

OP WEG VAN INKOOP-GESTUURD NAAR PRODUCTIE-GESTUURD

*Verbetering van de grip op de kosten van het materiaalverbruik
op de operatieafdeling van het Deventer Ziekenhuis*



D. J. KUIPER

OP WEG VAN INKOOP-GESTUURD NAAR PRODUCTIE-GESTUURD

*Verbetering van de grip op de kosten van het materiaalverbruik op de
operatieafdeling van het Deventer Ziekenhuis*

4 juli 2016

D. J. Kuiper

Bachelor-scriptie Technische Bedrijfskunde

BEGELEIDERS

UNIVERSITEIT TWENTE

Dr. R. A. M. G. Joosten

*Industrial Engineering and Business
Information Systems (IEBIS)*

Ir. H. Kroon

*Industrial Engineering and Business
Information Systems (IEBIS)*

**UNIVERSITEIT
TWENTE.**

DEVENTER ZIEKENHUIS

Yvonne Lansink Rotgerink

Bedrijfseconomisch Adviseur

Bart Gietema

Hoofd OK, CSA, Preop en Pijnpoli



MANAGEMENTSAMENVATTING

DE OPDRACHT

Het Deventer Ziekenhuis heeft in de afgelopen jaren gemerkt dat er onvoldoende grip is op de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling. Daarom is het voor de manager van deze afdeling erg lastig om de budgetverschillen te verklaren. Het ziekenhuis wil daarom gaan werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik. Dit houdt in dat de budgetten aangepast moeten kunnen worden op basis van de operatieaantallen, oftewel naarmate de hoeveelheid operaties wijzigt.

Om dit te kunnen realiseren is het nodig dat er inzicht is in de relatie tussen de kosten van het materiaalverbruik en de productie, de operaties. Zo kan het Deventer Ziekenhuis de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort. Om vervolgens de hoogte van de budgetten te kunnen bepalen, moet er een vertaalslag worden gemaakt naar het financiële systeem, dat inkoop-gestuurd is. De kosten worden in het financiële systeem namelijk niet gekoppeld aan operatiesoorten, maar worden op artikelniveau verdeeld over verschillende grootboekrekeningen. Het is dus momenteel niet mogelijk om vanuit het financiële systeem de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik te bepalen voor een operatiesoort.

HOOFDVRAAG EN DEELVRAGEN

Om deze problemen op te lossen, beantwoord ik in dit onderzoek de volgende hoofdvraag:

Hoe kan het Deventer Ziekenhuis bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik zijn van vijf geselecteerde operatiesoorten en hoe kunnen deze gegevens vervolgens gebruikt worden om een model te ontwikkelen en te implementeren dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling?

Deze vraag is opgesplitst in de volgende vijf deelvragen:

1. *Wat zijn verschillende vormen van budgettering in een organisatie en wat zijn belangrijke aspecten die komen kijken bij het (variabel) budgetteren in een organisatie?*
2. *Wat is de huidige gang van zaken in het Deventer Ziekenhuis met betrekking tot het materiaalverbruik bij operaties, het inkopen en verwerken van de voorraad en het budgetteringsproces?*
3. *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis vanuit het financiële systeem bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de vijf geselecteerde operatiesoorten zijn?*
4. *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis een model ontwikkelen dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten voor de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling?*
5. *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis het ontwikkelde model implementeren en verder uitbreiden?*

CONCLUSIES

Het beantwoorden van deze hoofdvraag en deelvragen heeft geresulteerd in een model dat op basis van het aantal verrichte operaties bepaalt hoe hoog de uitgaven per grootboekrekening zouden mogen zijn. Dankzij dit model kan het Deventer Ziekenhuis nu al ongeveer 60% van de patiëntgebonden kosten (waar de kosten van het materiaalverbruik onderdeel van zijn) van enkele miljoenen euro's relateren aan de productie van de operatieafdeling. Dit is een grote verbetering ten opzichte van de situatie voor mijn onderzoek, toen het ziekenhuis zo goed als niets van de patiëntgebonden kosten kon relateren aan de productie.

Het ziekenhuis kan bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik zijn door de gegevens van het materiaalverbruik uit HiX te koppelen aan de gegevens van het materiaalverbruik in VIDAVÍ. HiX is het ziekenhuisinformatiesysteem en VIDAVÍ is het financiële systeem. Allereerst moet bepaald worden hoe vaak een artikel gemiddeld verbruikt wordt bij een geselecteerde operatiesoort, aan de hand van operatiegegevens uit HiX. Dit levert een weging op, die vermenigvuldigd moet worden met de prijs van het artikel. De prijs van het artikel moet uit VIDAVÍ gehaald worden door het artikelnummer uit HiX te koppelen aan het artikelnummer uit VIDAVÍ. Zo krijg je een gewogen prijs voor het artikel.

Voor elk artikel staat vast op welke grootboekrekening in VIDAVÍ het verbruik geregistreerd wordt. Voor alle artikelen die verbruikt worden bij een geselecteerde operatiesoort moet de gewogen prijs vermenigvuldigd worden met het operatieaantal. Zo krijg je voor alle betreffende grootboekrekeningen de verandering die veroorzaakt wordt door die operatiesoort. Het model dat ik ontwikkeld heb kan dit voor alle operatiesoorten te doen, en zo de

toegestane hoogte van de budgetten voor de grootboekrekeningen bepalen. Als de operatieaantallen wijzigen, bepaalt het model deze toegestane hoogte gewoon opnieuw, waardoor er gewerkt kan worden met variabele budgetten. Het model kan gebruikt worden voor het verklaren van budgetverschillen achteraf, maar ook voor het voorspellen van de ontwikkeling van de budgetten op de korte termijn, op basis van verwachte operatieaantallen.

Bij de implementatie is het belangrijk dat het volledig is. Ook is het belangrijk dat de registratie van het materiaalverbruik bij operaties in HiX betrouwbaar is, omdat het model dat als basis gebruikt voor het bepalen van de weging van elk artikel bij een operatiesoort. Tenslotte moet ervoor gezorgd worden dat de input volledig is, zodat alle artikelen uit HiX gekoppeld kunnen worden aan de artikelen in VIDAVÍ. Dit alles zorgt ervoor dat de output van het model betrouwbaar is.

AANBEVELINGEN

De aanbevelingen die gerelateerd zijn aan mijn onderzoek en die meegenomen kunnen worden bij vervolgonderzoek, zijn de volgende:

1. *Het onderzoek uitbreiden naar andere ziekenhuizen die met hetzelfde probleem kampen.*
2. *De vraagvoorspelling verbeteren en gebruiken bij het vaststellen van de budgetten tijdens het begrotingsproces.*
3. *Onderzoek doen naar mogelijkheden voor een koppeling tussen HiX en VIDAVÍ en naar de haalbaarheid daarvan.*
4. *Het model verder uitbreiden, zodat de integrale kostprijs gebruikt wordt in plaats van alleen de kosten van het materiaalverbruik.*
5. *Nagaan hoe groot het kleine verbruik is, dat niet geregistreerd wordt in HiX (extra verbruikte artikelen van minder dan €50).*
6. *Onderzoek doen naar mogelijkheden voor het verbeteren van de registratie van bruikleenartikelen en medicijnen in VIDAVÍ, zodat er makkelijker een link kan worden gelegd met de gegevens uit HiX.*
7. *Onderzoek doen naar waar de organisatie het geld vandaan moet halen als er gewerkt gaat worden met variabele budgetten voor kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling.*
8. *Onderzoek doen naar of het materiaalverbruik bij operaties niet standaard te hoog is.*

Behalve de bovenstaande heb ik in Hoofdstuk 7 ook nog een aantal algemene aanbevelingen opgenomen, die niet direct gerelateerd zijn aan mijn onderzoek.

VOORWOORD

Voor u ligt de scriptie waarmee ik mijn bachelor Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente afrond. Ik heb in de afgelopen drie jaar heel veel kunnen doen voor en naast mijn studie. Ik heb de kans gehad om in binnen- en buitenland het vakgebied van de technische bedrijfskunde beter te leren kennen, mede dankzij mijn verblijf van een half jaar in Brazilië tijdens mijn minor. Tijdens deze periode in Brazilië heb ik veel nieuwe dingen mogen doen en meemaken, die mij de rest van mijn leven in positieve zin bij zullen blijven. Al met al kan ik terugkijken op een geslaagde studieperiode, die ik hoop te vervolgen met de master Industrial Engineering & Management aan de Universiteit Twente.

Ik wil de gelegenheid gebruiken om mijn dank uit te spreken aan mijn collega's van het Deventer Ziekenhuis, die mij tijdens mijn stageperiode hebben geholpen en begeleid. Ik dank Yvonne en Bart voor de ondersteuning die ze mij hebben gegeven bij het leren kennen van de organisatie en het schrijven van deze scriptie. Ik kon gedurende mijn hele stageperiode altijd met mijn vragen bij jullie terecht en jullie waren altijd behulpzaam, bedankt daarvoor! Ik dank mijn collega Erwin, die aan het einde van mijn stageperiode veel tijd heeft besteed om mij te helpen met het verbeteren van mijn model. Daarnaast bedank ik alle andere collega's voor de leuke sfeer op de werkvloer, voor jullie hulp en voor de leuke afsluiting van mijn stageperiode.

Mijn dank gaat daarnaast ook uit naar mijn begeleiders van de Universiteit Twente. Ik dank Reinoud Joosten voor zijn grote bijdrage aan deze scriptie, voor de nuttige feedback en de nieuwe inzichten bij elke bespreking en voor zijn geduld om telkens weer de conceptversies van deze scriptie door te lezen. Ik dank Henk Kroon voor de nuttige en praktijkgerichte tips die hij mij gaf aan het begin van mijn stageperiode. Deze hebben mij geholpen om tijdens de stageperiode het einddoel niet uit het oog te verliezen. Ik dank Erwin Hans voor het aandragen van mijn afstudeeropdracht en voor zijn hulp bij het leggen van het eerste contact met het Deventer Ziekenhuis.

Ten slotte gaat mijn dank uit naar God, die mij de kans heeft gegeven om te studeren en mij in staat heeft gesteld om mijn studie tot nu toe succesvol te doorlopen. Ik dank mijn familieleden en mijn vrienden voor de bijzondere rol die zij in mijn leven spelen. Samen met hen kan ik genieten van dingen die niet aan de studie gerelateerd zijn. Mijn dank voor het feit dat jullie mij altijd gesteund hebben en dat ik altijd op jullie kan rekenen!

Danny Kuiper,
Deventer, 4 juli 2016

INHOUDSOPGAVE

MANAGEMENTSAMENVATTING	4
VOORWOORD	6
HOOFDSTUK 1: INLEIDING EN ONDERZOEKSOPZET	
1.1. Achtergrond en aanleiding van het onderzoek	9
1.1.1. De organisatie	9
1.1.2. Achtergrond van de opdracht	10
1.2. Het kernprobleem	12
1.2.1. Relevantie van het kernprobleem	13
1.3. Onderzoeksopzet	14
1.3.1. Afbakening van het onderzoek	14
1.3.2. Doel van het onderzoek	14
1.3.3. Onderdelen van het onderzoek	15
1.4. Stakeholders	16
1.4.1. Directe stakeholders	16
1.4.2. Indirecte stakeholders	16
1.4.3. Morele kwesties	17
HOOFDSTUK 2: THEORETISCH KADER	
2.1. Budgetteren in een organisatie	18
2.1.1. Vormen van budgettering	18
2.1.2. Belangrijke aspecten bij het (variabel) budgetteren in een organisatie	20
2.2. Overige literatuur	22
2.2.1. Framework voor planning en control in de zorg	22
2.3. Conclusies	23
HOOFDSTUK 3: SITUATIEANALYSE	
3.1. Aanpak	24
3.1.1. Materiaalverbruik bij operaties	25
3.1.2. Voorraadverwerkingsproces en inkoopproces	25
3.1.3. Begrotings- / budgetteringsproces	25
3.2. Resultaten	25
3.2.1. Materiaalverbruik bij operaties	26
3.2.2. Voorraadverwerkingsproces en inkoopproces	26
3.2.3. Begrotings- / budgetteringsproces	27
3.3. Conclusies	30
HOOFDSTUK 4: KOSTENBEPALING	
4.1. Aanpak	31
4.2. Resultaten	31
4.2.1. Benodigde gegevens	31
4.2.2. Waar komen de gegevens vandaan?	32
4.2.3. Bepaling gemiddelde kosten van het materiaalverbruik per operatiesoort	33
4.3. Conclusies	35
HOOFDSTUK 5: MODELONTWIKKELING	
5.1. Aanpak	36
5.2. Functies van het model	36
5.3. Structuur van het model	37
5.3.1. Output	37
5.3.2. Input	38
5.3.3. Verwerking van input tot output	38
5.4. Modelbeschrijving	40
5.4.1. Opbouw en lay-out van het model	40
5.4.2. Codes van het model	41
5.5. Conclusies	41

HOOFDSTUK 6: IMPLEMENTATIE VAN HET MODEL

6.1. Beperkingen van het model	43
6.1.1. Wat zijn de beperkingen?	43
6.1.2. Hoe moet het Deventer Ziekenhuis met de beperkingen omgaan?	44
6.2. Gebruik en uitbreiding van het model	45
6.2.1. Gebruik van het model	45
6.2.2. Uitbreiding van het model	46
6.3. Conclusies	47

HOOFDSTUK 7: CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1. Conclusies	48
7.2. Aanbevelingen	49
7.2.1. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	49
7.2.2. Algemene aanbevelingen	50

BIBLIOGRAFIE	52
---------------------	----

APPENDIX A: HANDLEIDING MODEL	53
--------------------------------------	----

APPENDIX B: CODE EN STRUCTUUR MODEL	67
--	----

APPENDIX C: PROCESTEKENINGEN	78
-------------------------------------	----

HOOFDSTUK 1

INLEIDING EN ONDERZOEKSOPZET

In het eerste hoofdstuk van dit rapport licht ik toe wat de achtergrond en de aanleiding voor mijn onderzoek zijn. Ik vertel kort iets over het Deventer Ziekenhuis, over mijn opdracht en over de problemen die er spelen. Met deze informatie ontwikkel ik een probleemkluwen ontwikkelen, om aan de hand van deze kluwen te achterhalen welk probleem het kernprobleem is en dus als eerste moet worden aangepakt. Verder definieer ik in dit hoofdstuk de onderzoeksopzet. Punten waar ik aandacht aan besteed zijn het onderzoeksdoel, de deliverables van het onderzoek, de afbakening van het onderzoek en de onderzoeksvragen. Om dit hoofdstuk af te sluiten ga ik kort in op wie de stakeholders zijn van mijn project en wat hun belangen zijn.

1.1. ACHTERGROND EN AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

In deze paragraaf vertel ik iets over het Deventer Ziekenhuis als organisatie. Verder bespreek ik mijn opdracht en de aanleiding ervan.

1.1.1. DE ORGANISATIE

In het maatschappelijk verslag van 2015 omschrijft het Deventer Ziekenhuis zichzelf als volgt (DZ, 2015b):

Het Deventer Ziekenhuis is een regionaal ziekenhuis dat bijna alle specialismen in huis heeft. Het biedt kwalitatief goede medische en verpleegkundige zorg, uitstekende diagnostiek en behandeling, en heeft een groot aantal (medische) opleidingen. De hoofdvestiging van het ziekenhuis is in Deventer. De zorg van het DZ wordt op drie locaties verleend: in Deventer en in de buitenpoliklinieken in Raalte en Rijssen. Door de medewerkers van het priklab wordt daarnaast in vele prikposten in Salland bloed afgenomen.

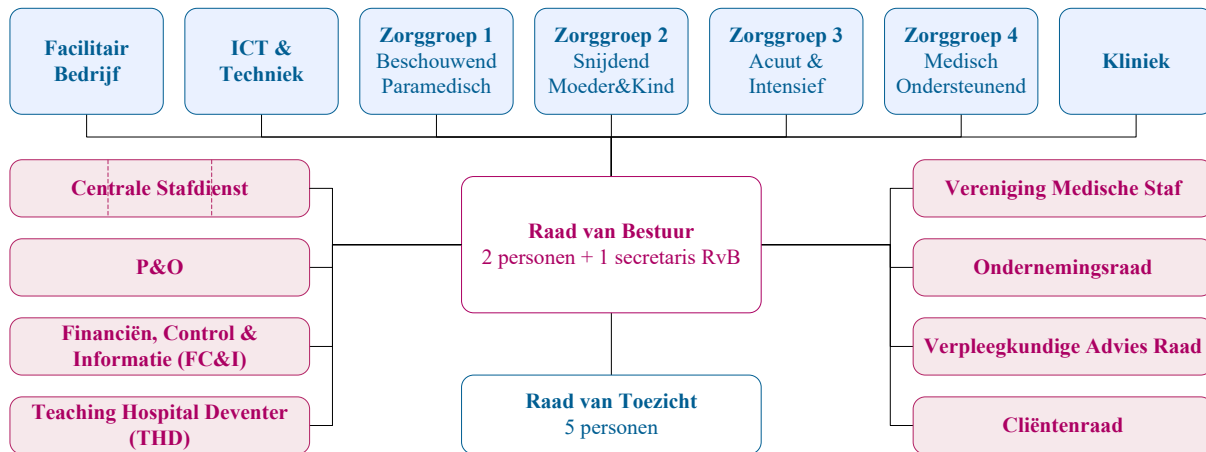
Voor de basiszorg werkt het Deventer Ziekenhuis samen met huisartsen uit het hele werkgebied. Het DZ stelt onder meer (diagnostische) faciliteiten beschikbaar. Zo zijn tachtig huisartsen in de hele regio aangesloten op het glasvezelnetwerk van het ziekenhuis. Hierdoor hebben de huisartsen toegang tot hun eigen Huisartsen Informatie Systeem, maar ook tot de digitaal opgeslagen informatie van hun patiënten in het DZ. In 2015 zijn totaal 73.500 labaanvragen (t.o.v. 62.000 in 2014) digitaal via deze weg binnen gekomen, daarnaast zijn ook 48.000 (t.o.v. 45.000 in 2014) digitale 1e verwijzingen (verwijsbrieven) geregistreerd. Sinds december 2015 wordt hiervoor ook Zorgdomein ingezet.

In de regio wordt structureel samengewerkt met de verloskundigen. De spoedzorg is geïntegreerd binnen de muren van het ziekenhuis in de Spoedpost Deventer. Voor o.a. chronische patiënten zijn ketenzorgprogramma's ontwikkeld. Voor de nazorg werkt het Deventer Ziekenhuis nauw samen met verpleeg- en verzorgingshuizen. Daardoor kunnen patiënten snel weer naar hun eigen omgeving terug of revalidatiezorg krijgen.

Het verzorgingsgebied van het Deventer Ziekenhuis wordt in hetzelfde document benoemd:

Het primaire adherentiegebied van het Deventer Ziekenhuis bestaat uit de gemeenten Deventer, Voorst, Olst-Wijhe, Lochem, Raalte en Rijssen-Holten. Enkele vakgroepen, zoals oogheelkunde, KNO, MDL, Geriatrie en kindergeneeskunde werken bovenregionaal.

Uit het maatschappelijk verslag blijkt verder nog wat de organisatiestructuur van het ziekenhuis is (zie Figuur 1). Het Deventer Ziekenhuis is een stichting. De Centrale Stafdienst bestaat sinds 1 december 2015 uit drie afdelingen, namelijk de afdeling Marketing en Communicatie, de afdeling Kwaliteit en Veiligheid en de afdeling Programmamanagement Strategie.



Figuur 1: Organisatiestructuur van het Deventer Ziekenhuis (DZ, 2015b).

1.1.2. ACHTERGROND VAN DE OPDRACHT

In deze deelparagraaf citeer ik mijn opdracht, zoals mijn begeleiders van het Deventer Ziekenhuis deze in eerste instantie aan mij verstrekt hebben. Vervolgens bespreek ik kort wat de aanleiding voor de opdracht is en welke problemen er op de achtergrond meespelen.

1.1.2.1. De opdracht

Mijn opdracht is als volgt verwoord:

De operatieafdeling (OK) van het Deventer Ziekenhuis bestaat uit 11 operatiekamers en wordt gebruikt door 12 specialismen, zoals chirurgie, orthopedie of de keel-, neus- en oorartsen. Per jaar worden er ruim 19.000 verrichtingen gedaan, variërend van kortdurende operaties (operaties staan) tot operaties die langer duren als drie uur. Ook het gebruik aan materialen per operatie kan enorm verschillen.

De operatieafdeling (OK) werkt, net als andere afdelingen, met een jaarlijkse begroting. Deze begroting bestaat naast personele kosten (60% van de begroting) ook uit materiële kosten met een omvang van enkele miljoenen euro's. De materiële kosten worden uiteraard bepaald door de omvang van de productie van de diverse vakgroepen maar vooral ook de productmix wat men doet. Bovengenoemde staaroperatie kost naast een kunstlens en wat ander klein materiaal een paar honderd euro, terwijl een heupoperatie waarin een patiënt een kunstheup krijgt een paar duizend euro kost.

Om meer grip op de kosten te krijgen wil de OK gaan werken met een zogenaamd variabel budget, waarin het budget mee beweegt met het aantal operaties maar vooral ook met de mix aan verrichtingen die gedaan worden over een bepaalde periode. Zo'n model met variabel budget bestaat volgens onze kennis niet in Nederland en zou ons helpen om de materiële kosten op de OK beter te beheersen en bovendien beter te kunnen analyseren.

Uit de opdracht blijkt dat het management van de operatieafdeling ermee worstelt dat er onvoldoende grip is op de materiële kosten. Dit zorgt ervoor dat budgetverschillen vaak moeilijk te verklaren zijn. Om hier wat aan te doen willen mijn begeleiders dat er een model ontwikkeld wordt voor het werken met variabele budgetten. Een budget wordt in de regel vastgesteld door de verwachte hoeveelheid activiteiten te vermenigvuldigen met de bijbehoren de kosten per activiteit. Variabele budgetten zijn budgetten die aangepast kunnen worden gedurende de budgetperiode op basis van de werkelijke hoeveelheid activiteiten. Het werken met variabele budgetten moet eraan bijdragen dat de budgetten achteraf gecorrigeerd kunnen worden op basis van werkelijke operatieaantallen.

In mijn opdracht gaat het over materiële kosten. Materiële kosten kunnen uitgesplitst worden in kosten van het materiaalgebruik en kosten van het materiaalverbruik. Het materiaalgebruik heeft in dit geval betrekking op materiaal dat bij meerdere operaties kan worden hergebruikt. Het materiaalverbruik gaat over alle artikelen die maar één keer verbruikt kunnen worden. Deze artikelen worden ook wel disposables genoemd. In mijn opdracht gaat het om het materiaalverbruik. Ik kijk dus niet naar het verbeteren van de grip op de kosten van het materiaalgebruik.

Om het probleem beter te kunnen begrijpen ben ik begonnen om meerdere interviews te houden met mijn begeleiders en anderen in de organisatie. Ik heb hierbij bewust een stap terug gezet, om zo meer inzicht te krijgen in de context van het probleem. Hieronder schets ik in het kort de achtergrond van het probleem op basis van wat in de interviews naar voren is gekomen. De problemen die ik hieronder beschrijf, hebben niet allemaal direct te maken met mijn opdracht. Ik heb ze echter toch opgenomen in dit rapport, omdat ze bijdragen aan een betere beeldvorming van de situatie in het ziekenhuis.

1.1.2.2. Financiering van de zorg

De financiering van de zorg is een aspect dat niet direct met mijn opdracht te maken heeft. Het is echter wel een aspect dat de brede context van mijn probleem heeft gecreëerd. De financiering in de zorg zit complex in elkaar. De ziekenhuizen maken elk jaar zorgafspraken met de zorgverzekeraars (rond oktober/november, of soms zelfs eerder) over een bepaald omzetplafond voor het volgende jaar. Dat is het maximale bedrag wat het ziekenhuis uitgekeerd krijgt in het betreffende jaar. Deze afspraken worden per zorgverzekeraar gemaakt, dus de ziekenhuizen hebben te maken met verschillende plafonds bij de verschillende verzekeraars. De hoogte van de omzetplafonds van alle zorgverzekeraars bij elkaar was in 2015 ongeveer €200 miljoen bij het Deventer Ziekenhuis (DZ, 2015a). Het kan zijn dat het ziekenhuis in een bepaald jaar een lager bedrag declareert bij een bepaalde verzekeraar dan het omzetplafond, omdat er minder zorgactiviteiten verricht zijn. In dat geval krijgt het ziekenhuis het declaratiebedrag vergoed door de verzekeraar. Andersom is dat echter niet het geval. Als het ziekenhuis meer zorgactiviteiten verricht en dus meer moet declareren, krijgt het maximaal het omzetplafond vergoed. In het Deventer Ziekenhuis worden de bedragen van alle omzetplafonds verdeeld als budgetten over de verschillende afdelingen. Je zou het kunnen zien als een “potje met geld” dat elke afdeling in een jaar mag besteden. Het resultaat van deze benadering is dat de inkomsten niet meer te koppelen zijn aan de verrichtingen waar de uitgaven voor gedaan worden. Mijn opdracht moet in deze context van de financiering in de zorg geplaatst worden om beter te begrijpen waar de vraag vanuit het management van de operatieafdeling vandaan komt.

1.1.2.3. Veranderingen en variabiliteit

Het probleem dat het ziekenhuis onvoldoende grip heeft op de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling is de afgelopen tijd steeds prominenter geworden. Dit heeft te maken met het feit dat de marges in de ziekenhuizen kleiner zijn geworden en de realisatie van de begroting steeds belangrijker is geworden. Het probleem bestond al langer, maar had niet echt de prioriteit om opgelost te worden. Het was in het verleden namelijk zo dat tegenover een budgetoverschrijdingen vaak meer inkomsten stonden. Dit kwam omdat de hoeveelheid patiënten steeds maar bleef groeien en daar rekening mee werd gehouden bij het maken van de zorgafspraken. Nu de hoeveelheid patiënten wat meer gestabiliseerd is worden de inkomsten niet meer per definitie elk jaar hoger.

In de afgelopen vijf jaar is de operatiemix (het aantal operaties van elke operatiesoort dat per periode wordt uitgevoerd) aan veel verandering onderhevig. Dit wordt veroorzaakt doordat de vraag naar operatiesoorten niet constant is. De vraag hangt namelijk af van onzekere factoren. Hierbij zou je bijvoorbeeld kunnen denken aan gladheid in de winter of aan virussen. Voor het ziekenhuis is het dus erg moeilijk om de vraag voor het komende jaar goed te voorspellen. Vaak gaat men in de begroting, tegen beter weten in, ervan uit dat de vraag voor een jaar wel ongeveer hetzelfde zal zijn als het jaar ervoor. Dit een oorzaak van het feit dat de werkelijke jaarlijkse kosten van het materiaalverbruik historisch gezien vaak afwijken van de gebudgetteerde jaarlijkse kosten.

Verder worden patiënten altijd geopereerd, ook als het opereren van een patiënt een zekere budgetoverschrijding veroorzaakt. Dit zorgt ervoor dat het management van de operatieafdeling moeilijk kan sturen op het halen van de budgetten. Al deze factoren hebben ervoor gezorgd dat de urgentie van het verbeteren van de grip op de kosten van het materiaalverbruik verhoogd is. Het ziekenhuis hoopt door het aanpakken van dit probleem beter te kunnen sturen op de kosten van het materiaalverbruik en ook nauwkeuriger de budgetten vast te kunnen stellen.

1.1.2.4. Problemen gerelateerd aan het financiële systeem

Het financiële systeem van het Deventer Ziekenhuis maakt gebruik van een grootboek om de uitgaven te registreren. Voor alle verschillende grootboekrekeningen worden jaarlijks budgetten vastgesteld, per afdeling. Dit zijn interne budgetten, die voortkomen uit het verdelen van de verwachte inkomsten over het hele ziekenhuis. De verwachte inkomsten zijn gebaseerd op de gemaakte zorgafspraken. De kosten van het materiaalverbruik bij operaties komen vrijwel allemaal terecht op de grootboekrekeningen voor de patiëntgebonden kosten.

Een van de problemen die gerelateerd zijn aan dit financiële systeem is het verwerken van de kosten van het materiaalverbruik. Dit gebeurt niet altijd op inzichtelijke wijze. Sommige materialen worden niet goed of helemaal

niet gecategoriseerd en komen dan terecht op een grootboekrekening voor overige patiëntgebonden kosten. Vervolgens is het niet meer mogelijk om de uitgaven voor deze materialen te koppelen aan de verrichtingen. Dit zorgt ervoor dat budgetverschillen niet goed verklaard kunnen worden. Gedurende de jaren is een groot aantal materialen aan deze grootboekrekening gekoppeld. Dit alles komt de grip op de kosten van het materiaalverbruik niet ten goede.

Daarnaast heeft het Deventer Ziekenhuis geen inzicht in de relatie tussen de productie en de kosten van het materiaalverbruik. Dit betekent concreet dat het niet bekend is hoe hoog de kosten van het materiaalverbruik van een bepaalde operatiesoort gemiddeld genomen zijn. Dat komt doordat de totale kosten van het materiaalverbruik niet per operatiesoort kunnen worden uitgesplitst. Er zijn verschillende oorzaken voor dit probleem. Eén ervan is dat de kosten voor instrumentaria op een andere grootboekrekening worden geboekt in het financiële systeem dan de kosten voor de medicijnen die via het infuus worden toegediend door de anesthesist. Ook de kosten voor bijvoorbeeld het hechtmateriaal en de handschoenen komen weer op verschillende grootboekrekeningen terecht. De kosten van de materialen zijn in het financiële systeem dus niet gekoppeld aan de operatiesoort waarvoor de materialen verbruikt zijn.

Het financiële systeem is een inkoop-gestuurd systeem, in plaats van een productie-gestuurd systeem. Dat houdt in dat het systeem zo is ingericht dat het voor de inkoopafdeling heel inzichtelijk is. De productiefunctie mist echter een heleboel functies in het systeem die voor deze afdeling nuttig zijn. Dit is dan ook de reden dat het Deventer Ziekenhuis vanuit het financiële systeem geen of slechts weinig inzicht kan verkrijgen in de relatie tussen de productie en de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling. Het gebrek aan inzicht in deze relatie zorgt ervoor dat de budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik statisch zijn. Ze kunnen namelijk niet worden aangepast op basis van de operatieaantallen, omdat de prijs van de operaties niet bekend is. Ook kunnen ze niet gecontroleerd worden op basis van het aantal verrichte operaties na afloop van de budgetperiode.

1.1.2.5. Wat wil het Deventer Ziekenhuis?

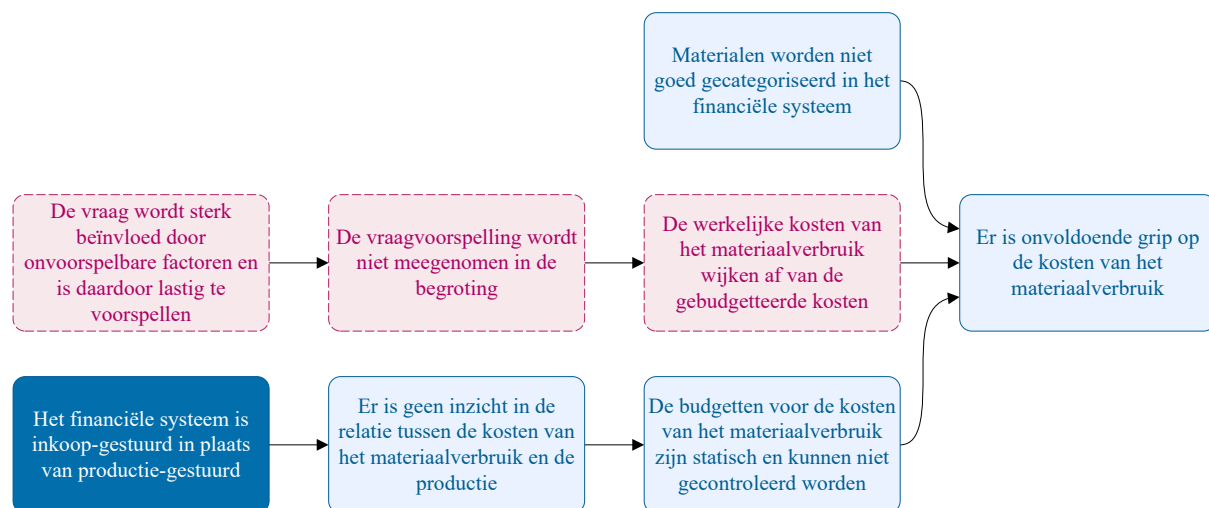
In de opdracht kwam duidelijk naar voren dat er volgens het ziekenhuis onvoldoende grip is op de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling. Alle problemen die hierboven beschreven zijn dragen daar direct of indirect aan bij. Het Deventer Ziekenhuis wil graag een model gaan ontwikkelen dat het mogelijk maakt om te werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling. De variabele budgetten voor de grootboekrekeningen worden aangepast aan de hoeveelheid verrichte operaties van elke soort. Het model moet het management van de operatieafdeling meer inzicht leveren in welk deel van de budgetverschillen veroorzaakt wordt door veranderingen in de operatiemix. Het model is dus bedoeld als een handig hulpmiddel voor het hoofd van de operatieafdeling bij de verantwoording van de budgetverschillen richting zijn leidinggevenden.

Het model moet daarnaast inzicht verschaffen in de hoogte van de kosten van het materiaalverbruik die in de nabije toekomst te verwachten zijn, vanwege de operaties die al gepland zijn op de korte termijn. Zo'n model bestaat al voor de personele kosten van de operatieafdeling, maar dus nog niet voor de kosten van het materiaalverbruik. Het inzicht in de verwachte kosten op de korte termijn moet het management van de operatieafdeling helpen om beter te sturen op de kosten van het materiaalverbruik. Dit draagt eraan bij dat het ziekenhuis meer grip krijgt op deze kosten.

De reden dat dit model er momenteel nog niet is, is dat de hiervoor beschreven problemen eerst opgelost moeten worden. Het Deventer Ziekenhuis heeft daarom deze opdracht opgesteld voor een afstudeerder. De bedoeling van deze opdracht is om een eerste stap te zetten in het verkrijgen van meer inzicht in de kosten van het materiaalverbruik door een relatie te leggen tussen de productie en deze kosten. Dit is volgens het ziekenhuis namelijk de voornaamste oorzaak van het feit dat er onvoldoende grip is op de kosten van het materiaalverbruik.

1.2. HET KERNPROBLEEM

De problemen die naar voren zijn gekomen in Deelparagraaf 1.1.2 zijn nogal divers. Om het geheel wat overzichtelijker te maken verbind ik in deze paragraaf de problemen met elkaar. Dit doe ik door ze in een probleemkluwen te zetten (Heerkens & Van Winden, 2012). In een probleemkluwen worden de verschillende problemen met elkaar verbonden door pijlen, die een causaal verband aangeven. De probleemkluwen van mijn onderzoek staat afgebeeld in Figuur 2. In de probleemkluwen zijn de problemen die te maken hebben met de financiering van de zorg buiten beschouwing gelaten, omdat deze problemen niet direct gerelateerd zijn aan de andere. Daarnaast kan er binnen dit onderzoek absoluut geen invloed op worden uitgeoefend.



Figuur 2: De probleemkluwen.

De roze kaders in de probleemkluwen met gebroken omranding bevatten de problemen die binnen de scope van dit onderzoek niet opgelost kunnen worden. Daarom kunnen deze problemen niet dienen als het kernprobleem. Een probleem kan dienen als kernprobleem als het verder geen aanwijsbare oorzaken heeft, of als de oorzaken niet te bestrijden zijn. Dat kan zijn vanwege een gebrek aan tijd, of vanwege het feit dat er überhaupt geen invloed op kan worden uitgeoefend. De problemen in de blauwe kaders zijn wel beïnvloedbaar binnen de scope van dit onderzoek. Het probleem dat ik als kernprobleem heb gekozen heb ik met een donkerblauw kader gemarkeerd. In Deelparagraaf 1.2.1 licht ik verder toe waarom ik voor dit kernprobleem heb gekozen.

Bij een kernprobleem is er sprake van een discrepantie tussen de norm en de realiteit. De norm en de realiteit worden uitgedrukt in een variabele. De variabele die ik hier gekozen heb is de mate waarin het financiële systeem productie-gestuurd is. Om deze variabele meetbaar te maken heb ik een indicator gekozen. Deze indicator is het aantal operatiesoorten waarvoor vanuit het financiële systeem de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik bepaald kunnen worden. Als dit namelijk voor alle operatiesoorten het geval is, dan kan je met recht stellen dat het financiële systeem productie-gestuurd is. De gewenste norm is dat voor alle operatiesoorten de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik bepaald kunnen worden vanuit het financiële systeem. De realiteit is momenteel dat dit voor geen enkele operatiesoort mogelijk is.

1.2.1. RELEVANTIE VAN HET KERNPROBLEEM

Het kernprobleem van mijn onderzoek is dat het financiële systeem inkoop-gestuurd is in plaats van productie-gestuurd. Dit betekent concreet dat op dit moment in het financiële systeem de kosten van het materiaalverbruik wel worden geregistreerd, maar dat ze niet gekoppeld worden aan de operatiesoort waar ze bij horen. De verrichte operaties worden in het ziekenhuisinformatiesysteem geregistreerd, en niet in het financiële systeem. Het is dus in de huidige situatie onmogelijk om terug te halen wat de kosten van het materiaalverbruik per operatiesoort zijn.

Het is al eerder naar voren gekomen dat het Deventer Ziekenhuis wil gaan werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik. Er moet een model komen waarmee op basis van de productie de toegestane hoogten van de budgetten voor de grootboekrekeningen bepaald worden. Hiertoe is het noodzakelijk dat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik per operatiesoort bekend zijn. Vervolgens kunnen dan de operatieaantallen vermenigvuldigd worden met deze kosten. Dit levert de toegestane hoogten van de (interne) budgetten voor de grootboekrekeningen op.

Het bovenstaande is dus momenteel niet te realiseren met behulp van het financiële systeem. Daarom heb ik dit probleem als kernprobleem gekozen. Door het kernprobleem op te lossen komt er meer inzicht in de relatie tussen de kosten van het materiaalverbruik en de productie. Hierdoor kan het model dat ik ga ontwikkelen van de juiste input worden voorzien. Ook kunnen de budgetten voor de grootboekrekeningen, die te maken hebben met het materiaalverbruik, gecontroleerd en eventueel aangepast worden. Dit alles draagt bij aan het verbeteren van de grip op de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling van het Deventer Ziekenhuis.

