

Voorraadbeheer Medisch Spectrum Twente

Mayke Schutte

Enschede, 22 juli 2014

Begeleiders

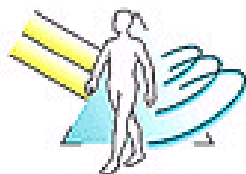
Universiteit Twente

Dr. Ir. I.M.H. Vliegen

Dr. Ir. E.W. Hans

Medisch Spectrum Twente

Dhr. R. van Vliet, Teamhoofd Logistiek



Medisch Spectrum Δ Twente

UNIVERSITEIT TWENTE.

Voorwoord

Voor u ligt het rapport van het onderzoek dat ik ter afsluiting van de bachelor Technische Bedrijfskunde heb uitgevoerd bij Medisch Spectrum Twente te Enschede. In dit onderzoek heb ik allereerst onderzocht welke informatie van belang is om het voorraadbeheer van Medisch Spectrum Twente te verbeteren. Vervolgens heb ik een methode ontwikkeld om het assortiment koopartikelen en magazijnartikelen te bepalen voor het centraal magazijn te Hengelo en de afdelingsmagazijnen te Enschede van Medisch Spectrum Twente.

Ik heb de afgelopen drie jaar ervaren als een leerzame, maar drukke periode. De combinatie topsport en een universitaire studie was niet altijd even makkelijk, maar ik kan terugkijken op een periode waarin ik veel heb geleerd en bereikt. Ik heb het dan ook als zeer leerzaam ervaren om tijdens deze afstudeerperiode een kijkje te nemen in de logistieke processen van een extern bedrijf en de opgedane kennis van mijn studie in de praktijk toe te passen. Ik heb daardoor zeker geen spijt van mijn keuze om mijn bacheloronderzoek bij Medisch Spectrum Twente uit te voeren.

Vanaf het begin heb ik contact gehad met verschillende mensen binnen Medisch Spectrum Twente, die mij allemaal met hun eigen achtergrond, kennis en ervaring hebben geholpen bij het uitvoeren van dit onderzoek. Ik wil daarom iedereen binnen Medisch Spectrum Twente bedanken voor de hulp en ondersteuning in de afgelopen periode. In het bijzonder wil ik graag mijn begeleider, Rogier van Vliet, bedanken voor de mogelijkheid die hij mij heeft geboden om mijn bacheloronderzoek hier uit te voeren. Met zijn hulp en toegankelijkheid kreeg ik snel een goed inzicht van de situatie en wist ik waar ik terecht kon voor het stellen van vragen en het verzamelen van relevante informatie. Ook heeft hij gedurende de opdracht steeds kritisch feedback gegeven, waarmee hij mij in staat heeft gesteld een beter eindresultaat neer te zetten.

Daarnaast wil ik graag Ingrid Vliegen bedanken voor de begeleiding vanuit de Universiteit Twente. Dankzij haar ben ik in contact gekomen met Medisch Spectrum Twente en gedurende het gehele proces heeft zij mij geholpen en ondersteund met feedback, tips en ideeën. De periodieke feedbacksessies waren erg nuttig en hebben een belangrijke bijdrage geleverd voor het behalen van dit eindresultaat.

Ten slotte wil ik graag mijn ouders en vrienden bedanken. Zij hebben mij gedurende mijn bachelor en dit bacheloronderzoek gesteund en voorzien van voldoende gezelligheid en afleiding.

Veel plezier toegewenst met het lezen van dit rapport.

Mayke Schutte

Enschede, juli 2014

Management samenvatting

Inleiding

Door een toename van de vraag naar gezondheidszorg, de toename in kosten van de gezondheidszorg en de eisen voor betere kwaliteit is ook Medisch Spectrum Twente (MST) genoodzaakt om continu verbeteringen door te voeren in de bedrijfsvoering. Om in te spelen op de ontwikkelingen in de gezondheidszorg en de verouderde staat van gebouwen is MST in mei 2012 begonnen met de bouw van een compleet nieuw ziekenhuis. Met de komst van het nieuwe ziekenhuis is het de bedoeling dat het centraal magazijn van MST verhuist van Enschede naar een pand in Hengelo. De geplande verhuizing van dit centraal magazijn geeft aanleiding om het voorraadbeheer van MST te onderzoeken en opnieuw in te richten.

Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is om duidelijk te krijgen welke informatie van belang is om het voorraadbeheer van het centraal magazijn te verbeteren. Aan de hand van deze benodigde informatie kan vervolgens een methode worden ontwikkeld om het assortiment magazijnartikelen en koopartikelen te bepalen in het centraal magazijn en de afdelingsmagazijnen van Medisch Spectrum Twente. Magazijnartikelen zijn artikelen die in het centraal magazijn en de afdelingsmagazijnen op voorraad liggen. Koopartikelen zijn artikelen die niet in het centraal magazijn liggen opgeslagen, maar rechtstreeks aan de afdeling worden geleverd. In dit onderzoek staat de volgende onderzoeksvraag centraal: *“Hoe kan het assortiment magazijnartikelen en koopartikelen worden bepaald voor het nieuwe centraal magazijn te Hengelo en de afdelingsmagazijnen te Enschede van het Medisch Spectrum Twente, zodat een voorraadbeheer ontstaat waarbij aan de klantvraag wordt voldaan en de voorraden worden geminimaliseerd?”*.

Methode

Om antwoord te geven op deze vraag is eerst bekeken welke methoden en analyses in de literatuur worden beschreven om een optimaal voorraadassortiment te bepalen. Daarnaast is onderzocht welke indicatoren relevant zijn om voorraden te beheren. Vervolgens is de huidige situatie geanalyseerd waarbij naar voren is gekomen dat MST op dit moment een drietal indicatoren gebruikt en niet over een vaste procedure beschikt waarin wordt beschreven wanneer een artikel als koop- of magazijnartikel moet worden gekwalificeerd. MST heeft daarom behoefte aan een standaard beslismodel met de juiste indicatoren waarmee bepaald kan worden of een artikel als koop- of magazijnartikel gekwalificeerd moet worden.

Op basis van de literatuurstudie en de analyse van de huidige situatie is gebleken dat een beslismodel in de vorm van een beslisboom het meest geschikt is voor MST om het assortiment koop- en magazijnartikelen te bepalen. De relevante indicatoren voor het beslismodel van MST zijn minimale bestelhoeveelheid, formaat, aantal afnemers, verbruik, levertijd, leverbetrouwbaarheid, substituten en urgentie. Het beslismodel is eenvoudig in gebruik, geschikt voor alle artikelen en vormt een duidelijke richtlijn voor de bepaling van het voorraadassortiment.

Resultaten

Door middel van een steekproef is het beslismodel getoetst op 220 artikelen, waarna een prognose is gemaakt van het aantal koop- en magazijnartikelen. Uit deze prognose blijkt dat het aantal magazijnartikelen in de toekomstige situatie toeneemt van 2000 artikelen naar 3559 artikelen. De twee voornaamste redenen dat koopartikelen worden omgezet naar magazijnartikelen zijn het grote aantal afnemers en de willekeurige levertijden van de leveranciers. De omzetting van

magazijnartikelen naar koopartikelen wordt veroorzaakt door het lage verbruik van de desbetreffende artikelen.

Conclusie en aanbevelingen

Uit de resultaten blijkt dat het beslismodel een gedetailleerde methode is om het voorraadassortiment te bepalen in vergelijking met de huidige situatie. De eindresultaten zijn echter nog een prognose, maar de werkelijke verhouding magazijn- en koopartikelen kan bij volledigheid van de data exact worden vastgesteld. Het ontbreken van data betreft levertijd, leverbetrouwbaarheid en formaat is namelijk op dit moment het grootste obstakel om het voorraadassortiment te optimaliseren.

Om het beslismodel succesvol te implementeren binnen MST zijn enkele aanbevelingen gedaan. Allereerst wordt aanbevolen om alle benodigde data te verzamelen en wanneer mogelijk in Oracle te noteren. De data is hierdoor voor het gehele logistieke proces bruikbaar en verbetert daarnaast de samenwerking tussen de afdeling inkoop, het centraal magazijn en de leveranciers. Bovendien moet het beslismodel ook worden geprogrammeerd zodat het volledige assortiment op elk moment door middel van een softwareprogramma kan worden geanalyseerd. Het assortiment blijft hierdoor actueel waardoor de artikelen de juiste kwalificatie behouden. Uiteindelijk moet het beslismodel leidend worden in de afweging om een artikel als koop- of magazijnartikel te kwalificeren.

Verklarende woordenlijst

Aantal afnemers – Het aantal verschillende kostenplaatsen dat gebruik maakt van een bepaald artikel. Zie ook *Kostenplaats*.

ABC-analyse – Een methode om het assortiment artikelen van een organisatie aan de hand van een criterium in drie verschillende gradaties in te delen. Veel gebruikte criteria zijn verbruik, gebruikswaarde en omzet. De verdeling ziet er als volgt uit bij het criterium verbruik:

A artikel – een artikel dat een hoog verbruik kent.

B artikel – een duur artikel met een laag verbruik.

C artikel – een goedkoop artikel met een laag verbruik.

Analytic hierarchy process (AHP) – Een besluitvormingsmodel dat kan worden ingezet om complexe beslissingen te maken aan de hand van meerdere criteria. De AHP methode bestaat uit vier stappen, namelijk het identificeren van alternatieven en criteria, het onderling vergelijken van de criteria, het toekennen van wegeningen aan de verschillende criteria en het bepalen van de scores per alternatief.

Assortimentsmatrix – Een methode om het assortiment artikelen van een organisatie aan de hand van meerdere criteria in te delen. Per criterium is een beoordelingswaarde en weging vastgesteld, zodat per artikel de score op alle criteria kan worden bepaald. De totaalscores zijn gecategoriseerd in classificaties, zodat aan de hand van deze totaalscore kan worden bepaald om een artikel wel of niet op voorraad te nemen.

Backoffice – De afdeling die verantwoordelijk is voor de administratieve taken. De medewerkers van de backoffice zorgen onder andere voor het uitprinten van de pickorders, het uitlezen van de scanners en het beantwoorden van telefoontjes.

Backorder – Een bestelling van een artikel dat niet op voorraad is, is een backorder. Deze komt op een backorderlijst en wordt geleverd zodra het artikel binnen is. Wanneer de backorder is geleverd verdwijnt het van de backorderlijst.

Beslisboom – Een model voor de weergave van de alternatieven en keuzes in een besluitvormingsproces. In dit onderzoek is de beslisboom een methode om het assortiment magazijn- en koopartikelen te bepalen.

Centraal magazijn – De afdeling die verantwoordelijk is voor de opslag van artikelen in het centraal magazijn, de distributie van koop- en magazijnartikelen naar de verschillende afdelingen/locaties en het beheer van de magazijnartikelen op de verschillende afdelingen. Zie ook *Magazijnartikelen* en *Koopartikelen*.

Economic Order Quantity (EOQ) – De bestelhoeveelheid waarbij de totale voorraad- en bestelkosten zijn geminimaliseerd.

Formaat – In het geval van levering per stuk de afmetingen (lengte x breedte x hoogte) van een artikel. In het geval van een minimale bestelhoeveelheid de afmetingen (lengte x breedte x hoogte) van een doos of omdoos.

Formulieren-magazijn – Het magazijn waar alle formulieren, enveloppen, folders en andere documenten liggen opgeslagen welke door MST gebruikt worden of door huisartsen in de regio worden besteld.

Gebruikswaarde – Het jaarlijks verbruik vermenigvuldigt met de verkoopwaarde van het artikel.

Goederenontvangst – De afdeling die verantwoordelijk is voor het in ontvangst nemen van de artikelen die door de leveranciers worden geleverd.

I-Procurement – Een bestelling die geplaatst is in de koopomgeving van Oracle. Zie ook *Oracle*.

Koopartikelen – Artikelen die niet in het centraal magazijn liggen opgeslagen, maar rechtstreeks aan de afdeling worden geleverd. Koopartikelen kunnen via een I-Procurement besteld worden.

Leverbetrouwbaarheid – De mate waarin de juiste artikelen op het afgesproken tijdstip en de afgesproken dag door de leverancier geleverd worden.

Levertijd – De tijd tussen het moment van bestellen en de levering van de order.

Magazijnartikelen – Artikelen die in het centraal magazijn en de afdelingsmagazijnen op voorraad liggen. De medewerkers van het centraal magazijn zijn verantwoordelijk voor de distributie, het beheer en de bevoorrading van deze artikelen.

Matrix analyse – Een methode om het assortiment artikelen van een organisatie aan de hand van twee criteria in te delen. De analyse is een tweedimensionale ABC analyse, waarbij aan de hand van de twee criteria negen gradaties ontstaan, namelijk AA, AB, AC, BA, BB, BC, CA, CB en CC. Per gradatie kan vervolgens het voorraadbeheer worden vastgesteld, zoals wel of niet op voorraad leggen. Veel gebruikte criteria zijn omloopsnelheden, levertijden, omzet, afzet en voorraadwaarde.

Minimale bestelhoeveelheid – Aantal stuks van een artikel dat in één keer minimaal moet worden besteld bij de leverancier.

Omdoos – Een doos waarin reeds verpakte artikelen bij elkaar verpakt zitten.

Oracle – Het Enterprise Resource Planning (ERP) systeem dat sinds 1 januari 2010 ondersteuning biedt aan onder andere de logistieke activiteiten van MST.

Orderpicken – Aan de hand van een orderpickinglijst, ook wel orderverzamelformulier, de benodigde artikelen verzamelen in het centraal magazijn zodat deze artikelen vervolgens naar de desbetreffende afdelingen kunnen worden gedistribueerd.

Substitutiemogelijkheden – De mogelijkheden om artikelen onderling te vervangen, ook wel het aantal alternatieven.

Urgentie – De mate waarin een artikel dringend gewenst of nodig is.

Verbruik – De hoeveelheid artikelen die jaarlijks wordt geconsumeerd door MST.

Voorraad- en bestelkosten – De voorraadkosten zijn de kosten voor het aanleggen en aanhouden van voorraden. Een schatting van de voorraadkosten als percentage van de inkoopprijs bedraagt 25% per jaar. De bestelkosten zijn de kosten die zijn verbonden aan de plaatsing van een bestelling. De bestelkosten bedragen €100 per bestelling voor MST.

Voorraadwaarde – De inkoopwaarde van het artikel.

Inhoudsopgave

Voorwoord	ii
Management samenvatting	iii
Verklarende woordenlijst	v
Hoofdstuk 1 – Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Medisch Spectrum Twente	1
1.3 Probleemstelling en doelstelling	2
1.4 Onderzoeksvragen	3
Hoofdstuk 2 – Literatuurstudie	5
2.1 Voorraadbeheer	5
2.2 Methoden voor assortiment bepaling	8
2.3 Indicatoren assortimentsbepaling	12
Hoofdstuk 3 – Huidige situatie	16
3.1 Huidige centraal magazijn	16
3.2 Werkwijze centraal magazijn	19
3.3 Indicatoren huidig voorraadassortiment	19
3.4 Probleemidentificatie	21
Hoofdstuk 4 – Analyse gewenste situatie	22
4.1 Zorgafdelingen	22
4.2 Logistiek manager	22
4.3 Afdeling inkoop en afdeling logistiek	23
Hoofdstuk 5 – Oplossingen	24
5.1 Methode voor assortimentsbepaling	24
5.2 Relevante indicatoren voor MST	25
5.3 Toelichting beslisboom	25
Hoofdstuk 6 – Resultaten	31
6.1 De steekproef	31
6.2 De resultaten	32
6.3 Conclusies op basis van de steekproef	33
Hoofdstuk 7 – Implementatie	36
7.1 Implementatieplan	36
7.2 Het menselijk aspect	37

Hoofdstuk 8 – Conclusie en aanbevelingen	38
8.1 Conclusie.....	38
8.2 Discussie	39
8.3 Aanbevelingen	39
Referenties.....	40
Bijlage 1: Probleemkluwen.....	42
Bijlage 2: Leveranciersanalyse.....	43
Bijlage 3: Analyse voorraad- en bestelkosten.....	50
Bijlage 4: Resultaten steekproef beslismodel.....	62

Hoofdstuk 1 – Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een algemeen beeld van dit onderzoek en het Medisch Spectrum Twente (MST), waarbij paragraaf 1.1 de aanleiding voor dit onderzoek beschrijft. Paragraaf 1.2 geeft vervolgens een korte introductie van het Medisch Spectrum Twente. Paragraaf 1.3 beschrijft de probleemstelling en doelstelling voor het onderzoek. Paragraaf 1.4 geeft ten slotte de onderzoeksvragen, inclusief een toelichting welke aanpak wordt gehanteerd om deze onderzoeksvragen te beantwoorden.

1.1 Aanleiding

De vraag naar de gezondheidszorg, de kosten van de gezondheidszorg en de eisen voor betere kwaliteit groeien explosief. Meer doen met minder financiële middelen is dan ook een veel gebruikte uitspraak in de gezondheidszorg. Vanuit de overheid, maatschappij en zorgverzekeraars is er druk om de kosten in de zorg zoveel mogelijk te beheersen, waarbij de zorgkwaliteit op niveau blijft. Optimale benutting van de middelen in de gezondheidszorg, waardoor de zorg toegankelijk, betaalbaar en kwalitatief op niveau kan blijven, is hierbij noodzakelijk. Steeds meer ziekenhuizen gebruiken dan ook datavisualisatie en planningsoplossingen om processen te optimaliseren en daarmee de logistiek en de zorgkwaliteit te verbeteren (MST, 2013).

Ook kijkende naar de in gebruik zijnde gebouwen is MST aan vernieuwing toe. De hoofdvestiging van MST in Enschede bestaat uit locatie Ariënsplein en Haaksbergerstraat. Het gebouw op de locatie Ariënsplein is echter technisch sterk verouderd en daarnaast is de bestaande loopbrug tussen de locaties Ariënsplein en Haaksbergerstraat een oplossing, maar niet handig. Om in te spelen op de bovengenoemde ontwikkelingen in de huidige situatie van MST en de gezondheidszorg is MST in mei 2012 begonnen met de bouw van een compleet nieuw ziekenhuis. Naar verwachting wordt de nieuwbouw in augustus 2015 opgeleverd, waarna het gebouw nog gebruiksklaar gemaakt moet worden, zodat begin 2016 de verhuizing kan starten (Website MST, 2014).

Dit onderzoek betreft het voorraadbeheer van diverse artikelen van MST voor het nieuwe centraal magazijn in Hengelo-Zuid. Het centraal magazijn van MST bevindt zich tot op heden nog op de locatie Ariënsplein te Enschede, maar met de komst van het nieuwe ziekenhuis zal dit centraal magazijn op den duur verdwijnen. Ziekenhuisgroep Twente (ZGT) huurt al sinds enige tijd een pand in Hengelo-Zuid en het is de bedoeling dat het centraal magazijn van MST hier op korte termijn ook naartoe verhuist. De geplande verhuizing van dit centraal magazijn geeft aanleiding om het voorraadbeheer van MST te onderzoeken en opnieuw in te richten, waarbij aan de klantvraag wordt voldaan en lage productiekosten (hoge efficiency) en minimale voorraad worden gerealiseerd.

1.2 Medisch Spectrum Twente

MST is een geïntegreerd medisch-specialistische organisatie met als kerntaak de gezondheid van de inwoners van de regio Twente te bevorderen. Dit bewerkstelligen ze door medisch-specialistische zorg aan te bieden waarbij ze beschikken over veel professionals met bijzondere kennis en/of vaardigheden en een groot aantal voorzieningen voor diagnostiek en behandelingen. De hoofdvestiging van MST staat in Enschede, welke bestaat uit locatie Ariënsplein en Haaksbergerstraat. Daarnaast beschikt MST over een ziekenhuislocatie in Oldenzaal en buitenpoliklinieken in Haaksbergen en Losser. MST behoort tot de grootste niet-academische ziekenhuizen van Nederland, waarbij ze werken met een jaarlijks budget van ongeveer €325 miljoen. Circa 3700 medewerkers, onder wie 235 medisch specialisten, zijn jaarlijks verantwoordelijk voor de organisatie van 1070 bedden, 32.400 opnames en 490.800 polikliniekbezoeken. (Website MST, 2014)

De bouw van het nieuwe ziekenhuis is noodzakelijk om te kunnen blijven voldoen aan de steeds hogere eisen van kwaliteit en veiligheid, want ook MST heeft te maken voortdurende veranderingen in de vraag, kosten en kwaliteitseisen van de gezondheidszorg. De werkprocessen, maar ook de werknemers moeten hierbij mee veranderen. Sinds 2012 is men al bezig met diverse projecten onder de noemer Samen, Slimmer, Systeem (3S). Met behulp van deze methode werden al vele werkprocessen verbeterd en verspillingen weggenomen, maar men moet continu blijven verbeteren om de meest efficiënte en optimale services aan te bieden. (Website MST, 2014)

Dit onderzoek vindt plaats binnen de afdeling Logistiek van het Facilitair Bedrijf (FB) van MST. Het FB is een onderdeel van het ziekenhuis dat facilitaire diensten verleent aan interne klanten. Het FB bevat naast de afdeling Logistiek nog negen andere afdelingen: Medische Techniek/ICT, Servicemanagement, Patiëntenvervoer & Gastenservice, Gebouwbeheer & Groenvoorziening, Receptie & Telefontie, Beveiliging, Maaltijdverwerking, Productiekeuken en BHV. Het centraal magazijn is een van de clusters die onder de afdeling Logistiek valt en is verantwoordelijk voor de ontvangst van goederen en het scannen, leveren en inruimen van medische steriele hulpmiddelen, onsteriele goederen en aanvraag/verwijzingsformulieren in de afdelingsmagazijnen. Daarnaast voorziet het centraal magazijn in de opslag en het beheer van de voorraden. Op dit moment heeft het centraal magazijn de beschikking over een magazijn met meer dan 2000 verschillende artikelen. (Website MST, 2014)

1.3 Probleemstelling en doelstelling

Het huidige centraal magazijn op de locatie Ariënsplein te Enschede is te klein om de verschillende artikelen overzichtelijk, geordend en volgens de voorschriften op te slaan. Het centraal magazijn bestaat onder andere uit een steriel, onsteriel en formulieren-magazijn. Het steriel magazijn op de locatie Ariënsplein voldoet niet meer aan de eisen en voorschriften van een steriel magazijn, in tegenstelling tot het steriel magazijn op de locatie Haaksbergerstraat welke wel voldoet aan alle eisen en voorschriften. Het onsteriel magazijn (locatie Ariënsplein) is op dit moment te klein om de grote hoeveelheid benodigde artikelen te beheren. Het gevolg hiervan is dat bepaalde artikelen niet of in onjuiste hoeveelheden op voorraad zijn gelegd. Deze voorraad onsteriele artikelen is op dit moment te groot om in een ruimte op te slaan, waardoor het onsteriel magazijn uit meerdere submagazijnen bestaat. In het formulieren-magazijn liggen alle formulieren die MST gebruikt opgeslagen in stellingkasten. Via de website “Tussen de lijnen” hebben huisartsen tevens de mogelijkheid om deze formulieren te bestellen. Men weet al enkele jaren dat het centraal magazijn op deze locatie zal verdwijnen en verhuizen naar een externe locatie, maar het is niet duidelijk wanneer deze verhuizing zal plaatsvinden. Investerings om het centraal magazijn te vernieuwen en verbeteren zijn de laatste jaren dan ook niet gedaan, waardoor de vraag naar een ruim, overzichtelijk en geordend magazijn steeds meer toeneemt. Als gevolg van dit ruimtegebruik en de verhuisplannen is het voorraadbeheer de laatste jaren nauwelijks gewijzigd, terwijl het managen van de voorraad wel noodzakelijk is voor efficiëntie en voorraadminimalisering. Het centraal magazijn heeft de behoefte om de voorraden beter te beheren en controleren wanneer het zal verhuizen naar de locatie Hengelo. Daarom wordt onderzocht welke informatie nodig is om het voorraadbeheer in het centraal magazijn te verbeteren zodat het voorraadassortiment in het centraal magazijn te Hengelo zo optimaal mogelijk kan worden ingericht.

Het doel van dit onderzoek is om duidelijk te krijgen welke informatie van belang is om het voorraadbeheer van het centraal magazijn te verbeteren zodat een methode kan worden ontwikkeld om het assortiment magazijnartikelen en koopartikelen te bepalen in het centraal magazijn en de afdelingsmagazijnen van Medisch Spectrum Twente.

De 'magazijnartikelen' zijn artikelen die in het centraal magazijn en de afdelingsmagazijnen op voorraad liggen. Het centraal magazijn heeft de verantwoordelijkheid om deze artikelen naar de benodigde plaats te distribueren en op te treden in het geval van tekorten of andere problemen.

De 'koopartikelen' zijn artikelen die niet in het centraal magazijn liggen, maar rechtstreeks aan de afdelingen worden geleverd en via een I-procurement besteld kunnen worden. De huidige koopartikelen worden in dit onderzoek ook geanalyseerd, omdat deze artikelen op dit moment koopartikelen zijn, maar met de ontwikkelde assortimentsmethode wellicht beter als magazijnartikel kunnen worden gekwalificeerd.

Een 'I-procurement' is een bestelling die in de koopomgeving van Oracle is geplaatst, waarbij Oracle het ERP systeem is wat onder andere de logistieke activiteiten ondersteunt.

De bovenstaande begrippen en een aantal andere relevante begrippen zijn terug te vinden in de verklarende woordenlijst.

1.4 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag voor dit onderzoek is als volgt:

Hoe kan het assortiment magazijnartikelen en koopartikelen worden bepaald voor het nieuwe centraal magazijn te Hengelo en de afdelingsmagazijnen te Enschede van het Medisch Spectrum Twente zodat een voorraadbeheer ontstaat waarbij aan de klantvraag wordt voldaan en de voorraden worden geminimaliseerd?

Om deze hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen geformuleerd.

Hoofdstuk 2: Wat is er in de literatuur te vinden op het gebied van voorraadtypes en -functies en wat zijn relevante methoden en indicatoren om het voorraadassortiment te bepalen?

- *Wat zijn de verschillende types voorraden en wat zijn de functies van deze voorraden?*
- *Welke methoden/analyses bestaan er om een optimaal voorraadassortiment te bepalen?*
- *Welke indicatoren zijn relevant voor het bepalen van een voorraadassortiment?*

In hoofdstuk 2 wordt door middel van een literatuurstudie onderzoek gedaan naar de optimalisatie van voorraadbeheer en assortimentsbepaling.

