

## Management samenvatting

In een ziekenhuis is het belangrijk dat er zorg geboden wordt en daarvoor dienen alle benodigde goederen aanwezig te zijn. De kosten worden dan ook ondergeschikt geacht aan de dienstverlening. Het VUmc twijfelt over de efficiëntie en effectiviteit van haar voorraadbeheer. Om die reden hebben de CSA (Centrale Sterilisatie Afdeling) en OK (Operatie Kamer) afdeling een verzoek bij Opture ingediend om hier onderzoek naar te doen.

Er is besloten het onderzoek op disposables te richten aangezien de dienstverlening van de CSA met betrekking tot non-disposables goed is. Tijdens het onderzoek is naar voren gekomen dat veel problemen met elkaar in verband staan. De geanalyseerde problemen zijn gegroepeerd in twee categorieën, te weten Transparantie en Voorraadbeheer Disposables.

### Transparantie

Er blijkt dat het huidige softwaresysteem geen mogelijkheden biedt tot feedback over voorraadniveaus, bestellingen en verbruik. Dit kan zorgen voor onjuiste voorraden. Opture heeft een aantal aanbevelingen in dit rapport opgenomen die er voor moeten zorgen dat het nieuwe softwarepakket EBS voor meer transparantie zorgt.

Daarnaast blijkt de verantwoordelijkheid voor het voorraadbeheer in handen te zijn van veel verschillende mensen. Dit leidt ertoe dat er onmogelijk inzicht kan komen in voorraden en verbruik. In dit rapport staat een aantal veranderingen beschreven die moeten zorgen voor meer transparantie bij inkoop en voorraadbeheer.

### Voorraadbeheer disposables

Er is in het VUmc een groot aantal voorraadpunten, waardoor het moeilijk is om inzicht in de voorraad te verkrijgen. Dit leidt tot een onjuiste voorraad en misgrijpen. Verder blijkt uit de data en interviews dat de levertijden onberekenbaar zijn. Gecombineerd met de kleine opslagcapaciteit van de OK afdeling leidt ook dit tot misgrijpen. Op dit moment wordt er bij bijna 10% van de zittingen misgegrepen. Dit komt neer op vier keer misgrijpen per dag.

Uit berekeningen blijkt dat door de minimumvoorraden 30% hoger vast te stellen, het aantal zittingen waarbij wordt misgegrepen tot eens per week kan worden gereduceerd. Het vergroten van de voorraad is echter in de huidige situatie onmogelijk vanwege ruimtegebrek. Daardoor zijn drastische veranderingen, zoals standaardisatie en centralisatie van opslag, noodzakelijk.

Bij standaardisatie wordt het assortiment aan producten ingekrompen. Hierdoor wordt een efficiëntere voorraad gecreëerd met meer ruimte in het gehele complex tot gevolg. Doordat de voorraadniveaus omhoog kunnen zal de fractie misgrijpen afnemen.

Het ruimtegebrek kan ook worden opgelost door de opslag te centraliseren. Hiervoor zijn drie mogelijkheden te onderscheiden:

- Een deel van het Centraal Magazijn steriel maken om meer producten op te kunnen slaan. Een nadeel is dat dit wel een grote investering vergt, en dat het moeilijk uitbreidbaar is.
- Een externe opslag creëren waar producten in grotere getale worden opgeslagen. Door snelle leveringen uit dit magazijn ligt er altijd voldoende op de OK afdeling. Eventueel zou er met andere ziekenhuizen kunnen worden samengewerkt, zodat er schaalvoordelen bereikt worden.
- Het volledig uitbesteden van het voorraadbeheer. Dan kan het ziekenhuis zich volledig concentreren op de hoofdtaak: het bieden van zorg.



## Voorwoord

Dit rapport is samengesteld door het bedrijf Opture, bestaande uit zeven studenten Bedrijfswiskunde en Informatica aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Dit rapport is het eindproduct van een project, “de bedrijfs-case”, dat het afsluitende onderdeel vormt van de Bachelor opleiding van de studie Bedrijfswiskunde en Informatica. In dit project komt de integratie tussen de drie vakgebieden wiskunde, informatica en bedrijfseconomie tot stand.

De opdracht van dit project is het Vrije Universiteit medisch centrum (VUmc), een academisch ziekenhuis in Amsterdam, te helpen het voorraadbeheer te verbeteren. Daarbij wordt gekeken naar de voorraden die van belang zijn voor de CSA (Centrale Sterilisatie Afdeling) en de OK (Operatie Kamer) afdeling.

De communicatie en samenwerking tussen het VUmc en Opture was prima. Dit zorgde voor een snelle en duidelijke afhandeling van vragen en verzoeken. Wij danken het VUmc voor de hartelijkheid en prettige samenwerking. Met name M. Meijer en F.E. Schuurmans willen wij bedanken voor hun inzet.

Opture wil alle mensen op de Vrije Universiteit die geholpen hebben met dit project, graag bedanken voor hun betrokkenheid en kritische opmerkingen. Opture wil in het bijzonder MSc. M. Bijvank, prof. dr. G.M. Koole en prof. dr. H.M.P. Kersten bedanken voor hun inzet.

Opture bestaat uit: Jade Dang, Amanda van der Geer, Remon Huijts, Git Man Mok, Charlotte Rietveld, Jochem Roest en Selmar Smit.

Opture  
2005, Amsterdam

## Inhoudsopgave

<b>MANAGEMENT SAMENVATTING.....</b>	<b>1</b>
<b>VOORWOORD.....</b>	<b>3</b>
<b>INHOUDSOPGAVE.....</b>	<b>4</b>
<b>INLEIDING.....</b>	<b>6</b>
<b>1. HUIDIGE SITUATIE VUMC.....</b>	<b>7</b>
1.1 GOEDERENSTROOM IN GROTE LIJNEN .....	7
1.2 HUIDIGE SITUATIE OP DE CSA.....	8
1.3 HUIDIGE SITUATIE OP DE OK AFDELING .....	8
1.4 HUIDIGE SITUATIE OP DE AFDELING INKOOP.....	10
<b>2. PROBLEMEN IN DE HUIDIGE SITUATIE .....</b>	<b>11</b>
2.1 ONPRAKTISCHE INDELING VAN HET GEBOUW .....	11
2.2 OPSLAG DECENTRAAL .....	11
2.3 SLECHTE INFORMATIEVOORZIENING .....	11
2.4 GEDEELDE VERANTWOORDELIJKHEDEN .....	11
2.5 GEEN STANDAARDISATIE .....	12
2.6 VERBAND TUSSEN DE PROBLEMEN .....	12
<b>3. ANALYSE VAN HET PROBLEEM.....</b>	<b>13</b>
3.1 TRANSPARANTIE .....	13
3.2 VOORRAADBEHEER DISPOSABLES .....	14
3.3 EFFECTEN.....	16
<b>4. ANALYSE VAN VRAAG EN LEVERTIJDEN .....</b>	<b>17</b>
4.1 VRAAG.....	17
4.2 LEVERTIJDEN .....	17
4.3 STANDAARDISATIE VAN LEVERANCIERS.....	19
<b>5. SERVICENIVEAU .....</b>	<b>21</b>
<b>6. PRODUCT ASSORTIMENT.....</b>	<b>23</b>
6.1 STANDAARDISATIE.....	23
6.2 LOSSE PRODUCTEN.....	25
6.3 CONCLUSIE.....	27
<b>7. OPSLAG .....</b>	<b>28</b>
7.1 CENTRALISATIE.....	28
7.2 CONCLUSIE.....	31
<b>8. INFORMATIEVOORZIENING EN ORGANISATIE .....</b>	<b>32</b>
8.1 HET HUIDIGE SOFTWARESISTEEM: ZIS .....	32
8.2 HET NIEUWE SOFTWARESISTEEM: EBS .....	33
8.3 AANBEVELINGEN VOOR EBS .....	34
8.4 ORGANISATIE VAN HET INKOOPPROCES.....	34

<b>9. CONCLUSIES EN ADVIEZEN .....</b>	<b>36</b>
9.1    SERVICENIVEAU .....	36
9.2    STANDAARDISATIE .....	36
9.3    CENTRALISATIE.....	37
9.4    INFORMATIEVOORZIENING EN ORGANISATIE .....	37
<b>DANKWOORD .....</b>	<b>38</b>
<b>LITERATUURLIJST .....</b>	<b>39</b>
<b>BIJLAGE I: DEFINITIES EN BEGRIPPEN .....</b>	<b>40</b>
<b>BIJLAGE II: NON-DISPOSABLES .....</b>	<b>41</b>
<b>BIJLAGE III: ANALYSE GOEDERENVERBRUIK.....</b>	<b>42</b>
<b>BIJLAGE IV: EXPONENTIELE VERDELING VAN DE LEVERTIJDEN .....</b>	<b>44</b>
DATA .....	44
VERDELINGSONDERZOEK .....	44
<b>BIJLAGE V: HET (R,S,S) MODEL.....</b>	<b>46</b>
BESCHRIJVING MODEL .....	46
DOEL VAN HET MODEL .....	46
GEBRUIKTE FORMULE .....	46
WERKING ALGORITME.....	47
<b>BIJLAGE VI: VERGELIJKING MET AMC .....</b>	<b>49</b>
AANPAK .....	49
VOORDELEN .....	49
NADELEN .....	49
GEVOLGEN .....	50
VERSCHILLEN.....	50

## Inleiding

Bij de behandeling van patiënten wordt veel materiaal gebruikt. De materialen die eenmalig te gebruiken zijn, zoals spuiten en hechtdraden, worden disposables genoemd. Non-disposables zijn de goederen die meerdere malen gebruikt kunnen worden. Met name bij een operatie is het van belang dat al het benodigde operatiemateriaal aanwezig is. Het is onacceptabel om een operatie uit te stellen als gevolg van een tekort aan materiaal. Op dit moment wordt er op verscheidene locaties in het ziekenhuis materiaal opgeslagen. Zo loopt het aantal voorraadpunten op tot meer dan 20 locaties voor o.a. de Centrale Sterilisatie Afdeling (CSA) en de Operatie Kamer (OK) afdeling.

Op de OK afdeling worden naast grote hoeveelheden disposables ook non- disposables gebruikt. Deze moeten na elke operatie gereinigd worden, voordat ze weer opnieuw te gebruiken zijn. Deze producten worden door de CSA gereinigd en gesteriliseerd en bevinden zich in zogenaamde netten. In een net zitten instrumenten die voor een specifieke ingreep nodig zijn. Het aantal netten dat per operatie wordt gebruikt kan oplopen tot 20. In totaal zijn er ongeveer 1800 verschillende netten. Tevens beschikt de CSA over een steriele opslagruimte.

Het VUmc heeft begrepen dat andere ziekenhuizen (waaronder het AMC) het materiaalbeheer verbeterd hebben. Het VUmc vraagt zich af of het op een slimme manier de voorraad beheert op de OK afdeling en de CSA. In opdracht van de unitleider chirurgie, Marcel Meijer, en de unitleider van de CSA, Frank Schuurmans, is Opture ingeschakeld om de logistieke processen in kaart te brengen en te beoordelen.

De doelstelling van dit project is het beoordelen van de huidige gang van zaken. Daarnaast zal er een advies worden uitgebracht voor verbeteringen van de dienstverlening op het gebied van voorraadbeheer op de OK afdeling en de CSA. Dit advies richt zich op het voorraadbeheer van disposables voor de CSA en OK afdeling omdat er niet veel verbeterpunten kunnen worden aangegeven bij de non- disposables en de CSA een betrekkelijk goede dienstverlening levert aan de OK afdeling.

In hoofdstuk 1 wordt de huidige situatie van het VUmc besproken en in hoofdstuk 2 de problemen die hierin voorkomen. In hoofdstuk 3 worden deze problemen geanalyseerd en in hoofdstuk 4 is de analyse van de vraag en levertijden te vinden. Vervolgens gaan hoofdstuk 5, 6, 7 en 8 over de oplossingen. In deze volgorde komt het serviceniveau, het productassortiment, opslag en de informatievoorziening en organisatie aan bod. In hoofdstuk 9 worden uiteindelijk de conclusies en adviezen gegeven.

De definities en begrippen die in dit verslag aan bod komen, worden in bijlage I nogmaals uitgelegd. In bijlage II wordt de goederenstroom van de non-disposables beschreven. Bijlage III geeft een analyse van het goederenverbruik. In bijlage IV is de exponentiële verdeling van de levertijden beschreven. Bijlage V beschrijft het (R,s,S) model. In bijlage VI staat een vergelijking met het Amsterdam Medisch Centrum (AMC) beschreven.

## **1. Huidige situatie VUmc**

Om een beeld te krijgen van de logistieke dienstverlening zoals die nu is binnen het VUmc, is eerst de huidige situatie in kaart gebracht. Hierbij is er gekeken naar de goederenstroom van producten, de huidige situatie op de Centrale Sterilisatie Afdeling (CSA), de huidige situatie op de OK afdeling en het huidige inkoopproces. Al deze gegevens samen vormen een basis voor de rest van het onderzoek. Zij zullen om beurten in dit hoofdstuk besproken worden.

### **1.1 Goederenstroom in grote lijnen**

#### **Bestelling**

Naast de CSA en OK afdeling zijn er in het ziekenhuis nog andere afdelingen, zoals het restaurant, die goederen bestellen bij externe leveranciers. Alle bestellingen worden eerst door de afdeling Inkoop verwerkt. Rekening houdend met bestaande afspraken met de leveranciers en eerder opgetreden leveringsproblemen, verstuurt de afdeling Inkoop de uiteindelijke bestellingen. De complexiteit van de huidige situatie op de afdeling Inkoop is beschreven in paragraaf 1.4.

#### **Ontvangst**

Alle bestelde goederen worden bij de centrale goederenontvangst afgeleverd, ongeacht door welke afdeling de goederen zijn besteld. Daar wordt de levering gecontroleerd en bevestigd. Van hieruit wordt een deel van de ontvangen goederen direct doorgestuurd naar de afdelingen die de goederen besteld hebben, waaronder ook de CSA. Het andere deel wordt naar het Centraal Magazijn (CM) gebracht.

#### **Opslag**

Een deel van de ontvangen goederen wordt opgeslagen in het Centraal Magazijn. De afdelingen en het Centraal Magazijn bepalen samen welke goederen op het CM komen te liggen. Het gaat hier om de algemene materialen, die dagelijks moeten worden besteld. Omdat het Centraal Magazijn geen steriele opslagplaats is, mogen steriele materialen hier alleen worden opgeslagen wanneer zij zich nog in een extra “omdoos” bevinden. Materialen zonder deze “omdoos” moeten op de CSA of op de OK afdeling opgeslagen worden.

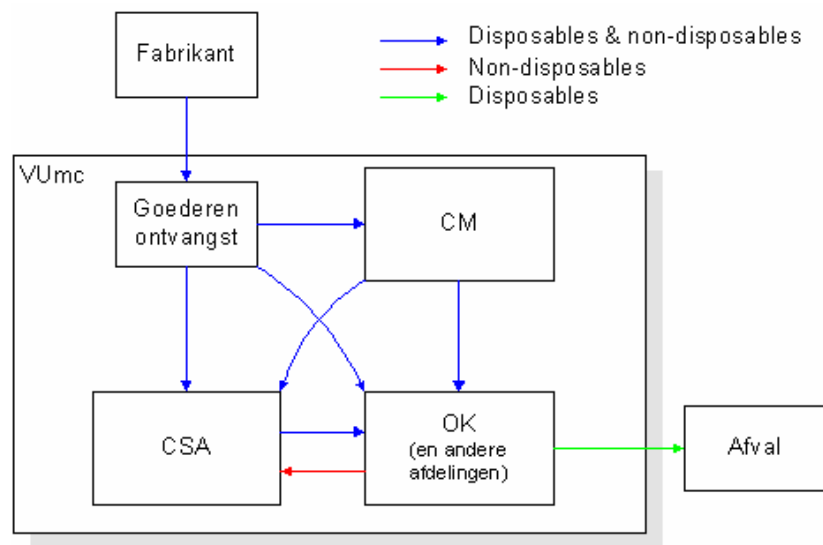
Een ander deel van de goederen wordt direct naar de steriele opslagruimte van de CSA gebracht. De CSA kan ook bevoorraad worden door het Centraal Magazijn.

Weer een ander deel wordt direct naar de afdelingen gebracht waar ze besteld zijn. Deze afdelingen beschikken over eigen voorraadruimtes, kasten, koelkasten en karren. Deze opslagruimtes worden ook aangevuld vanuit de voorraden in het Centraal Magazijn en de steriele opslagruimte van de CSA.

#### **Verbruik**

De bevoorrading van de OK afdeling vindt plaats door goederen van het Centraal Magazijn of de steriele opslagruimte van de CSA. Het echte verbruik vindt uiteraard bij de afdelingen zoals de OK afdeling plaats. Disposables worden na verbruik weggegooid.

In figuur 1 zijn deze stappen uit het voorraadproces grafisch weergegeven. Na dit overzicht van de goederenstroom in grote lijnen, worden de situatie op de CSA en de OK afdeling in detail beschreven.



Figuur 1. Overzicht van de goederenstroom in grote lijnen.

## 1.2 Huidige situatie op de CSA

De CSA heeft twee taken. De hoofdactiviteit van de CSA bestaat uit het reinigen van gereedschappen die op de OK afdeling gebruikt worden. De subactiviteit is het opslaan van disposables in een steriele opslagruimte en het aanvullen van kasten op de OK afdeling. Aangezien dit rapport alleen betrekking heeft op disposables, wordt alleen de functie van de CSA als opslagruimte bekeken. Meer informatie over de eerste taak en non-disposables is te vinden in bijlage II.