Een ander probleem dat ik als kernprobleem had kunnen kiezen, is het probleem dat de materialen niet altijd goed gecategoriseerd worden in het financiële systeem. Aangezien dit een relatief klein probleem is, heb ik het niet als

kernprobleem gekozen. Het ziekenhuis zou minder profijt hebben van een oplossing voor dit probleem dan dat het profijt heeft van een oplossing voor het probleem dat ik als kernprobleem heb gekozen.

1.3. ONDERZOEKSOPZET

In deze paragraaf bespreek ik de onderzoeksopzet en licht ik deze toe. Ik besteed hierbij aandacht aan wat het doel van het onderzoek is en wat het onderzoek concreet moet opleveren. Ook licht ik kort toe hoe het onderzoek afgebakend is. Mijn onderzoek is verdeeld in verschillende onderdelen. Als afsluiting van deze paragraaf besteed ik aandacht aan hoe elk van de onderdelen is opgebouwd.

1.3.1. AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK

In Paragraaf 1.2 heb ik de norm gesteld dat voor alle operatiesoorten de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik bepaald moeten kunnen worden vanuit het financiële systeem. Als dit het geval is, kan er gesteld worden dat het kernprobleem is opgelost. Omdat dit onderzoek binnen tien weken uitgevoerd moet worden, is het niet mogelijk om dit voor alle operatiesoorten volledig te realiseren. Om die reden heb ik, in overleg met mijn begeleiders van het ziekenhuis besloten om mij tijdens dit onderzoek te richten op de volgende vijf operatiesoorten:

1. *Heupvervangende operatie.*
2. *Knievervangende operatie.*
3. *EVAR: Vervangen van de aorta.*
4. *Cataract: Vervangen van de oog lens.*
5. *Laparoscopische darmoperatie.*

Deze vijf operatiesoorten worden ofwel heel vaak uitgevoerd, of er worden hele dure componenten voor verbruikt. Dat maakt het interessant om als eerste naar deze operatiesoorten te kijken.

1.3.2. DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van mijn onderzoek is het in kaart brengen van hoe de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik voor de vijf bovenstaande operaties vanuit het financiële systeem bepaald kunnen worden. Aan de hand van deze informatie ontwikkel ik een model voor het werken met variabele budgetten voor de budgetten die gerelateerd zijn aan het materiaalverbruik. Tenslotte moet mijn onderzoek inzicht verschaffen in hoe het Deventer Ziekenhuis het model kan implementeren. De hoofdvraag van mijn onderzoek luidt daarom als volgt:

Hoe kan het Deventer Ziekenhuis bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik zijn van vijf geselecteerde operatiesoorten en hoe kunnen deze gegevens vervolgens gebruikt worden om een model te ontwikkelen en te implementeren dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling?

Deze vraag is te groot en te gecompliceerd om in een keer te beantwoorden. Daarom heb ik het onderzoek verdeeld in verschillende onderdelen, die ik bespreek in Deelparagraaf 1.3.3. Het is de bedoeling om met mijn onderzoek een stap te zetten om de onderste tak van de probleemkluwen uit Figuur 2 te elimineren. Er zijn echter nog andere problemen aanwezig in de probleemkluwen, waar momenteel niet zo veel invloed op kan worden uitgeoefend. Daarnaast kan het kernprobleem ook niet volledig opgelost worden binnen mijn onderzoek, zoals in Deelparagraaf 1.3.1 al naar voren kwam. Mijn onderzoek moet daarom gezien worden als een aanzet voor een veel groter project, dat uiteindelijk moet leiden tot een betere beheersing van de kosten van het materiaalverbruik.

1.3.2.1. Wat moet het onderzoek concreet opleveren?

Mijn onderzoeksproject moet ten eerste een onderzoeksrapport opleveren. In dit rapport beantwoord ik stapsgewijs de hoofdvraag van dit onderzoek. Daarnaast moet mijn onderzoeksproject ook een model opleveren waarmee de budgetten voor de grootboekrekeningen, die van toepassing zijn voor de vijf operatiesoorten, gecontroleerd en eventueel bijgesteld kunnen worden. Of het model in een spreadsheet terecht komt of geïntegreerd wordt in bijvoorbeeld het financiële systeem wil het Deventer Ziekenhuis open laten. Daar wordt tijdens het onderzoek naar gekeken. Verdere wensen met betrekking tot het model zijn al behandeld in Subparagraaf 1.1.2.5. Aan de hand van het rapport kan het ziekenhuis het model verder uitbreiden naar andere operatiesoorten die buiten de afbakening van dit onderzoek vallen.

1.3.3. ONDERDELEN VAN HET ONDERZOEK

Mijn onderzoek is opgesplitst in vijf onderdelen. Elk van deze onderdelen is gekoppeld aan een deelvraag. Door deze deelvragen te beantwoorden verzamel ik de informatie die nodig is om de hoofdvraag van mijn onderzoek te beantwoorden. Elk van onderdelen van mijn onderzoek bespreek ik in een apart hoofdstuk.

1.3.3.1. Onderdeel 1: Een theoretisch kader (Hoofdstuk 2)

In dit eerste onderdeel van mijn onderzoek bestudeer ik theorie over aan mijn onderzoek gerelateerde onderwerpen. Ik richt mij in de eerste instantie op literatuur over budgetteren in een organisatie, waarbij ik vanuit verschillende perspectieven dit onderwerp belicht. Ik ga hierbij iets uitgebreider in op het perspectief van variabele budgettering, omdat de operatieafdeling wil gaan werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik. Op basis van de literatuur die ik bestudeer ontwikkel ik een theoretisch kader met daarin de belangrijke aspecten van het budgetteren in een organisatie. Dat kader gebruik ik bij het volgende onderdeel van mijn onderzoek, de situatieanalyse. Op die manier kan ik de situatieanalyse op een meer gestructureerde manier uitvoeren. De deelvraag die aan dit onderdeel gekoppeld is luidt als volgt:

1. *Wat zijn verschillende vormen van budgettering in een organisatie en wat zijn belangrijke aspecten die komen kijken bij het (variabel) budgetteren in een organisatie?*

Behalve het beantwoorden van deze deelvraag, vat ik in het tweede hoofdstuk ook samen wat ik in de literatuur heb bestudeerd om de overige deelvragen beter te kunnen beantwoorden.

1.3.3.2. Onderdeel 2: Analyse van de huidige situatie (Hoofdstuk 3)

Het tweede onderdeel van mijn onderzoek is een situatieanalyse. Ik analyseer de gang van zaken in het ziekenhuis met betrekking tot het materiaalverbruik bij operaties, het voorraadverwerkings- en inkoopproces en het budgetteringsproces. Ik neem deze aspecten op in de situatieanalyse omdat ze allemaal te maken hebben met de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling. Ik richt mij met name op het budgetteringsproces bij de situatieanalyse, omdat dat proces het meest relevant is in de context van mijn opdracht. De tweede deelvraag van mijn onderzoek, die gekoppeld is aan dit onderdeel, luidt als volgt:

2. *Wat is de huidige gang van zaken in het Deventer Ziekenhuis met betrekking tot het materiaalverbruik bij operaties, het inkopen en verwerken van de voorraad en het budgetteringsproces?*

1.3.3.3. Onderdeel 3: Kostenbepaling vanuit het financiële systeem (Hoofdstuk 4)

In het derde onderdeel werk ik uit hoe het kernprobleem van mijn onderzoek opgelost kan worden. Dit houdt concreet in dat ik in kaart breng hoe de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de vijf geselecteerde operatiesoorten uit het financiële systeem te halen zijn. De deelvraag die ik in dit onderdeel beantwoord is de derde deelvraag van mijn onderzoek:

3. *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis vanuit het financiële systeem bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de vijf geselecteerde operatiesoorten zijn?*

1.3.3.4. Onderdeel 4: Modelontwikkeling (Hoofdstuk 5)

In dit onderdeel van mijn onderzoek richt ik mij op het ontwikkelen van een model. Dit model kan het Deventer Ziekenhuis gebruiken om te werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik. Ik onderzoek in dit onderdeel welke functies het model moet gaan vervullen. Verder kijk ik hoe het model het beste gemaakt kan worden en in welke vorm, om deze functies ook daadwerkelijk te vervullen. In dit onderdeel beantwoord ik de vierde deelvraag van mijn onderzoek:

4. *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis een model ontwikkelen dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten voor de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling?*

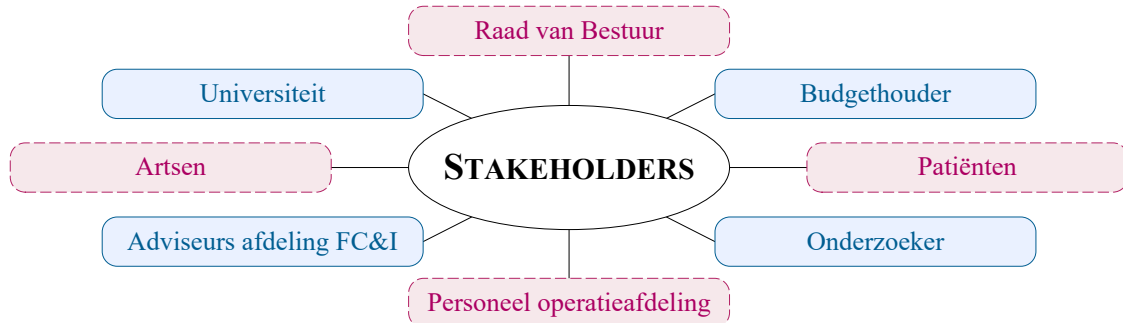
1.3.3.5. Onderdeel 5: Implementatie van het model (Hoofdstuk 6)

Het laatste onderdeel van mijn onderzoek gaat over hoe het ziekenhuis mijn model kan implementeren en verder uitbreiden. Ik besteed aandacht aan wat de beperkingen zijn van het model zoals het er nu is. Daarbij leg ik uit hoe het Deventer Ziekenhuis met deze beperkingen om kan gaan. Ook kijk ik naar mogelijkheden voor verdere ontwikkeling van het model in het Deventer Ziekenhuis, zodat het ziekenhuis er meer profijt van heeft in de toekomst. De deelvraag die aan dit onderdeel gekoppeld is, is de vijfde en laatste deelvraag van mijn onderzoek. Deze deelvraag luidt als volgt:

5. *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis het ontwikkelde model implementeren en verder uitbreiden?*

1.4. STAKEHOLDERS

Bij mijn onderzoek zijn verschillende stakeholders betrokken, zoals te zien is in Figuur 3. Voor elk van die stakeholders ga ik in deze paragraaf kort in op de belangen die ze hebben. De roze kaders met gebroken omranding bevatten de stakeholders die indirect betrokken zijn bij (de resultaten van) het onderzoek. De blauwe kaders bevatten de stakeholders die er direct mee te maken hebben.



Figuur 3: Stakeholders van mijn onderzoek.

1.4.1. DIRECTE STAKEHOLDERS

De directe stakeholders van mijn onderzoek zijn de universiteit, de budgethouder (het hoofd van de operatieafdeling), de bedrijfseconomisch adviseurs van de afdeling Financiën, Control & Informatie (FC&I) en ikzelf als onderzoeker.

Voor de universiteit is het belangrijk dat mijn onderzoek voldoet aan de criteria voor de afstudeeropdracht voor de bachelor Technische Bedrijfskunde. Daarnaast heeft de universiteit er belang bij dat er tijdens de opdracht een goede relatie ontwikkeld wordt met het Deventer Ziekenhuis. Op die manier wordt de samenwerking bevorderd en zouden er in de toekomst misschien meer studenten van de universiteit bij het Deventer Ziekenhuis kunnen afstuderen.

De budgethouder worstelt met het probleem dat hij zich niet altijd goed kan verantwoorden voor de gemaakte kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling. Zijn belang in dit onderzoek is dat hij uiteindelijk een tool krijgt waarmee hij de totale kosten van het materiaalverbruik achteraf eenvoudiger kan verklaren. Daarnaast wil hij ook voor de korte termijn van te voren kunnen inschatten of hij zijn budget gaat overschrijden op basis van de geplande operaties.

De bedrijfseconomisch adviseurs van de afdeling FC&I adviseren de budgethouder en moeten tegelijkertijd controle zien te houden over de financiën. Voor hen is het belangrijk dat mijn onderzoek bijdraagt aan het koppelen van de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling aan de productie. Op die manier hopen ze meer grip te krijgen op deze kosten.

Het is voor mij als onderzoeker ten eerste van groot belang dat het Deventer Ziekenhuis tevreden is met mijn onderzoek. Daarnaast heb ik er natuurlijk veel belang bij dat mijn onderzoek voldoet aan de criteria van de universiteit om af te studeren voor mijn bachelor studie. Verder is het voor mij ook belangrijk dat het onderzoek efficiënt en effectief verloopt, waardoor de kans op uitloop van het onderzoek geminimaliseerd wordt.

1.4.2. INDIRECTE STAKEHOLDERS

De Raad van Bestuur, de artsen, het personeel van de operatieafdeling en de patiënten zijn stakeholders die niet direct te maken hebben met mijn onderzoek en de resultaten daarvan. Toch kunnen de uitkomsten van mijn onderzoek in zekere zin wel invloed hebben op hun belangen.

Voor de Raad van Bestuur is het belangrijk dat het duidelijk is wat er in het ziekenhuis gebeurt op financieel gebied en dat het ziekenhuis financieel goed draait. Hoe dat concreet gerealiseerd wordt, laat de Raad van Bestuur over aan de budgethouders. In die zin kan de Raad van Bestuur dus wel profijt hebben van de resultaten van mijn onderzoek, maar is er niet direct bij betrokken.

De artsen zijn degenen die de materialen daadwerkelijk verbruiken en willen dat het liefst naar eigen inzicht kunnen doen. Ditzelfde geldt in zekere mate ook voor het personeel van de operatieafdeling als zij de materialen

ter beschikking stellen aan de artsen. De resultaten van mijn onderzoek kunnen eraan bijdragen dat er meer controle komt op de materiaalkeuzes, doordat de budgethouder meer inzicht krijgt in welke materialen er verbruikt worden en hoeveel. Als hij dus besparingen door moet voeren om zijn budget te halen, kan hij er bijvoorbeeld voor kiezen goedkopere materialen te gaan inkopen. Dit kan de keuzevrijheid van de artsen en het personeel beperken.

De patiënten hebben er belang bij dat ze de beste kwaliteit zorg krijgen en dat de juiste materiaalkeuzes worden gemaakt bij de operaties. Als men teveel focust op het minimaliseren van de kosten, kan het zijn dat de kwaliteit uit het oog verloren wordt. Dit moet in alle gevallen voorkomen zien te worden en het is een aspect dat zeker in gedachten moet worden gehouden bij het implementeren van de resultaten van mijn onderzoek.

1.4.3. MORELE KWESTIES

Zoals blijkt uit het bovenstaande hebben niet alle stakeholders belangen die in eerste instantie op één lijn staan. Een voorbeeld is het belang van de universiteit en van mij als onderzoeker om een onderzoek uit te voeren dat voldoet aan de criteria om af te studeren. Dit kan soms betekenen dat ik bepaalde onderdelen van mijn onderzoek wel moet uitvoeren vanuit de universiteit, maar dat de budgethouder en de bedrijfseconomisch adviseurs van de afdeling FC&I het belang daarvan niet inzien voor hun organisatie. Het is dus van het grootste belang voor mij als onderzoeker te blijven communiceren met de verschillende stakeholders, om zo iedereen op één lijn te krijgen.

Een ander voorbeeld van een morele kwestie is het feit dat de budgethouder en de bedrijfseconomisch adviseurs van de afdeling FC&I meer controle willen hebben over de kosten van het materiaalverbruik. Dit zou uiteindelijk ten koste kunnen gaan van de vrijheid van de artsen en het personeel van de operatieafdeling. Zolang de budgethouder en de afdeling FC&I het (vanuit mijn onderzoek) verkregen inzicht vooral gebruiken voor verantwoording achteraf, zullen de artsen en het personeel daar niet zo veel moeite mee hebben. Zodra ze echter geconfronteerd zouden worden met het onnodig verbruik van materiaal kan dat wrijving opleveren, omdat ze het idee kunnen krijgen dat ze een deel van hun vrijheid in moeten leveren. Aan de andere kant is het ook niet wenselijk dat er meer wordt uitgegeven dan nodig, onder het mom van dat de kwaliteit voor alles gaat. Hier moet dus een weg in worden gevonden door de verschillende stakeholders.

Het is tijdens mijn onderzoek erg belangrijk deze mogelijke gevolgen te onderkennen. Op die manier kan ik op zoek gaan naar oplossingen die eraan bijdragen dat alle stakeholders zoveel mogelijk tevreden gesteld worden.

HOOFDSTUK 2

THEORETISCH KADER

In dit hoofdstuk doe ik verslag van verschillende onderwerpen die ik in de literatuur heb bestudeerd. Allereerst zoek ik naar een antwoord op de eerste deelvraag: *Wat zijn verschillende vormen van budgettering in een organisatie en wat zijn belangrijke aspecten die komen kijken bij het (variabel) budgetteren in een organisatie?* Verder geef ik nog een beknopt overzicht van wat ik heb bestudeerd in de literatuur om de laatste deelvraag beter te kunnen beantwoorden.

2.1. BUDGETTEREN IN EEN ORGANISATIE

In deze paragraaf beantwoord ik de eerste deelvraag van mijn onderzoek. Ik bestudeer in de literatuur welke verschillende theoretische inzichten er zijn over het budgetteren in een organisatie. Ik ga hierbij ook in op wat variabele budgettering inhoudt. Het doel van het bestuderen van deze zaken in de literatuur is het ontwikkelen van een theoretisch kader met daarin de belangrijkste concepten en variabelen die te maken hebben met het budgetteren in een organisatie. Hierbij leg ik de nadruk op het variabel budgetteren, omdat het Deventer Ziekenhuis daarmee wil gaan werken voor de operatieafdeling. Het theoretisch kader dient als basis voor het analyseren van het budgetteringsproces van het Deventer Ziekenhuis.

De eerste deelvraag van dit hoofdstuk heb ik verdeeld in de volgende subvragen, om zo de deelvraag beter te kunnen beantwoorden:

1. *Wat zijn verschillende vormen van budgettering?*
 - *Wat houdt variabele budgettering in?*
2. *Welke aspecten zijn belangrijk bij het (variabel) budgetteren in een organisatie?*
 - *Hoe kunnen deze aspecten in een theoretisch kader verwerkt worden dat kan dienen als basis voor een situatieanalyse bij het Deventer Ziekenhuis?*

2.1.1. VORMEN VAN BUDGETTERING

Er is ontzettend veel onderzoek gedaan naar budgetteren in de literatuur. Zo hebben Covaleski *et al.* (2003) het budgetteringsproces bekeken vanuit drie perspectieven. Dat waren het economische, het psychologische en het sociologische perspectief. Het doel van dit onderzoek van Covaleski *et al.* (2003) was om een meer complete en valide beschrijving te ontwikkelen van de oorzaken en gevolgen van budgetteringspraktijken. Dit wilden ze bereiken door die vanuit drie verschillende perspectieven te bekijken. Er is door anderen ook onderzoek gedaan naar de verschillende functies van het budgetteringsproces. Hansen & Van der Stede (2004) noemen dit in hun onderzoek geen functies, maar reasons-to-budget. Ze onderscheiden vier reasons-to-budget, namelijk:

1. *Operational planning.*
2. *Performance evaluation.*
3. *Communication of goals.*
4. *Strategy formation.*

Ze kijken naar de invloed van deze verschillende reasons-to-budget op de organizational performance, op basis van een onderzoek onder managers. Naast deze functies van het budgetteringsproces wordt er in het artikel ook nog gesproken over andere functies zoals allocating resources en authorizing spending. Hansen (2011) spreekt later ook nog over forecasting als extra functie van het budgetteren. Asselman (2008) wijst er op dat het budget, naast de planning van activiteiten (operational planning), ook functioneert als een middel om de activiteiten te beheersen. De hier besproken onderzoeken laten zien dat het budgetteringsproces veel verschillende doelen kan dienen in organisaties. Het is niet automatisch zo dat alle functies die naar voren zijn gekomen ook in alle organisaties aanwezig zijn. Dat hangt heel erg af van hoe een organisatie het budgetteringsproces zelf inricht.

Er zijn in de budgetteringstheorie wat betreft de vormen van budgettering verschillende vormen te onderscheiden. Een vorm die in veel artikelen of boeken voorkomt is er een die doorgaans traditional budgeting wordt genoemd. Onder andere Zeller & Metzger (2013), Cardoso (2014) en Asselman (2008) beschrijven hoe deze vorm van

budgetteren werkt. Ook in andere werken wordt hierover geschreven, bijvoorbeeld door Boddy (2011), Bunce *et al.* (1995) en Kaufman (2009). Hieronder geef ik een korte beschrijving van deze vorm van budgetteren, op basis van enkele van deze werken. Zeller & Metzger (2013) en Cardoso (2014) brengen naar voren dat een traditioneel budget een kwantitatieve uitdrukking is van een actieplan dat door het management voorgesteld wordt voor een specifieke periode. Het is volgens hen daarnaast een hulp om te coördineren wat er gedaan moet worden om dat plan aan te vullen. Boddy (2011) legt uit dat bij de traditionele vorm van budgetteren het budgetteringsproces meestal begint bij het hoger management, dat bepaalde doelen stelt voor de financiële prestaties van de organisatie. Vervolgens moeten die doelen opgesplitst worden over de verschillende afdelingen van een organisatie, zodat iedere afdeling zijn budget heeft voor de activiteiten die er plaatsvinden. Ook Bunce *et al.* (1995) geven in hun artikel aan dat het budgetteringsproces in zijn traditionele vorm werkt vanuit een top-down perspectief. Hierbij doet het hoger management een voorspelling voor de omzet en stelt het de financiële doelen vast. Vervolgens wordt het totale budget verdeeld over de afdelingen. Ook noemen ze dat het budget vaak bestemd wordt om gebruikt te worden als een controlemiddel voor de operationele uitgaven. Zeller & Metzger (2013) halen aan dat traditioneel budgetteren er vaak voor zorgt dat het budget gezien wordt als een middel voor het sturen en controleren van processen in een bedrijf. Succes of mislukking wordt gedefinieerd door het halen van een budget of niet. Uit het werk van Kaufman (2009) blijkt dat in veel gevallen het traditionele budget in ziekenhuizen een statisch budget is (het wordt alleen aangepast bij grote veranderingen), dat meestal een scope heeft van 1 jaar.

In de literatuur wordt veel gesproken over de nadelen van traditioneel budgetteren. Zo brengt Cardoso (2014) naar voren dat het tijdrovend en duur is om budgetten op te stellen. Het traditioneel budget beperkt daarnaast de mate waarin de organisatie kan reageren op onverwachte omstandigheden en zit daarmee verandering in de organisatie in de weg. Vaak zijn budgetten niet strategisch gefocust, zijn ze tegenstrijdig en voegen ze weinig waarde toe aan de organisatie. Ook zorgen budgetten vaak voor een grotere focus op het beperken van de kosten dan op het creëren van waarde. Daarnaast worden ze niet frequent herzien en zijn ze vaak gebaseerd op ongefundeerde aannames. Verder versterken traditionele budgetten de verticale controle in een organisatie. Zo versterken ze de barrières tussen verschillende afdelingen in plaats van te stimuleren dat kennis over de afdelingsgrenzen heen gedeeld wordt. Tenslotte kan de traditionele vorm van budgetteren ook tot gevolg hebben dat mensen zich ondergewaardeerd voelen. Jensen (2001) en Gary (2003) benadrukken dat het budgetteringsproces kan veroorzaken dat managers situaties gaan manipuleren om de aan hun budget gerelateerde doelen te halen. Zo kunnen ze bijvoorbeeld een bonus binnenhalen of een hoger budget voor elkaar krijgen bij het hoger management.

Deze en vele andere nadelen van traditioneel budgetteren hebben er toe geleid dat men op zoek is naar andere vormen. Soms zijn die vormen aanpassingen van de traditionele, maar soms ook compleet nieuwe benaderingen. Ik ga hier kort in op drie andere vormen van budgetteren, die naar voren gebracht worden en uitgelegd door Hansen (2011) en Cardoso (2014). Het gaat om activity-based budgeting, rolling budgeting en beyond budgeting.

Activity-based budgeting is ontstaan als een uitbreiding op ABC (Activity-Based Costing). Bij activity-based budgeting ligt de focus op het baseren van het budget op de activiteiten die plaatsvinden. Het is dus nodig om de kosten van de activiteiten te bepalen om activity-based budgeting succesvol te kunnen implementeren. Het proces van activity-based budgeting is verdeeld in twee fasen. Als eerste wordt er een budget opgesteld op basis van een operationeel plan, gegeven de resources van het bedrijf. Vervolgens wordt dat vertaald naar een financieel budget. Het voordeel is dat als het financiële budget te hoog uit komt het bedrijf aanpassingen kan doen in het operationeel plan om binnen de targets te blijven. Zo is het bedrijf flexibeler dan bij traditioneel budgetteren.

Het gebruik van rolling budgets is een andere vorm die veel voorkomt in de literatuur. Een rolling budget is een budget met een vaste tijdsperiode. Die verschuift telkens, waardoor er altijd een overzicht is van de komende perioden. Elke keer als het budget verschuift, moet de manager opnieuw kijken hoe het ervoor staat en of hij bij moet sturen. Bij rolling budgets wordt er gebruik gemaakt van rolling forecasts, waarbij voorspellingen worden gedaan over toekomstige trends. Op basis daarvan kan het budget dan aangepast worden.

Beyond budgeting is, zoals ook wel uit de naam blijkt, een manier waarop de organisatie haar performance kan managen en haar beslissingsproces kan decentraliseren zonder dat daar een traditioneel budget voor nodig is. In plaats van de vaste jaarlijkse plannen en budgetten te gebruiken wordt er regelmatig gekeken naar hoe er gepresteerd is op verschillende vastgestelde doelen. Daarnaast creëert beyond budgeting ook meer een cultuur van persoonlijke verantwoordelijkheid, hetgeen leidt tot meer motivatie en een hogere productiviteit dan bij traditionele budgettering het geval zou zijn. Om beyond budgeting te kunnen implementeren, moeten processen voor het stellen van doelen, het belonen van mensen, het plannen van activiteiten, het managen van resources, het

coördineren van activiteiten en het meten en beheersen van de performance herzien of veranderd worden. Beyond budgeting vraagt om een heroverweging van huidige budgetteringsprocessen en de huidige mindset als het gaat om budgetteren.

2.1.1.1. Variabele budgettering

In de literatuur wordt variabele budgettering met name aangeduid als flexible budgeting. Flexible budgeting is een soort van uitbreiding op traditional budgeting. Het vertoont gelijkenissen met rolling budgets, die zojuist besproken zijn. De verschillende mogelijke functies van budgetteren in een organisatie zijn ook voor variabele budgettering relevant. Met name als het gaat om de functie performance evaluation is flexible budgeting effectiever dan traditional budgeting. Dit komt omdat bij flexible budgeting het budget wordt aangepast aan de werkelijke hoeveelheid eenheden in plaats van de verwachte hoeveelheid te blijven gebruiken. Flexible budgeting is bedoeld om op maandelijkse basis toe te passen. Het budget wordt dus op maandelijkse basis gecorrigeerd voor de werkelijke hoeveelheden. Zo wordt het veel makkelijker om te kijken welke varianties er over blijven als de volumevoorspellingen perfect zouden kloppen (Kaufman, 2009).

Finkler & Ward (1999) omschrijven een flexible budget als een budget dat aangepast is op basis van werkelijke volumes. Met volumes bedoelen ze in dit geval het aantal behandelde patiënten in een ziekenhuis. In de eerste instantie wordt een budget op traditionele wijze bepaald op basis van een verwacht volume. Hiertoe worden de variabele kosten vermenigvuldigd met dat volume, en de vaste kosten worden er als opslag bij opgeteld wanneer de vaste kosten relevant zijn. Dit kan dan later bijgesteld worden, naar mate het volume wijzigt. Ze wijzen met klem op het feit dat wanneer een budget uit vaste en variabele kosten bestaat, een volumestijging er niet voor zorgt dat het budget dan ook procentueel gezien net zo veel stijgt als het volume. Als het flexible budget wel op zo'n manier zou worden berekend, zou dat een scheef beeld opleveren. Verder gaan ze uitgebreid in op hoe variantieanalyses kunnen worden toegepast. De variantie in een budget kan namelijk een heleboel verschillende oorzaken hebben, die je op oppervlakkige wijze of juist op diepgaande wijze kan analyseren. Flexible budgeting wordt beschreven als een tool die de organisatie meer inzicht verschaft in waar de variantie in het budget door veroorzaakt wordt.

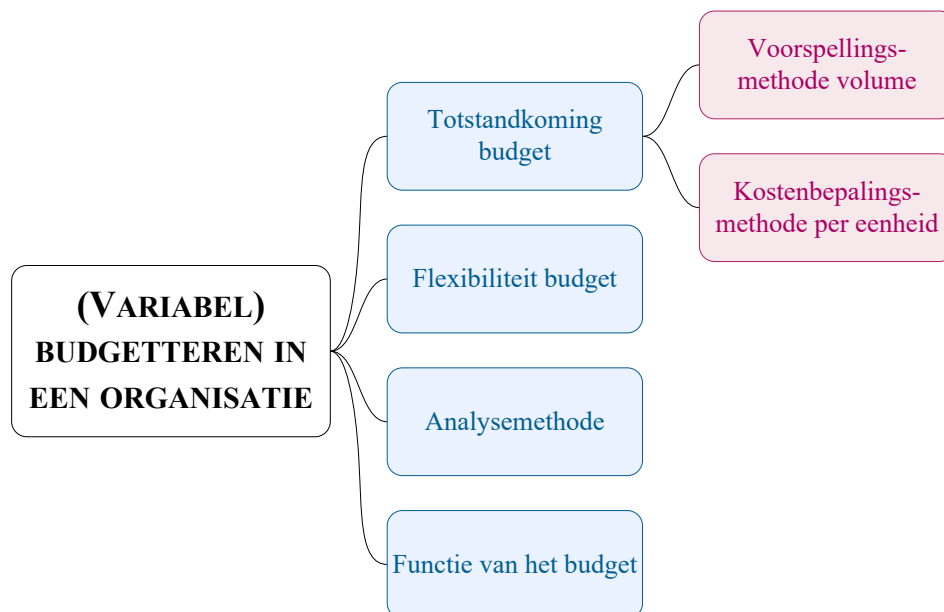
Het idee van flexible budgeting komt heel erg overeen met de vorm van budgettering die door Frow *et al.* (2010) continuous budgeting wordt genoemd. Het idee van deze vorm van budgetteren is dat er continu gereageerd kan worden op onverwachte problemen. Als er dus een probleem ontstaat dat een significante afwijking van het budget zou kunnen veroorzaken, wordt er gekeken of dat probleem makkelijk opgelost kan worden. Is dat niet het geval dan kan de manager samen met andere managers van de organisatie gaan kijken of ze tot een oplossing kunnen komen. Dit kan betekenen dat de manager die de budgethouder is zijn prioriteiten verlegt en het budget gelijk houdt. Het kan echter ook zo zijn dat, als het beter is voor het bedrijf als geheel, hij zijn budget aanpast. Andere managers leveren dan een beetje budget in om dit mogelijk te maken. Je zou dit dus kunnen zien als een vorm van flexible budgeting die niet gefocust is op slechts een afdeling, maar op het bedrijf als geheel.

2.1.2. BELANGRIJKE ASPECTEN BIJ HET (VARIABEL) BUDGETTEREN IN EEN ORGANISATIE

In de vorige deelparagraaf heb ik vanuit verschillende perspectieven uit de literatuur gekeken naar het budgetteren in een organisatie. Het bleek dat budgetteren een veelzijdig proces is. Zo worden er verschillende functies aan het budgetteren gekoppeld. Daarnaast zijn er ook veel verschillende vormen van budgetteren. Ook zijn er verscheidene manieren waarop budgetten tot stand kunnen komen en zit er verschil in diepgang van de analyse van variantieverschillen. Dit zijn allemaal belangrijke aspecten bij het budgetteringsproces. Op basis van deze inzichten die verkregen zijn uit de literatuur ontwikkel ik een theoretisch kader dat als leidraad kan dienen om het budgetteringsproces in het Deventer Ziekenhuis in kaart te brengen. Het kader is afgebeeld in Figuur 4. In de rest van deze deelparagraaf licht ik toe waarom dit belangrijke aspecten zijn bij het budgetteren in een organisatie. Ik richt me hierbij specifiek op de variabele vorm van budgetteren.

2.1.2.1. Totstandkoming van het budget

Om variabele budgettering toe te kunnen passen is het belangrijk inzicht te hebben in de totstandkoming van het budget. Het idee is namelijk dat het budget aangepast kan worden op basis van het verschil tussen werkelijke en voorspelde volumes. Het budget komt in principe tot stand door middel van het vermenigvuldigen van twee variabelen, namelijk de kosten per eenheid en het verwachte volume. Daarom is het belangrijk om te weten hoe de voorspelling van het volume tot stand komt en daarnaast ook hoe de kosten per eenheid bepaald zijn, daarbij onderscheid makend tussen vaste en variabele kosten.



Figuur 4: Theoretisch kader.

2.1.2.2. Flexibiliteit van het budget

De flexibiliteit van het budget is een andere variabele die iets kan zeggen over in hoeverre variabele budgettering toegepast wordt. Met de flexibiliteit wordt bedoeld hoe vaak het budget herzien wordt op basis van de werkelijke gegevens. Bij een traditioneel budget wordt bijvoorbeeld één keer per jaar een aanpassing gedaan, maar bij variabel budgetteren gebeurt dat veel vaker, doorgaans één keer in de maand. Er geldt dus, hoe hoger de flexibiliteit van het budget, hoe meer variabel het budget is.

2.1.2.3. Analysemethode

Je kan achteraf verschillende methoden gebruiken om de variantieverschillen van het budget met de werkelijkheid te analyseren. De ene methode heeft meer diepgang dan de andere. Zo zou je alleen kunnen kijken naar variantieverschillen in je budget die veroorzaakt worden door verkeerde voorspellingen van het volume. Zoals naar voren komt in het werk van Finkler & Ward (1999) kan je de variantieverschillen nog veel verder opsplitsen om zo meer inzicht te krijgen in de oorzaken. Deze variabele is opgenomen in het theoretisch kader omdat de variantieanalyse een aspect is van variabele budgettering dat erg veel naar voren komt in de literatuur. Daarnaast kan het willen verbeteren van de variantieanalyse ook een motief zijn om variabele budgettering toe te passen.

2.1.2.4. Functie van het budget

Zoals in Paragraaf 2.1 naar voren kwam zijn er een heleboel verschillende mogelijke functies van het budgetteren. Hansen & Van der Stede (2004) onderscheiden de volgende vier:

1. *Operational planning.*
2. *Performance evaluation.*
3. *Communication of goals.*
4. *Strategy formation.*

Ook Bunce *et al.* (1995) onderscheiden vijf doelen van het budgetteren:

1. *Strategic direction.*
2. *Resource rationality.*
3. *Continuous improvement.*
4. *Congruent behaviour.*
5. *Add value.*

Het is heel belangrijk inzicht te verkrijgen in de functie van het budgetteren in een organisatie, omdat het budgetteringsproces in principe afgestemd zou moeten zijn op de functies waar het toe dient. Door in kaart te brengen welke functies van het budgetteringsproces relevant zijn in de organisatie kan er beoordeeld worden of de overige aspecten met die functie in overeenstemming zijn.

2.1.2.5. Samenhang

De verschillende aspecten uit het theoretisch kader staan niet geheel los van elkaar. Je zou je bijvoorbeeld af kunnen vragen of het nuttig is om een diepgaande variantieanalyse uit te voeren of om hele flexibele budgetten te hebben als dat helemaal niet past bij de functie van het budgetteren in de betreffende organisatie. Een ander voorbeeld is dat het misschien helemaal niet nodig is om flexibele budgetten te hebben als je tijdens het budgetteringsproces goede voorspellingen doet van de volumes en je budgetten dus heel nauwkeurig zijn. Er zullen dan minder verschillen zijn, dus wordt een diepgaande variantieanalyse ook overbodig in zulke gevallen. Het feit dat in zulke gevallen veel aandacht wordt besteed aan het voorspellen van de verwachte volumes kan er ook weer op duiden dat het budgetteren een hele belangrijke functie heeft in de betreffende organisatie. Deze voorbeelden zijn natuurlijk allemaal hypothetisch, maar ze illustreren hoe de verschillende aspecten van het theoretisch kader met elkaar samen kunnen hangen.

2.2. OVERIGE LITERATUUR

De vijfde deelvraag van dit onderzoek luidt als volgt: *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis het ontwikkelde model implementeren en verder uitbreiden?* Het te ontwikkelen model zal gebruikt worden op het gebied van planning en control in het Deventer Ziekenhuis. Daarom heb ik in de literatuur beknopt onderzoek gedaan naar wat er over dit gebied geschreven is. Een onderwerp waar veel over is geschreven is de PDCA-cycle. Moen & Norman (2006) geven bijvoorbeeld een duidelijke uitleg over het ontstaan van deze Plan-Do-Check-Act cyclus en wat het idee ervan is. Deze cyclus is niet speciaal toegespitst op de zorg, maar het is een algemene tool voor planning en control binnen een organisatie.

