



LEIDS UNIVERSITAIR MEDISCH CENTRUM
AFDELING CENTRALE STERILISATIE DIENST

CSD op zijn best

Procesoptimalisatie CSD

Naam: Naima Chihib
Studentnr.: 0848949
Opleiding: Logistiek & Economie
Instituut: Hogeschool Rotterdam; Instituut voor Gebouw en Omgeving
Stagebegeleiders: A.C. Van der Eijk ; M. el Ouaghiri



Voorwoord

In 2012 ben ik begonnen met de opleiding Logistiek en Economie aan de Hogeschool Rotterdam. Sinds jongs af aan heeft logistiek mij altijd geïnteresseerd. In de afgelopen vier jaar ben ik in het kader van mijn studie met vrijwel alle facetten van de logistiek in aanraking gekomen. Een onderwerp wat mij erg interesseert is logistiek in de zorg. De reden hiervoor is om dat de zorg in eerste instantie een totaal ander soort “bedrijf” is in vergelijking met alle productiebedrijven, toch zijn er vele overeenkomsten tussen deze twee type bedrijven. Binnen de zorg gaat het om het geven van een optimale zorg aan een patiënt tegen een zo efficiënt mogelijk proces. Een zeer interessante en uitdagende omgeving waar nog vele mogelijkheden zijn voor het optimaliseren van de logistieke processen.

Voor u ligt het onderzoeksrapport “Optimaliseren centrale sterilisatie dienst (CSD) processen” dat is geschreven door Naima Chihib, in opdracht van de CSD van het LUMC. Dit onderzoeksrapport is het eindproduct van de afstudeerstage. Aan de studente is gevraagd om onderzoek te doen hoe de afdeling CSD de planning van capaciteit en middelen zodanig kan optimaliseren, zodat de operationele kosten worden gereduceerd en de instrumentarium tijden en compleet bij de klanten wordt geleverd. Door de studente is van februari tot en met juni 2015 aan dit onderzoek gewerkt binnen de CSD van het LUMC.

Tijdens mijn onderzoek hebben vele mensen een bijdrage geleverd aan het totstandkoming van deze eindproduct. Ik wil al deze mensen erg bedanken voor hun hulp, interesse en moeite.

Ten eerste wil ik alle sterilisatiemedewerkers bedanken voor hulp, enthousiasme en natuurlijk de gezellige gesprekken tijdens de pauzes. In het bijzonder wil ik allebei de teamleiders (Willem en Ingrid), kwaliteitsmedewerker (Erick), afdelingssecretaresse (Inge) en instrumentenbeheerder (Dorethea) bedanken dat zij altijd tijd vonden om mijn vragen te beantwoorden en mij verder te helpen. Erick wil ik nogmaals bedanken voor het beschikbaar stellen van alle data uit T-doc.

Mijn begeleiders meneer El Ouasghiri en mevrouw Van der Eijk wil ik erg bedanken voor de uitstekende begeleiding gedurende mijn stage. Mede door hun ondersteuning, inzet en feedback heb ik dit onderzoek kunnen uitvoeren.

Tenslotte wil ik mijn medestagaires Aida en Maartje bedanken voor hen steun en gezelligheid gedurende mijn stageperiode.

Ik wens u heel veel plezier met het lezen van mijn rapport.

