

# Operationele Kennis



## *OK-planning in het VUmc*

BWI-werkstuk  
Marit Schoonhoven  
Maart 2004

# Voorwoord

Tijdens het vijfde jaar van de studie Bedrijfswiskunde en Informatica (BWI) dient de student een BWI-werkstuk te schrijven van beperkte omvang. Meestal is dit werkstuk het resultaat van een literatuuronderzoek, gerelateerd aan één of meer componenten van de studie. Aangezien ik het interessant vind om praktisch bezig te zijn, heb ik er echter voor gekozen een eigen onderzoek uit te voeren.

Tijdens mijn studie heb ik het vak Logistiek met veel plezier gevolgd. Voor dit vak moest ik een aantal artikelen lezen, waaronder artikelen over logistieke toepassingen in ziekenhuizen. Al snel werd me duidelijk dat wat logistiek betreft nog veel verbeterd kan worden in ziekenhuizen en dit was ook de reden dat ik in eerste instantie mijn werkstuk wilde schrijven over een praktisch logistiek probleem in een ziekenhuis. Daarbij kwam de reden dat ik graag meer te weten wilde komen over andere (non-profit) sectoren. Mijn studie is immers voornamelijk gericht op het bedrijfsleven.

Via dr. B. Kersten ben ik in contact gekomen met het VU medisch centrum (VUmc). Bij het VUmc bleken een aantal problemen te zijn met betrekking tot het inplannen van operaties (OK's). Aangezien er behoefte was aan aandacht voor juist deze problemen besloot ik mijn BWI-werkstuk aan dit onderwerp te wijden.

Ik heb de periode dat ik heb meegelopen in het VUmc als een heel leerzame en plezierige tijd ervaren. Dit is zeker mede dankzij de enorme inzet van mijn enthousiaste begeleiders in het VUmc, Arnoud de Bruin en Rafaël Smit. Ik wil hen bedanken voor hun goede tips en gezelligheid. Ook wil ik graag mijn begeleider vanuit de VU bedanken, dr. GJ Franx. Ik heb veel gehad aan zijn goede adviezen.

Marit Schoonhoven

# Inhoudsopgave

<b>VOORWOORD.....</b>	<b>2</b>
<b>1. INLEIDING.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OPDRACHTBESCHRIJVING VUMC.....</b>	<b>5</b>
2.1. OPDRACHTOMSCHRIJVING .....	5
2.2. EVALUATIE.....	6
<b>VOORONDERZOEK .....</b>	<b>7</b>
<b>3. AANPAK VOORONDERZOEK.....</b>	<b>8</b>
<b>4. LITERATUURONDERZOEK.....</b>	<b>9</b>
4.1. OK-COMPLEX VUMC.....	9
4.2. PLANNINGSPROCES ORTHOPEDIE .....	9
<b>5. KWALITATIEF ONDERZOEK .....</b>	<b>12</b>
<b>6. KWANTITATIEF ONDERZOEK.....</b>	<b>14</b>
6.1. HUIDIGE OK BENUTTING.....	14
6.2. PLANNING.....	18
<b>VERVOLGONDERZOEK .....</b>	<b>21</b>
<b>7. AANPAK VERVOLGONDERZOEK.....</b>	<b>22</b>
<b>8. GERICHT PLANNEN .....</b>	<b>23</b>
8.1. INDELING VAN VERRICHTINGEN.....	23
8.2. GLOBALE INDELING VAN VERRICHTINGEN .....	23
8.3. VARIABELEN.....	24
<b>9. TOEPASSEN VAN SPREIDING.....</b>	<b>26</b>
9.1. KANSVERDELING .....	26
9.2. CENTRALE LIMIETSTELLING.....	27
9.3. PROGRAMMA .....	27
<b>10. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....</b>	<b>30</b>
<b>LITERATUURLIJST .....</b>	<b>31</b>

# 1. Inleiding

Het VUmc heeft in eerste instantie zelf een opdracht voorgesteld. Hoofdstuk 2 is gewijd aan een beschrijving en evaluatie van deze opdracht. Aangezien de opdrachtopzet naar mijn mening niet compleet was heb ik besloten zelf eerst een vooronderzoek uit te voeren. Naar aanleiding van de resultaten van het vooronderzoek is de aanpak van het vervolgonderzoek vastgesteld.

In het eerste gedeelte van dit werkstuk wordt het vooronderzoek behandeld.

De aanpak van het vooronderzoek staat in hoofdstuk 3. Verslagen van de interviews en gesprekken, uitgevoerd tijdens het vooronderzoek, kunt u vinden in de bijlage. De resultaten van het vooronderzoek worden behandeld in de hoofdstukken 4, 5 en 6.

In het tweede gedeelte komt het vervolgonderzoek aan bod.

De aanpak van het vervolgonderzoek staat in hoofdstuk 7. Vervolgens wordt in hoofdstuk 8 en hoofdstuk 9 de uitwerking van het vervolgonderzoek behandeld.

Het laatste hoofdstuk van dit BWI-werkstuk bevat de conclusies en aanbevelingen.

## 2. Opdrachtbeschrijving VUmc

In dit hoofdstuk vindt u een beschrijving van de opdracht, zoals deze is opgesteld door het VUmc, en een evaluatie van deze opdracht. Voor de duidelijkheid: de opdracht heeft betrekking op één specialisme en wel het specialisme orthopedie. Dit om de omvang van de opdracht te beperken.

### 2.1. Opdrachtomschrijving

#### Inleiding

Het plannen en managen van OK-sessies is een bijzonder gecompliceerd proces waarbij rekening moet worden gehouden met grote onzekerheden en enkele zeer specifieke proceskenmerken. Denk hierbij aan de spreiding in doorlooptijd, anatomische variabiliteit van patiënten en de binnenkomst van spoedpatiënten. Aangezien de OK één van de ‘cost drivers’ is binnen het ziekenhuis is een optimale benutting op de OK-dag zelf (van 7:45 tot 15:30 uur) van operatiekamers essentieel.

Op dit moment wordt bij het plannen van operaties weinig gebruik gemaakt van historische data en statistische hulpmiddelen, terwijl deze wel beschikbaar zijn. Het plannen van OK's wordt nog niet gezien als kritische succesfactor voor een efficiënte bedrijfsvoering.

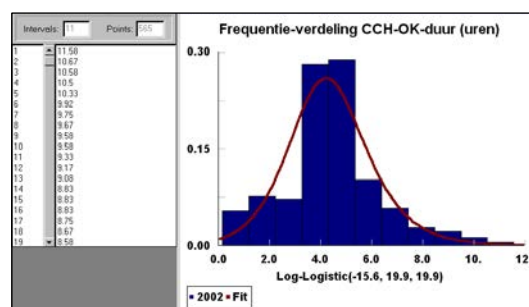
De probleemstelling voor deze opdracht luidt: Is het mogelijk om op basis van historische OK-gegevens optimaler te plannen waardoor de schaarse capaciteit beter kan worden benut? En indien het niet mogelijk is: Welke gegevens ontbreken om dit wél mogelijk te maken?

#### Opdracht

Stel op basis van een retrospectieve data-analyse van OK-duren een optimaal weekprogramma samen voor het specialisme orthopedie binnen het OK-complex van het VUmc en toets dit aan de werkelijkheid.

#### Uitvoering

1. Bepaal de statistische verdeling van de operatieduur voor het specialisme orthopedie (ORT). Categoriseer hiervoor de verschillende typen ORT-operaties en bepaal voor ieder type de statistische ‘fit’ van de OK-duur (bron: OPERA). Voor een voorbeeld zie de frequentieverdeling hieronder (specialisme cardiochirurgie).



Figuur 1: Kansverdeling CCH-OK-duur

2. Doe een kwantitatieve analyse van een ‘standaard’ OK-week uit 2003 voor het specialisme orthopedie. Wat zijn de verschillen tussen *planning* en *realisatie*? Wat waren de oorzaken?
3. Stel op basis van de historische data (stap 1) een ‘theoretisch optimaal’ programma samen voor deze week. Houd daarbij rekening met de spreiding in OK-duur. Stel hiervoor randvoorwaarden op, gezamenlijk met de betrokken belanghebbenden, voor de geaccepteerde uitloop, onbenutte OK-tijd etc.
4. Vergelijk dit ‘theoretisch optimale’ programma met het werkelijk uitgevoerde (zowel *planning* als *realisatie*) programma aan de hand van een aantal parameters.
5. Stel samen met de chirurgen een weekprogramma samen. Voer dit uit. Vergelijk deze ‘optimaal geplande’ week met de ‘standaard’ OK-week die in stap 2 is geanalyseerd. Wat zijn de verschillen?