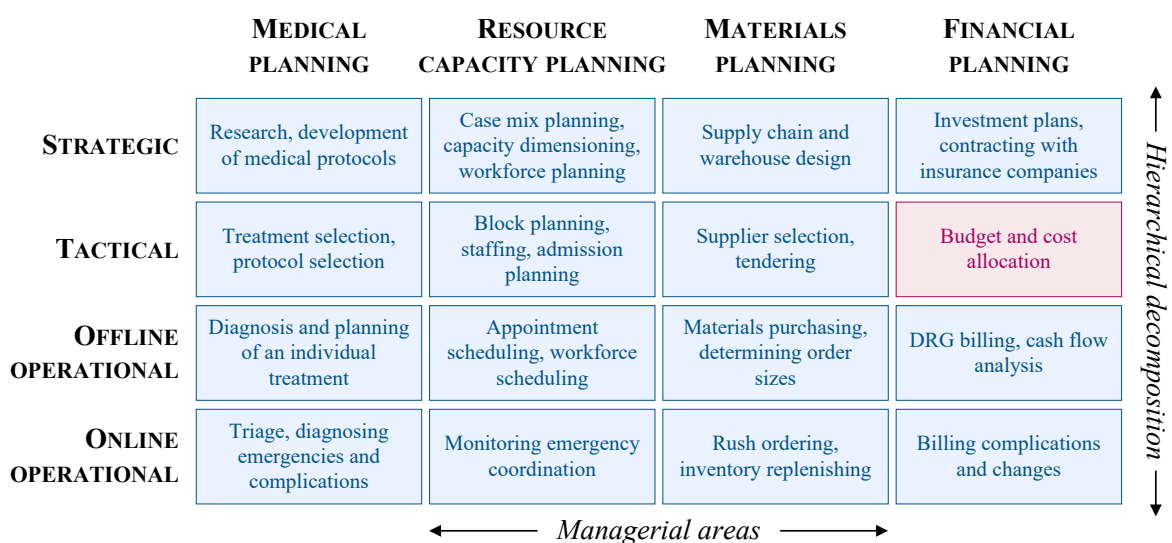
2.2.1. FRAMEWORK VOOR PLANNING EN CONTROL IN DE ZORG

Hans *et al.* (2012) hebben een framework ontwikkeld voor planning en control in de zorg. Het framework is afgebeeld in Figuur 5. Hans *et al.* onderscheiden vier managementgebieden in de zorg, namelijk:

1. *Medical planning.*
2. *Resource capacity planning.*
3. *Materials planning.*
4. *Financial planning.*

Vervolgens onderscheiden ze ook vier hiërarchische managementniveaus:

1. *Strategic.*
2. *Tactical.*
3. *Offline operational.*
4. *Online operational.*



Figuur 5: Framework voor planning en control in de zorg (Hans *et al.*, 2012).

Zoals blijkt uit Figuur 5 categoriseren Hans *et al.* (2012) het budgetteringsproces als een proces dat hoort bij financial planning en dat gebeurt op een tactisch niveau. Bij het tactische niveau gaat het om beslissingen voor de korte en middellange termijn. Financial planning gaat over hoe de organisatie de kosten en opbrengsten managet.

Het tactische niveau is een managementniveau dat heel belangrijk is voor een organisatie. Het strategische niveau is vaak erg abstract, omdat op dit niveau vaak naar tijdsperioden van meerdere jaren wordt gekeken. Op operationeel niveau daarentegen wordt vaak van dag tot dag gekeken welke beslissingen er genomen moeten worden. Het tactische niveau moet deze beide andere niveaus aan elkaar verbinden. Op die manier wordt voorkomen dat de activiteiten en onderdelen van de organisatie als los zand aan elkaar hangen, en dat de strategie uiteindelijk helemaal niet uitgevoerd wordt. De begroting is typisch een middel dat ervoor moet zorgen dat de strategie voor de lange termijn vertaald wordt naar concrete doelen voor de korte en middellange termijn. In de meeste organisaties herhaald het budgetteringsproces zich jaarlijks. Het is dus goed te verklaren waarom Hans *et al.* (2012) dit proces hebben gecategoriseerd als tactische financiële planning. De inzichten uit hun werk kunnen verder in dit onderzoek gebruikt worden om beter te kunnen bepalen in welke context het model dat ik ga ontwikkelen gebruikt moet gaan worden en op welke wijze.

2.3. CONCLUSIES

Ik heb in dit hoofdstuk geprobeerd de volgende vraag te beantwoorden: *Wat zijn verschillende vormen van budgettering in een organisatie en wat zijn belangrijke aspecten die komen kijken bij het (variabel) budgetteren in een organisatie?*

Er zijn meerdere vormen van budgettering in een organisatie. De vorm van traditioneel budgetteren komt erg vaak voor in de literatuur. Bij deze vorm van budgetteren worden de financiële doelen door het hoger management vastgesteld. Deze doelen worden vervolgens naar de afdelingen gecommuniceerd, die op basis daarvan hun budgetten vaststellen. Er kleven enkele nadelen aan het traditioneel budgetteren. Om die reden zijn er in de loop van de tijd verschillende andere budgetteringsmethoden ontstaan. Sommige methoden zijn varianten op het traditioneel budgetteren, andere methoden zijn compleet nieuwe benaderingen. Voorbeelden van andere budgetteringsmethoden zijn activity-based budgeting (een uitbreiding op activity-based costing), rolling budgeting en beyond budgeting.

Een variant op het traditionele budgetteren is het variabel budgetteren. Bij deze variant worden de budgetten regelmatig herzien op basis van de werkelijke volumes. Meestal gebeurt dat maandelijks, in tegenstelling tot het jaarlijks herzien van de budgetten bij traditionele budgettering. De budgetten op basis van werkelijke volumes worden vergeleken met die op basis van verwachte volumes. Als er verschil tussen zit, vindt er een correctie plaats van de budgetten.

Belangrijke aspecten die komen kijken bij het variabel budgetteren in een organisatie zijn de totstandkoming van het budget, de flexibiliteit van het budget, de analysemethode van de budgetverschillen en de functie van het budgetteren in de organisatie. Deze aspecten analyseren in het Deventer Ziekenhuis in het volgende hoofdstuk.

Het budgetteringsproces kan gecategoriseerd worden als onderdeel van de tactische financiële planning in een organisatie. Het moet ertoe bijdragen dat de strategische doelen vertaald kunnen worden naar de activiteiten van dag tot dag. Deze inzichten kunnen gebruikt worden bij de implementatie van het model dat ik ga ontwikkelen. Het gebruik van het model kan dan in de juiste context geplaatst worden, zodat de resultaten van het model niet verkeerd geïnterpreteerd worden.

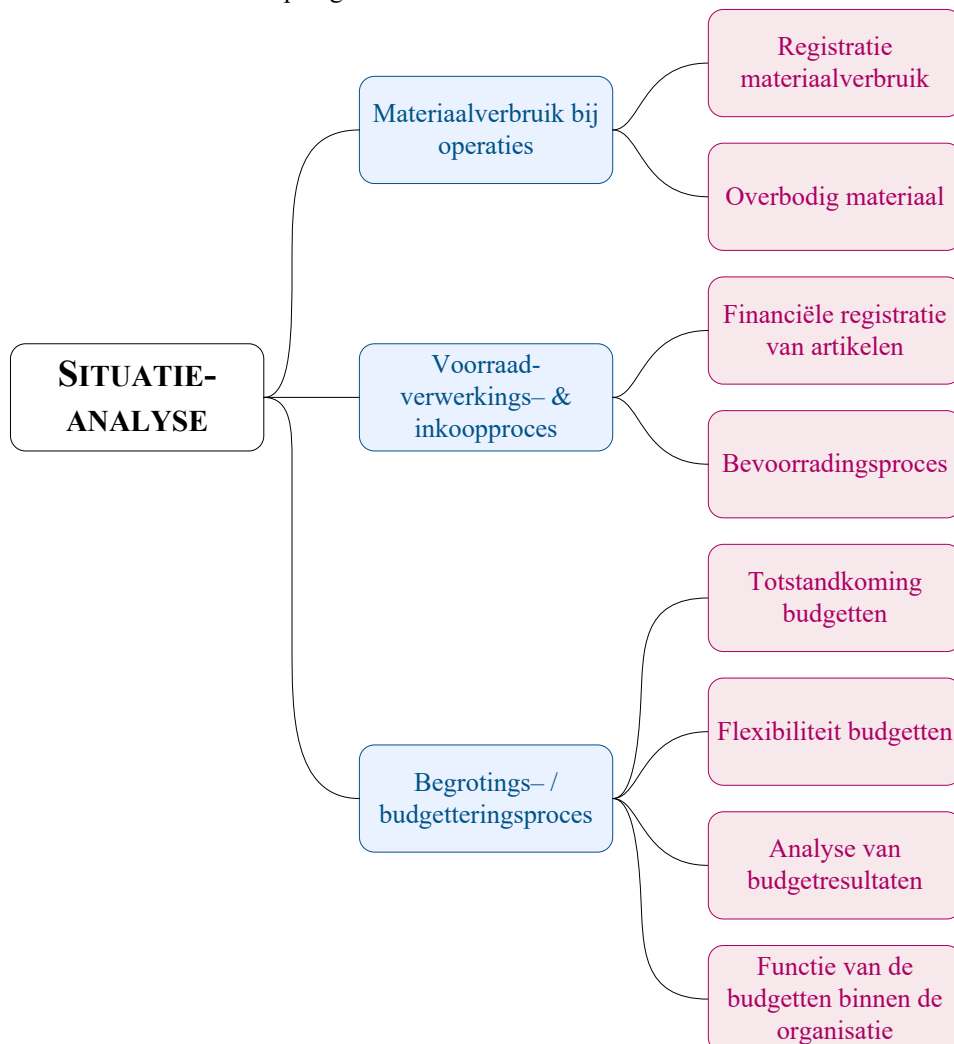
HOOFDSTUK 3

SITUATIEANALYSE

In dit hoofdstuk beschrijf ik de gang van zaken in het Deventer Ziekenhuis, om zo de tweede deelvraag te kunnen beantwoorden: *Wat is de huidige gang van zaken in het Deventer Ziekenhuis met betrekking tot het materiaalverbruik bij operaties, het inkopen en verwerken van de voorraad en het budgetteringsproces?* Ik heb hiertoe een analysemodel ontwikkeld, dat ik eerst kort toelicht. Vervolgens geef ik de resultaten van mijn analyse weer en beantwoord ik de deelvraag.

3.1. AANPAK

In Figuur 6 staat het model afgebeeld dat ik als basis gebruikt heb voor de aanpak van de situatieanalyse bij het Deventer Ziekenhuis. Ik licht in deze paragraaf dit model verder toe.



Figuur 6: Model voor de aanpak van de situatieanalyse.

Het model is opgesplitst in drie onderdelen, namelijk:

1. Een analyse van de huidige stand van zaken met betrekking tot het materiaalverbruik bij operaties.
2. Een analyse van het proces van de voorraadverwerking en het inkoopproces.
3. Een analyse van het begrotings- / budgetteringsproces.

Ik ga op het derde onderdeel dieper in dan op de andere onderdelen, omdat dat onderdeel het belangrijkste is voor mijn opdracht. De andere twee onderdelen analyseer ik omdat ze belangrijk zijn voor het verkrijgen van inzicht in de processen in het Deventer Ziekenhuis die te maken hebben met de kosten van het materiaalverbruik.

Ik analyseer deze onderdelen door mensen te interviewen binnen het ziekenhuis, die bij elk van de onderdelen betrokken zijn. Daarnaast loop ik, voor zover dat mogelijk is, met de betrokkenen mee om de processen zo goed mogelijk in kaart te brengen. De bronnen van mijn resultaten zijn dus de betrokkenen bij het proces en mijn eigen waarnemingen.

3.1.1. MATERIAALVERBRUIK BIJ OPERATIES

Bij het eerste onderdeel kijk ik naar de registratie van het materiaalverbruik. Ik onderzoek in welk systeem het materiaalverbruik wordt geregistreerd. Verder kijk ik of al het materiaalverbruik daadwerkelijk wordt geregistreerd, of dat er ook materiaal verbruikt wordt en vervolgens niet geregistreerd wordt. Tenslotte onderzoek ik ook op welk moment het materiaalverbruik geregistreerd wordt.

Daarnaast kijk ik ook naar hoe het staat met overbodig materiaal bij de operaties. Ik onderzoek of het vaak voorkomt dat er materiaal aangeleverd wordt bij een operatie en vervolgens niet verbruikt wordt. Ook kijk ik naar wat er in zulke gevallen met het overbodige materiaal gebeurt.

3.1.2. VOORRAADVERWERKINGSPROCES EN INKOOPPROCES

Bij het tweede onderdeel richt ik mij op hoe de financiële registratie van artikelen plaatsvindt en hoe de materialen ingekocht worden. Ik besteed hierbij onder andere aandacht aan in welk systeem de inkoop van materialen geregistreerd wordt en hoe die registratie in zijn werk gaat. Daarnaast kijk ik naar de financiële verwerking van de voorraden.

Verder onderzoek ik bij dit onderdeel hoe de operatieafdeling bevoorraadt wordt. Hiertoe breng ik in kaart wat er met het materiaal gebeurt van het moment dat het besteld wordt tot het moment dat het in de operatiekamers verbruikt wordt. Ook kijk ik naar wie er betrokken zijn bij dit proces en wat hun functie in het proces is.

3.1.3. BEGROTINGS- / BUDGETTERINGSPROCES

Bij het laatste onderdeel richt ik mij op de vier aspecten die vanuit mijn literatuuronderzoek naar voren kwamen in Deelparagraaf 2.1.2. Dat zijn de totstandkoming van de budgetten, de flexibiliteit van de budgetten, de analysemethode van de budgetverschillen en de functie van de budgetten binnen de organisatie.

Wat betreft de totstandkoming van de budgetten, richt ik mij op het in kaart brengen van het begrotingsproces. Daartoe onderzoek ik onder andere wie er betrokken zijn bij het proces, wat de functies van de betrokkenen zijn en wanneer de activiteiten uitgevoerd worden. Daarnaast kijk ik of er voor het maken van de begroting van de operatieafdeling wordt gewerkt met volumevoorspellingen en kosten per productie-eenheid.

Om het tweede aspect in kaart te brengen, kijk ik vooral naar de frequentie waarmee de budgetten worden herzien binnen het ziekenhuis. Ook onderzoek ik wat de reden is dat het niet vaker of juist minder vaak gebeurt.

Om een beeld te krijgen van hoe de analyse van de budgetverschillen verloopt, kijk ik naar wat er na afloop van de budgetperiode wordt gedaan met de budgetverschillen. Daartoe onderzoek ik of er variantieanalyses worden toegepast op de budgetverschillen. Is dat het geval, dan kijk ik tot op welk niveau er onderzoek wordt gedaan naar de oorzaak van de varianties. Ik richt mij hierbij vooral op de operatieafdeling, omdat mijn onderzoek daar over gaat. Daarnaast besteed ik aandacht aan of er gevolgen worden gekoppeld aan budgetverschillen en zo ja, wat voor gevolgen dat dan zijn.

Om in kaart te brengen wat de functie van het budgetteren binnen de organisatie is, onderzoek ik waar de budgetten voor gebruikt worden in de praktijk van het Deventer Ziekenhuis.

3.2. RESULTATEN

In deze paragraaf werk ik voor alle drie de onderdelen de resultaten uit. Ik beperk mij hierbij tot een beknopte uitwerking van de geanalyseerde bedrijfsprocessen. In Appendix C geef ik gedetailleerde procestekeningen weer van het voorraadverwerkingsproces en van het begrotings-/budgetteringsproces weer. Deze kunnen ter verduidelijking van de resultaten geraadpleegd worden. Alle informatie is afkomstig van medewerkers van het Deventer Ziekenhuis of vanuit mijn eigen waarnemingen.

3.2.1. MATERIAALVERBRUIK BIJ OPERATIES

In deze deelparagraaf ga ik in op de registratie van het materiaalverbruik en op wat er gebeurt met overbodig materiaal bij operaties.

3.2.1.1. Registratie van het materiaalverbruik

Het materiaalverbruik bij de operaties wordt geregistreerd in het ziekenhuisinformatiesysteem. Dat is het Elektronisch Patiënten Dossier (EPD). Dit systeem is gemaakt door Chipsoft, een bedrijf dat zich bezig houdt met het ontwikkelen van innovatieve software om zorgverleners te ondersteunen en faciliteren. Het Deventer Ziekenhuis is gedurende mijn stageperiode overgegaan van het oudere programma EZIS naar HiX, het nieuwste ziekenhuisinformatiesysteem van Chipsoft.

De operaties worden gekenmerkt door verrichtingscodes. Aan elke verrichtingscode is een lijst met standaardartikelen voor die verrichting gekoppeld in het EPD. Deze lijst wordt actueel gehouden door een zogenaamde specialisme-oudste, een medewerker die alles van een bepaald specialisme en de verrichtingen die daarbij horen weet. Op basis van deze lijst worden de artikelen voor de operaties klaargelegd.

Niet al het materiaalverbruik wordt geregistreerd. Soms worden er artikelen verbruikt die niet op de door specialisme-oudsten bijgehouden standaardlijsten staan. Voor deze artikelen wordt aangehouden dat ze alleen geregistreerd worden als ze een hogere waarde hebben dan €50. Het kan anderzijds ook zo zijn dat een bepaald artikel wel op de standaardlijst staat, maar meestal niet verbruikt wordt. Het is dan de verantwoordelijkheid van de specialisme-oudste om de lijst bij te werken in het systeem, omdat het artikel anders wel geregistreerd wordt als verbruikt in het EPD. Dat zorgt voor een scheve beeldvorming wat betreft de kosten van het materiaalverbruik bij de operaties.

Het moment van registreren van het materiaalverbruik in het EPD verschilt. De artikelen die op de standaardlijst staan worden al voor de operatie geregistreerd. De artikelen die duurder zijn dan €50 en die niet op de standaardlijst staan worden tijdens de operatie geregistreerd door het medisch personeel.

3.2.1.2. Overbodig materiaal

Het verschilt wat er gebeurt met klaargelegd materiaal dat overbodig blijkt te zijn bij de operatie. Als het materiaal niet uit de verpakking is geweest en nog voldoet aan de gebruikseisen gaat het terug in het magazijn. Is dat niet het geval, dan wordt het weggegooid. Dit in verband met de strenge regels wat betreft hygiëne. De ruimtes waar het materiaal komt vanaf het steriel magazijn tot aan de operatiekamers hebben allemaal een goede luchtkwaliteit. Hierdoor is het mogelijk om materiaal terug in het magazijn te leggen als het niet verbruikt wordt en het nog wel aan de gebruikseisen voldoet.

3.2.2. VOORRAADVERWERKINGSPROCES EN INKOOPPROCES

In deze deelparagraaf kijk ik naar de financiële registratie van artikelen en naar het bevoorradingsproces van de operatieafdeling.

3.2.2.1. Financiële registratie van artikelen

De financiële registratie van artikelen gebeurt in VIDAVÍ, een ERP softwarepakket dat componenten bevat voor het inkoopproces en het logistieke proces. Dit softwarepakket is ontwikkeld door VCD Healthcare, onderdeel van de VCD IT Groep. Bij het registreren van artikelen wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde inkoopartikelen en voorraadartikelen. Inkoopartikelen zijn artikelen die op bestelling ingekocht worden en waar geen voorraad van wordt bijgehouden. De verschillende afdelingen bestellen deze artikelen op basis van behoefte. Voorraadartikelen zijn artikelen die automatisch worden ingekocht als het voorraadniveau van het betreffende artikel onder een bepaalde grens komt. Deze artikelen liggen opgeslagen in de centrale magazijnen en worden altijd aangevuld, onafhankelijk van de behoefte van de afdelingen. Iedere dag gaan nieuwe bestellingen de deur uit. Met de meeste leveranciers zijn levertijden tussen de twaalf en vierentwintig uur afgesproken, omdat de artikelen vaak op korte termijn nodig zijn.

Bij de registratie van artikelen krijgen de artikelen een uniek artikelnummer in VIDAVÍ. Daarnaast krijgen ze een omschrijving, veelal overgenomen van de leverancier. Ook wordt aangegeven of het om een inkoopartikel of een voorraadartikel gaat. Tenslotte wordt er een prijs aan gehangen en wordt het artikel gekoppeld aan een grootboekrekening. Als het artikel dan ingekocht of verbruikt wordt, dan wordt de gekoppelde grootboekrekening gemuteerd.

De waarde van de voorraad wordt bepaald op basis van de inkoopprijs. Als een artikel wordt ingekocht voor een andere prijs dan waarvoor de huidige voorraad van dat artikel is ingekocht, dan wordt de voorraad opnieuw gewaardeerd. Dit wordt gedaan door het gewogen gemiddelde te bepalen van de eenheden die nog op voorraad liggen voor de oude prijs en de eenheden die zijn ingekocht voor de nieuwe prijs. Op die manier rekent het systeem weer met een vaste prijs voor alle eenheden in de voorraad. Het is belangrijk hierbij op te merken dat deze herberekening vrijwel altijd zal leiden tot een voorraadresultaat. Dit wordt veroorzaakt doordat in de meeste gevallen van een herberekening de verbruikte artikelen niet voor dezelfde prijs zijn ingekocht als de prijs waar ze op dat moment voor gewaardeerd zijn. Dit kan resulteren in een positief of een negatief voorraadresultaat.

3.2.2.2. Bevoorradingsproces van de operatieafdeling

Als er nieuwe artikelen besteld zijn, komen die binnen bij de goederendistributie. Daar worden ze door het personeel van het bulkmagazijn ingeboekt in VIDAVÍ en wordt er gecontroleerd of de orders kloppen. De inkoopartikelen worden direct naar de betreffende afdelingsmagazijnen verplaatst. In de meeste gevallen worden ze binnen enkele dagen verbruikt, maar het kan voorkomen dat ze langer in de afdelingsmagazijnen liggen. De voorraadartikelen worden verder gedistribueerd in het bulkmagazijn, vergezeld van een boekingslijst. De artikelen worden hier in eerste instantie opgeslagen.

De artikelen zijn doorgaans verpakt in een buitenverpakking, die niet steriel is. Verder is er nog een binnenverpakking en is er een gebruiksverpakking, die beide wel steriel zijn. De artikelen blijven in de buitenverpakking in het bulkmagazijn opgeslagen totdat er in het binnenmagazijn voor steriele artikelen minder dan een bepaald voorraadsniveau ligt. Op dat moment worden de artikelen uit de buitenverpakking gehaald en overgebracht van het bulkmagazijn naar het binnenmagazijn, dat ook wel steriel magazijn wordt genoemd.

Gedurende de week wordt volgens een weekschema voor elke afdeling gecontroleerd of er artikelen nodig zijn. De operatieafdeling wordt iedere dag bevoorradt door een medewerker van het steriel magazijn. Deze medewerker controleert in het magazijn van de operatieafdeling of er van de voorraadartikelen in ieder geval de minimale hoeveelheid aanwezig is. Is dat niet het geval, dan scant hij een barcode die bij dat artikel hoort en voert hij in het scanapparaat in hoeveel stuks er bij moeten komen. Als hij dit voor alle artikelen heeft gedaan gaat hij naar het steriele binnenmagazijn. Daar leest hij eerst het scanapparaat uit met VIDAVÍ en maakt hij een pick aan. Vervolgens print de medewerker een picklijst en gaat de artikelen op die lijst verzamelen. Als hij alles verzameld heeft worden de artikelen verplaatst naar het magazijn van de operatieafdeling. Ook geeft hij in VIDAVÍ aan dat hij de pick voltooid heeft. In VIDAVÍ wordt dan geregistreerd dat de betreffende artikelen verbruikt zijn en er vindt een mutatie plaats in het grootboek. De picklijsten worden voor de administratie bewaard.

Deze mutatie in het grootboek, op het moment dat de pick voltooid is, is de laatste mutatie voor het betreffende artikel. In de financiële administratie (in VIDAVÍ) wordt het artikel door deze mutatie als verbruikt geregistreerd. Het kan echter zo zijn dat het artikel vervolgens nog dagen, of misschien zelfs weken, op voorraad ligt in het afdelingsmagazijn van de operatieafdeling. Dit is dan niet meer terug te vinden in VIDAVÍ. Hetzelfde geldt ook voor inkoopartikelen die naar het afdelingsmagazijn gaan.

De medewerkers van de operatieafdeling leggen vervolgens op basis van de operatieplanning één dag voordat de operaties plaatsvinden de juiste artikelen klaar vanuit het magazijn van de operatieafdeling. Zo komen de artikelen uiteindelijk bij de operaties terecht waar ze ge- of verbruikt worden, afhankelijk van of het artikel vaker gebruikt mag worden of dat het na één keer weggegooid moet worden.

3.2.3. BEGROTINGS- / BUDGETTERINGSPROCES

In deze deelparagraaf geef ik weer hoe de budgetten in het Deventer Ziekenhuis tot stand komen, hoe flexibel ze zijn, hoe de budgetverschillen geanalyseerd worden en welke functies het budgetteren heeft binnen het Deventer Ziekenhuis. Daarvoor is het echter van belang om toe te lichten om welke budgetten het hier gaat. Zoals in Subparagraaf 3.2.2.1 naar voren kwam, worden alle artikelen gekoppeld aan een grootboekrekening. Voor de artikelen die bij de operaties verbruikt worden, beginnen bijna alle grootboekrekeningen met de code 46. Dit zijn de grootboekrekeningen voor de patiëntgebonden kosten, en deze grootboekrekeningen zijn relevant voor mijn onderzoek. Voor elk van deze grootboekrekeningen wordt tijdens het begrotingsproces een budget vastgesteld. Dit budget wordt verdeeld over de verschillende kostenplaatsen (afdelingen) die de artikelen behorende bij de betreffende grootboekrekening verbruiken. Bij mijn onderzoek kijk ik naar de kostenplaats van de operatieafdeling (61101).

3.2.3.1. Totstandkoming van de budgetten

Om te illustreren hoe de budgetten tot stand komen beschrijf ik hier in het kort het begrotingsproces. Het begrotingsproces begint elk jaar rond eind mei met een kaderbrief van de Raad van Bestuur. In deze kaderbrief wordt een gewenst positief resultaat begroot voor het volgende jaar. Op basis daarvan wordt een zogenaamde rendementsopdracht vastgesteld. De rendementsopdracht is een bepaald percentage dat elke afdeling moet besparen ten opzichte van het vorige jaar.

De kaderbrief met de rendementsopdracht gaat eerst naar de afdeling Financiën, Control & Informatie (FC&I). Dit gebeurt rond begin juli. De bedrijfseconomisch adviseurs maken dan samen met de salarisadministratie een begroting voor de salariskosten. De begroting wordt gemaakt in een systeem dat LucaNet heet. Bij het maken van de salarisbegroting wordt er rekening gehouden met CAO-effecten en met veranderingen van schalen. In de praktijk betekenen de veranderingen meestal hogere salariskosten. Na het vaststellen van de voorlopige salarisbegroting worden de begrote materiële kosten (kosten van materiaalgebruik en materiaalverbruik) van het huidige jaar toegevoegd aan de salarisbegroting. Dit resulteert in een startbegroting, die normaal gesproken niet voldoet aan de rendementsopdracht.

De startbegroting gaat vervolgens rond begin september naar de zorgmanagers en de operationeel managers. De zorgmanagers sturen elk een zorggroep aan en in elke zorggroep zitten verschillende vakgroepen die door operationeel managers worden aangestuurd. De zorgmanagers en de operationeel managers moeten nu mutaties gaan voorstellen die ervoor zorgen dat er voldaan wordt aan de rendementsopdracht door de verschillende zorggroepen. Die mutaties kunnen in de salariskosten zijn, maar ook in de materiële kosten. De operationeel managers moeten samen met hun zorgmanagers afstemmen dat de zorggroep voldoet aan de rendementsopdracht. Dat kan dus betekenen dat sommige vakgroepen van de zorggroep meer moeten bezuinigen dan andere. Als de zorgmanagers en de operationeel managers klaar zijn met het muteren van de startbegroting leveren ze een conceptbegroting op. Daarbij dragen ze een lijst aan met knelpunten aan, in het geval de conceptbegroting nog niet voldoet aan de rendementsopdracht.

De conceptbegroting gaat rond begin oktober terug naar de afdeling FC&I. De bedrijfseconomisch adviseurs beoordelen de conceptbegroting en brengen een advies uit. Vervolgens gaat de Raad van Bestuur met de zorgmanagers kijken naar de conceptbegroting om de begroting te keuren. Hierbij nemen ze het advies van de bedrijfseconomisch adviseurs mee. Als de rendementsopdracht niet gehaald is, gaat de Raad van Bestuur beoordelen of de rendementsopdracht moet worden herzien. Als de rendementsopdracht niet herzien wordt, gaat de conceptbegroting terug naar de zorgmanagers en de operationeel managers en moeten ze opnieuw mutaties voorstellen. Dit proces herhaalt zich tot de Raad van Bestuur de conceptbegroting goedkeurt. Dit resulteert in de eindbegroting.

De eindbegroting wordt rond eind november gecommuniceerd aan de Raad van Toezicht. Die moet de begroting nog goedkeuren voordat deze definitief wordt. Als de begroting niet goedgekeurd wordt, moeten de zorgmanagers en operationeel managers de begroting nogmaals herzien. In de praktijk komt dit echter vrijwel nooit voor, omdat de Raad van Toezicht de eindbegroting praktisch altijd goedkeurt.

Bij het maken van de conceptbegroting voor de vakgroep OK (vakgroep van de operatieafdeling) wordt er nauwelijks gewerkt met volumevoorspellingen en kosten per productie-eenheid om de hoogte van de budgetten vast te stellen. De operationeel manager van de vakgroep pakt voor de begroting voor het volgende jaar het huidige jaar als basis. Hij gaat er dus van uit dat de productie in twee opeenvolgende jaren praktisch gelijk blijft, hoewel hij weet dat dat niet het geval is. Hij houdt daarom wel de trends in de gaten van de operatieaantallen per type, maar tot nu toe wordt daar in de begroting nauwelijks iets mee gedaan. De kosten per productie-eenheid zijn niet bekend. Dat is ook een van de belangrijkste aanleidingen van mijn opdracht.

De begroting resulteert uiteindelijk in budgetten voor alle grootboekrekeningen, die per kostenplaats verdeeld worden. Deze budgetten voor de grootboekrekeningen, per kostenplaats, worden vervolgens gedurende het jaar gemonitord door de verantwoordelijke managers. Deze beschrijving van het begrotingsproces laat heel duidelijk de kenmerken zien van het toepassen van traditional budgeting, zoals beschreven in Deelparagraaf 2.1.1.

3.2.3.2. Flexibiliteit van de budgetten

De budgetten in het Deventer Ziekenhuis blijken in het algemeen niet flexibel te zijn. Ze worden in principe één keer per jaar vastgesteld en blijven dan gelijk voor de rest van het jaar. Bij het maken van de nieuwe begroting wordt er gekeken of de budgetten aangepast moeten worden.

Er zijn echter enkele uitzonderingen. Het is bijvoorbeeld mogelijk voor de budgethouders om een tussentijds extra budget toegekend te krijgen. Aanvragen hiervoor moeten altijd ondersteund worden door een bedrijfsplan en kunnen worden ingediend bij de Raad van Bestuur. In de regel worden deze aanvragen alleen goedgekeurd als het gaat om een structurele oorzaak voor de budgetverandering.

Een andere uitzondering is er voor de personele kosten. Hiervoor is enkele jaren geleden een systeem in gebruik genomen waarbij gewerkt wordt met variabele budgetten. Er wordt rekening gehouden met de drukte op de afdeling. Er is gekeken naar de relatie tussen het aantal FTE dat nodig was bij een bepaalde drukte op de afdeling. Door gebruik te maken van deze relatie kan er berekend worden wat er gegeven de drukte uitgegeven had mogen worden aan personeel. Als het resultaat van deze berekening afwijkt van het vooraf vastgestelde budget, wordt het budget aangepast. Dit gebeurt maandelijks.

Naast de budgetten waarvoor deze uitzonderingen gelden zijn alle budgetten statisch gedurende het begrotingsjaar. Ze worden dus niet aangepast tot de volgende begroting.

3.2.3.3. Analyse van de budgetverschillen

De budgetverschillen worden drie keer per jaar in voortgangsgesprekken besproken. Het eerste gesprek gaat over de resultaten tot en met april, het tweede gesprek over de resultaten tot en met september en het laatste gesprek over de resultaten van het hele jaar. Tijdens deze gesprekken moeten de zorgmanagers en operationeel managers zich bij de Raad van Bestuur verantwoorden voor de budgetverschillen van de afdelingen waar zij verantwoordelijk voor zijn.

Als er budgetverschillen geconstateerd worden is het aan de zorgmanagers en operationeel managers om te analyseren waar deze verschillen door veroorzaakt worden. Oorzaken kunnen bijvoorbeeld zijn dat de productie hoger is geweest dan verwacht, dat salariskosten hoger zijn dan begroot of dat de prijzen van materialen zijn gewijzigd. De budgetten en de uitgaven zijn gekoppeld aan de grootboekrekeningen en niet aan de activiteiten. Dit maakt het lastig voor de zorgmanagers en operationeel managers om op basis van de productie iets te kunnen zeggen over de budgetverschillen.

Voor de budgetten van de operatieafdeling wordt geprobeerd om op artikelniveau te kijken of de hoeveelheid verbruikte artikelen veranderd is. Als dat het geval is, wordt er gekeken of dat gekoppeld kan worden aan een verschil in operatieaantallen. Dit is echter niet altijd mogelijk, bijvoorbeeld als bepaalde artikelen bij meerdere operatiesoorten verbruikt worden. Mijn onderzoek moet er onder andere aan bijdragen dat er hier een oplossing voor gevonden wordt. Naast de hoeveelhedsverschillen die geanalyseerd worden, wordt er ook gekeken of budgetverschillen worden veroorzaakt door veranderingen in de prijzen van artikelen. Omdat de variantieanalyses vaak complex en tijdrovend zijn in het huidige systeem is het vaak de moeite niet waard om hele diepgaande variantieanalyses uit te voeren. Dat gebeurt dus ook vrijwel niet.

Wat betreft de gevolgen die gekoppeld worden aan budgetverschillen zijn er verschillende mogelijkheden. Als de budgetafwijkingen te verantwoorden zijn kan de Raad van Bestuur besluiten de budgetten aan te passen. Is dat niet het geval, dan kan de betreffende manager een waarschuwing krijgen en worden er afspraken gemaakt over hoe in de toekomst negatieve budgetverschillen voorkomen zullen worden.

3.2.3.4. Functies van het budgetteren binnen het Deventer Ziekenhuis

Binnen het Deventer Ziekenhuis hebben de budgetten verschillende functies. Een eerste is de functie performance evaluation. De financiële evaluatie is met name gebaseerd op de budgetverschillen. Ook worden de prestaties van de managers onder andere beoordeeld op basis van de budgetverschillen.

Een andere functie is het communiceren van doelen door middel van de budgetten (communication of goals). De rendementsopdracht is hier een voorbeeld van. De rendementsopdracht is een doelstelling die in de budgetten verwerkt wordt.

Een derde functie van het budgetteren binnen het Deventer Ziekenhuis is de functie allocating resources. De operationeel managers kunnen bijvoorbeeld op basis van hun budget bepalen of ze meer of minder personeel inzetten bij het maken van de planning.

3.3. CONCLUSIES

Het doel van dit hoofdstuk was het beantwoorden van de volgende deelvraag: *Wat is de huidige gang van zaken in het Deventer Ziekenhuis met betrekking tot het materiaalverbruik bij operaties, het inkopen en verwerken van de voorraad en het budgetteringsproces?*

Het materiaalverbruik bij een operatie wordt geregistreerd in het ziekenhuisinformatiesysteem, het EPD. Bij elke operatiesoort hoort een verrichtingscode. Aan die verrichtingscode zijn artikelen gekoppeld die standaard verbruikt worden bij de betreffende operatiesoort. Extra verbruikte artikelen worden geregistreerd in het EPD als ze een waarde hebben van meer dan €50. Als er niet-verbruikt materiaal achterblijft na een operatie en het voldoet nog aan de gebruikseisen gaat het terug naar het magazijn. Is dat niet het geval, wordt het niet-verbruikte materiaal weggegooid.

Ingekochte artikelen worden geregistreerd in VIDAVÍ. Er wordt onderscheid gemaakt tussen inkoopartikelen en voorraadartikelen. De inkoopartikelen worden op bestelling van de afdeling ingekocht, de voorraadartikelen worden automatisch besteld en in het magazijn opgeslagen wanneer de voorraad onder een bepaald niveau komt. De voorraadwaarde wordt bepaald op basis van de inkoopprijs. Als de inkoopprijs van een artikel verandert wordt de voorraad opnieuw gewaardeerd op basis van een gewogen gemiddelde. Inkoopartikelen gaan bij binnenkomst meteen naar de afdeling. Voorraadartikelen worden eerst opgeslagen in verschillende centrale magazijnen. Er wordt bij de afdelingsmagazijnen regelmatig gecontroleerd wat de behoefte is aan deze voorraadartikelen. Ze worden wekelijks meerdere keren op de afdeling aangevuld.

Elk jaar wordt er door verschillende mensen aan de begroting gewerkt. Het proces begint eind mei bij de Raad van Bestuur, die een rendementsopdracht opstelt. Vervolgens gaat via de afdeling FC&I een startbegroting naar de zorgmanagers en de operationeel managers. Die mogen mutaties aanbrengen in alle budgetten waar zij verantwoordelijk voor zijn, om zo te voldoen aan de rendementsopdracht. Begin oktober gaat de conceptbegroting met de mutaties naar de afdeling FC&I terug. Als de conceptbegroting voldoet aan de eisen gaat deze ter goedkeuring naar de Raad van Bestuur. Als de Raad van Bestuur deze goedkeurt, meestal rond eind november, gaat de eindbegroting naar de Raad van Toezicht. Die moet de begroting goedkeuren om deze definitief te maken.

De budgetten in het Deventer Ziekenhuis blijven in principe gedurende een begrotingsjaar vast. Uitzonderingen hierop zijn de budgetten voor de personele kosten, die meebewegen met de drukte op de afdeling. Daarnaast kunnen budgethouders tussentijds aanvragen indienen voor extra budget, maar dat wordt niet eenvoudig goedgekeurd.

Drie keer per jaar vinden er voortgangsgesprekken plaats om de budgetverschillen tot dan toe te bespreken. Voor de operatieafdeling probeert het hoofd van de operatieafdeling budgetverschillen te verklaren door te kijken naar hoeveelheidsverschillen en prijsverschillen. Dit is momenteel erg tijdrovend en complex.

De budgetten in het Deventer Ziekenhuis hebben verschillende functies. De functies die het meest duidelijk naar voren komen zijn performance evaluation, communication of goals en allocating resources.