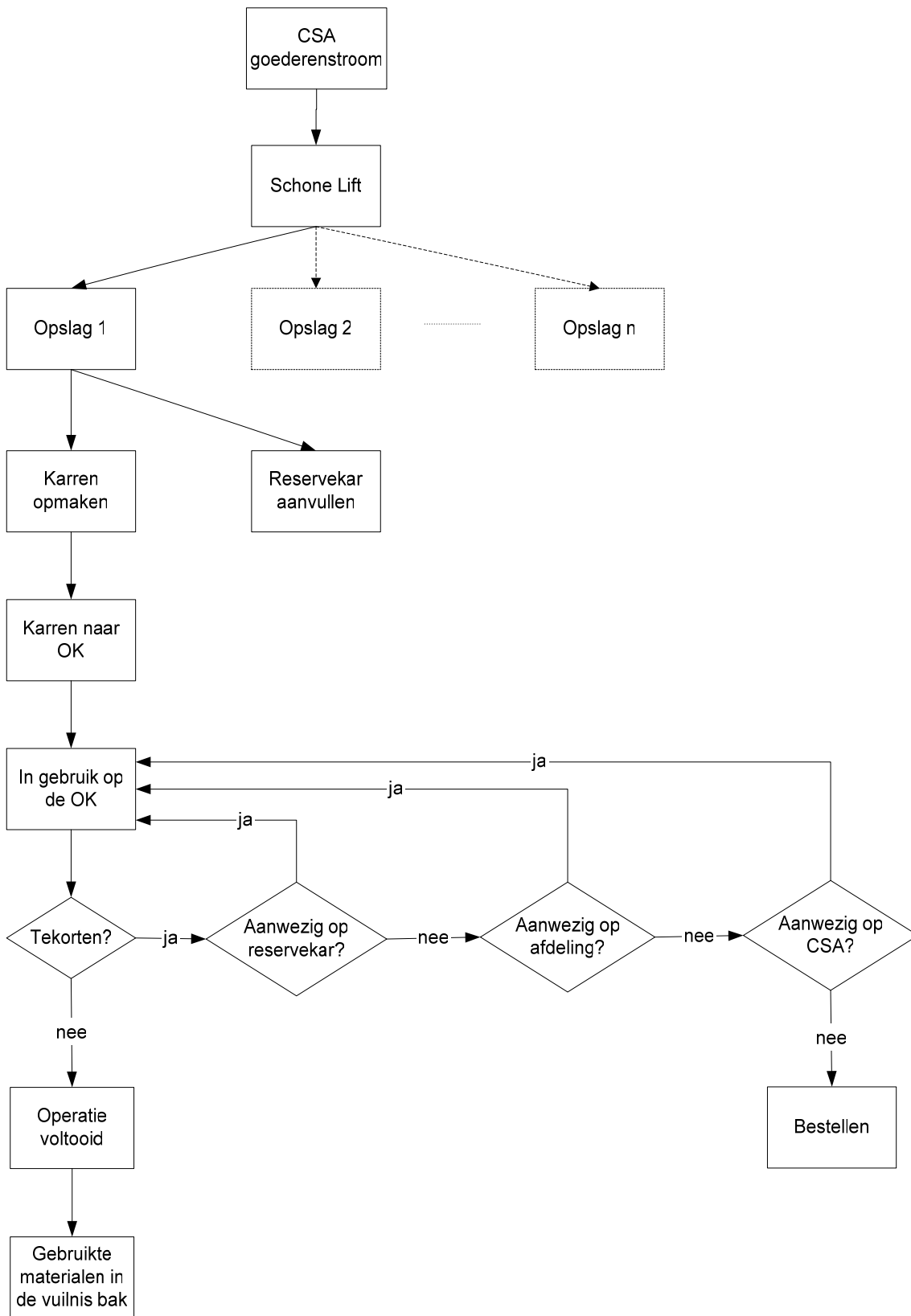
Voor de tweede activiteit ligt in de steriele opslagruimte een voorraad van 24 uur. Op grond van ervaring wordt het gebruik ingeschat en aan de hand daarvan wordt er besteld. Een deel van de bestellingen gaat direct naar de afdeling Inkoop en een ander deel van de producten wordt via het Centraal Magazijn besteld. Dit laatste betreft vooral de bulkgoederen. Elke dag vullen de medewerkers van de CSA de kasten op de OK afdeling aan.

## 1.3 Huidige situatie op de OK afdeling

In totaal zijn er 32 operatiekamers en 60 afdelingen. Dit rapport richt zich verder op de OK afdeling omdat zij de grootste afnemer van materiaal is. Overal in en rond de Operatie Kamers zijn er materialen opgeslagen. Voorraadkamers, kasten, koelkasten en karren dienen als opslagplaatsen in het OK complex. In de voorraadkamers en kasten bevinden zich vooral specialistische materialen. Deze worden door de chirurgen zelf ingekocht. De karren worden door OK-assistenten van tevoren klaar gezet voor operaties.

Ook disposables worden gedeeltelijk op de OK afdeling en voor een deel in reservekarren opgeslagen. Indien er misgegrepen wordt, kijken mensen eerst in de reservekar en vervolgens op de afdeling. Indien het dan nog niet gevonden is, wordt er gekeken op de CSA afdeling. Als de gezochte disposables ook niet op de CSA zijn, dan worden deze disposables door de CSA besteld. De goederenstroom van de disposables staat in figuur 2 weergegeven.

## Goederenstroom Disposables OK

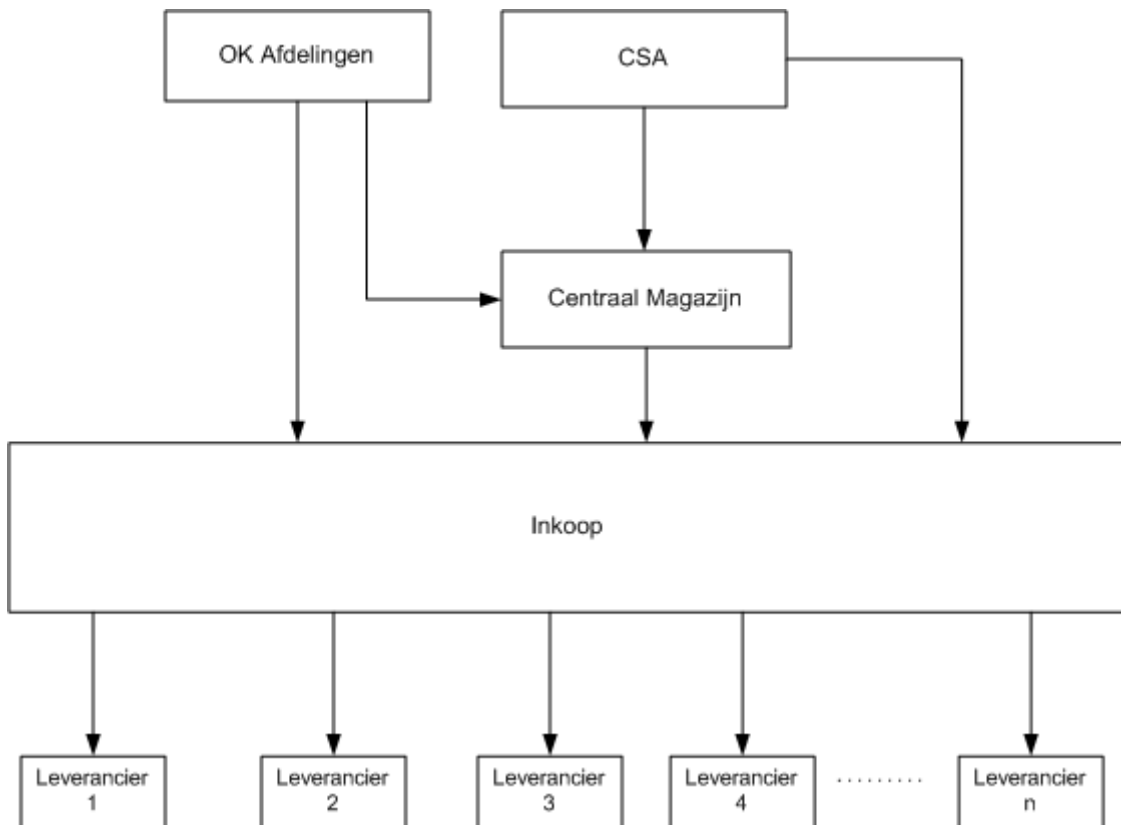


Figuur 2. De goederenstroom van disposables op de OK afdeling.

## 1.4 Huidige situatie op de afdeling Inkoop

In de huidige situatie bestelt de OK afdeling op het VUmc op twee manieren hun goederen. De eerste methode is de directe methode. Dit gebeurt met behulp van het ziekenhuis programma ZIS. De bestelling komt dan binnen bij de afdeling Inkoop en deze voert de order uit. De tweede methode is de indirecte methode. De bulkgoederen liggen opgeslagen in het Centraal Magazijn. Dit gedeelte van de voorraden wordt bijgehouden door het Centraal Magazijn. Als een product op is, wordt dat met behulp van een handscanner besteld. Deze bestelling wordt gelijk naar de afdeling Inkoop gestuurd. Deze twee methodes gelden ook voor de CSA. Dagelijks worden door de beide afdelingen bestellingen gedaan. Het Centraal Magazijn bestelt alleen via de afdeling Inkoop. Dit inkoopproces is schematisch weergegeven in figuur 3.

De afdeling Inkoop behandelt de aanvragen van de bestellingen. Zij is in principe een tussenpersoon voor de interne afdelingen binnen het VUmc en externe partijen, zoals de leveranciers. Er zijn ruim 250 leveranciers. De afdeling Inkoop heeft afspraken gemaakt met de leveranciers over de prijs en andere zaken, de zogenaamde raamovereenkomsten. Er worden geen levertijden opgegeven door de leveranciers. Op basis van historische gegevens en ervaringen kan ingeschat worden hoe lang het ongeveer gaat duren. Zodra er problemen zijn met de leveranciers bij de bestellingen moet er contact worden opgenomen met de afdeling Inkoop. Daarna regelt de afdeling Inkoop het zelf verder met de leveranciers en speelt dit weer door naar de afdelingen. Als een product niet leverbaar is door de gebruikelijke leveranciers dan wordt er gezocht naar een andere leverancier. Van tijd tot tijd vindt er een reoriëntatie plaats, waarin de verschillende leveranciers onder de loep worden genomen. Hierbij wordt o.a. gekeken naar de prijzen en de levertijden van de artikelen.



Figuur 3. Overzicht van het inkoopproces

## **2. Problemen in de huidige situatie**

Vanuit de procesbeschrijvingen van de huidige situatie, zijn een aantal problemen naar voren gekomen. Deze zullen nu worden behandeld om vervolgens verbanden te kunnen leggen tussen de problemen. Dat wordt aan de hand van een oorzaak-gevolgdiagram gedaan, waarin er wordt aangegeven wat de redenen zijn die de problemen veroorzaken.

### **2.1 Onpraktische indeling van het gebouw**

Op het moment dat de voorraden op de OK afdeling niet voldoende zijn, moet de OK-assistent naar de CSA. De CSA bevindt zich op de eerste en vijfde verdieping, terwijl de OK afdeling op de eerste en zesde verdieping gesitueerd is. Dit is niet praktisch. Door deze spreiding over verschillende verdiepingen zijn de loopafstanden bij misgrijpen en afvullen groot. Daardoor neemt het materiaalbeheer meer tijd in beslag. De indeling is niet efficiënt omdat sommige producten op meerdere locaties worden opgeslagen en men dus niet precies weet waar een product allemaal ligt.

### **2.2 Opslag decentraal**

Een deel van de materialen wordt dichtbij de Operatie Kamers opgeslagen. Een voordeel van decentrale opslag is dat de loopafstanden korter zijn. De keuze om dichtbij op te slaan heeft echter ook nadelige gevolgen. Allereerst ontstaan er veel voorraadpunten in het gebouw, waardoor het moeilijker te overzien is wat er totaal op voorraad is. Ten tweede worden op alle voorraadpunten veiligheidsmarges gehanteerd, waardoor de totale veiligheidsvoorraad groter is dan nodig. Dit heeft weer ruimtegebrek tot gevolg. Een derde gevolg van de vele voorraadpunten is dat er producten zoek raken, omdat deze op de verkeerde locatie worden afgeleverd.

### **2.3 Slechte informatievoorziening**

Het inzicht in de (totale) voorraad wordt bemoeilijkt doordat met het huidige softwaresysteem niet alle informatie over de bestelling, de locatie en het verbruik van producten opgezocht kan worden. Er is geen feedback mogelijk vanuit het huidige softwaresysteem.

### **2.4 Gedeelde verantwoordelijkheden**

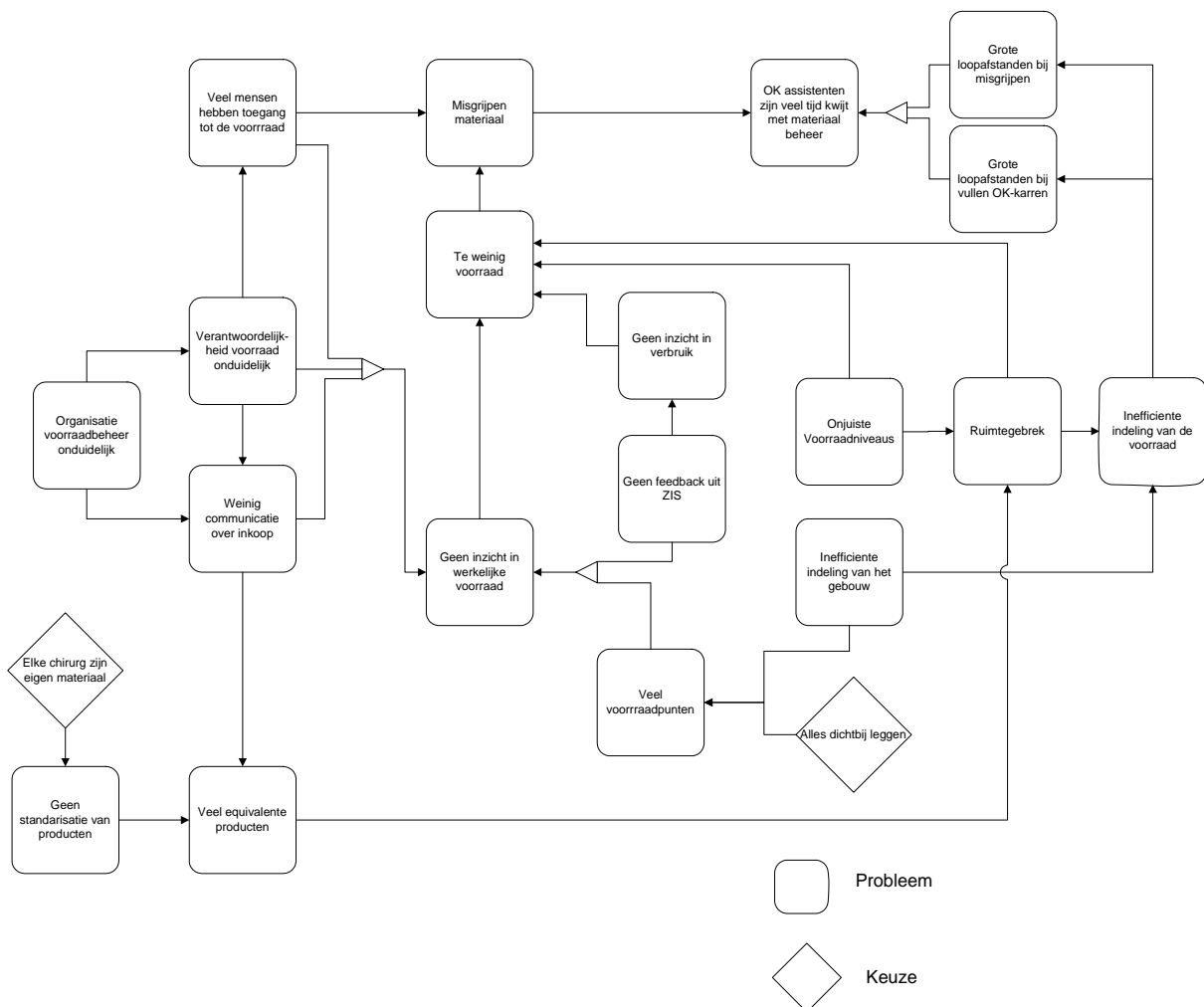
De verantwoordelijkheden van de mensen die bij het voorraadbeheer betrokken zijn, overlappen elkaar. Veel mensen kunnen wijzigingen aanbrengen in de voorraad en bestellingen plaatsen. Dit gebeurt vooral wanneer personeel afwezig is in verband met ziekteverzuim of vakantie. Omdat, met name in geval van leveringsproblemen, de onderlinge communicatie beperkt is, kan dit tot gevolg hebben dat producten dubbel worden besteld. Ook kan het voorkomen dat een product uit de voorraad gehaald wordt dat eigenlijk klaar ligt voor iemand anders, die daardoor misgrijpt. Daarnaast zijn er nu mensen een gedeelte van de dag bezig met puur logistieke werkzaamheden, terwijl zij in een hogere salarisschaal zitten dan logistieke medewerkers.

## 2.5 Geen standaardisatie

De keuze van het VUmc om elke chirurg zijn of haar eigen materiaal te laten gebruiken, leidt ertoe dat er producten in voorraad zijn die nauwelijks in functionaliteit verschillen. Er is geen sprake van standaardisatie, waardoor de voorraad groter is dan functioneel noodzakelijk.

## 2.6 Verband tussen de problemen

In figuur 4 zijn de problemen en hun onderlinge verbanden in kaart gebracht. Hierin zijn de problemen aangeduid met vierkanten en geven de pijlen aan welke gevolgen er zijn. De ruitvormen staan voor keuzes die het VUmc heeft gemaakt.



Figuur 4. De problemen in de huidige situatie en hun onderlinge verbanden.

### 3. Analyse van het probleem

Om de problemen en de huidige situatie te analyseren, is gebruik gemaakt van een SWOT analyse [3] [9]. Een SWOT analyse staat voor strengths, weaknesses, opportunities en threats. Oftewel deze analyse kijkt naar de sterke en zwakke punten, de mogelijkheden en bedreigingen. Allereerst wordt er een tabel gemaakt waarin per punt een lijstje komt te staan. Daarna wordt er een confrontatiematrix opgesteld die de sterke en zwakke kanten tegenover de mogelijkheden en bedreigingen zet. Er kan worden aangegeven of een kans een negatieve of een positieve invloed heeft op een zwak punt.

De problemen van de dienstverlening op het gebied van voorraadbeheer vallen uiteen in twee belangrijke categorieën: ‘Transparantie’ en ‘Voorraadbeheer disposables’. Onder ‘Transparantie’ vallen alle problemen die veroorzaakt worden doordat er weinig inzicht is in de situatie, of weinig sturing en communicatie is over de situatie. Informatievoorziening is een sleutelwoord voor transparantie. Onder ‘Voorraadbeheer disposables’ vallen alle problemen die direct iets te maken hebben met het opslaan en gebruiken van disposables. Per categorie is bekeken welke mogelijkheden er zijn om de situatie te veranderen.

#### 3.1 Transparantie

In figuur 5 staat de SWOT analyse met betrekking tot de informatievoorziening. Een sterk punt is de stabiele software. De zwakke punten zijn dat het niet mogelijk is om feedback uit de huidige beheerprogramma’s te krijgen. Daarnaast is er sprake van slechte communicatie over onder andere het inkopen van producten en is er geen inzicht in de voorraden. Dit laatste komt mede door het eerste zwakke punt dat er geen feedback is uit beheerprogramma’s. Het VUmc heeft een nieuw softwaresysteem (EBS) van softwareleverancier Oracle gekocht. Dit biedt nieuwe mogelijkheden wat betreft de informatievoorziening. De onduidelijkheid die op dit moment zorgt voor een onjuiste voorraad vormt een bedreiging. Omdat er geen feedback van beheerprogramma’s is en slechte communicatie over bestellingen en geen duidelijk inzicht in de voorraden, ontstaat er een onjuiste voorraad.