Trek conclusies en doe aanbevelingen. Beantwoord de probleemstelling.

## **2.2. Evaluatie**

Het stappenplan in de opdrachtomschrijving bevat geen vooronderzoek. Een vooronderzoek is echter wel noodzakelijk om een dergelijke opdracht goed uit te kunnen voeren. Er kan namelijk efficiënter te werk worden gegaan indien het proces in kaart is gebracht en onderzocht is waar de grootste problemen liggen. Daarom is een stap 0 aan de opdracht toegevoegd, bestaande uit een vooronderzoek. Naar aanleiding van de resultaten voortgekomen uit het vooronderzoek, is het doel van het vervolgonderzoek bepaald. Uiteraard is geprobeerd zoveel mogelijk de opdrachtbeschrijving van het VUmc aan te houden. Echter, dit bleek slechts tot op zekere hoogte mogelijk.

# Vooronderzoek

### 3. Aanpak vooronderzoek

In onderstaande tabel staan de deelonderzoeken vermeld die tijdens het vooronderzoek zijn uitgevoerd. Per onderzoek is tevens het doel van het betreffende onderzoek aangegeven.

**Tabel 1: Overzicht vooronderzoek**

Type onderzoek	Doel
Literatuuronderzoek	Proces in kaart brengen
Kwalitatief onderzoek	Proces en problemen in kaart brengen
Kwantitatief onderzoek	Problemen kwantificeren en huidige situatie in kaart brengen

Stap 2 van de opdrachtbeschrijving van het VUmc maakt deel uit van het kwantitatieve onderzoek. Tijdens het kwantitatieve onderzoek is namelijk de planning vergeleken met de realisatie.



## **4. Literatuuronderzoek**

In dit hoofdstuk wordt de belangrijkste informatie, verkregen door middel van literatuuronderzoek, samengevat. Op deze manier verkrijgt de lezer meer inzicht in de context van de opdracht en in het planningsproces. De eerste paragraaf behandelt organisatorische aspecten met betrekking tot het VUmc en de tweede paragraaf behandelt het planningsproces bij het specialisme orthopedie.

### **4.1. OK-complex VUmc**

Het VUmc is opgedeeld in zes zorgclusters. Bij de herindeling van het OK-complex in 2001, heeft men gebruik gemaakt van deze clusterindeling. Het OK-complex is sindsdien gesplitst in een vijftal OK-units, te weten verkoever, drie operatieve units en de Centrale Sterilisatie Afdeling (CSA). Het specialisme orthopedie is onderdeel van clusterunit vier.

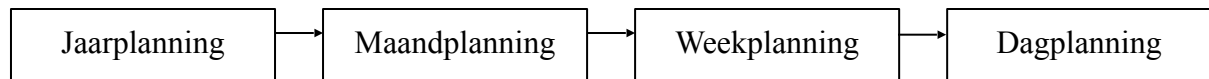
Een OK-unit bestaat uit een aantal fysiek bij elkaar liggende OK's, waarbinnen het totale aanbod van operatieve verrichtingen van de binnen die unit werkende specialisten plaatsvindt. Dit betreft zowel het acute als ingeplande (electieve) patiëntenaanbod, alsmede de dagchirurgie.

Het management van de operatieve units twee, drie en vier bestaat uit een drietal medewerkers: Een unitleider anesthesiologen, een unitleider anesthesie-medewerkers en een unitleider operatie-assistenten chirurgie. Samen zijn zij verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering van de desbetreffende unit en daarnaast heeft ieder van de medewerkers zijn of haar eigen verantwoordelijkheid betreffende het eigen vakgebied. De unitleiders zijn de enige constante factor binnen de unit. De overige medewerkers hebben een unit als thuisbasis, maar rouleren over het gehele OK-complex.

Het OK-complex kan gezien worden als een faciliterend bedrijf dat diensten en producten levert aan specialisten. Specialist huren als het ware een dag een OK inclusief OK-personeel. In de dagelijkse praktijk is een team, bestaande uit een medewerker anesthesie, een operatie-assistent chirurgie en een anesthesioloog op één OK aanwezig. In overleg met de snijdend specialist wordt het verloop van de dag bepaald. De vier teamleden zijn er samen voor verantwoordelijk dat de planning van die dag ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Eén anesthesioloog wordt aangesteld als drager van de pieper 707. Dit houdt in dat deze anesthesioloog de eindverantwoordelijkheid voor het gehele OK-complex op die dag heeft. De meeste chirurgen hebben een vaste dag waarop ze gedurende de gehele dag opereren, de rest van de week hebben zij andere verplichtingen. Dit rooster staat vast. De beperkende factor ligt niet bij de chirurgen maar bij de anesthesie-medewerkers. Er zijn namelijk voldoende chirurgen maar er is een tekort aan anesthesie-medewerkers.

### **4.2. Planningsproces Orthopedie**

Deze paragraaf geeft een overzicht van hoe het planningsproces zou moeten zijn volgens procedures vastgesteld door het VUmc. Het gehele planningsproces bestaat uit vier stappen.



**Figuur 2: Overzicht planningsproces**

1. In de *weekverdeling*, ook wel *jaarplanning* genoemd, zijn afspraken vastgelegd met betrekking tot het plannen van OK-dagen. In deze verdeling zijn de weken van het jaar verdeeld in vijf periodes. Het aantal toegekende OK-dagen kan per periode verschillen. De hoeveelheid opgenomen OK-dagen in de weekverdeling is zo gekozen dat aan de productieafspraken kan worden voldaan met een extra hoeveelheid van tien procent. Deze extra dagen zijn opgenomen om uitval van OK-dagen te compenseren.

2. De jaarplanning dient als basis voor de *maandplanning*, de *sessieverdeling*. In de maandplanning worden twee planningsplanningen bij elkaar gebracht, de jaarplanning OK-dagen en de personeelsplanning. De maandplanning moet minstens vier weken voor aanvang van een nieuwe periode bekend gemaakt worden en geeft voor iedere OK-dag aan van welke OK's een specialisme gebruik kan maken. Tevens kunnen lange sessies en niet standaard verzoeken verwerkt worden en wordt aangegeven welke dagen door welke specialismen ingeleverd moet worden ingeval van calamiteiten. Uiteraard wordt gestreefd naar zo min mogelijk uitval van programma's.

3. De *weekplanning* wordt gemaakt op basis van de maandelijkse sessieverdeling. Het proces vanaf het opstellen van de weekplanning is van belang voor dit onderzoek, de jaar- en maandplanning beschouw ik als gegeven. In deze weekplanning worden de patiëntengegevens voor de betreffende week aangeleverd. De procedure voor de weekplanning is als volgt:

- Elke dinsdag voor twaalf uur levert het specialisme de patiëntenplanning voor de komende week aan bij het secretariaat van de OK via het systeem OPERA. Deze planning moet aan bepaalde richtlijnen voldoen.
- Het secretariaat van de OK bereidt de OK-programma's voor en zendt deze aan de leden van de planningsgroep, zodat beoordeling door de planningsgroep mogelijk wordt. Deze groep bestaat uit een afvaardiging van de unitleiders per unit, de unitleider CSA, de unitleider verkoevertkamers en een afgevaardigde van de Intensive Care.
- Voorafgaand aan het overleg van de planningsgroep bekijkt de unitleider of er knelpunten bestaan in de programma's van de eigen unit.
- Dinsdagmiddag om twee uur komt de planningsgroep bijeen waarbij de drager van de 707 het voorzitterschap op zich neemt.
- De planningsgroep beoordeelt de programma's die door de planningsbureaus van de verschillende specialismen zijn aangeleverd. Deze beoordeling heeft betrekking op de haalbaarheid in tijd, volgorde, middelen (instrumentarium), personeel, faciliteiten, en de onderlinge samenhang. Bij onduidelijkheden, vragen of opmerkingen overlegt de unitleider telefonisch met de planner van het betreffende specialisme waarbij wordt getracht tot overeenstemming te komen.
- Na ongewijzigde acceptatie of overeenstemming over wijzigingen ontvangt de planner het bericht dat het programma is vastgesteld via het secretariaat van de OK.