Hoofdstuk 3: Wat is de huidige situatie met betrekking tot het voorraadbeheer van het centraal magazijn te Enschede?

- *Hoe ziet het huidig centraal magazijn en voorraadassortiment eruit?*
- *Aan de hand van welke indicatoren is het huidige voorraadassortiment bepaald?*
- *Wat zijn de knelpunten in het huidige voorraadbeheer?*

In hoofdstuk 3 vindt een analyse plaats om inzicht te krijgen in de huidige situatie en de bijbehorende problemen. Deze analyse vindt plaats door middel van interviews, meeloopdagen in het magazijn en dataverzameling.

Hoofdstuk 4: Wat is de gewenste situatie met betrekking tot het voorraadbeheer van het centraal magazijn te Hengelo?

Hoofdstuk 4 geeft een analyse van de gewenste situatie aan de hand van interviews met verschillende stakeholders. Uit de analyse volgen eisen voor de oplossing die in hoofdstuk 5 wordt uitgewerkt.

Hoofdstuk 5: Hoe kan het assortiment van het centraal magazijn te Hengelo worden bepaald?

- *Wat is de meest geschikte methode om het assortiment magazijn- en koopartikelen te bepalen voor MST?*
- *Welke indicatoren zijn relevant voor MST om het assortiment magazijn- en koopartikelen te bepalen?*
- *Hoe ziet het gekozen beslismodel voor de bepaling van het voorraadassortiment van MST eruit?*

Aan de hand van de literatuurstudie uit hoofdstuk 2, de huidige situatie in hoofdstuk 3 en de gewenste situatie in hoofdstuk 4 wordt in hoofdstuk 5 een methode ontwikkeld om het assortiment van het centraal magazijn efficiënt te organiseren.

Hoofdstuk 6: Wat zijn de resultaten van de gekozen methode voor de assortimentsbepaling in het centraal magazijn te Hengelo?

In hoofdstuk 6 wordt aan de hand van een representatieve steekproef het beslismodel uit hoofdstuk 5 getoetst, zodat het huidige voorraadassortiment met het nieuwe voorraadassortiment wordt vergeleken. De resultaten van deze vergelijking worden vervolgens nader geanalyseerd.

Hoofdstuk 7: Welke stappen zijn benodigd om de oplossing te implementeren?

- *Welke activiteiten moeten worden uitgevoerd om de verandering op een goede manier te laten verlopen?*
- *Op welke manier moeten de mensen in het ziekenhuis worden betrokken om de veranderingen succesvol te implementeren en realiseren?*

Hoofdstuk 7 is een bijbehorend implementatieplan voor het voorraadbeheer in het centraal magazijn te Hengelo.

Hoofdstuk 8: Wat zijn de conclusies en aanbevelingen voor het voorraadbeheer van het nieuwe centraal magazijn te Hengelo?

Hoofdstuk 8 beantwoordt ten slotte de deelvragen en hoofdvraag van dit onderzoek, waarbij tevens de beperkingen worden besproken. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan om het voorraadbeheer van MST nog verder te verbeteren.

Hoofdstuk 2 – Literatuurstudie

Dit hoofdstuk behandelt literatuur die kan worden gebruikt voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Paragraaf 2.1 beschrijft het begrip voorraad, de verschillende functies van voorraad en methoden om de voorraad te optimaliseren. Paragraaf 2.2 geeft een aantal methoden waarmee het optimale voorraadassortiment bepaald kan worden. Ten slotte wordt in paragraaf 2.3 een overzicht van indicatoren gegeven die relevant kunnen zijn voor het bepalen van dit optimale voorraadassortiment.

2.1 Voorraadbeheer

2.1.1 Voorraad

De definitie van voorraad is volgens Slack, Chambers & Johnston (2010) “de opgeslagen verzameling van materiële middelen in een transformatie systeem”. Deze materiële middelen kunnen vervolgens ingedeeld worden in type voorraad, namelijk grondstoffen en componenten, onderhanden werk en afgewerkte producten. In ziekenhuizen heeft men te maken met de voorraad van afgewerkte producten, zoals chirurgisch materiaal, linnen- en beddengoed, levensmiddelen, enz. Daarnaast werkt men ook met grondstoffen en componenten en onderhanden werk, zoals de medicijnen die in de apotheek worden bereid. De apotheek en de medicijnen vallen echter buiten de scope van dit onderzoek, dus alleen de afgewerkte producten zijn in dit onderzoek relevant.

Om deze voorraden te beheren zijn er drie belangrijke beslissingen die gemaakt moeten worden, namelijk hoeveel te bestellen, wanneer te bestellen en hoe het systeem te controleren (Slack et al., 2010). De laatstgenoemde beslissing, de controle van het systeem, wordt in dit onderzoek verder uitgelicht door middel van voorraadanalyse zodat het optimale assortiment kan worden bepaald voor het centraal magazijn van MST te Hengelo. Ziekenhuizen hebben te maken met een zeer uiteenlopend assortiment aan artikelen, maar om de voorraden te optimaliseren moet een onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende belangen van artikelen.

2.1.2 Functies van voorraden

Naast het onderscheid in type voorraad is volgens Slack et al. (2010) ook een onderscheid naar functie van voorraad mogelijk. Slack et al. (2010) maken hierbij een onderscheid in vijf functies:

- Buffervoorraad wordt ook wel veiligheidsvoorraad genoemd en heeft als doel de onverwachte fluctuaties in vraag en aanbod te compenseren. In ziekenhuizen wordt er een buffervoorraad opgebouwd om onverwachte operaties of opnames in te dekken, bijvoorbeeld in het geval van een groot verkeersongeluk.
- Cyclusvoorraad ontstaat doordat bepaalde producten alleen in batches worden ingekocht of geproduceerd, waardoor de voorraad geleidelijk afneemt en periodiek wordt aangevuld wanneer orders worden ontvangen. Sommige producten, bijvoorbeeld een bepaald type injectiespuit, kunnen alleen in batchgrootte worden besteld, waardoor het ziekenhuis verplicht is om de artikelen in deze batch af te nemen. Deze batches kunnen economische schaalvoordelen opleveren, maar zullen ook nadelen hebben voor de benodigde opslagruimte.
- Ontkoppelingsvoorraad is de voorraad die wordt aangelegd tussen twee opvolgende stappen in de goederenstroom, met als doel de afhankelijkheid ten opzichte van het vorige station te verminderen. De verschillende afdelingen in ziekenhuizen hebben vaak een eigen magazijn met artikelen die zij nodig hebben, waardoor ze niet telkens alle benodigde artikelen uit het centraal magazijn hoeven te halen of moeten wachten op de leverancier. Op deze manier kunnen de patiënten zo snel en efficiënt mogelijk worden bediend.

- Anticipatievoorraad wordt ook wel seizoensvoorraad genoemd en is de voorraad die wordt opgebouwd om in te spelen op seizoensschommelingen. Een voorbeeld binnen MST is hierbij het water. In de zomermaanden is de vraag naar water namelijk aanzienlijk hoger dan in de wintermaanden. In de zomermaanden wordt er dan ook een grotere voorraad water gehouden om zo te voldoen aan de klantvraag.
- Pijplijnvoorraad bestaat uit de goederen die zich tussen het magazijn van de leverancier en het magazijn van de afnemer bevinden of in het interne bedrijfsproces. De leveranciers hebben tijd nodig om de bestelde artikelen in te pakken, te vervoeren en ten slotte aan de ziekenhuizen te leveren. Daarnaast is er tijd nodig om de artikelen vanuit het centraal magazijn te verzamelen en te vervoeren naar de verschillende afdelingen in het ziekenhuis.

Durlinger (2013) voegt nog een laatste functie toe aan deze lijst, namelijk de incurante voorraad, waarbij de voorraad geen functie meer heeft en niet meer verkocht of gebruikt kan worden. In ziekenhuizen moet de houdbaarheidsdatum van levensmiddelen en medische artikelen nauwlettend in de gaten worden gehouden om de zorgkwaliteit te waarborgen. Artikelen waarvan de houdbaarheidsdatum is verstreken moeten namelijk worden weggegooid en dat is verspilling van de financiële capaciteit.

De zes bovengenoemde voorraadfuncties komen allemaal voor in ziekenhuizen, maar de uitdaging is om deze voorraden te minimaliseren. Een verhuizing is een goede gelegenheid om het huidige assortiment te analyseren en te optimaliseren. Hierbij is het van belang om de incurante voorraad in beeld te krijgen, want deze artikelen kunnen niet meer verkocht worden, resulteren in verlies en moeten dus worden geminimaliseerd. Daarnaast moeten de snellopende artikelen worden geïdentificeerd, zodat bepaald kan worden voor welke producten een buffervoorraad nodig is. De cyclusvoorraad kan tevens worden geminimaliseerd door de levertijden, leveranciers en batchgroottes opnieuw te bekijken.

2.1.3 Voorraadbeheer methoden

Er zijn meerdere mogelijkheden om de voorraad te beheren volgens Ozcan(2009), namelijk door middel van traditioneel voorraadmanagement, enkele of meervoudige leverancierrelaties, partnerships met leveranciers en inkooporganisaties en ten slotte *Just-In-Time* (JIT) of *stockless inventory* systemen. Traditioneel voorraadmanagement stelt dat organisaties alleen de orderinformatie delen, terwijl bij de moderne voorraadmanagement methoden data betreffende vraag en voorraad wordt gedeeld met leveranciers.

Organisaties hebben daarnaast de keuze om gebruik te maken van een enkele leverancier of verschillende leveranciers. Het gebruik van een enkele leverancier zal vaak leiden tot betere prijzen, omdat schaalvoordelen ontstaan door het bestellen van grote hoeveelheden. Daarnaast zal de organisatie ook meer invloed hebben op de leverancier, waardoor ideeën en suggesties veel meer worden gewaardeerd. Wanneer een ziekenhuis bijvoorbeeld te maken heeft met een onverwacht tekort, dan zal de leverancier de leveringsprioriteiten aanpassen, vanwege de grootte van de afname, zodat het ziekenhuis zo snel mogelijk wordt bevoorrad en niet in de problemen komt. De leverancier kan tevens het transport naar de organisatie efficiënter inrichten, omdat het inzicht heeft in de totale behoeften van de organisatie. In tijden van crisis is het gebruik van een enkele leverancier daarentegen meer risicovol, omdat de organisatie totaal afhankelijk is van een enkele leverancier. Door het gebruik van verschillende leveranciers wordt de organisatie flexibeler, omdat er (bijna) altijd een alternatieve leverancier beschikbaar is. Daarnaast bevordert het de concurrentie tussen de verschillende leveranciers, waardoor er druk ontstaat om de kwaliteit en beschikbaarheid van goederen continu te verbeteren. En ten slotte gaan de prijzen omlaag bij markt met veel concurrentie, wat voordelig is voor organisaties. (Ozcan, 2009). MST maakt op dit moment gebruik van meervoudige leveranciersrelaties.

Ziekenhuizen kunnen zich daarnaast aansluiten bij inkooporganisaties om financiële voordelen te behalen. Een dergelijke inkooporganisatie bestaat uit verschillende ziekenhuizen en bundelt de koopkrachten van deze ziekenhuizen samen. Deze collectieve koopkracht wordt vervolgens gebruikt om te onderhandelen in contracten met leveranciers van geneesmiddelen, chirurgische benodigdheden, laboratorium artikelen, medische apparatuur, levensmiddelen, onderhoud van faciliteiten, etc. Deze contracten gelden meestal voor drie tot vijf jaar, waardoor de ziekenhuizen zijn verzekerd van prijsbescherming (Ozcan, 2009). De InkoopAlliantie Ziekenhuizen is een inkooporganisatie gericht op de gezondheidszorg. De InkoopAlliantie heeft als doel om door samenwerking te komen tot een synergie en kostenbesparing op het gebied van voor ziekenhuizen benodigde facilitaire diensten en goederen. Per 1 juni 2013 is MST ook toegetreden tot de InkoopAlliantie Ziekenhuizen (Website IAZ, 2014). Daarnaast is MST aangesloten bij Santeon, een ziekenhuisgroep die vernieuwing stimuleert door open samenwerking. De stimulatie van open samenwerking tussen de zes Santeon ziekenhuizen heeft als doel de medische zorg te verbeteren door continue verbetering (Website Santeon, 2014).

JIT is een logistieke methode voor voorraadbeheersing dat is ontstaan in Japan in de jaren tachtig. Toyota was het eerste bedrijf dat het JIT-principe invoerde als productiemethode. JIT betekent dat goederen arriveren net voordat ze nodig zijn, dus zo laat mogelijk, maar toch op tijd. Het doel van JIT is een optimale afstemming tussen de logistieke stromen en het productieproces, waardoor de interne voorraden bij de betreffende organisatie geminimaliseerd kunnen worden. Organisaties plaatsen bestellingen en deze worden precies op tijd aangeleverd, waardoor vrijwel geen voorraden ontstaan in het magazijn. Doordat grote buffervoorraden overbodig zijn geworden, ontstaat er een vrijwel perfecte aansluiting van deelprocessen waardoor voorraad- en transportkosten kunnen worden geminimaliseerd. Organisaties zijn echter wel afhankelijk van leveranciers bij JIT, omdat een kleine verstoring in de toelevering van goederen grote gevolgen kan hebben voor de bevoorradingsketen van de organisatie. (Ozcan, 2009).

JIT principes zijn uitgebreid tot programma's die ook wel bekend staan als *stockless inventory* systemen. Volgens Manna (2011) en Denton (2013) wordt hierbij het aantal leveranciers terug gebracht tot een minimaal niveau en worden lange termijn relaties met de leveranciers ontwikkeld om de kwaliteit en tijdigheid van de leveringen te garanderen. Bij *stockless inventory* ligt de verantwoordelijkheid van de voorraad nog nadrukkelijker bij de leverancier, want de leverancier fungeert niet enkel als magazijn maar moet er ook voor zorgen dat materiaal aanwezig is wanneer erom gevraagd wordt. Het doel van *stockless inventory* is om de voorraad in het centraal magazijn te minimaliseren. De distributieketen wordt niet verkort, maar de tijd dat artikelen in magazijnen liggen zal worden verkort. Artikelen zullen nooit lang op een en dezelfde plaats verblijven, wat resulteert in een verlaging van de voorraadkosten. Enkele grote ziekenhuizen in Amerika hebben zelfs vrachtwagens van de leveranciers bij de goederenontvangst staan met bepaalde artikelen die op elk moment beschikbaar zijn. Wanneer een artikel benodigd is, kan het onmiddellijk uit de vrachtwagen worden afgenomen en gaat het rechtstreeks naar de afdeling.

Stockless inventory en JIT vereisen geavanceerd management, omdat data tussen de organisatie en leverancier goed op elkaar afgestemd moet zijn. Daarnaast hebben de meeste ziekenhuizen back-up plannen in geval van nood, waarbij alsnog een noodvoorraad wordt aangehouden voor de meest kritieke artikelen (Manna, 2011).

In dit onderzoek is het relevant om het huidig voorraadassortiment en inkoopbeleid te analyseren, om de mogelijkheden voor JIT en *stockless inventory* te bekijken voor MST.

2.2 Methoden voor assortiment bepaling

Om het optimale voorraadassortiment te bepalen kan men gebruik maken van diverse methoden of analyses. De meest gebruikte analyse is de ABC analyse waarbij artikelen aan de hand van een criterium worden gecategoriseerd. Daarnaast zijn de matrix analyse en de assortimentsmatrix ook mogelijke methoden om het assortiment te bepalen.

2.2.1 ABC analyse

De ABC analyse is een bekende manier om voorraadartikelen te classificeren. Het is een methode om het assortiment van artikelen van een organisatie onder te verdelen in drie groepen, aan de hand van een criterium. De organisatie kan deze classificatie gebruiken om het assortiment nader te bekijken, zodat artikelen die bijvoorbeeld relatief weinig opleveren, in aanmerking komen om uit het assortiment genomen te worden. Daarnaast kan een organisatie maatregelen nemen die per groep verschillend zijn, bijvoorbeeld bij de inrichting van een magazijn. Veel gebruikte producten, groep A artikelen, worden hierbij op de efficiëntste plekken gezet zodat tijd en geld kan worden bespaard. Groep A bestaat uit artikelen welke cruciaal zijn voor de organisatie. Deze artikelen zijn de kleinste groep artikelen, maar zorgen wel voor de meeste omzet. Voor deze groep wordt vaak de 80/20 regel gebruikt, waarbij 20% van het assortiment voor 80% van de totale omzet zorgt. De organisatie neemt vaak maatregelen om altijd een voorraad van deze artikelen te hebben, aangezien deze artikelen cruciaal zijn voor de organisatie. Groep B bestaat uit ongeveer 30% van de artikelen die voor 10% van de omzet zorgen. De laatste groep artikelen, groep C, bestaat uit artikelen bestaat uit de overige 50% artikelen die 10% van de omzet voor rekening nemen (Slack et al., 2010). De ABC analyse is altijd gerelateerd aan een criterium, waarbij gebruikswaarde, omzet, marge, aantal leveringen veel gebruikte criteria zijn. Onder andere Chu, Liang & Liao (2008), Chen, Li & Liu (2008), Ding & Sun (2011) zijn echter van mening dat de traditionele ABC analyse niet in staat is om een goede classificatie van artikelen te maken, aangezien deze classificatie maar van één criterium afhangt. In veel situaties spelen namelijk meerdere criteria een belangrijke rol in de classificatie van artikelen. Dit heeft ervoor gezorgd dat meervoudige ABC analyses zijn ontstaan.

2.2.2 Matrix analyse

Flores & Whybark (1986) hebben een meervoudige criteria analyse ontworpen, waarbij gebruik wordt gemaakt van twee criteria zodat een matrix ontstaat. Deze analyse is een tweedimensionale ABC analyse, waarbij aan de hand van twee criteria negen groepen ontstaan, namelijk AA, AB, AC, BA, BB, BC, CA, CB en CC. Om het aantal combinaties te reduceren worden de negen groepen vaak in drie groepen geclassificeerd. Per groep kan zodoende worden vastgesteld of het artikel wel of niet op voorraad moet worden gelegd. Ook voor de matrix analyse kunnen verschillende criteria worden gebruikt als indicator, zoals omloopsnelheden, levertijden, omzet, afzet, voorraadwaarde, etc. Hoewel de ontwikkeling van deze tweedimensionale analyse een stap vooruit is in de multi-criteria ABC classificatie, is het lastig te gebruiken wanneer meer dan twee criteria relevant zijn (Chen et al., 2008). Tabel 1 geeft een voorbeeld van een matrix analyse, waarbij de omloopsnelheid en voorraadwaarde als criteria zijn gebruikt.

		Voorraadwaarde		
		Hoog		Laag
		AA	AB	AC
Omloopsnelheid	Hoog	BA	BB	BC
	Laag	CA	CB	CC

Tabel 1 Voorbeeld matrix analyse

2.2.3 Assortimentsmatrix

Volgens van Marion & van Rijnberk (2011) geeft de literatuur vele toepassingen van de ABC analyse, maar is deze analyse beperkt in het aangeven van de juiste criteria in combinatie met het doel van de analyse. Zij hebben gedurende hun afstudeeronderzoek een methode ontwikkeld om het voorraadassortiment te bepalen voor een industriebedrijf, omdat volgens hen de bepaling van het voorraadassortiment afhankelijk is van meerdere criteria. Deze criteria zijn echter wel afhankelijk van de sector waarin een organisatie opereert, de functie die de organisatie in de keten vervult en de strategie van de organisatie.

Om de assortimentsmatrix op te stellen worden eerst de criteria geïdentificeerd die relevant zijn voor de desbetreffende organisatie, bijvoorbeeld levertijd, voorraadwaarde, aantal orders en aantal klanten. Vervolgens krijgt elk criterium een beoordelingswaarde en weging toegekend. Indien een artikel voldoet aan de beoordelingswaarde, dan wordt de volledige weging voor dit criterium toegekend. Tabel 2 geeft een voorbeeld van een assortimentsmatrix, waarbij gebruik is gemaakt van vier criteria. Artikel X is aan de hand van deze criteria en de meegeven gewingen beoordeeld, waarbij het artikel een totaalscore van 55% behaalt.

Assortimentscriteria	Beoordelingswaarde	Weging	Artikel X	Score artikel 1
Levertijd	> 3 dagen	40%	5 dagen	40%
Voorraadwaarde	< € 20,-	25%	€ 25,-	0%
Aantal orders	> 10	15%	12	15%
Aantal klanten	> 2	20%	1	0%
	Totaalscore	100%		55%
			Classificatie	C

Tabel 2 Voorbeeld assortimentsmatrix

Voor elk artikel in het assortiment kan zo de score worden bepaald op alle criteria, zodat uiteindelijk een totaalscore ontstaat. Om de artikelen vervolgens te categoriseren worden classificaties gemaakt voor de totaalscores. Daarnaast kan per classificatie het resultaat worden bepaald, dus het artikel op voorraad nemen, het artikel niet op voorraad nemen of het artikel nader analyseren. Tabel 3 geeft een voorbeeld van een dergelijke classificatie (Logistiek, 2011).

Resultaat	Classificatie	Van % totaalscore	Tot % totaalscore
Niet-voorraadartikel	E	0%	40%
Twijfelartikel	D	40%	50%
Voorraadartikel	C	50%	75%
Voorraadartikel	B	75%	90%
Voorraadartikel	A	90%	100%

Tabel 3 Voorbeeld classificatietabel

Artikel X behaalde een totaalscore van 55% en wordt met behulp van tabel 3 geclassificeerd als C artikel. Vervolgens zal worden geadviseerd om artikel X als voorraadartikel op te nemen.

De bovengenoemde assortimentsmatrix kan in dit onderzoek een hulpmiddel zijn voor het bepalen van het assortiment in het centraal magazijn te Hengelo. Hiervoor zullen eerst de criteria moeten worden vastgesteld die relevant zijn voor de inkoop en voorraad van MST.

2.2.4 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Om een assortimentsmatrix op te stellen moeten de beoordelingswaarden en gewingen worden bepaald door de belangrijkste of meest belangrijke stakeholders. Er bestaan verscheidene methoden

om dergelijke beslissingen te nemen, zoals *analytic hierarchy process (AHP)*, *artificial neural networks*, *genetic algorithms* en *discriminant analysis* (Chu et al., 2008). Het nadeel van het gebruik van *artificial neural networks*, *genetic algorithms* en *discriminant analysis* is dat ze erg complex zijn om toe te passen en ze veel tijd vergen. Deze drie methoden zullen in dit onderzoek niet aan bod komen, omdat ze niet in de tijdspanne van het onderzoek passen. De AHP methode is daarentegen wel een geschikte methode om voor de assortimentsmatrix de wegingen van de criteria vast te stellen. Het grote voordeel van de AHP methode is het eenvoudige gebruik. Daarnaast kan met de AHP methode de mening van stakeholders mee worden genomen, aangezien een significante hoeveelheid subjectiviteit benodigd is om de weging van de criteria vast te stellen. De complexiteit van de AHP methode zit in het vaststellen van de wegingen van de verschillende criteria, omdat het lastig te beoordelen is wanneer een criterium bijvoorbeeld “matig belangrijker” of “sterk belangrijker” is dan een ander criterium.

De AHP methode kan gebruikt worden om beslissingen te nemen aan de hand van meerdere criteria. De methode wordt niet alleen gebruikt om beslissingen te nemen omtrent inkoop van materialen, maar wordt ook toegepast in de economie, het energiebeleid, de selectie van projecten, microcomputer selectie, begrotingsmiddelen en voorspellingen (Goodwin & Wright, 2004). De AHP methode bestaat uit vier stappen waarbij elk criterium een gewicht zal krijgen. De eerste stap bestaat uit het opzetten van de beslissingshiërarchie, welke in dit onderzoek bestaat uit drie alternatieven, namelijk op voorraad leggen, niet op voorraad leggen of nader analyseren. Vervolgens worden de verschillende criteria met elkaar vergeleken door middel van een paarsgewijze vergelijking, zodat bepaald kan worden wat de verschillende belangen van de criteria zijn en welk criterium belangrijker is dan een ander criterium. Om aan te geven in welke mate criterium X belangrijker is dan criterium Y kan de schaalverdeling van tabel 4 worden gebruikt. Tabel 5 geeft vervolgens een voorbeeld van een paarsgewijze vergelijking voor vier criteria. In dit voorbeeld is het criterium levertijd matig belangrijker gevonden dan het criterium voorraadwaarde, dus een score 3. Op vergelijkbare wijze worden de overige criteria vergeleken en ingevuld.

Schaalindeling AHP	
1	Criteria X en Y zijn even belangrijk
3	Criteria X is matig belangrijker dan Y
5	Criteria X is sterk belangrijker dan Y
7	Criteria X is fors belangrijker dan Y
9	Criteria X is extreem belangrijker dan Y
2,4,6,8	Tussenwaarde, indien een compromis moet worden gesloten

Tabel 4 Schaalindeling AHP

	Levertijd	Voorraadwaarde	Aantal orders	Aantal klanten
Levertijd	1	3	6	6
Voorraadwaarde	1/3	1	1/3	2
Aantal orders	1/6	3	1	1
Aantal klanten	1/6	1/2	1	1

Tabel 5 Voorbeeld paarsgewijze vergelijking criteria

Aan de hand van deze paarsgewijze vergelijkingen kunnen de wegingen per criterium worden berekend. Deze wegingen worden uiteindelijk gebruikt om bij de assortimentsmatrix de scores per artikel te bepalen.