Naima Chihib

Rotterdam, 07-06-2016

Verklarende woordenlijst

- CSD:** Centrale sterilisatie dienst is een afdeling dat verantwoordelijk is voor het steriliseren van het instrumentarium. Wat inhoudt dat herbruikbare medische hulpmiddelen in de CSD worden gereinigd, gedesinfecteerd en gesteriliseerd.
- Instrumentarium:** Zijn diverse hulpmiddelen zoals schaarstjes, pincentjes die tijdens medische ingrepen opnieuw worden gebruikt.
- Steriliseren:** Het gericht doden van micro-organismen op een oppervlak totdat de kans dat dergelijke organismen nog levend op het instrument aangetroffen worden.
- T-doc:** T-doc is een managementinformatiesysteem waarmee de instrumentnetten, inclusief de inhoud van het net en de scantijden, getraceerd kunnen worden
- OK:** OK staat voor Operatie kamer. Dit is de plaats waar de patiënten worden geopereerd.
- Autoclaaf:** Een autoclaaf is een apparaat waarmee de instrumenten worden gesteriliseerd op 134 graden.
- Wasmachine:** Een wasmachine is een apparaat waarmee de instrumenten worden gereinigd en gedesinfecteerd.
- Ultrasoon:** Het Ultrasoon reinigings-apparaat reinigt door met ultrasone luchtballen te maken welke op instrument uit elkaar spatten.
- Karrenwas:** De karrenwas wast en droogt gehele wagens, waarmee instrumenten van en naar de klanten worden getransporteerd.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Verklarende woordenlijst	3
Managementsamenvatting.....	7
1.0 Inleiding.....	9
1.1 Organisatiebeschrijving.....	9
1.2 Opdrachtgever	9
1.3 Probleemomschrijving	9
1.4 Onderzoeksvraag- en doelstelling.....	10
2.0 Onderzoeksozet	11
2.1 Onderzoeksonwerp	11
2.2 Onderzoeksmethoden	11
2.2.1 Interviews.....	11
2.2.2 Brainstormen	12
2.2.3 Data analyseren	12
2.2.4 Klokken.....	12
2.3 Betrouwbaarheid en validiteit	13
3.0 Literatuurstudie	14
3.1 Lean.....	14
3.2 Theory of Constraints (TOC).....	14
3.2 DMAIC	15
3.2.1 Define fase	15
3.2.2 Measure fase.....	15
3.2.3 Analyse fase	16
3.2.4 Improve fase	17
3.2.5 Control fase.....	17
3.3 Conclusie	17
4.0 Huidige situatie	18
4.1 DMAIC-Define	18
4.1.1 Klanten	18
4.1.2 proces.....	19
4.1.3 Beschikbare capaciteit	19
4.1.4 Klantbehoeften (VOC).....	20
4.2 Measure	21

4.2.1 Aanlevering van instrumentarium	21
4.2.2 Doorlooptijd	22
4.3 Conclusie	27
4.0 Analyse huidige situatie	28
5.1 Capaciteit	28
5.1.1 Apparatuur	28
5.1.2 Mensen	30
5.2 Doorlooptijd	31
5.3 ISHIKAWA analyse	32
5.4 Spoedorders	32
5.5 Conclusie	32
6.0 Gewenste situatie	34
6.1 Improve	34
6.1.1 Reduceren verspillingen (MUDA)	34
6.1.2 Reduceren overbelasting (Muri)	36
6.1.3 Reduceren onregelmatigheden (Mura)	37
6.1.4 Verbetervoorstellen o.b.v. knelpunten (ISHIKAWA)	37
6.1.5 Overige verbetervoorstellen	39
6.1.6 Conclusie	39
6.2 Control	40
6.0 Conclusie en aanbevelingen	41
Bibliografie	42
Bijlagen	44
Bijlage 1: Organogram LUMC	44
Bijlage 2: Organogram CSD	45
Bijlage 3: Flowchart	46
Bijlage 4: Probleem analyse	47
Bijlage 5: Literatuurstudie	49
Bijlage 6: Klanten overzicht	54
Bijlage 7: Pareto analyse klanten	55
Bijlage 8: Kano analyse	56
Bijlage 9: Meetplan	57
Bijlage 10: Pareto analyse doorlooptijd	58
Bijlage 11: Netten uit roulatie	60

Bijlage 12: Value stream map	61
Bijlage 13: Smiley formulier	62
Bijlage 14: Ishikawa.....	65
Bijlage 15: Interview Erasmus MC	66
Bijlage 16: interview met ICT	67

Managementsamenvatting

Voor het schrijven van dit onderzoeksrapport is er gedurende een periode van 20 weken onderzoek gedaan bij de Centrale Sterilisatie Dienst (hierna CSD te noemen) van het LUMC naar de onderstaande onderzoeksvraag:

“Hoe kan de afdeling CSD de planning van capaciteit en middelen zodanig optimaliseren, zodat de operationele kosten worden gereduceerd en de instrumentarium tijdiger en completer wordt geleverd?”

Alvorens de huidige situatie bepaald kon worden, is er een literatuur studie gedaan naar diverse verbetermethodieken. Na deze literatuurstudie is er gekozen voor de lean Six sigma verbetermethodiek. Dit is een relevante methodiek voor dit onderzoek, omdat het gaat over de klantwens en hoe de centrale sterilisatie dienst (hierna CSD te noemen) haar processen hierop het best kan inrichten, door eventueel verspillingen uit het proces te verwijderen. Lean Six sigma methodiek biedt diverse tools om deze verspillingen te reduceren, om zo de behoefte van de klant te voorzien. De Six sigma methodiek werkt volgens de DMAIC kwaliteitscirkel en dat is tevens de opbouw van dit onderzoeksrapport. De define, measure en analyse fase vormen de huidige situatie. De improve en control fase vormen de gewenste situatie. Tot slot volgt een kosten- en baten analyse van de verbetervoorstellen en wordt dit onderzoek afgesloten met de conclusie en aanbevelingen.

