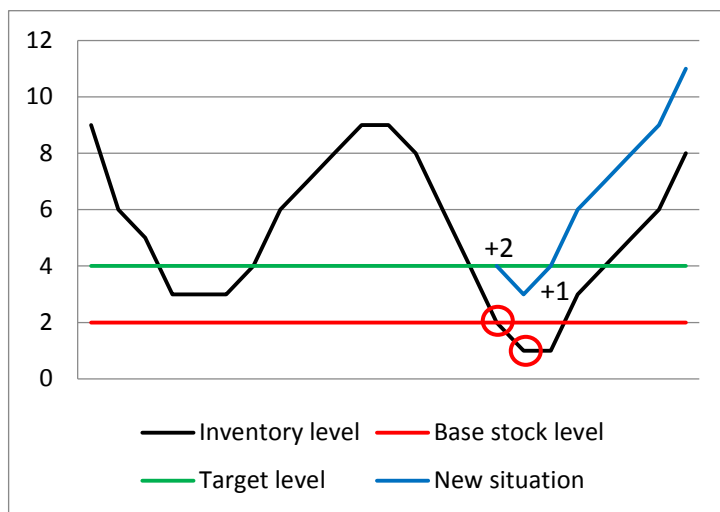
nog enigszins te voorspellen maar bij medium care, high care en intensive care is er meer sprake van acute zorg en kan de vraag zeer variabel zijn. Het UMCG kiest er bovendien voor om voor alle infusen gebruik te maken van infuusapparatuur. Dit verhoogt namelijk de kwaliteit en verlaagt eventuele risico's. Omdat de vraag naar infuusapparatuur niet of nauwelijks te beïnvloeden of te voorspellen is moet er rekening worden gehouden met een extra veiligheidsvoorraad per afdeling.

4.4.3 Hoe hoog is de optimale controle frequentie?

Voor de inkomende logistiek moet de controle frequentie real-time worden gemeten. Het is cruciaal dat de verpleegkundigen niet meer misgrijpen. Voor de uitgaande logistiek is dit minder van belang. Dit zou best één keer per uur, één keer per dagdeel of zelfs één keer per dag gecontroleerd kunnen worden.

4.4.4 Wat is de optimale veiligheidsvoorraad (minimale voorraadsniveau) per afdeling?

Er moeten in de praktijk nog testen worden gedaan om te berekenen wat een goede veiligheidsvoorraad (base-stock) is. In dit voorbeeld is het base-stock level ingesteld op 2. Als het voorraadsniveau onder de base-stock komt, wordt er een opdracht aangemaakt om het voorraadsniveau aan te vullen tot het target level.



Figuur 14 – Trigger voor inkomende logistiek

Figuur 14 geeft aan dat het voorraadsniveau onder het 'base-stock level' komt. Op dat moment wordt er een opdracht aangemaakt voor de logistieke dienstverlening. Er wordt aangevuld tot het 'target level'.

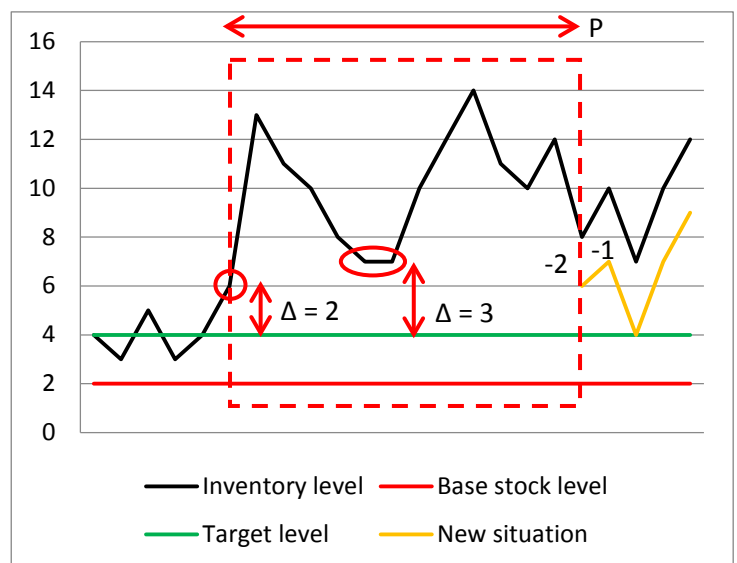
Bij het volgende meetmoment is het voorraadsniveau nog verder gezakt onder het 'base-stock level'. Er komt opnieuw een opdracht voor de logistieke dienstverlening om 1 infuusapparaat te brengen of de opdracht van 2 infuusapparaten gaat over in een opdracht van 3 infuusapparaten. In het laatste geval is er sprake van spoed.

4.4.5 Wat is de optimale richtlijn voor het voorraadsniveau per afdeling?

Indien het tijdens periode P bijvoorbeeld 3 dagen structureel boven target level zit, kan het dal worden berekend en het verschil tussen het dal en het target level worden weggenomen.

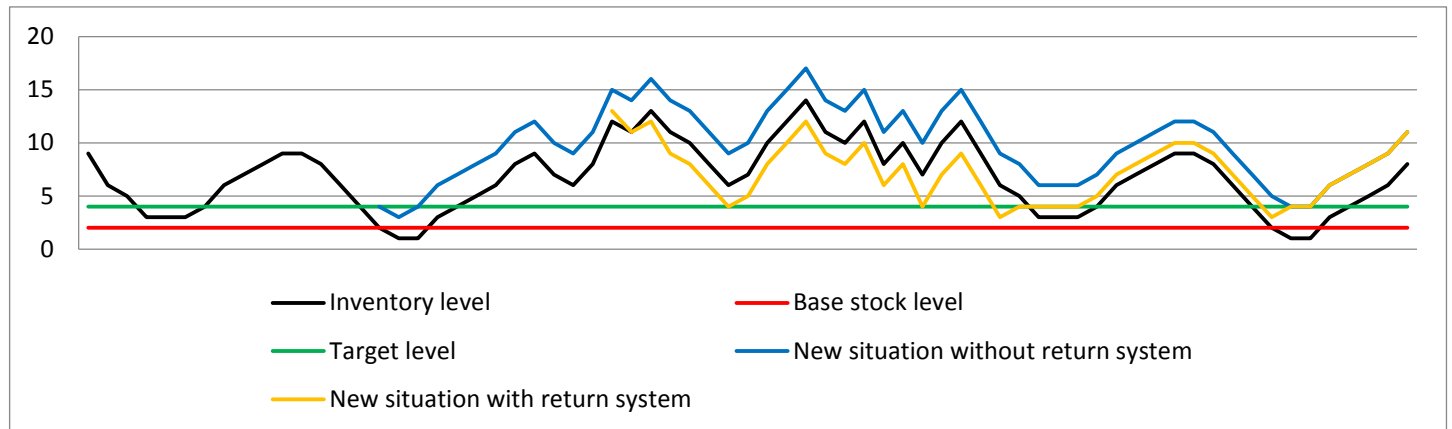
In Figuur 15 is te zien dat het voorraadsniveau langere tijd boven het target level zit. Er wordt telkens in periode P gecontroleerd wat het dal is geweest. Het voorraadsniveau in het dal is 6 en dat zit dus 2 boven het 'target level'. Vervolgens wordt er een opdracht aangemaakt voor de logistieke dienstverlening om 2 infuusapparaten weg te halen.

Bij het volgende meetmoment (de hele rode markering schuift dan iets naar rechts) is te zien dat het voorraadsniveau van het dal in de afgelopen periode P op 7 zit. Dat is 3 boven het 'target level'. Er wordt vervolgens een opdracht aangemaakt voor de logistieke dienstverlening om nog eens 1 infuusapparaat op te halen. Als de vorige opdracht om 2 infuusapparaten weg te halen nog open staat kan de opdracht worden gewijzigd om 3 infuusapparaten op te halen.



Figuur 15 – Trigger voor uitgaande logistiek

In het volgende voorbeeld is te zien hoe de bovenstaande principes worden toegepast. De zwarte lijn geeft het normale verloop van het voorraadsniveau weer. De blauwe lijn geeft het verloop van het voorraadsniveau weer waarbij in geval van schaarste (onder 'base-stock' level) is aangevuld tot het 'target level'. De gele lijn geeft het verloop van het voorraadsniveau weer bij zowel ingaande als uitgaande logistieke stromen (zie Figuur 16).



Figuur 16 – Voorbeeld van het verloop van het voorraadsniveau

4.4.6 Wat is het optimale servicelevel?

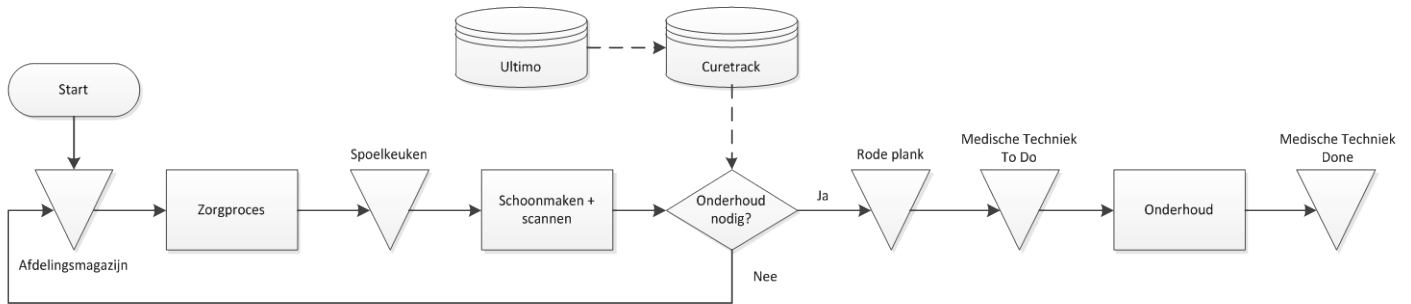
Het is met het voorgestelde voorraadbeheersingssysteem eigenlijk de bedoeling dat de verpleegkundigen niet meer misgrijpen. Het liefst wordt er 100% service level behaald omdat de gevolgen van het misgrijpen ernstig kunnen zijn. In ieder geval wordt er verwacht een service level van > 99% te behalen. Het optimum kan later worden berekend in de praktijk.