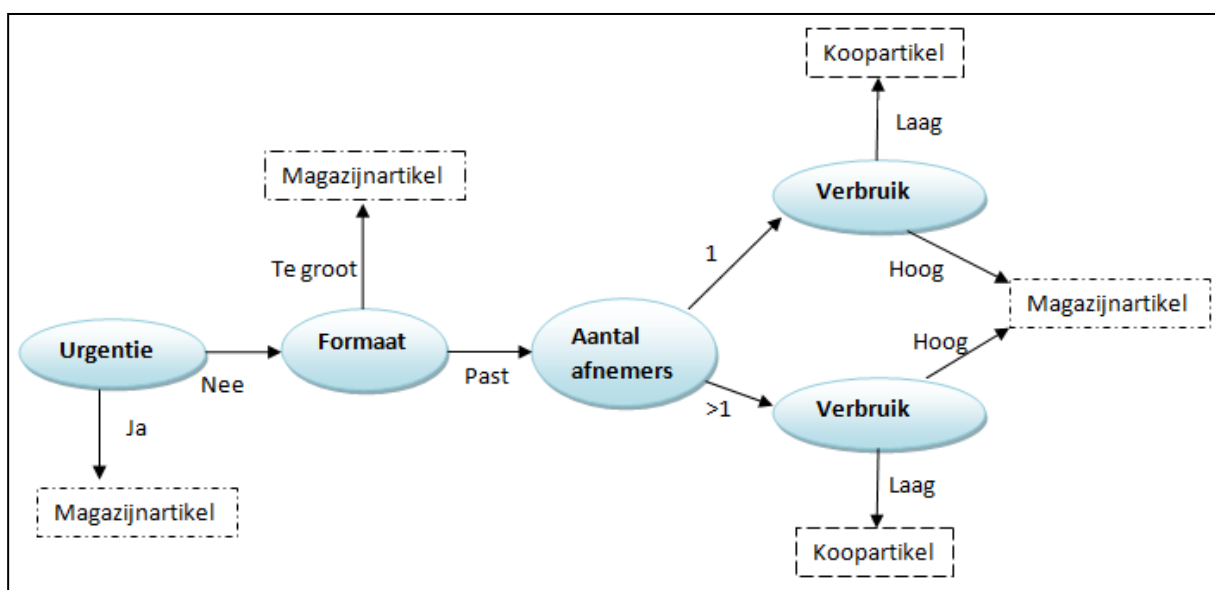
2.2.5 Beslisboom

Het managen van de voorraad van veel verschillende artikelen is in veel bedrijven een struikelblok. De managers of werknemers die verantwoordelijk zijn voor het voorraadbeheer kunnen dan ook veel voordelen behalen door het gebruik van eenvoudige beslissingsregels, bijvoorbeeld weergegeven in een beslisboom. Een beslisboom geeft de alternatieven en keuzen weer zodat aan de hand van beoordelingswaarden een beslissing kan worden gemaakt. Volgens Bala (2010) kan het gebruik van beslisbomen zorgen voor betere vraagvoorspellingen, maar tevens voor een verbeterd voorraadbeheer.

Het grootste voordeel van een beslisboom is dat het eenvoudig te begrijpen en interpreteren is, want na een korte uitleg van de beslisboom zijn mensen al in staat om het model te begrijpen. Daarnaast is het mogelijk om scenario's toe te voegen of te elimineren van de beslisboom. Uiteindelijk kan de beslisboom worden gemodelleerd in een computersysteem, waarbij de gebruiker de gegevens alleen maar hoeft in te voeren zodat de computer de beslisboom doorloopt waaruit vervolgens een beslissing volgt. De splitsingspunten in de beslisboom kunnen als restricties worden geprogrammeerd in een ERP-systeem, waardoor de computer het assortiment bepaald aan de hand van verschillende criteria, zoals het verbruik, de levertijd, de minimale bestelhoeveelheid, etc.

De gewenste indicatoren vormen in de beslisboom de splitsingspunten. Elk splitsingspunt bestaat vervolgens uit een of meerdere mogelijkheden, zodat voor de desbetreffende indicator een beslissing wordt gemaakt en de volgende indicator kan worden getoetst. De beoordelingswaarden van de verschillende indicatoren zullen met behulp van de huidige data en in overleg met de logistieke managers moeten worden vastgesteld.

Figuur 1 geeft een voorbeeld van een dergelijke beslisboom weer, echter de beoordelingswaarden zijn hierbij nog niet gedefinieerd. Wanneer is het formaat van een artikel bijvoorbeeld te groot voor een afdelingsmagazijn en wanneer is het verbruik van een artikel hoog of laag? Daarnaast kan onder andere een link worden gelegd in het verbruik van een artikel en het aantal afnemers. Het verbruik van een artikel dat bijvoorbeeld duizend keer wordt afgenomen door een afnemer wordt als hoog geclassificeerd. Het verbruik van een artikel dat daarentegen door honderd verschillende afnemers wordt afgenomen, maar waarbij het totale verbruik ook duizend is, wordt als laag geclassificeerd. De complexiteit zit in het bepalen van deze beoordelingswaardes.



Figuur 1 Voorbeeld beslisboom

2.3 Indicatoren assortimentsbepaling

In dit onderzoek is het van belang om indicatoren te identificeren welke vervolgens de relevantie van de verschillende artikelen in MST kunnen analyseren. Aan de hand van deze indicatoren kan het voorraadassortiment bepaald worden voor het centraal magazijn te Hengelo. Hieronder zullen de indicatoren worden beschreven welke voortkomen uit de literatuur omtrent assortiment planning, voorraadbeheer en inkoop.

2.3.1 Type artikel

Van Marion & van Rijnberk (2012) maken in hun assortimentsmatrix als eerste een onderscheid in het type artikel. Het voorraadbeheer kan namelijk per type artikel verschillen, aangezien per type artikel andere criteria een rol kunnen spelen. Binnen MST kan bijvoorbeeld een indeling gemaakt worden naar steriele en onsteriele artikelen. De onsteriele artikelen kunnen daarnaast ook weer onderverdeeld worden in bijvoorbeeld levensmiddelen en medische artikelen. Voor MST wordt echter een algemeen beslissingsmodel opgesteld zodat deze voor alle artikelen binnen MST gebruikt kan worden.

2.3.2 Formaat van het artikel of de omdoos

Van Marion & van Rijnberk (2012) maken daarnaast gebruik van de indicator formaat. Het formaat van het artikel of de omdoos verschilt per artikel, waardoor kleine artikelen makkelijk in grote hoeveelheden zijn op te slaan in het centraal magazijn en op de afdelingen, terwijl grote artikelen veel ruimte in beslag nemen en onhandig zijn om op te slaan in de magazijnen van de afdelingen. Een voorraad van honderd injectiespuitjes kan bijvoorbeeld vrij eenvoudig in de magazijnen van de afdelingen worden opgeslagen, maar een voorraad van honderd kant en klare pakketten voor de thorax afdeling, met afmetingen van 50x40x20 cm, zal in het centraal magazijn moeten worden opgeslagen om ruimte te besparen op de afdeling.

2.3.3 Voorraadwaarde

De voorraadwaarde van het artikel is gelijk aan de inkoopwaarde van het artikel. Volgens van Marion & van Rijnberk (2012) kan de inkoopwaarde echter verschillen per artikel. Bepaalde artikelen zijn bijvoorbeeld in een goedkope batch ingekocht, waardoor de voorraadwaarde relatief laag ligt. Daarentegen kan de inkoopwaarde van een identiek artikel veel hoger liggen, doordat schaalvoordelen ontbreken als gevolg van een kleine ordergrootte of doordat de prijs van het artikel na verloop van tijd is gestegen. De voorraadwaarde wordt bij MST wordt door het First In First Out (FIFO) principe, aangezien FIFO wordt toegepast op de voorraden in de verschillende magazijnen. Het artikel wat het eerst aangekocht is, wordt hierdoor ook het eerst verbruikt.

2.3.4 Minimale bestelhoeveelheid

Van Marion & van Rijnberk (2012) hebben ook gebruik gemaakt van de indicator orderaantal, ook wel de minimale bestelhoeveelheid. Er zijn leveranciers die een minimale bestelhoeveelheid hanteren voor hun artikelen. Bepaalde artikelen kunnen hierdoor alleen in een door de leverancier vastgestelde hoeveelheid worden afgenomen, waardoor de klant verplicht is om het artikel in die bestelhoeveelheid af te nemen. Andere artikelen kunnen in alle gewenste hoeveelheden worden afgenomen. Wanneer artikelen bijvoorbeeld verplicht in batches van 1000 stuks moeten worden afgenomen, dan is het verstandig om deze artikelen in het centraal magazijn op voorraad te leggen in plaats van op de afdelingen zelf.

2.3.5 Levertijd

De voorraad van artikelen is daarnaast afhankelijk van de levertijden van de leverancier (Slack et al., 2010). Bepaalde leveranciers leveren op vaste dagen en vaste tijden, terwijl andere leveranciers voortdurend andere levertijden en –dagen hanteren. Wanneer men bijvoorbeeld weet dat een bepaald artikel binnen 24 uur wordt geleverd door de leverancier, dan is het eenvoudiger om aan de vraag van de klant (de afdelingen) te voldoen en kan men ervoor kiezen om dagelijks te leveren zonder opslag in het centraal magazijn. Daarnaast kan de inkoop van artikelen beter afgestemd worden wanneer de levertijden exact bekend zijn. Bij onvoorspelbare of zeer lange levertijden zal men daarentegen altijd een voorraad moeten hebben om deze onvoorspelbaarheid op te vangen. Door duidelijke afspraken met de leveranciers te maken, kan JIT en/of *stockless inventory*, zie paragraaf 2.1.3, worden gehanteerd.

2.3.6 Aantal afnemers

Van Marion & van Rijnberk (2012) hebben tevens de indicator klantenaantal, ook wel aantal afnemers, meegenomen in de assortimentsmatrix. Het voorraadbeheer moet zo worden ingericht dat de juiste voorraad wordt gehouden om de klanten een zo hoog mogelijke servicegraad te bieden. Een hoog klantenaantal kan echter voordelen en nadelen opleveren. Artikelen die door meerdere afdelingen worden verbruikt zijn minder gevoelig voor stock-outs, want in het geval van een stock-out op een bepaalde afdeling of in het centraal magazijn kan het desbetreffende artikel eventueel bij een andere afdeling worden gepakt. Wanneer er echter problemen zijn met de levering van een bepaald artikel, dan zullen veel klanten te maken hebben met de consequenties hiervan. Deze consequenties verschillen per artikel, want een zuurstofslang benodigd bij operaties is bijvoorbeeld onmisbaar bij een hartoperatie, terwijl een afdeling best een paar dagen zonder ranja kan functioneren. De consequenties zijn echter wel lastig te meten, aangezien deze lastig in getallen uit te drukken zijn.

2.3.7 Substitutiemogelijkheden

De substitutiemogelijkheden van een artikel bestaan uit het aantal mogelijke substitutiegoederen, dus goederen die onderling vervangbaar zijn. Artikelen die meerdere substitutiemogelijkheden hebben, zijn eenvoudiger te vervangen en kunnen daardoor de leverbetrouwbaarheid vergroten. Unieke artikelen kunnen daarentegen voor problemen zorgen, aangezien deze geen of weinig substitutiemogelijkheden hebben (Gao & Yu, 2009).

2.3.8 Urgentie

Bepaalde artikelen moeten altijd beschikbaar zijn in het ziekenhuis, ongeacht of ze dagelijks, maandelijks of jaarlijks nodig zijn. Een voorbeeld hiervan is wanneer MRSA wordt vastgesteld in een ziekenhuis. Het ziekenhuis zal dan acuut maatregelen moeten treffen om de bacterie te bestrijden en verdere besmettingen te voorkomen. De benodigde artikelen bij de bestrijding van de MRSA bacterie moeten hierdoor altijd aanwezig zijn in het ziekenhuis. Het kan dus voorkomen dat deze artikelen (bijna) nooit benodigd zijn, maar dat ze een hoge urgentie hebben vanwege hun onmisbaarheid in bepaalde situaties. Daarnaast moet het ziekenhuis altijd beschikken over artikelen zoals schorten, handschoenen, patiëntformulieren, etc. Deze artikelen zullen dan ook altijd aanwezig moeten zijn, ongeacht de prijs of de minimale bestelhoeveelheid. De andere factoren zijn dus niet meer relevant wanneer het een urgent artikel betreft.

2.3.9 Verbruik

Het huidig voorraadassortiment kan geanalyseerd worden door het verbruik per artikel te bekijken. Voor het verbruik van de artikelen kan de FSN analyse, ook wel de ABC analyse, worden gebruikt (Slack et al., 2010). Uit deze analyse volgt een indeling van artikelen naar *fast-movers* (aangeduid met A), *slow-movers* (aangeduid met B) en *non-movers* (aangeduid met C) op basis van de omloopsnelheid. De omloopsnelheid geeft aan hoe lang een artikel op voorraad ligt. De omloopsnelheid is te berekenen met behulp van de volgende formule:

$$\frac{\text{vraag per tijdseenheid}}{\text{gemiddelde voorraadhoogte per tijdseenheid}} \quad (\text{Simchi Levi, 2008}).$$

Vervolgens kan een lijst worden opgesteld van alle artikelen met de bijbehorende omloopsnelheden, zodat grenzen kunnen worden bepaald tussen *fast*-, *slow*- en *non-movers*. De *fast-movers* zijn artikelen met een hoge omloopsnelheid en worden veel verbruikt. De *slow-movers* zijn artikelen met een lage omloopsnelheid en een laag verbruik. De *non-movers* zijn artikelen die al geruime tijd ongebruikt in het magazijn liggen. Het is verstandig om die artikelen als koopartikel op te nemen in het assortiment, omdat te voorkomen dat er in de toekomst weer onnodige voorraad ontstaat.

2.3.10 Gebruikswaarde

Het verbruik kan daarnaast worden gecombineerd met de waarde van het artikel, waardoor de gebruikswaarde kan worden bepaald. De gebruikswaarde kan worden berekend door de volgende formule: *jaarlijks verbruik * verkoopwaarde van het artikel*.

Artikelen met een hoge gebruikswaarde dienen zorgvuldig en streng gecontroleerd te worden qua voorraadniveau, houdbaarheidsdatum en servicegraad. Artikelen met een lage gebruikswaarde hebben daarentegen minder strenge controle nodig (Slack et al., 2010).

2.3.11 Leverbetrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van de verschillende leveranciers heeft volgens Slack et al. (2010) ook invloed op het voorraadbeheer van organisaties. Er bestaat veel variatie in de levertijden van de verschillende artikelen, omdat de leverbetrouwbaarheid van leveranciers verschilt. Een hoge leverbetrouwbaarheid zorgt voor zekerheid in het logistieke proces, omdat exact bekend is wanneer de order wordt geleverd. Hierdoor kan het voorraadbeheer optimaal worden ingericht en kan een hoge servicegraad worden behaald. Wanneer een bepaalde leverancier bijvoorbeeld iedere vrijdag om 12.00 uur levert, dan kan hiermee rekening worden gehouden in het bestelproces en in het voorraadbeheer. Een lage leverbetrouwbaarheid levert daarentegen problemen op, omdat men niet exact weet wanneer de order wordt geleverd. De onzekerheid in levertijd zorgt voor een stijging van de veiligheidsvoorraad, omdat men aan de vraag van de klant wil voldoen.

2.3.12 Voorraad- en bestelkosten

De voorraad- en bestelkosten kunnen tegen elkaar af worden gewogen om een keuze te maken een artikel wel of niet op voorraad te leggen. Volgens Durlinger (2013) bestaan de voorraadkosten uit een drietal kosten, namelijk rentekosten, ruimtekosten en risicokosten. De rentekosten worden ook wel kapitaalkosten genoemd en bestaan omdat het geld ook voor een ander doel gebruikt had kunnen worden. De ruimtekosten bestaan uit de kosten om de voorraad te huisvesten en op te slaan, bijvoorbeeld huur- en personeelskosten. De risicokosten hebben te maken met het risico van het hebben van voorraad, ook wel risico incurant. De bestelkosten zijn kosten die gemaakt worden met betrekking tot de levering van artikelen. Deze kosten bestaan onder andere uit administratiekosten, handlingskosten en transportkosten. Door de voorraad- en bestelkosten met elkaar te vergelijken, kan bijvoorbeeld onderzocht worden of het voordeliger is om bijvoorbeeld 700 injectiespuiten op voorraad te leggen of om dagelijks een voorraad injectiespuiten te laten leveren.

2.3.13 Hoeveelheid backorders

De hoeveelheid backorders is volgens Durlinger (2013) ook een relevante indicator omtrent voorraadbeheer. De hoeveelheid backorders verschilt per artikel. De reden van de backorder moet echter wel onderzocht worden. Er kan bijvoorbeeld een spoedorder geplaatst worden omdat de voorraad van een artikel niet is gescand. Daarnaast kan het voorkomen dat het artikel überhaupt niet op voorraad ligt, omdat er onvoldoende opslagruimte is voor het artikel in het huidige centraal magazijn. Onverwachte fluctuaties in de vraag naar het artikel of in de levering van het artikel kunnen tenslotte ook voor backorders zorgen.

De bovengenoemde indicatoren zijn mogelijke indicatoren om het assortiment van MST in het centraal magazijn te Hengelo te bepalen. In hoofdstuk 5 wordt een keuze gemaakt welke indicatoren gebruikt worden om het optimale assortiment voorraadartikelen in het centraal magazijn te bepalen. Tabel 6 geeft een overzicht van de bovengenoemde indicatoren.

Indicatoren	
Type artikel	Verbruik
Formaat	Gebruikswaarde
Voorraadwaarde	Leverbetrouwbaarheid
Minimale bestelhoeveelheid	Voorraad- en bestelkosten
Levertijd	Hoeveelheid backorders
Aantal afnemers	Urgentie
Substitutiemogelijkheden	

Tabel 6 Overzicht indicatoren voorraadbeheer

Hoofdstuk 3 – Huidige situatie

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie van het centraal magazijn van MST te Enschede. Aan de hand van vijf onderzoeksvragen wordt deze huidige situatie beschreven. Paragraaf 3.1 start met een beschrijving van het huidige centraal magazijn. In paragraaf 3.2 wordt de werkwijze van het centraal magazijn beschreven. Vervolgens worden in paragraaf 3.3 de indicatoren beschreven die zijn en/of worden gebruikt om het huidige voorraadassortiment te bepalen. In paragraaf 3.4 wordt het voorraadassortiment beschreven. Paragraaf 3.5 geeft aan de hand van een probleemkluwen de problemen in het huidig centraal magazijn weer.

3.1 Huidige centraal magazijn

3.1.1 Magazijnen

Het huidig centraal magazijn op de locaties Ariënsplein en Haaksbergerstraat bestaat uit de onderstaande acht magazijnen:

- Formulieren-magazijn
- Medisch Techniek magazijn
- Onsteriel magazijn
- Public relations magazijn
- Afdek materiaal steriel Haaksbergerstraat magazijn
- Steriel magazijn Ariënsplein
- Steriel magazijn Haaksbergerstraat
- Technisch magazijn

Daarnaast bestaan er nog een aantal magazijnen bij drie leveranciers, zogenoemde bulkmagazijnen, welke voorraad aanhouden voor MST. Dit zijn de onderstaande drie magazijnen:

- Verhaag
- Jurjen de Vries
- Set & Print

3.1.2 Assortiment artikelen

Het assortiment magazijnartikelen van MST bestaat uit 1.960 verschillende artikelen. Het totale assortiment artikelen van MST is echter nog veel groter, aangezien er ook nog een grote hoeveelheid artikelen bestaat welke niet in het centraal magazijn liggen opgeslagen, namelijk de koopartikelen. Het assortiment koopartikelen bestaat uit ongeveer 7.500 verschillende artikelen, waardoor het totale assortiment artikelen op zo'n 9.500 artikelen uitkomt.

Veel artikelen worden vaak en/of in grote hoeveelheden besteld, aangezien deze dagelijks worden verbruikt binnen MST. Een aantal voorbeelden van hardlopende artikelen zijn steriele handschoenen, steriele spuiten, zuurstofkatheters, wattenkommen, theelepels, batterijen, spa blauw flessen, toiletpapier, handdoeken en vuilniszakken. Een aantal van deze hardlopende artikelen, zoals steriele spuiten en zuurstofkatheters, is uniek en moeilijk vervangbaar. Er bestaan echter ook veel artikelen die eenvoudig te vervangen zijn, bijvoorbeeld vuilniszakken. Als een bepaalde afmeting vuilniszak maar door een afdeling wordt gebruikt, kan het verstandig zijn om eens te kijken of die afdeling een andere vuilnisbak kan gaan gebruiken zodat dezelfde vuilniszakken als de andere afdelingen benodigd zijn. Uiteindelijk zal dit ruimte besparen in het centraal magazijn, aangezien de diversiteit in het magazijn dan afneemt. Door de grootte en diversiteit van het huidig assortiment zijn er ook veel artikelen welke niet of nauwelijks worden besteld en verbruikt, terwijl deze wel als voorraad in het centraal magazijn liggen opgeslagen.

Tabel 7 geeft een overzicht van de hoeveelheid verschillende artikelen per magazijn, zodat inzicht wordt verkregen in de diversiteit aan magazijnartikelen binnen MST.

Magazijn	Aantal verschillende artikelen in assortiment
Formulieren-magazijn	284
Medisch Techniek magazijn	8
Onsteriel magazijn	592
Public Relations magazijn	8
Afdek materiaal steriel Haaksbergerstraat magazijn	14
Steriel magazijn Ariënsplein	334
Steriel magazijn Haaksbergerstraat	196
Technisch magazijn	473
Verhaag (bulkvoorraad formulieren)	25
Jurjen de Vries (bulkvoorraad speelgoedbeertjes)	1
Set & Print (bulkvoorraad formulieren)	25
	1960

Tabel 7 Voorraadassortiment magazijnen (MST, 2014)

De analyse van de huidige situatie betreft het steriel magazijn Haaksbergerstraat, het steriel magazijn Ariënsplein, het onsteriel magazijn en het formulieren-magazijn. Deze vier magazijnen bevatten de meest kritieke artikelen binnen het zorgproces van MST. De overige magazijnen zullen in dit onderzoek niet worden geanalyseerd vanwege de lage diversiteit in artikelen of de externe opslaglocatie. Daarnaast gaat het bij de overige magazijnen vooral om artikelen die niet in het primaire zorgproces benodigd zijn, maar vooral ondersteuning bieden aan het zorgproces, zoals lampen, zekeringen en stekkerdozen uit het technisch magazijn.

3.1.3 Steriel magazijn Ariënsplein

Het steriel magazijn op de locatie Ariënsplein is sterk verouderd en voldoet officieel niet meer aan de richtlijnen van de opslag van steriele materialen. Het steriel magazijn bestaat uit twee ruimtes, waar de luchtstromen echter niet gecontroleerd worden. Normaal gesproken zou de luchtdruk namelijk moeten veranderen wanneer er een deur wordt geopend, zodat geen bacteriën en onzuivere lucht kunnen binnenstromen. Daarnaast is het steriel magazijn niet groot genoeg voor de hoeveelheid artikelen die er ligt opgeslagen. Het steriel magazijn voldoet hierdoor niet aan de wensen en de eisen, maar met de komst van het nieuwe ziekenhuis worden geen investeringen gedaan om de huidige situatie te verbeteren. Door het gebruik van identieke artikelkaartjes op de stellingen, waarop de barcode en artikelomschrijving staat vermeld, is de opslag van de steriele artikelen daarentegen wel geordend en overzichtelijk. Het magazijn is ingericht door het gebruik van het alfabet en cijfers, zodat bij het orderpicken de artikelen snel en efficiënt kunnen worden verzameld. Daarnaast is gebruik gemaakt van twee kleuren, zodat men direct kan zien of het desbetreffende artikel per stuk of per doos wordt behandeld. De steriele artikelen worden na het orderpicken in een afgesloten kar klaargezet voor distributie naar de verschillende afdelingen.

3.1.4 Steriel magazijn Haaksbergerstraat

Het steriel magazijn op de locatie Haaksbergerstraat, ook wel het thorax-magazijn genoemd, voldoet wel aan de richtlijnen van een steriel magazijn. Het thorax-magazijn bevat alle artikelen die benodigd zijn voor de thorax chirurgie, ook wel het specialisme dat zich bezighoudt met operaties aan de in de thorax gelegen organen, namelijk hart en longen. Het thorax-magazijn bestaat ook uit meerdere ruimtes en kan pas worden betreden wanneer alle omringende ruimtes zijn afgesloten. De

luchtstromen en luchtdruk worden zodoende continu gecontroleerd, zodat bacteriën en stofdeeltjes worden buitengesloten. Ook het thorax-magazijn is ingedeeld aan de hand van het alfabet en cijfers, zodat het orderpicken snel en efficiënt kan verlopen. Het thorax-magazijn is echter in vergelijking met het steriel magazijn op de locatie Ariënsplein overzichtelijker doordat het een grotere oppervlakte heeft. Daarnaast bestaat er ook nog een opslagruimte voor bulkvoorraad van bepaalde thorax artikelen, welke ligt opgeslagen in een aparte hal waar tevens andere materialen liggen opgeslagen.

3.1.5 Onsteriel magazijn

Het onsteriel magazijn bevindt zich op de locatie Ariënsplein en bestaat uit meerdere submagazijnen. Medische en niet-medische artikelen, zoals toiletpapier, ranja, koffie, pleisters, bandages, etc., worden opgeslagen in het onsteriel magazijn. Doordat de grote hoeveelheid onsteriele artikelen niet in een enkele ruimte kan worden opgeslagen, bestaan er meerdere submagazijnen, waardoor een onoverzichtelijke situatie is ontstaan. Bij het onsteriel magazijn is ook gebruik gemaakt van het alfabet, zodat op de orderpicklijst kan worden afgelezen bij welke letter het desbetreffende artikel ligt. Het onsteriel magazijn is echter absoluut niet overzichtelijk, omdat de ruimtes allereerst veel te klein zijn voor de hoeveelheid artikelen. Daarnaast wordt er geen gebruik gemaakt van identieke artikelkaartjes met een barcode en artikelomschrijving. De stellingen zijn tevens niet handig ingericht; sommige delen zijn helemaal vol, terwijl andere delen van de stellingen niet of nauwelijks worden gebruikt. Op de vloer staan veel grootverpakkingen en dozen, die tussen de verschillende stellingen zijn gezet, waardoor het lastig is om je tussen de verschillende stellingen te bewegen. Het orderpicken van de onsteriele artikelen is door de huidige situatie dus een lastige klus. Ook binnen het onsteriel magazijn worden geen of nauwelijks verbeteringen doorgevoerd, omdat bekend is dat dit magazijn toch gaat verhuizen naar het centraal magazijn te Hengelo. Het onsteriel magazijn heeft daarnaast ook een bulkvoorraad in een extern magazijn liggen, namelijk bij Jurjen de Vries.