- Alleen geaccepteerde programma's mogen door in de dagplanning. Programma's waarover geen overeenstemming bestaat worden niet uitgevoerd. De drager van de 707 is verantwoordelijk voor de besluitvorming.
- Bij wijziging moet de planner binnen kantooruren contact opnemen met de dienstdoende unitleider en buiten kantooruren met de dienstdoende anesthesioloog, de drager van de 707. De unitleider of dienstdoende anesthesioloog beoordeelt dit verzoek dan en geeft de wijziging dan zo snel mogelijk door aan het secretariaat van de OK.

4. De *dagplanning* is het resultaat van de weekplanning. Nadat het weekprogramma van elk specialisme is goedgekeurd op de dinsdagmiddag wordt de planner in principe gehouden aan de ingediende weekplanning. Veranderingen in het dagprogramma op de dag vóór de operatie kunnen tot half vier overlegd worden met de unitleider, van half vier 's middags tot half acht 's ochtends met de 707. De unitleider of 707 dient deze veranderingen door te geven aan de OK en de planner van het snijdende specialisme zelf is verantwoordelijk voor de communicatie met de patiënt, operateur, verpleegafdeling, en het eigen secretariaat. Bij het niet doorgaan van de eerste operatie schuift de tweede patiënt in principe automatisch door naar de eerste plaats. Wanneer dit tot problemen leidt overlegt de planner van het desbetreffende specialisme met de 707. De volgende dag wordt de nieuwe volgorde vastgesteld.

Indien 's morgens blijkt dat, door onvoldoende OK-personeel, niet alle OK's kunnen starten moet men de sessieverdeling naslaan waarin te vinden is welke OK's als eerste in aanmerking komen om niet door te gaan.

De coördinerend anesthesioloog (de 707) en de dienstdoende unitleider verzorgen de dagcoördinatie van de electieve patiënten. De dagcoördinatie van acute patiënten, ook wel 24 uurs-coördinatie genoemd, wordt gedaan door de coördinerend anesthesioloog, de 707, in dit geval de coördinator acute ingrepen genoemd. De coördinator acute ingrepen bepaalt in samenspraak met een chirurg of er bij een patiënt een medische noodzaak tot opereren is en of er voldoende faciliteiten aanwezig zijn.

## 5. Kwalitatief onderzoek

In dit hoofdstuk komen de belangrijkste resultaten van het kwalitatieve vooronderzoek aan bod. Er moet rekening mee worden gehouden dat deze resultaten slechts uit enkele interviews zijn verkregen en dus nog bevestigd moeten worden. Dit laatste gebeurt gedeeltelijk in het volgende hoofdstuk, door middel van een kwantitatieve analyse.

Ik heb geprobeerd alle partijen in het vooronderzoek te betrekken. Er zijn namelijk verschillende partijen betrokken bij het OK-proces die verschillende belangen hebben:

- De *patiënten* willen zekerheid omtrent het al dan niet doorgaan van hun operatie.
- De *snijdende* specialisten streven naar een zo hoog mogelijke productiviteit en dus bezettingsgraad.
- De *OK-medewerkers* willen zekerheid over hun werktijd en vermijden het liefst uitloop.

Het planningsbureau probeert een weekplanning te maken waar alle partijen zich in kunnen vinden. Zij zorgt dat patiënten zoveel mogelijk volgens de volgorde van de wachtlijst worden ingepland bij de juiste specialist en zij plant in op basis van gemiddelde OK-duren. Er wordt blind ingepland. Dit houdt in dat het planningsbureau geen rekening houdt met bijvoorbeeld beschikbare bedden

Alleen electieve patiënten worden in de weekplanning opgenomen. De electieve orthopedie OK's vinden plaats op OK3.

Problemen die in het vooronderzoek het meest zijn genoemd zijn leegstand van OK's (en dan met name door te vroeg eindigen van een OK-dag), onduidelijkheid bij het OK-personeel over werktijden en onduidelijkheid in het proces. Men heeft tevens mogelijke oorzaken aangegeven. Hieronder vindt u een overzicht.

### **- De logistiek op de OK-dag is niet optimaal.**

Voorbeelden van logistieke problemen zijn het te laat komen van specialisten of OK-medewerkers, het niet op tijd brengen van een patiënt en het niet aanwezig zijn van materialen op het juiste moment. Deze punten veroorzaken dat OK's en wisseltijden langer duren dan nodig is en het dagprogramma later klaar is dan gepland.

### **- Onvoldoende eenduidigheid in informatie.**

Uit het vooronderzoek is gebleken dat er onvoldoende richtlijnen zijn en dat de richtlijnen die er zijn onvoldoende worden nageleefd. Een voorbeeld is het feit dat er onduidelijkheid bestaat over de inschatting van de OK-duur door de chirurg. Naast de snijtijd bestaat een operatie namelijk uit een in- en uitleiding en men weet niet of de chirurg bruto of netto inschat. Een ander voorbeeld is de manier waarop de planningsgroep de weekplanningen van de diverse specialismen beoordeelt. Het afgelopen jaar is een onderzoek uitgevoerd naar de beoordeling van weekplanningen. Van de tachtig aangeleverde weekplanningen werden veertig goedgekeurd en veertig afgekeurd. Van de afgekeurde programma's ging 38 procent ongewijzigd door. Van deze ongewijzigde, op haalbaarheid afgekeurde programma's was de helft op tijd klaar, bij de goedgekeurde programma's was ook de helft op tijd klaar. De vraag is dus op basis waarvan de planningsgroep weekprogramma's goed- of afkeurt.

**- OK-duren worden niet goed ingeschat.**

Uiteraard speelt stochastiek bij dit punt een belangrijke rol. Men weet van tevoren immers niet hoe lang een OK duurt. Soms komt een chirurg tijdens de operatie onverwacht iets tegen waardoor de operatie uitloopt. Daarnaast worden problemen veroorzaakt door de manier van plannen. Over het algemeen is bekend dat specialisten gemiddeld een verschillende tijd nodig hebben voor eenzelfde operatie. Dit is natuurlijk niet erg, maar met dit feit moet wel rekening worden gehouden bij het opstellen van de planning. Dit gebeurt momenteel echter nog niet. Tevens komt in sommige gevallen de inschatting van de gemiddelde OK-duur niet overeen met de gemiddeld gerealiseerde OK-duur.

Johnson & Walters hebben in november 2000 een onderzoek uitgevoerd met betrekking tot het functioneren van het OK-complex.

Opvallend is dat uit dit onderzoek resultaten naar voren kwamen die vergelijkbaar zijn met de resultaten van dit (kleinschalige) onderzoek.

Enkele belangrijke conclusies uit het onderzoek van Johnson & Walters zijn:

- Er bestaat onduidelijkheid ten aanzien van functies, verantwoordelijkheden en bevoegdheden op nagenoeg alle niveaus binnen het OK-complex.
- Er heerst een cultuur van matheid, achterdocht en wantrouwen.
- Er ontbreekt een lange termijn visie en strategie.
- Er wordt onvoldoende leidinggegeven, conflicten worden vermeden en er vindt nauwelijks besluitvorming plaats.
- Er is geen duidelijke transparante informatievoorziening naar de gebruikers van het OK-complex.
- Er is onduidelijkheid over het bestaan en de naleving van het OK-reglement zowel bij de medewerkers van het OK-complex als bij de gebruikers.
- De bedrijfsvoering van het OK-complex is inefficiënt, niet effectief en van lage kwaliteit.
- Er is geen duidelijkheid met betrekking tot het HRM beleid.

## 6. Kwantitatief onderzoek

In het vorige hoofdstuk zijn mogelijke problemen omtrent het gebruik van de OK en het planningsproces aangegeven. In dit hoofdstuk wordt onderzoek gedaan naar de mate waarin deze problemen aanwezig zijn door middel van een kwantitatieve analyse. Een tweede doel van het kwantitatieve onderzoek was de huidige situatie bij orthopedie in kaart te brengen. Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van OK-gegevens uit OPERA. De eerste paragraaf behandelt de huidige benutting van de OK en de tweede paragraaf aspecten die betrekking hebben op de planning.