HOOFDSTUK 4

KOSTENBEPALING

In dit hoofdstuk zoek ik naar een antwoord op de derde deelvraag van mijn onderzoek: *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis vanuit het financiële systeem bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de vijf geselecteerde operatiesoorten zijn?* Bij het beantwoorden van deze deelvraag maak ik onder andere gebruik van de informatie die ik bij het beantwoorden van de derde deelvraag vergaard heb.

4.1. AANPAK

Er zijn verschillende belangrijke aspecten bij het beantwoorden van deze deelvraag. Allereerst onderzoek ik welke informatie nodig is om te kunnen bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort zijn. Vervolgens kijk ik naar hoe die informatie verzameld moet worden. Het kan bijvoorbeeld zijn dat de informatie beschikbaar is in het financiële systeem, maar het kan ook zijn dat de informatie ergens anders vandaan gehaald moet worden. Tenslotte besteed ik aandacht aan hoe de verkregen informatie verwerkt moet worden om de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort te bepalen.

Ik neem deze aspecten mee door de deelvraag van dit onderdeel op te delen in de volgende subvragen:

1. *Welke gegevens zijn er nodig om de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort te bepalen?*
2. *Waar kunnen de benodigde gegevens vandaan gehaald worden?*
3. *Hoe kunnen, aan de hand van de verkregen gegevens, de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de vijf geselecteerde operatiesoorten bepaald worden?*

Ik ga op zoek naar een antwoord op deze vragen door mensen te interviewen die werken met de systemen waar ik de informatie uit kan halen. Daarnaast kijk ik zelf in de systemen welke gegevens beschikbaar zijn en in welke vorm.

4.2. RESULTATEN

In deze paragraaf beantwoord ik de subvragen van dit hoofdstuk op basis van wat ik te weten ben gekomen door interviews te houden en zelf onderzoek te doen.

4.2.1. BENODIGDE GEGEVENS

Om de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort te bepalen zijn er verschillende gegevens nodig. In deze deelparagraaf licht ik toe waarom deze gegevens nodig zijn. De benodigde gegevens zijn:

1. *Hoofdverrichtingscodes behorende bij de operatiesoort.*
2. *Verbruikte artikelen per operatiesoort.*
3. *Artikelnummer.*
4. *Artikelnaam.*
5. *Artikelprijs.*

4.2.1.1. Hoofdverrichtingscodes behorende bij de operatiesoort

Alle operatiesoorten zijn gecodeerd met hoofdverrichtingscodes. Omdat de omschrijvingen van de operatiesoorten niet in alle systemen gelijk zijn, is het handig om ze te coderen met deze hoofdverrichtingscodes. Hierdoor wordt voorkomen dat er uiteindelijk verwarring ontstaat over of bepaalde operaties wel of niet meegenomen moet worden bij het bepalen van de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de betreffende operatiesoort.

4.2.1.2. Verbruikte artikelen per operatiesoort

Om de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort te kunnen bepalen, moet het duidelijk zijn welke artikelen verbruikt worden bij de operaties van die soort. Mogelijkerwijs worden bepaalde artikelen

vaker verbruikt dan andere artikelen bij een operatiesoort. Er moet dus ook bepaald worden hoe vaak de artikelen gemiddeld genomen verbruikt worden bij de operatiesoort.

4.2.1.3. Artikelnummer- en naam

Om de artikelen te kunnen identificeren, is het belangrijk dat het artikelnummer en de artikelnaam bekend zijn. Het artikelnummer zorgt ervoor dat als de naam van het artikel in verschillende systemen niet gelijk is, de gegevens uit de systemen toch gekoppeld kunnen worden. De naam van het artikel kan handig zijn als verschillende gegevens uit hetzelfde systeem aan elkaar gekoppeld moeten worden, of als later teruggezocht moet worden of de gegevens kloppen.

4.2.1.4. Artikelprijs

Het is van essentieel belang om de prijzen van de verbruikte artikelen te weten. Anders wordt het namelijk een onmogelijke opgave om de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort te bepalen. Deze prijzen moeten actueel gehouden worden, om zo rekening te kunnen houden met prijswijzigingen. Op die manier zijn de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de operatiesoorten ook actueel.

4.2.2. WAAR KOMEN DE GEGEVENS VANDAAN?

In Hoofdstuk 3 bleek dat er twee relevante systemen zijn. Het eerste systeem is HiX, het ziekenhuisinformatiesysteem. Het tweede systeem is VIDAVÍ, het ERP systeem, waarin de financiën worden bijgehouden. Voor alle benodigde gegevens uit Deelparagraaf 4.2.1 staat in Tabel 1 uit welk systeem ze gehaald kunnen worden en in welke vorm. In deze deelparagraaf geef ik een toelichting op Tabel 1. Alle gegevens uit Tabel 1 kunnen vanuit de bronsystemen geëxporteerd worden naar Microsoft Excel of Microsoft Access, om ze vervolgens te kunnen verwerken.

Benodigde gegevens	Uit welk systeem?	Welke vorm?
Hoofdverrichtingscodes behorende bij de operatiesoort	HiX	00000 of 00000A
Verbruikte artikelen per operatiesoort	HiX	Artikel / Aantal keer verbruikt / Aantal operaties
Artikelnummer	HiX, VIDAVÍ	000000
Artikelnaam	HiX	“Artikel1”
Artikelprijs	VIDAVÍ	€ ...,...

Tabel 1: Systeem waaruit de gegevens gehaald kunnen worden en de vorm waarin ze eruit gehaald worden.

4.2.2.1. Hoofdverrichtingscodes behorende bij de operatiesoort

Alle operaties worden geregistreerd in HiX. Aan elke operatie wordt een hoofdverrichtingscode toegewezen in het systeem. De gebruiker kiest dan uit de hoofdverrichtingscodes die al gedefinieerd zijn. Het gaat in het grootste deel van de gevallen om een code van vijf cijfers, soms aangevuld met een letter.

4.2.2.2. Verbruikte artikelen per operatiesoort

Voor elke operatie worden de verbruikte artikelen geregistreerd in HiX. De verbruikte artikelen per operatiesoort kunnen uit HiX verkregen worden door een overzicht te creëren waarbij voor alle hoofdverrichtingen alle artikelen worden opgenomen in het overzicht. Het overzicht cumuleert over alle operaties, per hoofdverrichtingscode, het aantal keer dat elk artikel verbruikt is. Dit gebeurt voor een bepaalde tijdsperiode. Het overzicht neemt alle operaties mee die in die tijdsperiode verricht zijn. De resultaten van dit overzicht kunnen eenvoudig worden uitgesplitst per hoofdverrichting. Daarnaast kan ook uit een overzicht in HiX gehaald worden waarin per hoofdverrichtingscode het aantal operaties staat. Dit is nodig om te kunnen bepalen hoe vaak een artikel gemiddeld verbruikt wordt per operatiesoort.

4.2.2.3. Artikelnummer

Aan alle artikelen is in principe zowel in HiX als in VIDAVÍ een artikelnummer toegewezen. In HiX heet het artikelnummer een “plaats” die aan een artikel is gekoppeld. Deze “plaats” moet overeen komen met het artikelnummer uit VIDAVÍ. In VIDAVÍ hebben alle artikelen een artikelnummer dat uit zes cijfers bestaat. Dat is in HiX in principe ook het geval, hoewel er enkele uitzonderingen zijn, waarbij het artikelnummer uit meerdere cijfers bestaat.

4.2.2.4. Artikelnaam

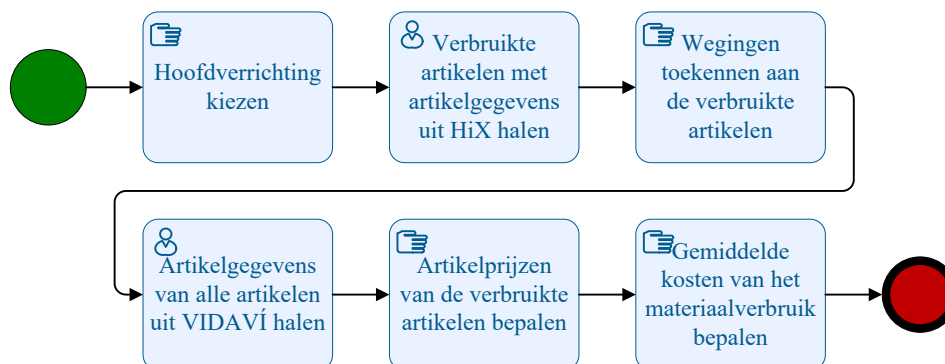
Alle artikelen hebben naast een artikelnummer ook een artikelnaam in HiX. In de namen komen letertekens, cijfers en leestekens voor.

4.2.2.5. Artikelprijs

De prijs van de artikelen moet uit VIDAVÍ gehaald worden. In VIDAVÍ staat altijd de actuele prijs van de artikelen, hetgeen in HiX niet het geval is. De prijs wordt in euro's weergegeven met twee decimalen. De prijs waar het om gaat is de uitgifteprijs inclusief BTW. Voor deze prijs worden de artikelen geregistreerd in het grootboek als ze verbruikt worden. De uitgaven per grootboekrekening, die vergeleken worden met de budgetten per grootboekrekening, zijn dan ook gebaseerd op de uitgifteprijs inclusief BTW.

4.2.3. BEPALING GEMIDDELDE KOSTEN VAN HET MATERIAALVERBRUIK PER OPERATIESOORT

Met de verzamelde gegevens kunnen de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de operatiesoorten bepaald worden. In Figuur 7 staan de processtappen die daarvoor nodig zijn. In deze deelparagraaf loop ik deze stappen door en licht ik ze toe voor de vijf eerder geselecteerde operatiesoorten (Paragraaf 1.3).



Figuur 7: Stappen voor de bepaling van de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik per operatiesoort.

4.2.3.1. Hoofdverrichting kiezen

In Tabel 2 staat voor elke geselecteerde operatiesoort de hoofdverrichtingscode die erbij hoort. Deze codes heb ik verkregen via het personeel van de operatieafdeling.

Operatiesoort	Hoofdverrichtingscode
Heupvervangende operatie	38567
Knievervangende operatie	38663
EVAR: Vervangen van de aorta	33555
Cataract: Vervangen van de ooglenzen	31241
Laparoscopische darmoperatie	34739, 35025 en 35027

Tabel 2: Hoofdverrichtingscodes voor de vijf geselecteerde operatiesoorten.

Bij de vervolgstappen ga ik ervan uit dat er maar één hoofdverrichtingscode bij de operatiesoort hoort. Als dat niet het geval is, zijn er twee opties om de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de operatiesoort te bepalen:

1. De operatiesoort verder specificeren, zodat er uiteindelijk toch maar één hoofdverrichtingscode bij hoort.
2. Een gewogen gemiddelde bepalen van de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de verschillende hoofdverrichtingen, op basis van hoe vaak ze zijn uitgevoerd in een bepaalde periode.

4.2.3.2. Verbruikte artikelen met artikelgegevens uit HiX halen

Bij deze stap in het proces moeten de verbruikte artikelen uit HiX gehaald worden. Hiertoe moet een overzicht gegenereerd worden in HiX, genaamd “Model vb materiële kosten OK (Access)”. Dit overzicht genereert twee tabellen met verschillende kolommen. De eerste tabel bevat een kolom met de artikelnamen, een kolom met de artikelnummers, een kolom met de hoofdverrichtingscode en een kolom met het aantal keer dat het artikel verbruikt is (per hoofdverrichtingscode). In de rijen staan de artikelen. Deze tabel kan per hoofdverrichting uitgesplitst worden na het exporteren uit HiX. De tweede tabel bevat een kolom met de hoofdverrichtingscodes en een kolom met het aantal keer dat de hoofdverrichtingscodes uitgevoerd zijn (over de opgegeven tijdsperiode). In de rijen staan de hoofdverrichtingscodes.

Het is bij deze stap erg belangrijk een passende tijdsperiode op te geven voor het overzicht. Het kan namelijk zo zijn dat er sprake is van seizoenspatronen in de vraag naar operaties, of wijzigingen in de protocollen van operaties. De meest voor de hand liggende optie is om een volledig jaar te nemen als tijdsperiode. Dit zorgt ervoor dat de invloed van seizoenspatronen in de vraag beperkt wordt. Als je namelijk een kortere periode kiest, kan dat ervoor

zorgen dat dat het gemiddelde niet echt betrouwbaar is, bijvoorbeeld als tijdsperiode precies in het laagseizoen valt en het gemiddelde bepaald wordt op basis van slechts enkele operaties. Echter, als je een periode van langer van een jaar of langer kiest, is de kans op gewijzigde operatieprotocollen weer groter. Hierdoor kan het zijn dat in het begin van de tijdsperiode andere artikelen verbruikt werden dan aan het einde. Wat ook een richtlijn kan zijn bij het kiezen van de tijdsperiode, is de periode waarvoor de budgetten gecontroleerd worden. Het doel van het bepalen van de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de operatiesoorten is immers om een relatie te leggen tussen de productie en deze kosten, om zo de budgetten variabel te kunnen maken. Het is dus aan te bevelen om voor het bepalen van de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik dezelfde tijdsperiode te gebruiken als de tijdsperiode waarover het budget bekeken wordt. Momenteel worden de budgetten eens per jaar herzien, dus ligt een tijdsperiode van een jaar voor de hand. Als er gewerkt gaat worden met variabele budgetten, kunnen de budgetten frequenter worden herzien, en kan voor dit overzicht ook een kortere tijdsperiode genomen worden. Hierbij moet wel in acht worden genomen dat het gemiddelde minder betrouwbaar wordt als er minder operaties meegenomen worden. Het bovenstaande geldt voor het achteraf controleren van de budgetten. Als het gaat om vooruit kijken naar de korte termijn, is het handiger om een tijdsperiode te nemen vanaf een jaar terug tot het huidige moment. Op die manier is de data actueel en heb je in principe geen tekort aan gegevens om een betrouwbaar gemiddelde te kunnen bepalen. Zo wordt de voorspelling nauwkeuriger.

Ik ga er hier van uit dat de registratie van de verbruikte artikelen in HiX klopt. Hier kunnen momenteel kanttekeningen bij geplaatst worden. Ik kom later, in Hoofdstuk 6, op dit onderwerp terug. De verdere stappen in het proces kunnen gewoon op dezelfde manier worden uitgevoerd, ongeacht of de data uit HiX klopt of niet. Daarom ga ik hier niet verder op dit onderwerp in.

4.2.3.3. Wegingen toekennen aan de verbruikte artikelen

De vorige stap heeft een lijst opgeleverd met alle artikelen die verbruikt zijn bij de operaties met de gekozen hoofdverrichtingscode en hoe vaak ze gebruikt zijn. Op basis van deze gegevens, en het aantal uitgevoerde operaties van de operatiesoort, kan met de volgende formule de weging van het artikel berekend worden:

$$w_i^j = \frac{N_i^j}{N^j}$$

Hierin staat w_i^j voor de weging van artikel i , voor hoofdverrichtingscode j . N_i^j staat voor het aantal keer dat artikel i voorkomt bij hoofdverrichting j . N^j staat voor het totaal aantal operaties, van hoofdverrichtingscode j , dat verricht is in de geselecteerde tijdsperiode. Deze weging geeft het aantal stuks weer van artikel i dat gemiddeld bij een operatie verbruikt wordt. Als artikel i niet verbruikt wordt bij een bepaalde hoofdverrichtingscode j , is N_i^j gelijk aan nul, en w_i^j dus ook.

4.2.3.4. Artikelgegevens van alle artikelen uit VIDAVÍ halen

De volgende stap is het halen van de artikelgegevens uit VIDAVÍ. Het artikelnummer en de artikelnaam uit HiX zijn al bekend, omdat die in het overzicht van de tweede stap stonden. Uit VIDAVÍ moeten het artikelnummer en de artikelprijs gehaald worden, voor alle artikelen. Het artikelnummer uit VIDAVÍ wordt later gebruikt om de verbruikte artikelen uit HiX te koppelen aan de prijzen uit VIDAVÍ. De gegevens uit VIDAVÍ hoeven alleen verversd te worden om de prijzen actueel te houden. Zolang er geen prijswijzigingen zijn (of wijzigingen van artikelnummers) hoeven deze gegevens niet elke keer opnieuw uit het systeem gehaald te worden.

4.2.3.5. Artikelprijzen van de verbruikte artikelen bepalen

De vijfde stap is het bepalen van de artikelprijzen. De lijst met verbruikte artikelen bevat de artikelnamen en artikelnummers uit HiX. Deze artikelnummers kunnen teruggezocht worden in de artikelgegevens uit VIDAVÍ. De artikelnummers in VIDAVÍ zijn weer gekoppeld aan de huidige artikelprijs, dus zo kan de prijs van elk artikel in de lijst met verbruikte artikelen bepaald worden. Nu kan het zo zijn dat bepaalde artikelen wel als artikel voorkomen in HiX, maar niet in VIDAVÍ. Dit is bijvoorbeeld het geval bij bruikleenartikelen, of bij veel medicijnen. In dit geval is het niet mogelijk om automatisch de prijs van de artikelen te bepalen en zal dit handmatig moeten gebeuren. Ook komt het in enkele gevallen voor dat artikelen geen artikelnummer hebben in HiX, of dat het artikelnummer onjuist is. Voor deze artikelen geldt hetzelfde.

4.2.3.6. Gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de operatiesoort bepalen

De laatste stap is het daadwerkelijk bepalen van de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de operatiesoort. Daartoe moet de uitkomst van de volgende formule berekend worden:

$$p^j = \sum_i (p_i \times w_i^j)$$

Hierin staat p^j voor de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de hoofdverrichtingscode j , oftewel die van de operatiesoort waar het om gaat. p_i staat voor de prijs van artikel i . w_i^j staat voor de weging van artikel i bij hoofdverrichtingscode j . $(p_i \times w_i^j)$ staat voor de bijdrage van artikel i aan de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van hoofdverrichtingscode j .

4.3. CONCLUSIES

In dit hoofdstuk heb ik een antwoord gezocht op de derde deelvraag van mijn onderzoek: *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis vanuit het financiële systeem bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de vijf geselecteerde operatiesoorten zijn?*

Er zijn verschillende stappen nodig om de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort te bepalen. Allereerst moet bepaald worden wat de hoofdverrichtingscode is die bij de geselecteerde operatiesoort hoort. In sommige gevallen kunnen dit er meerdere zijn. In zulke gevallen moet ervoor gezorgd worden dat de operatiesoort verder gespecificeerd wordt of er moet uiteindelijk gewerkt worden met een gewogen gemiddelde. Vervolgens moet aan de hand van gegevens uit HiX bepaald worden welke artikelen verbruikt zijn en hoe vaak ze verbruikt zijn. Op basis hiervan worden wegingen toegekend aan de verbruikte artikelen, die weergeven hoe vaak een artikel gemiddeld verbruikt wordt bij een operatie van de betreffende operatiesoort. Als alle artikelen een weging hebben, moet aan de hand van de artikelgegevens uit HiX en VIDAVÍ de prijs van elk verbruikt artikel bepaald worden. Door deze prijzen te vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingen en het geheel bij elkaar op te tellen, krijg je de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik voor de betreffende operatiesoort. Dit proces is in principe toe te passen voor alle operatiesoorten en blijft niet alleen beperkt tot de vijf geselecteerde operatiesoorten.

HOOFDSTUK 5

MODELONTWIKKELING

In dit hoofdstuk beantwoord ik de vierde deelvraag van mijn onderzoek, die luidt als volgt: *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis een model ontwikkelen dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten voor de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling?* Ik besteed aandacht aan de functies van het model, de structuur van het model en aan hoe het model opgebouwd is.

5.1. AANPAK

Ik splits de vierde deelvraag van mijn onderzoek op in de volgende subvragen, om zo de deelvraag beter te kunnen beantwoorden:

1. *Welke functies moet het model vervullen?*
2. *Wat moet de structuur voor het model worden?*
 - *Wat is de vereiste output?*
 - *Welke input is er nodig?*
 - *Wat moet er gebeuren om de input te verwerken tot de output?*
3. *Hoe is het model opgebouwd?*

5.2. FUNCTIES VAN HET MODEL

In deze paragraaf beantwoord ik de eerste subvraag van dit hoofdstuk. Er zijn twee belangrijke functies die het model moet vervullen. Dit kwam al enigszins naar voren in Subparagraaf 1.1.2.5 en in Subparagraaf 1.3.2.1. In deze paragraaf licht ik de functies verder toe.

De eerste functie die het model moet gaan vervullen is een verklarende. Op basis van de operatieaantallen per hoofdverrichting/operatiesoort moet het model kunnen laten zien hoe hoog de toegestane uitgaven van de operatieafdeling zijn per grootboekrekening. Dit zijn de uitgaven die toegestaan zouden zijn als de Raad van Bestuur de budgethouders niet verantwoordelijk houdt voor hoeveelheidsverschillen. Deze uitgaven geven op basis van de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik per operatiesoort aan wat de verwachte uitgaven zijn bij een bepaald aantal uitgevoerde operaties, voor alle operatiesoorten. De toegestane uitgaven moeten vergeleken worden met de werkelijke uitgaven en de budgetten van de operatieafdeling voor de grootboekrekeningen. Zo kan het model verklaren in hoeverre budgetoverschrijdingen niet acceptabel zijn, omdat ze niet veroorzaakt zijn door hoeveelheidsverschillen in de vraag. Wat het model dus moet doen is het herberekenen van de budgetten voor de grootboekrekeningen. Hierdoor wordt er rekening gehouden met de werkelijke operatieaantallen bij het beoordelen of een budgetoverschrijding daadwerkelijk veroorzaakt wordt door het beleid op de operatieafdeling. Het model gaat er dus van uit dat de operatieafdeling niet verantwoordelijk wordt gehouden voor budgetoverschrijdingen die veroorzaakt worden door hoeveelheidsverschillen in de vraag. Dit impliceert echter wel bepaalde gevolgen voor de bedrijfsvoering in het ziekenhuis. Ik kom hier bij de aanbevelingen in Hoofdstuk 7 op terug.

De tweede functie van het model is een voorspellende. Op basis van verwachte operatieaantallen op de korte termijn moet het model kunnen weergeven hoe de grootboekrekeningen naar verwachting beïnvloed gaan worden. Deze verwachte operatieaantallen worden verkregen aan de hand van de operatieplanning. Door deze functie van het model kan de budgethouder een dreigende budgetoverschrijding eerder aan zien komen. Op basis van de output van het model kan hij dan een gefundeerde aanvraag doen voor een budgetverhoging, waar hij denkt dat het nodig is. Zo zorgt het model ervoor dat budgetten variabel kunnen worden en meebewegen met de hoeveelheid verrichtingen.

Het is van groot belang niet voorbij te gaan aan het feit dat de budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik gekoppeld zijn aan de grootboekrekeningen en aan kostenplaatsen. De grootboekrekeningen zijn niet afgestemd op de operaties. Voor elke willekeurige operatiesoort kan het dus zo zijn dat de verbruikte artikelen niet allemaal

op dezelfde grootboekrekeningen geboekt worden. Daarom moet het model zo opgebouwd worden, dat het de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van een operatiesoort evenredig verdeelt over de grootboekrekeningen waar de verbruikte artikelen op geboekt worden. Het model moet dus een vertaalslag maken van de operatiegegevens uit het ziekenhuisinformatiesysteem naar de financiële gegevens uit het grootboek. De grootboekrekeningen waar het in mijn onderzoek om gaat zijn de grootboekrekeningen voor de patiëntgebonden kosten van het Deventer Ziekenhuis, allemaal beginnend met de code 46. De kostenplaats waar ik naar kijk in mijn onderzoek is de kostenplaats van de operatieafdeling.

5.3. STRUCTUUR VAN HET MODEL

De functies van het model vragen om een bepaalde output. Om die output te krijgen is een bepaalde input vereist, waar verschillende bewerkingen op moeten worden uitgevoerd om tot de output te komen. In deze paragraaf beschrijf ik wat de structuur van het model is. Hierbij besteed ik aandacht aan wat de output en de input moeten zijn en aan hoe de input tot de output verwerkt moet worden.

5.3.1. OUTPUT

De output voor het verklarende onderdeel van het model en het voorspellende onderdeel van het model is niet gelijk. Daarom licht ik hier kort voor beide onderdelen toe welke output er nodig is om de betreffende functie te vervullen. Ik zal de output weergeven in Tabel 3 en Tabel 4. Voor alle output geldt dat deze gekoppeld is aan een bepaalde grootboekrekening. De output moet uiteindelijk verkregen worden voor alle grootboekrekeningen startend met de code 46, voor de kostenplaats van de operatieafdeling (zie toelichting in Deelparagraaf 3.2.3). Voor de toegestane budgetoverschrijdingen geldt hetzelfde als wat ik heb uitgelegd over de toegestane uitgaven in Paragraaf 5.1. Deze overschrijdingen zouden dus toegestaan zijn als de Raad van Bestuur de budgethouders niet afrekenet op hoeveelheidsverschillen in de vraag.

Omschrijving	Toelichting
Huidige budgetoverschrijding	De <i>hudige budgetoverschrijding</i> is de procentuele overschrijding van de <i>werkelijke uitgaven</i> ten opzichte van het <i>budget</i> .
Toegestane uitgaven	De <i>toegestane uitgaven</i> zijn gebaseerd op het <i>aantal verrichte operaties</i> en de bijbehorende <i>gemiddelde kosten van het materiaalverbruik</i> .
Toegestane budgetoverschrijding	Bij de <i>toegestane budgetoverschrijding</i> gaat het om de procentuele overschrijding van de <i>toegestane uitgaven</i> ten opzichte van het <i>budget</i> .

Tabel 3: Output van het verklarende gedeelte van het model.

Omschrijving	Toelichting
Huidige budgetoverschrijding	De <i>hudige budgetoverschrijding</i> is de procentuele overschrijding van de <i>werkelijke uitgaven</i> ten opzichte van het <i>budget</i> .
Verwachte toename werkelijke uitgaven	De <i>verwachte toename van de werkelijke uitgaven</i> is gebaseerd op het <i>aantal te verrichten operaties in de komende tijdsperiode</i> en de bijbehorende <i>gemiddelde kosten van het materiaalverbruik</i> .
Verwachte werkelijke uitgaven	De <i>verwachte werkelijke uitgaven</i> zijn gebaseerd op de <i>hudige werkelijke uitgaven</i> en de <i>verwachte toename van de werkelijke uitgaven</i> .
Toegestane uitgaven	De <i>toegestane uitgaven</i> zijn gebaseerd op het <i>aantal verrichte operaties</i> en de bijbehorende <i>gemiddelde kosten van het materiaalverbruik</i> , plus de <i>verwachte toename van de werkelijke uitgaven</i> .
Verwachte budgetoverschrijding	Bij de <i>verwachte budgetoverschrijding</i> gaat het om de procentuele overschrijding van de <i>verwachte werkelijke uitgaven</i> ten opzichte van het <i>budget</i> .
Toegestane budgetoverschrijding	Bij de <i>toegestane budgetoverschrijding</i> gaat het om de procentuele overschrijding van de <i>toegestane uitgaven</i> ten opzichte van het <i>budget</i> .

Tabel 4: Output van het voorspellende gedeelte van het model.

5.3.2. INPUT

Om de output die hierboven genoemd is te genereren, is er ook bepaalde input nodig. In Tabel 5 staat de benodigde input met een toelichting daarop. Hierbij geldt weer de aanname, die ik al eerder toegelicht heb in Subparagraaf 4.2.3.1, dat bij elke operatiesoort één hoofdverrichtingscode hoort. Ook voor de input geldt dat het gaat om de grootboekrekeningen beginnend met de code 46 en de kostenplaats van de operatieafdeling.

Omschrijving	Toelichting
Artikelen met weging en prijs, per operatiesoort	Bij elke operatiesoort horen verschillende artikelen, allemaal met een eigen weging. De weging is gebaseerd op hoe vaak het artikel bij de operatiesoort gemiddeld verbruikt wordt. De prijs is de uitgifteprijs inclusief BTW, zoals in VIDAVÍ geregistreerd staat.
Voorraadboekingsgroep artikelen	Bij de registratie van het artikel in VIDAVÍ wordt er een voorraadboekingsgroep gedefinieerd. Dit is de grootboekrekening waaraan het artikel gekoppeld is, aangevuld met een letter. Telkens als een artikel verbruikt wordt, wordt dat hier geregistreerd.
Operatieaantallen per operatiesoort	Hier gaat het om het aantal operaties dat uitgevoerd is van een bepaalde soort, binnen een gespecificeerde tijdsperiode. Bij het voorspellende gedeelte van het model komt daar het verwachte aantal operaties in de komende tijdsperiode nog bij.
Hoogte budgetten per grootboekrekening	Hier gaat het om de hoogte van een budget voor een bepaalde grootboekrekening, binnen een gespecificeerde tijdsperiode, voor de kostenplaats van de operatieafdeling. Deze hoogte wordt vastgesteld tijdens het begrotingsproces.
Werkelijke uitgaven per grootboekrekening	Dit zijn de uitgaven voor een bepaalde grootboekrekening, voor de kostenplaats van de operatieafdeling. Het is belangrijk dat hiervoor dezelfde tijdsperiode wordt gekozen als voor de budgetten per grootboekrekening.

Tabel 5: Input voor het model.

De input komt uit verschillende systemen. De artikelen met hun weging en prijs worden bepaald aan de hand van de methode die beschreven is in Hoofdstuk 4. De gegevens hiervoor moeten dus uit HiX en VIDAVÍ gehaald worden. De voorraadboekingsgroepen van de artikelen komen ook uit VIDAVÍ. De operatieaantallen per operatiesoort, de hoogte van de budgetten en de werkelijke uitgaven per grootboekrekening kunnen op verschillende manieren verkregen worden. De meest eenvoudige methode is gebruik te maken van InControl. Dit is een gegevensverbinding met de database van het Deventer Ziekenhuis die managementinformatie bevat. Met een draaitabel in Microsoft Excel kan op eenvoudige wijze de benodigde managementinformatie uit deze database gelezen worden. In Tabel 6 staat in welke vorm de gegevens uit de systemen komen.

Input	In welke vorm
Artikelen met weging en prijs, per operatiesoort	De artikelnaam en het artikelnummer, de weging zoals bepaald in Hoofdstuk 4 in cijfervorm en de prijs van het artikel in euro's, met twee decimalen.
Voorraadboekingsgroep artikelen	Een code van 7 cijfers, aangevuld met een M (bij voorraadartikelen) of een K (bij inkoopartikelen). De code begint in mijn model in de meeste gevallen met 46, omdat het grootste deel van de artikelen op de grootboekrekeningen voor de patiëntgebonden kosten geboekt wordt.
Operatieaantallen per operatiesoort	De operatieaantallen worden als gehele getallen aangeleverd.
Hoogte budgetten per grootboekrekening	Een bedrag in euro's, met twee decimalen.
Werkelijke uitgaven per grootboekrekening	Een bedrag in euro's, met twee decimalen.

Tabel 6: De vorm waarin de gegevens uit de bronsystemen komen.

5.3.3. VERWERKING VAN INPUT TOT OUTPUT

In deze deelparagraaf laat ik zien hoe de input verwerkt moet worden tot de gewenste output. De berekeningen moeten voor alle grootboekrekeningen k apart uitgevoerd worden. De gebruikte variabelen in de formules komen uit Tabel 7 en zijn gebaseerd op de input.

Variabele	Betekenis
i	Het artikel.
j	De hoofdverrichtingscode.
w_i^j	De weging van artikel i bij hoofdverrichtingscode j .
p_i	De prijs van artikel i .
k	De voorraadboekingsgroep, zonder M of K. Dit is de code van 7 cijfers die gelijk is aan het nummer van de betreffende grootboekrekening.
N^j	Het aantal verrichte operaties van hoofdverrichtingscode j .
B^k	De hoogte van het budget voor grootboekrekening k .
U^k	De werkelijke uitgaven voor grootboekrekening k .

Tabel 7: Variabelen die op de input gebaseerd zijn.

5.3.3.1. Huidige budgetoverschrijding

De huidige budgetoverschrijding voor grootboekrekening k wordt zowel in het verklarende gedeelte als in het voorspellende gedeelte op dezelfde manier berekend. Dit gaat als volgt:

$$\frac{U^k - B^k}{B^k} \times 100\% = \text{huidige budgetoverschrijding voor } k$$

5.3.3.2. Toegestane uitgaven

Om de toegestane uitgaven voor een bepaalde grootboekrekening k te kunnen berekenen moet het model eerst bepalen welke artikelen i bij grootboekrekening k horen. Deze artikelen vormen samen de set S . Als dit gedaan is, kan met de onderstaande formule berekend worden wat de toegestane uitgaven zijn bij het verklarende gedeelte van het model.

$$\sum_j \sum_{i \in S} ((p_i \times w_i^j) \times N^j) = \text{toegestane uitgaven voor } k$$

Voor het voorspellende gedeelte gaat het bepalen van de toegestane uitgaven voor k op soortgelijke wijze. Het enige verschil is alleen dat N^j nu bestaat uit twee componenten, namelijk $N_{historisch}^j$ en $N_{verwacht}^j$. Dit zijn het aantal reeds verrichte operaties van operatiesoort j en het verwachte aantal operaties van operatiesoort j binnen nu en een bepaalde tijd. Dit levert de volgende formule:

$$\sum_j \sum_{i \in S} ((p_i \times w_i^j) \times (N_{historisch}^j + N_{verwacht}^j)) = \text{toegestane uitgaven voor } k$$

5.3.3.3. Toegestane budgetoverschrijding

De toegestane budgetoverschrijding voor grootboekrekening k wordt voor het verklarende gedeelte van het model en het voorspellende gedeelte op dezelfde manier bepaald. Dat gebeurt aan de hand van de volgende berekening:

$$\frac{\text{toegestane uitgaven voor } k - B^k}{B^k} \times 100\% = \text{toegestane budgetoverschrijding voor } k$$

Aangezien de toegestane uitgaven niet op dezelfde manier worden bepaald, kan het zijn dat de uitkomst van deze berekening verschilt voor de beide onderdelen van het model.

5.3.3.4. Verwachte toename werkelijke uitgaven

Het gaat hier om de output voor het voorspellende gedeelte van het model. De verwachte toename van de werkelijke uitgaven voor grootboekrekening k wordt op soortgelijke wijze bepaald als de toegestane uitgaven (zie Subparagraaf 5.3.3.2). Het verschil is dat $N_{historisch}^j$ hier niet van invloed is. Je krijgt dus de volgende formule:

$$\sum_j \sum_{i \in S} ((p_i \times w_i^j) \times N_{verwacht}^j) = \text{verwachte toename werkelijke uitgaven voor } k$$

5.3.3.5. Verwachte werkelijke uitgaven

De verwachte werkelijke uitgaven voor grootboekrekening k zijn ook output voor het voorspellende gedeelte van het model. Ze worden als volgt bepaald:

$U^k + \text{verwachte toename werkelijke uitgaven voor } k = \text{verwachte werkelijke uitgaven voor } k$

5.3.3.6. Verwachte budgetoverschrijding

Tot slot moet in het voorspellende gedeelte van het model nog de verwachte budgetoverschrijding voor grootboekrekening k bepaald worden. Dit gaat als volgt:

$$\frac{\text{verwachte werkelijke uitgaven voor } k - B^k}{B^k} \times 100\% = \text{verwachte budgetoverschrijding voor } k$$

5.4. MODELBESCHRIJVING

In deze paragraaf beschrijf ik hoe het model opgebouwd is. Aangezien het model gegevens uit verschillende bronsystemen gebruikt, is de meest praktische software om het model in te bouwen Microsoft Excel. Met behulp van VBA programmering (Visual Basic for Applications) kan het model op relatief eenvoudige wijze ontwikkeld worden. Daarnaast wordt Excel veel gebruikt op de afdeling FC&I en door het hoofd van de operatieafdeling. Om deze redenen is het model in Excel gebouwd.

5.4.1. OPBOUW EN LAY-OUT VAN HET MODEL

In deze deelparagraaf licht ik toe hoe het model is opgebouwd. Het model heeft elf verschillende werkbladen. Het model is zo opgebouwd, dat de gebruiker kan kiezen uit vier verschillende modi. Dat zijn de volgende:

1. *Prijsbepaling.*
2. *Verklarend.*
3. *Voorspellend.*
4. *Onderhoud.*

Op het werkblad Dashboard kan de gebruiker kiezen in welke modus hij het model wil gebruiken. De knoppen op het dashboard verschijnen of verdwijnen, afhankelijk van de modus die de gebruiker heeft gekozen. Hetzelfde geldt voor de verschillende werkbladen. Zo krijgt de gebruiker geen informatie te zien die hij op dat moment niet nodig heeft. Hieronder licht ik kort toe hoe elke modus is opgebouwd. In Appendix A staat een handleiding voor het model. In die handleiding licht ik met behulp van schermafbeeldingen het model verder toe.

5.4.1.1. Prijsbepaling

In deze modus kan de gebruiker het proces uit Hoofdstuk 4 doorlopen (Figuur 7). De gebruiker wordt automatisch door dit proces geleid. Het resultaat van dit proces is een lijst met alle verrichtingen die de gebruiker in het model heeft gestopt en de bijbehorende gemiddelde kosten van het materiaalverbruik (op het werkblad Lijst met verrichtingen). Het model is zo opgebouwd dat de gebruiker in één keer alle verrichtingen van een bepaalde tijdsperiode vanuit HiX in het model kan stoppen. Op die manier blijft het model niet beperkt tot de vijf geselecteerde operatiesoorten van mijn onderzoek. Het model genereert in deze modus verder nog een lijst met alle gegevens die nodig zijn voor het verkrijgen van de output, gegroepeerd per artikel en per hoofdverrichting (op het werkblad Gegevens verrichtingen). Deze lijst bevat de weging per artikel, de gewogen prijs van het artikel (de artikelprijs vermenigvuldigd met de weging) en het grootboekrekeningnummer van de grootboekrekening waar het artikel op geboekt wordt.

5.4.1.2. Verklarend

In deze modus kan de gebruiker de verklarende output genereren. De gebruiker wordt ook hier automatisch door het proces geleid. Op het werkblad Verklarende input moeten de operatieaantallen opgegeven worden, gebaseerd op het aantal uitgevoerde verrichtingen in de tijdsperiode die bestudeerd wordt. Aan de hand van de gegevens op het werkblad Gegevens verrichtingen genereert het model vervolgens de toegestane uitgaven per grootboekrekening. Deze komen terecht op het werkblad Verklarende output. De output moet gezien worden als het resultaat van een what-if analyse, waarbij wordt gekeken naar de invloed van de operatieaantallen op de uitgaven per grootboekrekening.