3.1.6 Formulieren-magazijn

Het formulieren-magazijn bevindt zich op de locatie Ariënsplein en bevat alle formulieren, enveloppen, folders en andere documenten welke door MST gebruikt worden. Huisartsen in de regio bestellen daarnaast ook bepaalde formulieren, welke vervolgens dus vanuit het formulieren-magazijnen aan de desbetreffende klant worden geleverd. Het huidige formulieren-magazijn bevindt zich in de kelder van het ziekenhuis en is hevig aan vernieuwing en herziening toe. Er ligt een enorme hoeveelheid formulieren, waarvan sommige formulieren veel gebruikt worden, maar waarvan ook veel formulieren niet of nauwelijks meer worden gebruikt. Het formulieren-magazijn bevat dus een ruime hoeveelheid incourante voorraad, waarvoor MST onnodige kosten maakt. Al enkele jaren zijn er plannen om het formulieren-magazijnen te digitaliseren, aangezien tegenwoordig steeds meer en meer wordt gedigitaliseerd, maar dit is tot op heden nog niet bewerkstelligt. Met de verhuizing naar het centraal magazijn te Hengelo is het dus een uitdaging om te bepalen welke formulieren op voorraad moeten worden gelegd. Gezien de enorme hoeveelheden documenten maakt MST ook gebruik van externe magazijnen bij een tweetal leveranciers, namelijk Verhaag en Set & Print, waardoor extra voorraden gehouden kunnen worden. Deze externe magazijnen houden voorraden van formulieren voor MST, zodat MST ruimte en geld kan besparen. Bij druk- en printwerk is er namelijk vaak sprake van kortingen bij hoge oplages, want hoe groter de oplage, hoe goedkoper het artikel per stuk wordt. Wanneer de voorraadhoogte van een artikel onder het minimum niveau komt, wordt de voorraad in het formulieren-magazijn aangevuld met voorraad uit het externe magazijn van de leverancier.

3.2 Werkwijze centraal magazijn

Het centraal magazijn van MST bestaat naast de verschillende magazijnen uit een goederenontvangst en een backoffice. De medewerkers van ontvangst zijn verantwoordelijk voor het in ontvangst nemen van de artikelen die door de leveranciers worden geleverd. De medewerkers van backoffice zijn verantwoordelijk voor de administratieve taken. Zij zorgen onder andere voor het printen van de pickorders, het uitlezen van de scanners en het beantwoorden van telefoontjes. De medewerkers van het centraal magazijn zijn verantwoordelijk voor de opslag van artikelen en de aanwezigheid van magazijnartikelen op de verschillende afdelingen.

De artikelen waarmee MST te maken heeft zijn grofweg op te delen in twee groepen, namelijk de magazijnartikelen en de koopartikelen. Wanneer een artikel niet in het centraal magazijn is opgeslagen, wordt het een koopartikel genoemd. Beide artikelgroepen worden door de leverancier bij de goederenontvangst afgeleverd. De magazijnartikelen worden vervolgens opgeslagen in een van de submagazijnen van het centraal magazijn, zodat ze vanuit daar kunnen worden verspreid. De afdelingen worden een tot drie keer per week gescand door de medewerkers van het centraal magazijn zodat de voorraadhoogtes van de artikelen worden gecheckt. Wanneer de voorraad van een bepaald artikel onder een vastgesteld minimum ligt, wordt de barcode van dit artikel gescand zodat vervolgens een order wordt geplaatst. Backoffice print vervolgens aan de hand van deze scans pickinglijsten uit, zodat de artikelen die op deze pickinglijsten vermeld staan per afdeling verzameld kunnen worden. De artikelen worden hierna vanuit het centraal magazijn aan de desbetreffende afdeling geleverd. Het centraal magazijn voorziet de externe locaties (polikliniek Haaksbergen, polikliniek Losser, ziekenhuis Oldenzaal) ook van magazijnartikelen, waarbij de artikelen dagelijks per vrachtwagen worden gedistribueerd.

In tegenstelling tot de magazijnartikelen, zijn bij de koopartikelen de medewerkers van de afdelingen zelf verantwoordelijk voor het beheer. De koopartikelen worden namelijk niet door de medewerkers van het centraal magazijn gescand. De afdelingen moeten de koopartikelen zelf bestellen en deze orders gaan vervolgens rechtstreeks naar de afdeling inkoop. De koopartikelen worden vanuit de goederenontvangst ook rechtstreeks naar de afdelingen gebracht.

3.3 Indicatoren huidig voorraadassortiment

Het huidig voorraadassortiment zal met de verhuizing naar het centraal magazijn te Hengelo opnieuw bekeken moeten worden, aangezien de beperkte ruimte op dit moment de grootste restrictie is. Bepaalde artikelen worden niet op voorraad gehouden, omdat er gewoonweg geen ruimte voor beschikbaar is in het centraal magazijn. Daarnaast zijn de verhuisplannen al een geruime tijd bekend, dus er worden niet of nauwelijks verbeteringen doorgevoerd met betrekking tot het voorraadassortiment omdat men weet dat het centraal magazijn gaat verhuizen. Hierdoor liggen bepaalde artikelen op voorraad, terwijl deze niet of nauwelijks worden verbruikt.

De afdeling inkoop beslist eerst of een artikel wordt opgenomen in het assortiment. Vervolgens gaan de afdelingen en de logistiek manager met elkaar om tafel om te bepalen of het artikel als magazijn- of koopartikel in het assortiment moet worden opgenomen. De afdelingen hebben vaak de voorkeur voor magazijnartikel, zodat zij zelf niet verantwoordelijk zijn voor het beheer van het artikel en het bespaart daarnaast ruimte op de afdeling. Ten slotte maakt de logistiek manager samen met de backoffice en het centraal magazijn de definitieve beslissing.

Om vast te stellen welke artikelen magazijnartikelen zijn en welke artikelen koopartikelen zijn, wordt voornamelijk gebruik gemaakt van drie indicatoren, namelijk verbruik, aantal afnemers en minimale bestelhoeveelheid. MST hanteert echter geen vaste methode om het voorraadassortiment vast te stellen, dus de analyse verschilt hierdoor per artikel. Enige subjectiviteit afkomstig van de afdeling

logistiek en de medewerkers op de afdelingen wordt dus meegenomen in de afweging om een artikel als magazijn- of koopartikel te kwalificeren.

3.3.1 Verbruik

Het criterium verbruik per periode is op dit moment de meest gebruikte factor om het voorraadassortiment van het centraal magazijn te bepalen. Artikelen met een hoog verbruik worden in het voorraadassortiment opgenomen, terwijl artikelen met een laag verbruik rechtstreeks aan de afdelingen worden geleverd. Er is echter geen duidelijk onderscheid in artikelen met een hoog verbruik en artikelen met een laag verbruik, want er is geen vastgestelde grenswaarde om het verbruik als hoog of laag te bestempelen.

Wanneer een nieuw artikel in het assortiment wordt opgenomen, moeten de verschillende stakeholders beslissen of het artikel als koop- of magazijnartikel wordt geclassificeerd. Het is echter lastig om het verbruik van het desbetreffende artikel exact te bepalen, waardoor het verbruik moet worden geschat. Deze schatting komt hierdoor niet altijd overeen met het werkelijke verbruik, waardoor er veel artikelen onterecht als magazijn- of koopartikel zijn gekwalificeerd. In het centraal magazijn liggen bepaalde magazijnartikelen die achteraf misschien beter als koopartikelen konden worden beschouwd, terwijl voor bepaalde koopartikelen in de afdelingsmagazijnen hetzelfde geldt.

3.3.2 Aantal afnemers

Het criterium aantal afnemers is tevens een factor welke wordt meegenomen in de afweging om een artikel als magazijn- of koopartikel te kwalificeren. Artikelen die door meerdere afdelingen worden gebruikt zijn minder gevoelig voor tekorten, omdat een eventueel tekort kan worden aangevuld door het desbetreffende artikel bij een andere afdeling te pakken. Artikelen die maar door één afdeling worden gebruikt zijn daarentegen totaal afhankelijk van de actuele voorraadhoogte in het eigen afdelingsmagazijn. Daarnaast zijn bij meerdere afnemers de consequenties van een leveringsprobleem groter dan wanneer een artikel maar door één afdeling wordt verbruikt, omdat meerdere afdelingen afhankelijk zijn van het desbetreffende artikel. Hierdoor is het aantrekkelijk om artikelen met meerdere afnemers in het magazijn op te slaan, zodat altijd een buffervoorraad aanwezig is. MST heeft echter geen vastgestelde grenswaarde aan de hand waarvan kan worden bepaald of het een magazijn- of koopartikel is.

3.3.3 Minimale bestelhoeveelheid

Het criterium minimale bestelhoeveelheid wordt ook meegenomen in de afweging om artikelen wel of niet op voorraad te leggen in het centraal magazijn. Bepaalde artikelen moeten verplicht in grote batches worden afgenomen omdat de leverancier deze batchgrootte hanteert. Vooral bij het steriel magazijn komen grote batches veelvuldig voor, omdat volgens het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [RIVM] (2009) “bulkvoorraad (=straatverpakking/transportverpakking) van gesteriliseerde materialen alleen in het centraal magazijn bij andere goederen mag worden opgeslagen, als de straatverpakking/transportverpakking niet is verbroken”. Wanneer de steriele artikelen naar de afdelingen worden vervoerd, is het toegestaan om de straatverpakking/transportverpakking te verwijderen. Het is echter niet verstandig om deze grote batches enkel in de afdelingsmagazijnen op voorraad te leggen, omdat de volledige batch dan moet worden opgeslagen in de afdelingsmagazijnen terwijl daar onvoldoende ruimte voor is op de afdelingen. Ook het criterium minimale bestelhoeveelheid is geen concreet criterium, aangezien het voorraadbeleid afhangt van het soort artikel (steriel of onsteriel) en daarnaast bestaat er geen vastgestelde grenswaarde om de afweging “wel of niet op voorraad nemen” te maken.

3.4 Probleemidentificatie

In paragrafen 3.1 tot 3.4 is de huidige situatie beschreven waarbij problemen naar voren zijn gekomen met betrekking tot het centraal magazijn van MST te Enschede. Aan de hand van de Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak (ABP) van Heerkens (2012) zijn deze problemen in een probleemkluwen, zie bijlage 1, samengebracht om inzicht te krijgen in de onderlinge samenhang en de gehele situatie.

In de probleemkluwen is naar voren gekomen dat het huidig voorraadassortiment van het centraal magazijn te Enschede op dit moment niet optimaal is ingericht. Op dit moment worden drie indicatoren gebruikt bij de afweging om een artikel als magazijn- of koopartikel te kwalificeren. Er wordt echter geen standaard procedure gevolgd om het voorraadassortiment te bepalen. Daarnaast is het centraal magazijn en de afdeling inkoop niet voldoende op de hoogte wat betreft de actualiteit van artikelen op de afdelingen. Sommige artikelen worden namelijk nog wel ingekocht door de afdeling inkoop en in het centraal magazijn opgeslagen, terwijl de desbetreffende artikelen helemaal niet meer worden gebruikt op de afdeling. De afgelopen jaren is het voorraadassortiment niet jaarlijks opnieuw geanalyseerd, waardoor de verhuizing naar het nieuwe centraal magazijn dé kans is om het voorraadassortiment te herzien en op te schonen. De vraag is echter welke indicatoren relevant zijn voor MST om het voorraadassortiment van het centraal magazijn te Hengelo te optimaliseren.

Hoofdstuk 4 – Analyse gewenste situatie

Dit hoofdstuk beschrijft de gewenste situatie voor het centraal magazijn van MST te Hengelo. Uit dit onderzoek volgen uiteindelijk aanbevelingen waarbij de wensen van de verschillende stakeholders zijn meegenomen. De stakeholders die binnen MST het meeste belang hebben bij het assortiment koop- en magazijnartikelen zijn de verschillende zorgafdelingen, de logistiek manager, de afdeling inkoop en de afdeling logistiek.

4.1 Zorgafdelingen

De zorgafdelingen zijn de grootste belanghebbenden in het zorgproces wanneer het gaat om het voorraadbeheer van MST. De verschillende zorgafdelingen zijn namelijk de afnemers van de diverse koop- en magazijnartikelen, dus uiteindelijk zijn zij de hoofdgebruikers van de artikelen. De grote diversiteit in afnemers zorgt echter ook voor een grote diversiteit in wensen en eisen. De ene arts heeft bijvoorbeeld een voorkeur voor een naald van merk X, terwijl een andere arts juist liever een naald van merk Y gebruikt. Deze voorkeuren leiden soms tot onnodig veel verschillende artikelen, omdat veel artikelen substituten van elkaar zijn en elkaar kunnen vervangen. De afnemers zullen overtuigd moeten worden om gebruik te maken van alternatieve artikelen, zodat een optimaal assortiment kan worden gehouden.

Bij de afweging om een artikel wel of niet op voorraad te nemen kiezen de meeste afdelingen voor de makkelijkste weg, namelijk het artikel bestempelen als magazijnartikel. Gemak is hierbij de voornaamste reden, omdat de verantwoordelijkheid van een artikel dan bij het centraal magazijn ligt en niet bij de afdeling zelf. De afdeling kan het artikel dan uit het magazijn van de afdeling afnemen, terwijl het centraal magazijn zorgt voor het scannen en de bevoorrading op de afdeling. Uiteindelijk willen de afdelingen altijd voldoende voorraad hebben om aan de vraag van de patiënten te voldoen en een zo hoog mogelijke servicegraad te bieden. Op dit moment komt het namelijk nog te vaak voor dat bepaalde artikelen niet op voorraad kunnen worden gelegd in verband met ruimtegebrek of de inefficiënte bepaling van het assortiment.

4.2 Logistiek manager

De belangrijkste eis waar de uiteindelijke oplossing volgens de logistiek manager aan moet voldoen is dat het eenvoudig te gebruiken is voor de medewerkers van de backoffice van het centraal magazijn. In de huidige situatie wordt er nog veel inzicht en subjectiviteit van de medewerkers gevraagd. Een vaste procedure welke men door kan lopen zal de assortimentsbepaling vergemakkelijken en optimaliseren. Hierdoor hoeven de medewerkers alleen het artikel te controleren op een aantal voorwaarden zodat vervolgens snel kan worden bepaald of het een magazijn- of een koopartikel wordt. Daarnaast wil men aan de vraag van de klant voldoen, namelijk de zorgafdelingen. Op dit moment wordt er nog te vaak nee verkocht, omdat het artikel niet (voldoende) op voorraad ligt. Door een verbeterd assortiment zal men dus beter kunnen inspringen op de vraag van de klant.

De artikelen moeten daarnaast ook uit strategisch oogpunt worden bekeken, omdat bepaalde artikelen volgens bepaalde eisen altijd aanwezig moeten zijn binnen een ziekenhuis. Tevens is het aantal afnemers relevant om mee te nemen, omdat de hoeveelheid afdelingsmagazijnen in het nieuwe ziekenhuis zal veranderen. Op dit moment hebben de verschillende afdelingen allemaal hun eigen afdelingsmagazijn. In het nieuwe ziekenhuis zullen bepaalde afdelingen echter samen een magazijn delen waardoor het aantal afdelingsmagazijnen zal afnemen. Het aantal afnemers in het nieuwe ziekenhuis blijft daarentegen wel gelijk ten opzichte van de huidige situatie. In dit onderzoek wordt daarom het aantal afnemers in de huidige situatie meegenomen, omdat bij het aantal afnemers wordt gekeken naar het aantal verschillende afdelingen dat gebruik maakt van een artikel en niet naar het aantal afdelingsmagazijnen.

4.3 Afdeling inkoop en afdeling logistiek

Voor de medewerkers van de backoffice van het centraal magazijn is het vooral van belang dat de informatie over de verschillende artikelen door inkoop wordt gedeeld. Bij het op voorraad nemen van een nieuw artikel moeten de backoffice en het centraal magazijn namelijk op de hoogte zijn van de karakteristieken van een artikel, zodat hier rekening mee gehouden kan worden bij de opslag in het centraal magazijn. De volgende punten moeten hierbij gedeeld worden: verpakkingseenheid omdoos en binnendoos, afmeting omdoos, minimale besteleenheid, steriel/onsteriel product, besteldagen, vaste afleveringsdagen en levertijd. Daarnaast moet het verbruik van het desbetreffende artikel worden bepaald door de afnemer. Met behulp van deze gegevens wordt bepaald of een artikel op voorraad wordt genomen in het centraal magazijn of dat het een koopartikel zal worden. In de huidige situatie bestaan er echter geen grenzen voor de diverse criteria, omdat er bijvoorbeeld geen vaste waarde is gedefinieerd wanneer het verbruik van een artikel hoog genoeg is om op voorraad te nemen. Er is dus vraag naar een beslissingsmodel welke eenvoudig in gebruik is en waarbij aan de hand van een aantal criteria kan worden bepaald of een artikel op voorraad moet worden genomen of niet. In de gewenste situatie is de benodigde informatie voor dit beslissingsmodel dan ook allemaal terug te vinden in Oracle, zodat alle stakeholders op elk moment deze informatie kunnen verkrijgen.

De afdeling inkoop en de afdeling logistiek willen het voorraadassortiment beter in de gaten houden door het assortiment gedurende het jaar te analyseren, zodat artikelen die nauwelijks worden verbruikt uit het voorraadassortiment worden gehaald. De resterende voorraad van het desbetreffende artikel wordt in het afdelingsmagazijn gelegd en het artikel wordt van magazijnartikel omgezet naar koopartikel. In het huidige voorraadassortiment komt het namelijk nog te vaak voor dat artikelen op voorraad worden gelegd, omdat de afdeling stelt dat het verbruik erg hoog zal zijn en het artikel op voorraad moet worden genomen, terwijl het werkelijke verbruik veel lager uitvalt. Door deze artikelen te elimineren uit het voorraadassortiment kan incurante voorraad worden voorkomen wat tot flinke kostenbesparing kan leiden.

Hoofdstuk 5 – Oplossingen

In dit hoofdstuk wordt een methode ontwikkeld om het assortiment magazijn- en koopartikelen van MST te bepalen. Paragraaf 5.1 geeft een korte beschrijving van de methodes om het assortiment te bepalen, waaruit vervolgens de gekozen methode volgt. Paragraaf 5.2 geeft vervolgens de indicatoren weer die relevant zijn voor MST. In paragraaf 5.3 wordt de gekozen methode volledig uitgewerkt en nader toegelicht.

5.1 Methode voor assortimentsbepaling

Om het assortiment magazijn- en koopartikelen te bepalen kan gebruik worden gemaakt van de ABC analyse, de matrix analyse, de assortimentsmatrix of de beslisboom. Uit hoofdstuk 2 is echter al gebleken dat de ABC analyse en de matrix analyse niet in staat zijn om een goede classificatie van artikelen te maken, aangezien deze classificaties maar van een of twee indicator(en) afhangen.

5.1.1 De assortimentsmatrix

De assortimentsmatrix maakt gebruik van meerdere criteria, zodat het assortiment gedetailleerd kan worden onderzocht aan de hand van meerdere relevante indicatoren. Met behulp van het Analytic Hierarchy Process (AHP) kunnen de criteria onderling met elkaar worden vergeleken zodat de weging per indicator wordt vastgesteld.

Een voordeel van de assortimentsmatrix is dat het een dynamische methode is, waardoor het breed toepasbaar is. Daarnaast kan de matrix worden opgebouwd uit indicatoren die specifiek van belang zijn voor de desbetreffende industrie of organisatie.

Uit onderzoek is echter gebleken dat het lastig is om de wegingen vast te stellen, aangezien iedere stakeholder andere voorkeuren heeft voor bepaalde indicatoren. De intuïtie van mensen heeft dan een te grote impact op het vaststellen van de wegingen. Een ander nadeel van de assortimentsmatrix is dat het analyseren van meerdere scenario's vrij lastig is. Wanneer een artikel niet aan een bepaalde indicator voldoet, dan scoort het desbetreffende artikel niet op die indicator bij de assortimentsmatrix. Er zijn echter meerdere scenario's mogelijk, want een artikel met een minimale bestelhoeveelheid van duizend stuks zal anders moeten worden geanalyseerd dan een artikel met een minimale bestelhoeveelheid van een stuk. Het is mogelijk om de wegingen van de indicatoren gedeeltelijk toe te wijzen aan een artikel, maar dit brengt veel complexiteit met zich mee. Dan moeten nogmaals de verschillende wegingen worden vastgesteld bij de verschillende beoordelingswaarden.

5.1.2 De beslisboom

Uit het bovenstaande blijkt al dat de assortimentsmatrix veel mogelijkheden biedt, maar dat de matrix en het gebruik dan complex(er) is. De beslisboom heeft het grootste voordeel dat het zeer eenvoudig te interpreteren en toe te passen is. Daarnaast kunnen meerdere scenario's worden geanalyseerd. Op dit moment worstelt de backoffice namelijk behoorlijk met de leverbetrouwbaarheid. De afdeling inkoop regelt de inkoop van de artikelen, maar zij kunnen de backoffice niet informeren over de levertijden van de verschillende leveranciers. Door de leverbetrouwbaarheid mee te nemen in de afweging om een artikel wel of niet op voorraad te leggen in het centraal magazijn kan het huidige assortiment worden verbeterd. Voor een artikel dat bijvoorbeeld een klein formaat en een kleine minimale bestelhoeveelheid heeft, maar daarentegen met onbetrouwbaarheid wordt geleverd door de leverancier, zal dan toch worden geadviseerd om het desbetreffende artikel op voorraad te leggen in het centraal magazijn. Daarnaast is de levertijd

ook een relevante indicator, omdat voor artikelen met een hoge leverbetrouwbaarheid en een levertijd van bijvoorbeeld een dag ook dagelijkse leveringen kunnen worden gehanteerd.

De verschillende stakeholders zien graag een eenvoudige methode om het assortiment magazijn- en koopartikelen te bepalen. De beslisboom is hiervoor de meest geschikte methode, ook met het oog op de toekomst omdat het mogelijk is om de beslisboom te programmeren. Het kost niet zoveel tijd en inspanning om een aantal artikelen met behulp van de beslisboom te analyseren, echter de analyse van een assortiment van een paar duizend artikelen is een onuitvoerbaar opgave. Door de beslisboom te programmeren ontstaat de mogelijkheid om in een korte tijd een groot assortiment artikelen te analyseren. Daarnaast kan bekeken worden wat het effect is op het assortiment magazijn- en koopartikelen wanneer een kleine verandering wordt doorgevoerd in de beslisboom.

In dit onderzoek is dus gekozen voor de beslisboom om het optimale assortiment magazijn- en koopartikelen voor MST te bepalen.

5.2 Relevante indicatoren voor MST

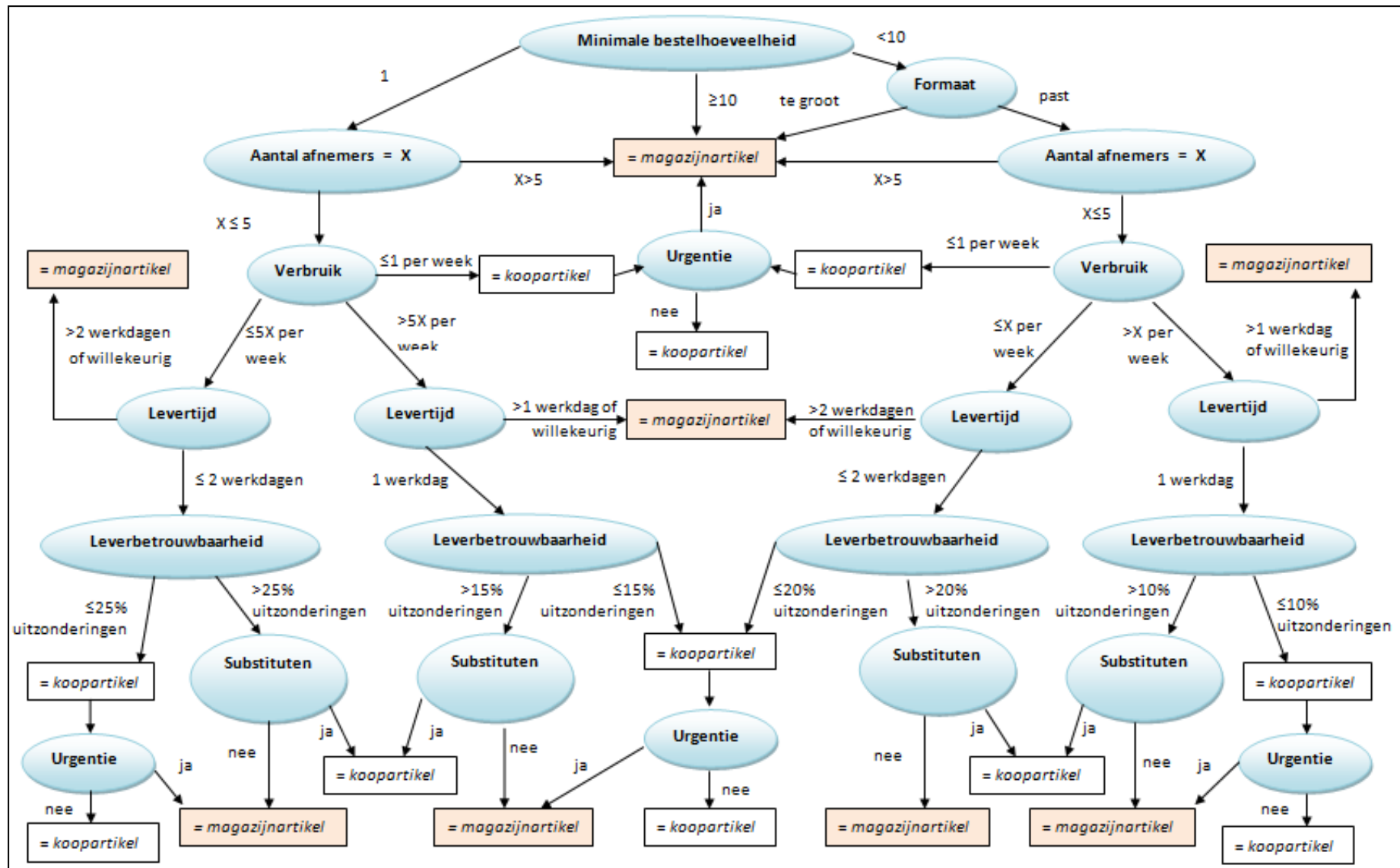
Uit de literatuurstudie in hoofdstuk 2 is gebleken dat er veel verschillende indicatoren zijn om het assortiment artikelen te analyseren en bepalen. Voor het MST zijn de onderstaande indicatoren relevant:

- Formaat
- Minimale bestelhoeveelheid
- Levertijd
- Aantal afnemers
- Substitutiemogelijkheden
- Urgentie
- Verbruik
- Leverbetrouwbaarheid
- Voorraad- en bestelkosten

De overige indicatoren uit hoofdstuk 2, type artikel, hoeveelheid backorders, voorraadwaarde en gebruikswaarde, zijn voor MST niet relevant om mee te nemen in het beslismodel. De indicator type artikel heeft geen invloed op het beslismodel, omdat het beslismodel voor alle artikelen toepasbaar moet zijn, ongeacht of het een onsteriel of steriel artikel is. Het type artikel is dus niet relevant om in het beslismodel mee te nemen voor MST. De hoeveelheid backorders wordt op dit moment (nog) niet bijgehouden, want zodra een backorder is geleverd verdwijnt deze uit het systeem. In de huidige situatie is hier dus nog geen data van beschikbaar waardoor het niet mogelijk is om deze indicator in de beslisboom mee te nemen. Wanneer deze data wel beschikbaar zou zijn, is het echter nog steeds geen relevante indicator om mee te nemen in het beslismodel. De hoeveelheid backorders is namelijk afhankelijk van de voorraadhoogte en de leverancier, doordat er te weinig voorraad in het magazijn ligt opgeslagen of doordat de leverancier het desbetreffende artikel niet of te laat heeft geleverd. De vastgestelde voorraadhoogte heeft dus consequenties voor het aantal backorders, maar niet voor de kwalificatie als koop- of magazijnartikel. De indicatoren voorraadwaarde en gebruikswaarde hebben daarnaast te maken met de voorraad- en bestelkosten, dus deze twee indicatoren worden niet apart meegenomen in de beslisboom. De voorraad- en bestelkosten zijn niet als splitsingspunt uitgezet in de beslisboom, omdat deze apart worden berekend voor elk artikel.