4.4.7 Hoe kunnen de infuusapparaten tijdig uit het proces worden gehaald voor preventief onderhoud?

Met het huidige systeem E-Invent worden infuusapparaten gecontroleerd op de onderhoudsdatum wanneer ze terug worden gezet in de berging en wanneer ze gepakt worden uit de berging. Uit de gesprekken met de (regie)verpleegkundigen blijkt dat 31% het "vervelend" en 69% het "prima" vinden te moeten scannen om de onderhoudsdatum te controleren (zie Bijlage IV). Echter gaven ze ook aan dat het wel ontzettend vervelend is wanneer ze het infuusapparaat met spoed nodig hebben en het dan eerst nog moeten scannen. Het invoeren van het scannen in 2009 was noodzakelijk omdat men de onderhoudssticker niet raadpleegde. Uit de gesprekken blijkt ook dat ze het controleren van de onderhoudsdatum liever uit handen geven.

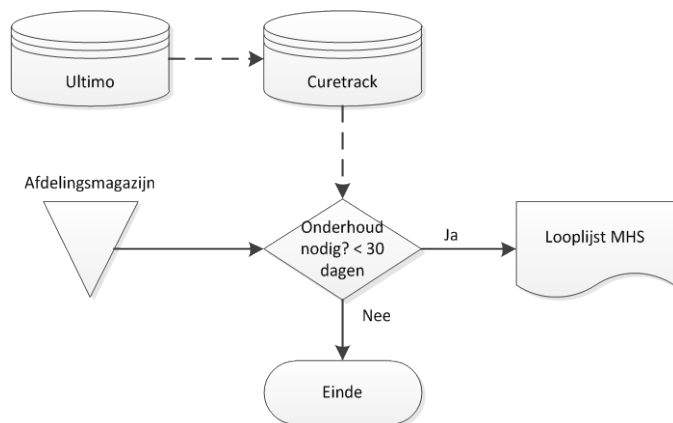
Met het onderhoudsmanagementsysteem Ultimo is het mogelijk om een lijst te genereren van infuusapparatuur welke binnen een bepaald tijdsvenster, in dit geval < 30 dagen, voor preventief onderhoud moet worden aangemeld. Het probleem is echter dat je niet weet of een infuusapparaat in gebruik is of niet. Daarnaast is het in de huidige situatie zo dat de locatie van de apparatuur ook niet nauwkeurig is waardoor de technici van Medische Techniek momenteel ontzettend veel tijd verliezen met het zoeken naar de te onderhouden infuusapparatuur. Het is daarom handig om de controle op de onderhoudsdatum en het filteren van de te onderhouden infuusapparatuur direct uit te voeren wanneer de infuusapparatuur uit het zorgproces is.

Figuur 17 geeft het proces van de voorgestelde situatie weer. De infuusapparatuur moet na gebruik worden schoongemaakt. Op dit moment wordt dit vaak gedaan door de zorgassistent. Op de afdelingen zijn tussen 07:00 en 23:00 schoonmakers aanwezig of oproepbaar om de bedden schoon te maken na patiëntontslag. Voor het verantwoord van de schoonmaak van de bedden hebben de schoonmakers al een mobiele scanner welke compatibel is voor CureTrack. Door de schoonmaak in te zetten voor het schoonmaken van de infuusapparatuur kan de verpleging zich nog beter focussen op haar kerntaak, het verlenen van zorg. De infuusapparatuur kan dan bij patiëntontslag naast het bed blijven staan of in de spoelkeuken worden gezet waarna de schoonmakers de infuusapparatuur schoonmaakt en scant waarbij de onderhoudsdatum gecontroleerd wordt. Indien het infuusapparaat onderhoud nodig heeft binnen 30 dagen kan deze dan op de rode plank worden gezet waarna deze wordt meegenomen door de logistieke dienstverlening.



Figuur 17 – Processchema van de voorgestelde nieuwe situatie voor de infuusapparatuur

Door het processchema van Figuur 17 te volgen kan het echter wel voorkomen dat de infuusapparatuur langer dan 30 dagen in het afdelingsmagazijn staat. Dit probleem zou opgelost kunnen worden door een FIFO (first-in-first-out) systeem te hanteren of om de infuusapparatuur op het moment van meenemen te controleren op de onderhoudsdatum. Dit vergt echter veel inspanning van de verpleging, schoonmakers en de logistieke dienstverlening. Daarnaast wordt de kans dat dit überhaupt voorkomt als zeer klein beschouwd. Met CureTrack is het mogelijk om door middel van Track en Trace de locaties van de infuusapparatuur op afstand te bepalen. CureTrack kan ook bepalen of een infuusapparaat in de berging of op de afdeling staat. CureTrack kan de lijst met de te onderhouden apparatuur vergelijken met wat er in de bergingen staat, en vervolgens een nieuwe lijst genereren voor de logistieke dienstverlening. Aan deze lijst kan dan nauwkeurige informatie van de locaties van de te onderhouden infuusapparaten worden toegevoegd (zie Figuur 18).



Figuur 18 – Processchema van het creëren van een van de looplijsten voor de logistieke dienstverlening

4.4.8 Hoe kunnen de rollen, taken en verantwoordelijkheden het beste worden (her)verdeeld?

Momenteel voeren de medische technici de logistieke handelingen uit. Daarnaast grijpen de verpleegkundigen eens per drie dagen mis. Door de rollen, taken en verantwoordelijkheden opnieuw in te delen kan elke groep zich weer focussen op haar kerntaken en kan de efficiëntie worden verhoogd.

Technici

Momenteel besteden de technici 0,1 fte aan logistieke handelingen. Zij worden momenteel 500 keer per jaar gebeld en gevraagd of zij een infuusapparaat willen komen brengen. De technici zijn echter dure arbeiders voor logistiek. Daarnaast krijgen zij het eigen werk niet af en wordt dit aan duurdere partijen uitbesteed. Door de technici geen logistieke handelingen uit te laten voeren kunnen zij zich meer focussen op hun kerntaak “het uitvoeren van onderhoud en reparaties”.

Verpleegkundigen

Momenteel besteden de verpleegkundigen ongeveer 0,8 fte aan het zoeken naar infuusapparatuur wanneer er niet direct een infuusapparaat voorhanden is. Met behulp van Track en Trace hoeven de verpleegkundigen niet meer te zoeken naar infuusapparatuur. Ook maken de verpleegkundigen momenteel de infuusapparatuur schoon. Door deze

taken uit te besteden en ervoor zorgen dat de verpleegkundige niet meer misgrijpt kunnen de verpleegkundigen zich meer focussen op hun kerntaak “het verplegen van de patiënten”.

Medische hulpmiddelenservice (MHS)

Momenteel zijn de medewerkers van de MHS grotendeels van hun tijd inefficiënt bezig of zitten ze stil. Dit omdat er nu nog weinig werk is voor de MHS. Door de MHS in te zetten voor logistieke handelingen, kunnen de verpleegkundigen in de behoefte naar infuusapparatuur worden voorzien terwijl de MHS ook efficiënter met haar tijd om kan gaan.

Schoonmakers

De schoonmakers moeten het schoonmaken van de bedden volgens ISO normen verantwoorden. Dit gebeurt momenteel namelijk niet. CureTrack is ook een tool voor de schoonmakers om de schoonmaak van bedden te kunnen verantwoorden. Hiervoor krijgen de schoonmakers allemaal een Motorola Symbol met een mobiele applicatie van CureTrack. De scanners zijn duur, zo'n €2000 per stuk. De schoonmakers zijn momenteel van 07:00 – 23:00 uur aanwezig op de verpleegafdelingen. Aangezien de schoonmakers in de toekomstige situatie toch al met dergelijke scanners rondlopen, is het een logische keuze om de schoonmakers in te zetten om ook infuusapparatuur te scannen. Daarnaast moet infuusapparatuur na elk gebruik ook schoongemaakt worden. Op dat moment is het infuusapparaat ook niet in gebruik. Een ideaal moment om het infuusapparaat uit het proces te halen. Als de verpleegkundige het infuusapparaat na patiëntontslag naast het bed laat staan of het infuusapparaat in de spoelkeuken zet en de schoonmakers de infuusapparatuur vervolgens schoonmaakt en controleert op onderhoud, is de cirkel rond.

4.4.9 Zijn er nog andere wensen m.b.t. de infuusapparatuur van het management, Medische Techniek en de verpleegkundigen?

Een andere wens van de Medische Hulpmiddelen Service is een soort dashboard voor de logistiek. Het statusscherm zoals weergegeven in Figuur 19 kan een hulpmiddel zijn om de logistiek beter te kunnen sturen. Er kunnen zowel KPI's als statistieken worden weergegeven.



Figuur 19 – Concept van een statusscherm voor in het MHS magazijn

5. Conclusies en de business case

Het UMCG heeft zo'n 2350 infuusapparaten. Jaarlijks is er een budget vastgesteld van €580.000 voor de instandhouding. Minimaal 20% van de totale hoeveelheid infuusapparatuur kan worden gereduceerd. Dit is omgerekend een besparing van zo'n €105.340 per jaar. Deze reductie is mogelijk met behulp van CureTrack, een voorraadbeheersingssysteem en een herverdeling van taken. Daarnaast kunnen er in totaal 1515 manuren worden bespaard. Uitgaande van een uurloon van €55,- is dat een besparing van €83.325,- per jaar. In totaal zijn dat 1200 uren bij de verpleegkundigen en 315 uren bij de Medische Technici. In de praktijk zal er niet minder personeel worden ingezet. Wel is het zo dat de afdeling Medische Techniek te weinig tijd heeft om zelf al het onderhoud en diverse reparaties te kunnen uitvoeren, waardoor er duurdere externe partijen worden ingehuurd die een veel hoger uurtarief hanteren. Ook kunnen de verpleegkundigen meer tijd besteden aan de zorg wanneer zij niet meer misgrijpen.

Op dit moment zijn de verpleegkundigen verantwoordelijk voor het beheer van de voorraad, de controle op de onderhoudsdata en het schoonmaken van de apparatuur. Momenteel gaat dat niet helemaal goed. Niet alle (infuus)apparaten worden tijdig aangeboden voor onderhoud, zijn schoongemaakt en worden terug gezet in de berging. De verpleegkundigen grijpen per afdeling ongeveer één keer per drie dagen mis. Doordat de verpleegkundigen zeker willen zijn van beschikbaarheid worden heel veel (infuusapparaten) 'gehamsterd'. Hierdoor wordt het probleem alleen maar erger doordat er minder infuusapparaten rouleren.