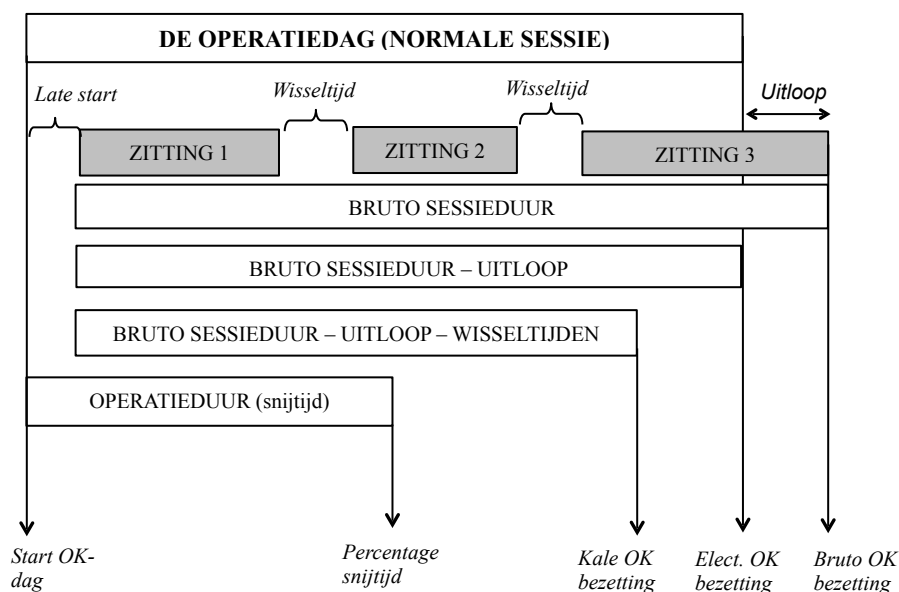
### 6.1. Huidige OK benutting

#### Bezettingsgraad

Om inzicht te krijgen in de huidige OK-benutting is tijdens het kwantitatieve onderzoek de bezettingsgraad berekend.

Voor de berekening van de bezettingsgraad kunnen verschillende definities worden gebruikt:

1. Bruto OK-bezetting = Bruto sessieduur / Toegewezen sessieduur.
2. Electieve OK-bezetting = (Bruto sessieduur – Uitloop) / Toegewezen sessieduur.
3. Kale OK-bezetting = (Bruto sessieduur – Uitloop – Wisseltijden) / Toegewezen sessieduur.



**Figuur 3: Overzicht OK-dag**  
(Bron: De OK in beeld)

Het VUmc gebruikt op dit moment de eerste definitie. Tijdens dit onderzoek is niet voor deze definitie gekozen. Doordat de uitloop wordt meegerekend kan het bezettingspercentage boven de honderd procent uitkomen. Het is echter zaak de benutting van de OK tussen 7:45 en 15:30 uur (dus gedurende de dagdienst) te beschouwen. Door hantering van deze definitie kan een

OK die aan het einde van de OK-dag begint en uitloopt toch een hoge bezettingsgraad veroorzaken.

De tweede definitie geeft altijd een bezettingspercentage kleiner of gelijk aan honderd procent. Echter, aangezien wisseltijden worden meegerekend, kunnen twee kort durende OK's die aan het begin respectievelijk einde van een OK-dag plaatsvinden, een hoge bezettingsgraad veroorzaken.

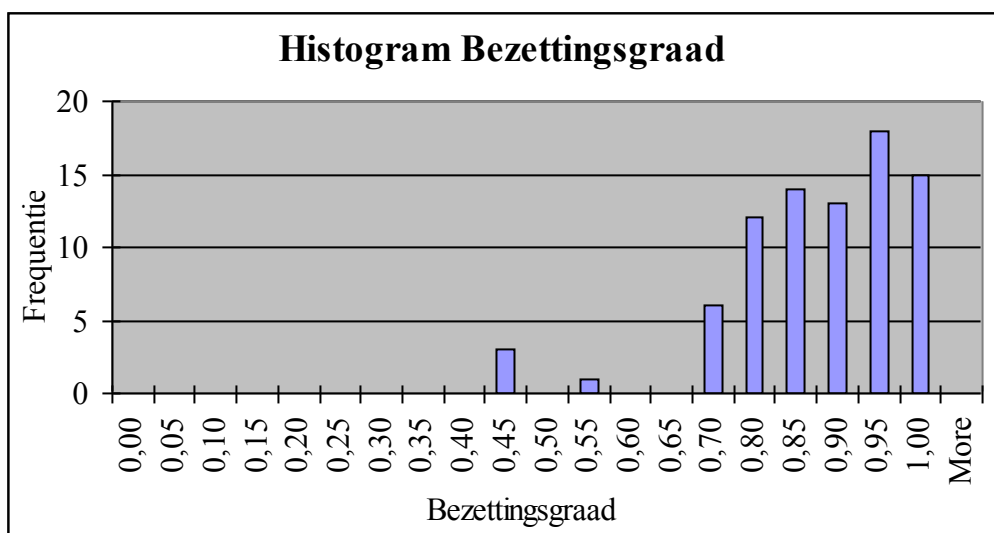
Persoonlijk vind ik dat de bezettingsgraad informatie moet verschaffen over de tijd dat patiënten daadwerkelijk op de OK aanwezig zijn gedurende de dagdienst. Daarom heb ik voor de derde definitie gekozen.

De kale OK-bezetting is volgens de volgende uitgangspunten berekend:

- Spoedoperaties die voor het einde van de dagdienst beginnen, zijn meegenomen. Wanneer een electieve patiënt moet afvallen voor een acute patiënt, wordt de OK immers toch op de juiste manier benut.
- Werkoverleg is niet meegenomen. Wanneer werkoverleg aan het begin van de OK-dag plaatsvindt, wordt de OK die tijdsperiode niet benut.
- De bezettingsgraad is berekend voor OK3. Op deze OK worden de meeste orthopedie operaties uitgevoerd.

Berekening van de kale OK-bezetting voor de maanden april tot en met september 2003 geeft een bezettingspercentage van 84%. Dit bezettingspercentage is hoog, wel moet rekening worden gehouden met het feit dat dit hoge bezettingspercentage mede tot stand komt doordat uitloop vaak plaatsvindt.

Twee van de drie extreem lage bezettingspercentages (tussen de 40 en 45 procent) worden veroorzaakt door afval van patiënten om medische redenen. Indien in de toekomst het pre-operatieve assessment verder wordt doorgevoerd, kunnen dergelijke lage percentages waarschijnlijk worden voorkomen.



**Figuur 4: Histogram Bezettingsgraad - 82 OK-dagen**  
(N.B. Getallen op horizontale as hebben betrekking op rechter streep. Dus: 3 bezettingspercentages liggen tussen 0,40 en 0,45.)

Uitgaande van een gemiddeld bezettingspercentage van 84%, staat de OK gemiddeld 16% van de tijd gedurende de dagdienst leeg. Aangezien een OK-dag bestaat uit 465 minuten gaat dit om een tijdsperiode van  $0,16 \cdot 465 = 74$  minuten. Door onderzoek naar start-, wissel-, en eindtijden is gekeken hoe dit ‘verlies’ van 16% is opgebouwd. Dit wordt later in dit hoofdstuk behandeld.

### Afzeggingen

Sinds juli 2003 vindt registratie plaats van afzeggingen in het VUmc. Dit zijn operaties die aanvankelijk op het operatieprogramma werden geplaatst en er daarna weer zijn afgehaald. Dat kan dus zowel op de dag voor de operatie zijn als op de eigenlijke operatiedag.