5.3 Toelichting beslisboom

Figuur 2 geeft de beslisboom weer om het assortiment magazijn- en koopartikelen voor MST te bepalen. De nadere toelichting van het beslismodel is per beslissingspunt in paragraaf 5.3.1 t/m paragraaf 5.3.9 te vinden.



Figuur 2 Beslisboom

Om de grenswaarden van de indicatoren minimale bestelhoeveelheid en aantal afnemers te bepalen, is gebruik gemaakt van het gemiddelde van deze indicatoren, waardoor deze vastgestelde grenswaarden dus discutabel zijn. Het beslismodel is voor dit onderzoek handmatig getoetst, waardoor het lastig is om de gevolgen van een wijziging in de grenswaarde te onderzoeken. Wanneer het beslismodel via de computer wordt uitgevoerd is het eenvoudiger om een waarde aan te passen en de gevolgen van deze wijziging te analyseren.

5.3.1 Minimale bestelhoeveelheid

Het eerste splitsingspunt van het beslismodel is de *minimale bestelhoeveelheid*, waarbij de data uit het ERP-systeem Oracle kan worden verkregen. Bij de minimale bestelhoeveelheid wordt gebruik gemaakt van twee grenswaarden, namelijk een minimale bestelhoeveelheid van een en van tien. Artikelen zonder minimale bestelhoeveelheid passen namelijk sowieso in het afdelingsmagazijn, waardoor deze artikelen niet hoeven te worden geanalyseerd wat betreft het formaat. Nadere analyse met betrekking tot het aantal afnemers, het verbruik, de levertijd, de leverbetrouwbaarheid en substituten volgt vervolgens voor deze groep artikelen. Na een analyse van de verschillende artikelen en de bijbehorende minimale bestelhoeveelheden is gebleken dat de gemiddelde minimale bestelhoeveelheid ongeveer tien bedraagt. Aangenomen wordt dat artikelen met een minimale bestelhoeveelheid groter of gelijk aan tien automatisch in het centraal magazijn worden opgeslagen, zodat de desbetreffende artikelen in kleinere formaten en hoeveelheden in de afdelingsmagazijnen kunnen worden opgeslagen. Artikelen waarvan de minimale bestelhoeveelheid kleiner dan tien is, worden vervolgens nog eerst getoetst op het formaat.

5.3.2 Formaat

Uit bovenstaande blijkt al dat het *formaat* alleen wordt getoetst wanneer de minimale bestelhoeveelheid meer dan een en minder dan tien bedraagt. Een grote bestelhoeveelheid kan voor opslagproblemen in het afdelingsmagazijn zorgen, aangezien sommige artikelen alleen in pallets of grote (om)dozen worden geleverd. In dit geval wordt het desbetreffende artikel in het centraal magazijn opgeslagen in verband met de benodigde ruimte. Artikelen met een geschikt formaat voor het afdelingsmagazijn ondergaan daarentegen een verdere analyse met betrekking tot het aantal afnemers, het verbruik, de levertijd, de leverbetrouwbaarheid en substituten. Het formaat wordt op dit moment nog niet genoteerd in Oracle, waardoor het op dit moment erg complex is om per artikel het formaat van het artikel, de (om)doos of de pallet op te zoeken. Voor dit onderzoek is in overleg met de afdeling inkoop en het centraal magazijn bepaald of de desbetreffende artikelen geschikt zijn voor opslag in het afdelingsmagazijn of voor het centraal magazijn. Voor een beter gebruik van het beslismodel wordt aanbevolen om het formaat per artikel te noteren in Oracle, aangezien Oracle hier de mogelijkheid voor biedt. In de toekomst is hierdoor ook voor het formaat een grenswaarde vast te stellen, zodat aan de hand van deze grenswaarde kan worden bepaald of een artikel met een minimale bestelhoeveelheid qua formaat in het afdelingsmagazijn kan worden opgeslagen.

5.3.3 Aantal afnemers

Het *aantal afnemers* is het volgende splitsingspunt, waarbij de data uit Oracle kan worden verkregen, zodat vervolgens een onderscheid wordt gemaakt in vijf of minder afnemers en meer dan vijf afnemers. Na een analyse van de verschillende artikelen en het bijbehorende aantal afnemers is gebleken dat het gemiddelde aantal afnemers ongeveer vijf bedraagt. Om buffervoorraden te minimaliseren wordt aangenomen dat artikelen met meer dan vijf afnemers automatisch in het centraal magazijn worden opgeslagen. De voorraad van een koopartikel in het afdelingsmagazijn is groter dan de voorraad van een magazijnartikel in het afdelingsmagazijn, omdat een koopartikel geen buffervoorraad in het centraal magazijn heeft. Een magazijnartikel heeft daarentegen wel een buffervoorraad in het centraal magazijn, waardoor de voorraad in het afdelingsmagazijn kan worden

beperkt. Wanneer een artikel meerdere afnemers heeft is het dus verstandig om het desbetreffende artikel op voorraad te leggen in het centraal magazijn, zodat je een grote buffervoorraad hebt in het centraal magazijn in plaats van meerdere buffervoorraden op verschillende afdelingen. Artikelen met vijf of minder afnemers ondervinden een verdere analyse met betrekking tot het verbruik, de levertijd, de leverbetrouwbaarheid en substituten.

Het aantal afnemers wordt in het beslismodel aangeduid met de letter X om de grenswaarde van de indicator verbruik te kwantificeren.

5.3.4 Verbruik

Het *verbruik* van een artikel wordt tevens in verschillende categorieën ingedeeld, afhankelijk van de minimale bestelhoeveelheid en het aantal afnemers. De data betreft het verbruik kan uit Oracle worden gehaald door de bestelde hoeveelheid per afnemer te bekijken. Een artikel met een verbruik van gemiddeld minder dan een per week, onafhankelijk van de minimale bestelhoeveelheid en het aantal afnemers, wordt automatisch als koopartikel gekwalificeerd. Het verbruik van artikelen zonder minimale bestelhoeveelheid zal echter een andere analyse ondervinden dan het verbruik van artikelen met minimale bestelhoeveelheid. Artikelen zonder minimale bestelhoeveelheid worden ingedeeld in verbruik van minder of gelijk aan vijf per week per afnemer ($\leq 5X$) en wekelijks verbruik van meer dan vijf per week per afnemer ($> 5X$). Per week is het mogelijk om op vijf dagen artikelen te bestellen en te ontvangen, namelijk van maandag tot en met vrijdag. Om deze reden is voor een grenswaarde van vijf gekozen. Artikelen met een minimale bestelhoeveelheid worden ingedeeld in verbruik van minder of gelijk aan een per week per afnemer ($\leq X$) en wekelijks verbruik van meer dan een per afnemer ($> X$). Hierbij is geen grenswaarde van vijf gesteld, omdat de desbetreffende artikelen sowieso al in grotere hoeveelheden worden geleverd. Artikelen die vaker dan een keer per week worden verbruikt ondergaan een verdere analyse met betrekking tot de levertijd, de leverbetrouwbaarheid en substituten.

5.3.5 Levertijd

De *levertijd* van een artikel wordt ook in meerdere punten uitgesplitst, afhankelijk van het verbruik en de minimale bestelhoeveelheid van het desbetreffende artikel. Op dit moment zijn de levertijden echter nog wel lastig vast te stellen, aangezien deze niet exact bekend zijn bij de afdeling inkoop en het centraal magazijn. In de toekomst kan veel voordeel worden behaald door de levertijden van alle artikelen bij te houden, zodat alle logistieke processen beter op elkaar afgestemd kunnen worden. Artikelen met een verbruik van minder of gelijk aan vijf per week per afnemer ($\leq 5X$) en minder of gelijk aan een per week per afnemer ($\leq X$) waarvan de levertijd meer dan twee werkdagen betreft, worden automatisch als magazijnartikel geclassificeerd. De grens van de levertijd is twee werkdagen, omdat men bij de afdeling inkoop een standaard levertijd van twee werkdagen hanteert. Bij dagelijks verbruik per afnemer ($> 5X$ en $> X$) wordt de grens van de levertijd op een werkdag gezet, omdat deze artikelen meer worden verbruikt waardoor het belangrijk is dat ze sneller worden geleverd. Artikelen waarvan de levertijd twee of minder werkdagen bedraagt bij regelmatig verbruik ($\leq 5X$ en $\leq X$) of een werkdag bij dagelijks verbruik ($> 5X$ en $> X$) ondergaan een verdere analyse met betrekking tot de leverbetrouwbaarheid en substituten.

5.3.6 Leverbetrouwbaarheid

De *leverbetrouwbaarheid* is ook weer in meerdere niveaus ingedeeld, afhankelijk van de minimale bestelhoeveelheid en de levertijd van de artikelen. De betrouwbaarheid van de leveranciers is onderzocht door eerst te kijken of de leverancier vaste levertijden- en dagen hanteren. Bij vaste levertijden- en dagen wordt vervolgens per leverancier onderzocht hoe vaak de werkelijke levertijden afwijken van de "normale" levertijden, waaruit het aantal uitzonderingen volgt.

Leveranciers die daarentegen continu andere levertijden en -dagen hanteren, worden direct als onbetrouwbaar gekwalificeerd. Bijlage 2 geeft de analyse van een aantal leveranciers weer, waaruit vervolgens het aantal uitzonderingen en de leverbetrouwbaarheid volgt. De grenswaarde van het aantal uitzonderingen in het beslismodel is afhankelijk van de minimale bestelhoeveelheid en de levertijd van het artikel, waarbij artikelen met een relatief laag percentage uitzonderingen dus als koopartikel worden gekwalificeerd.

Artikelen zonder minimale bestelhoeveelheid vergen een iets lagere leverbetrouwbaarheid dan artikelen met een minimale bestelhoeveelheid. Een injectiespuit waarvan de minimale bestelhoeveelheid tweehonderd stuks bedraagt, kan namelijk niet in gedeeltes worden geleverd, waardoor direct de gehele bestelling van tweehonderd stuks ontbreekt. Het is daarentegen wel mogelijk om van een bestelling van vijfhonderd injectiespuiten, waarbij geen minimale bestelhoeveelheid geldt, een gedeelte van de bestelling (op tijd) te ontvangen. Daarnaast wordt van artikelen met een afgesproken levertijd van een werkdag een hogere leverbetrouwbaarheid verwacht dan van artikelen waarvan de levertijd op twee werkdagen is gezet. Bij levertijden van een werkdag en een hoge leverbetrouwbaarheid kunnen artikelen hierdoor dagelijks in kleinere hoeveelheden aan de afdelingsmagazijnen worden geleverd. Bij een overschrijding van het percentage uitzonderingen blijkt dat de leverancier niet voldoende betrouwbaarheid kan bieden, waarna wordt bekeken of voor het desbetreffende artikel substituten aanwezig zijn binnen MST.

5.3.7 Substituten

De aanwezigheid van *substituten* in het centraal magazijn zorgt ervoor dat men bij een te late levering of een annulering van een bestelling altijd een noodoplossing achter de hand heeft. In dit geval wordt het desbetreffende artikel als koopartikel gekwalificeerd. Bij afwezigheid van substituten wordt het artikel alsnog een magazijnartikel, omdat in geval van nood geen alternatieven beschikbaar zijn, terwijl het artikel wel veelvuldig wordt verbruikt. De aanwezigheid van substituten is niet concreet vastgesteld, dus door middel van interviews worden de substitutiemogelijkheden bepaald.

5.3.8 Urgentie

De indicator *urgentie* is ten slotte ook erg cruciaal om mee te nemen in de afweging om een artikel als koop- of magazijnartikel te kwalificeren. Een artikel is urgent wanneer het onmisbaar of hoognodig is in het ziekenhuis. Logischerwijs zou urgentie als eerste beslissingspunt in het beslismodel worden gezet. Een urgent artikel moet namelijk altijd aanwezig zijn in het ziekenhuis, omdat het bijvoorbeeld nodig is bij een eventuele uitbraak van de MRSA (Methicilline Resistente Staphylococcus Aureus) bacterie. Het is echter lastig vast te stellen wanneer een artikel urgent is, omdat de subjectiviteit van meerder personen moet worden meegenomen. Een chirurg heeft bijvoorbeeld grote belangen bij de aanwezigheid van een bepaalde steriele naald en volgens hem is deze naald onmisbaar bij het uitvoeren van zijn werk, terwijl de urgentie van een bepaald artikel voor de logistiek manager lastig is in te schatten. Hieruit volgt dat urgentie als laatste beslissingspunt wordt meegenomen, namelijk alleen voor de artikelen die volgens het beslismodel als koopartikel zijn gekwalificeerd. Op deze manier wordt tijd en moeite bespaard, omdat men niet meer voor alle artikelen de *urgentie* hoeft vast te stellen. De *urgentie* van de koopartikelen wordt door middel van een gesprek tussen de verschillende stakeholders (afdeling inkoop, centraal magazijn, afnemers) bepaald. Wanneer hieruit volgt dat het artikel daadwerkelijk onmisbaar is, zal het artikel alsnog als magazijnartikel worden gekwalificeerd. Een artikel met aanwezigheid van substituten in het centraal magazijn ondergaat daarentegen geen verdere analyse betreft de urgentie. Er wordt namelijk aangenomen dat een artikel als urgent wordt gekwalificeerd wanneer het desbetreffende artikel geen substituten heeft binnen MST, omdat in een dergelijke situatie anders geen noodoplossing beschikbaar zou zijn.

5.3.9 Voorraad- en bestelkosten

De voorraad- en bestelkosten zijn niet als splitsingspunt uitgezet in de beslisboom, maar worden wel voor elk artikel met behulp van de *economic order quantity (EOQ)* berekend. Volgens Slack et al. (2010) is de EOQ aanpak de meest gebruikte aanpak om te beslissen hoeveel van een bepaald artikel moet worden besteld om de voorraad bij te vullen. De optimale bestelgrootte is namelijk het punt waarop de totale kosten (voorraadkosten en bestelkosten) het laagst zijn. De EOQ aanpak is voor dit onderzoek gekozen omdat een uitgebreide kostenanalyse niet mogelijk is vanwege het ontbreken van relevante data.

Hoofdstuk 6 – Resultaten

In dit hoofdstuk wordt het ontwikkelde beslismodel uit hoofdstuk 5 getoetst op een selectie artikelen van MST door middel van een steekproef. Paragraaf 6.1 geeft een toelichting van de steekproef, waarna in paragraaf 6.2 aan de hand van de steekproefresultaten het effect van het nieuwe beslismodel op het voorraadassortiment wordt onderzocht. Paragraaf 6.3 bespreekt vervolgens de belangrijkste conclusies naar aanleiding van paragraaf 6.2. Paragraaf 6.3 bevat naast de belangrijkste conclusies ook enkele discussiepunten.

Om het volledige assortiment artikelen te analyseren wordt aanbevolen om het beslismodel te programmeren, zodat de computer het beslismodel voor alle artikelen doorloopt waardoor veel tijd wordt bespaard. In hoofdstuk 7 en 8 wordt hier verder op ingegaan, waarbij de implementatie en aanbevelingen voor dit onderzoek worden beschreven.

6.1 De steekproef

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een steekproef omdat de populatie, ook wel het totale assortiment artikelen van MST, zo groot is dat het onmogelijk is om alle objecten handmatig te analyseren. Volgens Van der Zee (2004) zijn er twee eisen waaraan een steekproef moet voldoen. Ten eerste moeten de geanalyseerde objecten representatief zijn voor de populatie waarover men een uitspraak wil doen. Een duidelijke omschrijving van de populatie is hierbij een vereiste. De tweede eis die aan de steekproef wordt gesteld is dat de steekproef groot genoeg moet zijn om statistisch relevante verbanden en verschillen te vinden. Door vooraf de minimale steekproefomvang te bepalen wordt aan deze tweede eis voldaan.

6.1.1 De populatie

Om de populatie van een steekproef te bepalen kan men gebruik maken van a-selecte (willekeurige) en selecte (a-willekeurige) steekproeven (Van der Zee, 2004). In dit onderzoek wordt eerst de selecte steekproef gebruikt, omdat uit het totale assortiment artikelen een selectie wordt gemaakt om mee verder te werken. Het totale assortiment artikelen van MST wordt hierbij in vier groepen ingedeeld, namelijk magazijn- en koopartikelen en steriele en onsteriele artikelen. Uit elke groep wordt dezelfde hoeveelheid artikelen getoetst, welke met een a-selecte steekproef uit de verschillende groepen wordt genomen. Hierdoor worden artikelen met diverse eigenschappen getoetst, omdat de waarden betreft minimale bestelhoeveelheid, formaat, aantal afnemers, verbruik, levertijd, leverbetrouwbaarheid, substituten en urgentie per artikel verschillen.

6.1.2 De steekproefomvang

De totale populatie voor dit onderzoek bestaat uit 9.500 objecten, omdat MST in het jaar 2013 ongeveer 9.500 verschillende koop- en magazijnartikelen heeft verbruikt en besteld. Met behulp van de Steekproefcalculator (2014) is de minimale steekproefomvang bepaald. De onderstaande waarden die zijn gebruikt voor de verschillende factoren zijn reguliere keuzes.

Onderzoekspopulatie = 9.500

Acceptabele foutenmarge = 5%

Betrouwbaarheidsniveau = 95%

Mate van spreiding (standaarddeviatie) = 50%

De minimale steekproefomvang is aan de hand van bovenstaande waarden en factoren berekend, namelijk 216 objecten.

6.1.3 De analyse

De steekproefomvang van dit onderzoek is vastgesteld op 220 artikelen van MST, variërend van koopartikelen tot magazijnartikelen en van steriele tot onsteriele artikelen. Het ontwikkelde beslismodel is getoetst op deze 220 artikelen van MST en daarnaast zijn de voorraad- en bestelkosten per artikel geanalyseerd door middel van de EOQ methode. De resultaten van deze kostenanalyse zijn weergegeven in bijlage 3. De EOQ methode is echter een beperkte methode om de voorraad- en bestelkosten in dit onderzoek te analyseren, omdat de levertijd en leverbetrouwbaarheid van de leverancier niet worden meegenomen. Met de huidige beschikbaarheid van data is het echter niet mogelijk om een uitgebreide kostenanalyse te doen.

Uit de huidige kostenanalyse, zie bijlage 3, blijkt dat voor een aantal artikelen geldt dat de optimale bestelgrootte lager ligt dan de huidige bestelgrootte. Voor deze artikelen wordt geadviseerd om vaker te bestellen in kleinere hoeveelheden, wanneer dit mogelijk is qua minimale bestelhoeveelheid, zodat kosten worden bespaard. Voor het overgrote deel van de artikelen geldt echter dat de optimale bestelgrootte veel hoger ligt dan de huidige bestelgrootte. Het grote verschil tussen de optimale bestelgroottes en de huidige bestelgroottes wordt veroorzaakt door de hoogte van de bestelkosten die men hanteert bij MST. De bestelkosten zijn namelijk voor alle artikelen gelijk gesteld op €100,-, terwijl dit in de praktijk verschilt per artikel. De bestelkosten bestaan namelijk uit vaste en variabele kosten, waarbij de variabele kosten afhankelijk zijn van de omvang van de bestelling (Durlinger, 2013). Er wordt aanbevolen om de voorraad- en bestelkosten in combinatie met de optimale bestelgrootte niet mee te nemen in de huidige afweging om de artikelen als koop- of magazijnartikel te kwalificeren, omdat de huidige kostenanalyse niet nauwkeurig genoeg is.

Het is daarentegen wel relevant om de kosten mee te nemen in de afweging om een artikel als koop- of magazijnartikel te kwalificeren wanneer men beschikt over specifieke data betreft de levertijd en goede schattingen van de voorraad- en bestelkosten.

6.2 De resultaten

De 220 artikelen zijn door middel van het ontwikkelde beslismodel gekwalificeerd als magazijn- of koopartikel. De resultaten van de steekproef zijn weergegeven in bijlage 4. Het overgrote deel van de artikelen behoudt de huidige staat van artikel, maar voor een aantal artikelen wordt een omzetting naar koop- of magazijnartikel geadviseerd. Na het doorlopen van het beslismodel zijn vier opties mogelijk, namelijk

- 1) Instandhouding van magazijnartikel
- 2) Omzetting van magazijnartikel naar koopartikel
- 3) Instandhouding van koopartikel
- 4) Omzetting van koopartikel naar magazijnartikel

Het aanbevolen assortiment koop- en magazijnartikelen is in de laatste kolom van bijlage 4 weergegeven. Tabel 8 geeft een overzicht van de uiteindelijke instandhoudingen en omzettingen na het handmatig doorlopen van het beslismodel voor de steekproef van 220 artikelen. Uit tabel 8 blijkt dat per 110 magazijnartikelen 87 artikelen als magazijnartikel blijven gekwalificeerd, terwijl 23 artikelen worden omgezet naar koopartikel. Daarnaast blijven per 110 koopartikelen 81 artikelen als koopartikel gekwalificeerd, terwijl de overige 29 artikelen worden omgezet naar magazijnartikel.

Optie	Aantal artikelen
Instandhouding van magazijnartikel	87
Omzetting van magazijnartikel naar koopartikel	23
Instandhouding van koopartikel	81
Omzetting van koopartikel naar magazijnartikel	29

Tabel 8 Resultaten steekproef van 220 artikelen

De bovenstaande resultaten geven echter een vertekend beeld voor het gehele assortiment, aangezien het totale assortiment uit 2000 magazijnartikelen en 7500 koopartikelen bestaat. Aan de hand van bovenstaande resultaten is voor het volledig assortiment een prognose gemaakt van de hoeveelheden koop- en magazijnartikelen. Tabel 9 geeft de prognose weer van het aantal magazijn- en koopartikelen in de huidige en de toekomstige situatie.

	Huidige situatie	Toekomstige situatie
Aantal magazijnartikelen	2000	3559
Aantal koopartikelen	7500	5941

Tabel 9 Prognose vergelijking huidige en toekomstige assortiment koop- en magazijnartikelen

6.3 Conclusies op basis van de steekproef

Op basis van bovenstaande resultaten worden enkele conclusies getrokken over de oplossing en de resultaten van de steekproef. Uit de steekproef blijkt dat zo'n 20% tot 30% van de koop- en magazijnartikelen wordt omgezet nadat het beslismodel is doorlopen. Hierdoor verandert tevens de verhouding koop- en magazijnartikelen, want de hoeveelheid magazijnartikelen neemt aanzienlijk toe in de toekomstige situatie. De twee voornaamste redenen dat koopartikelen worden omgezet naar magazijnartikelen zijn het grote aantal afnemers en de willekeurige levertijden van de leveranciers, waardoor ze erg onbetrouwbaar zijn. De omzetting van magazijnartikelen naar koopartikelen wordt veroorzaakt door het lage verbruik van de desbetreffende artikelen. De artikelen worden namelijk allemaal minder dan een keer per week gebruikt, waardoor het beter is om de artikelen als koopartikel te kwalificeren en enkel in de afdelingsmagazijnen op te slaan.

6.3.1 Het aantal afnemers

Uit de resultaten van de steekproef blijkt dat een groot aantal afnemers een veelvoorkomende oorzaak is van de omzetting van koopartikel naar magazijnartikel. De grenswaarde van de indicator aantal afnemers is echter nog discutabel, omdat het gemiddelde aantal afnemers als grenswaarde is gebruikt. Om het effect van een wijziging in de grenswaarde te onderzoeken is voor de indicator aantal afnemers een wijziging doorgevoerd. De grenswaarde van het aantal afnemers wordt van vijf afnemers in tien afnemers veranderd. Door de gewijzigde grenswaarde ontstaat een andere verhouding koop- en magazijnartikelen. In tabel 10 en tabel 11 is een overzicht gegeven wanneer men de bovengenoemde verandering doorvoert in het beslismodel.

	Grenswaarde: 5 afnemers	Grenswaarde: 10 afnemers
Optie	Aantal artikelen	Aantal artikelen
Instandhouding van magazijnartikel	87	82
Omzetting van magazijnartikel naar koopartikel	23	28
Instandhouding van koopartikel	81	81
Omzetting van koopartikel naar magazijnartikel	29	29

Tabel 10 Resultaten steekproef na wijziging grenswaarde aantal afnemers

		Grenswaarde: 5 afnemers	Grenswaarde: 10 afnemers
	Huidige situatie	Toekomstige situatie	Toekomstige situatie
Aantal magazijnartikelen	2000	3559	3468
Aantal koopartikelen	7500	5941	6032

Tabel 11 Prognose vergelijking huidige en toekomstige situatie na wijziging grenswaarde aantal afnemers

Tabel 10 en tabel 11 laten zien dat de wijziging in de grenswaarde van het aantal afnemers effect heeft op het assortiment koop- en magazijnartikelen. Het aantal magazijnartikelen neemt lichtelijk af wanneer de grenswaarde van het aantal afnemers op tien wordt gezet, terwijl het aantal koopartikelen iets toeneemt. Hieruit wordt geconcludeerd dat de grenswaarde een belangrijk onderdeel is in het beslismodel, omdat een wijziging in de grenswaarde een ander assortiment koop- en magazijnartikelen oplevert.