In de Define fase is het proces in kaart gebracht aan de hand van een flowchart, de klanten zijn kaart gebracht en de behoefte van de klant is door middel van een kano analyse bepaald. Doel hiervan is om alle processen inzichtelijk weer te geven. Uit de kano analyse is gebleken dat de klant een snelle doorlooptijd en vastgestelde afspraken erg belangrijk vindt (satisfier).

Na het bepalen van de klantwens zijn in de Measure fase belangrijke aspecten gemeten om het probleem te kwantificeren. Uit de metingen is gebleken 80% van de netten een doorlooptijd hebben tussen de 4 en 7 uur. De meeste worden tussen 13:00 - 18:00 aangeleverd, wat betekent dat hier een piekmoment in de productie ontstaat. Uit de VSM kan worden opgemaakt dat er wachttijden zijn in het proces. De langste wachttijd zit tussen het was proces en inpakken van de netten.

Wat betreft de transport tussen de OK en de CSD verloopt goed. De transport tussen de CSD en de poliklinieken verloopt niet altijd goed, dit omdat vaak medewerkers onnodig naar de poliklinieken lopen terwijl daar geen vuil instrumentarium staat. Verder blijkt dat er in 2015 totaal 136 spoedorders zijn geplaatst. De meeste spoedorders worden geplaatst door de afdeling orthopedie, oogheelkunde en neurochirurgie. Tot slot zijn ook de aantal klachten van 2015 gemeten. De meeste klachten bevinden zich in categorie intr. Defect/versleten/sluit niet.

Na alle metingen zijn de gegevens in de analyse fase onderzocht. Dit is gedaan door data te analyseren en zijn de oorzaken in een Ishikawa geanalyseerd en met de five times why zijn de grondoorzaken bepaald. In het kader van capaciteit is als eerst de “aan” tijd van de apparaten geanalyseerd, daaruit is naar voren gekomen dat de wasmachines 40% van de beschikbare tijd aan staan en de autoclaven 38 % van de beschikbare tijd. Dit terwijl de machines theoretisch gezien 100% kunnen draaien. De capaciteit van mensen is gemeten door de productiviteit te meten en te analyseren. In de reinigingsruimte is de productiviteit optimaal (op basis van 2 FTE, er is ruimte voor groei naar 4 FTE bij meer productie), in de schone ruimte is de productiviteitspercentage lager, hier is ruimte voor verbetering van de efficiency.

Na analyse van de doorlooptijd is gebleken dat de langste wachttijd zit tussen de afronding van het was proces en controle functie instrumentarium. Er ontstaan hier een bottleneck.

Tijdens de metingen is geconstateerd dat het piekmoment van productie ligt tussen 12:00 en 17:00. Door de meest voorkomende oorzaken te analyseren, zijn de mogelijke oorzaken in de Ishikawa diagram gezet en is hierop de five time why methodiek toegepast. de meest voorkomende oorzaken uit de Ishikawa zijn: regelmatig storingen apparatuur, ontbreken OK planning (vooraf) en tussendoor spoedorders.

Na de zorgvuldige analyse van de gegevens zijn in de improve fase verbetervoorstellen gedaan. deze verbetervoorstellen zijn als volgt: afspraken vastleggen met de klanten in een SLA, produceren volgens de FIFO methodiek, Afspraken met de klanten maken om inzicht te krijgen in de klantvraag (vooraf inzicht in de OK planning), Ontwerp voorraadbeheermodel, andere dienstitijden hanteren en voor in de lange termijn eventueel de gehele voorraadbeheer van de netten onder de verantwoordelijkheid van de CSD te brengen.

In de controle fase zijn KPI's opgesteld en is een dashboard opgesteld, zodat bijgehouden kan worden in hoeverre de CSD tijdig en compleet levert aan haar klanten.

1.0 Inleiding

Dit onderzoeksrapport “Optimaliseren centrale sterilisatie dienst (CSD) processen ” is geschreven met als doel om tijdiger en completer te leveren van instrumentarium aan de klanten, het reduceren van het aantal spoedorders en het reduceren van de operationele kosten. In dit hoofdstuk wordt de organisatie beschreven, de probleembeschrijving aangekaart en wordt de onderzoeksvraag- en doelstelling benoemd.