<b>Strengths</b>	<b>Weaknesses</b>
Stabiele software	Geen feedback uit beheerprogramma’s
	Slechte onderlinge communicatie
	Geen inzicht in voorraden
<b>Opportunities</b>	<b>Threats</b>
Nieuwe en verbeterde software	Onjuiste voorraad door onduidelijkheid

*Figuur 5. Tabel met SWOT analyse op de informatievoorziening.*

In figuur 6 wordt de confrontatiematrix gegeven. Hierin valt af te lezen dat de mogelijkheid van nieuwe en verbeterde software mogelijk tot negatief gevolg heeft dat het sterkte punt stabiele software afneemt, omdat de stabiliteit van de nieuwe software nog niet bewezen is. Maar er zijn ook positieve gevolgen. Zo is er wel feedback mogelijk van het

beheerprogramma en is er wel inzicht in de voorraad. Daarnaast is het mogelijk dat de informatie-infrastructuur verder verbetert en dat de slechte onderlinge communicatie gedeeltelijk of zelfs helemaal afneemt. De slechte onderlinge communicatie en geen inzicht in de voorraden versterken de bedreiging dat er onjuiste voorraad ontstaat door onduidelijkheid.

		Opportunities		Threats	
		Nieuwe en verbeterde software		Onjuiste voorraad door onduidelijkheid	
Strengths	Stabiele software				
	Informatie-infrastructuur is goed				
Weaknesses	Geen feedback van beheerprogramma's				
	Slechte onderlinge communicatie				
	Geen inzicht in voorraden				

	Opportunity heeft een klein positief effect op deze strength of weakness.
	Opportunity heeft een groot positief effect op deze strength of weakness.
	Opportunity heeft mogelijk een negatieve invloed op deze strength.
	Weakness maakt deze threat groter. Strength wordt negatief beïnvloed door deze threat of opportunity.

Figuur 6. Confrontatiematrix met betrekking tot de informatievoorziening.

### 3.2 Voorraadbeheer disposables

In figuur 7 staan de sterke en zwakke punten, mogelijkheden en bedreigingen met betrekking tot het beheer van disposables. Een sterk punt is dat elke chirurg zijn eigen instrumenten en disposables mag kiezen en gebruiken. Verder liggen de meeste voorraadpunten dichtbij de vraagpunten.

Helaas zijn er ook een aantal zwakke punten. Aangezien de OK afdeling zich op een andere verdieping bevindt dan de CSA, is de opslag bij de CSA ook ver weg. Hierdoor zijn er grote loopafstanden bij het navullen van voorraden. Daarnaast zijn er veel voorraadpunten, omdat er overal voorraad ligt opgeslagen. Op de OK afdeling zelf staan kasten en karren met voorraad, bij de CSA staan goederen opgeslagen en verder ligt er van sommige producten nog wat in het Centraal Magazijn. Ook de indeling van het gebouw laat te wensen over. Er is geen plaats voor een grote opslagruimte op dezelfde afdeling naast de Operatie Kamers zelf. Verder zijn er veel equivalente producten. Dit komt mede doordat het VUmc ervoor heeft

gekozen dat elke chirurg zijn eigen instrumenten en disposables mag gebruiken. Ten slotte is de voorraad ook niet efficiënt ingedeeld, want kostbare ruimte wordt ingenomen door reserveproducten.

De mogelijkheden met betrekking tot het beheer van disposables zijn de aankomende verbouwing op de zesde verdieping, het centraliseren van het voorraadbeheer en een standaardisatie van het assortiment. De bedreigingen zijn het ruimtegebrek en het aanhouden van verkeerde voorraden door een gebrek aan inzicht in verbruik.

<b>Strengths</b>	<b>Weaknesses</b>
Voorraadopunten dichtbij vraagpunten	Grote loopafstanden
Elke chirurg heeft zijn eigen instrumenten en disposables	Veel voorraadopunten
	Inefficiënte indeling van het gebouw
	OK-assistenten zijn veel tijd kwijt met voorraadbeheer
	Veel equivalente producten
	Inefficiënte indeling voorraad

<b>Opportunities</b>	<b>Threats</b>
Verbouwing van de zesde verdieping met vernieuwde indeling	Ruimtegebrek
Centralisatie	Door gebrek aan inzicht in verbruik en voorraad wordt een verkeerde voorraad aangehouden
Standaardisatie	

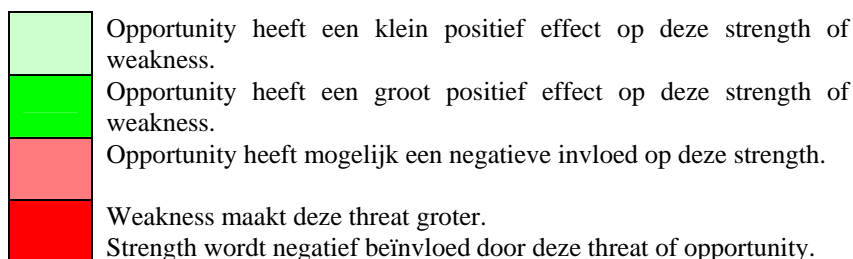
*Figuur 7. Tabel met SWOT analyse op het beheer van disposables.*

In figuur 8 wordt de confrontatiematrix gegeven. Hierin valt af te lezen dat de mogelijkheid om te verbouwen een positieve invloed heeft op de al sterke plaatsing van voorraadopunten. Verder zal het leiden tot minder voorraadopunten en loopafstanden, en een efficiëntere indeling van het gebouw. Mogelijk zal zelfs de indeling enigszins verbeteren door deze nieuwe mogelijkheden.

Centralisatie van de opslag heeft tot gevolg dat het grote aantal voorraadopunten aangepakt kan worden, de inefficiënte indeling van het gebouw zal door centralisatie een minder groot probleem worden, OK-assistenten zullen minder tijd kwijt zijn met voorraadbeheer doordat dit hun uit handen wordt genomen door de centrale opslag. Verder hoeven er minder voorraden bij de Operatie Kamers worden opgeslagen, waardoor de indeling efficiënter gemaakt kan worden. Hoewel standaardisatie er voor zal zorgen dat chirurgen niet meer hun eigen materiaal kunnen kiezen, heeft dit wel een positief effect op het aantal equivalente producten en ook in enige mate op de inefficiënte indeling van de voorraad.

Ruimtegebrek zal er wel voor zorgen dat de voorraadopunten, die weliswaar dichtbij de Operatie Kamers liggen, minder als een sterkte zal gaan werken. Door ruimtegebrek zal de enorme hoeveelheid opslagplaatsen alleen nog maar toenemen, waardoor de indeling nog minder efficiënt zal worden. Ten slotte zal er door verkeerde voorraadniveaus meer tijd gaan zitten in voorraadbeheer.

		Opportunities			Threats	
		Verbouwing	Centralisatie	Standaardisatie	Ruimtegebrek	Verkeerde voorraad
<b>Strengths</b>	Voorraadpunten dichtbij vraagpunten					
	Elke chirurg heeft zijn eigen instrumenten en disposables					
<b>Weaknesses</b>	Grote loopafstanden					
	Veel voorraadpunten					
	Inefficiënte indeling van het gebouw					
	OK-assistenten zijn veel tijd kwijt met voorraadbeheer					
	Veel equivalente producten					
	Inefficiënte indeling voorraad					



Figuur 8. Confrontatiematrix met betrekking tot het beheer van disposables.

### 3.3 Effecten

In dit rapport zullen de problemen en mogelijkheden van de twee categorieën van problemen besproken worden. Allereerst zal er dieper ingegaan worden op de problemen bij het beheer van de disposablesvoorraden. Er zal uitgebreid worden ingegaan op de mogelijkheden van standaardisatie en centralisatie van de opslag. Verder zullen de mogelijkheden en onmogelijkheden besproken worden. Sommige van de bedreigingen en zwakten zullen worden veroorzaakt door factoren waar het VUmc niks aan kan doen, anderen kunnen door soms simpele, maar soms ook ingrijpende veranderingen worden aangepakt.

Daarna volgt er een analyse van de problemen en mogelijkheden van zowel software als organisatie. Er zal dieper worden ingegaan op de mogelijkheden van nieuwe softwaresystemen en de verbeteringen die op organisatorisch gebied kunnen worden doorgevoerd om de transparantie van de dienstverlening op het gebied van voorraadbeheer te kunnen vergroten.

## **4. Analyse van vraag en levertijden**

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen besproken: als eerste wordt er gekeken hoe de vraag naar disposables en het aantal zittingen met elkaar in verband staan. Vervolgens wordt er gekeken naar de levertijden van leveranciers. Berekenbare levertijden zijn van groot belang. Als laatste wordt de mogelijkheid tot standaardisatie van leveranciers behandeld. Er kan mogelijk winst behaald worden als het aantal leveranciers verlaagd wordt.

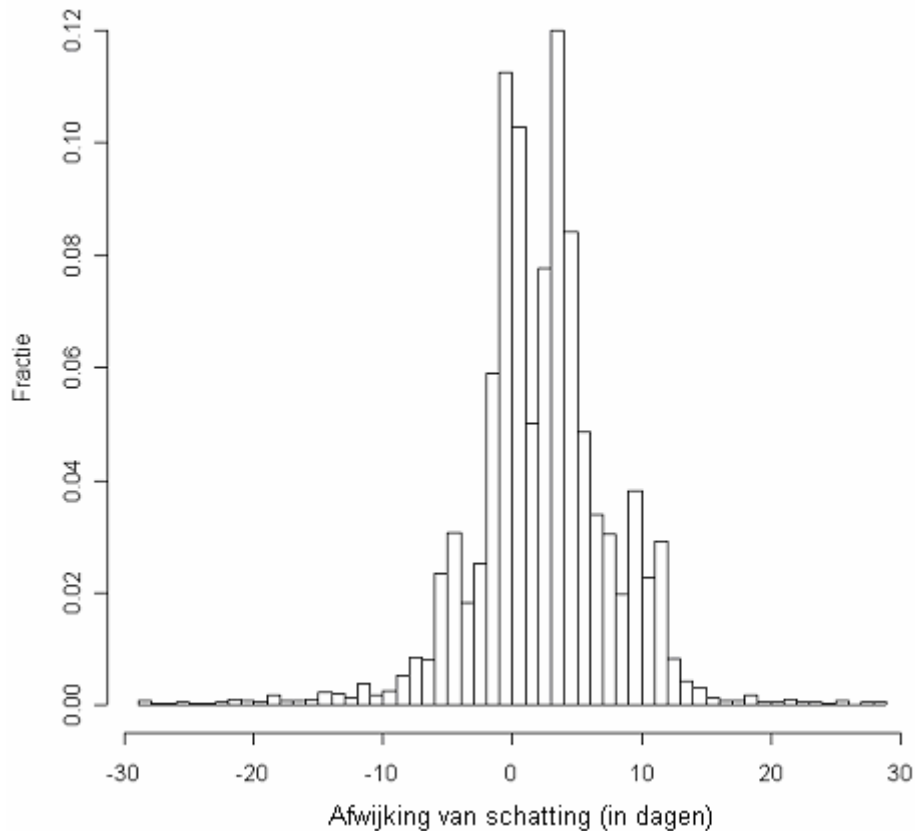
### **4.1 Vraag**

De zittingen per dag zijn bepaald door een planning. Uit nader onderzoek (zie bijlage III) is echter gebleken dat het totaal aantal operaties van een specialisme over een periode van drie dagen onafhankelijk is van de planning of jaargetijde. Aangezien er een direct verband is tussen verbruik van goederen en het aantal zittingen, is dus ook het verbruik van goederen over een periode van drie dagen onafhankelijk van de planning.

Hoewel het verbruik een goede indicatie is van de vraag op een dag, is dit nog niet voldoende. Aangezien de operatiekarren elke dag vol worden geladen, moeten er op een dag niet alleen voldoende producten liggen om het verbruik te kunnen opvangen, maar dient er tevens voldoende aanwezig te zijn om alle karren te kunnen bijvullen. Indien een product uiteindelijk niet wordt gebruikt, zal deze pas later weer terugstromen naar de voorraad. Het is dus noodzakelijk dat voorraden ook voldoende groot zijn om aan deze vraag te kunnen voldoen.

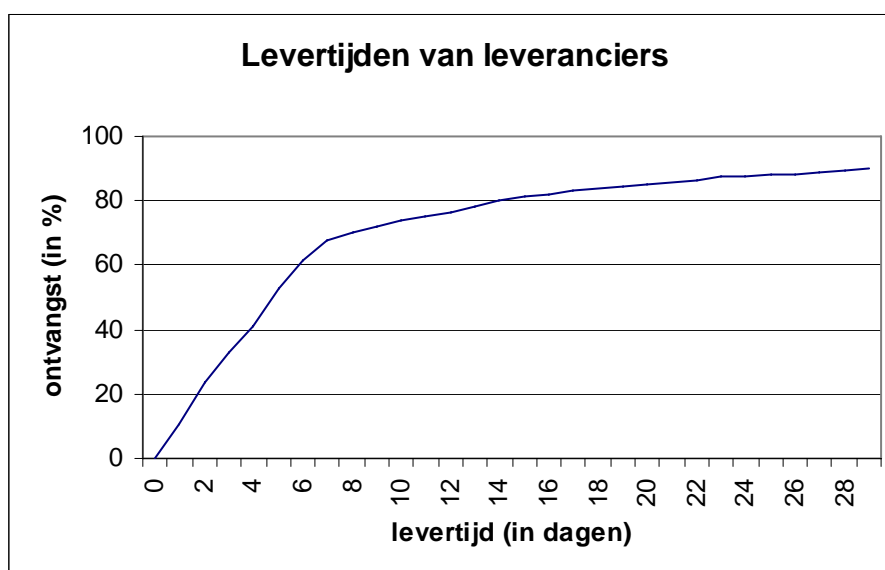
### **4.2 Levertijden**

De levertijden van disposables zijn onregelmatig, grillig en onberekenbaar. Waar producten de ene keer binnen een paar dagen geleverd worden, duurt het de volgende keer enkele weken. Inkopers proberen op basis van historische gegevens tot redelijke schattingen te komen, maar deze schattingen lijken zelden uit te komen. Het verschil tussen leverdatum en verwachte leverdatum is geïllustreerd in figuur 9. Meer informatie over de verdeling van de levertijden is te vinden in bijlage IV.



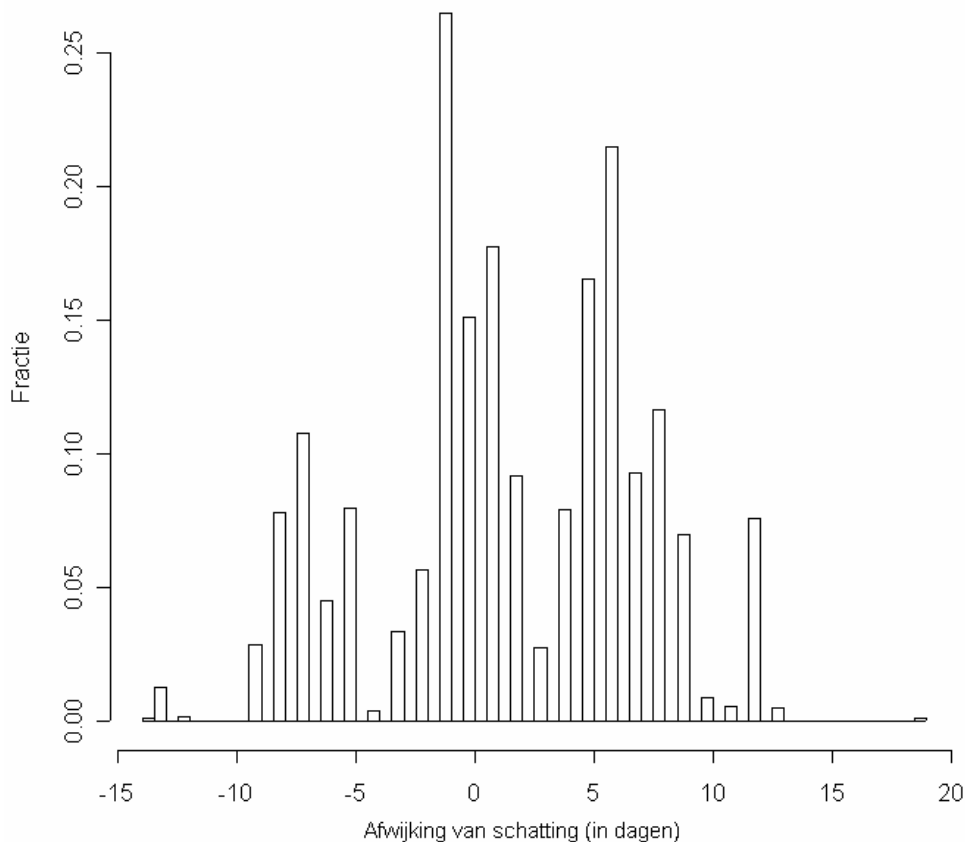
Figuur 9. Afwijking van de schatting van de levertijden.

De onberekenbaarheid van de leveringen is een belangrijke oorzaak van misgrijpen en miscalculaties van de voorraad. Niet alleen de onberekenbaarheid is hier debet aan, maar ook de lange levertijden van sommige producten. Uit figuur 10 blijkt dat maar 80% van de bestellingen binnen 14 dagen wordt geleverd. Hoewel een gedeelte van deze bestellingen bestaat uit specialistische producten, worden ook bulkproducten slecht geleverd. Veiligheidsvoorraden moeten enorm zijn om deze problemen op te vangen.



Figuur 10. Levertijden van ontvangen bestellingen.

Zelfs Johnson & Johnson, die de grootste leverancier van de OK afdeling is, blijkt niet in staat berekenbaar te leveren. Ook de schattingen van hun levertijden blijken ook weinig accuraat te zijn (zie figuur 11).