5.1 Wat zijn de kosten?

De apparatuur wordt in drie jaar tijd afgeschreven (zie Tabel 3). De totale kosten per jaar komen daarmee uit op €91.167. Echter is het zo dat de gateways en de scanners ook gebruikt worden voor de beddenlogistiek en onderhoudsplanning. Wanneer de kosten voor de helft toegerekend worden aan het project met voorraadbeheer van infuusapparatuur, zou de kostprijs €45.583 per jaar bedragen.

Tabel 3 – Investering in RFID technologie

Product	Nodes	Gateways	Scanners	Totaal
Initiële investering	€ 65	€ 1100	€ 1000	
Aantal	1800	65	85	
Totale Initiële investering	€ 117.000	€ 71.500	€ 85.000	€ 273.500
Aantal jaren	3	3	3	
Kostprijs per stuk per jaar	€ 21,67	€ 366,67	€ 333,33	
Gemiddelde uitgaven per jaar	€ 39.000	€ 23.833	€ 28.334	€ 91.167

5.2 Wat zijn de financiële baten?

Door de overcapaciteit van de infuusapparatuur op de ene afdeling te gebruiken voor de schaarste van een andere afdeling kan de bezettingsgraad van de infuusapparatuur worden verhoogd waardoor er een reductie van minimaal 20% verwacht wordt. Wanneer CureTrack volledig is ingericht kan er meer data over het verloop van de voorraadsniveaus worden verzameld waardoor het aantal logistieke bewegingen en het aantal infuusapparaten geoptimaliseerd kunnen worden.

Bij een reductie van 20% kan er minimaal €61.218 per jaar worden bespaard op onderhoud. Daarnaast is de infuusapparatuur over zo'n 4 jaar toe aan vervanging, er kan dan €353.696 worden bespaard bij de herinvestering (zie Tabel 4). De kosten voor het Track en Trace systeem bedragen €45.583 per jaar, ervan uitgaande dat de helft wordt toegerekend aan de beddenlogistiek en de andere helft aan het project met infuusapparatuur. De netto besparingen voor het project met infuusapparatuur zijn dan €14.263 per jaar.

Tabel 4 – Aantal infuusapparaten in de huidige en nieuwe situatie

Type	Asena GW	Asena GH+	Flocare	Totaal
Initiële investering	€ 1089	€ 1059	€ 220	
Aantal jaren	8	8	8	
Afschrijvingen	€ 136	€ 132	€ 28	
Onderhoudskosten	€ 215	€ 149	€ 82	
Gemiddelde uitgaven per jaar	€ 351	€ 281	€ 110	
Aantal huidige situatie	715	883	251	1.849
Afschrijvingen	€ 97.240	€ 116.556	€ 7.028	€ 220.824
Onderhoudskosten	€ 153.725	€ 131.567	€ 20.582	€ 305.874
Gemiddelde uitgaven per jaar	€ 250.965	€ 248.123	€ 27.610	€ 526.698
Aantal nieuwe situatie (20% reductie)	572	706	201	1.479
Afschrijvingen	€ 77.792	€ 93.192	€ 5.628	€ 176.612
Onderhoudskosten	€ 122.980	€ 105.194	€ 16.482	€ 244.656
Gemiddelde uitgaven per jaar	€ 200.772	€ 198.498	€ 22.088	€ 421.359
Minimale reductie in aantallen	143	177	50	370
Minimale reductie afschrijvingen per jaar	€ 19.448	€ 23.364	€ 1.400	€ 44.212
Minimale reductie onderhoudskosten per jaar	€ 30.745	€ 26.373	€ 4.100	€ 61.218
Minimale reductie gemiddelde uitgaven per jaar	€ 50.193	€ 49.737	€ 5.500	€ 105.430
Minimale reductie investeringslasten	€ 155.584	€ 186.912	€ 11.200	€ 353.696

5.3 Wat zijn de niet-financiële baten?

Het kost de verpleging ongeveer 1200 uur per jaar om op zoek te moeten gaan naar infuusapparatuur. Het kost de Medische Techniek ongeveer 150 uur per jaar om infuusapparatuur te brengen wanneer de verpleging misgrijpt. Daarnaast kost het de Medische Techniek nog ongeveer 165 uur om de te onderhouden infuusapparaten op te halen van de rode planken, en deze om te wisselen. In totaal kan er bij Medische Techniek 315 uur worden bespaard. De kosten per uur zijn ongeveer €55 voor zowel de verpleegkundigen als de medische technici. In geld uitgedrukt zou dit dus in totaal €83.325 per jaar zijn. In de praktijk zal er niet minder personeel worden ingezet. Wel is het zo dat de afdeling Medische Techniek te weinig tijd heeft om zelf al het onderhoud en diverse reparaties te kunnen uitvoeren, waardoor er duurdere externe partijen worden ingehuurd die een veel hoger uurtarief hanteren. Daarnaast kunnen de verpleegkundigen meer tijd besteden aan de zorg wanneer zij niet meer misgrijpen.

6. Aanbevelingen

Kort samengevat staan hieronder de aanbevelingen.

- ✓ Zowel een decentrale, als een centrale opslag voor maximale efficiency en zekerheid
- ✓ Schoonmakers verantwoordelijk stellen voor de schoonmaak van infuusapparatuur
- ✓ Controle op onderhoudsdatum kan worden uitgevoerd door de schoonmakers
- ✓ Een QR-codescanner kan worden ingezet als hulpmiddel voor de controle op de onderhoudsdatum
- ✓ De locatie kan automatisch gekoppeld worden door RFID en door handmatig te scannen
- ✓ De logistieke werkzaamheden kunnen automatisch worden gecreëerd door een wiskundige formule.
- ✓ De Medische Hulpmiddelen Service (MHS) verantwoordelijk stellen voor de logistieke taken
- ✓ Voldoende noodoplossingen bij misgrijpen: telefonisch, portal op intranet, selfservice en langs de burens.

In de voorgestelde situatie is er sprake van zowel een decentrale als een centrale berging. De voorraad kan worden verdeeld over de bergingen van de afdelingen. In de kelder van de MHS is er een ruimte ingericht voor de beddenlogistiek, infuusapparatuur en het onderhoud hiervan. Een groot deel van de infuusapparatuur wordt, na gebruik door de patiënt, niet altijd terug gezet in de berging. Wanneer de infuusapparatuur niet wordt terug gezet blijft deze meestal naast het bed staan. De bedden worden door de schoonmakers schoongemaakt en de schoonmakers zijn ook een groot gedeelte van de dag aanwezig, van 07:00 tot 23:00 uur. De schoonmakers hebben op dit moment geen methode om het schoonmaken te verantwoorden. Dit is echter wel een kwaliteitseis. Door de schoonmakers een QR-codescanner met de mobiele app van CureTrack te geven, kunnen zij de QR-code, met een unieke inventariscode, van de schoongemaakte objecten scannen. De schoonmaakactie kan dan worden opgeslagen in de database. Tegelijkertijd kan CureTrack de onderhoudsdatum controleren en een melding geven als het object onderhoud nodig heeft. De schoonmaker kan dan direct een taak aanmaken voor de Medische Hulpmiddelen Service (MHS) om de logistiek uit te voeren voor de te onderhouden infuusapparaten. Tegelijkertijd kan het kamer nummer worden ingevoerd om de locatie nog nauwkeuriger op te slaan. Als de schoonmakers dan worden voorzien van dergelijke 'Zebra Symbols' met een QR-codescanner, kunnen zij ook andere medische hulpmiddelen zoals infuusapparatuur schoonmaken en scannen. Ongebruikte infuusapparaten kunnen dan ook (in overleg) terug worden gezet in de berging. Op deze manier kan er worden geborgd dat apparatuur schoon en betrouwbaar is. De verpleegkundigen kunnen de infuusapparaten ook in de spoelkeuken zetten waarna ze door de schoonmakers schoongemaakt kunnen worden. De schoonmakers krijgen hiermee taken met een duidelijke werkwijze erbij zodat de verpleegkundigen zich meer kunnen focussen op hun primaire taak, het verlenen van zorg. Het is ook makkelijker om de schoonmakers te instrueren, omdat er zo'n 85 schoonmakers werken ten opzichte van zo'n 3500 verpleegkundigen. Er zijn dan minder 'Zebra Symbols' nodig. De QR-codescanners kosten zo'n €1000,- per stuk.

Door gebruik te maken van Track en Trace is het mogelijk om de voorraden infuusapparaten in de bergingen van de afdelingen te monitoren. Met behulp van een wiskundige formule kan er door een computer worden berekend of er infuusapparaten gebracht of opgehaald moeten worden. De Medische Hulpmiddelen Service (MHS) kan dan worden ingezet voor de logistieke werkzaamheden. Momenteel loopt de MHS, tijdens kantoortijden, al door het hele ziekenhuis of zitten ze stil in de kelder in verband met weinig werkzaamheden. Door de twee logistieke taken met elkaar te combineren, treden er 'synergie' voordelen op.

Het voorraadbeheersingssysteem moet er eigenlijk voor zorgen dat de verpleegkundigen niet meer misgrijpen. Mocht dit toch gebeuren, dan kunnen de consequenties onacceptabel zijn. Om deze reden is ervoor gekozen om meerdere 'escapes' in te bouwen. De respondenten gaven aan het fijn te vinden als ze de zekerheid hebben dat er altijd voldoende (infuus)apparatuur beschikbaar is. Zo komt er een 'self-service' magazijn in het magazijn waar ook decubitus matrassen worden opgeslagen. De respondenten gaven aan dat dit momenteel niet heel toegankelijk is, doordat de toegang erg omslachtig is. Er moet namelijk gebeld worden voor een code die vervolgens niet altijd werkt. Het magazijn wordt daarom toegankelijker gemaakt door bijvoorbeeld toegang te geven via het scannen van de personeelspas. Er moet ook, net als bij E-Invent, een applicatie komen op intranet waarbij de verpleegkundigen in één oogopslag kunnen zien hoeveel infuusapparaten er per type bij de naburige afdelingen in de berging staat. Ook moet het mogelijk zijn om via een portal op intranet of telefonisch infuusapparatuur te bestellen, zodat de MHS deze komt afleveren (binnen kantoortijden).