6.3.2 De levertijd en leverbetrouwbaarheid

Daarnaast blijkt dat de levertijd en leverbetrouwbaarheid van de verschillende leveranciers ook doorslaggevend zijn bij de afweging om een artikel als koop- of magazijnartikel te kwalificeren. Een aanzienlijk aantal koopartikelen is namelijk als magazijnartikel gekwalificeerd, omdat de leveranciers van de desbetreffende artikelen willekeurige levertijden en –dagen hanteren. Wanneer bekend is welke leveranciers willekeurige levertijden en –dagen hanteren, kan men rekening houden met het bestelmoment van deze artikelen. De desbetreffende leveranciers worden dan volgens het beslismodel nog steeds als onbetrouwbaar gekwalificeerd, maar het is dan wel bekend om welke leveranciers het gaat.

Er ontstaat daarnaast een betere leveranciersanalyse wanneer de exacte levertijden en –dagen bekend zijn, omdat deze data in de huidige situatie niet bekend is. Een artikel dat een levertijd van drie werkdagen heeft wordt op dit moment direct als magazijnartikel gekwalificeerd, omdat ervan uit wordt gegaan dat de levertijd standaard twee werkdagen betreft. Echter wanneer men weet dat de desbetreffende leverancier een levertijd van drie werkdagen hanteert, is het verstandig om hier rekening mee houden bij het bestellen zodat het artikel eventueel alsnog als koopartikel wordt gekwalificeerd. De grenswaarden voor de indicatoren levertijd en leverbetrouwbaarheid worden op de exacte levertijden en –dagen afgestemd, zodat uiteindelijk een betere analyse van de verschillende leveranciers ontstaat. Uiteindelijk resulteert dit in een betere afstemming tussen de afdeling inkoop en de backoffice, omdat bestellingen aan de hand van de exacte levertijden en –dagen worden gedaan.

6.3.3 Voorraadkosten en voorraadbeleid

Uit de prognose van het totale voorraadassortiment blijkt dat het assortiment magazijnartikelen aanzienlijk toeneemt, terwijl het assortiment koopartikelen juist afneemt. Het is echter lastig om de totale voorraadwaarde van het huidig assortiment magazijnartikelen in het centraal magazijn te vergelijken met het toekomstig assortiment magazijnartikelen van het centraal magazijn, omdat de voorraadhoogtes voor de verschillende artikelen moeten worden aangepast wanneer een artikel is omgezet naar koop- of magazijnartikel. De minimale en maximale voorraadstanden zijn namelijk afhankelijk van het type artikel (koop- of magazijnartikel). Voor de koopartikelen die worden omgezet naar magazijnartikelen nemen de voorraadhoogtes in de afdelingsmagazijnen af, omdat er een extra veiligheidsvoorraad in het centraal magazijn ligt. Voor de magazijnartikelen die worden omgezet naar koopartikelen stijgen de voorraadhoogtes in de afdelingsmagazijnen daarentegen, omdat er geen extra veiligheidsvoorraad meer aanwezig is in het centraal magazijn. De

voorraadwaarde in het centraal magazijn en de afdelingsmagazijnen verandert echter wanneer de voorraadhoogtes worden herzien.

6.3.4 Conclusie

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat het beslismodel een eenvoudige manier is om het totale assortiment artikelen van MST te analyseren. Er bestaan echter nog wel een aantal verbeterpunten waardoor de analyse nauwkeuriger wordt. Het grootste obstakel om het huidig voorraadassortiment te optimaliseren is het ontbreken van operationele data. Data betreft de verschillende leveranciers blijkt hierbij het meest relevant te zijn, omdat de levertijd en leverbetrouwbaarheid uiteindelijk erg belangrijk zijn bij het voorraadbeheer. Een goede samenwerking tussen MST en de verschillende leveranciers wat betreft afspraken over minimale bestelhoeveelheden, levertijden en betrouwbaarheid resulteert in minimalisatie van de voorraad. Daarnaast is het belangrijk dat de benodigde data structureel wordt bijgehouden in Oracle of een alternatief systeem voor logistieke activiteiten, zodat de data op elk moment voor iedereen beschikbaar is. Het effect van een wijziging in de grenswaarde is ten slotte voor alle indicatoren analyseerbaar, zodat een optimaal beslismodel voor MST ontstaat.

Hoofdstuk 7 – Implementatie

In dit hoofdstuk worden de stappen beschreven die benodigd zijn om de oplossing uit hoofdstuk 5 te implementeren binnen MST. In paragraaf 7.1 worden de activiteiten benoemd welke moeten worden uitgevoerd om de verandering op een goede manier te laten verlopen. Paragraaf 7.2 beschrijft vervolgens hoe men de mensen in het ziekenhuis mee krijgt om de voorgestelde oplossing daadwerkelijk te gebruiken.

7.1 Implementatieplan

Om de oplossing te implementeren is een implementatieplan opgesteld om het gehele proces goed te laten verlopen.

Stap 1 bestaat uit het verzamelen, bijhouden en noteren van alle operationele data welke benodigd is om het beslismodel per artikel te doorlopen. Hierdoor is alle operationele data op elk moment voor iedereen beschikbaar waardoor het beslismodel sneller te doorlopen is. Een aantal gegevens moet daarnaast structureel worden ingevoerd in Oracle, zodat de data voor het totale voorraadbeheer inzetbaar is. In tabel 12 is een overzicht weergegeven met de beschikbaarheid van de benodigde data om de beslissingsboom te gebruiken. Tevens is per indicator de benodigde actie weergegeven om de oplossing succesvol te implementeren.

Indicator	Benodigde data beschikbaar?	Data al ingevoerd in Oracle?	Benodigde actie
Formaat			Per artikel het formaat in Oracle noteren
Minimale bestelhoeveelheid			-
Levertijd			Per leverancier de exacte levertijden vaststellen en vervolgens in Oracle noteren
Aantal afnemers			Per artikel het aantal afnemers in Oracle noteren
Substitutiemogelijkheden			Per artikel vaststellen of er substituten beschikbaar zijn
Urgentie			Lijst met urgente artikelen opstellen
Verbruik			-
Leverbetrouwbaarheid			Aan de hand van bestel- en ontvangstgegevens en de levertijden per leverancier de leverbetrouwbaarheid vaststellen
Voorraad- en bestelkosten			Voorraad- en bestelkosten exacter bepalen per artikel en leverancier

Tabel 12 Data indicatoren voorraadbeheer

Om de betrouwbaarheid per leverancier te onderzoeken is het belangrijk om de exacte levertijden per leverancier vast te stellen. De exacte levertijden leiden vervolgens tot een verbetering van het gehele logistieke proces, omdat de afdeling inkoop, het centraal magazijn en de goederenontvangst allemaal op de hoogte zijn van de levertijden. De afdeling inkoop en het centraal magazijn zijn hierdoor in staat om de bestelmomenten, de bestelgroottes en de voorraadhoogtes op de levertijden

aan te passen, zodat een minimalisatie van de voorraad- en bestelkosten ontstaat. Op dit moment komt het bijvoorbeeld nog te vaak voor dat het centraal magazijn meerdere keren per week een order doet, terwijl de desbetreffende leverancier maar een keer per week levert, waardoor onnodige bestelkosten ontstaan. De goederenontvangst is daarnaast in staat om de ontvangst van de artikelen beter in te richten, omdat de medewerkers van de goederenontvangst exact weten wanneer en hoeveel artikelen er worden geleverd.

Stap 2 is het programmeren van het beslismodel zodat het volledige assortiment niet met de hand maar door middel van een softwareprogramma wordt geanalyseerd. Het programmeren van het beslismodel kan parallel worden uitgevoerd met het verzamelen van alle data. Het softwareprogramma is echter pas efficiënt te gebruiken wanneer alle data beschikbaar is. In het softwareprogramma moeten de splitsingspunten in de beslisboom als restricties worden geprogrammeerd. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om de grenswaarden van de verschillende indicatoren simpel aan te passen zodat het effect van een kleine verandering in de grenswaarde op het totale voorraadassortiment direct waarneembaar is. Het beslismodel wordt hierdoor een standaard procedure waarbij geen subjectiviteit meer benodigd is, zodat het zeer eenvoudig is om bij het invoeren van een nieuw artikel de afweging tussen koop- en magazijnartikel te maken.

Om het softwareprogramma voor iedereen gebruiksvriendelijk te maken is het van belang dat er een handleiding komt waarin het programma wordt beschreven zodat alle medewerkers van de afdeling inkoop en het centraal magazijn er gebruik van kunnen maken. De handleiding bestaat uit een werkinstructie en procedure welke terug te vinden zijn in het DocumentBeheerSysteem (DBS) van MST.

Nadat het beslismodel succesvol is geprogrammeerd moet stap 3 worden uitgevoerd, namelijk het analyseren en eventueel wijzigen van het assortiment koop- en magazijnartikelen. Het centraal magazijn te Hengelo en de verschillende afdelingsmagazijnen te Enschede worden op deze manier voorzien van een optimaal voorraadassortiment. Om het voorraadassortiment actueel te houden is het van belang dat het gehele assortiment een of twee keer per jaar opnieuw wordt herzien zodat artikelen de juiste kwalificatie behouden.

7.2 Het menselijk aspect

Bij het doorvoeren van veranderingen in informatiesystemen of andere processen is er vaak veel aandacht voor de technische en procesmatige aspecten. Het menselijk aspect wordt echter vaak onderschat, terwijl het mensen zijn die uiteindelijk gebruikmaken van het nieuwe systeem. Om de oplossing in het ziekenhuis in te voeren moeten de mensen ook mee worden genomen in het veranderproces. In de huidige situatie hoeven de medewerkers van het centraal magazijn, de backoffice en de afdeling inkoop namelijk geen standaard procedure te volgen om een artikel als koop- of magazijnartikel te kwalificeren. Om het beslismodel en het softwareprogramma succesvol te implementeren is het daarom van belang dat de gebruikers de oplossing als standaard-procedure gaan volgen. De gebruikers moeten zo snel mogelijk worden betrokken bij de implementatie van de oplossing, want zij moeten er uiteindelijk mee werken. Eventuele knelpunten worden hierdoor tijdig verholpen doordat de gebruikers feedback kunnen geven. Dit vergemakkelijkt uiteindelijk ook de acceptatie van het nieuwe systeem door de gebruikers.

De gebruikers moeten zich aanwennen om bij de invoer van nieuwe artikelen alle benodigde gegevens, wanneer mogelijk in Oracle, te noteren. De afdeling inkoop is daarnaast verantwoordelijk voor duidelijke afspraken tussen MST en de leveranciers wat betreft de levertijden, waardoor het gehele logistieke proces kan worden verbeterd. Uiteindelijk ontstaat hierdoor een verbeterde samenwerking tussen de afdeling inkoop en het centraal magazijn.

Hoofdstuk 8 – Conclusie en aanbevelingen

Dit hoofdstuk bevat de conclusie, discussie en aanbevelingen van dit onderzoek. In paragraaf 8.1 worden de deelvragen en hoofdvraag beantwoord, waarna in paragraaf 8.2 nog enkele discussiepunten worden besproken. Paragraaf 8.3 sluit ten slotte af met een aantal aanbevelingen voor het voorraadbeheer van MST.

8.1 Conclusie

Met de komst van het nieuwe ziekenhuis van MST is het de bedoeling dat het centraal magazijn vanuit Enschede naar Hengelo-Zuid verhuist. De geplande verhuizing van dit centraal magazijn geeft aanleiding om het voorraadbeheer van MST te onderzoeken en opnieuw in te richten. Om de voorraden beter te beheren en te controleren is het relevant om te onderzoeken welke informatie nodig is om het voorraadbeheer in het centraal magazijn te verbeteren om een optimaal assortiment koop- en magazijnartikelen te krijgen. Op dit moment beschikt MST niet over een vaste procedure waarin wordt beschreven wanneer een artikel als koop- of magazijnartikel moet worden gekwalificeerd. Om te voorkomen dat de medewerkers individueel beleid blijven voeren, is er behoefte aan een standaard beslismodel dat bepaalt of een artikel als koop- of magazijnartikel gekwalificeerd moet worden.

Het doel van dit onderzoek is om duidelijk te krijgen welke informatie van belang is om het voorraadbeheer van het centraal magazijn te verbeteren zodat een methode kan worden ontwikkeld om het assortiment koop- en magazijnartikelen te bepalen in het centraal magazijn en de afdelingsmagazijnen van MST. Hieruit volgt de volgende hoofdvraag: *“Hoe kan het assortiment magazijnartikelen en koopartikelen worden bepaald voor het nieuwe centraal magazijn te Hengelo en de afdelingsmagazijnen te Enschede van het Medisch Spectrum Twente zodat een voorraadbeheer ontstaat waarbij aan de klantvraag wordt voldaan en de voorraden worden geminimaliseerd?”*.

Uit de literatuur blijkt dat er verschillende methoden en analyses bestaan om een optimaal voorraadassortiment te bepalen, namelijk de ABC analyse, de matrix analyse, de assortimentsmatrix en de beslisboom. Daarnaast zijn uit de literatuurstudie meerdere indicatoren naar voren gekomen om het voorraadassortiment te bepalen, zoals type artikel, formaat, voorraadwaarde, minimale bestelhoeveelheid, levertijd, aantal afnemers, substitutiemogelijkheden, verbruik, gebruikswaarde, leverbetrouwbaarheid, voorraad- en bestelkosten, hoeveelheid backorders en urgentie. De beslisboom is de meest geschikte methode voor MST om het assortiment koop- en magazijnartikelen te bepalen, omdat het een eenvoudige methode voor alle gebruikers is. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om de beslisboom te programmeren zodat een grote hoeveelheid artikelen in korte tijd te analyseren is.

In de huidige situatie is het voorraadassortiment gebaseerd op drie indicatoren, namelijk verbruik, minimale bestelhoeveelheid en aantal afnemers. Naar aanleiding van de literatuurstudie is echter gebleken dat er meerdere indicatoren relevant zijn om een optimaal voorraadassortiment te ontwikkelen. De relevante indicatoren voor MST zijn formaat, minimale bestelhoeveelheid, levertijd, aantal afnemers, substitutiemogelijkheden, verbruik, leverbetrouwbaarheid, urgentie en voorraad- en bestelkosten. In figuur 2 staat het beslismodel met de bovengenoemde indicatoren weergegeven. Door middel van een steekproef is een prognose van het aantal koop- en magazijnartikelen gemaakt, waaruit blijkt dat het aantal magazijnartikelen toeneemt in de toekomstige situatie. De omzetting van de verschillende artikelen wordt veroorzaakt door meerdere redenen, waarbij een groot aantal afnemers, willekeurige levertijden van de leveranciers en een laag verbruik de meest voorkomende redenen zijn.

8.2 Discussie

Het onderzoek kent enkele beperkingen die wellicht van invloed zijn geweest op de onderzoeksresultaten. In de huidige situatie zijn de voorraad- en bestelkosten niet per artikel bekend, waardoor de desbetreffende kosten niet zijn meegenomen in de voorraadbepaling. Wanneer er goede schattingen van de voorraad- en bestelkosten per artikel zijn, is het echter wel relevant om de kosten en de optimale bestelgroottes mee te nemen in de afweging om een artikel als koop- of magazijnartikel te kwalificeren.

Enkele grenswaarden van indicatoren zijn daarnaast nog discutabel, omdat hiervoor de gemiddelde waarden zijn gebruikt. Het is daarom nuttig om het effect te onderzoeken van een wijziging in de grenswaarden van de desbetreffende indicatoren.

Ten slotte moeten de exacte levertijden en –dagen worden genoteerd, zodat een betere leveranciers- en kostenanalyse ontstaat. Beschikbaarheid van de data betreft de levertijd van de verschillende leveranciers resulteert uiteindelijk in een verbetering van het gehele logistieke proces.

Uit de bovenstaande conclusie en discussie volgt dat het ontbreken van operationele data het grootste obstakel is om het huidig voorraadassortiment te optimaliseren. Op basis van het huidig onderzoek worden enkele aanbevelingen gedaan betreft het beslismodel en voorraadbeheer van MST.

8.3 Aanbevelingen

Het beslismodel dat is weergegeven in figuur 2 moet leidend worden in de afweging om een artikel als koop- of magazijnartikel te kwalificeren. Om deze oplossing binnen MST te implementeren is in hoofdstuk 7 een implementatieplan opgesteld. MST moet allereerst de beschikking hebben over alle benodigde operationele data. Data betreft formaat, levertijd, substitutiemogelijkheden, urgentie en leverbetrouwbaarheid moet hiervoor verzameld worden. Indien mogelijk moet alle operationele data in Oracle worden genoteerd, zodat de data op elk moment voor iedereen beschikbaar is en actueel blijft. De beschikbaarheid van alle data zorgt voor een verbeterde analyse van de verschillende artikelen, leveranciers en het voorraadbeleid. Uiteindelijk ontstaat hierdoor een optimalisatie van het gehele logistieke proces, waarbij een betere samenwerking tussen de afdeling inkoop en het centraal magazijn kan worden bewerkstelligt. Daarnaast is het wenselijk dat het beslismodel wordt geprogrammeerd zodat het volledig assortiment niet met de hand maar door middel van een softwareprogramma kan worden geanalyseerd. Het assortiment koop- en magazijnartikelen moet uiteindelijk op vaste momenten worden herzien, zodat het assortiment actueel blijft en de artikelen de juiste kwalificatie behouden.

Referenties

- Bala, P. K. (2010). Decision Tree Based Demand Forecasts for Improving Inventory Performance. *IEEE – International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1926-1930.
- Chen, Y., Li, K.W., & Liu, S.-F. (2008). A comparative study on multi criteria abc analysis in inventory management. *Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 3280-3285.
- Chu, C.-W., Liang, G.-S., & Liao, C.-T. (2008). Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification. *Computers and Industrial Engineering*, 55 (4), 841-851.
- Ding, B., Sun, L. (2011). An inventory classification model for multiple criteria ABC analysis. *IEEE - International Conference on Service Systems and Service Management*, 1-6.
- Durlinger, P. (2013). *Effectief voorraadbeheer – Een stappenplan*. Posterholt: Uitgeverij Durlinger.
- Gao, J.-J., & Yu, L.-R., (2009). Joint decision model of product variety and inventory control for an assortment under demand with substitution. *System Engineering Theory and Practice*, Maart 2009, Vol. 29, No. 3, 76-83.
- Heerkens, H, en Winden, A. van (2012). *Geen probleem, een aanpak voor alle bedrijfskundige vragen en mysteries*. Buren: Business School Nederland.
- InkoopAlliantie Ziekenhuizen (z.d.). *Organisatie*. Verkregen op 30 april 2014, van InkoopAlliantie Ziekenhuizen: http://iaz.nl/organisatie_inkoopalliantie_ziekenhuizen.html
- Logistiek (2011). *Voorraadbeheer in een uniek strategisch perspectief*. Verkregen op 1 mei, 2014, van Logistiek: <http://www.logistiek.nl/Supply-Chain/sop-voorraadbeheer/2011/5/Voorraadbeheer-in-een-uniek-strategisch-perspectief-LOGDOS113325W/>
- Manna, D. R. (2011). *Just-In-Time: Case Studies Of Supplier Relationships Across Industries*. The Journal of Applied Business Research, Vol. 24, No. 1.
- McFadden, C., & Leahy, T. (2000). US Healthcare Distribution: Positioning the Healthcare SupplyChain for the 21st Century. New York: Goldman Sachs.
- Medisch Spectrum Twente (z.d.). *Onze organisatie*. Verkregen op 28 april, 2014, van MST: <https://www.mst.nl/onzeorganisatie/>
- Medisch Spectrum Twente (z.d.). *Facilitair Bedrijf*. Verkregen op 29 april, 2014, van MST: <https://www.mst.nl/facilitairbedrijf/>
- Medisch Spectrum Twente (z.d.). *Nieuwbouw*. Verkregen op 30 april, 2014, van MST: <https://www.mst.nl/nieuwbouw/>
- Medisch Spectrum Twente (2013). *Jaarimpressie 2012*. Verkregen op 29 april, 2014, van MST: https://www.mst.nl/onzeorganisatie/mst_jaarimpressie_2012.pdf
- Ozcan, Y. (2009). Quantitative methods in health care management: techniques and applications. San Francisco: Jossey Bass.

Santeon (z.d.). *Wat is Santeon? Missie en visie*. Verkregen op 12 mei, 2014, van Santeon: <http://www.santeon.nl/wat-is-santeon/santeon-ziekenhuizen>

Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations management*. Harlow: Pearson Education Limited.

Steekproefcalculator. Verkregen op 12 juni, 2014, via <http://www.steekproefcalculator.com/steekproefcalculator.htm>

Van der Zee, F. (2004). *Kennisverwerking in de Empirische Wetenschappen, de methodologie van wetenschappelijk onderzoek*. Groningen: Bureau voor Markt-Onderzoek en Organisatie-Ontwikkeling.

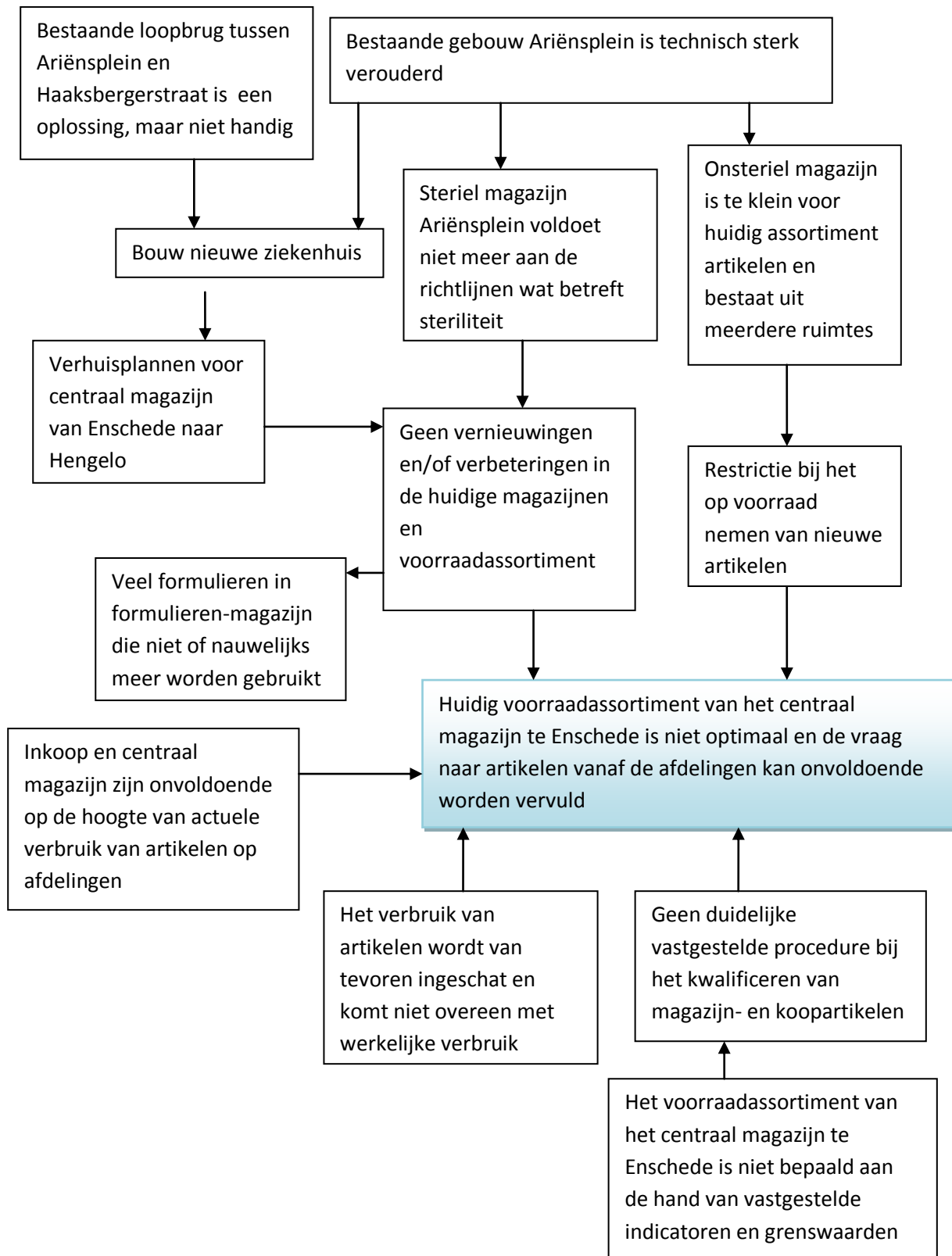
Van Jaarsveld, W., & Dekker, R., (2011). *Estimating obsolescence risk from demand data to enhance inventory control – A case study*. International Journal of Production Economics, September 2011, Vol. 133, No. 1, 423-431.

Denton, B. T., (2013). *Handbook of Healthcare Operations Management: Methods and Applications*. New York: Springer.

Werkgroep Infectiepreventie, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2009). *Opslag steriele materialen*. Verkregen op 8 mei, 2014, van RIVM: http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:46630&type=org&disposition=inline&ns_nc=1

Wilson, J., Cunningham, W., & Westbrook, K. (1992). *Stockless inventory systems for the health care provider: three successful applications*. Journal of Health Care Marketing, Juni 1992, Vol. 12, No. 2, 39-45.

Bijlage 1: Probleemkluwen



Bijlage 2: Leveranciersanalyse

De betrouwbaarheid van een aantal leveranciers is onderzocht door eerst te kijken of de leverancier vaste levertijden- en dagen hanteren. Bij vaste levertijden en –dagen wordt vervolgens per leverancier onderzocht hoe vaak de werkelijke levertijden afwijken van de “normale” levertijden, waaruit het aantal uitzonderingen volgt. Leveranciers die daarentegen continu andere levertijden en –dagen hanteren (=willekeurig), worden direct als onbetrouwbaar gekwalificeerd. Voor de analyse is gebruik gemaakt van ordergegevens uit het jaar 2013.

Een aantal leveranciers heeft echter in het jaar 2013 maar enkele orders verwerkt, waardoor de leverbetrouwbaarheid voor de desbetreffende leveranciers lastig is vast te stellen.