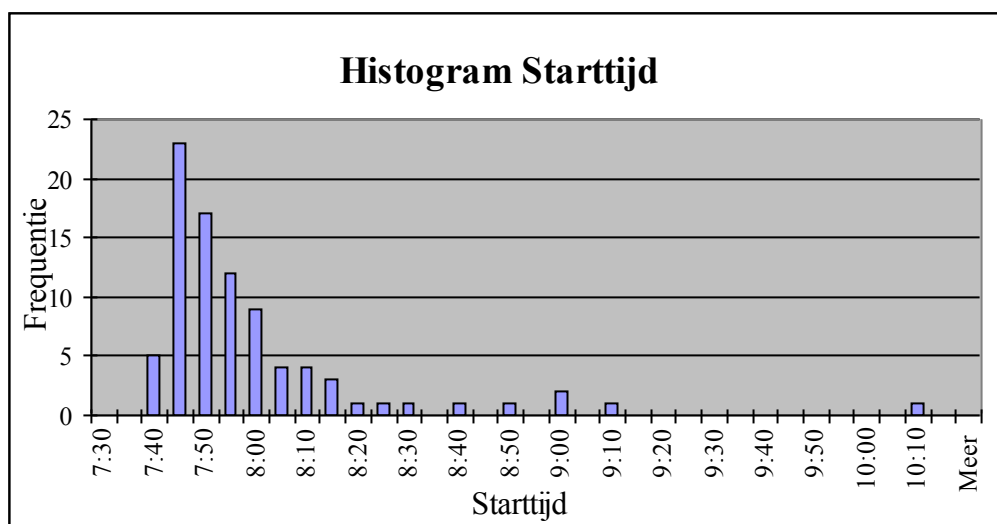
Afzeggingen van OK's zijn ongewenst aangezien OK-capaciteit verloren kan gaan en het vervelend is voor de patiënt. Voor patiënten is een operatie over het algemeen een ‘major life event’ en hier moet zodoende zorgvuldig mee worden omgegaan.

Voor het specialisme orthopedie geldt dat uitval van patiënten relatief weinig voorkomt. Voor honderddertig geplande electieve zittingen van juli tot en met september 2003 gold dat zes patiënten van het programma moesten afvallen. Drie patiënten moesten afvallen door overprogrammering, één door onvoorziene lange duur van voorgaande ingrepen, één door medische redenen en één patiënt door onbekende redenen.

### Starttijden

Al eerder heeft het VUmc onderzoek gedaan naar late starts. De uitkomsten komen in grote mate overeen met de uitkomsten van mijn onderzoek.

Tijdens het kwantitatieve onderzoek zijn de starttijden berekend bij het specialisme orthopedie in de periode van april tot en met september 2003. Onderstaand histogram geeft de verdeling weer van de starttijd van 87 OK-dagen.



**Figuur 5: Histogram Starttijd - 87 OK-dagen**

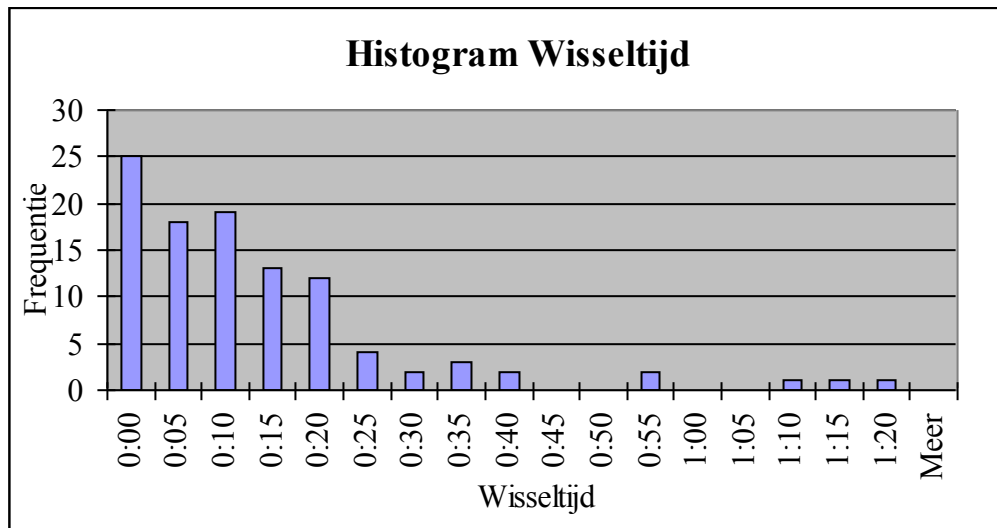
De gemiddelde starttijd is 7:58 uur. Vijftig procent van de OK's begint voor 7:50 uur en



85 procent voor 8:10 uur. De gemiddelde starttijd is redelijk, de spreiding van 23 minuten in de starttijd is echter relatief hoog.

### Wisseltijden

Gedurende de wisseltijd wordt een OK schoongemaakt en in gereedheid gebracht voor de volgende patiënt. De gemiddelde wisseltijd bij het specialisme orthopedie is slechts dertien minuten. Het volgende histogram geeft de verdeling van de wisseltijd weer.

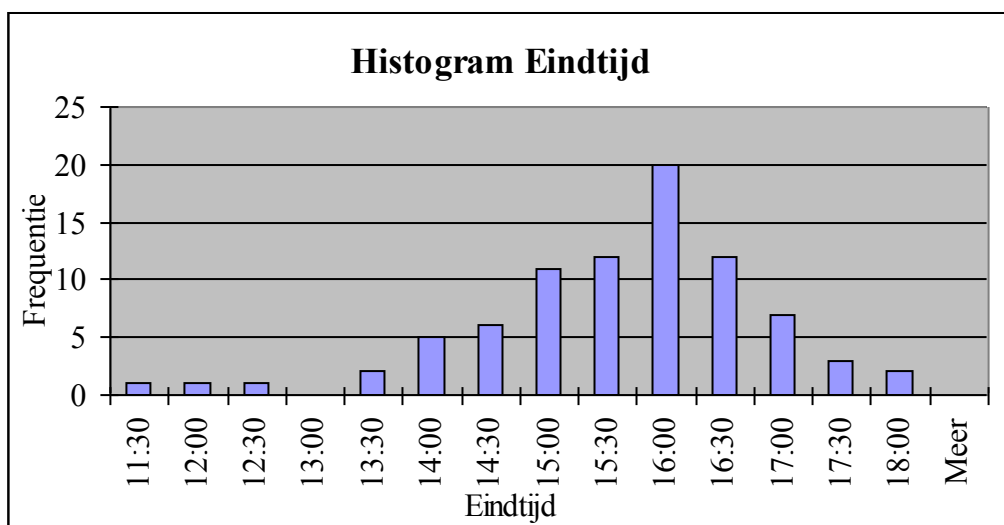


**Figuur 6: Histogram Wisseltijd - 103 wisselmomenten**

Ook hier is de gemiddelde wisseltijd redelijk, maar de spreiding relatief hoog. Zodoende kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde start- en wisseltijd relatief weinig bijdragen aan de gemiddelde 'verliestijd' van 74 minuten. Echter, de spreiding in start- en wisseltijd kan wel invloed hebben op de leegstand aan het eind van de OK-dag.

### Eindtijden

Onderstaand diagram geeft de verdeling van de eindtijden weer van de OK-dagen vanaf april tot en met september 2003 bij het specialisme orthopedie.



### **Figuur 7: Histogram Eindtijd - 83 OK-dagen**

De gemiddelde eindtijd is 15:23 uur. Op het eerste gezicht zou men hieruit kunnen concluderen dat een OK slechts zeven minuten aan het einde van de OK-dag leegstaat. Dit is echter niet het geval. Als onder leegstand de tijd wordt verstaan dat een OK gedurende de dagdienst leeg staat (de manier waarop tevens de bezettingsgraad is berekend), is het niet correct de gemiddelde eindtijd te bekijken. Dit aangezien de gemiddelde eindtijd gebaseerd is op alle eindtijden, ook eindtijden later dan 15:30 uur. Door de uitlopers worden ‘vroeg’ eindtijden gecompenseerd door ‘late’ eindtijden waardoor de gemiddelde eindtijd acceptabel is en dicht bij 15:30 uur ligt. Indien de leegstand gedurende de dagdienst berekend moet worden, moet 15:30 uur als eindtijd van een OK-dag worden beschouwd. Wanneer op deze wijze de eindtijd wordt berekend, is de gemiddelde eindtijd 15:00 uur! Dit betekent dat de OK aan het eind van de OK-dag gedurende de dagdienst gemiddeld dertig minuten leegstaat.