5.4.1.3. Voorspellend

In deze modus genereert het model de voorspellende output. De gebruiker wordt door een automatisch proces geleid, dat vrijwel hetzelfde gaat als het genereren van de verklarende output. Het verschil is dat de operatieaantallen uitgesplitst worden in het aantal reeds verrichte operaties en de verwachte operatieaantallen. Ook de output is iets uitgebreider, zoals in Deelparagraaf 5.3.1 al naar voren kwam. De operatieaantallen (verwacht en

reeds verricht) worden ingevoerd op het werkblad Voorspellende input. De output komt terecht op het werkblad Voorspellende output.

5.4.1.4. Onderhoud

De modus Onderhoud is vooral bedoeld voor het actueel houden van de brongegevens en voor ontwikkeling van het model. Deze modus heeft de gebruiker dus niet zo vaak nodig als de andere drie modi. De gebruiker kan deze modus alleen activeren met een wachtwoord, om te voorkomen dat ongewenste veranderingen het model in de war sturen. Op het werkblad Gegevens grootboekrekeningen wordt voor elke grootboekrekening die de gebruiker mee wil nemen in het model het nummer en de naam weergegeven. Op het werkblad Namen verrichtingen staan alle verrichtingscodes uit HiX met de bijbehorende namen. Het werkblad Gegevens artikelen VIDAVÍ bevat voor alle artikelen uit VIDAVÍ het artikelnummer, de uitgifteprijs inclusief BTW en de voorraadboekingsgroep. De gegevens op deze werkbladen kunnen van tijd tot tijd opnieuw uit de bronsystemen gehaald worden, om het model actueel te houden. Deze gegevens worden namelijk gebruikt bij het genereren van de output van het model of om het model overzichtelijker te maken voor de gebruiker.

5.4.2. CODES VAN HET MODEL

Achter alle geautomatiseerde processen in de verschillende modi zitten macro's met VBA-code. Sommige macro's zijn bedoeld om daadwerkelijk de output te genereren of de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik te bepalen. Andere macro's zijn alleen bedoeld voor het overzichtelijk maken van het model of voor een betere layout. Ook zijn er macro's om de verschillende modi in te schakelen of om de beveiliging van de werkbladen in en uit te schakelen. Alles bij elkaar genomen zitten er veel macro's in het model. Daarom geef ik niet hier de codes weer, maar in Appendix B.

5.5. CONCLUSIES

In dit hoofdstuk heb ik een antwoord gezocht op de vierde deelvraag van mijn onderzoek: *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis een model ontwikkelen dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten voor de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling?*

Het model moet twee functies vervullen. Ten eerste moet het model gebruikt kunnen worden om achteraf meer inzicht te krijgen in de budgetverschillen voor de verschillende grootboekrekeningen. Dit is de verklarende functie van het model. Daarnaast moet het model gebruikt kunnen worden om voor de korte termijn de uitgaven per grootboekrekening te voorspellen op basis van verwachte operatieaantallen. Dat is de voorspellende functie van het model. Bij deze functie moet het model de budgetten per grootboekrekening herberekenen, rekening houdend met de verwachte operatieaantallen en de reeds verrichte operaties. Door dit te doen kan de budgethouder dreigende budgetoverschrijdingen eerder aan zien komen en kan hij een aanvraag doen voor budgetverhoging op basis van de output van het model. Ook kan het zijn dat het model uitwijst dat de budgetten te hoog zijn voor de hoeveelheid verrichtingen die nog uitgevoerd moet worden. In dat geval kan besloten worden om de budgetten te verlagen. Op deze manier zorgt het model ervoor dat er gewerkt kan worden met variabele budgetten, die meebewegen met de hoeveelheid operaties.

De grootboekrekeningen in de financiële administratie zijn niet zo ingedeeld dat alle kosten voor de verbruikte materialen per operatiesoort op één grootboekrekening terecht komen. Er wordt op artikelniveau gekeken welke grootboekrekening door het verbruik van de materialen wordt gemuteerd. Het model moet dus een vertaalslag maken van de operatiegegevens uit het ziekenhuisinformatiesysteem naar de financiële gegevens uit het grootboek.

Om de beide functies te kunnen vervullen moet het model de volgende output leveren, per grootboekrekening:

1. *De huidige budgetoverschrijding (voor de verklarende en de voorspellende functie gelijk).*
2. *De toegestane uitgaven (voor de verklarende en de voorspellende functie verschillend).*
3. *De toegestane budgetoverschrijding (voor de verklarende en de voorspellende functie verschillend).*
4. *De verwachte toename van de werkelijke uitgaven (alleen voor de voorspellende functie).*
5. *De verwachte werkelijke uitgaven (alleen voor de voorspellende functie).*
6. *De verwachte budgetoverschrijding (alleen voor de voorspellende functie).*

Het model zorgt voor het leveren van deze output door bewerkingen uit te voeren op de volgende input:

1. *De artikelen met hun weging en prijs, per operatiesoort.*
2. *De voorraadboekingsgroep van de artikelen.*
3. *De operatieaantallen per operatiesoort.*

4. *De hoogte van de budgetten per grootboekrekening.*
5. *De werkelijke uitgaven per grootboekrekening.*

Het model is gebouwd in Microsoft Excel, omdat dit programma veel gebruikt wordt en ook geschikt is voor dit project. Dit heeft onder andere te maken met het feit dat de input uit verschillende bronsystemen moet komen. De gebruiker moet handmatig de input vanuit de bronsystemen exporteren naar Excel, om de input actueel te houden.

De gebruiker kan kiezen uit verschillende modi, namelijk *Prijsbepaling*, *Verklarend*, *Voorspellend* en *Onderhoud*. De modus *Prijsbepaling* is bedoeld om de input te genereren van de artikelen met hun weging en prijs, per operatiesoort. Dit gaat volgens het proces dat beschreven is in Hoofdstuk 4. De modi *Verklarend* en *Voorspellend* genereren respectievelijk de verklarende en de voorspellende output van het model. Zo vervult het model de beide functies. In de modus *Onderhoud* kan de gebruiker het model aanpassen om het actueel te houden of het model verder ontwikkelen.

HOOFDSTUK 6

IMPLEMENTATIE VAN HET MODEL

In dit hoofdstuk beantwoord ik de laatste deelvraag van mijn verslag: *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis het ontwikkelde model implementeren en verder uitbreiden?* Ik besteed hierbij eerst aandacht aan de beperkingen van het model en hoe het Deventer Ziekenhuis hiermee om kan gaan. Vervolgens kijk ik naar hoe het model gevalideerd kan worden. Ten slotte onderzoek ik hoe het ziekenhuis het model kan gebruiken en verder kan uitbreiden.

6.1. BEPERKINGEN VAN HET MODEL

In deze paragraaf licht ik eerst kort toe wat de beperkingen van het in Hoofdstuk 5 beschreven model zijn. Vervolgens ga ik voor elke beperking in op hoe het Deventer Ziekenhuis ermee om kan gaan.

6.1.1. WAT ZIJN DE BEPERKINGEN?

Het model zoals het nu is, is nog niet compleet. Er ontbreken nog enkele operatiesoorten en de input voor de modus Prijsbepaling is niet altijd volledig. Er zijn echter nog een aantal andere beperkingen, die ik in deze deelparagraaf bespreek.

6.1.1.1. Ontbrekende operatiesoorten

Om het model compleet te maken, moeten er nog een aantal verrichtingscodes van ontbrekende operatiesoorten toegevoegd worden. Hoewel mijn onderzoek in de eerste instantie op vijf geselecteerde operatiesoorten gericht was, bleek het eenvoudig te zijn om meer operatiesoorten mee te nemen. In het model zijn nu de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik bepaald voor alle operatiesoorten die in 2015 voorkwamen. Er ontbreken echter nog enkele operatiesoorten die niet verricht zijn in 2015, maar wel verricht kunnen worden door het ziekenhuis.

6.1.1.2. Registratie materiaalverbruik

In Subparagraaf 4.2.3.2 heb ik aangekaart dat de registratie in HiX van het materiaalverbruik niet altijd klopt. In Deelparagraaf 3.2.1 zagen we dat extra verbruikte artikelen niet worden geregistreerd als ze een waarde van minder dan €50 hebben. Dit kan ertoe leiden dat er uiteindelijk behoorlijke verschillen zitten in het daadwerkelijke materiaalverbruik en het geregistreerde materiaalverbruik. Het model baseert de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik op de registratie van het materiaalverbruik in HiX. Als die registratie niet betrouwbaar is, kunnen er dus ook vraagtekens gezet worden bij de betrouwbaarheid van de output van het model.

6.1.1.3. Input

Een andere beperking van het model is dat de input voor de modus Prijsbepaling momenteel handmatig uit de bronsystemen naar Excel geëxporteerd moet worden. Idealiter zou het model de input rechtstreeks uit de database achter HiX halen, zodat de gebruiker zo weinig mogelijk zelf hoeft te doen en de kans op fouten kleiner wordt.

Het model gebruikt de input uit HiX om een koppeling te leggen tussen de gegevens uit HiX en die uit VIDAVÍ. Door deze koppeling kan het model de actuele prijzen en de bijbehorende grootboekrekening per artikel bepalen. In Subparagraaf 4.2.3.5 kwam naar voren dat dit niet bij alle artikelen goed gaat. Dat kan liggen aan het ontbreken van een artikelnummer in HiX of aan een foutief artikelnummer. Het resultaat hiervan is dat het model deze artikelen niet mee kan nemen bij het genereren van de output. Als het om een groot deel van de artikelen gaat, kan dit zorgen voor vertekende output van het model.

6.1.1.4. Voorspellingsmethode

Het model voorspelt op relatief eenvoudige wijze wat de verwachte verandering is van de uitgaven per grootboekrekening op de korte termijn, gegeven de verwachte operatieaantallen per operatiesoort. Er wordt eerst bepaald hoe vaak elk artikel gemiddeld genomen verbruikt wordt per operatiesoort. Die weging wordt vermenigvuldigd met de prijs van het artikel, waarna deze gewogen prijs vermenigvuldigd wordt met het aantal verwachte operaties van de betreffende operatiesoort. Als dit voor alle artikelen van de betreffende operatiesoort gedaan is, levert dat de verwachte verandering van de kosten per grootboekrekening voor deze operatiesoort. Het

model baseert de voorspellingen dus op gemiddelden van historische gegevens. Dit is niet altijd de meest nauwkeurige voorspellingsmethode.

6.1.1.5. Prijswijzigingen

Het model houdt geen rekening met prijswijzigingen van artikelen gedurende de tijdsperiode die de gebruiker kiest. Dit kan voor onbetrouwbare resultaten zorgen. Stel dat er op de helft van deze tijdsperiode een prijsverhoging is geweest van een artikel, dan is dat wel meegenomen in de werkelijke uitgaven. Bij het berekenen van de toegestane uitgaven wordt dan voor de hele periode de verhoogde prijs gebruikt, waardoor de toegestane uitgaven hoger worden dan ze hadden moeten zijn. Hierdoor zouden onjuiste conclusies aan de output van het model verbonden kunnen worden.

6.1.2. HOE MOET HET DEVENTER ZIEKENHUIS MET DE BEPERKINGEN OMGAAN?

In deze deelparagraaf bespreek ik voor elk van de genoemde beperkingen hoe het ziekenhuis hier in de praktijk mee om kan gaan.

6.1.2.1. Ontbrekende operatiesoorten

Deze beperking kan alleen opgelost worden door de prijzen van de verrichtingen opnieuw te bepalen. Voor de input moet dan een langere tijdsperiode gekozen worden, zodat er meer verrichtingen meegenomen worden. Je kan je sterk afvragen of dit veel toevoegt aan het model. De kans dat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik niet betrouwbaar zijn neemt immers toe bij een langere tijdsperiode. Dit kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden door gewijzigde operatieprotocollen in de tijdsperiode. Aan de andere kant is het ook zo dat als een verrichting al meer dan een jaar niet uitgevoerd is, het misschien ook niet zo belangrijk is om deze verrichting mee te nemen bij het genereren van de output.

6.1.2.2. Registratie materiaalverbruik

Het is erg belangrijk dat het Deventer Ziekenhuis op de een of andere manier nagaat of de registratie van het materiaalverbruik in HiX echt betrouwbaar is. Daar is de output van het model immers op gebaseerd. Dit zou kunnen door steekproeven te nemen bij operaties, waarbij gecontroleerd wordt of in het systeem hetzelfde geregistreerd wordt als wat er daadwerkelijk gebeurt. Als dit niet gebeurt, kan het tot gevolg hebben dat er verkeerde conclusies verbonden worden aan de output van het model en daardoor verkeerde beslissingen worden genomen.

6.1.2.3. Input

Er zijn veel voorwaarden verbonden aan het rechtstreeks uitlezen van de databases in het Deventer Ziekenhuis. Dit heeft te maken met het beleid aangaande gegevensbescherming. Aangezien dit model op de korte termijn niet dagelijks gebruikt gaat worden, is het momenteel niet problematisch dat de input voor de modus Prijsbepaling handmatig gegenereerd moet worden.

Het probleem dat niet alle artikelen vanuit HiX gekoppeld kunnen worden aan de artikelen vanuit VIDAVÍ, is een veel groter probleem. De foutieve of ontbrekende artikelnummers kunnen alleen handmatig gecorrigeerd worden. In Tabel 8 staat om hoeveel artikelen het gaat, in aantallen en in percentages, ten opzichte van het totaal. Het gaat dus uiteindelijk om 12,3% van de actuele artikelen waar het model de prijs niet van kan bepalen. Deze artikelen kunnen het beste handmatig gekoppeld worden, door in HiX het juiste artikelnummer toe te voegen aan het artikel. Zo wordt het probleem uiteindelijk verholpen is de output ook daadwerkelijk betrouwbaar.

	Vanwege foutief artikelnummer	Vanwege ontbrekend artikelnummer	Totaal niet te koppelen artikelen	Totaal aantal artikelen
Alle artikelen	1996	499	2495	7472
	26.7%	6.7%	33.4%	100.0%
Actuele artikelen (excl. vervallen art.)	319	252	571	4649
	6.9%	5.4%	12.3%	100.0%

Tabel 8: Artikelen die niet gekoppeld kunnen worden (Aantallen en percentages ten opzichte van het totaal).

6.1.2.4. Voorspellingsmethode

Zolang het model niet compleet is, kan het Deventer Ziekenhuis niet controleren of de voorspellingsmethode goed werkt. Als het model compleet is, kunnen er historische data gebruikt worden om de output van het model te verifiëren. Dan kan bepaald worden of de relatief eenvoudige voorspellingsmethode die nu gebruikt nauwkeurig genoeg is voor deze context, of dat er geavanceerdere technieken moeten worden gebruikt.

Het blijft wel een feit dat het in de context van het model gaat om het voorspellen van een bijna deterministische toekomst, omdat het gaat over de korte termijn. Op de korte termijn liggen bijna alle operaties al vast. Alleen spoedoperaties en de mogelijkheid tot veranderingen in de planning zorgen ervoor dat het niet volledig deterministisch is. Voor deze verschijnselen zouden kansverdelingen bepaald kunnen worden op basis van historische data, om zo tot nauwkeurigere voorspellingen te komen. De vraag blijft echter hoeveel deze extra moeite uiteindelijk oplevert en of de output er echt veel nauwkeuriger van wordt.

6.1.2.5. Prijswijzigingen

De laatste beperking die hier benoemd is, is niet de meest problematische beperking. Er zitten doorgaans behoorlijk lange tijdsperiodes (vaak enkele jaren) tussen prijswijzigingen van artikelen. Daarbij zijn het vaak ook relatief zeer kleine wijzigingen. Het lijkt dus voor het ziekenhuis niet de moeite waard om het model te gaan uitbreiden met een functie die een gewogen prijs bepaald in het geval er een prijswijziging is geweest.

6.2. GEBRUIK EN UITBREIDING VAN HET MODEL

In deze paragraaf bespreek ik onder andere door wie het model gebruikt gaat worden. Daarnaast licht ik toe hoe er met de output van het model moet worden omgegaan, hierbij uitgaande van een compleet model. Verder besteed ik aandacht aan de validatie van het model. Tenslotte bespreek ik in het kort hoe het model in de toekomst verder uitgebreid kan worden.

6.2.1. GEBRUIK VAN HET MODEL

Het model gaat in principe gebruikt worden door het hoofd van de operatieafdeling en door de bedrijfseconomisch adviseurs van de afdeling FC&I. De output van het model zal bijdragen aan een betere verantwoording van het hoofd van de operatieafdeling naar de Raad van Bestuur toe. Ondanks alle beperkingen die in Paragraaf 6.1 aan de orde zijn gekomen, verklaart het model in de huidige vorm al bijna 60% van de werkelijke uitgaven voor de grootboekrekeningen die beginnen met de code 46. De 40% van de werkelijke uitgaven die niet verklaard wordt door het model bestaat uit 10% voor de uitgaven voor instrumentaria en dergelijke, en 10% voor de uitgaven aan medicijnen, die in HiX vaak geen artikelnummer hebben en daardoor niet meegenomen kunnen worden door het model. Het verhelpen van de beperkingen zal ervoor zorgen dat het model uiteindelijk zo goed als alle uitgaven kan verklaren.

Het is zeer belangrijk om de output van het model op de juiste manier te interpreteren. De hoofdfuncties van het model zijn het verklaren van de werkelijke uitgaven en het voorspellen van de uitgaven op de korte termijn. Dit moet in ieder geval gebeuren voor de uitgaven voor alle grootboekrekeningen die beginnen met code 46, die gekoppeld zijn aan de kostenplaats van de operatieafdeling (61101). Op het moment dat het model compleet is en dat de output van het model betrouwbaar is, kan het model ingezet worden voor de volgende doeleinden:

1. *Laten zien welk deel van de budgetoverschrijdingen buiten de controle van het hoofd van de operatieafdeling vallen, bijvoorbeeld omdat deze overschrijdingen veroorzaakt worden door hoeveelheidsverschillen.*
 - *Dit leidt automatisch ook tot meer inzicht in welk deel van de budgetoverschrijdingen niet verklaarbaar is op basis van hoeveelheidsverschillen en waar het hoofd van de operatieafdeling zich voor zou moeten verantwoorden.*
2. *Voor de korte termijn voorspellen hoe de uitgaven van de grootboekrekeningen zullen veranderen voor de kostenplaats van de operatieafdeling, op basis van de verwachte operatieaantallen.*
 - *Door deze voorspellingen kunnen aanvragen voor budgetverhoging onderbouwd worden en makkelijker beoordeeld worden.*
 - *De budgetten voor de grootboekrekeningen kunnen variabel gemaakt worden doordat het model de budgetten opnieuw berekent op basis van veranderende operatieaantallen.*
3. *Het verschaffen van inzicht in de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik per operatiesoort.*
4. *Het kan als basis dienen voor het opstellen van de begroting voor de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling. Hiervoor is een goede voorspelling nodig van de vraag naar operaties voor het begrotingsjaar. Als de vraag goed voorspeld wordt, kan aan de hand van het model de hoogte van de budgetten voor de grootboekrekeningen bepaald worden. Dit is een stuk nauwkeuriger dan simpelweg het budget van het jaar ervoor over te nemen, zoals nu gebeurt. Op deze manier wordt de begroting in de toekomst meer activity-based, waar er nu op de traditionele manier wordt begroot (zie Hoofdstuk 2 voor meer informatie over deze manieren van budgetteren).*

De output is gebaseerd op input die niet gelijk blijft over de tijd, zoals de artikelen die bij operaties worden verbruikt. Daarom is het heel belangrijk dat de input regelmatig ververs wordt. Als dit niet gebeurt, kan de betrouwbaarheid van de output niet gegarandeerd worden.

In Deelparagraaf 2.2.1 kwam naar voren dat er bij de managementniveaus onderscheid gemaakt wordt tussen drie verschillende niveaus, namelijk het strategische, tactische en operationele niveau. In dezelfde deelparagraaf kwam tevens naar voren dat het tactische niveau erg belangrijk is om de strategie van een organisatie te vertalen naar de dagelijkse activiteiten. De vierde potentiële functie van het model die ik zojuist noemde is een voorbeeld van hoe het model ervoor zorgt dat het Deventer Ziekenhuis veel beter kan sturen op het tactische managementniveau van de organisatie. Waar het eerst voor de operatieafdeling vrijwel onmogelijk was om de dagelijkse verrichtingen te koppelen aan de uitgaven die worden vergeleken met de begroting, zorgt het model ervoor dat dit op relatief eenvoudige wijze gerealiseerd wordt. Dit geeft het ziekenhuis meer inzicht in hoe het halen van strategische doelen, die in de begroting verwerkt zijn, wordt beïnvloed door de dagelijkse activiteiten.

6.2.1.1. Validatie van het model

Voordat het model daadwerkelijk gebruikt kan gaan worden voor de hierboven beschreven doeleinden, is het belangrijk om het model te valideren. Er moet gecontroleerd worden of de output van het model daadwerkelijk betrouwbaar is. De betrouwbaarheid van het model hangt af van verschillende factoren. Voorbeelden hiervan zijn de volledigheid van de brondata, de correctheid van de brondata en de betrouwbaarheid van de verwerking ervan.

De verwerking van de brondata door het model heb ik tijdens mijn onderzoek kunnen valideren, door de code van het model stap voor stap door te lopen en te controleren of het model daadwerkelijk deed wat het moest doen. De brondata is echter momenteel niet volledig, en ook bij de correctheid van de brondata kunnen vraagtekens geplaatst worden. Hier moet dus wat aan gedaan worden voordat de output van het model echt betrouwbaar wordt.

De correctheid van de brondata kan alleen door middel van steekproeven bij operaties gevalideerd worden. De volledigheid van de brondata kan gevalideerd worden door in HiX te kijken of er gegevens ontbreken. Het is van groot belang te beseffen dat de output van het model niet gevalideerd kan worden door de output te vergelijken met de werkelijke uitgaven. Door de manier waarop het artikelverbruik wordt geregistreerd in VIDAVÍ (het artikel wordt als verbruikt geregistreerd zodra het naar het afdelingsmagazijn gaat) kan het zijn dat de werkelijke uitgaven voor een bepaalde periode hoger zijn dan de output van het model aangeeft, terwijl de output van het model wel klopt. Dat kan veroorzaakt worden doordat de artikelen wel in het afdelingsmagazijn gelegd zijn, maar nog niet zijn verbruikt bij een operatie. De output van het model is bedoeld om de werkelijke uitgaven te controleren, en om verschillen te ontdekken die niet veroorzaakt zijn door hoeveelheidsverschillen in de vraag. Daarom kunnen de werkelijke uitgaven dus niet gebruikt worden om de output van het model te valideren.

6.2.2. UITBREIDING VAN HET MODEL

We hebben in Paragraaf 6.1 gekeken naar de beperkingen van het model. Bij het uitbreiden van het model moet allereerst gekeken worden naar het verhelpen van deze beperkingen. Alle verrichtingen moeten toegevoegd worden aan het model. Verder moet ervoor gezorgd worden dat alle artikelen uit HiX gekoppeld kunnen worden aan de artikelen in VIDAVÍ en dat ook de overige input betrouwbaar is. Voor de langere termijn kan er gekeken worden naar een verbetering van de voorspellingsmethode en het meenemen van prijswijzigingen, als het model intensiever gebruikt gaat worden. Ook zou het nuttig kunnen zijn om het model zo te bouwen dat de gebruiker niet alleen operatieaantallen kan invoeren per hoofdverrichting, maar bijvoorbeeld ook een verwachte verandering van de operaties van een bepaalde vakgroep. Het model zou dit dan moeten vertalen naar de verandering van de operatiesoorten die door die vakgroep uitgevoerd worden. Op die manier kan de gebruiker bijvoorbeeld onderzoeken wat er met de uitgaven per grootboekrekening zou kunnen gebeuren als de oogheekunde 5% meer operaties gaat uitvoeren in een bepaalde periode.

Er zou verder gekeken kunnen worden naar mogelijkheden om rechtstreekse gegevensverbindingen te maken met de databases van HiX en VIDAVÍ. Als het model de gegevens rechtstreeks kan uitlezen, scheelt dat de gebruiker veel tijd. Aan de andere kant, zoals al eerder naar voren kwam, zijn er veel restricties verbonden aan zulke verbindingen. Het kan in de toekomst de moeite waard zijn om te kijken naar uitbreidingen op dit gebied.

Behalve de uitbreidingen om het model compleet te maken, zijn er ook andere uitbreidingen denkbaar. Zo zou het bijvoorbeeld mogelijk zijn om niet alleen de kosten van het materiaalverbruik mee te nemen, maar ook de kosten van het materiaalgebruik. Ook kan het Deventer Ziekenhuis kijken naar mogelijkheden om het model uit te breiden naar andere afdelingen, waar ook problemen zijn met het koppelen van de activiteiten aan de kosten. Als dit

ziekenhuis-breed gebeurt, kan dit een stap zijn in het overgaan naar het begroten op basis van de activiteiten die plaatsvinden in het hele ziekenhuis, in plaats van alleen voor de operatieafdeling (activity-based budgeting in Hoofdstuk 2).

6.3. CONCLUSIES

In dit hoofdstuk heb ik de laatste deelvraag beantwoord: *Hoe kan het Deventer Ziekenhuis het ontwikkelde model implementeren en verder uitbreiden?*

Er zijn nog verschillende beperkingen die ervoor zorgen dat het Deventer Ziekenhuis het ontwikkelde model nog niet meteen in gebruik kan nemen. Zo ontbreken er nog een aantal operatiesoorten in het model, is de registratie van het materiaalverbruik niet altijd betrouwbaar en is de input voor het model niet altijd volledig. Daarnaast is de voorspellingsmethode nog niet gecontroleerd op nauwkeurigheid en wordt er nog geen rekening gehouden met prijswijzigingen. Het verhelpen van deze beperkingen zal bijdragen aan nauwkeurigere en dus betrouwbaardere output van het model.

Het Deventer Ziekenhuis kan het model implementeren voor verschillende doeleinden. Voorbeelden hier van zijn:

1. *Het inzichtelijk maken van waar het hoofd van de operatieafdeling verantwoordelijk voor kan worden gehouden ten aanzien van de budgetoverschrijdingen.*
2. *Het beter voorspellen van toekomstige uitgaven voor de grootboekrekeningen. Zo kan het hoofd van de operatieafdeling tijdig een budgetoverschrijding aan zien komen en kan hij een aanvraag voor budgetverhoging onderbouwen. Dit maakt het mogelijk om met variabele budgetten te werken.*
3. *Het verkrijgen van inzicht in de gemiddelde kosten van materiaalverbruik per operatiesoort.*
4. *Het vereenvoudigen van het opstellen van de begroting voor de operatieafdeling.*

Het model dient vooral als een managementtool voor het niveau van tactische planning en control in de organisatie. Het helpt de organisatie om een vertaalslag te maken van de strategische doelen die in de begroting tot uiting komen, naar de activiteiten van elke dag.

Het model kan in de toekomst verder uitgebreid en doorontwikkeld worden. Er kan gekeken worden naar rechtstreekse gegevensverbindingen met de databases waar de input uit komt. Ook kan het Deventer Ziekenhuis onderzoek doen naar mogelijkheden om ook de kosten voor het *gebruik* van materialen zoals instrumentaria mee te nemen in het model, in plaats van alleen het *verbruik*. Tot slot zou het model ook nog uitgebreid kunnen worden naar andere afdelingen, om zo een stap te zetten naar het begroten op basis van de activiteiten die gedaan worden (activity-based budgeting).

HOOFDSTUK 7

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In het laatste hoofdstuk van mijn onderzoeksrapport besteed ik aandacht aan de conclusies en de aanbevelingen van mijn onderzoek. Dit doe ik door de hoofdvraag van mijn onderzoek te beantwoorden. Verder geef ik suggesties voor vervolgonderzoek dat gedaan zou kunnen worden in de toekomst. Tenslotte gebruik ik het gedeelte van de aanbevelingen om nog een aantal algemene punten te benoemen die mij gedurende mijn onderzoek zijn opgevallen en die niet direct samenhangen met het onderwerp van mijn onderzoek.

7.1. CONCLUSIES

In de afgelopen tien weken heb ik een model ontwikkeld dat op basis van het aantal verrichte operaties bepaalt hoe hoog de uitgaven per grootboekrekening zouden mogen zijn. Het resultaat hiervan is dat het Deventer Ziekenhuis nu al ongeveer 60% van de patiëntgebonden kosten (de kosten van het materiaalverbruik zijn onderdeel van deze kosten) van enkele miljoenen euro's kan relateren aan de productie van de operatieafdeling. Dit is een significante verbetering ten opzichte van de situatie voor mijn onderzoek. Toen was dat percentage namelijk nihil. In deze paragraaf beantwoord ik de hoofdvraag van mijn onderzoek:

Hoe kan het Deventer Ziekenhuis bepalen wat de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik zijn van vijf geselecteerde operatiesoorten en hoe kunnen deze gegevens vervolgens gebruikt worden om een model te ontwikkelen en te implementeren dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik op de operatieafdeling?

Het is duidelijk geworden dat de financiële administratie in het ziekenhuis niet afgestemd is op de productie. Dit komt met name aan het licht bij vraagstukken als het bovenstaande. De hoofdvraag van mijn onderzoek heb ik opgesplitst in vijf deelvragen, die allemaal beantwoord zijn. De inzichten die ik bij het beantwoorden van deze deelvragen heb verkregen maken het mogelijk om nu ook de hoofdvraag te beantwoorden.

Het financiële systeem dat het Deventer Ziekenhuis gebruikt is een inkoop-gestuurd systeem, genaamd VIDAVÍ. Dit houdt concreet in dat het systeem de kosten op artikelniveau bijhoudt en dat de kosten van het materiaalverbruik niet gekoppeld worden aan de productie. Er moet daarom een oplossing bedacht worden die het ziekenhuis in staat stelt om de geregistreerde kosten van het materiaalverbruik in VIDAVÍ te koppelen aan het aantal verrichte operaties. Dit is mogelijk door de operatiegegevens uit HiX, het ziekenhuisinformatiesysteem, te gebruiken. In HiX worden alle operaties gekoppeld aan een hoofdverrichtingscode. De operatiesoorten worden aangeduid met een hoofdverrichtingscode. Voor alle operaties wordt in HiX bijgehouden welke artikelen er verbruikt worden. Hierdoor kan er per operatiesoort bepaald worden hoe vaak een artikel gemiddeld verbruikt wordt, per operatie. Alle artikelen in HiX hebben een artikelnummer, dat overeen behoort te komen met het artikelnummer uit VIDAVÍ. Als die twee artikelnummers gekoppeld worden, kan de actuele prijs van de artikelen uit VIDAVÍ gehaald worden. Door voor alle artikelen deze prijs te vermenigvuldigen met hoe vaak een artikel gemiddeld verbruikt wordt bij een operatie, en daar de som van te nemen, krijg je de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik van de betreffende operatiesoort.

Om een model te ontwikkelen en te implementeren dat het mogelijk maakt te werken met variabele budgetten is er meer nodig. De budgetten zijn gekoppeld aan grootboekrekeningen. De uitgaven per grootboekrekening worden op artikelniveau bijgehouden. Hierdoor kunnen de kosten voor het verbruik van de artikelen bij een operatiesoort op verschillende grootboekrekeningen terecht komen. Daarom moet het model bijhouden welke artikelen invloed hebben op welke grootboekrekening. Deze gegevens kunnen uit VIDAVÍ gehaald worden. Ook moet het model weten welke artikelen bij welke operatiesoort verbruikt worden en hoe vaak. Hoe het model aan deze gegevens kan komen, is in de vorige alinea beschreven. Door al de zojuist genoemde gegevens aan elkaar te koppelen, maakt het model een vertaalslag van de operatieaantallen naar het aantal keer dat elk artikel verbruikt wordt. Vervolgens kan het model bepalen wat de hoogte van de budgetten voor de verschillende grootboekrekeningen zou moeten

zijn, als de budgetten op basis van de werkelijke hoeveelheid zouden zijn vastgesteld. Dit zorgt ervoor dat het Deventer Ziekenhuis kan gaan werken met variabele budgetten.

Het model moet twee functies vervullen. Ten eerste moet het model achteraf kunnen verklaren welk deel van de budgetafwijking per grootboekrekening (voor de kostenplaats van de operatieafdeling) veroorzaakt wordt door hoeveelhedsverschillen in de vraag. Ten tweede moet het model, op basis van verwachte operatieaantallen, kunnen voorspellen hoe de uitgaven per grootboekrekening zullen veranderen door het uitvoeren van die operaties. Het model is gemaakt in Excel, omdat de input uit verschillende bronsystemen moet komen en omdat er bij het ziekenhuis veel wordt gewerkt met Excel.

Bij het implementeren van het model moet er rekening mee worden gehouden dat het belangrijk is dat het model volledig is. Daarnaast moet het Deventer Ziekenhuis zich ervan verzekeren dat de registratie van het materiaalverbruik in HiX betrouwbaar is. Ook moet ervoor gezorgd worden dat de input volledig is, zodat daadwerkelijk alle artikelen uit HiX gekoppeld kunnen worden aan die uit VIDAVÍ. Dit zijn vereisten om er zeker van te kunnen zijn dat het model betrouwbare output levert. Het model kan op termijn gaan functioneren als basis voor het maken van de begroting van de operatieafdeling. Hierdoor kunnen de dagelijkse activiteiten gerelateerd worden aan de strategische doelen die tot uiting komen in de begroting.

7.2. AANBEVELINGEN

In deze paragraaf benoem ik eerst mijn aanbevelingen voor vervolgonderzoek, gerelateerd aan mijn onderzoek. Verder benoem ik ook nog een aantal algemene aanbevelingen die niet direct gerelateerd zijn aan mijn onderzoek. Ze kunnen echter wel waardevol zijn voor het Deventer Ziekenhuis om verder te onderzoeken.

7.2.1. AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK

In Hoofdstuk 6 zijn al enkele aspecten aan de orde gekomen voor uitbreiding van het model dat ontwikkeld is. In deze deelparagraaf benoem ik nog een aantal andere aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

7.2.1.1. Uitbreiding naar andere ziekenhuizen

Het onderzoek dat ik uitgevoerd heb, is specifiek gericht op het Deventer Ziekenhuis. Het zou goed zijn om te kijken hoe andere ziekenhuizen met soortgelijke problematiek omgaan. Het kan zijn dat andere ziekenhuizen ook geen oplossing hebben, of dat ze juist al verder zijn met het aanpakken van de problematiek die ik onderzocht heb in dit onderzoek. Ik denk dus dat het waardevol kan zijn om een meer algemeen onderzoek te doen naar het onderwerp van mijn onderzoek, zodat meerdere ziekenhuizen kunnen profiteren van de resultaten en van elkaar kunnen leren.

7.2.1.2. Vraagvoorspelling verbeteren ten behoeve van de begroting

In de probleemkluwen uit Paragraaf 1.2 kwamen nog een aantal andere problemen naar voren, waar ik niks mee heb gedaan. Drie daarvan hadden te maken met de vraagvoorspelling en één met het categoriseren van materiaal in het financiële systeem. Dit zijn problemen die het Deventer Ziekenhuis verder zou kunnen onderzoeken om ze op termijn op te lossen. Met name het oplossen van de problemen die met de vraagvoorspelling te maken hebben kan veel profijt opleveren. Door betere vraagvoorspellingen kunnen de budgetten nauwkeuriger worden vastgesteld, met behulp van het ontwikkelde model. Dit zorgt voor een beter beeld van de verwachte kosten en komt het begrotingsproces ten goede. Als dit niet alleen voor de operatieafdeling, maar ook voor de rest van het ziekenhuis gedaan wordt, zorgt dit uiteindelijk ook voor betere input voor de zorgafspraken met de verzekeraars. Als het ziekenhuis beter kan onderbouwen waarom het een bepaald bedrag wil afspreken met een verzekeraar, zullen de onderhandelingen ook soepeler kunnen verlopen.

7.2.1.3. Koppelen van HiX en VIDAVÍ

Het model dat ik gemaakt heb, is niet de ideale oplossing voor het probleem dat speelt bij het Deventer Ziekenhuis. Het is een tijdelijke oplossing. Idealiter zou er een koppeling zijn tussen HiX en VIDAVÍ, waardoor er geen tussenproduct meer nodig is om de gegevens uit beide systemen aan elkaar te koppelen. Het lijkt mij daarom belangrijk dat er verder onderzoek wordt gedaan naar de mogelijkheden voor zo'n koppeling en naar de haalbaarheid ervan.

7.2.1.4. Integrale kostprijs meenemen in het model

In mijn onderzoek heb ik alleen het materiaalverbruik meegenomen bij het bepalen van de kosten van operaties. Er zijn echter ook andere kosten. Denk bijvoorbeeld aan de kosten van instrumentaria of de kosten voor het

personeel. Het kan heel waardevol zijn als het Deventer Ziekenhuis ook deze en andere relevante kosten mee kan nemen in het model. Het model kan dan namelijk ook gebruikt worden om de budgetten voor andere grootboekrekeningen te bepalen, in plaats van alleen de grootboekrekeningen die beginnen met de code 46. Als dit door alle afdelingen van het Deventer Ziekenhuis consequent wordt gedaan, kan dit uiteindelijk bijdragen aan het begroten op basis van activiteiten, zoals ook naar voren kwam in Hoofdstuk 6. Het begroten op basis van activiteiten zorgt ervoor dat de organisatie veel beter inzicht heeft in waar de kosten gemaakt worden en er zo ook meer grip op krijgt.

7.2.1.5. Klein verbruik beter onderzoeken

In Hoofdstuk 3 is naar voren gekomen dat extra materiaalverbruik van minder dan €50 niet geregistreerd wordt. Het gaat dan om materiaal dat niet op de standaardlijst voor de operatie staat, maar wel verbruikt wordt. Ik denk dat het belangrijk is om te onderzoeken om wat voor totaalbedragen dit gaat. Het model verklaart voor welk deel van de budgetoverschrijdingen de operatieafdeling daadwerkelijk verantwoordelijk moet worden gehouden, ervan uitgaande dat hoeveelhedsverschillen in de vraag buiten hun controle vallen. Als dit een groot deel is, is het goed mogelijk dat hier een component in zit van het niet-geregistreerde extra materiaalverbruik. Het zou dan mee moeten zijn genomen in het model, maar omdat het niet geregistreerd is gebeurt dat niet. Dit kan vervelend zijn bij de verantwoording naar de Raad van Bestuur toe.