Leverancier	Orderdag	Ontvangstdag	Levertijd/leverdag	Aantal orders	Aantal uitzonderingen	Percentage uitzonderingen
3M Nederland BV	Ma Wo Vr	Wo Vr Di	2 werkdagen	1024	173	16,90%
Argon Medical Devices Netherlands BV	Wo Wo Vr Vr	Do Vr Ma Di	1 of 2 werkdagen	106	7	6,60%
Atos Medical	-	-	Willekeurig	7	-	-
Becton Dickinson BV	Di Do	Do Di	2 of 3 werkdagen	483	81	16,80%
Beldico B.V.	-	-	Willekeurig	24	-	-
Braun Medical BV	Ma Di Do	Wo Do Ma	2 werkdagen	313	92	29,40%

Leverancier	Orderdag	Ontvangstdag	Levertijd/leverdag	Aantal orders	Aantal uitzonderingen	Percentage uitzonderingen
BSN Medical BV	Wo Do Vr	Vr Ma Di	2 werkdagen	1040	316	30,40%
C.R. Bard Netherlands Sales BV	Ma Di Wo Do	Di Wo Do Vr	1 werkdag	236	25	10,60%
Codan BV	Ma Di Wo Vr	Wo Do Vr Di	2 werkdagen	325	30	9,20%
Coloplast	Wo Vr	Do Ma	1 werkdag	106	21	19,80%
Convatec	Wo Vr	Do Ma	1 werkdag	128	19	14,80%
Cook Nederland/Shared Service Center	-	-	Willekeurig	12	-	-
Covidien	Di Di Do Do	Wo Do Vr Ma	1 of 2 werkdagen	730	258	35,30%
D-Care	Wo Vr	Vr Ma	1 of 2 werkdagen	34	5	14,70%

Leverancier	Orderdag	Ontvangstdag	Levertijd/leverdag	Aantal orders	Aantal uitzonderingen	Percentage uitzonderingen
Dispo Medical BV	Wo Do Vr	Ma Ma 2e ma	Alleen levering op maandag	224	21	9,40%
Drager BV	-	-	Willekeurig	69	-	-
Edwards Lifesciences BV	Ma Di Wo Vr	Di Wo Do Ma	1 werkdag	18	2	11,10%
Endomed BV	-	-	Willekeurig	6	-	-
Entermed	-	-	Willekeurig	7	-	-
Fisher & Paykel Healthcare SAS	Ma Ma	Wo Do	2 of 3 werkdagen	23	8	34,80%
Fresenius Kabi	Di Do	Do Ma	2 werkdagen	25	4	16,00%
Gambro Lundia AB	Di Vr	Do Di	2 werkdagen	3	0	0%
Gore & Associates BV	Ma Ma	Di Wo	1 of 2 werkdagen	5	0	0%
Heart Medical Europe	Ma Ma	Di Wo	1 of 2 werkdagen	28	2	7,10%

Leverancier	Orderdag	Ontvangstdag	Levertijd/leverdag	Aantal orders	Aantal uitzonderingen	Percentage uitzonderingen
Hospira Benelux BVBA	Ma Wo Do Vr Vr	Wo Do Ma Ma Di	1 of 2 werkdagen	264	98	37,10%
Intersurgical Nederland BV	Wo Do	Di Di	Alleen levering op dinsdag	406	22	5,40%
Johnson & Johnson Medical BV	Ma Do Vr	Di Vr Ma	1 werkdag	217	31	14,30%
KCI Medical BV	Ma Wo Vr	Di Do Ma	1 werkdag	55	2	3,60%
Kimberly Clark BV	Ma Wo Vr	Do Vr Di	2 werkdagen	78	21	26,90%
Lohmann & Rauscher BV	Wo Vr	Di Di	Alleen levering op dinsdag	94	34	36,10%
Maquet Netherlands BV	-	-	Willekeurig	163	-	-
Medeco BV	Ma Di Do	Do Do Di	Alleen levering op dinsdag en donderdag	675	60	8,90%

Leverancier	Orderdag	Ontvangstdag	Levertijd/leverdag	Aantal orders	Aantal uitzonderingen	Percentage uitzonderingen
Medela Benelux BV	-	-	Willekeurig	18	-	-
Medica Europe	Ma Di Do	2e ma Ma Ma	Alleen levering op maandag	300	31	10,30%
Medico Care	-	-	Willekeurig	135	-	-
Medline	Ma Di Wo Do Vr	Do Do Di Di Di	Alleen levering op dinsdag donderdag	90	19	21,10%
Medtronic	Ma Di Wo Do Vr	Di Wo Do Vr Ma	1 werkdag	183	57	31,10%
Microtek Medical	-	-	Willekeurig	34	-	-
Molnlycke Health Care	Ma Di Wo Do Vr	Wo Do Vr Ma Di	2 werkdagen	515	116	22,50%

Leverancier	Orderdag	Ontvangstdag	Levertijd/leverdag	Aantal orders	Aantal uitzonderingen	Percentage uitzonderingen
Rembrandt Medical	Di Di Do Do	Wo Do Vr Ma	1 of 2 werkdagen	34	10	29,10%
Schinkel Medical BV	Ma Wo Vr	Wo 2e wo Wo	Alleen levering op woensdag	476	93	19,50%
Simovision	Ma Di Vr	Wo Wo Wo	Alleen levering op woensdag	3	0	0%
Smith + Nephew Nederland BV	-	-	Willekeurig	41	-	-
Smiths Medical Nederland BV	-	-	Willekeurig	7	-	-
Sorin Group Nederland NV	-	-	Willekeurig	51	-	-
Stopler BV	-	-	Willekeurig	448	-	-
Stryker Nederland BV	-	-	Willekeurig	7	-	-
Surgical Company BV	Di Do	Do Ma	2 werkdagen	43	14	32,60%
TD Medical	Ma Wo Vr	Di Do Ma	1 werkdag	34	5	14,70%

Leverancier	Orderdag	Ontvangstdag	Levertijd/leverdag	Aantal orders	Aantal uitzonderingen	Percentage uitzonderingen
Teleflex Medical BV	-	-	Willekeurig	513	-	-
Terumo Europe N.V.	-	-	Willekeurig	56	-	-
Van Hoeckel (774358)	-	-	Willekeurig	3117	-	-
Van Straten Medical	Di Di Do Do	Wo Do Vr Ma	1 of 2 werkdagen	31	5	16,10%
Vandeputte Medical	Ma Di Wo Do Vr	Wo Do Vr Ma Di	2 werkdagen	559	78	14,00%
Vygon Nederland	Ma Di Wo Do Vr	Wo Do Vr Ma Di	2 werkdagen	414	229	55,30%
Wellspect Healthcare	Ma	Di	1 werkdag	9	0	0%

Bijlage 3: Analyse voorraad- en bestelkosten

De voorraadkosten bestaan uit kapitaal kosten, opslagkosten en risico gerelateerde kosten. De bestelkosten bestaan uit de kosten voor het plaatsen van een bestelling en de leverkosten. Om de optimale bestelgrootte te berekenen kan gebruik worden gemaakt van de formule van Camp:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * F}{\alpha * K}}$$

De aspecten in de formule van Camp zijn:

Q = optimale bestelgrootte

D = de jaarlijkse vraag van het artikel

F = de bestelkosten per order

α = kosten van voorraad houden als percentage van de prijs

K = inkoopprijs van het artikel

$\alpha * K$ = voorraadkosten per artikel

De jaarlijkse vraag per artikel en de inkoopprijs worden uit de database van Oracle verkregen. De inkoopprijs is exclusief de leverkosten, maar de meeste leveranciers rekenen geen extra kosten voor het leveren van de artikelen. De bestelkosten bestaan dus enkel uit de kosten voor het plaatsen van een bestelling, welke voor MST €100,- bedragen. De voorraadkosten worden uitgedrukt in een percentage van de waarde van de voorraad. Deze voorraadkosten zijn echter lastig in te schatten, omdat niemand precies weet wat voorraad nu eigenlijk kost. Binnen de logistiek wordt dit percentage vaak geschat op een percentage van 25% (Durlinger, 2013). In dit onderzoek wordt dus aangenomen dat de voorraadkosten 25% van de inkoopprijs bedragen.

De vet- en cursief gemaakte artikelen zijn artikelen waarbij de optimale bestelgrootte lager is dan de huidige bestelgrootte.

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
100502	<i>mondmasker pfrp2 respirator kc 62408 50st</i>	12	€ 251,18	6	12	6	<i>Magazijnartikel</i>	<i>Magazijnartikel</i>
100504	stompzwachtel 100mmx12m elset s	96	€ 73,60	32	12	12	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100506	mutts baard- 120st	18	€ 156,30	10	6	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100507	Formelta koffiemelk prof.halfvol plantaardig 1lt	5004	€ 18,01	471	294	12	Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
100508	Kanis&Gunnik koffie rood snelfilter 1500gr	832	€ 49,90	115	25	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100510	Friesche Vlag completa kofficreamers 200gr	444	€ 4,57	279	10	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100512	Pickwick thee 4gr 20st	4872	€ 23,48	407	54	24	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100513	Natrena gourmet zoetjes tafeldispenser 400st	1404	€ 2,13	726	13	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100517	Karvan Cevitam limonadesiroop framboos 750ml	5790	€ 13,57	584	27	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100524	CVC-set double lumen 7Fr/200mm	165	€ 101,35	36	10	5	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100532	gaaskompres 50x50mm nobatop 8 100st	600	€ 14,40	183	120	60	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100538	wattenstokjes 150mm 4-5mm 100st	70	€ 0,21	516	23	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100539	gaaskompres 50x50mm 4-laags steriel 60x2st	72	€ 18,36	56	36	18	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100540	gaaskompres 75x75mm steriel 50x3st	300	€ 53,80	67	100	20	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100541	gaaskompres 100x100mm 4-laags steriel 60x2st	16	€ 42,88	17	16	16	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100542	gaaskompres 100x75mm steriel 40 x 3st	144	€ 94,08	35	48	16	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100543	gaaskompres 50x50mm steriel 40x3st	36	€ 56,52	23	18	18	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100544	splitkompres 100x100mm 40x2stuks	19	€ 3,50	66	10	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100547	wattenstok met gaas steriel	3550	€ 4,21	821	187	25	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100549	neusverband nobarhinal 10st	29	€ 6,04	62	7	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100550	curettageslang 2.00m 7x10mm steriel	640	€ 74,50	83	40	40	Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
100551	CVC-set triple lumen 7Fr/200mm	210	€ 22,61	86	21	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100554	Connect set	3200	€ 198,00	114	100	100	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100555	<i>spike met hydrofoob filter codan</i>	28800	€ 486,00	218	624	600	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100556	<i>afzuigcatheter 550mm ch08 m/vacuumbeker blauw</i>	200	€ 27,21	77	100	100	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100557	Pampers baby dry XL 16-30kg voordeelpak 23st	34,5	€ 13,64	45	2	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100558	tube 5.0 gecuffed 107-50 10st	6	€ 15,67	18	3	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100562	tube 6.5 gecuff 119-65 nasaal gebogen 10st	24	€ 59,30	18	2	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100563	tube 7.5 gecuff 119-75 nasaal gebogen 10st	5	€ 59,30	8	1	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100564	autotransfusie reservoir atr120	12	€ 269,20	6	2	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100654	Plastipak spuit 30ml LL centr	3120	€ 72,00	186	259	240	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100566	infuusverwarmingset ranger standard flow	420	€ 276,30	35	20	10	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100567	autotransfusieset cats at1	88	€ 784,00	9	8	8	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100568	Braun filter epiduraal perifix 25st	1	€ 71,25	3	1	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100569	Whitacre naald grijs 27Gx119mm 10st	60	€ 252,20	14	5	5	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100572	Braun proscan hoesjes oorthermometer 200st	1672	€ 31,50	206	43	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100576	Aquacel wondverband 5x5cm 10st	148	€ 9,47	112	12	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100577	Aquacel wondverband 10x10cm 10st	71	€ 34,58	41	12	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100580	Pampers baby dry luiers midi 4-9kg 66st	98	€ 15,52	71	6	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
100581	Pampers baby dry luiers maxi 7-18kg 58st	98	€ 15,52	71	5	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100583	Portex tracheotomieset z/klem maat 8	1	€ 146,09	2	1	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100584	Douwe Egberts koffie rood snelfilter 250gr	768	€ 59,48	102	26	24	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100586	Roosvicee dieet vruchtenmix 500ml	258	€ 14,33	120	6	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100589	Roosvicee siroop ferro 500ml	18	€ 14,33	32	6	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100603	De Ruyter vruchtenhagel 400gr	32	€ 9,86	51	8	8	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100608	Grissini soepstengels 125gr	96	€ 3,66	145	12	6	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100628	Minitracheotomieset seldinger maat 4	10	€ 275,00	5	5	5	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100632	neustampon 80mm merocel gelamineerd 10st	70	€ 78,48	27	5	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100633	oorverband middel eenzijdig	30	€ 68,21	19	10	10	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100640	urinezak v. meisjes m/ uitloop 24uurs	50	€ 76,98	23	50	50	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100641	urinezak v. jongens gesloten	400	€ 79,82	63	100	100	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100642	urinezak v. meisjes gesloten	200	€ 82,67	44	100	100	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100644	Patient neutraal electrode klem/kabel 4.6mtr	14	€ 33,79	18	2	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100645	Plastipak spuit 10ml LL centr 100st	228	€ 44,56	64	9	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100647	Opmi-drape microscoopshoes 326071 5st	144	€ 104,40	33	5	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100648	koppelsysteem voor infusievloeistof	3680	€ 72,00	202	160	80	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100649	Plastipak precisiespuit 1ml L centr 100st	352	€ 43,20	81	16	8	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100650	Plastipak spuit 2ml centrisch 100st	1248	€ 22,04	213	125	8	Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
100651	Plastipakspuit 5ml centrisch 100st	608	€ 15,26	179	122	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100652	spuit 10ml excentrisch 100st	884	€ 24,14	171	147	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100653	Spuut 20ml L excentrisch	102240	€ 40,75	1417	3653	480	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100656	Plastipak spuit 50ml kathetertip centr	24960	€ 66,00	550	960	240	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100657	Opmi-drape microscoopfoes 326070 5st	31	€ 86,40	17	1	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100659	yankauer small	1800	€ 20,97	262	100	50	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100672	Transferaald	12500	€ 31,00	568	250	100	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100675	TED-kous 3310 k310-380mm/l-740mm 1paar	12	€ 68,95	12	6	6	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100678	deksel rond met insnede 72mm 50st	160	€ 43,94	54	23	20	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100696	onderleggers 400x600mm 60st	1656	€ 26,50	224	45	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
100839	dragorsorb 800 plus clic	816	€ 70,25	96	26	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
101089	verb.slang 5mmx30m bubble sl-8005 os	880	€ 55,12	113	8	8	Magazijnartikel	Magazijnartikel
101107	Suture strip 12x102mm 50st	18	€ 69,43	14	3	1	Koopartikel	Koopartikel
101181	HDPE plastic zak wit 58x100x0.023 20st	8475	€ 24,55	526	62	25	Magazijnartikel	Magazijnartikel
101409	reanimatie systeem 1.5l ballon volwassen	66	€ 71,89	27	9	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
101762	mutts kosack violet 100st	465	€ 49,00	87	15	5	Magazijnartikel	Magazijnartikel
102161	LCH supragel ultrasound transm.gel tube 260ml	1704	€ 14,40	308	31	12	Magazijnartikel	Magazijnartikel
102266	lamp hanaulux2000 22.8V/50W 1060pdt	48	€ 328,00	11	12	8	Magazijnartikel	→ Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig type artikel	Aanbevolen type artikel
102457	mondmasker anti-fog kc 49235 groen 50st	1476	€ 48,92	155	12	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
102561	Locking Screw diam.2.4 self-tapping L22mm TAN	19	€ 40,27	19	4	1	Koopartikel	Koopartikel
102577	Ventriculaire pacemaker patientkabel model 5433v	40	€ 164,91	14	20	1	Koopartikel	Koopartikel
102583	Asnis 5.0 washer	10	€ 7,22	33	10	1	Koopartikel	Koopartikel
102603	Stent remover carr-lock van telemed 10st	2	€ 171,00	3	1	1	Koopartikel	Koopartikel
102643	Gelsoft 16x30	9	€ 266,35	5	1	1	Koopartikel	Koopartikel
102644	Gelsoft 18x25	12	€ 266,35	6	1	1	Koopartikel	Koopartikel
102749	Pickwick theezakjes rooibos 80x1.5g	433	€ 5,34	255	3	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
102752	Pickwick theezakjes groen orig.lemon 80x2gr	1056	€ 5,34	398	4	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
102827	Quantum 4.0-8mm	22	€ 100,00	13	1	1	Koopartikel	Koopartikel
102879	Tegaderm I.V kinder steriel 5x5.7cm 100st	20	€ 39,43	20	10	4	Koopartikel	Koopartikel
103073	Blade dual system 4 25x1.27x90	245	€ 48,75	63	10	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
103203	Ultra naald HD echo tip 22G	103	€ 150,00	23	3	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
103321	Pickwick eenkopsthee multipak variatie 6x20x2g	242	€ 8,20	154	2	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
103338	Angiopakket cardiologie wghan030 3st	1906	€ 85,62	133	17	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
103339	Express stent 6mmx20mmx1.35m	8	€ 475,00	4	2	1	Koopartikel	Koopartikel
103698	Voerdraad gebogen 5st	109	€ 101,81	29	6	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
103758	Gatdoek 750x900mm gat 60mm zelfklevend	70	€ 37,60	39	2	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
103874	Monocryl plus ongekl 3-0 70cm FS1 MCP442H 36st	83	€ 91,10	27	3	1	Koopartikel	Koopartikel
104053	Zuigfilter f20204 (externe overloopbev) 10st	82	€ 31,06	46	3	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
104074	Blunt tip trocar 10mm 5st	123	€ 463,29	15	3	1	Koopartikel	Koopartikel
104144	Mondmasker 1818 tie-on 12x50st	51	€ 245,29	13	2	1	Koopartikel	Koopartikel
104253	Coldpack 120x290mm nobakowa	205	€ 0,85	439	19	1	Koopartikel	Koopartikel
104263	Ti grendelschroef 4 x40 mm	4	€ 34,31	10	1	1	Koopartikel	Koopartikel
104353	Soft immobilisatorr schouder actimove umerus m	141	€ 7,11	126	7	1	Koopartikel	Koopartikel
104466	Boldschroef diam. 3.0mm l=16mm	17	€ 81,70	13	3	1	Koopartikel	Koopartikel
104523	Irrigatiesysteem voor tur iri-600 10st	15	€ 558,00	5	1	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
104580	Biotex voorwas 750gr	48	€ 25,08	39	7	6	Koopartikel	Koopartikel
104811	Vicryl Rapide ongekl 3-0 70cm SH-1 V2190H 36st	232	€ 99,64	43	5	1	Koopartikel	Koopartikel
104881	Paired subdermal electrodes 2-channel	98	€ 74,84	32	20	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
104908	Diagnostische catheter 6F JL4 5st	343	€ 41,80	81	4	1	Koopartikel	Koopartikel
104942	Cs-introd. m/voerdraad 038/6F avanti+ 5st	870	€ 51,30	116	8	1	Koopartikel	Koopartikel
104947	P.M. pakket WGHAN086 3st	204	€ 124,95	36	3	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
105048	Unox cup-a-soup automaat kip 4x40porties	36	€ 47,16	25	6	4	Koopartikel	Koopartikel
105049	Unox cup-a-soup automaat ch. tomaat 4x40porties	28	€ 47,16	22	6	4	Koopartikel	Koopartikel
105050	Unox cup-a-soup automaat champignon 4x40porties	60	€ 47,16	32	7	4	Koopartikel	Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
105165	Nikkiso bloedlijn doos a 15st	9900	€ 79,80	315	450	15	Koopartikel	→Magazijnartikel
105459	Capsure fix novus model 5076 520mm	152	€ 384,14	18	8	1	Koopartikel	Koopartikel
105705	Rotalink plus 1.25mm	34	€ 1.000,00	5	1	1	Koopartikel	Koopartikel
105706	Rotalink burr 1.50mm	36	€ 400,00	8	1	1	Koopartikel	Koopartikel
105807	Vulling wit tr45w dun weefsel (atw45) 12st	22	€ 1.390,22	4	1	1	Koopartikel	Koopartikel
105854	Gamma doorsnee 11mm lengte 180mm 125 graden	46	€ 435,14	9	1	1	Koopartikel	Koopartikel
105883	Freedom solo hartklep 21mm	4	€ 3.022,50	1	1	1	Koopartikel	Koopartikel
105954	Extension 60cm	21	€ 500,00	6	2	1	Koopartikel	Koopartikel
106173	Voerdraad 0.035-1,5m J-tip 5st	586	€ 35,55	115	7	1	Koopartikel	Koopartikel
106211	Prolene blauw 4-0 L90cm SH 8521H 36st	31	€ 120,14	14	3	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
106478	Gamma 3 collumschroef 95mm	21	€ 155,28	10	1	1	Koopartikel	Koopartikel
106737	Epxt quad 6fr 1.25m	245	€ 282,90	26	6	1	Koopartikel	Koopartikel
107371	Inter Therm HMEF filter met luer port Steriel	1600	€ 91,00	119	67	50	Magazijnartikel	Magazijnartikel
108358	Hudson/Gibeck humed-vent filter 20st	37	€ 33,94	30	3	1	Koopartikel	Koopartikel
108750	TochNTuff Derma Shield handschoen mt 6.5	13	€ 256,21	6	1	1	Koopartikel	Koopartikel
109447	Batterij tbv larynscoop	9	€ 47,04	12	3	1	Koopartikel	Koopartikel
109670	Huishoudschaar niro	15	€ 4,45	52	3	1	Koopartikel	Koopartikel
111868	Spa blauw mineraalwater petfles 50cl 24st	43	€ 7,06	70	1	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
112276	Prisma opvangzak SP414 50st	162	€ 104,00	35	12	1	Koopartikel	Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
112284	Ingo-man alcoholdispenser tbv 500 ml. flacons (beugel 143mm)	109	€ 56,23	39	6	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
112463	Nutrisafe 2 verbindingsstuk toedieningsyst 100st	32	€ 19,80	36	2	1	Koopartikel	Koopartikel
112936	Patria cream crackers 200Gr	1290	€ 2,25	677	17	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
113562	Uitschenktuit steriel Bag-A-jet 3167 50st	43	€ 111,55	18	4	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
113593	Nivea douche creme 400ml	210	€ 6,35	163	6	2	Magazijnartikel	Magazijnartikel
113827	Kurz dresden clip prothese 0,2/2,5mm	22	€ 338,67	7	1	1	Koopartikel	Koopartikel
114087	Bloodcollectionset 21G, 3/4 inch vleugelnaald 50st	10	€ 28,67	17	1	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
114102	Oral Tracheal Tube Murphy tip id 8.0 10st	22	€ 81,81	15	2	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
114175	Verlengslang, Green line, L=150cm, diam 1,0m	23600	€ 36,00	724	874	100	Magazijnartikel	Magazijnartikel
114287	Low Pressure Polyvinylchloride Connecting Tube	410	€ 9,00	191	23	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
114311	Bard radia medium 2-7-2	28	€ 832,00	5	1	1	Koopartikel	Koopartikel
114502	Pampers babydoekjes sensitive travelpak 24x12st	60	€ 13,59	59	9	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
115043	Oxinium kopje 32mm	19	€ 297,50	7	1	1	Koopartikel	Koopartikel
115861	Inbindstrips, zwart, smal, capaciteit tot 120 vel 500st	75	€ 119,07	22	75	5	Koopartikel	Koopartikel
116112	Sensura click huidplak 10-45mm flens 50mm 10st	18	€ 15,43	31	4	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
116323	LDPE plastic zak zwart 70x110mm 68my 15st	620	€ 20,36	156	25	10	Koopartikel	→ Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
116598	Parietene progrip matje RECHTS met klitteband	149	€ 112,13	33	6	1	Koopartikel	Koopartikel
117043	Ref Patch kit	89	€ 548,00	11	4	1	Koopartikel	Koopartikel
117148	Standaard jas XXL 22st	4	€ 164,56	4	4	4	Koopartikel	Koopartikel
117149	Standaard jas XL 24st	12	€ 179,52	7	6	4	Koopartikel	Koopartikel
117474	Sterrad 100NX 2rl	172	€ 121,36	34	11	1	Koopartikel	Koopartikel
117597	Hiscatheter Quad 6F	185	€ 221,25	26	5	1	Koopartikel	Koopartikel
117728	Nesquick cacaopoeder plus 1000gr	48	€ 4,58	92	12	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
118190	Campina houdbare volle melk 1 ltr 12st	64	€ 13,15	62	2	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
118389	3M Veiligheidsbril Virtua Blank	128	€ 2,46	204	11	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
118441	Enlite sensoren MMT-7008A 10st	150	€ 529,98	15	11	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
118785	Artis standaard 2 naald set 18st	148	€ 102,42	34	4	1	Koopartikel	Koopartikel
118839	Kunststof pijnmeetlat	160	€ 3,68	187	40	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
119024	Operatiejas SP XL, 126cm, 2 handdoekjes, ingepakt 28st	70	€ 54,60	32	2	1	Koopartikel	Koopartikel
119026	Heupset 8st	91	€ 138,88	23	2	1	Koopartikel	Koopartikel
119030	Laparoset Abdo / perineaal 10st	52	€ 189,50	15	1	1	Koopartikel	Koopartikel
119125	Amplatz extra stiff wire guides	90	€ 53,36	37	5	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
119135	Catheter Arctic front advance 28mm	52	€ 2.800,00	4	2	1	Koopartikel	Koopartikel
119140	Flexcath steerable sheath 12 french compatible	62	€ 400,00	11	2	1	Koopartikel	Koopartikel
119276	Ultimate ok jas single performance LL 32st	191	€ 57,28	52	3	1	Koopartikel	Koopartikel
119279	Ultimate ok jas high performance LL 28st	54	€ 63,28	26	2	1	Koopartikel	Koopartikel
119435	Safedraw P dubbel septum	1500	€ 87,75	117	36	5	Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
119635	Douwe Egberts senseo koffiepads regulair 10x36st	57	€ 33,94	37	1	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
120043	Delta-Cast Conf. wit 3,6m x 7,5cm 10st	35	€ 55,08	23	4	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
120260	Aspiratiennaald 22G HD echotip	73	€ 150,00	20	7	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
120361	Inbrengset voor lijnen	560	€ 23,04	139	70	1	Koopartikel	→ Magazijnartikel
120856	NS TH-Cool D.curf Hipert Ronic	59	€ 1.740,00	5	2	1	Koopartikel	Koopartikel
122795	Knie Tray	103	€ 74,45	33	6	1	Koopartikel	Koopartikel
123089	Catheter ballon Emerge 4.0 - 20mm	20	€ 100,00	13	1	1	Koopartikel	Koopartikel
123090	Catheter ballon Emerge 4.0- 12mm	39	€ 100,00	18	1	1	Koopartikel	Koopartikel
123212	Swash Gold Gloves washand parfumvrij 40vp8st	1397	€ 38,46	170	11	1	Magazijnartikel	Magazijnartikel
123607	Biotex vloeibaar inweek/handwas 6x750ml	18	€ 34,28	20	6	6	Koopartikel	Koopartikel
123688	Flocare Universal set Infinity ENLock incl. draaidop	480	€ 92,72	64	30	30	Magazijnartikel	Magazijnartikel
123930	CAT linnen hechtpleister 38mm 12st	12	€ 9,99	31	4	1	Magazijnartikel	→ Koopartikel
123934	Nexcare pleister kinder 19x72mm 100st	252	€ 1,20	410	126	12	Koopartikel	→ Magazijnartikel
123936	Tegaderm+Pad eilandpleister 9x10cm 25st	656	€ 22,63	152	12	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
123996	Wattenstok kleine prop,15cm steriel 2st	5584	€ 7,80	757	223	100	Magazijnartikel	Magazijnartikel
124103	Navulling meliseptol HBV tissues, snel werkend ontsmettingsm voor ECG lead 100st	36	€ 45,37	25	12	12	Koopartikel	→ Magazijnartikel
124210	Laparotomie tray 3st	163	€ 212,70	25	4	1	Koopartikel	Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Jaarvraag	Inkoopprijs	Optimale bestelgrootte	Huidige gemiddelde bestelgrootte	Minimale bestelhoeveelheid	Huidig artikel type	Aanbevolen type artikel
124211	Knie-arthroscopie tray 5st	421	€ 121,25	53	8	1	Koopartikel	Koopartikel
124585	Special XRD NW buikkompres 40x40cm groen 2st	60	€ 134,06	19	20	6	Koopartikel	Koopartikel
124653	Insyte I.V.katheter 20Gx2 1,1x45mm 50st	24	€ 134,00	12	6	4	Magazijnartikel	Magazijnartikel
124737	Leukoplast hechtpleister 25mm 12st	60	€ 18,58	51	10	1	Koopartikel	Koopartikel
124930	Tur Tray	123	€ 18,90	72	11	1	Koopartikel	Koopartikel
125138	Beukenhorst koffie Royal snelfilter 1kg	1464	€ 80,40	121	56	8	Magazijnartikel	Magazijnartikel
125497	Zebra polsband wit 25.4x279.4 mm cartridge	216	€ 127,75	37	17	6	Magazijnartikel	Magazijnartikel
125535	Transparante zak 65/25x140cm 240 liter 10st	325	€ 50,00	72	81	25	Magazijnartikel	Magazijnartikel
125700	Fistula naald 15Gx25mm slanglengte 30cm 50st	60	€ 28,00	41	30	1	Koopartikel	Koopartikel
125926	Tur-Tray 5st	40	€ 23,66	37	10	1	Koopartikel	Koopartikel