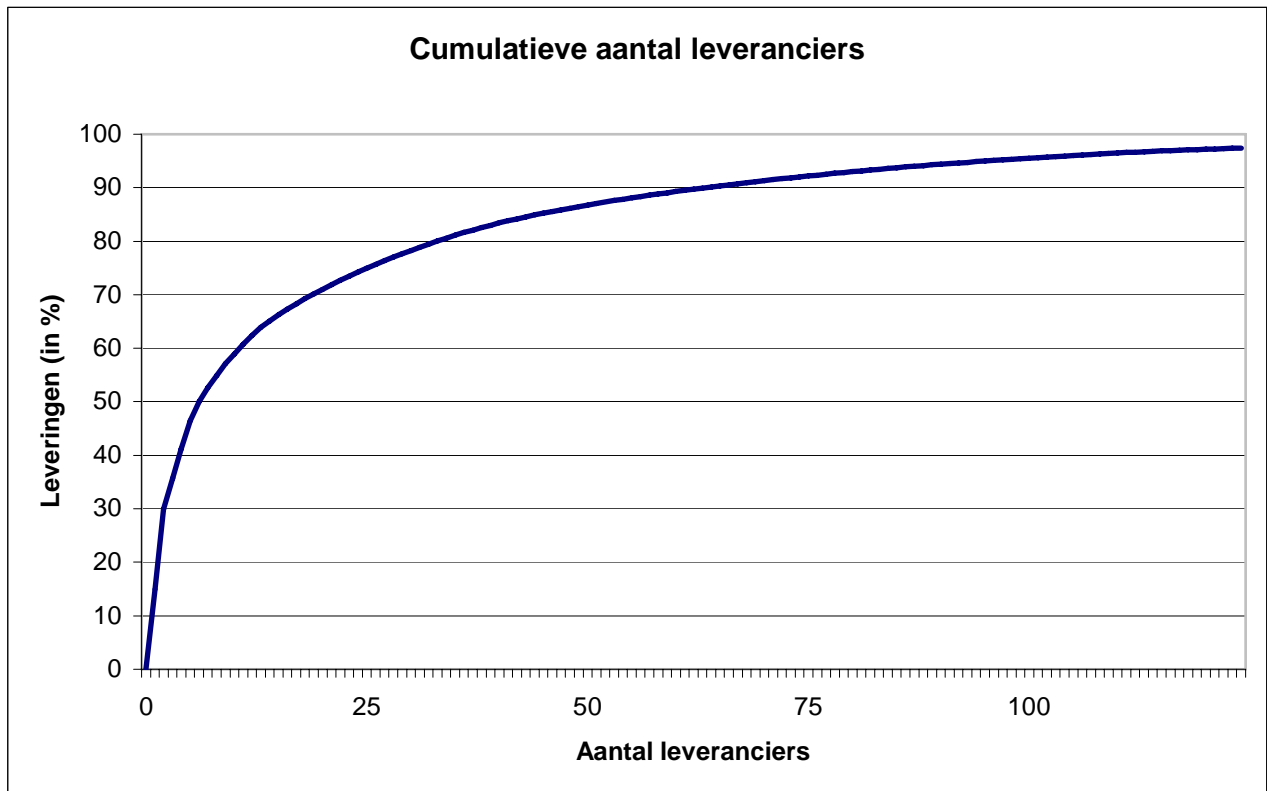
*Figuur 11. Afwijking van de schatting van de levertijden van Johnson & Johnson.*

Er valt dus te concluderen dat hoewel het gemiddelde verbruik van goederen over een periode van drie dagen altijd gelijk is, het inkopen van disposables bemoeilijkt wordt door onregelmatige en onberekenbare levertijden. Niet alleen zijn veel levertijden betrekkelijk lang, ook geeft historische informatie over leveringen geen enkele indicatie over toekomstige levertijden. Inkoopers zullen hier rekening mee moeten houden bij het vaststellen van minimumvoorraadniveaus.

### **4.3 Standaardisatie van leveranciers**

Er zijn aan het VUmc 264 leveranciers die goederen afgeven. De twee grootste leveranciers zijn Johnson & Johnson en Stryker. Alle leveranciers leverden ruim 23000 orders aan de OK afdeling van het VUmc over een periode van 30 maanden, beginnend in 2002. Het grootste gedeelte van de orders wordt uitgevoerd met een klein gedeelte van de leveranciers. Veel leveranciers leveren maar een tot tien orders aan de OK afdeling. Dit terwijl 80% van de order wordt uitgevoerd door 30 leveranciers. Als het aantal leveranciers wordt teruggebracht valt winst te boeken op kosten.

De leveranciers uitgezet tegen de het totaal aantal leveringen levert figuur 12 op.



*Figuur 12. Aantal leveranciers en percentage leveringen*

Aan veel producten die het VUmc gebruikt worden specifieke eisen gesteld. Deze zorgen ervoor dat het aantal leveranciers waar het product kan worden besteld behoorlijk klein is. Het is de vraag of deze eisen niet te strikt zijn. Door het verlagen van de strikte eisen kan het product bij meerdere leveranciers besteld worden. Het is dan mogelijk om kortingen te behalen en een andere keuze qua leveranciers te maken.

Er kan veel geld verdiend worden door het invoeren van “preferred suppliers”; een kleine groep leveranciers waarbij bijna alle bestellingen worden gedaan. Door het terugbrengen van het aantal leveranciers zal weliswaar de afhankelijkheid stijgen, maar er kunnen makkelijker afspraken gemaakt worden over prijzen, levertijden en hoeveelheden producten die afgenomen worden. Zo worden kosten bespaard en door strenge eisen aan leveringen, kan de onregelmatigheid beperkt worden.

## 5. Serviceniveau

Om de mate van het percentage misgrijpen van materialen in kaart te brengen, wordt er gebruik gemaakt van een serviceniveau  $\alpha$ . Het serviceniveau  $\alpha$  is de fractie van het totale aantal zittingen dat er niet misgegrepen wordt. Dit wordt ook wel “job fill rate” genoemd. Hiermee kan bepaald worden, welke minimum- en maximumvoorraadniveaus optimaal zijn voor het VUmc. Om een waarde aan het serviceniveau van de voorraad te geven, is gebruik gemaakt van een formule uit een zogenaamd (R,s,S) voorraadmodel. Deze formule komt uit het artikel “Simulating an (R,s,S) inventory system” van L.W.G. Strijbosch en J.J.A. Moors. Hierin wordt een berekening gegeven die een zeer goede benadering geeft van de werkelijkheid. Een volledige beschrijving van deze formule en de werking hiervan is te vinden in bijlage V.

In deze formule worden een aantal gegevens verwerkt. Dit zijn

- R: is de lengte van het interval tussen twee momenten waarop de voorraad gecheckt wordt. Dit wordt ook wel de review-tijd genoemd.
- s: minimumvoorraad. Zodra de voorraad dit niveau bereikt, wordt er opnieuw besteld. Het goed vaststellen van deze waarde zorgt ervoor dat er altijd genoeg is tijdens de levering. De kans op misgrijpen hangt dus in grote mate af van de minimumvoorraad. Immers, er moet op het moment van bestellen nog genoeg aanwezig zijn om de levertijd door te komen.
- S: maximumvoorraad. Zodra er besteld wordt, wordt er aangevuld tot deze hoeveelheid. Een grote maximumvoorraad zorgt ervoor dat er minder vaak besteld hoeft te worden, maar hangt tevens samen met het ruimtebeslag. Hoe meer er besteld wordt, hoe meer er moet worden opgeslagen.
- Het willekeurige gedrag van de levertijden (zie bijlage IV).
- Het willekeurige gedrag van de vraag (zie bijlage III).

Aan de hand van deze gegevens wordt een serviceniveau  $\beta$  berekend. Deze waarde geeft de fractie van de totale vraag die direct voorzien kan worden uit de voorraad die aanwezig is. Dit wordt ook wel de “part fill rate” genoemd. Het verschil tussen serviceniveau  $\alpha$  en serviceniveau  $\beta$  is dat serviceniveau  $\alpha$  per zitting is en  $\beta$  per disposable gedefinieerd is. Het verband tussen de twee definities is het aantal disposables per zitting. Met behulp van de daadwerkelijke data is er een huidig serviceniveau  $\beta$  vastgesteld. Deze is uiteraard per product verschillend, maar over het algemeen komt het serviceniveau van de voorraad neer op 99,5%. Dit lijkt heel wat, maar er moet bedacht worden dat dit een serviceniveau per product is. Er blijken ongeveer 10 tot 30 disposables voor een zitting nodig te zijn. Als wordt aangenomen dat er gemiddeld 20 producten voor een zitting nodig zijn, betekent dit dat de kans dat er niet wordt misgegrepen ( $\alpha$ ), gelijk is aan ongeveer 0,905 (ongeveer 0.995 tot de macht 20). Dit betekent dat de kans dat er tijdens een zitting wordt misgegrepen ( $1-\alpha$ ) ongeveer 9,5% is.

Als er ongeveer 13000 zittingen per jaar zijn, wordt er dus bij ongeveer 1235 zittingen per jaar misgegrepen. Hierbij gaat het om het aantal keer dat er iemand misgrijpt voor een zitting. Dit is ongeveer 4 keer per dag, bij de aanname dat het weekend als één werkdag gerekend kan worden. Deze aanname is goed te ondersteunen aan de hand van de verkregen data over de zittingen. Ook stemt dit overeen met de ervaringen van personeelsleden die in vraaggesprekken ditzelfde antwoord gaven: ongeveer 4 keer per dag. Opvallend is dat uit berekeningen met het model blijkt dat misgrijpen niet afhangt van het aantal maal dat de

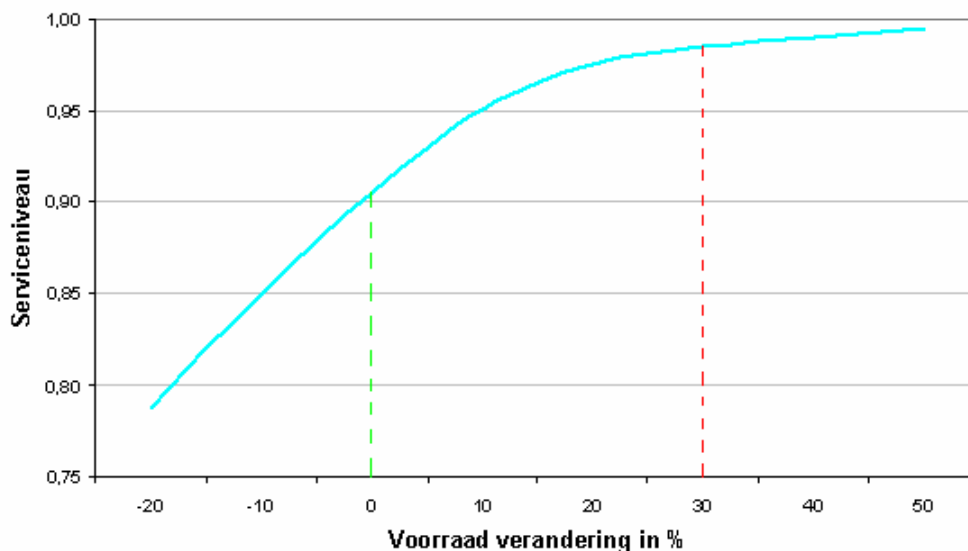
voorraad per week wordt gecontroleerd, maar vooral beïnvloed wordt door de levertijden. In alle gevallen van misgrijpen in het model, ging een lange leverduur daar aan vooraf.

Toch is dit serviceniveau aan de lage kant. Dit zou kunnen komen doordat de minimumvoorraad niet goed is vastgesteld. Maar ook doordat er simpelweg niet genoeg ruimte beschikbaar is om genoeg producten op te kunnen slaan voor een beter serviceniveau. De ideale voorraadniveaus liggen in dat geval hoger dan mogelijk is in de huidige situatie.

Met behulp van de berekeningen met het model kan voor een bepaald serviceniveau de benodigde minimumvoorraad en maximumvoorraad bepaald worden. Aangezien er niet meer ruimte moet worden gebruikt dan nodig, is de maximumvoorraad zo klein mogelijk genomen. Het verschil tussen de maximumvoorraad en minimumvoorraad is de bestelintensiteit. Een stijging hiervan blijkt door de onregelmatige levertijden weinig invloed te hebben. Daarom wordt de minimum- en maximumvoorraad opgehoogd totdat het serviceniveau minimaal het gewenste serviceniveau is.

Om het aantal keren misgrijpen te reduceren tot één keer per week, moet een serviceniveau  $\alpha$  van 99,98% gerealiseerd worden. Het programma geeft als resultaat dat de benodigde minimale voorraad dan bijna altijd hoger ligt dan de huidige minimale voorraad. Er zijn maar enkele producten waarbij dit niet het geval is. Over het algemeen kan op basis van een steekproef gesteld worden dat het volume van de voorraad met minimaal 30% zal moeten toenemen indien de benodigde minimale en maximale voorraadniveaus worden doorgevoerd. Voor een preciezer percentage is een grootschalig onderzoek nodig, waarbij alle producten worden meegenomen in de berekening.

Duidelijk is in ieder geval dat het serviceniveau dus sterk afhankelijk is van de minimale voorraad. Ter illustratie is hiervan een grafiek gemaakt waarbij het percentage verandering in de voorraad is uitgezet tegen het serviceniveau (figuur 13). Het huidige voorraadniveau ligt bij de nul leidt tot een serviceniveau van 0.905 (zie de groene lijn). Als het voorraadniveau met 30% zou toenemen, zal het serviceniveau stijgen naar ongeveer 0.970 (zie de rode lijn).



*Figuur 13. Serviceniveau van een product*

De makkelijkste manier om het serviceniveau op te krikken zou dus in een hoger voorraadniveau liggen. Dit is alleen moeilijk te realiseren in de huidige situatie waarin ruimtegebrek een grote rol speelt. Toch zijn er verschillende maatregelen die voor een beter serviceniveau kunnen zorgen. Deze zullen besproken worden in de komende hoofdstukken.

## 6. Product assortiment

Het VUmc maakt gebruik van 1500 verschillende disposables en deze worden door meer dan 250 verschillende leveranciers geleverd aan het ziekenhuis. De vraag is of dit niet aan de hoge kant is en of dit verminderd kan worden. In dit hoofdstuk worden deze punten onder de loep genomen en worden de mogelijkheden van standaardisatie uiteengezet.

Hieronder worden de verschillende mogelijkheden en consequenties uiteengezet alsmede de voor- en nadelen en de voorwaarden waaraan voldaan moet worden om standaardisatie succesvol te kunnen laten verlopen. Op basis van een bezoek aan het Amsterdams Medisch Centrum (AMC) en rapporten van het Rijnland ziekenhuis [7] en Kennemer Gasthuis [4] is dit advies tot stand gekomen. Alle drie de ziekenhuizen hebben in meer of mindere mate standaardisatie doorgevoerd op hun assortiment.

Het uitdunnen van het assortiment is één van deze mogelijkheden, maar ook het creëren van themabakken is er één, of zelfs het geheel standaardiseren van de disposables in pakketten voor een ingreep. Deze zullen allemaal in dit hoofdstuk besproken worden.

Het doel is niet zozeer een verregaande standaardisatie ten koste van alles, maar het creëren van een situatie waarin het assortiment zo klein mogelijk wordt gehouden zonder dat het ten koste gaat van de kwaliteit van de zorg.

### 6.1 Standaardisatie

In een ziekenhuis liggen veel producten en deze zijn vaak te verdelen in verschillende soorten. Bijvoorbeeld verpleegspullen, schoonmaakspullen, enzovoorts. Zo'n groep is vaak weer te verdelen in specifiekere subgroepen. De verpleegspullen zijn bijvoorbeeld weer te verdelen in een subgroep spuiten, verband, hechtingen, enzovoorts. In een specifieke subgroep zitten vaak producten die dezelfde functie hebben.

Er zijn twee redenen dat er meerdere soorten producten zijn. Ten eerste zijn er veel verschillende soorten ingrepen die elk andere producten nodig hebben. Ten tweede zijn er veel chirurgen die elk andere eisen stellen aan de producten. Door deze redenen zijn er veel verschillende producten die dezelfde functie hebben.

Het AMC heeft een project uitgevoerd, waarbij veel equivalente producten geschrapt zijn. Dit heeft geleid tot het schrappen van ruim de helft van de materialen en het besparen van veel kosten. Er kunnen nu betere (bulk)kortingen bij leveranciers worden bedongen en het aantal leveranciers is tevens sterk afgenomen. De totale ruimte die besteed wordt aan de voorraad is tevens afgenomen.

Bij het schrappen van producten dient rekening gehouden te worden met de wensen van de gebruikers. Deze zijn vaak de oorzaak van de verschillende soorten producten. Indien de gebruikers niet betrokken worden, kan er weerstand optreden ten opzichte van de veranderingen. Het kan dan langer duren voordat deze zijn ingevoerd of ze worden zelfs helemaal niet ingevoerd. De gebruikers kunnen betrokken worden door met hen in gesprek te gaan. Er dient dan een duidelijke afweging gemaakt te worden of bijvoorbeeld de specialistische naald vervangen kan worden door de standaard naald.

#### 6.1.1 Randvoorwaarden standaardisatie

Voordat er overgegaan kan worden tot standaardisatie is het nodig om een goede keuze te maken uit het nieuwe assortiment. Deze keuzes zullen in grote mate meewegen in het succes van de invoering. Bij te veel veranderingen en te weinig feedback van de gebruikers zal er zo veel commentaar komen, dat er niet voldoende draagkracht is voor het doorzetten

van de veranderingen. Bij te weinig veranderingen zal het effect zo klein zijn dat er getwijfeld zal worden aan het nut ervan.

Niet alleen het bepalen van het assortiment is belangrijk, maar ook de manier waarop met klachten omgegaan wordt, is een belangrijke steunpilaar. Chirurgen willen graag koste wat kost hun eigen speciale materialen blijven gebruiken en niemand zal de eerste dagen blij zijn met zijn nieuwe materiaal. Assistenten zullen naar alle waarschijnlijkheid als eerste de volle laag krijgen, als brenger van het slechte nieuws. Snel zal de roep komen om de ‘goede oude tijd’. Om deze geluiden tegen te kunnen gaan, maar toch een luisterend oor te bieden aan klachten die wel gegrond zijn, is een goede organisatie van vitaal belang. Op dit gebied zijn er al meerdere mogelijkheden uitgeprobeerd. Deze zullen hieronder worden besproken.

#### *Assortimentscoördinator*

Bij het Rijnland ziekenhuis is er eind 2003 besloten om een assortimentscoördinator aan te stellen. *“Zijn belangrijkste taak is om ziekenhuisbreed te komen tot standaardisatie van vooral medische hulpmiddelen, zoals katheters, injectiespuiten, verbandmiddelen et cetera. De assortimentscoördinator inventariseert bijvoorbeeld wat er momenteel gebruikt wordt aan wondverzorgingsmiddelen en of dat overeenkomt met de wensen (die zijn vastgelegd in een programma van eisen) van de gebruikersgroep. De assortimentscoördinator maakt bovendien met de leverancier afspraken over scholing aan medewerkers om efficiënt en effectief om te gaan met het materiaal. De afgesproken werkwijze wordt, in eenduidig taalgebruik vastgelegd, in werkinstructies.”* [7]

Het grote nadeel van het aanstellen van een assortimentscoördinator is de draagkracht. Deze coördinator zal een grote lading kritiek en politiek gelobby te verduren krijgen. Iemand die van buitenaf komt, zal hier goed mee om moeten gaan, om toch voldoende steun te krijgen om standaardisatie door te kunnen voeren.

#### *Overlegorgaan*

Bij het Amsterdams Medisch Centrum (AMC) is er besloten een werkgroep op te richten om het nieuwe assortiment samen te stellen. In deze werkgroep hebben alle afdelingshoofden van de verschillende specialismen plaats genomen. Na goed overleg, en het vaststellen van de eisen, is er besloten welke producten gestandaardiseerd dienen te worden en welke niet. Belangrijk hierin is dat het kiezen voor een gestandaardiseerd, duur product niet altijd de voorkeur heeft boven het aanhouden van de huidige situatie. Nadat men tot een nieuw assortiment is gekomen is het de taak van de afdelingshoofden om de klachten te verwerken en te beoordelen. Uit de ervaringen blijkt dat als er gewoonweg geen alternatieven zijn, chirurgen zich best kunnen schikken naar de nieuwe situatie.