De leegstand aan het einde van iedere OK-dag levert zodoende de grootste bijdrage aan de ‘verliestijd’ zoals deze gedefinieerd is bij de bepaling van de bezettingsgraad.

De standaarddeviatie van de eindtijd is 71 minuten. Deze grote spreiding in eindtijd heeft invloed op de leegstand van een OK aan het eind van de OK-dag. Ervan uitgaande dat de gemiddelde eindtijd ongeveer half vier is en de verdeling van de eindtijd symmetrisch is geldt dat een grotere spreiding meer leegstand op de OK-dag zelf veroorzaakt en tevens meer uitloop. Deze spreiding wordt veroorzaakt door alle onzekere factoren op een OK-dag en hangt af van de spreiding in start-, wissel- en OK-tijd.

## **6.2. Planning**

Uit het kwalitatieve onderzoek bleek dat er sprake is van onduidelijkheid in het planningsproces. Een goede planning is echter noodzakelijk voor een zo goed mogelijk verloop van de OK-dag.

In deze paragraaf wordt ingegaan op het planningsproces. In het eerste gedeelte worden organisatorische aspecten behandeld, in het tweede gedeelte de meer kwantitatieve aspecten.

### Organisatorische aspecten

De procedures beschreven in hoofdstuk 4 worden onvoldoende nageleefd. Weekplanningen worden niet op tijd ingeleverd en afgekeurde planningen gaan ongewijzigd door. Tevens is daarnaast een aantal richtlijnen niet aanwezig die wel noodzakelijk zijn om meer duidelijkheid in het proces aan te brengen. Men weet bijvoorbeeld niet precies hoeveel tijd men waarvoor moet inplannen. Dit gebeurt door natte-vingerwerk. Er is onvoldoende consistentie. Zo staat in de dagplanning in sommige gevallen een OK genoteerd op basis van snijtijd, in andere gevallen op basis van totale OK-tijd.

De door het planningsbureau opgestelde weekplanningen worden meestal goedgekeurd, alleen moeten regelmatig wijzigingen in de volgorde worden aangebracht. Daarnaast vinden vaak wijzigingen plaats in de volgorde plaats van week- naar dagplanning, en op de OK-dag zelf. Deze wijzigingen in volgorde zijn niet bevorderlijk voor het logistieke proces op de OK-dag. De vraag is in hoeverre dit kan worden voorkomen.

Bij het opstellen van de planning wordt gebruik gemaakt van een opnamesetje, ingevuld door de specialist die de patiënt heeft onderzocht. Op het opnamesetje staat een beschrijving van de OK die moet worden uitgevoerd en een inschatting van de duur van die OK. Deze beschrijving is vaak onvolledig. In sommige gevallen is de beschrijving van twee operaties en dus de ingeplande tijd hetzelfde, maar de na afloop genoteerde codes en de gerealiseerde tijd verschillend.

#### Kwantitatieve aspecten

Voor dezelfde operatie wordt altijd dezelfde snijtijd ingepand, ongeacht welke specialist de OK uitvoert. Dit is opmerkelijk, aangezien uit OPERA-gegevens blijkt dat specialisten voor eenzelfde operatie een verschillende tijd nodig kunnen hebben. Onderstaande tabel geeft dit weer.

**Tabel 2: Overzicht van OK-duur Totale heupprothese, per chirurg**

<b>Totale heupprothese</b>	<b>Gemiddelde OK-duur in minuten</b>	<b>SD OK-duur</b>
<b>Chirurg 1</b>	168	22
<b>Chirurg 2</b>	148	22

Om de kwaliteit van de planning te beoordelen moest een vergelijking worden gemaakt tussen planning en realisatie. Dit was een heel karwei aangezien de planning alleen op papier staat en deze dus handmatig met OPERA-gegevens vergeleken moest worden.

Het was zinnig geweest totale ingeplande tijden te vergelijken met gerealiseerde totale OK-tijden. Dit was echter niet mogelijk doordat het planningsbureau inplant op basis van snijtijd. Daarom is een vergelijking gemaakt tussen geplande en gerealiseerde snijtijden en is de tijd voor in- en uitleiding buiten beschouwing gelaten. Wat betreft de snijtijden: deze duren gemiddeld langer dan de ingeplande snijtijden. Het gemiddelde verschil verschilt per chirurg. Specialist die de meer onzekere, grotere OK's uitvoeren lopen gemiddeld meer uit. Onderstaande tabel geeft dit weer.

**Tabel 3: Verschil tussen gerealiseerde en geplande snijtijd (uitloop), per chirurg**

<b>Chirurg</b>	<b>Gemiddelde uitloop snijtijd in minuten</b>	<b>Gemiddelde uitloop t.o.v. geplande snijtijd</b>	<b>Standaarddeviatie van uitloop</b>
<b>Chirurg 1</b>	2	4%	32
<b>Chirurg 4</b>	10	8%	33
<b>Chirurg 5</b>	16	17%	28
<b>Chirurg 2</b>	22	19%	68

Een aantal betrokkenen heeft aangegeven dat te ruim wordt ingepland voor in- en uitleiding. Gezien bovengenoemde resultaten en het feit dat uitloop vaak plaatsvindt is de vraag of dat het geval is.

# **Vervolgonderzoek**

## 7. Aanpak vervolgonderzoek

Tijdens het kwalitatieve onderzoek gaven betrokkenen aan dat leegstand van OK's een probleem is en dat OK's aan het einde van een OK-dag te snel worden afgeblazen. Het kwantitatieve onderzoek heeft deze problemen echter niet bevestigd. Uit de analyse bleek dat de gemiddelde bezettingsgraad hoog is, weinig afzeggingen plaatsvinden en dat indien afzeggingen plaatsvinden, de bezettingsgraad die OK-dag hoog is.

Gemiddeld vindt de langste leegstand plaats aan het eind van de OK-dag. Dit wordt veroorzaakt door de grote spreiding in eindtijd. De spreiding in eindtijd is afhankelijk van alle onzekerheden op een OK-dag en veroorzaakt naast een verlies aan OK-capaciteit, onzekere werktijden voor het OK-personeel.

Tevens zijn problemen aanwezig op logistiek en organisatorisch vlak. Het vervolgonderzoek is echter niet op deze problemen gericht, maar op onzekerheid in het proces en plannen op basis van meer informatie. Het doel is tweeledig:

- Onderzoeken welke gegevens een planner nodig heeft om beter te kunnen plannen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de arts die de OK uitvoert.
- Betrokkenen een beeld geven van de invloed van onzekerheid op de eindtijd en hoe met deze onzekerheid rekening kan worden gehouden bij het opstellen van de planning.

In het vervolgonderzoek bleek het niet mogelijk OK's op basis van type verrichting in te delen. Hierdoor moest van de aanpak van het VUmc, die gericht is op het opstellen van een kansverdeling per categorisatie, worden afgeweken.

Om toch een richtlijn te bieden voor verdere indeling in de toekomst heb ik een globale indeling van OK's naar type verrichting gemaakt. De opzet van het vervolgonderzoek staat in onderstaande tabel.

**Tabel 4: Overzicht vervolgonderzoek**

<b>Doel</b>	<b>Middel</b>
Richtlijn bieden voor indeling naar verrichtingen	Globale indeling van verrichtingen
Verbeteren planning door meer informatie te gebruiken	Variabelen die van invloed zijn op OK-duur
Verkrijgen van inzicht in de rol van onzekerheid	Excel programma voor berekening eindtijd

## 8. Gericht plannen

OK-duren kunnen nauwkeuriger worden ingeschat indien men meer informatie gebruikt bij het opstellen van de planning. Uiteraard is het noodzakelijk rekening te houden met de variabele type operatie. In de eerste en tweede paragraaf komt daarom de indeling van OK's naar verrichting aan bod. De laatste paragraaf behandelt andere variabelen die gebruikt kunnen worden bij het opstellen van de planning.

### 8.1. Indeling van verrichtingen

Een OK-dag wordt ook wel een sessie genoemd. In een sessie worden één of meerdere operaties, ook wel zittingen genoemd, uitgevoerd. Een operatie bestaat uit één of meerdere verrichtingen. Bij het maken van de planning wordt een beschrijving van de algehele operatie gegeven. De arts noteert na afloop van de OK de verrichtingcodes van de uitgevoerde verrichtingen in OPERA.