Bijlage 4: Resultaten steekproef beslismodel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
100142	VAC. 4.5 ml. NaCitraat stolling glas 100st	1	-	4	0,65				Nee	Koopartikel	Koopartikel
100502	mondmasker pfrp2 respirator kc 62408 50st	6	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
100504	stompzwachtel 100mmx12m elset s	12								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100506	mutts baard- 120st	6	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
100507	Formelta koffiemelk prof.halfvol plantaardig 1lt	12								Magazijnartikel	magazijnartikel
100508	Kanis&Gunnik koffie rood snelfilter 1500gr	4	Past	53						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100510	Friesche Vlag completa koffiecreamer 200gr	6	Past	24						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100512	Pickwick thee 4gr 20st	24								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100513	Natrena gourmet zoetjes tafeldispenser 400st	1	-	>100						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100517	Karvan Cevitam limonadesiroop framboos 750ml	6	Past	>100						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100524	CVC-set double lumen 7Fr/200mm	5	Past	16						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100532	gaaskompres 50x50mm nobatop 8 100st	60								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100538	wattenstokjes 150mm 4-5mm 100st	1	-	27						Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
100539	gaaskompres 50x50mm 4-laags steriel 60x2st	18								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100540	gaaskompres 75x75mm steriel 50x3st	20								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100541	gaaskompres 100x100mm 4-laags steriel 60x2st	16								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100542	gaaskompres 100x75mm steriel 40 x 3st	16								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100543	gaaskompres 50x50mm steriel 40x3st	18								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100544	splitkompres 100x100mm 40x2stuks	1	-	13						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100547	wattenstok met gaas steriel	25								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100549	neusverband nobarhinal 10st	1	-	4	0,56	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100550	curettageslang 2.00m 7x10mm steriel	40								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100551	CVC-set triple lumen 7Fr/200mm	1	-	9						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100554	Connect set	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100555	spike met hydrofoob filter codan	600								Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
100556	afzuigcatheter 550mm ch08 m/vacuumbeker blauw	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100557	Pampers baby dry XL 16-30kg voordeelpak 23st	1	-	1	0,63	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ <i>Koopartikel</i>
100558	tube 5.0 gecuffed 107- 50 10st	1	-	2	0,17	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ <i>Koopartikel</i>
100562	tube 6.5 gecuff 119-65 nasaal gebogen 10st	1	-	1	0,52	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ <i>Koopartikel</i>
100563	tube 7.5 gecuff 119-75 nasaal gebogen 10st	1	-	1	0,10	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ <i>Koopartikel</i>
100564	autotransfusie reservoir atr120	1	-	1	0,38	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ <i>Koopartikel</i>
100566	infuusverwarmingset ranger standard flow	10								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100567	autotransfusieset cats at1	8	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
100568	Braun filter epiduraal perifix 25st	1	-	1	0,04	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ <i>Koopartikel</i>
100569	Whitacre naald grijs 27Gx119mm 10st	5	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
100572	Braun proscan hoesjes oorthermometer 200st	4	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
100576	Aquacel wondverband 5x5cm 10st	1	-	22						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100577	Aquacel wondverband 10x10cm 10st	1	-	21						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100580	Pampers baby dry luiers midi 4-9kg 66st	1	-	4	1,88	Wille- keurig				Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestelhoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Leverbetrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
100581	Pampers baby dry luiers maxi 7-18kg 58st	1	-	4	1,88	Willekeurige				Magazijnartikel	Magazijnartikel
100583	Portex tracheotomieset z/klem maat 8	1	-	1	0,04	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100584	Douwe Egberts koffie rood snelfilter 250gr	24								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100586	Roosvicee dieet vruchtenmix 500ml	6	Past	27						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100589	Roosvicee siroop ferro 500ml	6	Past	12						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100603	De Ruyter vruchtenhagel 400gr	8	Past	6						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100608	Grissini soepstengels 125gr	6	Past	2	0,31	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100628	Minitracheotomieset seldinger maat 4	5	Past	3	0,25	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100632	neustampon 80mm merocel gelamineerd 10st	1	-	6						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100633	oorverband middel eenzijdig	10								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100640	urinezak v. meisjes m/uitloop 24uurs	50								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100641	urinezak v. jongens gesloten	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100642	urinezak v. meisjes gesloten	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100644	Patient neutraal electrode klem/kabel 4.6mtr	1	-	4	0,27	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
100645	Plastipak spuit 10ml LL centr 100st	4	Te groot	18						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100647	Opmi-drape microscoopfoes 326071 5st	1	-	1	3,35	Wille- keurig				Magazijnartikel	Magazijnartikel
100648	koppelsysteem voor infusievloeistof	80								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100649	Plastipak precisiespuit 1ml L centr 100st	8	Te groot	38						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100650	Plastipak spuit 2ml centrisch 100st	8	Te groot	63						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100651	Plastipakspuit 5ml centrisch 100st	4	Te groot	62						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100652	spuit 10ml excentrisch 100st	4	Te groot	62						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100653	Spuit 20ml L excentrisch	480								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100654	Plastipak spuit 30ml LL centr	240								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100656	Plastipak spuit 50ml kathetertip centr	240								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100657	Opmi-drape microscoopfoes 326070 5st	1	-	2	0,67	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100659	yankauer small	50								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100669	beige nova 2 55mm ref 1215-55 10st	1	-	2	0,39	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
100672	Transfernaald	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100675	TED-kous 3310 k310- 380mm/I-740mm 1paar	6	Past	3	0,04	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
100678	deksel rond met insnede 72mm 50st	20								Magazijnartikel	Magazijnartikel
100696	onderleggers 400x600mm 60st	4	Past	31						Magazijnartikel	Magazijnartikel
100839	dragorsorb 800 plus clic	6	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
101089	verb.slang 5mmx30m bubble sl-8005 os	8	Past	33						Magazijnartikel	Magazijnartikel
101107	Suture strip 12x102mm 50st	1	-	4	0,15				Nee	Koopartikel	Koopartikel
101181	HDPE plastic zak wit 58x100x0.023 20st	25								Magazijnartikel	Magazijnartikel
101409	reanimatie systeem 1.5l ballon volwassen	6	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
101697	afnameset soa panel (uitstrijkjes)	1	-	10						Magazijnartikel	Magazijnartikel
101762	muts kosack violet 100st	5	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
102161	LCH supragel ultrasound transm.gel tube 260ml	12								Magazijnartikel	Magazijnartikel
102266	lamp hanaulux2000 22.8V/50W 1060pdt	8	Past	1	0,12	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
102457	mondmasker anti-fog kc 49235 groen 50st	6	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
102561	Locking Screw diam.2.4 self-tapping L22mm TAN	1	-	1	0,37	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestelhoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Leverbetrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
102577	Ventriculaire pacemaker patientkabel model 5433v	1	-	1	0,77	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
102583	Asnis 5.0 washer	1	-	1	0,19	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
102603	Stent remover carr-lock van teleded 10st	1	-	1	0,04	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
102643	Gelsoft 16x30	1	-	1	0,17	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
102644	Gelsoft 18x25	1	-	1	0,23	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
102749	Pickwick theezakjes rooibos 80x1.5g	1	-	50						Koopartikel	→ Magazijnartikel
102752	Pickwick theezakjes groen orig.lemon 80x2gr	1	-	78						Koopartikel	→ Magazijnartikel
102827	Quantum 4.0-8mm	1	-	1	0,42				Nee	Koopartikel	Koopartikel
102879	Tegaderm I.V kinder steriel 5x5.7cm 100st	4	Past	1	0,06				Nee	Koopartikel	Koopartikel
103073	Blade dual system 4 25x1.27x90	1	-	1	4,71	Willekeurige				Koopartikel	→ Magazijnartikel
103203	Ultra naald HD echo tip 22G	1	-	2	1,98	Willekeurige				Koopartikel	→ Magazijnartikel
103321	Pickwick eenkopsthee multipak variatie 6x20x2g	1	-	45						Koopartikel	→ Magazijnartikel
103338	Angiopakket cardiologie wghan030 3st	1	-	2	36,65	Alleen levering op di & do				Koopartikel	→ Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
103339	Express stent 6mmx20mmx1.35m	1	-	1	0,15	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
103356	Total non rebreathing mask	50								Magazijnartikel	Magazijnartikel
103698	Voerdraad gebogen 5st	1	-	2	2,10	Wille- keurig				Koopartikel	→ Magazijnartikel
103758	Gatdoek 750x900mm gat 60mm zelfklevend	1	-	12						Magazijnartikel	Magazijnartikel
103874	Monocryl plus ongekl 3-0 70cm FS1 MCP442H 36st	1	-	1	1,60	1 werkdag	14,30%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
104053	Zuigfilter f20204 (externe overloopbev) 10st	1	-	3	1,58	1 of 2 werk- dagen	37,10%	Nee		Koopartikel	→ Magazijnartikel
104074	Blunt tip trocar 10mm 5st	1	-	1	2,37	1 of 2 werk- dagen	35,30%	Ja		Koopartikel	Koopartikel
104144	Mondmasker 1818 tie- on 12x50st	1	-	2	0,98				Nee	Koopartikel	Koopartikel
104253	Coldpack 120x290mm nobakowa	1	-	4	3,94	2 werk- dagen	14,00%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
104263	Ti grendelschroef 4 x40 mm	1	-	1	0,08				Nee	Koopartikel	Koopartikel
104353	Soft immobilisator schouder actimove umerus m	1	-	5	2,71	2 werk- dagen	30,40%	Ja		Koopartikel	Koopartikel
104466	Bolschroef diam. 3.0mm l=16mm	1	-	1	0,33				Nee	Koopartikel	Koopartikel
104523	Irrigatiesysteem voor tur iri-600 10st	1	-	1	0,29	Wille- keurig				Koopartikel	→ Magazijnartikel
104580	Biotex voorwas 750gr	6	Past	1	0,15				Nee	Koopartikel	Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
104811	Vicryl Rapide ongekl 3- 0 70cm SH-1 V2190H 36st	1	-	4	4,46	1 werkdag	14,30%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
104881	Paired subdermal electrodes 2-channel	1	-	1	1,88	1 werkdag	31,10%	Nee		Koopartikel	→ Magazijnartikel
104908	Diagnostische catheter 6F JL4 5st	1	-	1	6,60	1 werkdag	14,30%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
104942	Cs-introd. m/voerdraad 038/6F avanti+ 5st	1	-	2	16,73	1 werkdag	14,30%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
104947	P.M. pakket WGHAN086 3st	1	-	1	3,92	Alleen levering op di&do				Koopartikel	→ Magazijnartikel
105048	Unox cup-a-soup automaat kip 4x40porties	4	Past	2	0,17				Nee	Koopartikel	Koopartikel
105049	Unox cup-a-soup automaat ch. tomaat 4x40porties	4	Past	2	0,13				Nee	Koopartikel	Koopartikel
105050	Unox cup-a-soup automaat champignon 4x40porties	4	Past	3	0,29				Nee	Koopartikel	Koopartikel
105165	Nikkiso bloedlijn doos a 15st	15								Koopartikel	→ Magazijnartikel
105459	Capsure fix novus model 5076 520mm	1	-	1	2,92	1 werkdag	31,10%	Ja		Koopartikel	Koopartikel
105705	Rotalink plus 1.25mm	1	-	1	0,65				Nee	Koopartikel	Koopartikel
105706	Rotalink burr 1.50mm	1	-	1	0,69				Nee	Koopartikel	Koopartikel
105807	Vulling wit tr45w dun weefsel (atw45) 12st	1	-	2	0,42				Nee	Koopartikel	Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestelhoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Leverbetrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
105854	Gamma doorsnee 11mm lengte 180mm 125 graden	1	-	2	0,88				Nee	Koopartikel	Koopartikel
105883	Freedom solo hartklep 21mm	1	-	1	0,08				Nee	Koopartikel	Koopartikel
105954	Extension 60cm	1	-	1	0,40				Nee	Koopartikel	Koopartikel
106173	Voerdraad 0.035-1,5m J-tip 5st	1	-	2	11,27	1 werkdag	14,30%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
106211	Prolene blauw 4-0 L90cm SH 8521H 36st	1	-	1	0,60	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→ <i>Koopartikel</i>
106478	Gamma 3 collumschroef 95mm	1	-	2	0,40				Nee	Koopartikel	Koopartikel
106737	Epxt quad 6fr 1.25m	1	-	1	4,71	1 werkdag	10,60%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
107371	Inter Therm HMEF filter met luer port Steriel	50								Magazijnartikel	Magazijnartikel
107447	Mecc set adult BE-HQV 57101	1	-	1	2,65	Willekeurige				Magazijnartikel	Magazijnartikel
108358	Hudson/Gibeck humed-vent filter 20st	1	-	1	0,71				Nee	Koopartikel	Koopartikel
108750	TochNTuff Derma Shield handschoen mt 6.5	1	-	1	0,67				Nee	Koopartikel	Koopartikel
109447	Batterij tbv larynscoop	1	-	1	0,17				Nee	Koopartikel	Koopartikel
109670	Huishoudschaar niro	1	-	4	0,29				Nee	Koopartikel	Koopartikel
111868	Spa blauw mineraalwater petfles 50cl 24st	1	-	9						Koopartikel	→ Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
112276	Prisma opvangzak SP414 50st	1	-	1	3,12	2 werk- dagen	0%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
112284	Ingo-man alcoholdispencer tbv 500 ml. flacons (beugel 143mm)	1	-	14						Koopartikel	→ Magazijnartikel
112463	Nutrisafe 2 verbindingstuk toedieningsyst 100st	1	-	5	0,62	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
112936	Patria cream crackers 200Gr	6	Past	8						Magazijnartikel	Magazijnartikel
112937	Derlon tandenborstel double action med 1 st	12								Magazijnartikel	Magazijnartikel
113562	Uitschenktuit steriel Bag-A-jet 3167 50st	1	-	7						Magazijnartikel	Magazijnartikel
113593	Nivea douche creme 400ml	2	Past	12						Magazijnartikel	Magazijnartikel
113594	Nutricia nutrilon standaard spenen nutriset 96st	1	-	3	3,29	Wille- keurig				Magazijnartikel	Magazijnartikel
113827	Kurz dresden clip prothese 0,2/2,5mm	1	-	2	0,42				Nee	Koopartikel	Koopartikel
114087	Bloodcollectionset 21G, 3/4 inch vleugelnaald 50st	1	-	7						Koopartikel	→ Magazijnartikel
114102	Oral Tracheal Tube Murphy tip id 8.0 10st	1	-	3	0,42	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
114175	Verlengslang, Green line, L=150cm, diam 1,0m	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestelhoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Leverbetrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
114287	Low Pressure Polyvinylchloride Connecting Tube	1	-	1	7,89	Willekeurige				Koopartikel	→ Magazijnartikel
114311	Bard radia medium 2-7-2	1	-	1	0,54				Nee	Koopartikel	Koopartikel
114477	Covermed pleister 5mtr x 40mm	1	-	21						Magazijnartikel	Magazijnartikel
114502	Pampers babydoekjes sensitive travelpak 24x12st	1	-	1	1,15	Willekeurige				Koopartikel	→ Magazijnartikel
114587	Skin creme 50ml	1	-	5	1,58	2 werkdagen	11,30%		Nee	Magazijnartikel	→Koopartikel
114959	Microclave desinfecteerbare luer-lock connector 100st	1	-	6						Koopartikel	→Magazijnartikel
114995	Kura Clearfil SE primer 6 ml	1	-	2	0,25				Nee	Koopartikel	Koopartikel
115023	Gannet guide pin	1	-	2	0,56				Nee	Koopartikel	Koopartikel
115043	Oxinium kopje 32mm	1	-	1	0,37				Nee	Koopartikel	Koopartikel
115083	Adjustable slitler	1	-	2	1,44	1 werkdag	31,10%	Ja		Koopartikel	Koopartikel
115450	Resolute Integrity 2.5-12mm	1	-	1	0,27			Ja	Nee	Koopartikel	Koopartikel
115451	Resolute Integrity 2.5-14mm	1	-	1	0,48			Ja	Nee	Koopartikel	Koopartikel
115861	Inbindstrips, zwart, smal, capaciteit tot 120 vel 500st	5	Past	1	0,29				Nee	Koopartikel	Koopartikel
116112	Sensura click huidplak 10-45mm flens 50mm 10st	1	-	3	0,35	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
116311	Ademhaling beschermingsmasker 50x10st	1	-	1	0,62			Ja	Nee	Koopartikel	Koopartikel
116312	Phaco tray 8st	1	-	2	3,08	Alleen levering op di & do				Koopartikel	→Magazijnartikel
116323	LDPE plastic zak zwart 70x110mm 68my 15st	10								Koopartikel	→ Magazijnartikel
116598	Parietene progrip matje RECHTS met klitteband	1	-	2	2,87	1 of 2 werk- dagen	35,30%	Ja		Koopartikel	Koopartikel
116867	Catheter 7.5 f SG Oximetry met Philips connective	1	-	1	0,69			Ja	Nee	Magazijnartikel	→Koopartikel
117043	Ref Patch kit	1	-	1	1,71	1 werkdag	14,30%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
117148	Standaard jas XXL 22st	4	Past	1	0,02	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
117149	Standaard jas XL 24st	4	Past	1	0,02	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
117474	Sterrad 100NX 2rl	1	-	1	3,31	1 werkdag	14,30%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
117597	Hiscatheter Quad 6F	1	-	1	3,57	1 werkdag	10,60%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
117728	Nesquick cacaopoeder plus 1000gr	1	-	15						Magazijnartikel	Magazijnartikel
118190	Campina houdbare volle melk 1 ltr 12st	1	-	14						Koopartikel	→ Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
118389	3M Veiligheidsbril Virtua Blank	1	-	8						Magazijnartikel	Magazijnartikel
118441	Enlite sensoren MMT- 7008A 10st	1	-	1	2,88	1 werkdag	31,10%	Nee		Koopartikel	→ Magazijnartikel
118785	Artis standaard 2 naald set 18st	1	-	1	2,85	2 werk- dagen	0%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
118839	Kunststof pijnmeetlat	1	-	2	3,08	Alleen levering op wo				Koopartikel	→ Magazijnartikel
119024	Operatiejas SP XL, 126cm, 2 handdoekjes, ingepakt 28st	1	-	1	1,35	2 werk- dagen	22,50%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
119026	Heupset 8st	1	-	1	1,75	2 werk- dagen	22,50%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
119030	Laparoset Abdo / perineaal 10st	1	-	1	1,00				Nee	Koopartikel	Koopartikel
119125	Amplatz extra stiff wire guides	1	-	1	1,73	Wille- keurig				Koopartikel	→ Magazijnartikel
119135	Catheter Arctic front advance 28mm	1	-	1	1,00				Nee	Koopartikel	Koopartikel
119140	Flexcath steerable sheath 12 french compatible	1	-	1	1,19	1 werkdag	31,10%	Ja		Koopartikel	Koopartikel
119276	Ultimate ok jas single performance LL 32st	1	-	1	3,76	2 werk- dagen	22,50%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
119279	Ultimate ok jas high performance LL 28st	1	-	2	1,04	2 werk- dagen	22,50%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
119435	Safedraw P dubbel septum	5	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestelhoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Leverbetrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
119635	Douwe Egberts senseo koffiepads regular 10x36st	1	-	19						Koopartikel	→ Magazijnartikel
120043	Delta-Cast Conf. wit 3,6m x 7,5cm 10st	1	-	4	0,67	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
120260	Aspiratiennaald 22G HD echotip	1	-	1	1,40	Willekeurige				Koopartikel	→ Magazijnartikel
120361	Inbrengset voor lijnen	1	-	2	5	Willekeurige				Koopartikel	→ Magazijnartikel
120805	Microroll doek 35x25 110st	1	-	8						Magazijnartikel	Magazijnartikel
120856	NS TH-Cool D.curf Hipert Ronic	1	-	1	1,13	1 werkdag	14,30%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
122795	Knie Tray	1	-	1	1,98	2 werkdagen	22,50%	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
123089	Catheter ballon Emerge 4.0 - 20mm	1	-	1	0,38				Nee	Koopartikel	Koopartikel
123090	Catheter ballon Emerge 4.0- 12mm	1	-	1	0,63				Nee	Koopartikel	Koopartikel
123199	Patientline hoofdtelefoon zwart met kabel, 2.5m	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel
123212	Swash Gold Gloves washand parfumvrij 40vp8st	1	-	32						Magazijnartikel	Magazijnartikel
123607	Biotex vloeibaar inweek/handwas 6x750ml	6	Past	3	0,06				Nee	Koopartikel	Koopartikel
123688	Flocare Universal set Infinity ENLock incl. draaidop	30								Magazijnartikel	Magazijnartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestel- hoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Lever- betrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
123930	CAT linnen hechtpleister 38mm 12st	1	-	3	0,23	-	-	Ja	Nee	Magazijnartikel	→ Koopartikel
123934	Nexcare pleister kinder 19x72mm 100st	12								Koopartikel	→ Magazijnartikel
123936	Tegaderm+Pad eilandpleister 9x10cm 25st	4	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
123996	Wattenstok kleine prop,15cm steriel 2st	100								Magazijnartikel	Magazijnartikel
124103	Navulling meliseptol HBV tissues, snel werkend ontsmettingsm voor ECG lead 100st	12								Koopartikel	→ Magazijnartikel
124210	Laparotomie tray 3st	1	-	1	3,13	2 werk- dagen	22,50%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
124211	Knie-arthroscopie tray 5st	1	-	2	8,10	2 werk- dagen	22,50%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
124585	Special XRD NW buikkompres 40x40cm groen 2st	6	Past	1	0,13	-	-	-	Nee	Koopartikel	Koopartikel
124653	Insyte I.V.katheter 20Gx2 1,1x45mm 50st	4	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
124667	Insyte I.V.katheter 18Gx1 1/4 1,3x30mm 50st	4	Past	25						Magazijnartikel	Magazijnartikel
124737	Leukoplast hechtpleister 25mm 12st	1	-	2	1,15	2 werk- dagen	30,40%	Ja		Koopartikel	Koopartikel

Artikelnr.	Artikelomschrijving	Minimale bestelhoeveelheid	Formaat	Aantal afnemers	Gemiddelde verbruik per week in 2013	Levertijd	Leverbetrouwbaarheid	Substituten	Urgentie	Huidig artikel type	Toekomstig artikel type
124888	Bloodcollection set vleugelnaald 50st	1	-	4	0,23	-	-	-	Nee	Magazijnartikel	→Koopartikel
124894	Xylitol chewing gum 100st	1	-	1	0,04				Nee	Koopartikel	Koopartikel
124930	Tur Tray	1	-	1	2,37	2 werkdagen	22,50%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
124966	Tatoeage inkt Black Eye 10st	1	-	1	0,17				Nee	Koopartikel	Koopartikel
125138	Beukenhorst koffie Royal snelfilter 1kg	8	Te groot							Magazijnartikel	Magazijnartikel
125497	Zebra polsband wit 25.4x279.4 mm cartridge	6	Past	24						Magazijnartikel	Magazijnartikel
125535	Transparante zak 65/25x140cm 240 liter 10st	25								Magazijnartikel	Magazijnartikel
125700	Fistula naald 15Gx25mm slanglengte 30cm 50st	1	-	1	1,15	2 werkdagen	0%		Nee	Koopartikel	Koopartikel
125926	Tur-Tray 5st	1	-	1	0,77				Nee	Koopartikel	Koopartikel