Deze manier van organisatie heeft als voordeel dat er minder klachten en politiek gelobby zal ontstaan doordat het niet gaat om een buitenstaander ‘die ons komt vertellen wat we moeten doen’.

De draagkracht zal beter zijn, maar omdat het gaat om een groep mensen die beslissingen moeten nemen, zal het voortraject meer tijd kosten en is het ook moeilijker iemand aan te spreken op de gemaakte keuzen.

## 6.2 Losse producten

De OK-assistenten gaan aan het begin van de dag alle spullen, die nodig zijn om de ingrepen uit te kunnen voeren, bij elkaar zoeken. Alle disposables dienen stuk voor stuk bij elkaar gepakt te worden. De spullen worden aan de hand van een lijstje bij elkaar gepakt. Naast de standaard spullen voor een ingreep moeten de OK-assistenten ook alle disposables bij elkaar zoeken die de behandelende chirurg graag wil gebruiken. De OK-assistenten zijn dus veel tijd kwijt met het zoeken van de producten.

Hierna worden de afdekmaterialen en benodigde netten bij elkaar gezocht. Daarna kunnen de OK-assistenten beginnen met het klaarzetten van de spullen. Vervolgens kunnen de operaties worden uitgevoerd. Aan het einde van de dag dienen de voorraden weer aangevuld te worden door de OK-assistenten. Dit werk wordt vaak op het laatste moment gedaan, omdat de operaties niet altijd op tijd klaar zijn. Het aanvullen van de voorraden wordt door de OK-assistenten niet als een leuk werkje gezien.

Al met al is er veel tijd kwijt aan het bij elkaar verzamelen van de disposables voor een operatie. Het is daarom wellicht een goed idee om de benodigde materialen geheel of gedeeltelijk te bundelen. Dit idee is al doorgevoerd voor de non-disposables die nu opgeslagen worden in netten. Een net is gemaakt voor een specifieke ingreep. In het net bevinden zich alle spullen die nodig zijn om de ingreep uit te voeren. Voor sommige operaties zijn meerdere netten nodig. Het samenvoegen van de non-disposables levert veel voordelen op: er hoeft niet gezocht te worden naar instrumenten en alles is gelijk te gebruiken en schoon te maken. Er is een proef begonnen in het VUmc met het maken van custom-made pakketten voor hart- en vaatziekten. Dit zijn pakketten disposables waarbij alle disposables voor een specifieke ingreep bij elkaar zitten. Deze pakketten worden gemaakt door de leveranciers en liggen opgeslagen in het steriele magazijn van de CSA. Naast de custom-made pakketten zou gedacht kunnen worden aan goederenbakken. Goederenbakken zijn bakken waarin disposables zitten bedoeld voor een groep ingrepen, bijvoorbeeld oog- of oorroperaties. Het verschil tussen deze twee soorten samenstellingen is het aantal keer dat deze gebruikt kan worden. Een disposable-bak kun je aanvullen na een ingreep, terwijl custom-made pakketten maar één keer gebruikt kunnen worden.

Het AMC (zie bijlage VI) heeft de disposables samengevoegd per ingreep. Hierdoor is de tijd die de co-assistent kwijt is met het voorbereiden van een operatie sterk verminderd. Tevens is het aantal producten dat ongebruikt in het afval terechtkomt sterk verminderd.

Hieronder staan verschillende mogelijkheden beschreven die moeten leiden tot minder misgrijpen en minder tijdverlies aan voorraadbeheer.

### 6.2.1 Custom-made pakketten

Custom-made pakketten kunnen door het ziekenhuis zelf gemaakt worden. Er bestaat echter ook de mogelijkheid om custom-made pakketten te bestellen bij leveranciers. Het invoeren van deze pakketten heeft enkele grote voordelen en nadelen. Hoewel het voordelen heeft op het gebied van misgrijpen, zijn de nadelen vooral gericht op kosten en ruimtegebruik.

#### Voordelen

- Minder tijd nodig voor het bij elkaar zoeken van disposables voor een operatie.
- Fouten bij het bij elkaar zoeken van disposables worden voorkomen

## Nadelen

- Disposables die niet zijn gebruikt, moeten toch worden weggegooid
- Speciaal aan het VUmc aangepaste pakketten zijn duur
- Custom-made pakketten kosten meer ruimte om op te slaan.

## Voorwaarden

Bij het invoeren van zulke pakketten komt veel kijken. Er zal eerst een duidelijk overzicht moeten zijn van wat voor soort producten er gebruikt worden bij een specifieke ingreep. Hierna moet worden gekeken wat voor soort bakken er gemaakt moeten worden en of de disposables wel in zo'n pakket passen. Het samenstellen van de pakketten zal een stuk sneller gaan op het moment dat veel producten gestandaardiseerd zijn. In veel pakketten komen dan vaak dezelfde producten voor. Dit scheelt veel tijd bij het samenstellen van de custom-made pakketten.

Tevens dient er rekening te worden gehouden met de beschikbare ruimte. Indien er bij de Operatie Kamers geen ruimte is om de pakketten op te slaan, wordt het invoeren van de specifieke bakken een probleem.

De grootste voorwaarde voor het invoeren van custom-made pakketten is dat er inzicht is in wat voor soort ingrepen men wil gaan uitvoeren. Aan de hand daarvan kan precies het aantal pakketten in voorraad gehouden worden wat nodig lijkt op een bepaald moment. Het voorspellen van de soorten operaties is bijna niet mogelijk. Veel operaties vinden plotseling of met spoed plaats. Voor dit soort ingrepen zullen custom-made pakketten niet werken.

Voor specifieke ingrepen zijn custom-made pakketten ook niet handig, aangezien er geen duidelijke voorspelling gemaakt kan worden van het aantal ingrepen dat wordt uitgevoerd. Er is dus een grote kans dat je of een te grote voorraad hebt of een te kleine. Het invoeren van custom-made pakketten voor ingrepen die plaatsvinden in de dagbehandeling is mogelijk. Deze pakketten worden met een bepaalde regelmaat gebruikt. De kans dat een pakket op de plank blijft liggen is klein.

### 6.2.2 Themabakken

Behalve het maken van specifieke disposables pakketten is het ook mogelijk om voor een minder uitgebreide vorm van standaardpakketten te kiezen. Hierbij kan gedacht worden aan verschillende soorten themabakken en bulkbakken. De producten die voor bijna alle ingrepen noodzakelijk zijn, worden door een logistiek medewerker samengevoegd tot bulkbakken. Naast deze bulkbakken worden er ook nog specialisme bakken gemaakt en eventueel ook nog ingreepbakken. In de specialisme bakken zitten alle producten die voor bijna alle ingrepen van een bepaald specialisme gebruikt worden. In de ingreepbakken zal een aantal specifieke producten moeten worden opgeslagen die voor een bepaalde ingreep gebruikt kunnen worden. De structuur hiervoor ligt er al, en bij oogheelkunde is al een succesvolle invoering geweest van ingreepbakken.

De themabakken hebben over het algemeen dezelfde voor- en nadelen als custom-made pakketten op een aantal punten na:

Het zal niet alleen leiden tot minder werk, maar ook tot minder misgrijpen. Een voorwaarde voor een succesvolle invoering van themabakken is wel een verkleining van het

assortiment. Het zal moeilijk zijn om standaardbakken te vormen, als er veel equivalente producten gebruikt worden. Dan blijft het nut van de themabakken beperkt en bestaat er nog steeds een grote kans op misgrijpen.

Het voordeel van themabakken boven het maken van één custom-made pakket per ingreep is dat er minder voorraad aangehouden kan worden en minder weggegooid hoeft te worden. Door het gebruik van bakken hoeven overbodige producten niet te worden weggegooid, maar kunnen de bakken worden aangevuld zodat deze de volgende keer weer gebruikt kunnen worden. De vermindering van de voorraad komt doordat het aantal bulkgoederen in voorraad afhangt van het verwachte gebruik ervan, en niet van de grote hoeveelheid specialistische pakketten waarin dat product zit opgeslagen.

### **6.3 Conclusie**

Wat de organisatie betreft, is het advies gebaseerd op de twee volgende mogelijkheden: het aanstellen van een assortimentscoördinator of het samenstellen van een overlegorgaan. Het advies is om het beste van de twee werelden te nemen. Het is belangrijk dat de draagkracht hoog is, dus een overlegorgaan, zoals bij het AMC is ingesteld, is een belangrijke stap hierin. Het aanstellen van een assortimentscoördinator zal zorgen voor meer duidelijkheid over de verantwoordelijkheden en een frisse kijk op de zaak. In het ideale geval zal er dan ook een overlegorgaan bestaan van afdelingshoofden, die zijn adviezen voorlegt aan een assortimentscoördinator. Deze assortimentscoördinator heeft als taak om constant de voorraad te analyseren en overleg te plegen met het overlegorgaan om tot beslissingen te komen over het schrappen uit of toevoegen van producten aan het assortiment.

Het is de taak van de afdelingshoofden om de communicatie met het behandelend personeel te verzorgen. Hierbij dient goed te worden aangegeven waarom voor bepaalde producten is gekozen. Nog belangrijker is het benadrukken van de voordelen van standaardisatie.

## 7. Opslag

Uit hoofdstuk 5 blijkt dat de huidige opslagmogelijkheden niet voldoende ruimte bieden om tot een goed serviceniveau te kunnen komen. Vergroting van de voorraden, al dan niet in combinatie met standaardisatie zou de oplossing moeten vormen. Met de huidige opslagcapaciteit is het onmogelijk om tot een grote verbetering te kunnen komen. Er zal dus gezocht moeten worden naar andere mogelijkheden om disposables te kunnen opslaan. In dit hoofdstuk zullen de mogelijkheden, voordelen en beperkingen worden beschreven van een gecentraliseerde opslag.

Doordat artikelen meerdere opslagplaatsen hebben, verliest men het overzicht over de locatie van de goederen en de hoogte van het voorraadniveau. Hierdoor kost het meer tijd om de producten klaar te leggen voor de operaties. Ook kunnen er onnodige bestellingen worden geplaatst die overbodige voorraden veroorzaken, waardoor het aantal opslagplaatsen kan escaleren.

### 7.1 Centralisatie

Onder een centralisatie van de opslag wordt verstaan dat er een grote centrale opslagplaats komt waar veel goederen kunnen worden opgeslagen. Er zijn een groot aantal voordelen verbonden aan het centraliseren van de opslag:

- Beter overzicht door minder opslagplaatsen, het inkoopproces wordt hierdoor eenvoudiger.
- Minder ruimte benodigd bij de Operatie Kamers, dus efficiëntere indeling van de voorraden mogelijk.
- Door het aanhouden van ruimere voorraden wordt het nadelige effect van onberekenbare levertijden beter opgevangen.
- Schaalvoordelen zorgen voor een lagere benodigde veiligheidsvoorraad.

Uiteindelijk zullen deze voordelen leiden tot minder misgrijpen en daardoor ook tot een hoger serviceniveau. Er zijn een aantal mogelijkheden tot het centraliseren van de voorraad. Elke mogelijkheid heeft voor- en nadelen, maar allemaal zorgen ze voor een serviceniveau waarbij misgrijpen een incident wordt.

#### 7.1.1 Centraal Magazijn ombouwen

Er kan gekozen worden voor het ombouwen van een deel van het Centraal Magazijn tot een steriel magazijn. Hiervoor bestaat de ruimte, maar op dit moment voldoet het niet aan de wettelijke eisen die aan een steriel magazijn gesteld worden [2]:

- Het magazijn dient een afgesloten ruimte te zijn.  
Dit is mogelijk bij het huidige Centraal Magazijn.
- Er dient een klimaatbeheersingsysteem aanwezig te zijn.  
Deze is er op dit moment al in het magazijn. Deze dient waarschijnlijk wel verbeterd te worden omdat de eisen voor steriele opslag strenger zijn.
- De wanden en vloeren van het magazijn dienen glad afgewerkt en ondoordringbaar te zijn.  
De wanden en vloeren in het magazijn zijn op dit moment glad. Er zal onderzocht moeten worden of deze ondoordringbaar zijn of gemaakt kunnen worden.

- De verlichting in het magazijn dient in een afgesloten bak te komen. Er kan dan geen stof op een statische wijze worden aangetrokken of afgestoten. Dit zal een investering vergen van het ziekenhuis, maar het punt is wel te realiseren.
- Alle leidingen en randen dienen weggewerkt te zijn. Alle leidingen dienen dus in de muur gefreesd te worden. Als alles is weggewerkt dan is de kans een stuk kleiner geworden dat ergens stof blijft liggen.

Ook bij de dagelijkse gang van zaken in het Centraal Magazijn zouden er dingen moeten veranderen:

- De mensen die werken in het Centraal Magazijn dienen steriel te gaan werken. De kleding die gebruikt wordt zal veranderen.
- Er zullen meer verschillende soorten producten worden opgeslagen.
- Het Centraal Magazijn dient als een product op is, gelijk het product aan te aanvullen. Het aantal momenten dat ze de voorraad bijhouden moet dus omhoog.
- Er dienen kleedkamers gebouwd te worden waar de mensen zich kunnen omkleden.

### **Voordelen**

- Voorraden blijven in het ziekenhuis.
- Het Centraal Magazijn kan eindverantwoordelijk worden over de gehele inkoop. Zo worden inkoop en voorraadbeheer gebundeld.

### **Nadelen**

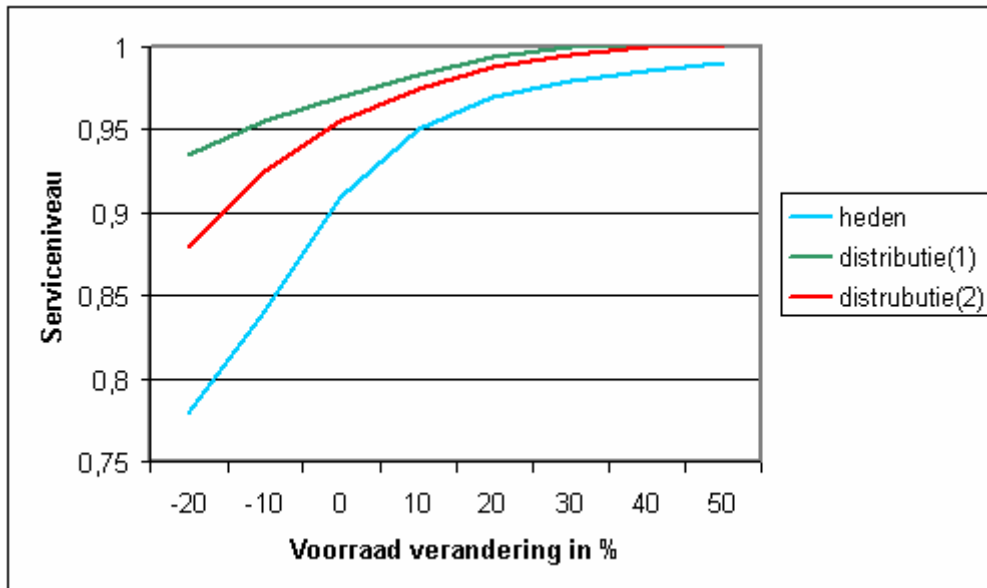
- Het vergt eenmalig een grote investering
- Het is moeilijk het steriele gedeelte te vergroten, indien er meer vraag komt naar producten.
- Er wordt veel ruimte in het ziekenhuis gebruikt voor opslag, terwijl er op alle afdelingen ruimtegebrek is.

### **7.1.2 Extern magazijn aanleggen**

Op het moment dat er toch wordt gekozen voor het doen van een grote investering dient er ook gekeken te worden naar de mogelijkheid om een externe locatie te gebruiken in plaats van een locatie in het ziekenhuis.

Het verplaatsen van voorraden kan in één klap het ruimtegebrek van het VUmc oplossen. Als er afgesproken wordt dat er elke dag wordt besteld bij het externe magazijn en elke dag wordt geleverd aan het ziekenhuis, dan slaan de opslagplaatsen van het VUmc goederen op voor bijvoorbeeld twee dagen. In dat geval is er altijd een veiligheidsvoorraad van een hele dag aanwezig. Dit vermindert de kans op misgrijpen van materialen aanzienlijk, of voorkomt het zelfs helemaal. Dit is te verklaren door het feit dat misgrijpen grotendeels wordt veroorzaakt door lange en moeilijk te voorspellen levertijden. Wanneer de levertijden dus standaard worden gereduceerd tot maximaal één dag, iets wat te realiseren is doordat er nu iedere dag vanaf een plek in de buurt bevoorrad kan worden, valt de grootste veroorzaker van misgrijpen weg. Dit komt uiteraard de dienstverlening te goede.

Dat dit inderdaad iets oplevert, is te zien in figuur 14. In deze grafiek is het serviceniveau uitgezet tegen het percentage verandering in de voorraad. Het serviceniveau is gekoppeld aan het aantal keer misgrijpen. Meer hierover is te vinden in hoofdstuk 5 over het serviceniveau.



Figuur 14. Serviceniveau bij minimumvoorraad

De onderste blauwe lijn stelt de huidige situatie voor. Het is in deze situatie erg lastig om een goed serviceniveau te bereiken, aangezien de levertijden niet vast zijn en vaak lang. Indien de levertijd kan worden vastgezet op twee dagen, kan de groene lijn worden gevolgd. Nog beter wordt de situatie als de levertijd één dag wordt. In dat geval staat het serviceniveau bijna altijd op 100%. Het heeft dus in dat opzicht grote voordelen om te kiezen voor een eigen extern magazijn.

### Voordelen

- Meer ruimte in het ziekenhuis
- Minder voorraden in het ziekenhuis nodig voor betere serviceniveaus, door een reductie van de levertijd
- Voorraden blijven in eigen beheer

### Nadelen

- Grote investeringen benodigd
- Er moet een externe locatie worden beheerd en bemand.

### 7.1.3 Uitbesteding

Het rapport van P. Bakker [1] stelt voor om eigen voorraden op te laten slaan door een externe partij die er gespecialiseerd in is. De bijbehorende activiteiten, zoals houdbaarheidscontrole, beveiliging en schoonmaak worden dan ook uitbesteed aan anderen. Het is ook mogelijk om de interne goederenlogistiek uit de handen van eigen medewerkers te nemen door een externe partij. Via de gespecialiseerde partij, kunnen de voorraden van alle afdelingen van het VUmc dan snel en regelmatig worden bijgevuld.

**Voordelen**

- Afhankelijkheid en problemen van de leveranciers verplaatsen naar de externe partij.
- Minder voorraden nodig in het ziekenhuis, met toch een hoog serviceniveau
- Ziekenhuis kan haar tijd en geld steken in primaire taken.