7.2.1.6. Registratie bruikleenartikelen en medicijnen in VIDAVÍ verbeteren

In Hoofdstuk 4 kwam naar voren dat bruikleenartikelen en veel medicijnen niet als artikel in VIDAVÍ worden geregistreerd. Er wordt gekeken wat er verbruikt is, en daar komt achteraf een factuur voor. Die factuur wordt in VIDAVÍ geregistreerd, maar verder niet gekoppeld aan een bepaald artikel. Hierdoor kan er dus geen koppeling gelegd worden tussen het artikel in HiX en de registratie in VIDAVÍ. Om een vollediger beeld te krijgen van de kosten is het belangrijk om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om de registratie in VIDAVÍ te verbeteren. Door een betere registratie krijgt de operatieafdeling ook meer grip op de kosten van deze materialen.

7.2.1.7. Onderzoeken waar het geld vandaan moet komen

Het Deventer Ziekenhuis wil gaan werken met variabele budgetten voor de kosten van het materiaalverbruik van de operatieafdeling. Dit klinkt heel eenvoudig en aantrekkelijk, maar in de werkelijkheid kan het nog flink tegenvallen. Als de operatieafdeling een hoger budget wil, moet dat ergens ten koste gaan van het budget van een andere afdeling, wil de organisatie geen verlies lijden. Dit betekent dat het ziekenhuis heel goed moet gaan beoordelen of het überhaupt lonend is om te gaan werken met variabele budgetten, aangezien andere afdelingen niet zullen staan te springen om budget in te leveren. Het is goed mogelijk dat het hele financiële systeem aangepast zou moeten worden om hier effectief mee te kunnen gaan werken. Dat kan op zich een hele goede ontwikkeling zijn, maar het heeft veel voeten in de aarde en het moet voldoende steun vinden in de organisatie.

7.2.1.8. Onderzoeken of het verbruik bij operaties niet te hoog is

In Hoofdstuk 6 kwam al naar voren dat de registratie van het materiaalverbruik niet altijd klopt. Behalve dat daar allereerst iets aan gedaan moet worden, is het denk ik ook belangrijk om steekproefsgewijs eens te gaan kijken of er niet structureel te veel materiaal verbruikt wordt bij operaties. Dit is misschien niet waarschijnlijk, maar voor het geval het wel zo blijkt te zijn, betekent het wel dat de output van het model gebaseerd is op kosten van het materiaalverbruik die te hoog zijn. Dat levert een vertekend beeld van de situatie en kan verkeerde beslissingen tot gevolg hebben.

7.2.2. ALGEMENE AANBEVELINGEN

Tijdens mijn stageperiode in het ziekenhuis heb ik veel verschillende mensen gesproken en met meerdere collega's meegelopen. Hierbij zijn mij, naast de punten die ik in Deelparagraaf 7.2.1 heb genoemd, nog een aantal andere zaken opgevallen waarvan het mij nuttig lijkt om deze hier nog te benoemen. De intentie van deze deelparagraaf is om de belangrijkste van deze zaken onder de aandacht te brengen. Het Deventer Ziekenhuis kan dan zelf inschatten of het waardevol is om ze verder te onderzoeken.

7.2.2.1. Moment van registreren artikelverbruik

Een artikel wordt momenteel in VIDAVÍ als verbruikt geregistreerd op het moment dat het naar het afdelingsmagazijn gaat. Aangezien er geen rechtstreekse koppeling is tussen HiX en VIDAVÍ om na te gaan of het artikel daadwerkelijk verbruikt is bij een operatie, is het dus niet meer te achterhalen wat er daarna met het artikel gebeurt. Dit zorgt ervoor dat er weinig tot geen inzicht is in hoe groot de verspilling bijvoorbeeld is. Nu hoeft dat niet te betekenen dat er daadwerkelijk veel verspilling is, maar het kan de moeite waard zijn hier eens onderzoek naar te doen. Door het moment van registreren te verplaatsen naar bij het klaarleggen van het artikel

voor de operatie, heb je meer inzicht in wat er gebeurt met de artikelen. Daarnaast kan je hierdoor ook automatische picklijsten maken, omdat het systeem dan telkens weet hoeveel er op voorraad ligt in het afdelingsmagazijn. Zo hoeft er niet iemand iedere dag handmatig alle artikelen te tellen in het afdelingsmagazijn.

7.2.2.2. Voorraadniveaus

In het afdelingsmagazijn worden bepaalde voorraadniveaus gedefinieerd voor alle artikelen. Als het aantal artikelen onder dit voorraadniveau komt, wordt het betreffende artikel aangevuld. Het zou nuttig kunnen zijn om in kaart te brengen hoe vaak de artikelen bijgevuld worden. Als dit niet heel vaak is, kan het zijn dat het voorraadniveau te hoog is. Als dit op grote schaal het geval is, loopt het ziekenhuis een heleboel rente-inkomsten mis door het onnodig aanhouden van voorraad.

7.2.2.3. Begroten op basis van DBC's

Alle zorgactiviteiten in het ziekenhuis worden geregistreerd met behulp van DBC-codes. Het Deventer Ziekenhuis zou kunnen onderzoeken of het dan niet handig is om voor de kosten ook de DBC's als uitgangspunt te nemen bij het maken van de begroting. Dit is met name een overweging voor de langere termijn, omdat het toch een ingrijpende verandering is ten opzichte van het huidige systeem. Momenteel worden bij het begrotingsproces de kosten gewoon overgenomen van vorig jaar en is er vrijwel geen verbinding met de registratie van de zorgactiviteiten. Dit kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat heel veel relatief eenvoudige besparingen niet worden doorgevoerd, zolang de uitgaven voor een bepaalde kostenpost maar rond die van vorig jaar blijven en dus niet wordt opgemerkt dat ze te hoog zijn. Door te werken met activity-based budgeting, waarbij de DBC's functioneren als activiteiten, krijgt het ziekenhuis veel meer inzicht in hoe de kosten zijn gerelateerd aan de opbrengsten. Dit zorgt ervoor dat het ziekenhuis de grip op de kosten kan verbeteren en het kan de bedrijfsvoering ten goede komen.

BIBLIOGRAFIE

- Asselman, Franck F., 2008, *Kostprijzen in ziekenhuizen*, Bohn Stafleu van Loghum, Houten, Nederland.
- Boddy, David, 2011, *MANAGEMENT An Introduction*, Pearson Education Limited, Harlow, UK.
- Bunce, Peter, Fraser, Robin, & Woodcock, Lionel, 1995, Advanced budgeting: a journey to advanced management systems, *Management Accounting Research*, vol. 6, pp. 253-265.
- Cardos, Ildikó R., 2014, New Trends in Budgeting - A Literature Review, *SEA - Practical Application of Science*, vol. 2, nr. 4, pp. 483-490.
- Covaleski, Mark A., Evans, John H., Luft, Joan L., & Shields, Michael D., 2003, Budgeting Research: Three Theoretical Perspectives and Criteria for Selective Integration, *Journal of Management Accounting Research*, vol. 15, pp. 3-49.
- DZ, 2015a, *Jaarrekening 2015 Stichting Deventer Ziekenhuis*, <http://www.dz.nl/Organisatie/Documents/Jaarrekening%20DZ%202015.pdf>, geraadpleegd op 30 mei 2016.
- DZ, 2015b, *Maatschappelijk verslag 2015 (Jaardocument Deventer Ziekenhuis)*, <http://www.dz.nl/Organisatie/Documents/Jaardocument%202015.pdf>, geraadpleegd op 30 mei 2016.
- Finkler, Steven A., & Ward, David M., 1999, *Essentials of Cost Accounting for Health Care Organizations*, Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland, USA.
- Frow, Natalie, Marginson, David, & Ogden, Stuart, 2010, "Continuous" budgeting: Reconciling budget flexibility with budgetary control, *Accounting, Organizations and Society*, vol. 35, pp. 444-461.
- Gary, Loren, 2003, Why Budgeting Kills Your Company, <http://hbswk.hbs.edu/item/why-budgeting-kills-your-company>, geraadpleegd op 14 april 2016.
- Hans, Erwin W., Houdenhoven, Mark van, & Hulshof, Peter J. H., 2012, *A Framework for Healthcare Planning and Control*, In: *Handbook of Healthcare System Scheduling* (International Series in Operations Research & Management Science, 168), R. Hall (Ed.), Springer, Berlijn, Duitsland, Hoofdstuk 12, pp. 303-320.
- Hansen, Stephen C., 2011, A Theoretical Analysis of the Impact of Adopting Rolling Budgets, Activity-Based Budgeting and Beyond Budgeting, *European Accounting Review*, vol. 20, nr. 2, pp. 289-319.
- Hansen, Stephen C., & Van der Stede, Wim A., 2004, Multiple facets of budgeting: an exploratory analysis, *Management Accounting Research*, vol. 15, pp. 415-439.
- Heerkens, Hans, & Van Winden, Arnold, 2012, *Geen Probleem*, Bergman Mediagroup Gorcum, Gorcum, Nederland.
- Jensen, Michael C., 2001, Why Corporate Budgeting Needs To Be Fixed, <http://hbswk.hbs.edu/item/why-corporate-budgeting-needs-to-be-fixed>, geraadpleegd op 14 april 2016.
- Kaufman, Felix, 2009, *A Primer on Hospital Accounting and Finance for Trustees and other Healthcare Professionals*, Kaufman, Hall & Associates, Inc., Skokie, Illinois.
- Moen, Ronald, & Norman, Clifford, 2006, Evolution of the PDCA cycle, http://pkpinc.com/files/NA01_Moen_Norman_fullpaper.pdf, geraadpleegd op 14 juni 2016.
- Zeller, Thomas L., & Metzger, Lawrence M., 2013, Good Bye Traditional Budgeting, Hello Rolling Forecast: Has The Time Come?, *American Journal of Business Education*, vol. 6, nr. 3, pp. 299-310.

Appendix A: HANDLEIDING MODEL

In deze handleiding staat hoe het model gebruikt dient te worden. Per modus licht ik de functies toe, aan de hand van schermafbeeldingen.

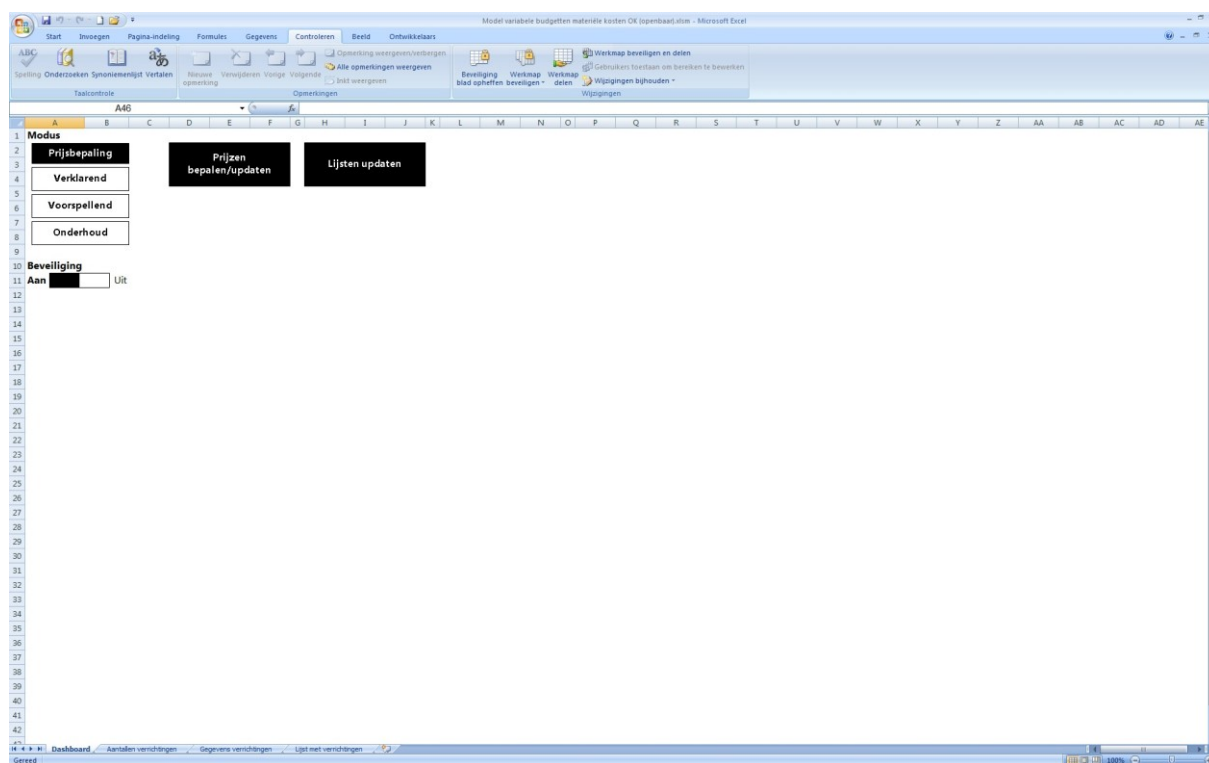
MODUS PRIJSBEPALING

In de modus prijsbepaling wordt per hoofdverrichting de prijs (de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik) bepaald. Vanuit HiX worden per hoofdverrichting de verbruikte artikelen gecumuleerd. Vervolgens bepaalt het model aan de hand van het proces dat beschreven is in Hoofdstuk 4 en Hoofdstuk 5 de weging, de gewogen prijs en de grootboekrekening die bij de artikelen horen.

In de modus Prijsbepaling zijn vier werkbladen zichtbaar. De eerste is het werkblad Dashboard, de tweede het Aantallen verrichtingen, de derde Gegevens verrichtingen en de laatste Lijst met verrichtingen. Hieronder licht ik het proces dat doorlopen wordt in deze modus verder toe, en besteed ik ook aandacht aan waar de werkbladen voor bedoeld zijn.

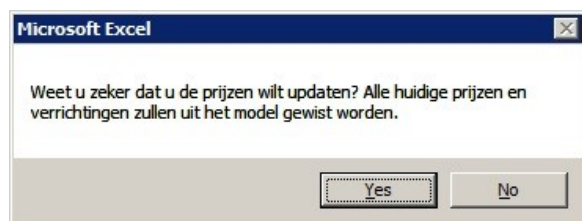
PRIJZEN BEPALEN/UPDATEN

1. Bij het activeren van de modus Prijsbepaling krijgt u het Dashboard uit Figuur A.1 te zien.



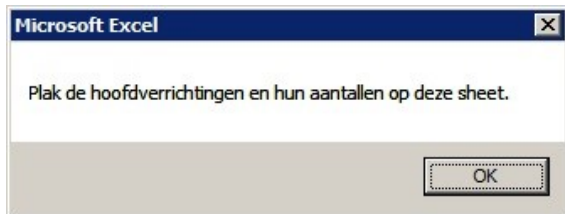
Figuur A.1: Het dashboard van de modus Prijsbepaling.

2. Om de prijzen van de verrichtingen te bepalen klikt u op de knop Prijzen bepalen/updaten. Het bericht uit Figuur A.2 verschijnt. De macro die u aanroept op het moment dat u op Yes klikt, verwijdert de oude gegevens van de verrichtingen uit het model. Daarom wordt eerst gecontroleerd of u dat ook echt wilt.



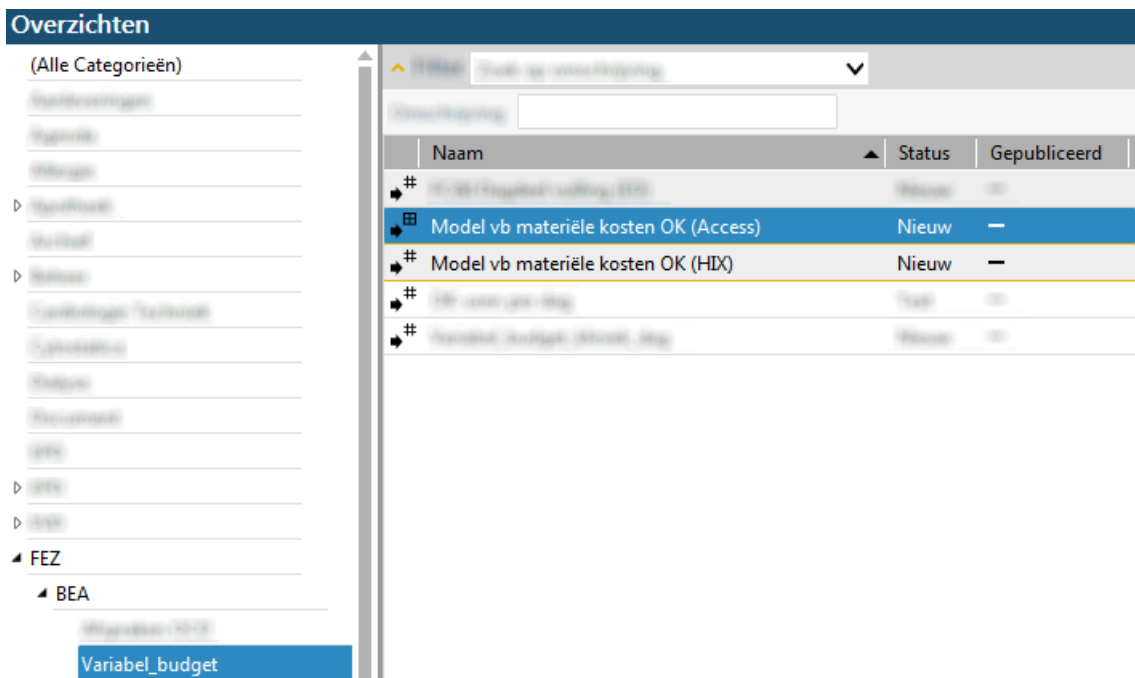
Figuur A.2: Controle of de gebruiker daadwerkelijk verder wil gaan en de huidige gegevens wil wissen.

3. Nadat u op Yes heeft geklikt wordt het werkblad Aantallen verrichtingen geactiveerd en verschijnt het bericht uit Figuur A.3.



Figuur A.3: Instructie voor het leveren van input door de gebruiker op het werkblad Aantallen verrichtingen.

4. De hoofdverrichtingen en hun aantallen komen uit een overzicht dat u in HiX genereert. De naam van dit overzicht is “Model vb materiële kosten OK (Access)”. Het overzicht vindt u bij de overzichten in HiX, in de map Variabel_budget, zoals te zien is in Figuur A.4. U kiest een tijdsperiode die u wilt bekijken en drukt vervolgens op de knop Genereren. Het overzicht exporteert de output naar een Access-database, en schrijft deze output weg in twee tabellen. De hoofdverrichtingen en hun aantallen komen in de tabel Bron_aantallen_verrichtingen.



Figuur A.4: Locatie van het overzicht in HiX.

5. De Access-database is opgeslagen op de G-schijf, in map van de werkgroepdata van de afdeling FC&I. (G:\AfdGFC&I\Stagiaires\Danny Kuiper\Database). Vanuit de database exporteert u de gegevens uit de tabel Bron_aantallen_verrichtingen naar Excel. Deze tabel heeft twee kolommen, namelijk Operatie_Hoofdverrichting_VerrichtingCode en Som_Operatie_Hoofdverrichting_Aantal. De eerste kolom van de tabel plakt u op het werkblad Aantallen verrichtingen in de kolom Hoofdverrichtingscode. De tweede kolom van de tabel plakt u op het werkblad Aantallen verrichtingen in de kolom Aantal verricht. In Figuur A.5 staat een voorbeeld van hoe dit er uit komt te zien met een beperkt aantal hoofdverrichtingen.

Hoofdverrichtingscode	Aantal verricht
31241A	5000
31242A	600
31242	600
32555A	1000
33555	1000
34739	800
35025	500
35027	600
38567	1200
38663	1400

Figuur A.5: Het werkblad Aantal verrichtingen met de input uit de Access-database.

- Als u op Ga verder klikt wordt het werkblad Gegevens verrichtingen geactiveerd en verschijnt het bericht uit Figuur A.6.



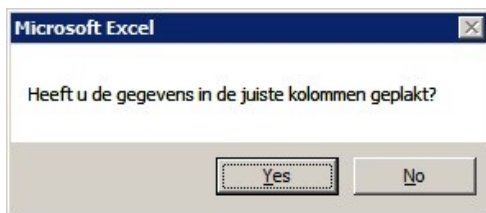
Figuur A.6: Instructie voor het leveren van input door de gebruiker op het werkblad Gegevens verrichtingen.

- Om aan de juiste input te komen opent u de Access-database opnieuw. U exporteert nu de gegevens uit de tabel Bron_gegevens_verrichtingen naar Excel. Deze tabel heeft vijf kolommen, namelijk ArtikelNr, Artikel_Omschrijving, Artikel_Plaats, Operatie_Hoofdverrichting_Verrichtingcode en Som_Aantal. De kolom ArtikelNr heeft u niet nodig. De kolom Artikel_Omschrijving plakt u op het werkblad Gegevens verrichtingen in de kolom Artikelnamen. De kolom Artikel_Plaats plakt u in de kolom Artikelnummers. De kolom Operatie_Hoofdverrichting_Verrichtingcode plakt u in de kolom Hoofdverrichtingscode. Tenslotte plakt u de kolom Som_Aantal in de kolom Aantal keer artikel gebruikt. In Figuur A.7 staat een voorbeeld van hoe dit er uit komt te zien op het werkblad Gegevens verrichtingen. Het is erg belangrijk dat de tweede kolom op het werkblad Gegevens verrichtingen leeg is voordat u op Ga verder klikt!

Ga verder	Aantal verricht van	Aantal keer	Weging	Gewogen prijs	Grootboekrekening
1	Hoofdverrichtingscode	Artikelnamen	Artikelnummers	artikel gebruikt	
2	31241A	Artikel 4548	117354	4629	
3	31241A	Artikel 151	120874	6452	
4	31241A	Artikel 6378	166228	5726	
5	31241A	Artikel 5373	163798	4571	
6	31241A	Artikel 6535		4671	
7	31241A	Artikel 4804	122017	4613	
8	31241A	Artikel 1378	144322	5035	
9	31241A	Artikel 4888	122359	4913	
10	31241A	Artikel 6439	170200	4640	
11	31241A	Artikel 3038	156205	5363	
12	31241A	Artikel 3099	143455	4829	
13	31241A	Artikel 2151	159172	5638	
14	31241A	Artikel 370	116890	5750	
15	31241A	Artikel 1875	151537	5020	
16	31241A	Artikel 1396	118390	5285	
17	31241A	Artikel 4991	164137	4847	
18	31241A	Artikel 2684	115729	5304	
19	31241A	Artikel 1487	160741	5364	
20	31241A	Artikel 566	160384	5255	
21	31241A	Artikel 3507	144181	4885	
22	31241A	Artikel 3382	151540	5297	
23	31241A	Artikel 5999	157645	4857	
24	31241A	Artikel 4036	122944	5080	
25	31241A	Artikel 1213	143977	5497	
26	31241A	Artikel 2485	118929	5197	
27	31241A	Artikel 5546	151936	4452	
28	31241A	Artikel 1876	151540	5088	
29	31241A	Artikel 7340	140548	4722	
30	31241A	Artikel 887	160219	4452	
31	31241A	Artikel 3776	119023	5281	
32	31241A	Artikel 2947	115455	5049	
33	31241A	Artikel 622	161290	5342	
34	31241A	Artikel 988	159976	4801	
35	31241A	Artikel 6826	165988	4764	
36	31242A	Artikel 2237	116527	643	
37	31242A	Artikel 2310	144538	589	
38	31242A	Artikel 5385	158872	643	
39	31242A	Artikel 2687	166315	557	
40	31242A	Artikel 4319	138021	654	
41	31242A	Artikel 3354	160747	562	
42	31242A	Artikel 1300	119083	583	
43	31242A	Artikel 1708	156232	571	
44	31242A	Artikel 3509	144184	637	
45	31242A	Artikel 6051	152233	598	
46	31242A	Artikel 6380	159643	633	
47	31242A	Artikel 6594	119632	476	
48	31242A	Artikel 5874		599	
49	31242A	Artikel 6713	125716	618	
50	31242A	Artikel 1479	160717	513	
51	31242A	Artikel 6207	169669	602	
52	31242A	Artikel 208		564	
53	31242A	Artikel 7971	171648	581	

Figuur A.7: Het werkblad Gegevens verrichtingen met de input uit de Access-database.

8. Als u op Ga verder klikt verschijnt het bericht uit Figuur A.8. Als u hier op No klikt kunt u de input nog veranderen, voordat het model de prijzen gaat bepalen.



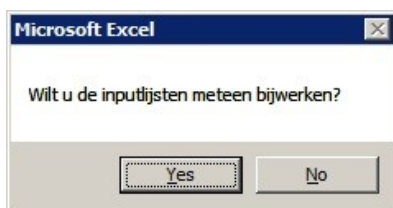
Figuur A.8: Controle of alle gegevens in de juiste kolommen staan.

9. Als u op Yes klikt, verschijnt het bericht uit Figuur A.9.



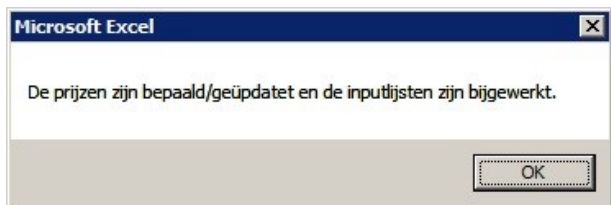
Figuur A.9: Start van het bepalen van de inputgegevens voor het model.

10. Als u vervolgens op OK klikt, worden de inputgegevens voor het model daadwerkelijk bepaald. Dit kan even duren, afhankelijk van hoe veel gegevens er uit HiX zijn gehaald. Als het model klaar is, verschijnt het bericht uit Figuur A.10.

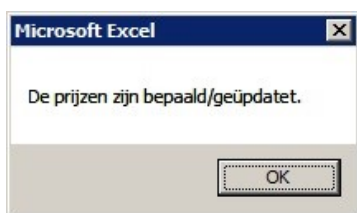


Figuur A.10: Optie om de inputlijsten bij te werken of het proces af te sluiten.

11. Als u op Yes klikt, worden de inputlijsten op de werkbladen Verklarende input, Voorspellende input en het werkblad Lijst met verrichtingen bijgewerkt (Figuur A.13). De gemiddelde kosten van het materiaalverbruik op het werkblad Lijst met verrichtingen zijn puur ter kennisgeving. Ze worden verder nergens in het model gebruikt, omdat het model op artikelniveau kijkt naar de invloed van de operatieaantallen op de uitgaven voor de verschillende grootboekrekeningen. Het bericht uit Figuur A.11 verschijnt. Als u op No klikt in Figuur A.10, verschijnt het bericht uit Figuur A.12.



Figuur A.11: Afsluitend bericht indien de gebruiker heeft gekozen om de inputlijsten meteen bij te werken.



Figuur A.12: Afsluitend bericht indien de gebruiker heeft gekozen om de inputlijsten niet meteen bij te werken..

Verrichtingscode	Naam verrichting	Gemiddelde kosten materiaalverbruik
31241	onbekend	€ 1.490,10
31242	onbekend	€ 2.337,49
32555	onbekend	€ 4.195,42
34728	onbekend	€ 6.093,01
35025	onbekend	€ 6.058,55
35027	onbekend	€ 7.088,35
35957	onbekend	€ 5.529,67
38663	onbekend	€ 4.873,19

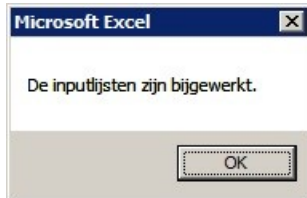
Figuur A.13: Het werkblad Lijst met verrichtingen bevat alle hoofdverrichtingen met de bijbehorende gemiddelde kosten van het materiaalverbruik.

LIJSTEN UPDATEN

1. Als u op het dashboard (Figuur A.1) op de knop Lijsten updaten klikt, verschijnt het bericht uit Figuur A.14. Als u op OK klikt, worden de inputlijsten op de werkbladen Verklarende input, Voorspellende input en het werkblad Lijst met verrichtingen bijgewerkt (Figuur A.13). Het bericht uit Figuur A.15 verschijnt als het proces is afgerond.



Figuur A.14: Start van het updaten van de inputlijsten, zonder de prijzen opnieuw te bepalen.



Figuur A.15: Afsluitend bericht na het updaten van de inputlijsten.

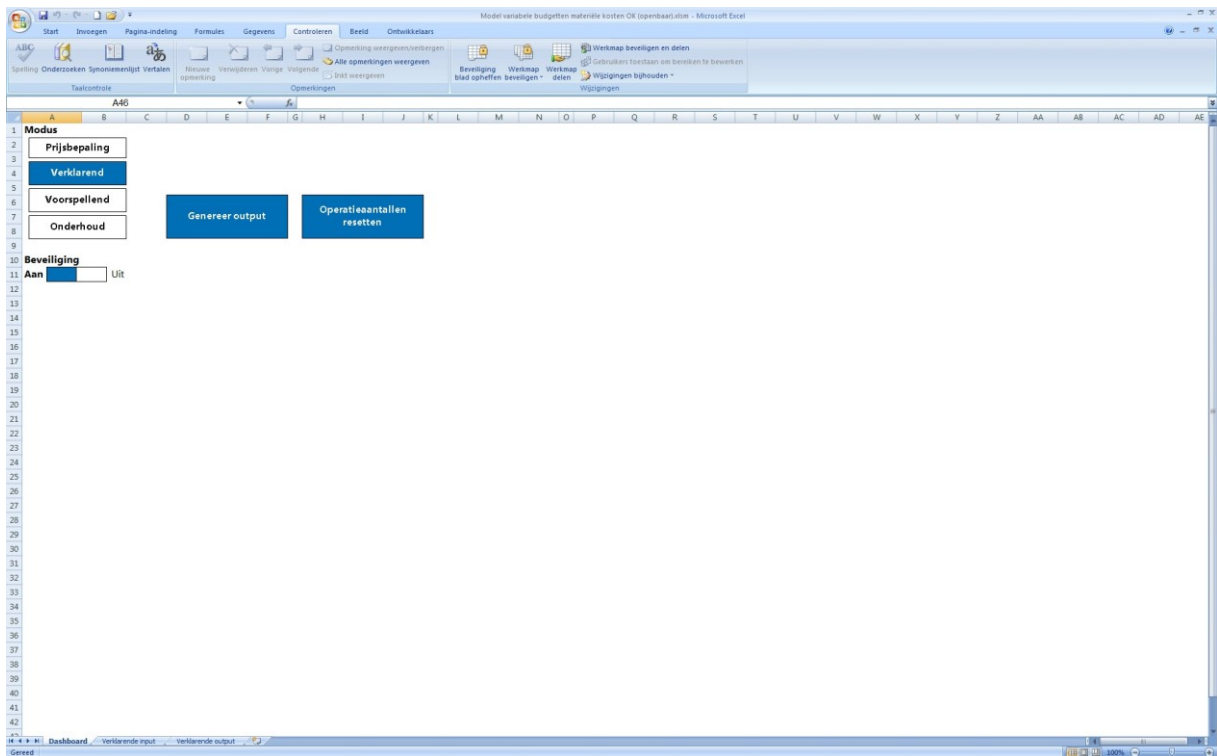
MODUS VERKLAREND

In de modus Verklarend wordt de verklarende output van het model gegenereerd. Er wordt voor alle verrichtingen uit het model, op basis van de opgegeven operatieaantallen, bepaald hoe hoog de uitgaven per grootboekrekening zouden mogen zijn. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de gegevens die in de modus Prijsbepaling bepaald zijn.

In deze modus zijn drie werkbladen zichtbaar. De eerste is het werkblad Dashboard, de tweede Verklarende input, de derde Verklarende output. Ik licht hier deze modus verder toe aan de hand van stappen die doorlopen worden in deze modus.

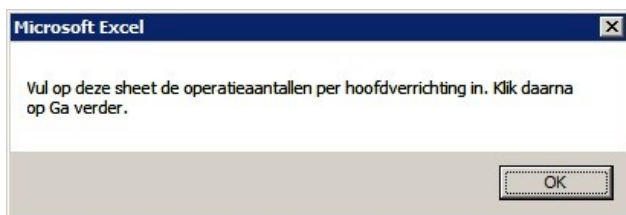
GENEREER OUTPUT

1. Bij het activeren van de modus Verklarend krijgt u het dashboard uit Figuur A.16 te zien.



Figuur A.16: Het dashboard van de modus Verklarend.

2. Om de verklarende output te genereren klikt u op de knop Genereer output. Het bericht uit Figuur A.17 verschijnt en het werkblad Verklarende input wordt geactiveerd.



Figuur A.17: Instructie aan de gebruiker om de benodigde input te leveren op het werkblad Verklarende input.

3. U vult nu voor alle verrichtingen die in het model zitten het aantal verrichte operaties in. Dit komt er uit te zien zoals in Figuur A.18.

Figuur A.18: Het werkblad Verklarende input met de input die de gebruiker heeft ingevuld.

4. Wanneer u op Ga verder klikt, verschijnt het bericht uit Figuur A.19. Als u op OK drukt, wordt de verklarende output gegenereerd. Na een tijdje verschijnt het bericht uit Figuur A.20 en het werkblad Verklarende output wordt geactiveerd.



Figuur A.19: Start van het genereren van de verklarende output.



Figuur A.20: Afsluitend bericht na het genereren van de verklarende output.

5. Als u op OK klikt krijgt u het werkblad Verklarende output te zien, met daarop de output die ook beschreven staat in Hoofdstuk 5. Een voorbeeld van hoe dit er uit ziet staat in Figuur A.21.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
			Budget	Werkelijke uitgaven	Huidige budgetoverschrijding	Toegestane uitgaven	Toegestane budgetoverschrijding									
1	Grootboekrekening	Grootboekrekeningnaam														
2	4611000	Grootboekrekening 1	€ 522.870,66	€ 443.342,19	-15,21%	€ -	-100,00%									
3	4612100	Grootboekrekening 4	€ 488.908,06	€ 473.586,13	-3,13%	€ -	-100,00%									
4	4612600	Grootboekrekening 7	€ 514.677,95	€ 540.766,99	5,07%	€ -	-100,00%									
5	4612920	Grootboekrekening 8	€ 462.086,12	€ 399.499,28	-13,54%	€ -	-100,00%									
6	4621130	Grootboekrekening 11	€ 529.293,03	€ 465.215,86	-12,11%	€ -	-100,00%									
7	4621170	Grootboekrekening 13	€ 509.952,60	€ 536.704,67	5,29%	€ -	-100,00%									
8	4621180	Grootboekrekening 14	€ 508.349,63	€ 467.800,52	-7,98%	€ -	-100,00%									
9	4622100	Grootboekrekening 21	€ 351.016,43	€ 490.606,25	39,77%	€ -	-100,00%									
10	4623100	Grootboekrekening 22	€ 439.058,59	€ 552.412,05	21,26%	€ -	-100,00%									
11	4623410	Grootboekrekening 23	€ 448.493,16	€ 474.531,87	5,81%	€ -	-100,00%									
12	4625110	Grootboekrekening 25	€ 514.361,65	€ 450.276,60	-12,46%	€ -	-100,00%									
13	4625120	Grootboekrekening 26	€ 558.037,61	€ 536.180,30	-3,92%	€ -	-100,00%									
14	4625200	Grootboekrekening 27	€ 468.486,69	€ 568.119,09	17,17%	€ 184.281,41	-61,99%									
15	4625300	Grootboekrekening 28	€ 488.408,14	€ 506.279,18	3,66%	€ 264.129,67	-45,92%									
16	4625310	Grootboekrekening 29	€ 490.142,99	€ 567.692,73	15,82%	€ 3.011.572,39	514,41%									
17	4625320	Grootboekrekening 30	€ 513.342,24	€ 435.280,04	-15,21%	€ 371.071,82	11,24%									
18	4625330	Grootboekrekening 31	€ 486.434,50	€ 491.128,69	0,97%	€ 3.119.676,80	541,34%									
19	4625340	Grootboekrekening 32	€ 486.638,00	€ 447.771,71	-7,99%	€ 4.832.276,00	892,99%									
20	4625400	Grootboekrekening 33	€ 433.181,75	€ 498.103,80	14,99%	€ 989.576,97	128,44%									
21	4625500	Grootboekrekening 34	€ 513.798,10	€ 433.276,44	-15,67%	€ -	-100,00%									
22	4625510	Grootboekrekening 35	€ 560.215,04	€ 481.099,57	-14,12%	€ 31.817,39	-94,32%									
23	4625520	Grootboekrekening 36	€ 474.247,02	€ 502.372,98	5,93%	€ 728.281,29	53,57%									
24	4625600	Grootboekrekening 37	€ 590.396,45	€ 489.791,88	-17,04%	€ -	-100,00%									
25	4625700	Grootboekrekening 38	€ 576.869,16	€ 553.325,66	-4,08%	€ 869.534,19	50,73%									
26	4625800	Grootboekrekening 39	€ 426.548,49	€ 521.292,71	22,21%	€ 132.490,89	-68,94%									
27	4625900	Grootboekrekening 40	€ 579.243,86	€ 579.753,17	0,87%	€ 1.731.605,57	200,63%									
28	4626100	Grootboekrekening 41	€ 528.807,16	€ 482.127,99	-8,83%	€ 4.833,24	-99,09%									
29	4626200	Grootboekrekening 42	€ 509.733,21	€ 546.366,38	7,19%	€ -	-100,00%									
30	4627100	Grootboekrekening 43	€ 555.939,00	€ 466.643,63	-12,93%	€ 77.030,94	-85,63%									
31	4628100	Grootboekrekening 47	€ 515.342,48	€ 515.463,82	0,04%	€ 349.708,71	-32,13%									
32	4643100	Grootboekrekening 50	€ 590.423,20	€ 503.196,10	-8,58%	€ -	-100,00%									
33	4649100	Grootboekrekening 51	€ 524.801,74	€ 442.069,81	-15,76%	€ -	-100,00%									
34	4649200	Grootboekrekening 52	€ 484.542,05	€ 456.501,77	-5,79%	€ -	-100,00%									
35	4651100	Grootboekrekening 53	€ 547.279,68	€ 486.244,64	-11,15%	€ 157,40	-99,97%									
36	4652100	Grootboekrekening 54	€ 474.401,15	€ 361.651,32	-23,77%	€ 345.322,83	-27,21%									
37	4653100	Grootboekrekening 55	€ 457.563,27	€ 431.898,98	-5,61%	€ -	-100,00%									
38	4659100	Grootboekrekening 56	€ 544.345,08	€ 503.598,47	-7,49%	€ 17.683,18	-96,75%									
39	4659200	Grootboekrekening 57	€ 396.287,85	€ 421.876,03	6,46%	€ -	-100,00%									
40	4659210	Grootboekrekening 58	€ 599.771,58	€ 546.389,94	-8,90%	€ -	-100,00%									
41	4659220	Grootboekrekening 59	€ 499.216,95	€ 448.689,09	-10,12%	€ -	-100,00%									
42	4659230	Grootboekrekening 60	€ 515.214,78	€ 569.728,22	10,58%	€ -	-100,00%									
43	4659240	Grootboekrekening 61	€ 374.673,80	€ 446.872,20	19,27%	€ -	-100,00%									
44	4659250	Grootboekrekening 62	€ 468.944,42	€ 443.220,37	-5,49%	€ -	-100,00%									
45	4659260	Grootboekrekening 63	€ 497.211,74	€ 474.293,94	-4,61%	€ -	-100,00%									
46	4659270	Grootboekrekening 64	€ 449.997,42	€ 564.226,21	25,38%	€ -	-100,00%									
47	4659280	Grootboekrekening 65	€ 495.896,65	€ 514.749,47	3,80%	€ -	-100,00%									
48	4659290	Grootboekrekening 66	€ 415.636,93	€ 537.880,59	29,41%	€ -	-100,00%									
49	4659990	Grootboekrekening 67	€ 478.788,49	€ 521.765,70	8,98%	€ -	-100,00%									
50	4661110	Grootboekrekening 68	€ 511.896,90	€ 526.626,34	2,88%	€ -	-100,00%									
51	4661120	Grootboekrekening 69	€ 447.417,42	€ 503.033,23	12,43%	€ -	-100,00%									
52	4671110	Grootboekrekening 71	€ 437.494,09	€ 542.986,82	24,11%	€ -	-100,00%									

Figuur A.21: Het werkblad Verklarende output met de door het model gegenereerde output.