7. Implementatieplan

Hoe kan de implementatie efficiënt verlopen en de verandering door de betrokkenen worden geaccepteerd? In dit hoofdstuk wordt er gekeken hoe de verandermanagementtheorie van John P. Kotter (1996), een verandermanagement goeroe van de Harvard Business School, kan worden toegepast. Kotter (1996) nam het drie-stappenmodel van Lewin (1951) onder de loep en analyseerde de veelgemaakte fouten bij de implementaties van veranderingen. Hieruit volgde zijn eigen acht-stappenmodel, gebaseerd op het drie-stappenmodel van Lewin (1951).

7.1 Hoe kan het gevoel van urgentie voor de verandering het beste worden gecreëerd?

Er zijn terechte redenen om te veranderen. Het huidige systeem E-Invent draait op oude IT infrastructuur uit 2001, welke niet meer ondersteund wordt. Daarnaast moet E-Invent per 1 september uit de lucht moet zijn omdat het volgens onderzoek van KPN stoort op het WiFi-netwerk welke gebruikt moet worden voor het elektronisch patiëntendossier. Er zijn ook veel voordelen voor de verandering. Er hoeft niet meer gezocht te worden, dit scheelt de verpleegkundigen 1200 uur per jaar! Daarnaast hoeven de verpleegkundigen niet meer te scannen. Het werk wordt daardoor eenvoudiger. Ook gaat de kwaliteit van de apparatuur omhoog omdat de infuusapparatuur nu makkelijker uit het proces gehaald kan worden voor onderhoud en reparaties. Doordat de logistieke bewegingen uitgevoerd kunnen worden door de Medische Hulpmiddelen Service, scheelt dit de Medische Techniek ongeveer 315 uur per jaar. CureTrack heeft ook invloed op het management doordat er een mogelijkheid is om direct en eenvoudiger managementrapportages te maken.

Door in gesprek te gaan en de gebruikers vanaf het begin te betrekken tijdens de ontwerpende fase, kan het gevoel van urgentie voor de verandering worden gecreëerd. De resultaten van deze gesprekken zijn terug te vinden in bijlage 4. Er is eerst een e-mail verstuurd naar de hoofdverpleegkundigen om de noodzaak uit te leggen dat er een vervanging moet komen voor E-Invent per 1 september. De hoofdverpleegkundigen van 14 verschillende verpleegafdelingen hebben vervolgens een regieverpleegkundige gevraagd om een uur te reserveren voor een gesprek met de onderzoeker. Bij sommige gesprekken waren ook senior verpleegkundigen of zorgassistenten betrokken.

7.2 Welke coalitie kan er het beste gevormd worden om de verandering te leiden?

De volgende stap in Kotter's theorie is het vormen van een coalitie, welke in staat is om de verandering te leiden. Het is logisch dat deze coalitie ook stakeholders zijn. De hoofdverpleegkundigen, regieverpleegkundigen, de afdelingsmanager gebiedsbeheer, het hoofd van de Medische Hulpmiddelen Service en het hoofd van de medische technici vormen een goede leidende coalitie.

7.3 Hoe kan de nieuwe visie het beste worden overgebracht op de 3600 medewerkers?

Door de leidende coalitie direct vanaf het begin te betrekken bij de ontwerpende fase en dit de ontwikkelingen terug te koppelen kan er enthousiasme en draagvlak gecreëerd worden. De leidende coalitie is goed in staat om de visie over te brengen naar de rest van de verpleegkundigen, schoonmakers, medische technici en de logistieke arbeiders. Ook is er budget vrijgemaakt voor een communicatieadviseuse van Bouw & Facilitair om de 3600 betrokken medewerkers te informeren.

“Mensen kunnen zich niet zo gemakkelijk verzetten tegen een beslissing over veranderingen waaraan ze zelf hebben deelgenomen.”

(Robbins & Judge, 2015)

7.4 Hoe kan ervoor gezorgd worden dat men vertrouwen krijgt in de nieuwe werkwijze?

De verpleegkundigen hebben het vertrouwen in het systeem verloren doordat ze eens per drie dagen misgrijpen. Door ervoor te zorgen dat men niet meer misgrijpt, kan het vertrouwen in de loop van de tijd worden hersteld. Het misgrijpen kan worden voorkomen door op tijd en actief te bevoorraden en voldoende 'escapes' in te bouwen. Zo wordt het 'self-service' magazijn voor decubitus matrassen ook ingericht voor infuusapparatuur. Tijdens kantoor tijden kan infuusapparatuur ook telefonisch worden besteld bij de Medische Hulpmiddelen Service. Er wordt ook onderzocht of bestellen via een portal op intranet ook een haalbare 'escape' is. Tenslotte wordt het met CureTrack ook mogelijk om de

voorraadniveaus van de naburige afdelingen real-time in te zien, zodat de verpleegkundigen in noodsituaties ook bij de burens kunnen lenen.

7.5 Hoe kunnen de daadwerkelijke veranderingen het beste worden uitgevoerd?

Van 1 juli tot en met 1 augustus wordt er een 'pilot' gehouden op een verpleegafdeling. In deze periode worden de processen en de nauwkeurigheid van het Track en Trace systeem uitvoerig getest. Van 1 augustus tot en met 1 juli worden de processen en werkzaamheden geëvalueerd en indien nodig bijgesteld. Per 1 september moet E-Invent onder druk van ICT offline worden gehaald. Dit is tevens de deadline om het voorraadbeheer, de inzage van de voorraadniveaus en de 'escapes' goed ingericht te hebben.

Er moeten trainingen worden gegeven aan de schoonmakers en de medewerkers van de Medische Hulpmiddelen Service. De verpleegkundigen en de medische technici moeten geïnformeerd worden over de veranderingen. Het is handig om hierbij de leidende coalitie te betrekken en deze te gebruiken als ambassadeurs voor 'mond-op-mond reclame'. Hiervoor worden diverse communicatiekanalen gebruikt. Er komt een artikel op intranet en in het personeelsblad 'de polsslag'. Er kan ook een video worden gemaakt met de gebruikers, waarin de voordelen van de veranderingen worden benadrukt door de gebruikers zelf.

7.6 Hoe kan het management ervoor zorgen dat de nieuwe situatie wordt geborgd?

Het management kan ervoor zorgen dat de nieuwe situatie wordt geborgd door iemand aan te stellen die verantwoordelijk wordt voor het beheer, het evalueren met de gebruikers en het bijstellen van de processen. Het is ook essentieel om management informatie te genereren en terug te koppelen aan de stakeholders. Met CureTrack kunnen er al automatisch managementrapportages worden gegenereerd. Uiteindelijk is het belangrijk om het hamstergedrag terug te dringen en dit hand te haven. Hiervoor is duidelijke en frequente communicatie en evaluaties met de gebruikers noodzakelijk.

7.7 Planning van de implementatie

Naast de investering in de Track en Trace technologie is het ook essentieel om tijd te investeren in het plakken van de nodes en het geven van trainingen aan de medewerkers. Daarnaast is het ook raadzaam om een 'pilot' te draaien op één of meerdere verpleegafdelingen om het systeem en de processen te testen. De werkinstructies moeten ook worden geplastificeerd en worden opgehangen. Vervolgens kan E-Invent langzaam uitgefaseerd worden terwijl de laatste fase van CureTrack wordt geïmplementeerd. Tenslotte is het raadzaam om de processen en CureTrack te evalueren met de verpleegafdeling, Medische Techniek, de schoonmakers en de Medische Hulpmiddelen Service.

Taak	Aantal uren	Start	Deadline
T&T nodes plakken op de infuusapparatuur	160	19-06-2017	11-08-2017
Medische Hulpmiddelen Service (MHS) trainen	5	19-06-2017	19-06-2017
Medische Technici trainen	5	20-06-2017	20-06-2017
Schoonmakers trainen	40	21-06-2017	28-06-2017
Pilot en testen van het systeem en de processen	160	01-08-2017	01-09-2017
Werkinstructies plastificeren en ophangen	10	21-08-2017	23-08-2017
E-Invent uitfaseren	20	21-08-2017	31-08-2017
CureTrack volledig implementeren	20	21-08-2017	01-09-2017
Evaluatie van de processen en CureTrack	80	02-10-2017	16-10-2017
Totaal aantal uren:	500	19-06-2017	16-10-2017

De kosten zijn gemiddeld ongeveer €55 per uur. Er wordt ongeveer 500 uur begroot. De kosten voor de implementatie zijn dan €27.500.

8. English summary

A reduction of 20% of the total amount of infusion devices is expected with active asset management. This is a reduction of €105.340 on an annual basis (see Figure 1). This reduction is possible by using CureTrack, a stock management system and redistributing tasks. The UMCG has about 2350 infusion devices. The UMCG strives for better asset management. An annual budget of €580.000 has been set for maintenance, repairs and re-investments on infusion devices.

Furthermore a total of 1515 working hours can be saved. Starting from €55,- per hour, a reduction of €83.325,- is expected on an annual basis. In total it is expected to save 1200 hours on nurses and doctors and 315 hours on medical technicians. In practice there will not be less staff employed. However the medical technicians can execute more maintenance and repairs with the same amount of employees which will reduce the outsourced work. Outsourcing work is really expensive. Also the nurses and doctors have more spare hours which they could spend on their patients.

Assuming that half the costs can be attributed to the bed logistics, the costs for Track and Track for infusion devices will be €45.583 on an annual basis.