**Nadelen**

- Grote afhankelijkheid van externe partij
- Mogelijk hogere kosten per eenheid product

**7.2 Conclusie**

Centralisatie zal zorgen voor een enorme stijging van het serviceniveau. Niet alleen zal er minder misgegrepen worden, ook het overzicht over de voorraden stijgt. Hoewel het verbouwen van het Centraal Magazijn minder ingrijpend is dan het verplaatsen of uitbesteden van de voorraden, zijn ook de nadelen bij deze mogelijkheid groter dan bij de andere twee. Op het moment dat er goede afspraken worden gemaakt met de externe partij is uitbesteden een optie die zeer het overwegen waard is. In het ziekenhuis zal dan wel nog altijd een veiligheidsvoorraad voor twee dagen aanwezig moeten zijn, maar dat is met de huidige opslagmogelijkheden zeer goed mogelijk. Er zijn ook geen grote investeringen nodig, en zelfs de kosten per eenheid product zullen geen grote stijging vertonen, aangezien de externe partij vaak met kortingen kan inkopen.

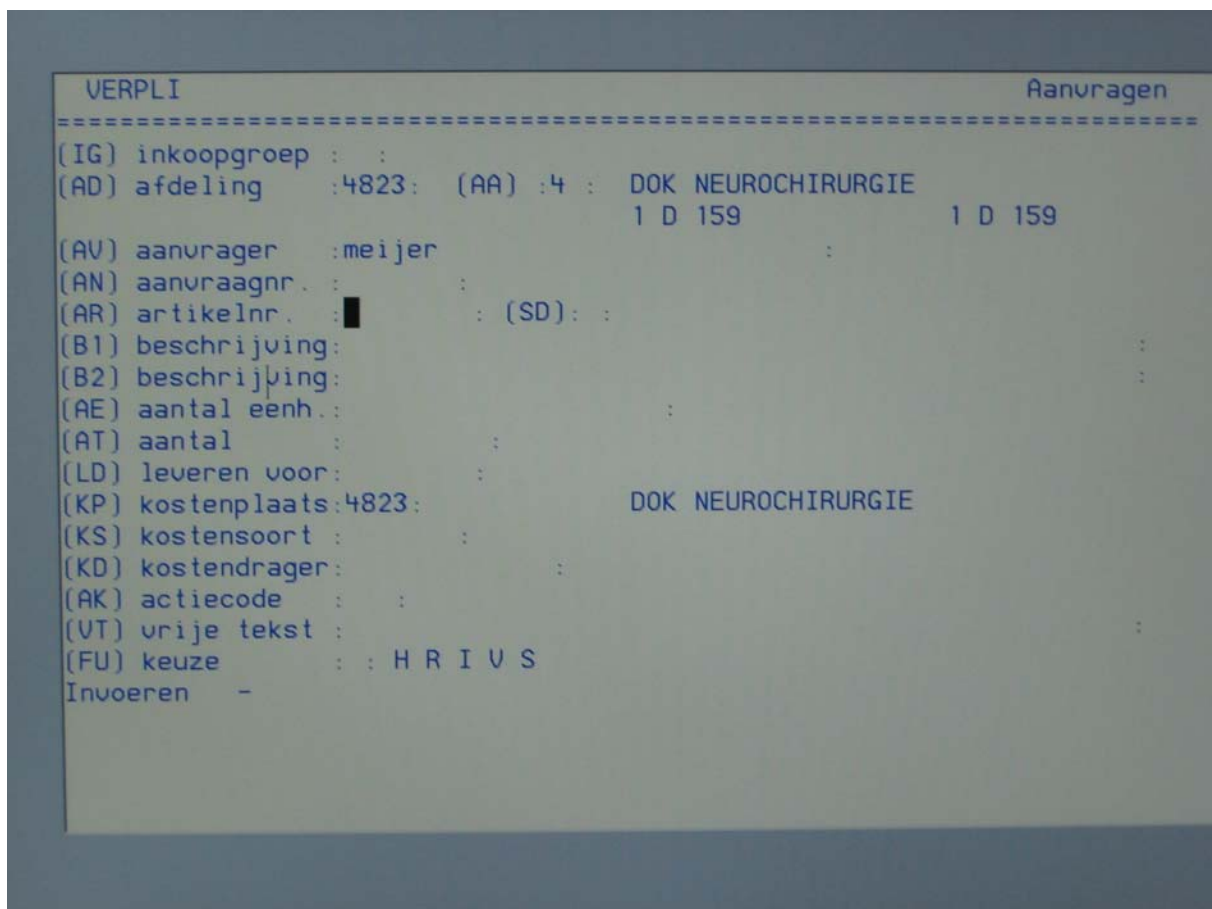
Uiteindelijk zal misgrijpen worden teruggedrongen en kan het VUmc zich weer helemaal gaan richten op zijn primaire taak: zorg bieden.

## 8. Informatievoorziening en organisatie

Transparantie is het sleutelwoord in een organisatie. Duidelijkheid, verantwoordelijkheid, maar ook inzichtelijkheid zijn aspecten die bij voorraadbeheer onmisbaar zijn. In dit hoofdstuk staat een uiteenzetting van de problemen en adviezen op het gebied van transparantie van het voorraadbeheer. Hierbij wordt ingegaan op softwaregebied en inkoopverantwoordelijkheden.

### 8.1 Het huidige softwaresysteem: ZIS

Momenteel maakt het VUmc gebruik van het systeem ZIS, wat staat voor Ziekenhuis Informatie Systeem. ZIS is in de jaren zeventig ontwikkeld door softwareleverancier Hiscom [5]. Uiterlijk in 2010 stopt Hiscom met het ondersteunen en verder ontwikkelen van systeemdelen van ZIS die niet direct met het zorgdeel te maken hebben. Er is geconstateerd dat het systeem niet gebruiksvriendelijk is. Verder is er van meerdere gebruikers vernomen dat ZIS verouderd is (zie figuur 15). Zij missen feedback uit het systeem over voorraadniveaus en bestellingen. Ook leidinggevenden hebben weinig inzicht in bijvoorbeeld het werkelijke verbruik per afdeling. Daarnaast is er ook de behoefte andere gegevens op te slaan die in het huidige systeem niet kunnen worden ingevoerd. Zo houdt de afdeling Inkoop handmatig bij welke goederen besteld zijn en vinkt de bestellingen af zodra deze binnengekomen zijn. Deze tweede administratie vindt plaats omdat deze informatie niet in ZIS op te vragen is.



Figuur 15. Foto van een invoerpagina van ZIS.

## 8.2 Het nieuwe softwaresysteem: EBS

Met het project LIFT, dat staat voor Logistiek, Inkoop, Financieel Transparant, streeft het VUmc naar een efficiëntere inrichting van de ondersteunende processen. Om dit te kunnen realiseren heeft de zorginstelling onderdelen van de E-Business Suite (EBS) van softwareleverancier Oracle aangeschaft. Het gaat om de modules voor financiën, projectadministratie, inkoop en logistiek [6]. Oracle E-Business Suite werd in oktober 2004 gekozen vanwege de combinatie van functies, geïntegreerdheid en de mogelijkheden die het pakket biedt om managementinformatie te verstrekken. Oracle levert dit systeem in een standaardvorm die door het VUmc wordt aangepast aan de eigen wensen. Onderdelen van het programma kunnen worden aangepast en toegevoegd.

### Voordelen EBS

- Feedback en inzicht: betere feedback en inzicht in voorraadniveaus en bestellingen. Gegevens kunnen ingevoerd en weer opgevraagd worden. Meten is weten: het meten van de feitelijke prestatie van een proces is de basis voor verbetering. Zonder meting is geen effectieve sturing mogelijk.
- Geïntegreerd geheel: alle onderdelen zijn aan elkaar gekoppeld en op elkaar afgestemd. In de huidige situatie is het voorraadbeheer een proces dat op zichzelf staat. In de nieuwe situatie wordt het voorraadbeheer gestuurd door bestellingen die digitaal binnenkomen en is een bevestigde ontvangst ook meteen buiten het magazijn zichtbaar.
- Consistent gegevensbeheer door centrale dataopslag: als de gegevens van een patiënt op meerdere afdelingen worden gebruikt en gewijzigd, dan zijn wijzigingen ook meteen op alle afdelingen zichtbaar.
- Papierloos: verder digitaliseren van de ondersteuning van processen vermindert het gebruik van papieren documenten. Zo is het streven facturen digitaal te ontvangen en af te handelen, zodat de voortgang direct voor iedereen zichtbaar is.
- Minder kans op menselijke fouten, omdat meer taken beter worden ondersteund of zelfs geheel worden uitgevoerd door het systeem.
- Gebruiksvriendelijker: de software van Oracle maakt gebruik van een grafische user interface, wat betekent dat de schermen lijken op Microsoft Windows programma's waar veel gebruikers al vertrouwd mee zijn.
- Aanpasbaar aan nieuwe wensen: het systeem is in beginsel een standaard platform waar de gewenste functionaliteit ingebouwd kan worden. Zo kan rekening gehouden worden met de wensen van de gebruikers.

### Nadelen EBS

- De invoering van het software pakket is een langdurig en kostbaar proces. Het standaard pakket moet worden uitgebreid met alle gewenste functionaliteiten. Alle gegevens die op dit moment al dan niet in ZIS beheerd worden, moeten overgezet worden naar EBS, hetgeen veel tijd in beslag neemt en een risico met zich mee brengt.
- Weerstand tegen verandering: mensen zien er tegenop nieuwe werkmethodes te gebruiken. In het begin zal het leren werken met het nieuwe systeem ervoor zorgen dat de efficiëntie lager ligt.

- Het softwaresysteem neemt bepaalde taken en daarmee ook verantwoordelijkheden van medewerkers over. De arbeidssatisfactie zou voor sommige medewerkers af kunnen nemen.

### 8.3 Aanbevelingen voor EBS

Om de tekortkomingen van het huidige systeem te verhelpen, moeten de volgende functionaliteiten worden ingebouwd naast de standaard functionaliteiten (figuur 16):

<b>Tekortkoming in huidig systeem</b>	<b>Benodigde functionaliteit in nieuw systeem</b>
Geen inzicht in bestellingen van collega's	Medewerkers moeten op elk moment van de dag kunnen zien of relevante producten besteld zijn en de status van de bestelling kunnen opvragen (bijvoorbeeld leveringsproblemen).
Geen inzicht in voorraadniveaus	Van elk product moet op te vragen zijn hoeveel er op voorraad ligt.
Weinig managementinformatie	Afdelingshoofden moeten kunnen zien waar het afdelingsbudget aan op gaat. Kosten die door meerdere afdelingen gedeeld worden, moeten per afdeling te specificeren zijn.
Processen zijn niet gekoppeld	Gegevens die in een proces worden gemeten en opgeslagen, moeten gebruikt kunnen worden om andere processen te optimaliseren. Zo kan het systeem uitrekenen wat het beste moment en de ideale grootte van een bestelling zijn en daarbij informatie gebruiken over de vraag, de beschikbare opslagruimte, eerder ondervonden leveringsproblemen, enzovoorts.
Onvriendelijk in gebruik	De gebruikersschermen moeten overzichtelijk zijn en het moet voor medewerkers intuïtief duidelijk zijn wat er op het scherm moet worden ingevuld.

*Figuur 16. Aanbevolen functionaliteiten voor het nieuwe systeem*

### 8.4 Organisatie van het inkoopproces

De huidige afspraken over de verantwoordelijkheden met betrekking tot het bestelproces leiden tot veel onduidelijkheid en problemen. Zodra meerdere mensen bestellen is het overzicht van de bestellingen ver te zoeken, aangezien mensen op die manier de controle kwijtraken over wat er precies besteld is. Dit probleem doet zich vooral voor als verschillende afdelingen van dezelfde producten gebruik maken. In dat geval bestellen veel mensen dezelfde goederen.

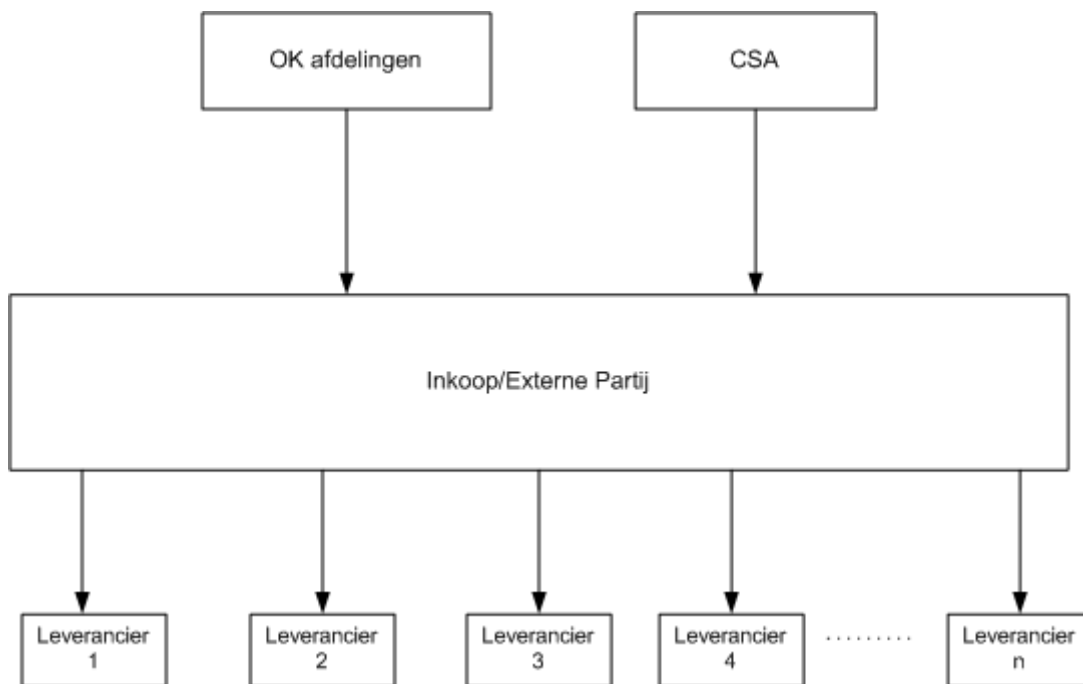
Het bestellen van deze goederen gaat via verschillende wegen. De vele schakels in deze wegen maken het proces erg complex. Ze vormen een obstakel voor een goede transparantie. Door de verantwoordelijkheden anders vast te leggen is een efficiënter bestelproces mogelijk.

## Gelaagd model

Er zijn twee situaties mogelijk, namelijk een inkoopproces met het Centraal Magazijn of zonder het Centraal Magazijn. Deze situaties worden hieronder besproken.

Er kan voor worden gekozen om het Centraal Magazijn een centrale rol te laten vervullen in het bestelproces. In dit geval gaan alle bestellingen via het Centraal Magazijn. Zeker als het Centraal Magazijn een centrale opslagplaats wordt voor disposables is dit aan te raden. Ook deze optie wordt besproken in hoofdstuk 7 over opslag. Het nieuwe bestelproces wordt ook op deze manier een stuk minder omslachtig.

Het Centraal Magazijn is in de huidige situatie een doorgeefluik, zoals beschreven is in paragraaf 1.4. Indien de opslag van de disposables daar weg wordt gehaald, kan het Centraal Magazijn verwijderd worden uit de keten. Waarheen deze opslag verplaatst kan worden, staat beschreven in hoofdstuk 7 over opslag. Door het Centraal Magazijn uit de keten te halen is er een directere communicatie mogelijk tussen de OK afdeling enerzijds en de afdeling Inkoop anderzijds. Zodra er problemen zijn kan dit direct door diegene worden opgelost die erover gaat. Het bestelproces wordt op deze manier een stuk efficiënter. Deze situatie is schematisch weergegeven in figuur 17.



Figuur 17. Overzicht van bestelproces

## Transparantie

Ook is er weinig communicatie tussen de schakels in het proces. Een systeem dat meer feedback geeft zal de communicatie verbeteren. Er kan in één keer opgezocht worden wie wat besteld heeft. Een helder systeem kan dus voorkomen dat er dubbele bestellingen worden geplaatst. Ook bij een leveringsprobleem kan er duidelijk gecommuniceerd worden over wat de reden is dat het product nog niet geleverd is. Als men er op de hoogte van is dat de levertijden groot zijn, dan kan er alsnog bij een ander leverancier worden besteld en zou de vorige bestelling geannuleerd moeten worden.

## **9. Conclusies en adviezen**

Er is geconstateerd dat er gemiddeld vier keer per dag wordt misgripen. Dit probleem kan op meerdere manieren aangepakt worden. Deze zijn onder te verdelen in twee categorieën. De eerste categorie is voorraadbeheer disposables. Hieronder vallen standaardisatie en centralisatie. De tweede categorie is transparantie. Hieronder vallen informatievoorziening en organisatie met betrekking tot het inkoopproces. Op deze punten wordt hieronder advies gegeven om uiteindelijk het serviceniveau te verhogen.

### **9.1 Serviceniveau**

Aan de hand van het rekenprogramma is geconcludeerd dat het huidige serviceniveau aan de lage kant is. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door een te laag minimum voorraadniveau. Er is een stijging van het voorraadniveau van 30% nodig om slechts één keer per dag mis te grijpen. Helemaal in combinatie met moeilijk voorspelbare levertijden is het vaststellen van een goed minimum voorraadniveau belangrijk. Omdat vanwege ruimtegebrek de voorraad niet zomaar vergroot kan worden, is er gekeken hoe dit ruimtegebrek verholpen kan worden. Zo kan de dienstverlening op het gebied van voorraadbeheer op OK afdeling en de CSA verbeterd worden. De verschillende aspecten die hierin een rol spelen, zullen in de rest van dit hoofdstuk besproken worden.

### **9.2 Standaardisatie**

#### **Producten**

Het doorvoeren van standaardisatie op alle producten die zich hiervoor lenen is een goede zet voor de toekomst. De voordelen wegen ruim op tegen de nadelen. Standaardisatie levert ruimte op, het misgrijpen zal afnemen en de kosten voor de voorraad zullen naar beneden gaan. Er zal minder tijd nodig zijn om de producten te pakken en het serviceniveau zal verbeterd worden. Daarnaast zullen kostenvoordelen leiden tot meer ruimte in het budget, hetgeen gebruikt kan worden voor innovaties en de aanschaf van nieuwe apparatuur.

Voor het invoeren van standaardisatie zijn enkele wijzigingen nodig in de organisatie. Deze bestaan uit het aannemen van een assortimentscoördinator, die eventueel ondersteund wordt door een overlegorgaan, bestaande uit afdelingshoofden. Tevens dient er een stuurgroep gevormd te worden die de standaardisatie gaat begeleiden. Standaardisatie zal een stap in de goede richting zetten, aangezien er dan efficiënter met de huidige beschikbare ruimte kan worden omgegaan.