OPERATIEAANTALLEN RESETTEN

- Om de operatieaantallen te resetten klikt u op de knop Operatieaantallen resetten op het dashboard uit Figuur A.16. Vervolgens verschijnt het bericht uit Figuur A.22 en worden alle aantallen op het werkblad Verklarende input (Figuur A.18) op nul gezet.



Figuur A.22: Afsluitend bericht na het resetten van de operatieaantallen in de modus Verklarend.

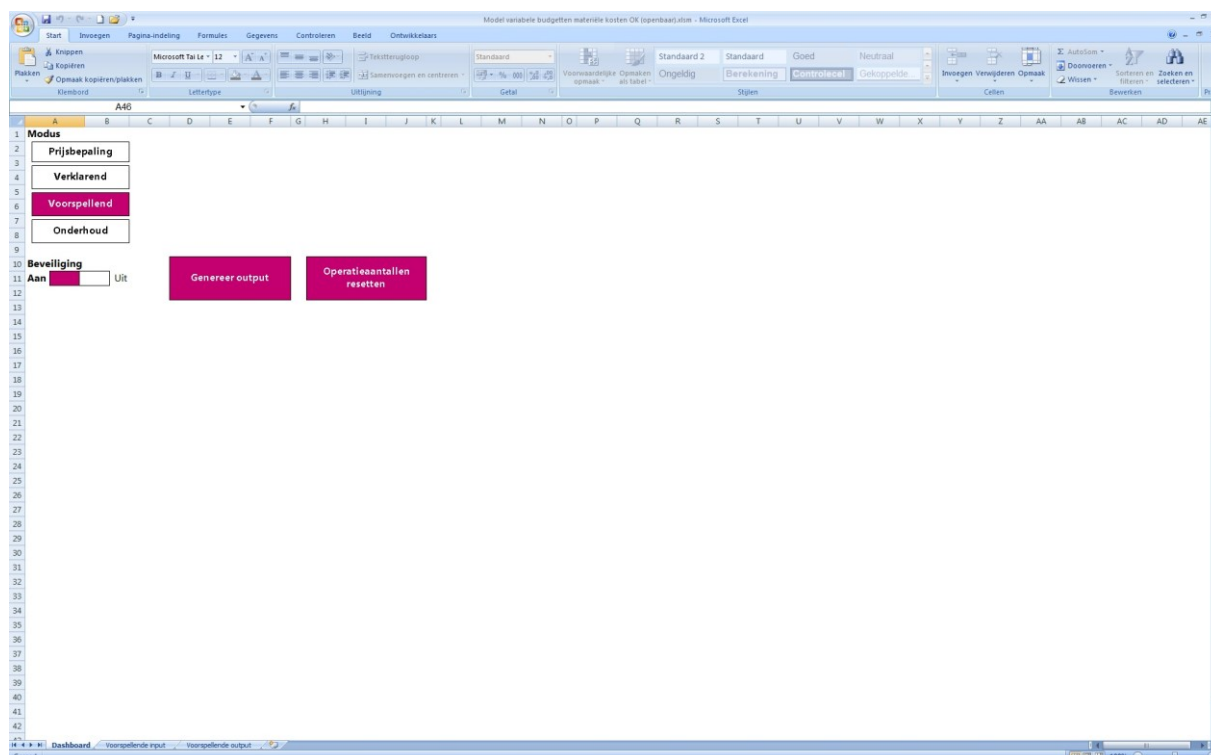
MODUS VOORSPELLEND

In de modus Voorspellend wordt de voorspellende output van het model gegenereerd. Er wordt voor alle verrichtingen uit het model, op basis van het aantal verrichte operaties per operatiesoort en de verwachte operatieaantallen per operatiesoort, bepaald hoe hoog de uitgaven per grootboekrekening zouden mogen zijn. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de gegevens die in de modus Prijsbepaling bepaald zijn.

In deze modus zijn drie werkbladen zichtbaar. De eerste is het werkblad Dashboard, de tweede Voorspellende input, de derde Voorspellende output. Hoewel het proces in deze modus vrijwel gelijk is aan het proces in de modus Verklarend, doorloop ik het hieronder toch even voor de volledigheid.

GENEREER OUTPUT

1. Bij het activeren van de modus Voorspellend krijgt u het dashboard uit Figuur A.23 te zien.



Figuur A.23: Het dashboard van de modus Voorspellend.

2. Om de voorspellende output te genereren klikt u op de knop Genereer output. Het bericht uit Figuur A.24 verschijnt en het werkblad Voorspellende input wordt geactiveerd.



Figuur A.24: Instructie aan de gebruiker om de benodigde input te leveren op het werkblad Voorspellende input.

3. U vult nu voor alle verrichtingen die in het model zitten het aantal reeds verrichte operaties en de verwachte toename van de operatieaantallen in. Dit komt er uit te zien zoals in Figuur A.25. Het is de bedoeling dat u hier de kolom Verwachte toename in aantallen (op het werkblad Voorspellende input) niet leeg laat, omdat u in dat geval beter de modus Verklarend kunt gebruiken. Als u deze kolom wel leeg laat, kunt u de voorspellende output niet genereren.

Verrichtingscode	Naam verrichting	Aantal reeds verrichte operaties	Verwachte toename in aantallen
31241	Cataract operatie	2800	80
31242	Cataract operatie extracapsulair	922	62
31355	EVALB operatie	456	66
34739	Laparoscopische darmoperatie 1	90	33
35025	Laparoscopische darmoperatie 2	95	38
35027	Laparoscopische darmoperatie 3	10	39
38567	Heupvervangende operatie	800	72
38663	Knievervangende operatie	900	54

Figuur A.25: Het werkblad Voorspellende input met de input die de gebruiker heeft ingevuld.

4. Wanneer u op Ga verder klikt, verschijnt het bericht uit Figuur A.26. Als u op OK drukt, wordt de voorspellende output gegenereerd. Na een tijdje verschijnt het bericht uit Figuur A.27 en het werkblad Voorspellende output wordt geactiveerd.



Figuur A.26: Start van het genereren van de voorspellende output.



Figuur A.27: Afsluitend bericht na het genereren van de voorspellende output.

5. Als u op OK klikt krijgt u het werkblad Voorspellende output te zien, met daarop de output die ook beschreven staat in Hoofdstuk 5. Een voorbeeld van hoe dit er uit ziet staat in Figuur A.28.

Figuur A.28: Het werkblad *Voorspellende output* met de door het model gegenereerde output.

OPERATIEAANTALLEN RESETTEN

1. Om de operatieaantallen te resetten klikt u op de knop Operatieaantallen resetten op het dashboard uit Figuur A.23. Vervolgens verschijnt het bericht uit Figuur A.29 en worden alle aantallen op het werkblad *Voorspellende input* (Figuur A.25) op nul gezet.



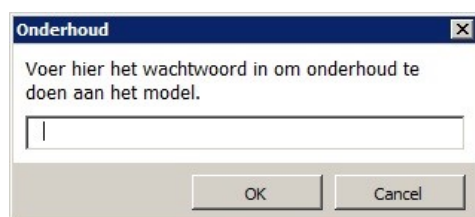
Figuur A.29: Afsluitend bericht na het resetten van de operatieaantallen in de modus *Voorspellend*.

MODUS ONDERHOUD

De modus Onderhoud is vooral bedoeld voor het geval u het model wilt aanpassen of verder uitbreiden. Deze modus kan alleen ingeschakeld worden met een wachtwoord, om te voorkomen dat er ongewenste aanpassingen aan het model gedaan worden. Het wachtwoord is “onderhoud”. In deze modus zijn alle werkbladen zichtbaar. Ik licht hier kort toe waar de werkbladen die nog niet eerder aan de orde zijn gekomen voor bedoeld zijn. Ook licht ik toe hoe het dashboard van de modus Onderhoud in elkaar zit.

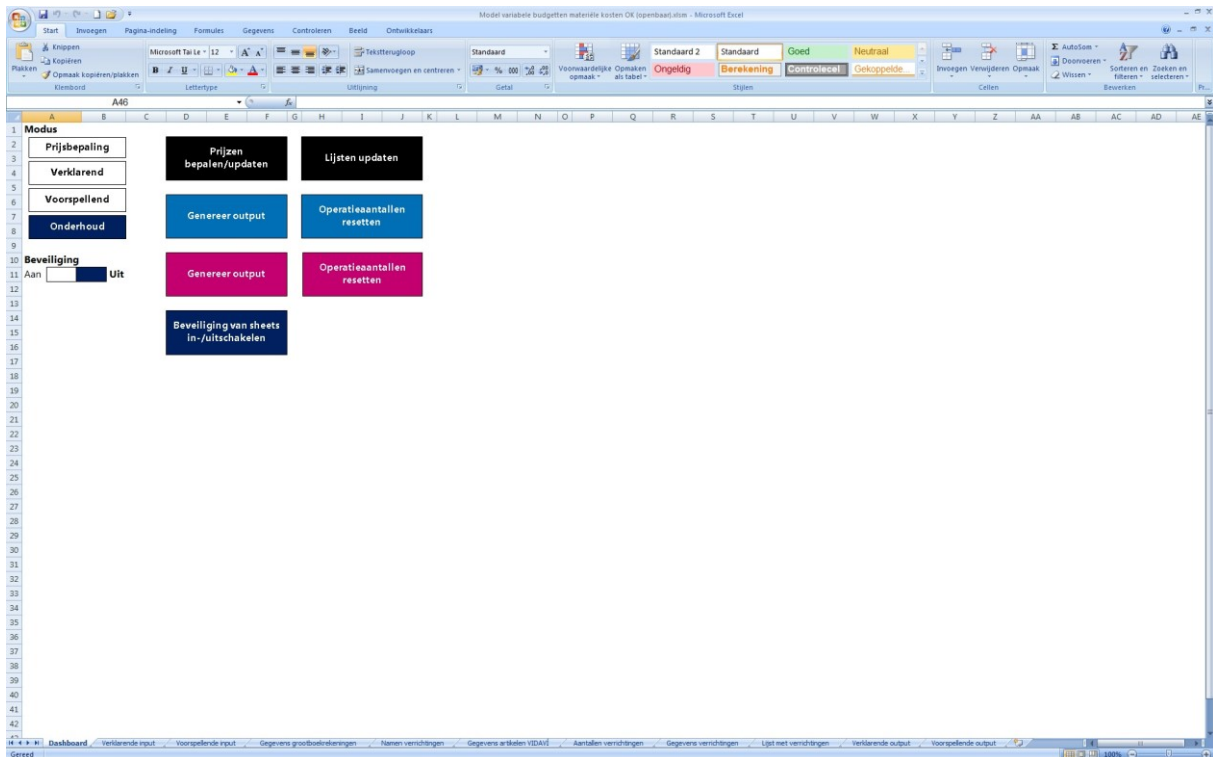
BEVEILIGING VAN SHEETS IN-/UITSCHAKELEN

1. Bij het activeren van de modus Onderhoud verschijnt het formulier uit Figuur A.30.



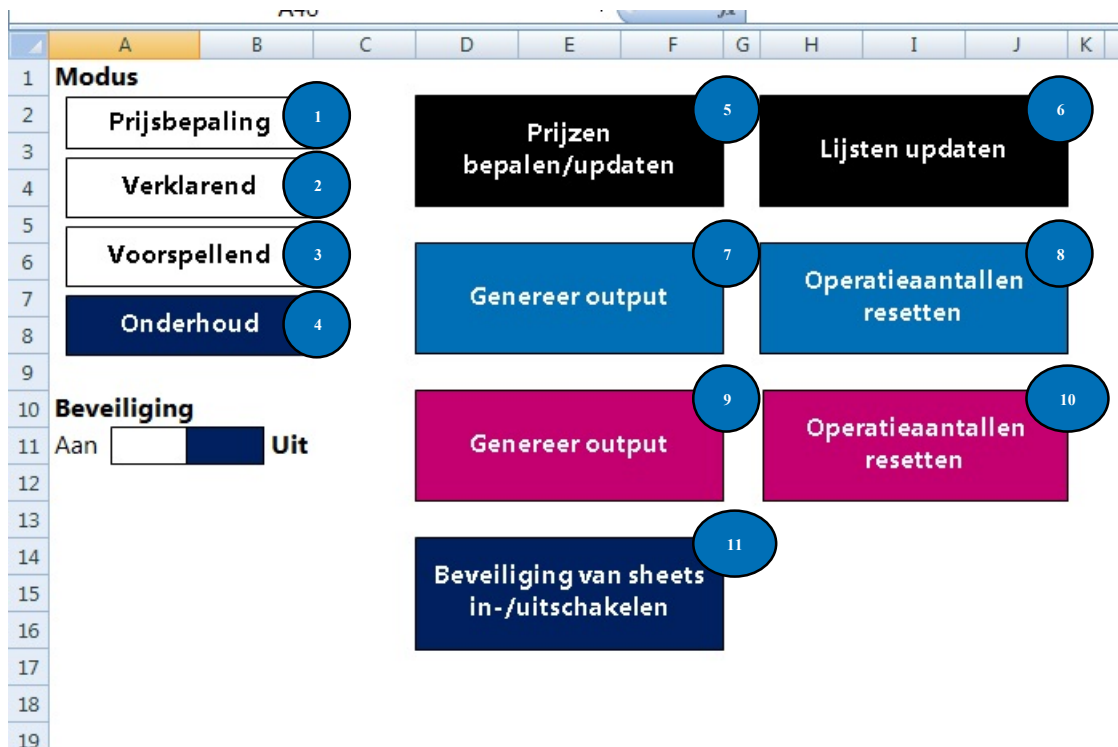
Figuur A.30: Het formulier waarop de gebruiker met een wachtwoord de modus *Onderhoud* kan activeren.

2. Als u klikt op de knop Beveiliging van sheets in-/uitschakelen wordt de beveiliging van de werkbladen ingeschakeld voor alle werkbladen, in het geval dat de beveiliging uit staat. Staat de beveiliging aan, dan wordt de beveiliging van alle werkbladen uitgeschakeld als u op deze knop klikt. In Figuur A.31 staat het dashboard van de modus Onderhoud met de beveiliging uitgeschakeld.



Figuur A.31: Het dashboard van de modus Onderhoud, met de beveiliging van de werkbladen uitgeschakeld.

3. In Figuur A.32 staat aangegeven welke macro's uit Figuur B.1 door de knoppen worden aangeroepen.



Figuur A.32: Het dashboard van de modus Onderhoud met de macro's die door de knoppen worden aangeroepen.

4. In Figuur A.33 staat het werkblad Gegevens grootboekrekeningen. Deze gegevens komen uit VIDAVÍ. U kunt in de kolom Grootboekrekeningnummer alle nummers plakken van de grootboekrekeningen die u mee wilt nemen in het model en in de kolom Grootboekrekeningnaam de bijbehorende namen. Dit hoeft niet elke keer opnieuw te gebeuren, maar van tijd tot tijd kan het handig zijn deze lijst bij te werken.

Grootboekrekeningnummer	Grootboekrekeningnaam
4611400	Grootboekrekening 1
4611810	Grootboekrekening 2
4611900	Grootboekrekening 3
4612100	Grootboekrekening 4
4612200	Grootboekrekening 5
4612810	Grootboekrekening 6
4612900	Grootboekrekening 7
4612920	Grootboekrekening 8
4612930	Grootboekrekening 9
4621110	Grootboekrekening 10
4621130	Grootboekrekening 11
4621160	Grootboekrekening 12
4621170	Grootboekrekening 13
4621180	Grootboekrekening 14
4621200	Grootboekrekening 15
4621210	Grootboekrekening 16
4621290	Grootboekrekening 17
4621710	Grootboekrekening 18
4621730	Grootboekrekening 19
4621740	Grootboekrekening 20
4622100	Grootboekrekening 21
4623100	Grootboekrekening 22
4624120	Grootboekrekening 23
4624400	Grootboekrekening 24
4625110	Grootboekrekening 25
4625120	Grootboekrekening 26
4625200	Grootboekrekening 27
4625300	Grootboekrekening 28
4625310	Grootboekrekening 29
4625320	Grootboekrekening 30
4625330	Grootboekrekening 31
4625340	Grootboekrekening 32
4625400	Grootboekrekening 33
4625500	Grootboekrekening 34
4625510	Grootboekrekening 35
4625520	Grootboekrekening 36
4625600	Grootboekrekening 37
4625700	Grootboekrekening 38
4625800	Grootboekrekening 39
4625900	Grootboekrekening 40
4626100	Grootboekrekening 41
4626200	Grootboekrekening 42
4627100	Grootboekrekening 43
4628100	Grootboekrekening 44
4628200	Grootboekrekening 45
4628300	Grootboekrekening 46
4629100	Grootboekrekening 47
4632100	Grootboekrekening 48
4642100	Grootboekrekening 49
4643100	Grootboekrekening 50
4648100	Grootboekrekening 51
4648200	Grootboekrekening 52
4651100	Grootboekrekening 53

Figuur A.33: Het werkblad Gegevens grootboekrekeningen.

5. Voor het werkblad Namen verrichtingen in Figuur A.34 geldt hetzelfde. De verrichtingscode en de bijbehorende verrichtingsnaam komen uit HiX, en kunnen van tijd tot tijd bijgewerkt worden.

Verrichtingscode	Verrichtingsnaam
1701	onbekend
1703	onbekend
1704	onbekend
1801	onbekend
1802	onbekend
1803	onbekend
2152	onbekend
4005	onbekend
4011	onbekend
4012	onbekend
4020	onbekend
4034	onbekend
4041	onbekend
4050	onbekend
4070	onbekend
4084	onbekend
4085	onbekend
4093	onbekend
4233	onbekend
5001	onbekend
5004	onbekend
5030	onbekend
5096	onbekend
8002	onbekend
8020	onbekend
8024	onbekend
8025	onbekend
8026	onbekend
8041	onbekend
8042	onbekend
8044	onbekend
8048	onbekend
8054	onbekend
8060	onbekend
8828	onbekend
9011	onbekend
9033	onbekend
30434	onbekend
30445	onbekend
30446	onbekend
30451	onbekend
30460	onbekend
30461	onbekend
30463	onbekend
30464	onbekend
30540	onbekend
30558	onbekend
30569	onbekend
30581	onbekend
30588	onbekend
30616	onbekend
30617	onbekend
30661	onbekend

Figuur A.34: Het werkblad Namen verrichtingen.

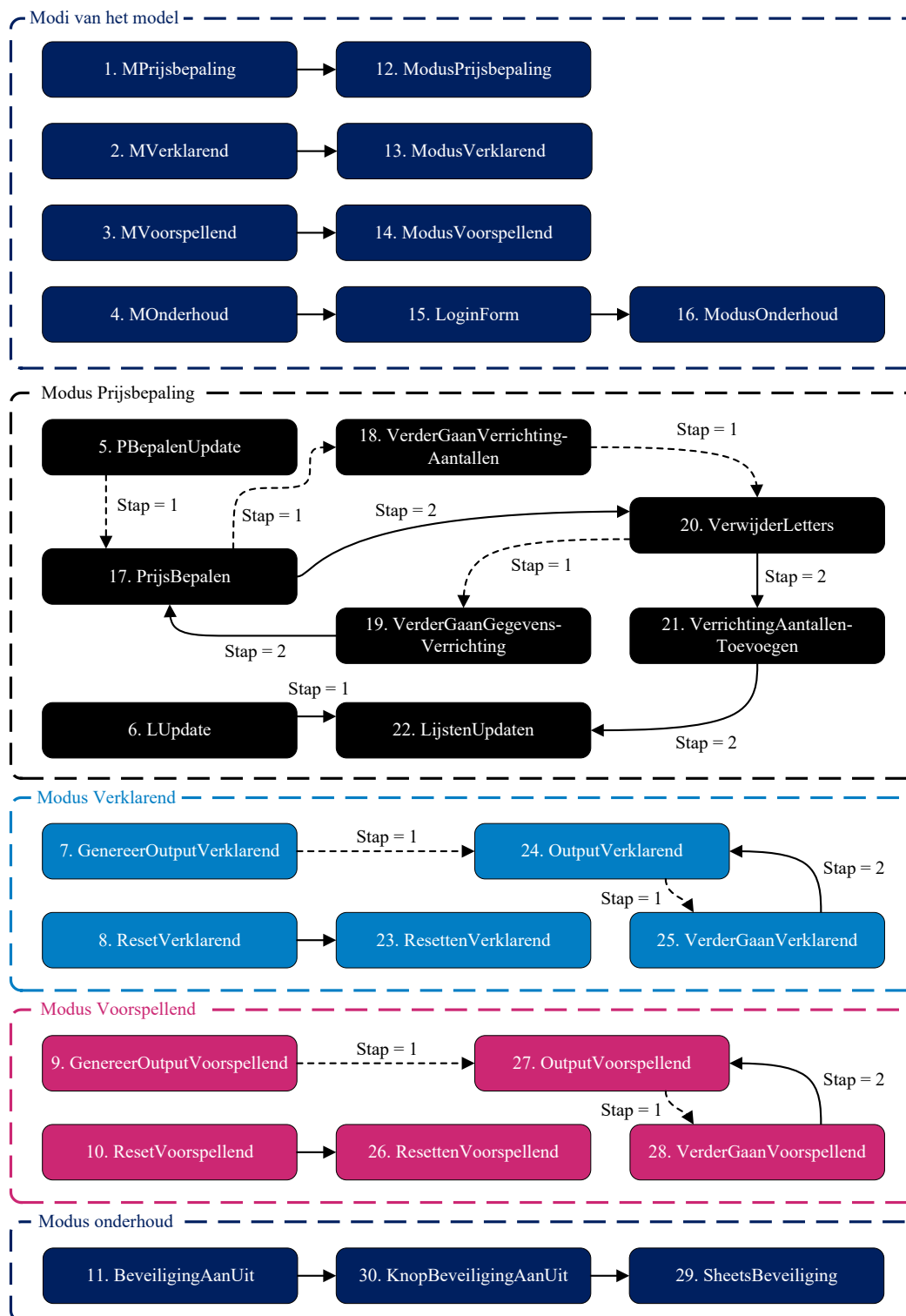
6. Tenslotte is er nog het werkblad Gegevens artikelen VIDAVÍ uit Figuur A.35. Het is wel belangrijk om de gegevens op dit werkblad, afkomstig uit VIDAVÍ, actueel te houden. Ze worden namelijk als basis gebruikt voor het vullen van het werkblad Gegevens verrichtingen in de modus Prijsbepaling. In de kolom Artikelnummer moet u de nummers van de artikelen uit VIDAVÍ plakken. In de kolom Artikelprijs plakt u de bijbehorende uitgifteprijs inclusief BTW uit VIDAVÍ en in de kolom Voorraadboekingsgroep de bijbehorende voorraadboekingsgroep uit VIDAVÍ.

Artikelnummer	Artikelenamen	Voorwaarde	Kosten
100001	100001	0.92	4512100K
100010	100010	0.45	4512100K
100011	100011	0.05	4512100K
100017	100017	0.41	4512100K
100081	100081	144.36	4511200K
100090	100090	54.94	4511200K
100096	100096	0.51	4512100K
100105	100105	0.60	4511110K
100108	100108	70.92	4629100K
100126	100126	9.70	4414900K
100162	100162	1.83	4511110K
100219	100219	7.90	4422110K
100234	100234	6.65	4511110K
100237	100237	4.13	4511110K
100243	100243	1.42	4659100K
100249	100249	17.62	4628300K
100255	100255	0.11	4511110K
100273	100273	0.55	4511200K
100297	100297	63.70	4444110K
100300	100300	63.46	4419900K
100306	100306	53.06	4649100K
100312	100312	1.11	4630300K
100318	100318	0.25	4512100K
100321	100321	6.76	4649100K
100339	100339	0.04	4511110K
100354	100354	26.68	4511110K
100369	100369	111.54	4511600K
100372	100372	119.91	4511600K
100375	100375	137.62	4511600K
100378	100378	126.71	4511600K
100381	100381	2.91	4626100K
100384	100384	2.86	4419900K
100396	100396	212.19	4422100K
100423	100423	0.38	4511110K
100468	100468	-	4511600K
100486	100486	25.61	4511600K
100510	100510	36.82	4511110K
100531	100531	0.78	4624900K
100537	100537	1.01	4311400K
100543	100543	14.49	4629100K
100552	100552	0.79	4311400K
100561	100561	1.39	4311400K
100564	100564	0.30	4511200K
100570	100570	97.61	4511600K
100573	100573	110.73	4511600K
100576	100576	86.58	4511600K
100579	100579	111.02	4511600K
100603	100603	49.98	4511600K
100606	100606	107.71	4511600K
100609	100609	100.10	4511600K
100612	100612	113.20	4511600K
100615	100615	2.31	4511110K
100624	100624	2.56	4511110K

Figuur A.35: Het werkblad Gegevens artikelen VIDAVÍ.

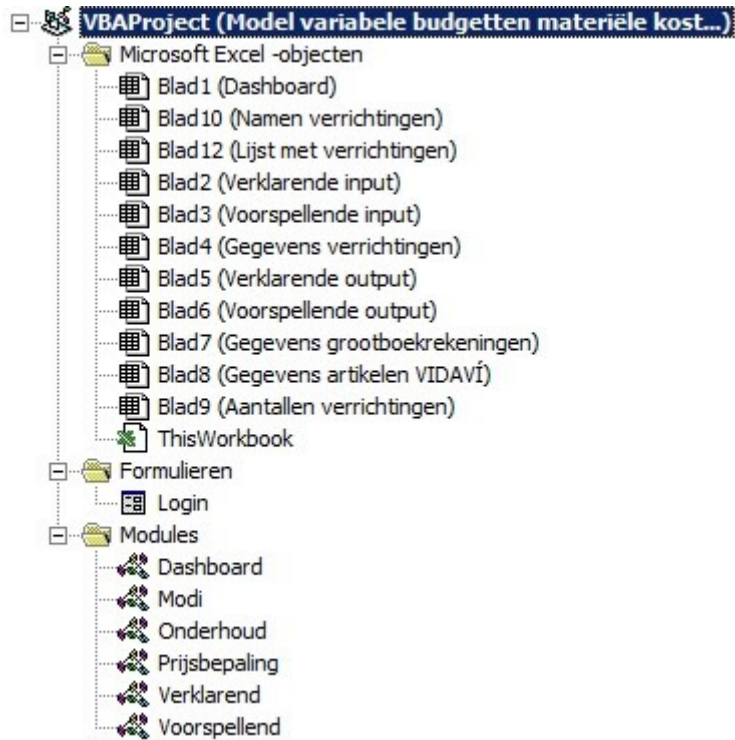
Appendix B: CODE EN STRUCTUUR MODEL

In deze Appendix licht ik de code en de structuur van het model toe. De structuur van het model is weergegeven in Figuur B.1. De pijlen geven aan in welke volgorde de macro's worden aangeroepen. De gestippelde pijlen en de gewone pijlen worden soms door elkaar gebruikt, om aan te geven of het om de eerste of de tweede keer gaat dat eenzelfde macro wordt aangeroepen gedurende het proces. Hieronder bespreek ik de macro's en laat ik de code zien.



Figuur B.1: Structuur van het model.

In Figuur B.2 staat de structuur van de programmacode van het model.



Figuur B.2: Structuur van de code.

CODES DASHBOARD

```
Option Explicit
Sub MPrijsbepaling()
    Call ModusPrijsbepaling
End Sub
Sub MVerklarend()
    Call ModusVerklarend
End Sub
Sub MVoorspellend()
    Call ModusVoorspellend
End Sub
Sub MOnderhoud()
    'Zorgen dat de modus onderhoud alleen ingeschakeld kan worden vanuit de andere drie modi, omdat je anders de hele tijd een wachtwoord moet invoeren
    If Not Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 32, 96) Then
        Login.Show
    End If
End Sub
Sub PBepalenUpdate()
    Call PrijsBepalen(1)
End Sub
Sub LUpdate()
    Call LijstenUpdaten(1)
End Sub
Sub GenereerOutputVerklarend()
    Call OutputVerklarend(1)
End Sub
Sub GenereerOutputVoorspellend()
    Call OutputVoorspellend(1)
End Sub
Sub ResetVerklarend()
    Call ResettenVerklarend
End Sub
Sub ResetVoorspellend()
    Call ResettenVoorspellend
End Sub
Sub BeveiligingAanUit()
    Call KnopBeveiligingAanUit
End Sub
```

Figuur B.3: Codes voor het dashboard (Macro 1 t/m 11).

Deze code is geschreven voor de knoppen van het dashboard, om het model overzichtelijk te houden. Het zijn de codes voor de macro's 1 tot en met 11 uit Figuur B.1.

CODES MODI

Aangezien het model uit vier verschillende modi bestaat, moet de gebruiker daartussen kunnen switchen. Dat gebeurt door de code in de macro's 12 tot en met 16.

```

Sub ModusPrijsbepaling()

'Als je vanuit de modus onderhoud komt, de sheets beveiligen
If Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 32, 96) Then
    Call SheetsBeveiliging("Aan")
End If

Application.ScreenUpdating = False

'De juiste sheets zichtbaar maken
Sheets("Verklarende input").Visible = False
Sheets("Voorspellende input").Visible = False
Sheets("Gegevens grootboekrekeningen").Visible = False
Sheets("Namen verrichtingen").Visible = False
Sheets("Gegevens artikelen VIDAVI").Visible = False
Sheets("Aantallen verrichtingen").Visible = True
Sheets("Gegevens verrichtingen").Visible = True
Sheets("Lijst met verrichtingen").Visible = True
Sheets("Verklarende output").Visible = False
Sheets("Voorspellende output").Visible = False

'Modus = Prijsbepaling, knoppen de juiste kleur geven
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Aan").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Uit").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)

'Zorg dat dashboard altijd verschijnt na uitvoeren
Sheets("Dashboard").Activate

'Juiste knoppen weergeven
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijzen bepalen/updaten").Visible = True
Sheets("Dashboard").Shapes("Lijsten updaten").Visible = True
Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (verklarend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (verklarend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (voorspellend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (voorspellend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging aan/uit").Visible = False

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figuur B.4: Code voor het inschakelen van de modus Prijsbepaling (Macro 12).

```

Sub ModusVerklarend()

'Als je vanuit de modus onderhoud komt, de sheets beveiligen
If Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 32, 96) Then
    Call SheetsBeveiliging("Aan")
End If

Application.ScreenUpdating = False

'De juiste sheets zichtbaar maken
Sheets("Verklarende input").Visible = True
Sheets("Voorspellende input").Visible = False
Sheets("Gegevens grootboekrekeningen").Visible = False
Sheets("Namen verrichtingen").Visible = False
Sheets("Gegevens artikelen VIDAVI").Visible = False
Sheets("Aantallen verrichtingen").Visible = False
Sheets("Gegevens verrichtingen").Visible = False
Sheets("Lijst met verrichtingen").Visible = False
Sheets("Verklarende output").Visible = True
Sheets("Voorspellende output").Visible = False

'Modus = Verklarend, knoppen de juiste kleur geven
Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 111, 182)
Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Aan").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 111, 182)
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Uit").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 111, 182)

'Zorg dat dashboard altijd verschijnt na uitvoeren
Sheets("Dashboard").Activate

'Juiste knoppen weergeven
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijzen bepalen/updaten").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Lijsten updaten").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (verklarend)").Visible = True
Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (verklarend)").Visible = True
Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (voorspellend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (voorspellend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging aan/uit").Visible = False

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figuur B.5: Code voor het inschakelen van de modus Verklarend (Macro 13).

```

Sub ModusVoorspellend()

'Als je vanuit de modus onderhoud komt, de sheets beveiligen
If Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 32, 96) Then
    Call SheetsBeveiliging("Aan")
End If

Application.ScreenUpdating = False

'De juiste sheets zichtbaar maken
Sheets("Verklarende input").Visible = False
Sheets("Voorspellende input").Visible = True
Sheets("Gegevens grootboekrekeningen").Visible = False
Sheets("Namen verrichtingen").Visible = False
Sheets("Gegevens artikelen VIDAVI").Visible = False
Sheets("Aantallen verrichtingen").Visible = False
Sheets("Gegevens verrichtingen").Visible = False
Sheets("Lijst met verrichtingen").Visible = False
Sheets("Verklarende output").Visible = False
Sheets("Voorspellende output").Visible = True

'Modus = Voorspellend, knoppen de juiste kleur geven
Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(196, 0, 112)
Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Aan").Fill.ForeColor.RGB = RGB(196, 0, 112)
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Uit").Fill.ForeColor.RGB = RGB(196, 0, 112)

'Zorg dat dashboard altijd verschijnt na uitvoeren
Sheets("Dashboard").Activate

'Juiste knoppen weergeven
Sheets("Dashboard").Shapes("Prijzen bepalen/updaten").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Lijsten updaten").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (verklarend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (verklarend)").Visible = False
Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (voorspellend)").Visible = True
Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (voorspellend)").Visible = True
Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging aan/uit").Visible = False

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figuur B.6: Code voor het inschakelen van de modus Voorspellend (Macro 14).

Om de modus Onderhoud in te kunnen schakelen, is het nodig een wachtwoord in te voeren in een formulier. De code hiervoor en het formulier zelf zijn weergegeven in Figuur B.7. Het wachtwoord dient ter bescherming van de modelopbouw.

```

Option Explicit
Private Sub CloseButton_Click()
    'Als de gebruiker op Cancel klikt, het formulier laten verdwijnen
    Unload Me
End Sub
Private Sub OK_Click()
    'Controleren of het ingevoerde wachtwoord klopt, het wachtwoord is "onderhoud"
    If Not Password.Value = "onderhoud" Then
        MsgBox "Het wachtwoord is onjuist."
    Else
        Unload Me
        Call ModusOnderhoud
    End If
End Sub
Private Sub Password_KeyDown(ByVal KeyCode As MSForms.ReturnInteger, ByVal Shift As Integer)
    'Als de gebruiker op Enter drukt, hetzelfde doen als wanneer de gebruiker op OK klikt
    If KeyCode = 13 Then
        Call OK_Click
    End If
End Sub

```

Figuur B.7: Formulier en code om in te loggen om onderhoud te doen aan het model (Macro 15).

```

Sub ModusOnderhoud()

    Application.ScreenUpdating = False

    'De juiste sheets zichtbaar maken
    Sheets("Verklarende input").Visible = True
    Sheets("Voorspellende input").Visible = True
    Sheets("Gegevens grootboekrekeningen").Visible = True
    Sheets("Namen verrichtingen").Visible = True
    Sheets("Gegevens artikelen VIDA VI").Visible = True
    Sheets("Aantallen verrichtingen").Visible = True
    Sheets("Gegevens verrichtingen").Visible = True
    Sheets("Lijst met verrichtingen").Visible = True
    Sheets("Verklarende output").Visible = True
    Sheets("Voorspellende output").Visible = True

    'Modus = Bewerkingsmode, knoppen de juiste kleur geven
    Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 32, 96)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Onderhoud").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(255, 255, 255)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsbepaling").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Voorspellend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").Fill.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Verklarend").TextFrame.Characters.Font.Color = RGB(0, 0, 0)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Aan").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 32, 96)
    Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Uit").Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 32, 96)

    'Zorg dat dashboard altijd verschijnt na uitvoeren
    Sheets("Dashboard").Activate

    'Juiste knoppen weergeven
    Sheets("Dashboard").Shapes("Prijsen bepalen/updaten").Visible = True
    Sheets("Dashboard").Shapes("Lijsten updaten").Visible = True
    Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (verklarend)").Visible = True
    Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (verklarend)").Visible = True
    Sheets("Dashboard").Shapes("Genereer output (voorspellend)").Visible = True
    Sheets("Dashboard").Shapes("Resetten (voorspellend)").Visible = True
    Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging aan/uit").Visible = True

    Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figuur B.8: Code voor het inschakelen van de modus Onderhoud (Macro 16).