Het is niet mogelijk een OK als bouwpakket te zien, bestaande uit een inleiding, afdekperiode, verrichting 1, verrichting 2 ... etcetera en uitleiding, aangezien de tijden van afzonderlijke verrichtingen niet worden bijgehouden. Hierdoor is het noodzakelijk gehele snijtijden of OK-duren te beschouwen en zodoende verrichtingen te categoriseren.

In dit korte tijdsbestek was het echter moeilijk, zo niet onmogelijk, OK's concreet te categoriseren zodat ermee kan worden gewerkt. Er zijn honderden verschillende codes waarvan weer verschillende combinaties kunnen worden gemaakt.

Deze indeling is de juiste taak voor de werkgroep die zich bezighoudt met het opstellen en invoeren van Diagnose Behandel Combinaties (DBC's).

### 8.2. Globale indeling van verrichtingen

In deze paragraaf wordt een opzet gegeven voor een indeling van operaties op basis van verrichtingen. Deze indeling bevat de veel voorkomende verrichtingen. Uiteraard worden deze verrichtingen vaak in combinatie met andere verrichtingen uitgevoerd en zijn varianten van deze verrichtingen mogelijk.

Deze indeling kan als richtlijn worden gebruikt bij verdere categorisatie.

#### 1. Implantaten

##### 1.1. Primaire ingrepen

###### 1.1.1. Totale heupprothese

###### 1.1.2. Totale knieprothese

###### 1.1.3. Schouderprothese

##### 1.2. Revisies

###### 1.2.1. Totale heuprevisie

#### 2. Kinderorthopedie (geen wervelkolom)

##### 2.1. Femurosteotomie

##### 2.2. Arthrografie/ aanleggen gipsbroek

##### 2.3. Spierpeesverleningen

##### 2.4. Turco

- 2.5. Triple arthrose voetwortel
- 2.6. Osteomyelitis
- 2.7. Epifysiodese

### **3. Schouder**

- 3.1. Partiele resectie clavicula
- 3.2. Neerplastiek +/- cuffrupturen herstel
- 3.3. Bankert repair
- 3.4. Arthroscopie

### **4. Knie**

- 4.1. VKB-reconstructie
- 4.2. Valgiserende TKO
- 4.3. Arthroscopie

### **5. Voet**

- 5.1. Hallux-valgus correcties

### **6. Elleboog**

- 6.1. Arthroscopie
- 6.2. Fractuurbehandeling

### **7. Heup**

- 7.1. Heupfracturen
  - 7.1.1. Osteosynthese
    - 7.1.1.1. DHS
    - 7.1.1.2. Gamma nail
  - 7.1.2. Kophalsprothese

### **8. Wervelkolom**

- 8.1. Biopsie
- 8.2. Scoliose
- 8.3. Degeneratief

## **8.3. Variabelen**

Naast het type operatie kan bij het opstellen van de planning rekening worden gehouden met andere variabelen. Deze variabelen worden in deze paragraaf behandeld.

#### Arts

Uit het kwantitatieve onderzoek bleek dat artsen mogelijk een verschillende tijd voor eenzelfde operatie nodig hebben. Dit is uiteraard niet erg, wel kan hier rekening mee worden gehouden bij het opstellen van de planning.

#### Arts-assistent

Een andere factor die van invloed is op de duur van de operatie is het al dan niet aanwezig zijn van een arts-assistent bij de operatie. Momenteel zijn deze gegevens echter niet in



OPERA terug te vinden en wordt bij het opstellen van de planning niet aangegeven of een arts-assistent aanwezig is.

#### Leeftijd en ASA-klasse patiënt

Een laatste variabele die van invloed kan zijn op de OK-duur is de leeftijd van een patiënt. Deze kan echter niet direct worden teruggevonden in OPERA. De leeftijd van een patiënt hangt wellicht samen met de variabele ASA. Deze variabele is een indicator voor de complexiteit van de patiënt (hoe ouder de patiënt hoe hoger de complexiteit) en heeft invloed op de duur van de in- en uitleiding.

De ASA-klasse is momenteel pas een dag voor de OK bekend en kan dus niet worden gebruikt bij het opstellen van de planning. Het pre-operatieve assessment kan hier verandering in brengen.

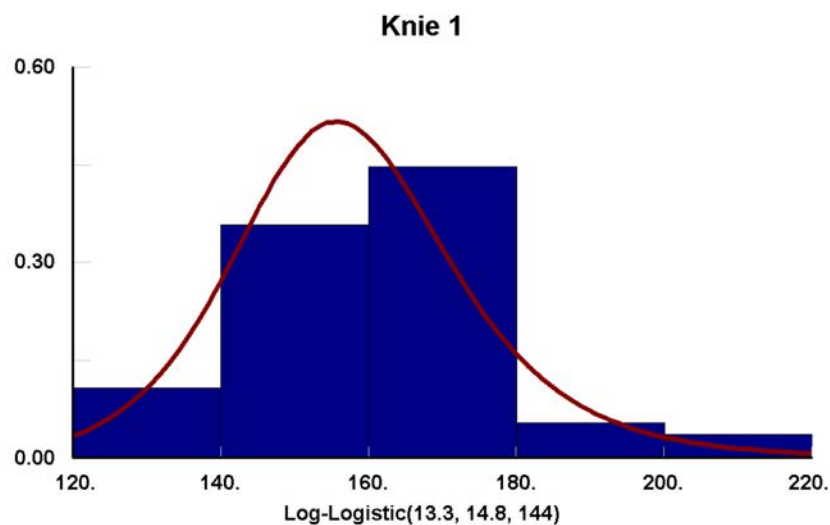
## 9. Toepassen van spreiding

In het vorige hoofdstuk zijn suggesties gegeven voor een specifieke indeling van OK's. Een hieruit volgende categorie zou kunnen zijn: Knie operatie, uitgevoerd door specialist 2, ASA-klasse 3 en er is een arts-assistent aanwezig. In eerste instantie was het de bedoeling per categorie een kansverdeling voor de OK-duur op te stellen om met deze kansverdelingen planningen te kunnen genereren. De indeling is echter niet voltooid waardoor het niet mogelijk was kansverdelingen op te stellen. Daarom is voor een andere aanpak gekozen: Aan de hand van de Centrale Limietstelling is een programma opgesteld in Excel om de kans op uitloop te berekenen.

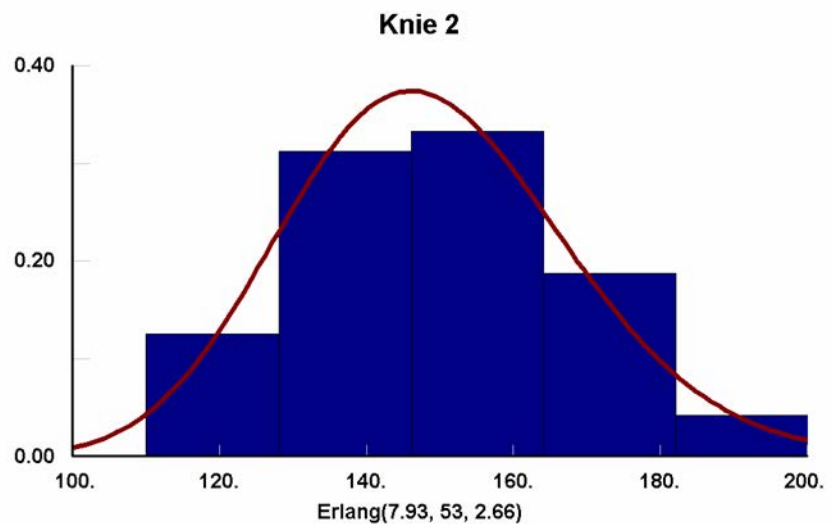
Om de lezer toch een indruk te geven van het begrip kansverdeling wordt in de eerste paragraaf het begrip kansverdeling behandeld.

### 9.1. Kansverdeling

Twee veel voorkomende operaties bij orthopedie zijn de Totale knieprothese en de Totale heupprothese. Deze operaties worden niet in combinatie met andere verrichtingen uitgevoerd en zodoende kunnen van deze OK's verdelingen van de OK-duur worden opgesteld. Onderstaande figuren geven de dichtheden weer van twee knie-operaties, uitgevoerd door twee verschillende specialisten.