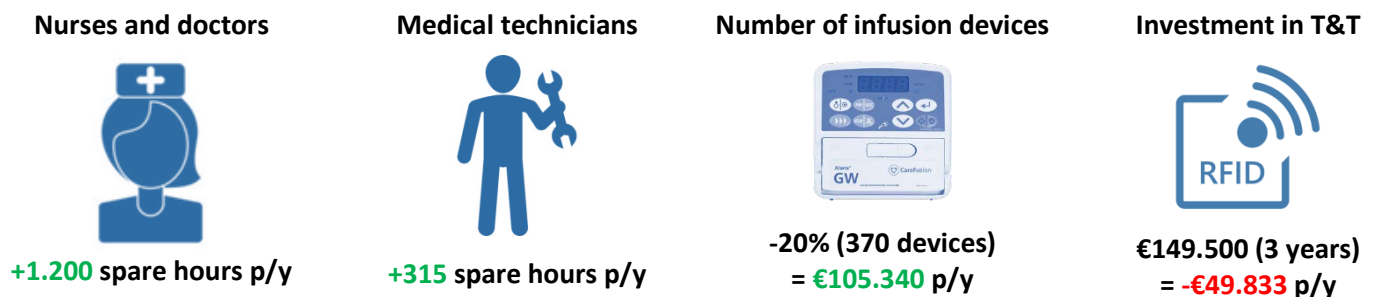


Figure 1 – Short summary of the benefits and costs for the proposed situation

The main goal of this research is to improve the efficiency and the occupancy rate of the infusion devices by using a logistics system, a stock management system and redistributing tasks.

In order to diagnose the situation, interviews were held with the head nurses of 14 of 31 nursing wards of different specialties. The results of these interviews have led to a morphological chart.

Currently the nurses are responsible for stock management, the check on maintenance dates and cleaning the infusion devices. Not all (infusion) devices have had maintenance before the due date, are cleaned and put back in the storage. Once per three days, the nurses can't find an infusion device in the storage or a spare one in the ward. Many (infusion) devices are being 'hoarded' by the nurses due to the fact that they might need one for their patients. The problem is only getting worse because less infusion devices are circulating throughout the hospital.

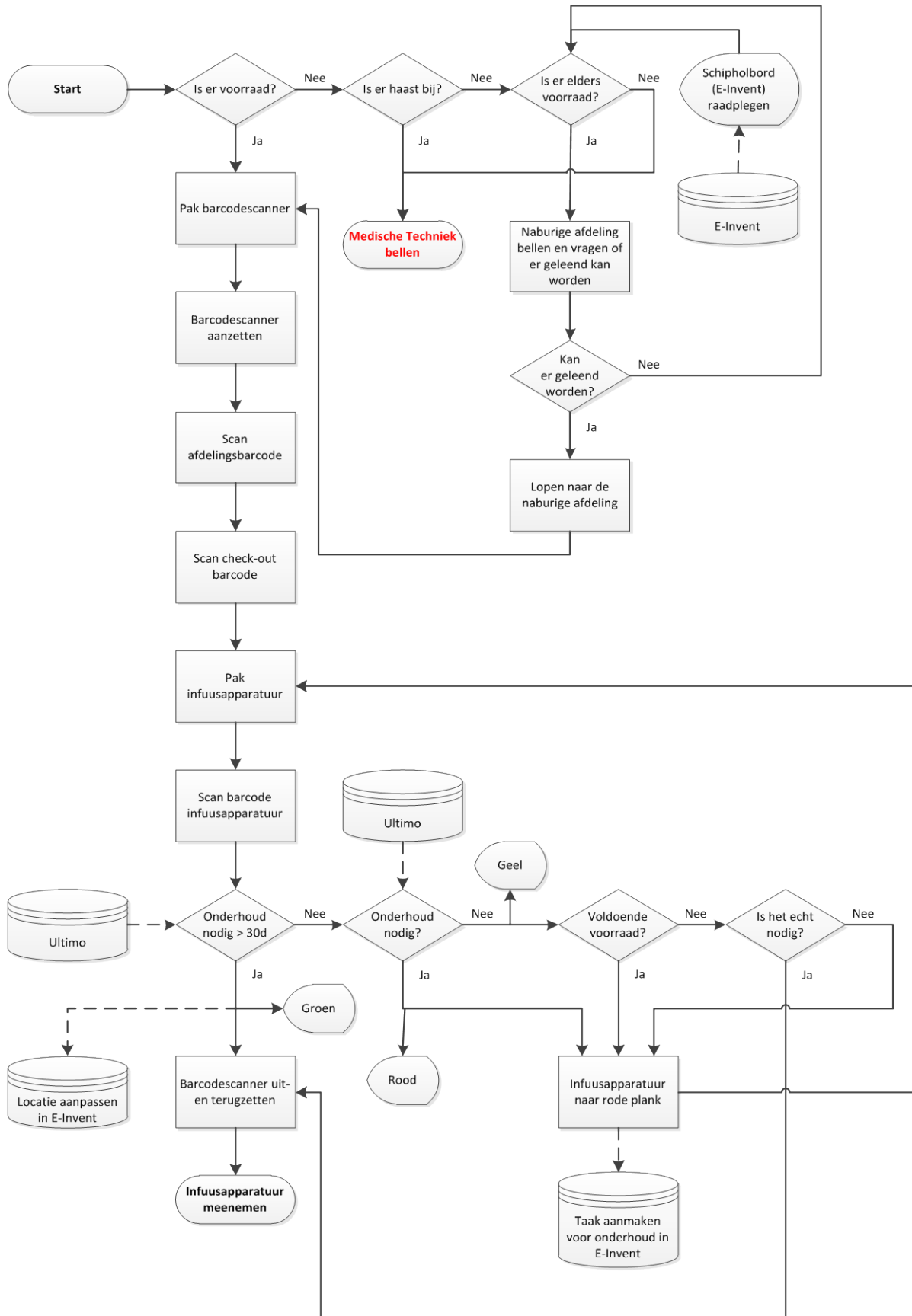
The nurses will not have to search for infusion devices and the quality can be guaranteed, once the logistic processes for infusion devices has been rearranged. A new formed team, the Medical Equipment Service (MHS) can be used actively for logistics. The cleaners will be equipped with QR-code scanners, which they could use to register the cleaning activities and check the maintenance dates on the equipment by using a mobile application of CureTrack.

Enough 'escape routes' could be built into the process in order to give the nurses enough trust that they won't run out of infusion devices. A decentralized storage can be set up and function as a 'self-service' facility where nurses can borrow (infusion) devices outside working hours. During working hours, nurses can order (infusion) devices through an application form on intranet or by making a phone call.

Literatuurlijst

- Dr. Harrison, M. I. (2004). *Diagnosing Organizations; Methods, Models, and Processes* (3rd ed.). Thousand Oaks, California, USA: SAGE Publications, Inc.
- GoLeanSixSigma. (sd). Lean Six Sigma: 8 Wastes. *The Basics Of Lean Six Sigma*. Go Lean Six Sigma, Ewa Beach. Opgeroepen op Maart 1, 2017, van <https://goleansixsigma.com/8-wastes/>
- Grit, J. (2004). *Onderzoek naar beheer van infuusapparatuur in het Academisch Ziekenhuis Groningen*. Groningen: Universitair Medisch Centrum Groningen.
- Grit, J. (2017, januari 31). Sollicitatiegesprek. (S. Hofstee, Interviewer)
- Gutteling, J., & Blonk, I. (2017, mei 30). *Hoe efficiënt wordt medische apparatuur gebruikt*. Opgehaald van MTIntegraal.nl: <http://www.mtintegraal.nl/artikelen/204/hoe-efficient-wordt-medische-apparatuur-gebruikt>
- Huizingh, E. (2015). *Innovatie management* (3e ed.). Amsterdam: Pearson Benelux.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading Change: Why Transformation Efforts Fail*. USA: Harvard Business School Press.
- Krajewski, L. J. (2013). *Operations Management: Processes and Supply Chains*. Kendallville, Indiana, United States of America: Pearson.
- Lean Direct. (2017, februari 16). *White Belt*. Opgehaald van Lean Direct: https://learning.leandirect.com/wp-content/uploads/2015/08/Samenvatting_White_Belt_01.pdf
- Lewin, K. (1951). *Field Theory in Social Science*. New York: Harper & Row.
- Mintzberg, H. (1979). *The Structuring of Organizations: A Synthesis of Research*. USA: Pearson Education.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2015). *Gedrag in organisaties* (12e ed.). Amsterdam: Pearson Benelux.
- UMCG. (2017, februari 13). *Missie en visie UMCG*. Opgehaald van UMCG: http://www.umcg.nl/NL/UMCG/overhetumcg/missie_visie/Paginas/default.aspx
- Wijand, J., Koopmans, M., Nieuwland, M., & Trip, A. (2014). *Kennismaken met Lean*. Den Haag: Academic Service.

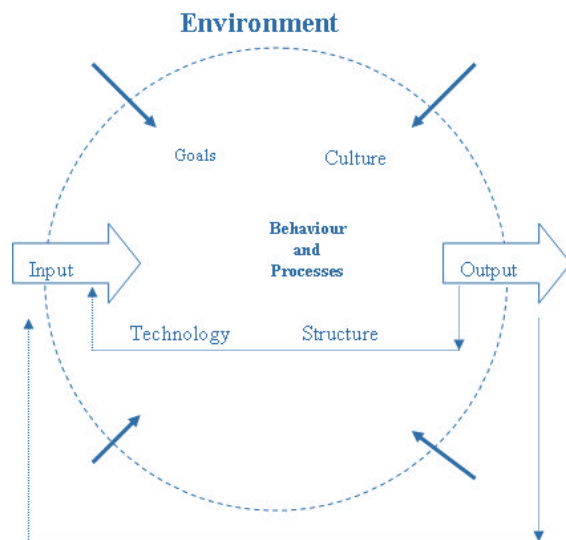
Bijlage I: Processchema E-Invent



Figuur 20 – Processchema E-invent

Bijlage II: Interne analyse

Voor de interne analyse wordt gebruik gemaakt van het diagnosemodel van Dr. Harrison (2004). Dit model legt meer de nadruk op processen en iets minder op aspectsystemen.



Figuur 21 – Het diagnosemodel (Dr. Harrison, 2004).