CODES PRIJSBEPALING

De macro PrijsBepalen bepaalt wat de prijzen van de verschillende hoofdverrichtingen zijn (de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik). Daartoe staat de macro in verbinding met verschillende andere macro's, zoals weergegeven in de structuur van het model in Figuur B.1. De totale prijs per hoofdverrichting wordt bepaald, maar wordt ook uitgesplitst naar de verbruikte artikelen. Hierdoor kunnen later de grootboekrekeningen bijgewerkt worden op basis van de operatieaantallen.

```

Sub PrijsBepalen(stap As Integer)

    Dim i As Long
    Dim j As Long
    Dim lastrow As Long

    'Checken of Excel in het Nederlands staat, anders werkt de code niet
    If Application.International(xlCountryCode) = 31 Then
        If stap = 1 Then
            'De sheet Gegevens verrichtingen opschonen als de prijzen geüpdatet moeten worden, anders macro stoppen
            If MsgBox("Weet u zeker dat u de prijzen wilt updaten? Alle huidige prijzen en verrichtingen zullen uit het model gewist worden.") = vbYesNo Then
                Application.ScreenUpdating = False
                Sheets("Gegevens verrichtingen").Activate
                Sheets("Gegevens verrichtingen").Unprotect
                Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Clear
                Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Select
                Selection.Locked = False
                Sheets("Gegevens verrichtingen").Protect
                Sheets("Aantallen verrichtingen").Activate
                Sheets("Aantallen verrichtingen").Unprotect
                Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Clear
                Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Select
                Selection.Locked = False
                Sheets("Aantallen verrichtingen").Protect
                Application.ScreenUpdating = True
                MsgBox "Plak de hoofdverrichtingen en hun aantallen op deze sheet."
                Exit Sub
            Else
                Exit Sub
            End If
        End If
        If stap = 2 Then
            'De beveiliging van de sheets uitzetten
            Call SheetsBeveiliging("Uit")
            'De letters uit de verrichtingscodes halen en daarna de aantallen van de verrichtingen toevoegen
            Application.ScreenUpdating = False
            Call VerwijderLetters(Sheets("Gegevens verrichtingen"))
            Call VerrichtingAantallenToevoegen
            Application.ScreenUpdating = False
            'De artikelnummers converteren van tekst naar getallen
            Sheets("Gegevens verrichtingen").Activate
            lastrow = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
            Range("D2:D" & lastrow).TextToColumns Destination:=Range("D2"), DataType:=xlDelimited
            'Wegingen bepalen
            Cells(2, 6).FormulaLocal = "=ALS.FOUT (E2/B2;\"")
            Cells(2, 6).NumberFormat = "0.0000"
            Cells(2, 6).Select
            Selection.AutoFill Destination:=Range(Cells(2, 6), Cells(lastrow, 6))
            'De formules het toevoegen van de gewogen prijs en de grootboekrekening invullen op de sheet Gegevens verrichtingen
            j = Sheets("Gegevens artikelen VIDA VI").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row

```

Figuur B.9: Code voor het bepalen van de prijs (Macro 17 - deel 1).

```

'Gewogen prijs
Cells(2, 7).FormulaLocal = ""=ALS.FOUT(VERT.ZOEKEN(D2;'Gegevens artikelen VIDAVI'!$A$2:$C$ & j & ";2;ONWAAR)*F2;""""
Cells(2, 7).Style = "Currency"
Cells(2, 7).Select
Selection.AutoFill Destination:=Range(Cells(2, 7), Cells(lastrow, 7))
'Grootboekrekening
Cells(2, 8).FormulaLocal =
""=ALS.FOUT(LINKS(VERT.ZOEKEN(D2;'Gegevens artikelen VIDAVI'!$A$2:$C$ & j & ";3;ONWAAR))-1;""""
Cells(2, 8).Select
Selection.AutoFill Destination:=Range(Cells(2, 8), Cells(lastrow, 8))
'De sheet gegevens verichtingen sorteren op verrichtingscode, van laag naar hoog.
Sheets("Gegevens verichtingen").Range(Cells(2, 1), Cells(lastrow, 8)).Sort , Key1:=Range("A2"), Order1:=xlAscending]
'Terug gaan naar het dashboard
Sheets("Dashboard").Activate
Application.ScreenUpdating = True
'Checken of de gebruiker de inputlijsten meteen wil bijwerken of niet
If MsgBox("Wilt u de inputlijsten meteen bijwerken?", vbYesNo) = vbYes Then
    Application.ScreenUpdating = False
    Call LijstenUpdaten(2)
    Application.ScreenUpdating = False
    'Beveiliging weer aanzetten
    Sheets("Gegevens verichtingen").Activate
    Range(Cells(1, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Select
    Selection.Locked = True
    Call SheetsBeveiliging("Aan")
Else
    'Beveiliging weer aanzetten
    Application.ScreenUpdating = False
    Sheets("Gegevens verichtingen").Activate
    Range(Cells(1, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Select
    Selection.Locked = True
    Call SheetsBeveiliging("Aan")
    MsgBox "De prijzen zijn bepaald/geüpdatet."
    Exit Sub
End If
End If
Else
    MsgBox "Het model kan alleen gebruikt worden als Excel in het Nederlands staat."
End If
End Sub

```

Figuur B.10: Code voor het bepalen van de prijs (Macro 17 – deel 2).

```

Sub VerderGaanVerichtingAantallen()

'De letters in de verrichtingscodes weghalen
Call VerwijderLetters(Sheets("Aantallen verichtingen"))
Sheets("Aantallen verichtingen").Protect

Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Gegevens verichtingen").Activate
Sheets("Gegevens verichtingen").Unprotect
Application.ScreenUpdating = True
MsgBox "Plak de input voor het bepalen van de wegingen en de gewogen prijs in de juiste kolommen."
End Sub

Sub VerderGaanGegevensVerichting()

'Checken of de data in de juiste kolommen is geplakt
If MsgBox("Heeft u de gegevens in de juiste kolommen geplakt?", vbYesNo) = vbYes Then
    MsgBox "De weging, de gewogen prijs en de grootboekrekening van de artikelen worden nu bepaald. Haal koffie voor de afdeling, want dit kan even duren."
    Call PrijsBepalen(2)
Else
    Application.ScreenUpdating = False
    'De beveiliging van de invoercellen afhalen
    Sheets("Gegevens verichtingen").Activate
    Sheets("Gegevens verichtingen").Unprotect
    Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Select
    Selection.Locked = False
    Sheets("Gegevens verichtingen").Protect
    Application.ScreenUpdating = True
    Exit Sub
End If

End Sub

Sub VerwijderLetters(sheet As Worksheet)

Dim RegEx As Object
Dim i As Long
Dim lastrow As Long

Application.ScreenUpdating = False
'Een object maken dat alle tekens bevat die geen cijfers zijn
Set RegEx = CreateObject("VBScript.RegExp")
RegEx.Global = True
RegEx.Pattern = "[^0-9]"

'Alle verrichtingscodes aflopen en daar alles wat geen cijfer is uit verwijderen
sheet.Activate
sheet.Unprotect
lastrow = sheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = lastrow To 2 Step -1
    Cells(i, 1).Value = RegEx.replace(Cells(i, 1).Value, "")
    'Lege rijen met hoofdverrichtingen verwijderen
    If Cells(i, 1).Value = "" Then
        Rows(i).EntireRow.Delete
        i = i + 1
    End If
Next
Application.ScreenUpdating = True

End Sub

Sub VerrichtingAantallenToevoegen()

Dim i As Long
Dim lastrow As Long
Dim lastrow1 As Long

Application.ScreenUpdating = False

'De aantallen ophalen van de sheet Aantallen verichtingen en toevoegen aan de sheet Gegevens verichtingen
Sheets("Gegevens verichtingen").Activate
lastrow = Sheets("Gegevens verichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
lastrow1 = Sheets("Aantallen verichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
For i = 2 To lastrow
    'Soms zijn er hoofdverrichtingen met dezelfde cijfers, maar verschillende letters. Omdat het model de letters niet meeneemt, _
    moet de som genomen worden van al de verichtingen met dezelfde cijfers
    Cells(i, 2) = WorksheetFunction.SumIf(Sheets("Aantallen verichtingen").Range("A:A"), Cells(i, 1).Value, Sheets("Aantallen verichtingen").Range("B:B"))
Next i

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figuur B.11: Code van de macro's 18, 19, 20 en 21.

```

Sub LijstenUpdaten(stap As Integer)

    Dim i As Long
    Dim lastrow As Long
    Dim pasterange As Range

    If stap = 1 Then
        MsgBox "De lijsten op de sheets Verklarende/Voorspellende input en Lijst met verrichtingen worden nu bijgewerkt."
        Call SheetsBeveiliging("Uit")
        Application.ScreenUpdating = False
        'De oude lijsten wissen
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Activate
        Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Clear
        Sheets("Verklarende input").Activate
        Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).ClearContents
        Sheets("Voorspellende input").Activate
        Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).ClearContents
        'De unieke verrichtingscodes filteren uit de sheet Gegevens verrichtingen
        Sheets("Gegevens verrichtingen").Activate
        lastrow = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Set pasterange = Sheets("Lijst met verrichtingen").Range("A2")
        Range("A2:A" & lastrow).AdvancedFilter Action:=xlFilterCopy, CopyToRange:=pasterange, Unique:=True
        'De sheet Lijst met verrichtingen invullen
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Activate
        lastrow = Sheets("Lijst met verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        For i = 2 To lastrow
            'De titelrij van het filteren verwijderen om geen dubbele verrichtingscode te krijgen
            If Cells(i, 1) = Range("Ophalen") Then
                Rows(i).EntireRow.Delete
                Exit For
            End If
        Next i
        lastrow = Sheets("Lijst met verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        For i = 2 To lastrow
            'De namen van de verrichtingen opzoeken en de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik
            Cells(i, 2) = WorksheetFunction.IfError(WorksheetFunction.VLookup(Cells(i, 1), Sheets("Namen verrichtingen").UsedRange, 2, False), "")
            Cells(i, 3) = WorksheetFunction.SumIf(Sheets("Gegevens verrichtingen").Range("A:A"), Cells(i, 1).Value, Sheets("Gegevens verrichtingen").Range("G:G"))
            Cells(i, 3).Style = "Currency"
        Next i
        'De gegevens sorteren
        lastrow = Sheets("Lijst met verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Range(Cells(2, 1), Cells(lastrow, 3)).Sort , Key1:=Range("A2"), Order1:=xlAscending
        'De sheets Verklarende en Voorspellende input bijwerken
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Range("A:B").Copy Sheets("Verklarende input").Range("A1")
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Range("A:B").Copy Sheets("Voorspellende input").Range("A1")
        Sheets("Verklarende input").Activate
        Sheets("Verklarende input").Range("C2:C100000").Select
        Selection.Locked = False
        Sheets("Voorspellende input").Activate
        Sheets("Voorspellende input").Range("C2:D100000").Select
        Selection.Locked = False
        'Beveiliging weer aanzetten
        Call SheetsBeveiliging("Aan")
        'Eindigen met messagebox
        MsgBox "De inputlijsten zijn bijgewerkt."
    'Als de macro direct wordt aangeroepen na het updaten van de prijzen
    ElseIf stap = 2 Then
        Application.ScreenUpdating = False
        'De oude lijsten wissen
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Activate
        Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).Clear
        Sheets("Verklarende input").Activate
        Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).ClearContents
        Sheets("Voorspellende input").Activate
        Range(Cells(2, 1), Cells(Rows.Count, Columns.Count)).ClearContents
        'De unieke verrichtingscodes filteren uit de sheet Gegevens verrichtingen
        Sheets("Gegevens verrichtingen").Activate
        lastrow = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Set pasterange = Sheets("Lijst met verrichtingen").Range("A2")
        Range("A2:A" & lastrow).AdvancedFilter Action:=xlFilterCopy, CopyToRange:=pasterange, Unique:=True
        'De sheet Lijst met verrichtingen invullen
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Activate
        lastrow = Sheets("Lijst met verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        For i = 2 To lastrow
            'De titelrij van het filteren verwijderen om geen dubbele verrichtingscode te krijgen
            If Cells(i, 1) = Range("Ophalen") Then
                Rows(i).EntireRow.Delete
                Exit For
            End If
        Next i
        lastrow = Sheets("Lijst met verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        For i = 2 To lastrow
            'De namen van de verrichtingen opzoeken en de gemiddelde kosten van het materiaalverbruik
            Cells(i, 2) = WorksheetFunction.IfError(WorksheetFunction.VLookup(Cells(i, 1), Sheets("Namen verrichtingen").UsedRange, 2, False), "")
            Cells(i, 3) = WorksheetFunction.SumIf(Sheets("Gegevens verrichtingen").Range("A:A"), Cells(i, 1).Value, Sheets("Gegevens verrichtingen").Range("G:G"))
            Cells(i, 3).Style = "Currency"
        Next i
        'De gegevens sorteren
        lastrow = Sheets("Lijst met verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Range(Cells(2, 1), Cells(lastrow, 3)).Sort , Key1:=Range("A2"), Order1:=xlAscending
        'De sheets Verklarende en Voorspellende input bijwerken
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Range("A:B").Copy Sheets("Verklarende input").Range("A1")
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Range("A:B").Copy Sheets("Voorspellende input").Range("A1")
        Sheets("Verklarende input").Activate
        Sheets("Verklarende input").Range("C2:C100000").Select
        Selection.Locked = False
        Sheets("Voorspellende input").Activate
        Sheets("Voorspellende input").Range("C2:D100000").Select
        Selection.Locked = False
        'Eindigen met messagebox
        MsgBox "De prijzen zijn bepaald/geupdatet en de inputlijsten zijn bijgewerkt."
    End If
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub

```

Figuur B.12: Code om de inputlijsten te updaten (Macro 22).

CODES VERKLAREND

Voor de modus Verklarend is de belangrijkste code die van de macro OutputVerklarend. Deze macro zorgt ervoor dat het aantal operaties van elke hoofdverrichting geconverteerd wordt naar de uitgaven per grootboekrekening. Alle gewenste output, zoals beschreven in Hoofdstuk 5, voor de modus Verklarend wordt gegenereerd door deze

macro. Daarnaast is er nog de macro die de operatieaantallen allemaal op nul zet, zodat de gebruiker niet handmatig alle input data van de vorige keer hoeft te wissen.

```

Sub OutputVerklarend(stap As Integer)

    Dim i As Long
    Dim j As Long
    Dim k As Long
    Dim check As Integer
    Dim lastrow As Long
    Dim lastrowsearch As Long
    Dim lastrowoutput As Long
    Dim aantal As Long
    Dim gbrekening As Long
    Dim prijs As Double
    Dim vercode As String

    Application.ScreenUpdating = False
    'Bij de eerste keer moet de gebruiker de operatieaantallen nog invoeren
    If stap = 1 Then
        Sheets("Verklarende input").Activate
        Application.ScreenUpdating = True
        MsgBox "Vul op deze sheet de operatieaantallen per hoofdverrichting in. Klik daarna op Ga verder."
        Exit Sub
    End If
    'Bij de tweede keer moeten daadwerkelijk de toegestane uitgaven voor de grootboekrekeningen bepaald worden.
    If stap = 2 Then
        'De beveiliging van de sheets tijdelijk uitzetten
        Call SheetsBeveiliging("Uit")
        Application.ScreenUpdating = False
        'Checken of niet alle operatieaantallen nog 0 zijn
        Sheets("Verklarende input").Activate
        lastrow = Sheets("Verklarende input").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        check = 0
        For i = 2 To lastrow
            If Cells(i, 3) > 0 Then
                check = 1
                Exit For
            End If
        Next i
        'Als alle operatieaantallen nog nul zijn, stoppen met de code uit te voeren, anders de output gaan genereren
        If check = 0 Then
            Sheets("Verklarende input").Activate
            Application.ScreenUpdating = True
            MsgBox "U moet voor minimaal 1 hoofdverrichting een operatieaantal groter dan 0 opgeven."
            Exit Sub
        ElseIf check = 1 Then
            Sheets("Verklarende input").Activate
            Application.ScreenUpdating = True
            MsgBox "De output zal nu gegenereerd worden. Haal koffie voor de afdeling, want dit kan even duren."
            Application.ScreenUpdating = False
        End If
        'Eerst alle toegestane uitgaven op nul zetten
        Sheets("Verklarende output").Activate
        lastrowoutput = Sheets("Verklarende output").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        For i = 2 To lastrowoutput
            Sheets("Verklarende output").Cells(i, 6) = 0
            Sheets("Verklarende output").Cells(i, 6).Style = "Currency"
        Next i
        'Nieuwe toegestane uitgaven berekenen, gebaseerd op de input, door te lopen over alle verrichtingen
        For i = 2 To lastrow
            vercode = Sheets("Verklarende input").Cells(i, 1)
            aantal = Sheets("Verklarende input").Cells(i, 3)
            'Lopen over alle verbruikte artikelen, en daarvoor de kosten toevoegen aan de juiste grootboekrekening
            lastrowsearch = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
            Sheets("Verklarende output").Activate
            For j = 2 To lastrowsearch
                'Checken of de artikelen bij de juiste verrichtingscode horen
                If Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 1) = vercode Then
                    'De uitgaven kunnen alleen berekend worden als de grootboekrekening en prijs van het artikel bekend zijn.
                    If Not Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 8) = "" Then
                        'De juiste grootboekrekening en prijs voor het artikel opzoeken, als die bekend zijn, anders naar het volgende artikel
                        gbrekening = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 8)
                        prijs = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 7)
                        'De rij van de grootboekrekening opzoeken op de sheet Verklarende output en in die rij de toegestane uitgaven herberekenen
                        For k = 2 To lastrowoutput
                            If Sheets("Verklarende output").Cells(k, 1) = gbrekening Then
                                Sheets("Verklarende output").Cells(k, 6) = Sheets("Verklarende output").Cells(k, 6) + (aantal * prijs)
                                Sheets("Verklarende output").Cells(k, 6).Style = "Currency"
                            End If
                        Next k
                    End If
                End If
            Next j
        Next i
        'De beveiliging van de sheets weer aanzetten
        Call SheetsBeveiliging("Aan")
        Application.ScreenUpdating = False
        Sheets("Verklarende output").Activate
        Application.ScreenUpdating = True
        MsgBox "De output is gegenereerd."
    End If
End Sub

Sub VerderGaanVerklarend()
    Call OutputVerklarend(2)
End Sub

```

Figuur B.13: Codes voor het genereren van de verklarende output (Macro 24 en 25).

```

Sub ResettenVerklarend()

    Dim i As Long
    Dim lastrow As Long

    Application.ScreenUpdating = False
    'Bepalen tot in welke rij van de sheet Verklarende input operaties staan
    Sheets("Verklarende input").Activate
    lastrow = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
    'Alle operatieaantallen op nul zetten
    For i = 2 To lastrow
        Cells(i, 3).Value = 0
    Next i
    'Terug naar dashboard
    Sheets("Dashboard").Activate
    MsgBox "De operatieaantallen zijn gereset."
    Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figuur B.14: Code voor het resetten van de operatieaantallen in de modus Verklarend (Macro 23).

CODES VOORSPELLEND

Voor de modus Voorspellend staat het grootste deel van de code in de macro OutputVoorspellend. Deze macro doet hetzelfde als de macro OutputVerklarend bij de modus Verklarend. Het verschil is dat nu de verwachte operatieaantallen worden gescheiden van het aantal reeds verrichte operaties. Ook bij deze modus is er een macro om het aantal reeds verrichte operaties en de verwachte operatieaantallen beide op nul te zetten voor de gebruiker.

```

Sub ResettenVoorspellend()

    Dim i As Long
    Dim lastrow As Long

    Application.ScreenUpdating = False
    'Bepalen tot in welke rij van de sheet Voorspellende input operaties staan
    Sheets("Voorspellende input").Activate
    lastrow = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
    'Alle operatieaantallen op nul zetten
    For i = 2 To lastrow
        Cells(i, 3).Value = 0
        Cells(i, 4).Value = 0
    Next i
    'Terug naar dashboard
    Sheets("Dashboard").Activate
    MsgBox "De operatieaantallen zijn gereset."
    Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figuur B.15: Code voor het resetten van de operatieaantallen in de modus Voorspellend (Macro 26).

```

Sub OutputVoorspellend(stap As Integer)

Dim i As Long
Dim j As Long
Dim k As Long
Dim check As Integer
Dim lastrow As Long
Dim lastrowsearch As Long
Dim lastrowoutput As Long
Dim aantal As Long
Dim aantalverwacht As Long
Dim gbrekening As Long
Dim prijs As Double
Dim vercode As String

Application.ScreenUpdating = False
'Bij de eerste keer moet de gebruiker de operatieaantallen nog invoeren
If stap = 1 Then
    Sheets("Voorspellende input").Activate
    Application.ScreenUpdating = True
    MsgBox "Vul op deze sheet de operatieaantallen (reeds verricht en verwachte toename) per hoofdverrichting in. Klik daarna op Ga verder."
    Exit Sub
End If
'Bij de tweede keer moeten daadwerkelijk de toename van de werkelijke uitgaven en de toegestane uitgaven voor de _
grootboekrekeningen bepaald worden.
If stap = 2 Then
    'De beveiliging van de sheets tijdelijk uitzetten
    Call SheetsBeveiliging("Uit")
    Application.ScreenUpdating = False
    'Checken of niet alle operatieaantallen nog 0 zijn
    Sheets("Voorspellende input").Activate
    lastrow = Sheets("Voorspellende input").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
    check = 0
    For i = 2 To lastrow
        If Cells(i, 4) > 0 Then
            check = 1
            Exit For
        ElseIf Cells(i, 3) > 0 Then
            check = 2
        End If
    Next i
    'Als alle operatieaantallen nog nul zijn, stoppen met de code uit te voeren. Als de verwachte toename in aantallen _
    overall 0 is, maar de reeds verrichte aantallen groter dan 0, de gebruiker verwijzen naar de modus verklaren (check = 2). _
    Anders de output gaan genereren
    If check = 0 Then
        Sheets("Voorspellende input").Activate
        Application.ScreenUpdating = True
        MsgBox "U moet voor minimaal 1 hoofdverrichting een verwachte toename groter dan 0 opgeven."
        Exit Sub
    ElseIf check = 1 Then
        Sheets("Voorspellende input").Activate
        Application.ScreenUpdating = True
        MsgBox "De output zal nu gegenereerd worden. Haal koffie voor de afdeling, want dit kan even duren."
        Application.ScreenUpdating = False
    ElseIf check = 2 Then
        Sheets("Voorspellende input").Activate
        Application.ScreenUpdating = True
        MsgBox "U hebt geen verwachte operatieaantallen opgegeven. Gebruik de verklarende modus van het model als u de verwachting niet mee wilt nemen."
        Exit Sub
    End If
    'Eerst alle toegestane uitgaven en de verwachte toenames van de uitgaven op nul zetten
    Sheets("Voorspellende output").Activate
    lastrowoutput = Sheets("Voorspellende output").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
    For i = 2 To lastrowoutput
        Sheets("Voorspellende output").Cells(i, 6) = 0
        Sheets("Voorspellende output").Cells(i, 6).Style = "Currency"
        Sheets("Voorspellende output").Cells(i, 8) = 0
        Sheets("Voorspellende output").Cells(i, 8).Style = "Currency"
    Next i
    'Nieuwe waarden berekenen, gebaseerd op de input, door te lopen over alle verrichtingen
    For i = 2 To lastrow
        vercode = Sheets("Voorspellende input").Cells(i, 1)
        aantal = Sheets("Voorspellende input").Cells(i, 3)
        aantalverwacht = Sheets("Voorspellende input").Cells(i, 4)
        'Lopen over alle verbruikte artikelen, en daarvoor de kosten toevoegen aan de juiste grootboekrekeningen en kolommen
        lastrowsearch = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Sheets("Voorspellende output").Activate
        For j = 2 To lastrowsearch
            'Checken of de artikelen bij de juiste verrichtingscode horen
            If Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 1) = vercode Then
                'De uitgaven kunnen alleen berekend worden als de grootboekrekening en prijs van het artikel bekend zijn.
                If Not Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 8) = "" Then
                    'De juiste grootboekrekening en prijs voor het artikel opzoeken, als die bekend zijn, anders naar het volgende artikel
                    gbrekening = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 8)
                    prijs = Sheets("Gegevens verrichtingen").Cells(j, 7)
                    'De rij van de grootboekrekening opzoeken op de sheet Voorspellende output en in die rij de gegevens herberekenen
                    For k = 2 To lastrowoutput
                        If Sheets("Voorspellende output").Cells(k, 1) = gbrekening Then
                            'Eerst de verwachte toename van de werkelijke uitgaven herberekenen
                            Sheets("Voorspellende output").Cells(k, 6) = Sheets("Voorspellende output").Cells(k, 6) + (aantalverwacht * prijs)
                            Sheets("Voorspellende output").Cells(k, 6).Style = "Currency"
                            'Dan de toegestane uitgaven herberekenen
                            Sheets("Voorspellende output").Cells(k, 8) = Sheets("Voorspellende output").Cells(k, 8) + ((aantalverwacht + aantal) * prijs)
                            Sheets("Voorspellende output").Cells(k, 8).Style = "Currency"
                        End For
                    End If
                End If
            End If
        Next j
    Next i
    'De beveiliging van de sheets weer aanzetten
    Call SheetsBeveiliging("Aan")
    Application.ScreenUpdating = False
    Sheets("Voorspellende output").Activate
    Application.ScreenUpdating = True
    MsgBox "De output is gegenereerd."
End If
End Sub

Sub VerderGaanVoorspellend()
    Call OutputVoorspellend(2)
End Sub

```

Figuur B.16: Codes voor het genereren van de voorspellende output (Macro 27 en 28).

CODES ONDERHOUD

Ten slotte zijn er nog een aantal macro's die bedoeld zijn om het onderhoud aan het model te vereenvoudigen. Deze macro's schakelen de beveiliging van de werkbladen in of uit. De beveiliging is vooral bedoeld om te voorkomen dat de gebruiker per ongeluk de structuur van het model verandert. Dat kan namelijk leiden tot het niet meer functioneren van het model.

```
Sub SheetsBeveiliging(AanOfUit As String)
    Application.ScreenUpdating = False
    'Checken of de beveiliging aan of uit gezet moet worden
    If AanOfUit = "Aan" Then
        'Sheet Dashboard beveiliging uitzetten, zodat de knoppen geupdatet kunnen worden
        Sheets("Dashboard").Unprotect
        'De beveiliging-aan-en-uit-knop updaten
        Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Aan").Visible = True
        Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Uit").Visible = False
        Sheets("Dashboard").Range("A11").Font.Bold = True
        Sheets("Dashboard").Range("B11").Font.Bold = False
        'Alle sheets beveiligen
        Sheets("Dashboard").Protect
        Sheets("Verklarende input").Protect
        Sheets("Voorspellende input").Protect
        Sheets("Gegevens grootboekrekeningen").Protect
        Sheets("Namen verrichtingen").Protect
        Sheets("Gegevens artikelen VIDAVÍ").Protect
        Sheets("Aantallen verrichtingen").Protect
        Sheets("Gegevens verrichtingen").Protect
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Protect
        Sheets("Verklarende output").Protect
        Sheets("Voorspellende output").Protect
        'Zorg dat dashboard altijd verschijnt na uitvoeren
        Sheets("Dashboard").Activate
    ElseIf AanOfUit = "Uit" Then
        'Voor alle sheets beveiliging opheffen
        Sheets("Dashboard").Unprotect
        Sheets("Verklarende input").Unprotect
        Sheets("Voorspellende input").Unprotect
        Sheets("Gegevens grootboekrekeningen").Unprotect
        Sheets("Namen verrichtingen").Unprotect
        Sheets("Gegevens artikelen VIDAVÍ").Unprotect
        Sheets("Aantallen verrichtingen").Unprotect
        Sheets("Gegevens verrichtingen").Unprotect
        Sheets("Lijst met verrichtingen").Unprotect
        Sheets("Verklarende output").Unprotect
        Sheets("Voorspellende output").Unprotect
        'De beveiliging aan-en-uit-knop updaten
        Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Aan").Visible = False
        Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Uit").Visible = True
        Sheets("Dashboard").Range("A11").Font.Bold = False
        Sheets("Dashboard").Range("B11").Font.Bold = True
        'Zorg dat dashboard altijd verschijnt na uitvoeren
        Sheets("Dashboard").Activate
    End If
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub

Sub KnopBeveiligingAanUit()

    If Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Aan").Visible = True Then
        Call SheetsBeveiliging("Uit")
    ElseIf Sheets("Dashboard").Shapes("Beveiliging Uit").Visible = True Then
        Call SheetsBeveiliging("Aan")
    End If

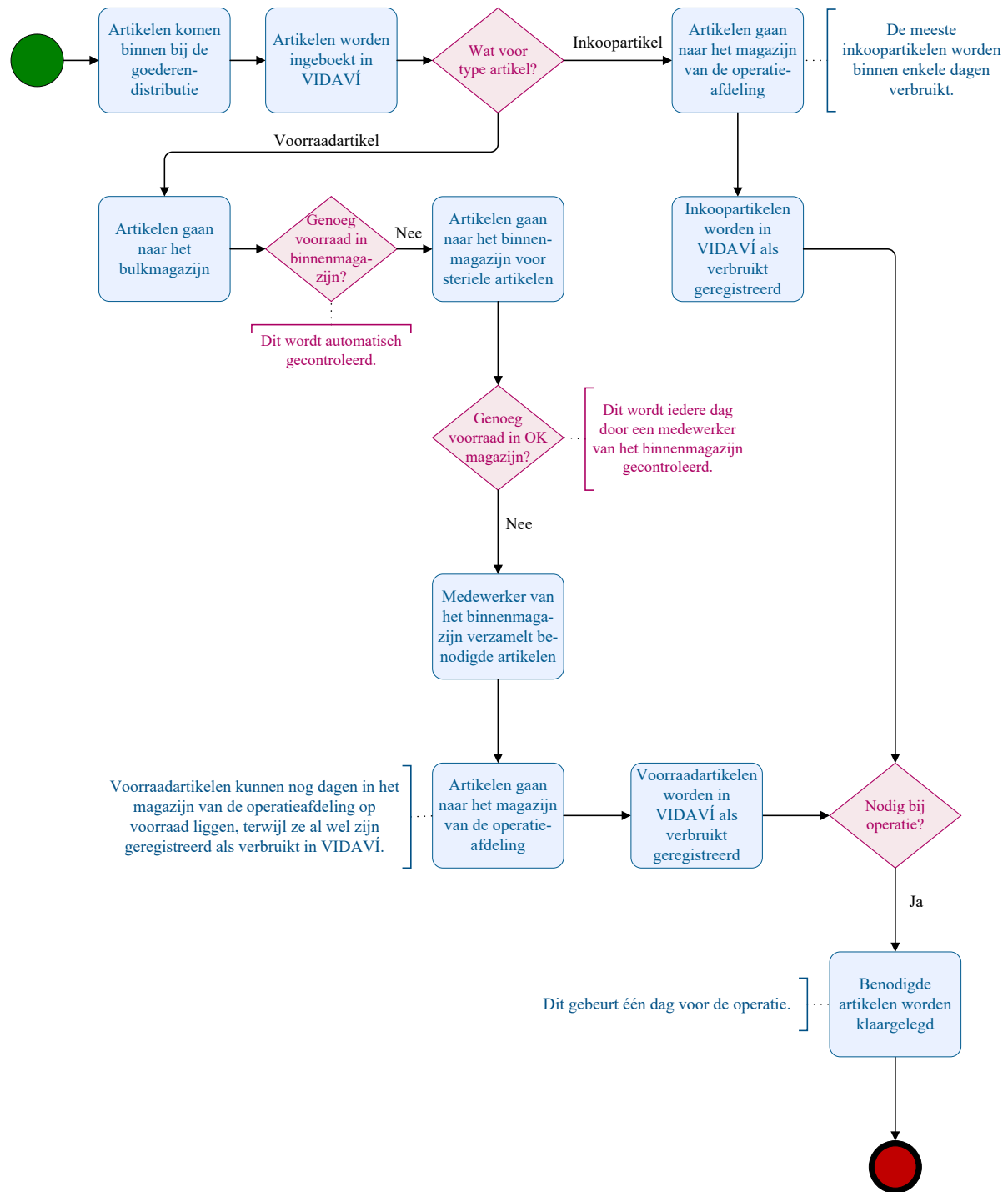
End Sub
```

Figuur B.17: Codes voor het beveiligen van de werkbladen (Macro 30 en 31).

Appendix C: PROCESTEKENINGEN

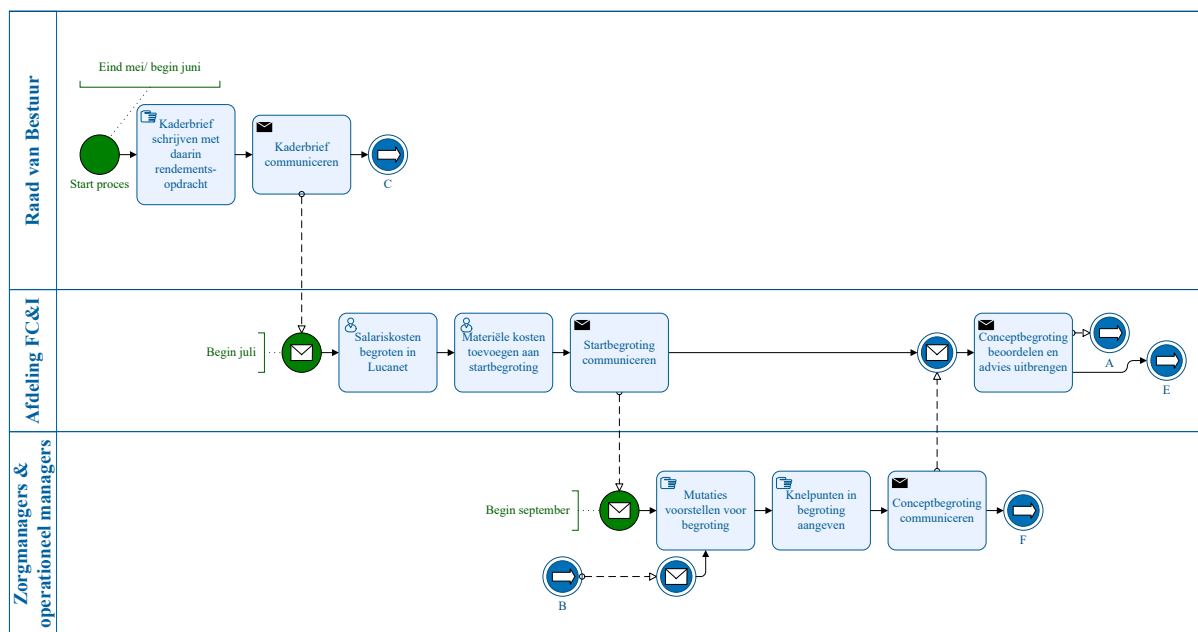
In deze appendix staan de procesteekeningen waar ik naar verwijs in Hoofdstuk 3. De eerste procesteekening brengt het voorraadverwerkingsproces in kaart, de tweede het begrotings-/budgetteringsproces.

VOORRAADVERWERKINGSPROCES

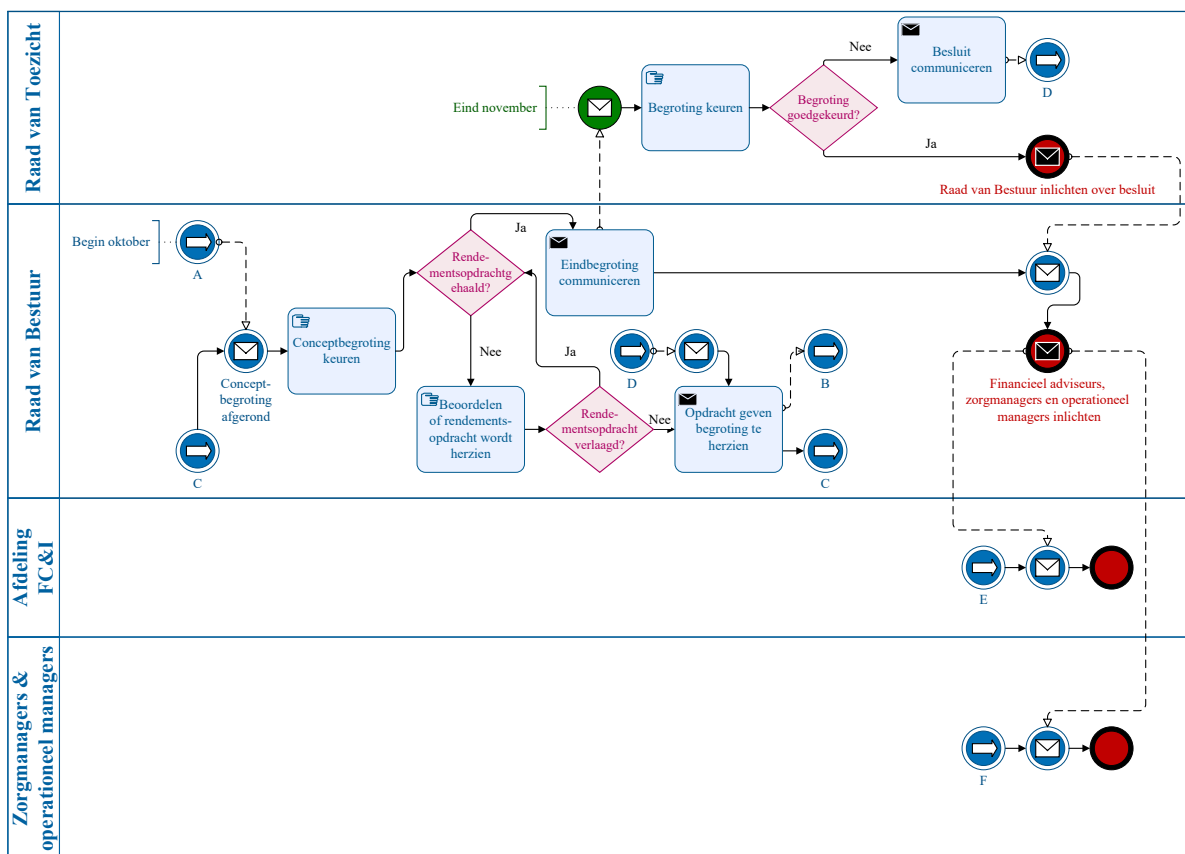


Figuur C.1: Het voorraadverwerkingsproces bij het Deventer Ziekenhuis.

BEGROTINGS-/BUDGETTERINGSPROCES



Figuur C.2: Het begrotings-/budgetteringsproces bij het Deventer Ziekenhuis (deel 1).



Figuur C.3: Het begrotings-/budgetteringsproces bij het Deventer Ziekenhuis (deel 2).