Een verdere verbetering van het serviceniveau kan behaald worden door het invoeren van themabakken. Een voorwaarde voor het invoeren van themabakken is standaardisatie van producten. Themabakken hebben de voorkeur boven de custom-made pakketten, aangezien custom-made pakketten meer afval opleveren dan themabakken. Het overgaan op themabakken is echter alleen mogelijk als het VUmc geen problemen heeft met misgrijpen en ruimtegebrek, aangezien themabakken meer voorraad vereist.

#### **Leveranciers**

Een vermindering van het aantal leveranciers levert veel voordelen op. Er is de mogelijkheid om te gaan werken met “preferred suppliers”. Met deze leveranciers kunnen

afspraken gemaakt worden over de levertijden, hoeveelheden en de prijs. Door een groter volume in te kopen bij één leverancier kan er een korting bedongen worden. Kortingen kunnen ook worden verkregen door gezamenlijk met andere ziekenhuizen in te gaan kopen.

### **9.3 Centralisatie**

Centralisatie zal zorgen voor een enorme stijging van het serviceniveau. Niet alleen zal er minder misgegrepen worden, ook het overzicht over de voorraden stijgt. Er zijn drie mogelijkheden tot centralisatie: het Centraal Magazijn ombouwen, een extern magazijn aanleggen en het uitbesteden van het voorraadbeheer. Hoewel het verbouwen van het Centraal Magazijn minder ingrijpend is dan het verplaatsen of uitbesteden van de voorraden, zijn ook de nadelen bij deze mogelijkheid groter dan bij de andere twee. Op het moment dat er goede afspraken worden gemaakt met de externe partij is uitbesteden een optie die zeer het overwegen waard is. In het ziekenhuis zal dan wel nog altijd een veiligheidsvoorraad voor twee dagen aanwezig moeten zijn, maar dat is met de huidige opslagmogelijkheden zeer goed mogelijk. Er zijn ook geen grote investeringen nodig, en zelfs de kosten per eenheid product zullen geen grote stijging vertonen, aangezien de externe partij vaak met kortingen kan inkopen. Uiteindelijk zal misgrijpen worden teruggedrongen en kan het VUmc zich weer helemaal gaan richten op zijn primaire taak: zorg bieden.

### **9.4 Informatievoorziening en organisatie**

#### **Informatievoorziening**

Aangezien ZIS niet aan alle verwachtingen van een goed voorraadstelsel kan voldoen, is de EBS van Oracle een goede investering. Dit nieuwe systeem neemt een hoop onzekerheid en onwetendheid weg. Mensen kunnen in het systeem dingen terugzoeken en verkrijgen hierdoor een beter inzicht in voorraadniveaus en bestellingen.

Met de EBS worden de negatieve punten van ZIS opgelost. Dit zal een grote bijdrage leveren aan een beter voorraadbeheer. Daarnaast stopt softwareleverancier Hiscom uiterlijk in 2010 met het ondersteunen en verder ontwikkelen van systeemdelen van ZIS die niet direct met het zorgdeel te maken hebben. Het aanschaffen van de EBS is een goede investering.

Opture raadt aan om de volgende benodigde functionaliteiten in de EBS op te nemen, naast de standaard benodigde functionaliteiten:

- Inzicht in bestellingen van collega's
- Inzicht in voorraadniveaus
- Voldoende managementinformatie
- Processen zijn wel aan elkaar gekoppeld
- Vriendelijk in gebruik

#### **Organisatie**

Door het uitvoeren van een nieuwe structuur die op specifieke inkoop vraagstukken gericht is, kan de communicatie verbeterd worden. De betrokkenen hebben in dat geval direct contact met elkaar, waardoor misverstanden en onnodig doorgeefwerk voorkomen worden.

## Dankwoord

Met dank aan:

Nasser Abdoelkariem	(VUmc, project LIFT)
Mike Apers	(VUmc, systeembeheer)
Sandjai Bhulai	(VU, begeleider)
Marco Bijvank	(VU, begeleider)
Hans Brinkman	(VU, Centraal Magazijn)
Arnoud de Bruin	(VU en VUmc, cluster IV)
Annelies Detmar	(VUmc, Medewerker Met Aandachtsgebied)
Geert-Jan Franx	(VU, begeleider)
Annemieke van Goor	(VU, coördinator bedrijfsfase)
Gea Kasselaar	(VUmc, OK-assistente)
Bert Kersten	(VU, bedrijfsfase commissaris)
Ger Koole	(VU, bedrijfsfase commissaris)
Gabby Krikke	(Oracle, afdeling sales)
George Licher	(VUmc, Medewerker met Aandachtsgebied)
Maureen van Lierop	(VUmc, OK-assistente)
Elly Looijer	(VUmc, bestellingen OK afdeling)
Marcel Meijer	(VUmc, unitleider chirurgie)
Betty Quarré	(VUmc, inkoop CSA)
Ron Hildenbrant	(VUmc, teamleider OK afdeling)
Frank Schuurmans	(VUmc, unitleider CSA)
René Swarttouw	(VU, studentenbegeleider)
Coen Weber	(AMC, verantwoordelijk OK anesthesie)

## Literatuurlijst

- [1] Bakker, P. (2004), *Sneller Beter - De logistiek in de zorg*, Amsterdam: TPG.
- [2] College bouw ziekenhuisvoorzieningen (2002), *Bouwmaatstaven voor nieuwbouw*, Gebruikt 30 mei 2004, vanaf <http://www.bouwcollege.nl/PDF/CBZ%20WEBSITE/PUBLICATIES/BOUWMAATSTAVEN/ZIEKENHUIZEN/BM110.PDF>.
- [3] Dr. Dingena M. (1998), *SWOT analyse*, Den Haag: Marketing Planning Centre Nederland. Gebruikt 12 mei 2005, vanaf <http://www.salesgids.com/swot%20analyse.htm>
- [4] Kennemer Gasthuis (1992), *Strategisch Inkoopplan*. Gebruikt 5 juni 2005, vanaf <http://www.nvilg.nl/uploads/inkoopplan.doc>
- [5] Licher M. (2004). Software gaat in de lift. *Tracer*, nummer 24 jaargang 2004.
- [6] Optimize, personeelsblad Oracle, *VU Medisch Centrum kiest voor Oracle E-Business Suite*, persbericht 2-2-2005. Gebruikt 14 mei 2005, vanaf [http://www.optimize.nl/site/jsp/nieuws.jsp?art\\_iID=1842](http://www.optimize.nl/site/jsp/nieuws.jsp?art_iID=1842)
- [7] Rijnland ziekenhuis (2004), *Kwaliteitsjaарverslag 2003*, Leiderdorp: Alatus.
- [8] Strijbosch L.W.G., & Moors J.J.A. (2002), *Simulating an (R,s,S) inventory system*. Dissertatie. Universiteit van Tilburg, Tilburg.
- [9] Wikipedia, *De vrije encyclopedie*, Laatste wijziging site: 4 juni 2005, vanaf <http://nl.wikipedia.org/wiki/SWOT-analyse>

## **Bijlage I: Definities en begrippen**

**CSA:** Centrale Sterilisatie Afdeling; afdeling waarop non- disposables worden gewassen en gedesinfecteerd.

**Custom-made pakket:** Pakket disposables waarbij alle disposables voor een specifieke ingreep bij elkaar zitten. Deze is maar één keer te gebruiken.

**Disposable:** Materiaal dat na de operatie weggegooid wordt, voor éénmalig gebruik.

**EBS:** E-Business Suite. Dit is de naam van het software pakket dat door Oracle wordt verkocht. Het VUmc heeft hier delen van aangeschaft en heeft de mogelijkheid deze aan de eigen wensen aan te passen.

**Goederenbak:** Bak waarin disposables zitten bedoeld voor een groep ingrepen, bijvoorbeeld oog of ooperaties. Deze zijn aan te vullen na een ingreep.

**LIFT:** Logistiek, Inkoop, Financieel Transparant. Dit is de naam van het project dat tot doel heeft de ondersteunende processen van het VUmc efficiënter te maken.

**Misgrijpen:** De situatie waarbij de gebruikte materialen tijdens de operatie niet klaar liggen doordat de aanvulmedewerkers deze benodigde materialen niet kunnen vinden of krijgen bij de opslag.

**Net:** Een verzameling van non-disposables gelegen in een soort bak.

**Non-disposable:** Materiaal dat meerder keren gebruikt kan worden.

**Oracle:** Dit is een internationaal bedrijf dat software pakketten produceert voor het bedrijfsleven en overheidsinstellingen.

**OK:** Operatie Kamer.

**Serviceniveau:** De fractie van het totale aantal zittingen dat er niet misgegrepen wordt.

**Snelloper:** Materiaal dat vaak wordt gebruikt.

**ZIS:** Ziekenhuis Informatie Systeem. Dit is de naam van het huidige, verouderde software systeem dat gebruikt wordt voor de ondersteunende processen van het VUmc.

**Zitting:** Uitvoeren van een operatie

## **Bijlage II: non-disposables**

Het reinigingsproces van de non-disposables verloopt in een aantal stappen. 's Ochtends worden van alle afdelingen de materialen opgehaald die de avond of nacht ervoor zijn gebruikt. De opgehaalde spullen worden schoongemaakt en de volgende dag weer teruggeleverd naar de afdelingen. De hele dag worden de gebruikte instrumenten via een lift weer naar de CSA vervoerd. Daar worden ze onmiddellijk weer schoongemaakt. Gemiddeld duurt het schoonmaakproces drie tot vier uur.

Het proces van schoonmaken heeft de volgende lijn:

- Als eerste vindt er een controle plaats of er defect materiaal tussen de instrumenten aanwezig is. Dit materiaal is te herkennen aan een hechtdraad.
- Vervolgens worden alle spullen voor gespoeld.
- Hierna worden de netten in de wasmachine gezet om schoon gemaakt te worden.
- Als een net schoon uit de wasmachine komt dan wordt het opgemaakt. Hierbij wordt met behulp van foto's gekeken of het net compleet is. Indien er iets niet klopt of ontbreekt dan wordt dit op een formulier genoteerd.
- Na het opmaken van een net wordt deze gesteriliseerd. Vervolgens wordt het net verzegeld en teruggeleverd aan de OK afdeling.

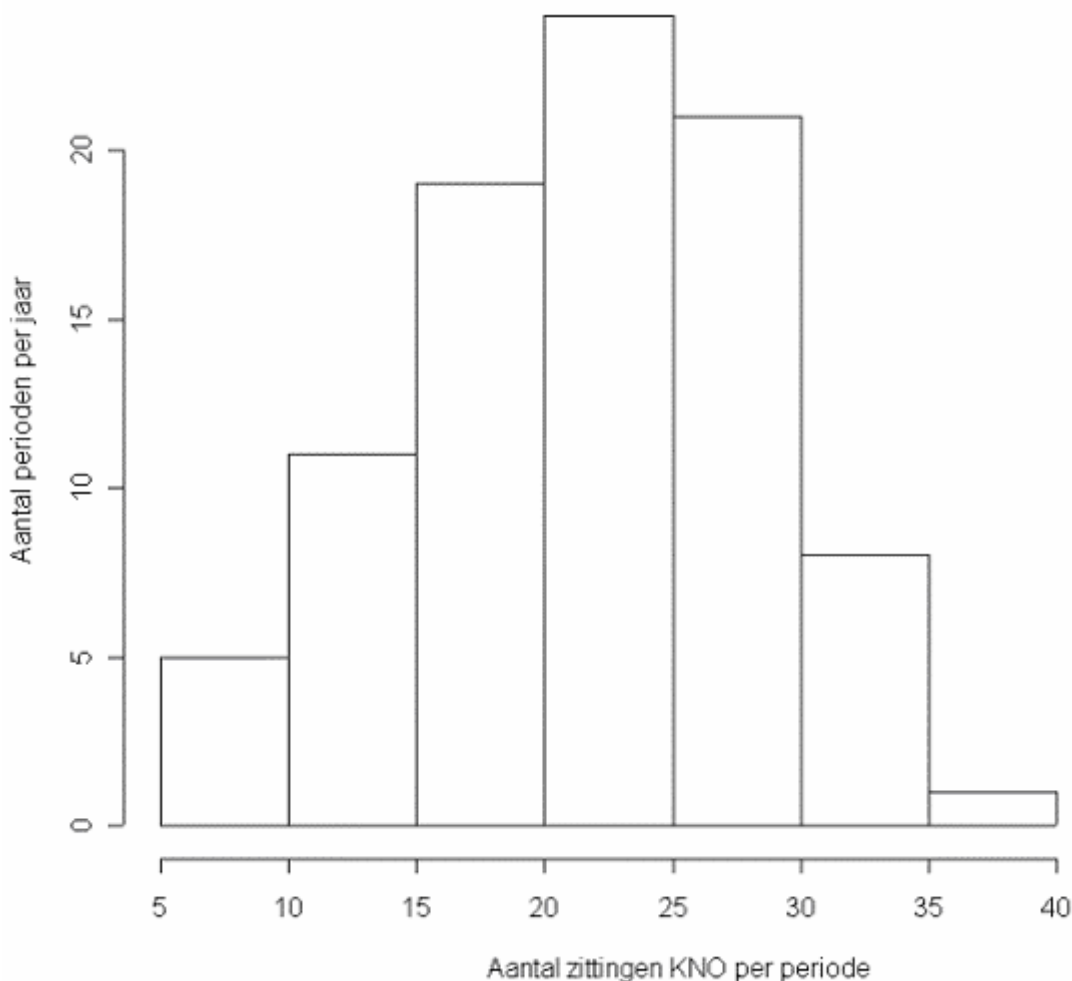
De goederen die door de CSA zijn schoongemaakt, worden in het OK complex opgeslagen in verschillende karren. Vervolgens worden de karren naar de OK afdeling verplaatst en in gebruik genomen door chirurgen. Als er instrumenten ontbreken, kijken de gebruikers in de reservekar, op de OK afdeling of op de CSA of ze de benodigde instrumenten kunnen pakken. Als de gezochte instrumenten nergens te vinden zijn, dan worden deze door de CSA besteld en wordt er dus misgegrepen.

## Bijlage III: Analyse goederenverbruik

Om een goed beeld van de doorstroom van disposables te verkrijgen is er een analyse gemaakt van het verbruik. Aangezien verbruik samenhangt met de operaties is het allereerst nodig een analyse te doen van de zittingen.

Bij de analyse van de zittingen dient allereerst opgemerkt te worden dat er bij de verdeling van zittingen sprake is van planning. Dat blijkt zowel uit interviews, als uit de data. Elke week zitten er een aantal pieken in het aantal zittingen per dag. Hoewel de dagen door het jaar door verschillen, blijkt uit testen dat het onwaarschijnlijk is dat deze pieken door toeval worden veroorzaakt. Het aantal zittingen op een bepaalde dag lijkt over het algemeen (behalve bij gynaecologie) in enige mate bepaald te worden door planning. Om het effect van planning terug te dringen is ook het aantal zittingen over een periode van drie achtereenvolgende dagen (waarbij het weekend als één dag wordt gezien) geanalyseerd.

Een histogram van het aantal zittingen in deze perioden staat afgebeeld in figuur 18. Hieruit blijkt dat er gemiddeld ongeveer 22 zittingen zijn in een periode van drie dagen. Door de vloeiende vorm lijkt het aannemelijker dat planning weinig tot geen invloed heeft op deze aantallen.



*Figuur 18. Aantal zittingen KNO per periode (van 3 dagen)*

Na nader onderzoek blijkt het hier te gaan om een Poisson verdeling voor het aantal zittingen per drie dagen. Dit houdt in dat over het algemeen het totaal aantal operaties van een specialisme over drie dagen niet afhankelijk is van planning of jaargetijde.

Hierna is er gekeken naar het verband tussen het aantal zittingen over een periode van drie dagen, en het verbruik van goederen over dezelfde periode. Instinctief is een binomiale relatie tussen deze twee getallen het meest logisch. Een binomiale relatie betekent dat een product een bepaalde vaste kans heeft om gebruikt te worden bij een operatie. Het totaal aantal maal dat het product gebruikt is bij een vast aantal zittingen heeft dan een binomiale verdeling.

*Voorbeeld:*

Op een dag met daarin 6 KNO zittingen en een kans van 0.03 dat een bepaalde catheter gebruikt wordt, is het aantal gebruikte producten verdeeld zoals in figuur 19.

<b>Verbruik</b>	<b>Kans</b>
0 producten	83,10%
1 product	15,64%
2 producten	1,18%
3 producten	0,08%
Meer	0,00%

*Figuur 19. Verbruik per dag*

Doordat er valt te concluderen dat het aantal zittingen Poisson is verdeeld en het verbruik dan weer binomiaal afhangt van het aantal zittingen, is het ook mogelijk om een benadering te geven van het verbruik van de goederen per dag, waarbij alleen het gemiddeld aantal zittingen per dag bekend is.

*Voorbeeld (vervolg):*

Door een aantal zittingen, dat Poisson verdeeld is met een gemiddelde van zes per dag, en een binomiale relatie tussen de zittingen en het verbruik te combineren, wordt de volgende verdeling van het verbruik van goederen verkregen (zie figuur 20):

<b>Verbruik</b>	<b>Kans</b>
0 producten	82,12%
1 product	15,31%
2 producten	2,53%
3 producten	0,08%
Meer	0,05%

*Figuur 20. Verbruik per dag*

Hoewel het verbruik een goede indicatie is van de vraag op een dag, is dat in dit geval niet voldoende. Aangezien elke dag de operatiekarren vol worden geladen, moeten er op een dag niet alleen voldoende producten liggen om het verbruik te kunnen opvangen, maar dient er tevens voldoende aanwezig te zijn om alle karren te kunnen vullen. Indien een product uiteindelijk niet wordt gebruikt, zal deze pas later weer terugstromen naar de voorraad. Bij het berekenen van de vraag naar een bepaald product per dag, zal ook hier rekening mee moeten worden gehouden.