Gedrag en processen

De infuusapparaten hebben behoefte aan (twee- of driejaarlijks) onderhoud. Aangezien ongeveer 50 afdelingen haar eigen magazijn heeft is het lastig om het onderhoud gestructureerd te kunnen doen. Hiervoor is in 2009 een systeem bedacht genaamd E-Invent. Dit systeem zorgt ervoor dat de beschikbaarheid van infuuspompen per afdeling kan ingezien worden en dat de onderhoudsdatum periodiek gecontroleerd wordt. Het is geen voorraadbeheersings-systeem. Er is momenteel ook geen voorraadbeheersings-systeem. Wel was het in het begin mogelijk om het aantal infuusapparaten in de magazijnen van andere afdelingen in te zien via een applicatie op het intranet. Dit laatste is alleen mogelijk wanneer er consequent gescand wordt. Dit scannen houdt in dat er iemand (van de verpleging) de infuusapparatuur in het magazijn scant met een barcodescanner. Het volledige scanproces is weergegeven in bijlage I. De scanner is verbonden met een database over Wi-Fi. Er wordt vervolgens gekeken

of het infuusapparaat al over de onderhoudsdatum heen is, in dit geval wordt het scherm van de scanner rood en mag het infuusapparaat niet meer worden gebruikt. Wanneer de onderhoudsdatum binnen één maand ligt, moet de verpleegkundige de afweging maken of er een andere infuusapparaat gebruikt kan worden. Als dit mogelijk is dan moet de verpleegkundige het infuusapparaat ook voor onderhoud aanmelden. De verpleegkundige scant dan met een barcode met "onderhoud" en legt het infuusapparaat vervolgens op een toegewezen locatie in het magazijn op een rode plank. Infuusapparatuur op de rode plank mag niet meer worden gebruikt. Er wordt dan tevens een taak aangemaakt voor de medische technici om de infuusapparatuur op te halen. Doorgaans wordt de infuusapparatuur dezelfde dag opgehaald. Een bijkomend voordeel van het scansysteem is dat het mogelijk is om direct het aantal gescande infuusapparaten vast te leggen in een database zodat de verpleging kan zien welke afdelingen nog een infuusapparaat over hebben.

Uit zeer recente interviews met diverse regieverpleegkundigen blijkt dat niet alle afdelingen consequent scannen waardoor het niet meer mogelijk is om te zien waar infuusapparatuur zich bevindt. De reden hiervan is dat het scannen geen prioriteit heeft. De zorg gaat voor. Daarnaast is er niet op elke afdeling iemand verantwoordelijk voor het scannen. Ook heeft men het idee dat scannen geen zin meer heeft omdat andere afdelingen het ook niet meer zouden doen. De verpleging is er ook bang voor dat wanneer zij scannen en er openbaar wordt gemaakt dat er op hun afdeling infuusapparatuur te halen valt, dat ze snel door de voorraad zijn waardoor ze straks zelf moeten zoeken naar infuusapparatuur. Als gevolg hiervan wordt infuusapparatuur achter gehouden voor de andere afdelingen en verstopt over de afdeling op de meest bijzondere locaties. Dit wordt ook wel "hamstergedrag" genoemd. Het gevolg van het hamstergedrag is dat het probleem van de beschikbaarheid van infuusapparatuur alleen maar erger wordt. Hamstergedrag is vooral in het weekend en in de avond- en nachturen aan de orde omdat de verpleging dan niet altijd van de afdeling af kan. Als het de verpleging niet lukt om tijdig een infuusapparaat te vinden wordt er gebeld met de afdeling Medische Techniek en word er gevraagd of zij een infuusapparaat hebben liggen die opgehaald of gebracht kan worden. De afdeling Medische Techniek wordt hiervoor ongeveer 500 keer per jaar gebeld. Wanneer een patiënt wordt getransporteerd van een OK of IC naar een verpleegafdeling.

Doelen, functie en taken

De afdeling IFM is verantwoordelijk dat de infuusapparatuur tijdig wordt onderhouden. De verpleegafdelingen, IC's en OK's zijn verantwoordelijk dat de infuusapparatuur tijdig voor onderhoud wordt aangemeld. Op de IC's en OK's is het noodzakelijk dat er altijd voldoende infuusapparaten aanwezig moeten zijn. Op de verpleegafdelingen is dit zeer wenselijk, toch komt het af en toe voor dat er geen infuusapparatuur voor handen is.



Cultuur

Vroeger toen elke afdeling nog zijn eigen voorraad had werd er bij de drempel van de afdeling gewisseld van infuusapparatuur. Laten kwam er een bredere pool die de voorraad van het hele ziekenhuis betreft. Hierna is besloten dat het verwisselen van infuusapparatuur terwijl de patiënt deze nog nodig heeft, kan leiden tot onnodige risico's voor de patiënt. Dit heeft tot gevolg dat de infuusapparatuur bij de patiënt blijft waardoor de infuusapparatuur zich verspreidt door het hele ziekenhuis. Omdat men op de IC's, OK's en anesthesie niet zonder infuusapparatuur kan, heeft men besloten dat, wanneer er een patiënt wordt uitgewisseld tussen de afdelingen, de infuusapparatuur wel aan de patiënt blijft maar dat men wel infuusapparatuur tegelijkertijd teruggeeft. Wanneer een patiënt van de verpleegafdeling naar de IC, OK's of anesthesie gaat wordt er niet altijd infuusapparatuur tegelijkertijd teruggegeven. Op de IC's, OK's en anesthesie werkt men met docking stations waar men de infuusapparatuur in kan klikken. Deze worden helemaal vol gezet terwijl het niet altijd wordt gebruikt.

De hoofdverpleegkundigen zijn verantwoordelijk voor de afdeling en zorgen ervoor dat wanneer zij zelf een infuusapparaat nodig hebben, ze het infuusapparaat ook weer netjes terugbrengen. Daarnaast voeren ze het scanprotocol zorgvuldig uit. Het komt echter niet vaak voor dat een hoofdverpleegkundige zelf een infuusapparaat pakt uit het magazijn. De echte gebruikers van het systeem zijn de verpleegkundigen. De cultuur met betrekking tot het opvolgen van het scanprotocol is per afdeling anders. Op sommige afdelingen volgen de verpleegkundigen nauwlettend het scanprotocol, op andere afdelingen volgen de verpleegkundigen niet consistent het scan-protocol.

Structuur en deelsystemen

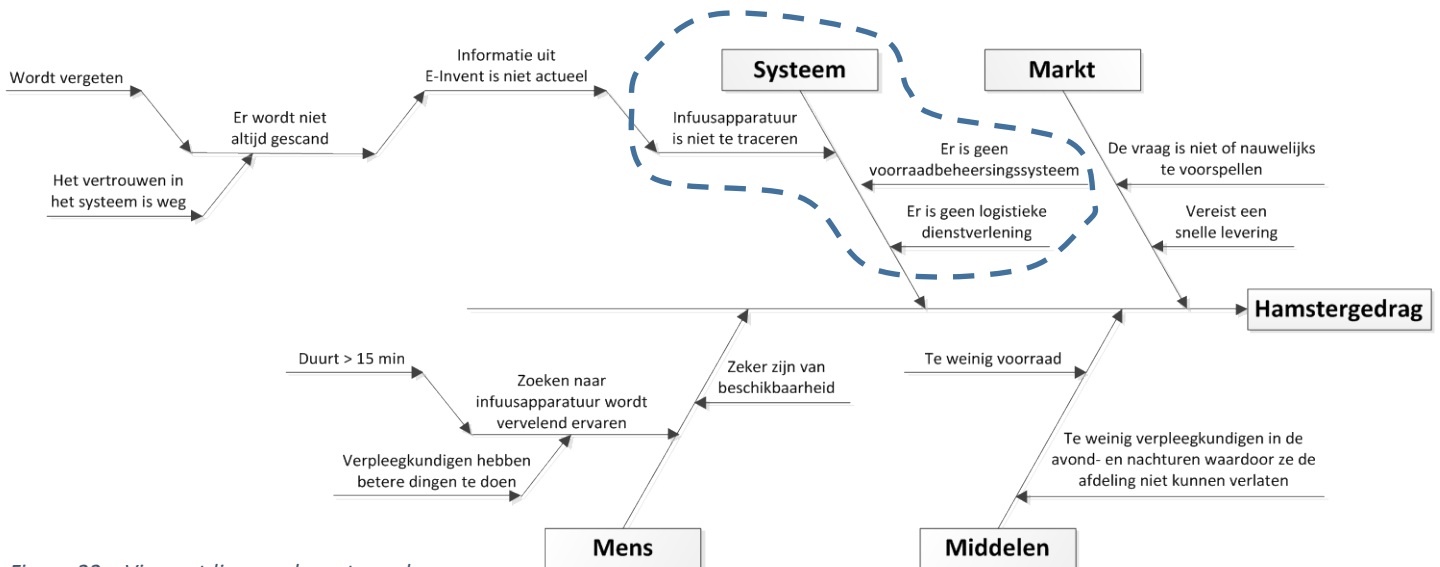
Het kost veel tijd en frustratie om naar infuusapparatuur te zoeken als deze niet voorhanden is. De verpleegkundigen zijn gemiddeld 3,3 minuten (tot een maximum van 15 minuten) aan het zoeken wanneer de infuusapparatuur ergens anders op de afdeling ligt. Wanneer er geen infuusapparatuur meer beschikbaar is op de afdeling, is de verpleegkundige gemiddeld 16,8 minuten (tot een maximum van 45 minuten) aan het zoeken (Grit, 2004). Uit zeer recente interviews blijkt dat deze zoektijden nog steeds actueel zijn. Het aantal pompen wordt door een grote meerderheid van de ondervraagden ontoereikend ervaren. Dit beeld wordt door alle betrokkenen bevestigd. De verpleging heeft echter in veel gevallen onvoldoende inzicht in het aantal beschikbare pompen." (Grit, 2004). Sommige verpleegkundigen raken hierdoor gefrustreerd. Deze frustraties leiden tot "hamstergedrag". Dit houdt in dat sommige verpleegkundigen de infuusapparatuur verstoppen en de infuusapparaten niet altijd weer inchecken na gebruik.