Figuur 8: Kansverdeling OK-duur Totale knieprothese (Chirurg 1)



**Figuur 9: Kansverdeling OK-duur Totale knieprothese (Chirurg 2)**

Deze dichtheden hebben een symmetrische klokvorm en vertonen dus gelijkenis met de normale verdeling. Dit houdt in dat de kans op beëindiging van de OK  $x$  minuten voor het gemiddelde even groot is als de kans op beëindiging van de OK  $x$  minuten na het gemiddelde. De breedte van de verdeling geeft informatie over de spreiding in OK-duur. Bij een smalle verdeling zullen meer OK-duren rond het gemiddelde liggen dan bij een brede verdeling. Er zijn verschillen te zien tussen de verdelingen van operaties uitgevoerd door de twee specialisten, maar deze verschillen zijn in dit geval gering.

## 9.2. Centrale Limietstelling

Ook indien de categorisatie gelukt was, was het lastig kansverdelingen op te stellen en met deze kansverdelingen te werken en een verdeling voor de eindtijd op te stellen. De verdelingen zijn namelijk niet allemaal exact normaal. Het is daarom noodzakelijk de eindtijd te benaderen. Hiervoor kan de Centrale Limietstelling worden gebruikt. Volgens deze stelling is de optelsom van veel OK-duren (en dus de eindtijd) bij benadering normaal verdeeld:

*Zij  $X_1, X_2, \dots$  een rij van onafhankelijke, gelijkverdeelde stochastische variabelen met een verwachting  $\mu$  en variantie  $\sigma^2$ . Dan geldt voor de bijbehorende partieelsom  $S_n = X_1 + \dots + X_n$ :*

$$\frac{(S_n - n\mu)}{(\sigma\sqrt{n})} \rightarrow U \quad [N \rightarrow \text{oneindig}]$$

*met  $U$  standaard normaal verdeeld.*

Volgens deze stelling moet het aantal waarnemingen naar oneindig gaan. Dit geldt niet voor het aantal gebeurtenissen op een OK-dag. Het feit dat de verdelingen van de OK-duren en de eindtijd gelijkenis vertonen met de normale verdeling heft dit probleem enigszins op.

## 9.3. Programma

Indien gebruik wordt gemaakt van de Centrale Limietstelling hoeft van alle gebeurtenissen op een OK-dag alleen het gemiddelde en de standaarddeviatie bekend te zijn om een (normale) verdeling voor de eindtijd op te stellen. Aan de hand van de verdeling van de eindtijd, kunnen

overschrijdingskansen worden berekend, bijvoorbeeld de kans dat een OK-dag later dan half vier klaar is. Voor de toepassing van de Centrale Limietstelling en de berekening van overschrijdingskansen heb ik een programma in Excel opgesteld.

De gebruiker dient in het programma het gemiddelde en de standaarddeviatie van de OK's die worden ingepland in te voeren (in de rode velden van het programma). Er kunnen in deze versie maximaal vijf operaties op één OK-dag worden ingepland. Op basis van de invoer berekent het programma het gemiddelde en de standaarddeviatie van de eindtijd en de overschrijdingskansen (in de gele velden van het programma). Onderstaand figuur geeft de input en output velden weer.

Invoer		Uitvoer	
Gemiddelde starttijd	13,00	Gemiddelde eindtijd	464,00
SD starttijd	23,00	SD eindtijd	53,42
<b>Gemiddelde OK1</b>	150,00	Kans later klaar dan 15:30	49%
<b>SD OK1</b>	25,00	Kans later klaar dan 16:00	28%
		Kans later klaar dan 16:30	13%
Gemiddelde wisseltijd	13,00	Kans later klaar dan 17:00	4%
SD wisseltijd	15,00	Kans later klaar dan 17:30	1%
<b>Gemiddelde OK2</b>	150,00		
<b>SD OK2</b>	25,00		
Gemiddelde wisseltijd	13,00		
SD wisseltijd	15,00		
<b>Gemiddelde OK3</b>	125,00		
<b>SD OK3</b>	25,00		
Gemiddelde wisseltijd	0,00		
SD wisseltijd	0,00		

<b>Gemiddelde OK4</b>	0,00	
<b>SD OK4</b>	0,00	
Gemiddelde wisseltijd	0,00	
SD wisseltijd	0,00	
<b>Gemiddelde OK5</b>		
<b>SD OK5</b>		

**Figuur 10: Excel programma voor berekening overschrijdingskansen**

#### Voorbeeld

In figuur 10 worden drie operaties ingepland. De eerste twee operaties zijn Totale heupprotheses. De drie operaties worden uitgevoerd door dezelfde chirurg.

Volgens het planningsbureau kunnen deze operaties worden ingepland. Het planningsbureau plant immers op basis van gemiddelden en de optelsom van de gemiddelden is kleiner dan het aantal minuten op een OK-dag:  $13(\text{late start}) + 150(\text{OK-duur}) + 13(\text{wisseltijd}) + 150(\text{OK-duur}) + 13(\text{wisseltijd}) + 125(\text{OK-duur}) = 464 < 465$ . Doordat het programma echter ook de standaarddeviaties van de gebeurtenissen beschouwt wordt duidelijk dat er wel een grote kans op uitloop is, namelijk 49%. De kans dat de OK-dag later dan 16:00 klaar is, is 28%.

## 10. Conclusies en Aanbevelingen

Ik heb de opdracht van het VUmc slechts gedeeltelijk uitgevoerd. Het vooronderzoek wees immers uit dat de OK in principe goed bezet wordt (in tegenstelling tot hetgeen men in het VUmc dacht) en dat het grootste probleem de spreiding in eindtijd is. Daarbij bleek het niet mogelijk OK's te categoriseren.

Op organisatorisch en logistiek vlak zijn problemen aanwezig die niet in het vervolgonderzoek aan bod zijn gekomen. De relatief grote spreiding in start- en wisseltijd, duidt ook op problemen op logistiek en organisatorisch vlak. Indien deze spreiding wordt verminderd, wordt ook de spreiding in eindtijd verminderd.

Door het opstellen van richtlijnen en het aanbrengen van eenduidigheid in informatie kunnen onzekerheden en onduidelijkheden worden verminderd.

In het vervolgonderzoek zijn suggesties gegeven om beter te kunnen plannen op basis van meer informatie en is geprobeerd het belang van inzicht in onzekerheid aan te geven. Dit vervolgonderzoek zal verder moeten worden uitgewerkt.

Om OK-duren nauwkeuriger in te schatten (en daardoor het Excel-programma beter te kunnen gebruiken) moeten OK's op basis van type verrichting worden ingedeeld en moet onderzocht worden welke variabelen men wil en kan meenemen bij het opstellen van de planning. Op deze manier kan men van iedere OK-groep een gemiddelde en standaarddeviatie berekenen en deze kunnen worden ingevoerd in het Excel programma.

Tenslotte zullen voor goed gebruik van het programma beslisregels moeten worden opgesteld door betrokkenen. Bijvoorbeeld: de kans dat de OK-dag later klaar is dan vier uur mag niet groter zijn dan twintig procent.

# Literatuurlijst

Bruin, A.M. de, 2003. *Interimrapportage; OK-planningsmethodiek, Ketenlogistiek en capaciteitsmanagement, een simulatie van operationele processen*. VU medisch centrum.

Bierens, J., Koot, G., Meer, E. van der, 2001. *Notitie reorganisatie OK-complex*. VU medisch centrum.

Bruin, A.M. de, 2003. *De OK in beeld; Een kwantitatieve analyse van de huidige OK-prestaties & aanbevelingen ter verbetering hiervan*. VU medisch centrum.

Bleker, M. den, Boer, J. de, Bos, S. van den, Christiaans, H., Gigengack, K., Graves, D., Schuurmans, F., 2003. *OK-planning*. VU medisch centrum.

Bleker, M. den, Boer, J. de, Bos, S. van den, Christiaans, H., Gigengack, K., Graves, D., Schuurmans, F., 2002. *Rapportage werkgroep OK-planning*. VU medisch centrum.