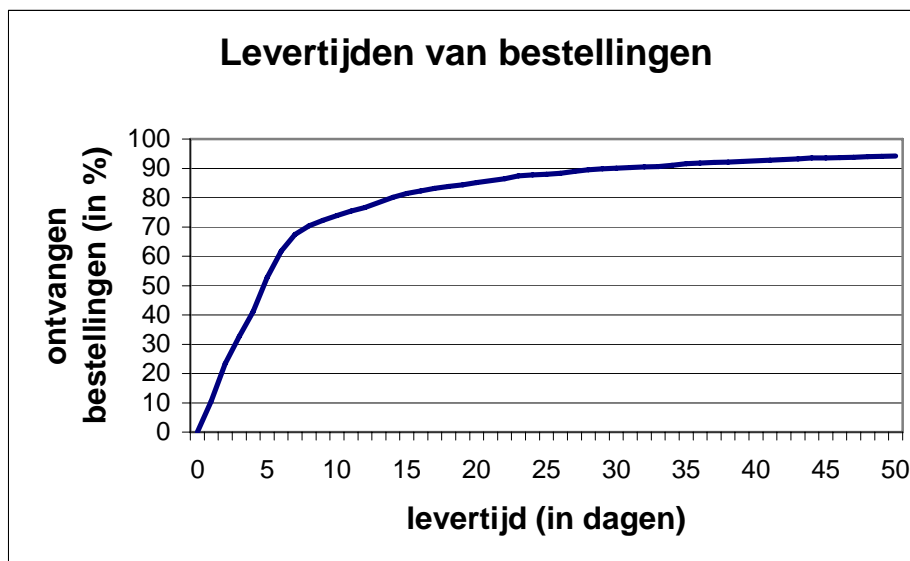
## Bijlage IV: Exponentiele verdeling van de levertijden

### Data

Om de optimale minimum- en maximumvoorraadniveaus te bepalen, dient er rekening te worden gehouden met fluctuerende levertijden. De levertijden variëren van enkele dagen tot enkele maanden. Aan de hand van de data van het VUmc zal de verdeling van de levertijden worden bepaald, om zo nauwkeurig mogelijk de toekomstige levertijden te schatten. De levertijden worden berekend door het verschil te nemen van de orderdatum en de ontvangstdatum van de artikelen.

In de data blijken bepaalde gegevens niet betrouwbaar te zijn. Zo zijn er bestelbedragen, ontvangsten en aantallen die negatieve waardes hebben. Dit kan natuurlijk niet kloppen. Deze “foute” data zijn waarschijnlijk foute bestellingen die zijn teruggestuurd. Door alleen naar de positieve waardes te kijken, worden deze uitschieters genegeerd.

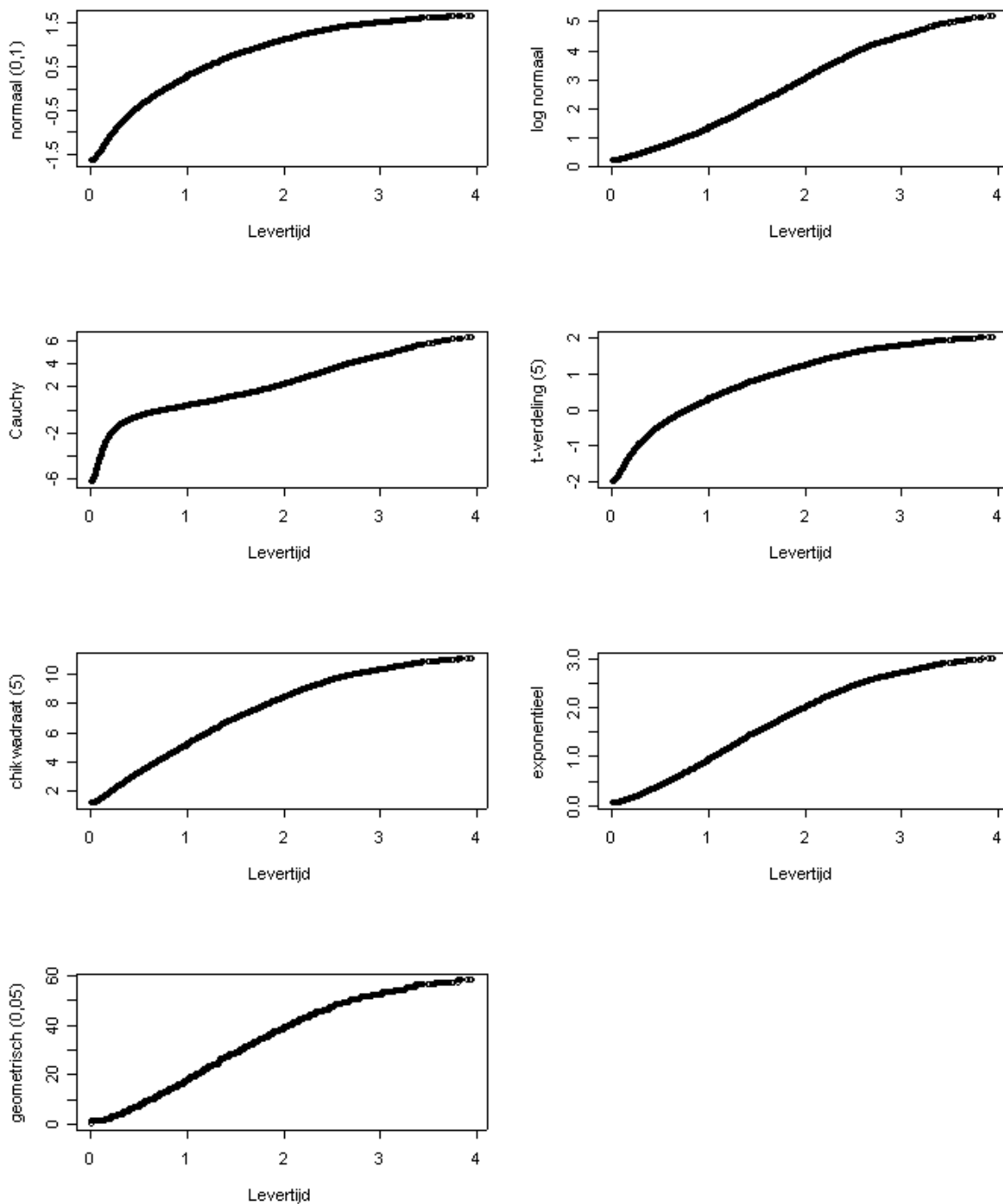
Hier volgen enkele opmerkingen over de levertijden. Na twee weken komt ongeveer 80% van alle bestellingen binnen. Na een maand is er ongeveer 90% in ontvangst genomen. Dit betekent dat 10% van de bestellingen een langere levertijd heeft dan een maand. Zie figuur 21.



Figuur 21. Levertijd van ontvangen bestellingen

### Verdelingsonderzoek

Om de levertijden na te bootsen, moet eerst de verdeling van de levertijden worden bepaald. Een snelle en overzichtelijke manier om dit aan te pakken, is om de levertijden te plotten tegen verscheidene verdelingen (zie figuur 22). Aan de hand van QQ-plotten is te concluderen dat de levertijden lognormaal, geometrisch of exponentieel verdeeld zijn.



Figuur 22. QQ-plots van levertijden tegen verschillende verdelingen.

Om de juiste verdeling voor de levertijden te vinden, zijn er enkele testen gedaan. Hieruit blijkt dat alleen een exponentiele verdeling niet te verwerpen is. Volgens de t-toets zou de kans dat het geen toeval is dat de waarnemingen uit de exponentiele verdeling komen, 0,773 zijn. (Dit blijkt uit de p-waarde.) Hiermee is dus te concluderen dat de levertijden bij benadering exponentieel verdeeld zijn.

## **Bijlage V: Het (R,s,S) model**

### **Beschrijving model**

Het VUmc maakt momenteel gebruik van een (s,S) voorraadmodel. Dit houdt in dat als de voorraad onder een niveau  $s$  komt, er wordt besteld tot minimaal niveau  $S$ . In principe blijft dit model bestaan, maar dan met andere waarden. Er is een variabele  $R$ , die inhoudt dat er met een tusseninterval van  $R$  periodes wordt gekeken of de voorraad onder het minimum ligt.  $R$  is in dit geval dus het aantal dagen tussen twee momenten waarop de voorraad gecheckt wordt[8]. Op de OK afdeling ziet het voorraadmodel er dan uit als een (R,s,S) model. Omdat het VUmc te maken heeft met vaste bestelgroottes ( $Q$ ), kan het zijn dat er niet precies tot het maximumniveau besteld wordt, maar een veelvoud van  $Q$ , waardoor het voorraadniveau boven het maximum ligt. Dit verschil met het maximum komt dan in een aparte opslagruimte te liggen (zie hoofdstuk 7 'opslag'). Door gebruik te maken van een centraal opslagsysteem, zal de invloed hiervan minimaal zijn. In deze modellen wordt er aangenomen dat de levertijd en de vraag stochastisch zijn. Verder is het de bedoeling om het minimumvoorraadniveau zo te nemen dat er altijd voldoende op voorraad is. En de hoogte van het maximum heeft invloed op hoe vaak je moet bestellen. Als deze erg hoog is, is er veel op voorraad en hoeft er niet vaak besteld te worden.

### **Doel van het model**

Met behulp van het hierboven omschreven model is getracht een formule te vinden die uitrekenet wat de gevolgen zijn op de dienstverlening op het gebied van voorraadbeheer voor de gegeven bestelperiode ( $R$ ) en minimum- en maximumniveaus (respectievelijk  $s$  en  $S$ ). Deze formule berekent het serviceniveau. Met behulp van dit serviceniveau kan een objectieve waardering worden gegeven aan de dienstverlening, zodat deze als maat gebruikt kan worden voor de huidige en eventuele toekomstige situaties. Met behulp van deze formule is het dan ook mogelijk om te bekijken wat de gevolgen zijn van verhogingen van minimum en maximum voorraden, of het veranderen van de review-tijd ( $R$ ). Hiermee wordt het mogelijk om te testen of het met het huidige ruimtebeslag van een product mogelijk is om een gewenst serviceniveau te behalen, of dat centralisatie, en de bijbehorende mogelijkheid tot voorraadvergroting, noodzakelijk is om tot voldoende grote serviceniveaus te komen.

Om te kunnen bepalen welke voorraadniveaus optimaal zijn hebben we getracht  $S$  (maximum voorraad) zo klein mogelijk te houden, aangezien deze verantwoordelijk is voor het ruimtebeslag. Met behulp van de variabelen  $s$ ,  $S$ , en de gegevens over de levertijden en de vraag, is daarna het serviceniveau te bepalen.

### **Gebruikte formule**

De formule die gebruikt wordt voor de berekening van het (R,s,S) voorraadmodel komt uit het artikel "Simulating an (R,s,S) inventory system" van L.W.G. Strijbosch en J.J.A. Moors. Hierin wordt een berekening gegeven die een goede benadering geeft van de werkelijkheid. Er wordt gebruik gemaakt van trekkingen uit de verdeling om de levertijd en de vraag te bepalen. In de tabel (figuur 23) worden de gebruikte parameters beschreven. In de andere tabel (figuur 24) worden onderdelen van het algoritme gegeven.

---

$\varepsilon$	een heel klein positief nummer
$i$	indexnummer voorraadcontrole moment, $i \geq 1$
$r_i$	$i$ -de voorraadcontrole moment
$l_i$	lengte van de $i$ -de levertijd
$g_i$	quotient van $i$ -de levertijd en tijdstip van voorraadcontrole, $g = \frac{l_i}{R}$
$[r_i, r_{i+1})$	$i$ -de voorraadcontrole periode
$m_i$	mogelijk moment van levering; $m_i = r_i + l_i$
$x_i$	vraag tijdens het interval $[r_{i+\lfloor g_i - \varepsilon \rfloor}, m_i)$ tussen een levering van een order die geplaatst is op $r_i$ en het laatste moment van voorraadcontrole voor de levering
$y_i$	vraag tijdens het interval $[m_i, r_{i+\lfloor g_i - \varepsilon \rfloor}, r_{i+\lfloor g_i - \varepsilon \rfloor + 1})$ tussen een levering van een order die geplaatst is op $r_i$ en het eerste moment van voorraadcontrole na de levering
$z_i$	vraag gedurende het interval van voorraadcontrole $[r_{i+\lfloor g_i - \varepsilon \rfloor}, r_{i+\lfloor g_i - \varepsilon \rfloor + 1})$
$IP_{i-}$	voorraadniveau + niveau bestellingen direct voor $r_i$
$IP_i$	voorraadniveau + niveau bestellingen op $r_i$ , direct na de voorraadcontrole
$NS_{i-}$	voorraadniveau direct voor $m_i$
$NS_i$	voorraadniveau op $m_i$ , direct na een levering
$O_i$	dummy die aangeeft of er wel of geen order is geplaatst op $r_i$
$DL_i$	vraag gedurende levertijd $[r_i, m_i)$

---

*Figuur 23. Beschrijving gebruikte parameters*

---

$q$	$S - s$
$IP_{1-}$	$s + q$
$x_i$	random trekking uit de verdeling van de vraag
$y_i$	random trekking uit de verdeling van de vraag
$z_i$	$x_i + y_i$
$IP_{i-}$	$IP_{i-1} - z_{i-1}, (i > 1)$
$O_i$	$\begin{cases} 1 & \text{als } IP_{i-} < s : \text{bestel wel} \\ 0 & \text{als } IP_{i-} \geq s : \text{bestel niet} \end{cases}$
$IP_i$	$\begin{cases} s + q & \text{als } O_i = 1 \\ IP_{i-} & \text{als } O_i = 0 \end{cases}$
$DL_i$	$\sum_{j=i-\lfloor g_i - \varepsilon \rfloor}^{i-1} z_j + x_i$
$NS_{i-}$	$IP_{i-} - DL_i$
$NS_i$	$NS_{i-} + (s + q - IP_{i-}) O_i$

---

*Figuur 24. Onderdelen van het algoritme*

## Werking algoritme

Dit algoritme werkt door middel van het simuleren van levertijden en vraag. In elke review-periode wordt er bepaald hoeveel vraag er in deze periode was. Dit wordt gedaan door een aantal random trekkingen uit de door ons gegeven vraagverdeling (bijlage III). Hierna wordt bepaald of er in deze periode een levering van goederen is geweest. Dan wordt bepaald wat op dit moment de werkelijke voorraad is.

De werkelijke voorraad wordt bepaald door de vraag af te trekken van de werkelijke voorraad van de vorige periode, en hierbij, indien er een levering plaatsvond, het verschil tussen maximum- en minimumvoorraad bij te tellen.

Hierna wordt bepaald wat de bijdrage aan het serviceniveau is deze periode. Hierdoor wordt er opgeslagen wat de vraag was in de review-periode. Indien er in deze periode een bestelling is binnengekomen wordt er tevens bepaald welk deel van de vraag direct uit voorraad geleverd kon worden. Uiteindelijk zullen deze beide getallen gebruikt worden voor het bepalen van het serviceniveau.

Nadat deze bijdrage is berekend wordt er gekeken naar eventuele bestellingen. Indien de economische voorraad (de werkelijke voorraad plus openstaande bestellingen) lager is dan de vooraf bepaalde waarde voor het minimum (s), wordt er door een trekking te doen uit de levertijdistributie (bijlage IV) bepaald wanneer deze bestelling binnen zal komen.

Nadat er voor een groot aantal review-perioden (in dit geval is hiervoor 300.000 genomen) is bepaald wat hun bijdrage is aan het serviceniveau. Hiervoor wordt van alle perioden opgeteld hoeveel producten er uit voorraad geleverd konden worden, waarna deze worden gedeeld door de totale vraag naar het product. De uitkomst van dit quotiënt is het benaderde serviceniveau op de lange termijn.

## **Bijlage VI: Vergelijking met AMC**

Het Academisch Medisch Centrum (AMC) te Amsterdam heeft onlangs de gehele logistieke organisatie veranderd en opnieuw opgezet. Zowel het voorraadbeheer en de patiëntenlogistiek als het besteltraject zijn veranderd. Vooral bij de disposable producten zijn veel procesverbeteringen gerealiseerd.

Het project wordt geleid door een stuurgroep van mensen. In deze groep zitten alle hoofden van de afdelingen. Deze stuurgroep beslist welke producten er allemaal kunnen worden gestandaardiseerd en maakt tevens de planning van het project. Als een product geschrapt is en een personeelslid wil het product wel blijven gebruiken, dan kan dat alleen met toestemming van de stuurgroep.

### **Aanpak**

Het doel van het project was om de kwaliteit van de dienstverlening te verhogen tegen gelijkblijvende of lagere kosten. Dit willen ze behalen met behulp van drie punten:

- 1) De standaardisatie van producten.
- 2) Het maken van bakken met disposable producten gericht op een specifieke ingreep.
- 3) Het samenvoegen van producten voor operaties.

Als eerste is er gekeken naar het verbruik van een bepaald product in een jaar. Als dit nul is, wordt deze gelijk uit de voorraad gehaald. Vervolgens is er gekeken of van één soort product niet een standaard product gemaakt kan worden. Dit zorgt ervoor dat het aantal equivalente producten stevig is afgenomen.

Daarna is een begin gemaakt met het maken van bakken disposables voor een speciale ingreep. Hiervoor moest eerst duidelijk zijn welke soort producten er allemaal gebruikt worden bij een specifieke ingreep. Voor welk soort ingreep een bak wordt gemaakt, hangt af van de netten die op dat moment worden gebruikt.

### **Voordelen**

Het uitvoeren van dit project levert enkele duidelijke verbeteringen op. Het misgrijpen van materiaal en de loopafstand worden bijna nihil. Het aantal producten wat op voorraad ligt en het aantal voorraadpunten is sterk afgenomen. De verantwoordelijkheid over het logistieke proces is nu duidelijk afgesproken.

Het grootste voordeel is dat de OK-assistenten zich weer bezig kunnen gaan houden met de taak waarvoor ze opgeleid zijn. De assistenten zijn niet meer verantwoordelijk voor het bijhouden, aanvullen en bestellen van voorraden. Hiervoor is de logistieke afdeling nu verantwoordelijk. De tijd die de OK-assistenten kwijt zijn aan het voorbereiden van de ingrepen is sterk afgenomen. Ze hoeven nu alleen nog maar een net te pakken, de bak met disposables en de afdekmaterialen. Dit alles leidt er toe dat er elke dag een half uur langer geopereerd kan worden.

### **Nadelen**

Het project heeft ook enkele nadelen. Het project vraagt om een grote verandering van de situatie. Sommige mensen zullen de nieuwe situatie niet willen, want ze zien geen reden tot verandering. Tevens zitten er veel kinderziektes in het systeem. Deze zullen er eerst uitgehaald dienen te worden. Ook vraagt het nieuwe systeem een grote investering qua geld. Daarnaast dienen de protocollen voor het uitvoeren van een operatie aangepast te worden. Dit is een erg tijdrovende activiteit.

## **Gevolgen**

Het gehele project heeft enkele grote gevolgen gehad. Het aantal voorraadpunten en het aantal soorten producten zijn sterk afgenomen en elke dag kan er langer geopereerd worden. De totale hoeveelheid producten die op voorraad ligt, is flink afgenomen. Dit geheel levert veel geld op. De investering die er in het begin wordt gedaan, is na een aantal jaren terugverdiend.

## **Verschillen**

Het invoeren van het AMC systeem op het VUmc zou gedeeltelijk mogelijk zijn. Het VUmc kan gaan kijken naar het standaardiseren van producten en misschien naar het invoeren van disposable bakken. Het AMC heeft veel meer ruimte ter beschikking dan het VUmc. Dit kan een knelpunt opleveren. Tevens is de opzet van de operatiekamers bij de beide ziekenhuizen erg verschillend. Op het AMC is er per twee operatiekamers een opslagruimte. Op het VUmc zijn geen grote opslagruimtes bij de operatiekamers.