Technologie

Het scansysteem heeft geholpen om van 50-60% tijdig onderhoud naar 98% tijdig onderhoud te gaan. E-Invent werkt echter niet optimaal, het kost ongeveer één minuut om een infuusapparaat in of uit te checken. Als er haast bij is om een infuusapparaat te halen, dan wordt de pomp veel later of zelfs helemaal niet uitgecheckt. Daarnaast draait het scansysteem op Windows Mobile versie 1.0. Deze software stamt uit 2001 en is inmiddels verouderd. Het systeem maakt gebruik van een oud protocol over het 2,4 GHz Wi-Fi signaal. Uit recente onderzoeken van KPN blijkt dat dit protocol stoort op de andere Wi-Fi netwerken van het UMCG, waaronder de infrastructuur van het nog te ontwikkelen elektronisch patiëntendossier. Er is besloten dat er voor september 2017 een vervangend systeem moet komen. Momenteel is de afdeling IFM in samenwerking met een extern ICT bedrijf genaamd Repoint bezig met een Track en Trace applicatie. Deze applicatie genaamd CureTrack werkt met RFID technologie. Op deze manier kan een deel van het proces volledig geautomatiseerd worden. Uit zeer recente interviews met een aantal regieverpleegkundigen blijkt dat het hamstergedrag een gevolg is van het niet kunnen inzien waar infuusapparatuur zich bevindt. De informatie op het schiphorbord (een applicatie op intranet waar zichtbaar is hoeveel infuusapparaten in de magazijnen staan) is niet actueel omdat er niet consequent in de magazijnen gescand wordt.

Bijlage III: Oorzaak- en gevolganalyse van het hamstergedrag

Uit zeer recente interviews en het vooronderzoek blijkt dat er diverse oorzaken zijn die leiden tot het hamstergedrag. De voornaamste reden is dat er geen voorraadbeheersingssysteem is. Er is ook geen logistieke dienstverlening. Daarnaast is de vraag naar infuusapparatuur niet of nauwelijks te voorspellen. Ook willen de verpleegkundigen infuusapparatuur voorhanden hebben voor het geval een patiënt deze ineens nodig heeft. Voornamelijk aan het eind van de middag beginnen de afdelingen alvast te hamsteren voor de avond- en nachtdiensten omdat er op dat moment minder verpleegkundigen aanwezig zijn. De verpleegkundigen kunnen ook niet altijd zomaar van de afdeling af.



Figuur 22 – Visgraatdiagram hamstergedrag

Het probleem kan worden gezien als een sneeuwbal die van de heuvel rolt: de bal (het probleem) wordt steeds groter. Het begon bij het feit dat er geen voorraadbeheersingssysteem is en dat er een aantal afdelingen waren die het nut van het systeem niet door hadden. Doordat er een aantal keer niet gescand werd, was de informatie uit E-Invent niet meer actueel. Hierdoor werd het lastig om infuusapparatuur te traceren waardoor men moest zoeken naar infuusapparatuur. Soms moet men meerdere afdelingen bellen waardoor men gefrustreerd raakt. Deze frustraties leiden vervolgens tot hamstergedrag. Doordat er wordt gehamsterd is er weer minder voorraad beschikbaar waardoor men niet meer zeker is van de beschikbaarheid van infuusapparatuur. Vervolgens verliest men het vertrouwen in het systeem waardoor men geneigd is minder of niet meer te gaan scannen. Hierna herhaalt de cyclus zich weer keer op keer, waardoor het probleem steeds groter wordt.



Bijlage IV: Resultaten klantenonderzoek

Er zijn 14 gesprekken geweest met zorg-assistenten, senior verpleegkundigen en voornamelijk regie-verpleegkundigen. De gesprekken vonden plaats bij 14 verschillende verpleegafdelingen.

Het valt op dat de afdelingen gemiddeld 175% meer aangeven op de afdeling te willen hebben dan dat zij daadwerkelijk gemiddeld op de afdeling hebben. Wanneer het UMCG 75% extra infuusapparatuur aan zou schaffen kost dit zo'n €400.000 extra per jaar.

Uit de resultaten van deze gesprekken blijkt dat de verpleging gemiddeld 20 minuten zoekt naar infuusapparatuur en dit ongeveer eens per drie dagen voorkomt. In totaal is dit meer dan 40,5 uur per jaar, per verpleegafdeling. Voor 32 verpleegafdelingen is dit dus ongeveer 1300 uur. 62% gaf aan dit "zeer slecht" te vinden en 23% vindt dit "slecht".

De technici van Medische Techniek worden zo'n 500 keer per jaar gebeld met de vraag of ze een infuusapparaat kunnen leveren omdat er niets meer in de berging zou staan. Dit kost een technicus zo'n 20 minuten. In totaal zo'n 165 uur.

86% van de ondervraagden zijn bekend met de rode plank en vinden dit systeem fantastisch of prima. Echter geven veel verpleegkundigen aan dat ze bij een reparatie of defect het infuusapparaat achter de balie houden en vervolgens Medische Techniek te bellen. Dit zijn ze namelijk gewend bij andere medische apparatuur.

31% van de ondervraagden gaf aan het vervelend te vinden om infuusapparatuur te moeten scannen en controleren op onderhoud wanneer ze infuusapparatuur pakken. 69% gaf aan dit wel prima te vinden omdat ze het belangrijk vinden dat de infuusapparatuur onderhouden wordt maar deze controle liever niet zelf uit te voeren.

71% van de ondervraagden gaf aan iets meegekregen te hebben van de Track en Trace op de bedden, echter gaven ze aan dat ze nog niet precies wisten wat dit voor hen kan betekenen.

Wanneer men misgrijpt geeft 62% van de ondervraagden aan binnen 0 tot 10 minuten een infuusapparaat nodig te hebben. Het gemiddelde is ongeveer binnen 15 minuten.

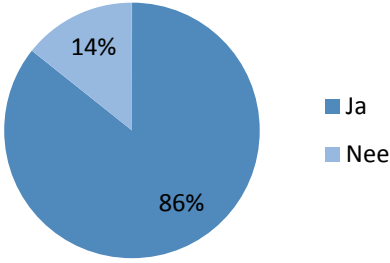
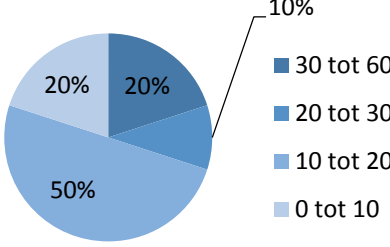
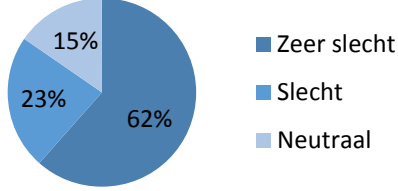
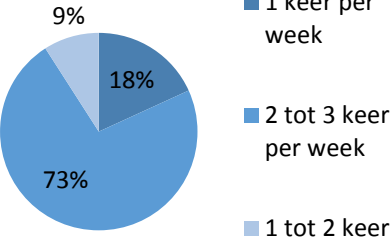
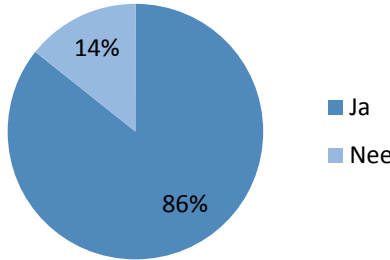
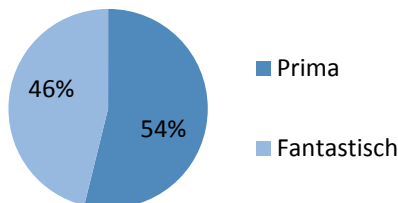
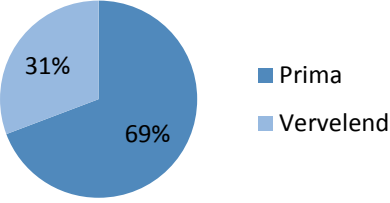
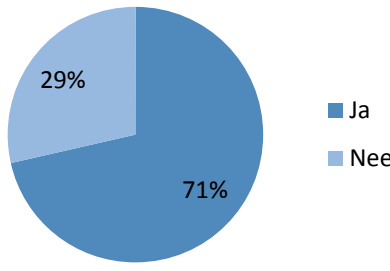
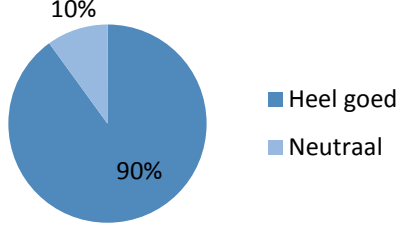
100% van de ondervraagden gaf aan het "zeer goed" te vinden wanneer er een logistieke dienstverlening zou komen voor infuusapparatuur die de voorraad gaat bijhouden.

84% van de ondervraagden gaf aan het "zeer goed" te vinden als de Medische Hulpmiddelen Service (MHS) deze logistiek zal uitvoeren. 8% gaf aan dit "goed" te vinden en 8% gaf aan dit "slecht" te vinden en gaf de voorkeur aan een professionelere dienstverlening.

92% van de ondervraagden gaf aan bekend te zijn met het AD-systemen magazijn. De meningen waren hierover verdeeld, dit had vooral te maken met de toegankelijkheid en de afstand tot de verpleegafdeling. Het idee dat er infuusapparatuur in een selfservice magazijn staat werd wel "zeer goed" bevonden, echter ging de voorkeur uit naar een magazijn per beddenhuis i.v.m. de loopafstand (vooral 's nachts).

50% van de ondervraagden gaf aan het een "zeer goed" idee te vinden om de infuusapparatuur schoon te laten maken en te laten scannen voor de controle op onderhoud door de schoonmaakdienst. 25% gaf aan dit "goed" te vinden. Men gaf wel aan twijfels te hebben en dat het proces zich eerst moet bewijzen. Een pilot draaien op een afdeling zou hierbij kunnen helpen.

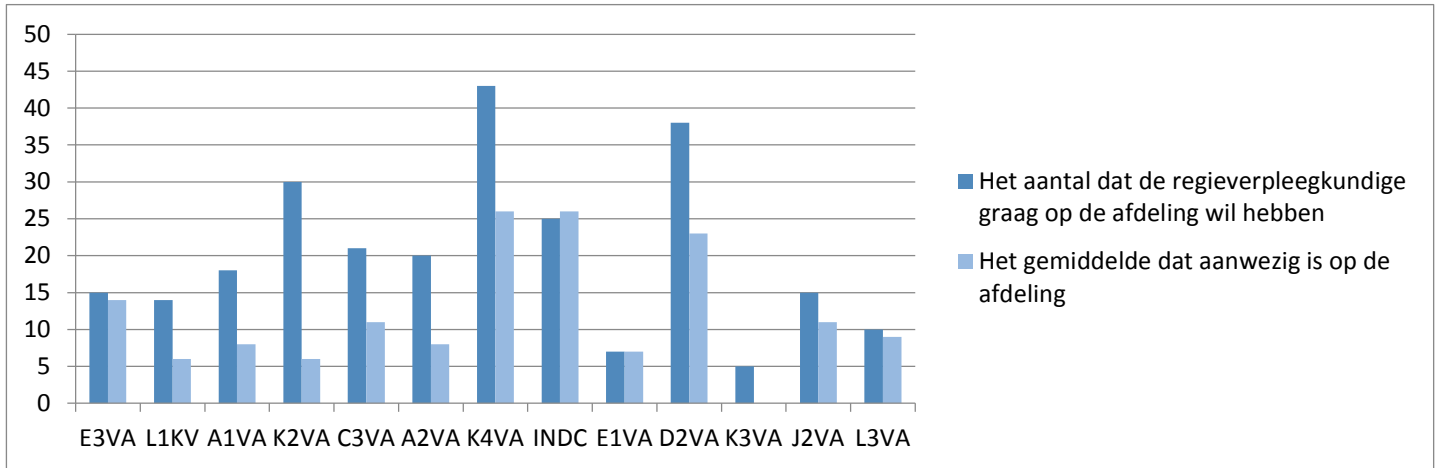
Tabel 5 – Alle resultaten uit het klantenonderzoek

<p>Zoekt af en toe naar infuusapparatuur</p>  <p>■ Ja ■ Nee</p>	<p>Gemiddelde zoektijd in minuten</p>  <p>■ 30 tot 60 ■ 20 tot 30 ■ 10 tot 20 ■ 0 tot 10</p>	<p>Mening over het moeten zoeken naar infuusapparatuur</p>  <p>■ Zeer slecht ■ Slecht ■ Neutraal</p>
<p>Aantal keer dat men misgrijpt</p>  <p>■ 1 keer per week ■ 2 tot 3 keer per week ■ 1 tot 2 keer per dag</p>	<p>Bekend met de rode plank</p>  <p>■ Ja ■ Nee</p>	<p>Mening over de rode plank</p>  <p>■ Prima ■ Fantastisch</p>
<p>Mening over het moeten scannen bij het pakken van een infuusapparaat voor de onderhoudscontrole</p>  <p>■ Prima ■ Vervelend</p>	<p>Bekend met T&T voor de bedden</p>  <p>■ Ja ■ Nee</p>	<p>Mening over T&T voor de bedden</p>  <p>■ Heel goed ■ Neutraal</p>

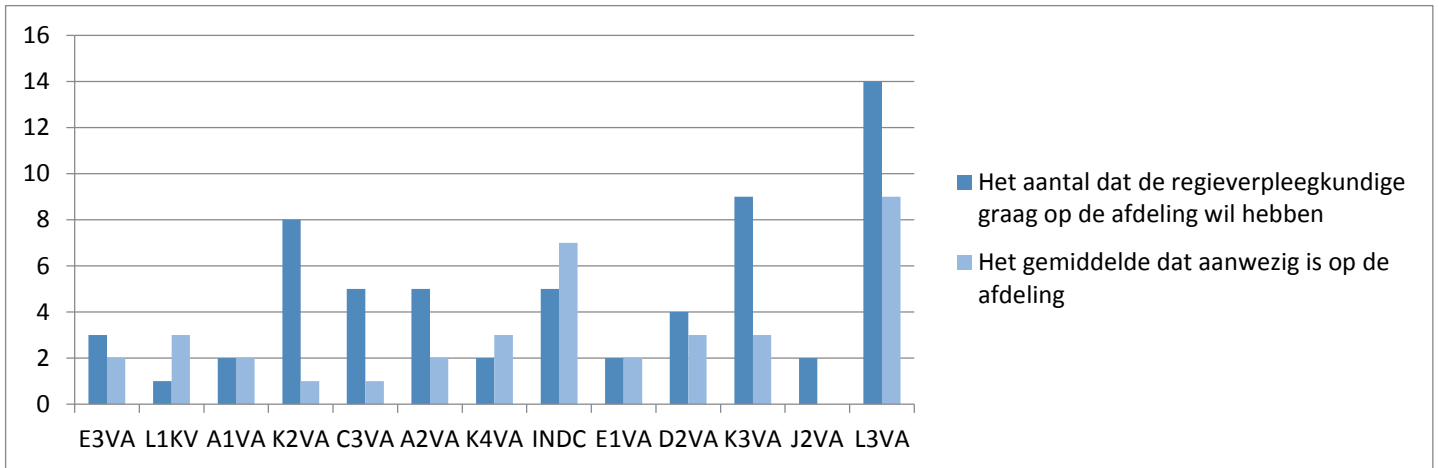


<p>Gewenste leadtime in minuten wanneer men misgrijpt</p> <p> ■ 0 tot 10 ■ 10 tot 15 ■ 15 tot 20 ■ 20 tot 30 </p>	<p>Mening over het laten aanvullen van de voorraad door een logistieke dienstverlening</p> <p> ■ Heel goed </p>	<p>Mening over het laten uitvoeren van de logistiek door de beddenservice ploeg</p> <p> ■ Heel goed ■ Slecht ■ Goed </p>
<p>Bekend met AD-systemen magazijn</p> <p> ■ Ja ■ Nee </p>	<p>Mening over het plaatsen van infuusapparatuur in het AD-systemen magazijn</p> <p> ■ Zeer slecht ■ Slecht ■ Neutraal ■ Goed ■ Heel goed </p>	<p>Mening over het laten scannen en schoonmaken van de apparatuur door de schoonmaakploeg</p> <p> ■ Heel goed ■ Goed ■ Neutraal ■ Slecht ■ Zeer slecht </p>
<p>Voorkeur voor de methode om storingen te melden</p> <p> A) Barcode scannen B) Telefonisch C) Digitaal D) Op papier </p>	<p>Voorkeur voor een escape in geval van misgrijpen</p> <p> F) Telefonisch G) Zelf ophalen bij de burens H) Centraal selfservice magazijn I) Digitaal J) Overig </p>	<p>Voorkeur wie het beste verantwoordelijk zou zijn voor het voorraadbeheer</p> <p> A) Een logistieke dienstverlening B) De verpleegafdelingen C) Overig </p>

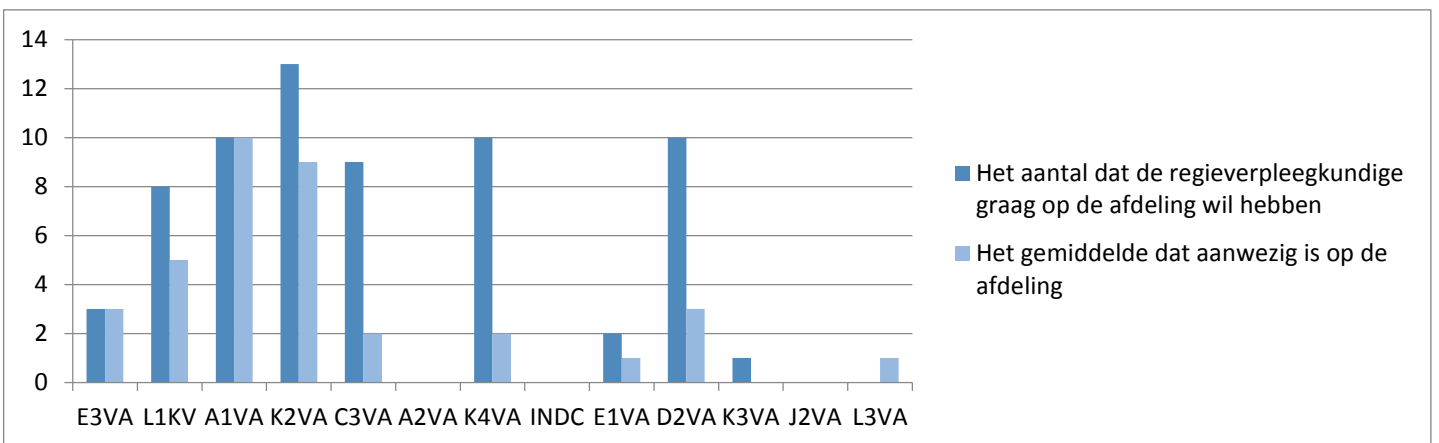
In de onderstaande tabellen is te zien hoeveel de afdelingen graag op voorraad willen hebben en wat het gemiddelde verbruik van de afdelingen is over een periode van negen kwartalen. Het gemiddelde is gemeten door middel van een steekproef per kwartaal.



Figuur 23 – Aantal GW pompen



Figuur 24 – Aantal GH+ pompen



Figuur 25 – Aantal Flocare pompen

Bijlage V: Verschillende infuusapparaten in het UMCG

In de onderstaande tabel zijn de meest gebruikte soorten infuusapparaten welke gebruikt worden in het UMCG weergegeven.



Figuur 26 – Asena GW



Figuur 27 – Nutricia Flocare



Figuur 28 – Asena GH+



Bijlage VI: Gedeelte van de C source code van het voorraadbeheersingssysteem

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>

using namespace std;

int CheckVoorraad();
int BerekenDal();
void ReOrder(int Aantal);
void Take(int Aantal);

int X = 0;           // Voorraadsniveau tijdens een meting.
int X2 = 240;       // Aantal metingen voor het berekenen van het dal.
int Y1 = 2;        // Base Stock Level.
int Y2 = 4;        // Target Level.
int Aantal = 0;

int main()
{
    CheckVoorraad();
}

int CheckVoorraad()
{
    sleep(60);           // 1 minuut pauze
    if ( X <= Y1 ) {    // Indien er te weinig infuusapparaten zijn.
        Aantal = Y2 - X;
        ReOrder(Aantal);
        CheckVoorraad();
    }
    else if ( X <= Y2 ) { // Indien er nog genoeg infuusapparaten zijn.
        CheckVoorraad();
    }
    else {              // Indien er structureel teveel infuusapparaten zijn.
        BerekenDal();
        if (X > Y2 ) {
            Aantal = Aantal - Y2;
            Take(Aantal);
        }
        CheckVoorraad();
    }
}
```