1.1 Organisatiebeschrijving

Het Leids Universitair Medisch Centrum (hierna te noemen LUMC) is het universitair medisch centrum dat sinds 1998 is opgericht uit een samenwerkingsverband tussen het Academisch Ziekenhuis Leiden en de Faculteit der Geneeskunde van de Universiteit Leiden.

Het LUMC levert topklinische zorg. Dit type zorg mag alleen worden uitgevoerd in ziekenhuizen waar hiervoor toestemming is gegeven door het ministerie. Daarnaast levert het LUMC ook zorg voor patiënten met een bijzondere aandoening. Binnen het LUMC werken momenteel ongeveer 7000 mensen (LUMC, 2016). In bijlage 1 is het organogram van het LUMC te zien. Het LUMC biedt naast de dagelijkse ziekenhuiszorg ook de mogelijkheid voor onderwijs ten behoeve van o.a. de opleidingen geneeskunde en biomedische wetenschappen.

1.2 Opdrachtgever

De opdrachtgever is de centrale sterilisatie dienst (hierna de CSD te noemen) van het LUMC. De afdeling is verantwoordelijk voor het steriliseren van het instrumentarium. Wat inhoudt dat herbruikbare medische hulpmiddelen in de CSD worden gereinigd, gedesinfecteerd en gesteriliseerd.

De CSD is gevestigd in het ziekenhuis te Leiden. Op deze locatie worden de hulpmiddelen zoals instrumentarium en instrumentensets gedesinfecteerd, gecontroleerd, verpakt, gesteriliseerd en tijdelijk opgeslagen in het steriele magazijn. Vervolgens worden deze hulpmiddelen door de OK opgehaald en getransporteerd naar de juiste afdeling.

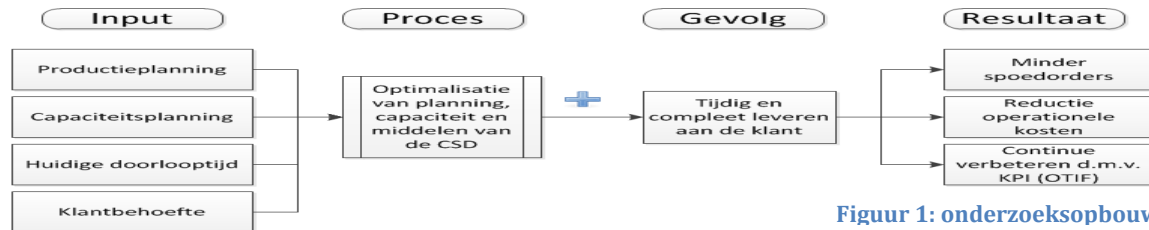
De CSD in het LUMC wordt aangestuurd door het afdelingshoofd dr. ir. Anne van der Eijk. In totaal werken 35 mensen op deze afdeling (Zie CSD organogram in bijlage 2). Het afdelingshoofd dr. ir. Anne van der Eijk is tevens ook de opdrachtgever en bedrijfsbegeleider bij dit onderzoek.

1.3 Probleemomschrijving

Binnen de CSD ervaart men problemen als geen inzicht hebben in de klantvraag, geen inzicht in de doorlooptijd, pieken en dalen in de werkdruk, regelmatige spoedorders vanuit de klant en er zijn ook geen vaste afspraken met de klanten vastgesteld in een SLA/contract. Deze problemen kunnen leiden tot een inefficiënt proces binnen de CSD. Deze problemen kunnen ook van invloed zijn op het proces van de klant, namelijk de operatie van een patiënt. Wanneer een instrument niet tijdig ter plekke is, kan dit tot ernstige gevolgen hebben voor de patiënt. Zo kan bijvoorbeeld een operatie uitgesteld worden, waar een patiënt erg lang op heeft gewacht. In het ergste geval kan een uitstel leiden tot medische gevolgen voor een patiënt.

In het kader van continue verbeteren, operationele kostenreductie en met het oog op het commercieel profileren van de CSD is het van belang om de capaciteit in kaart te brengen en de verspillingen in het proces te reduceren. Dit om de toekomstige doelen van het management te ondersteunen. Als bijlage 4 is een uitgebreide probleemanalyse toegevoegd.

In onderstaande figuur 1 is de opbouw van dit onderzoek schematisch weergegeven. Om de planning van capaciteit en middelen zodanig te optimaliseren is het van belang om te weten hoeveel netten binnen de CSD geproduceerd worden, door hoeveel mensen dit worden gedaan, binnen hoeveel tijd wordt een output gecreëerd en wat is de wens van de klant hierin. Vervolgens worden deze punten geanalyseerd en komt er als resultaat een advies hoe de CSD tijdiger en completer kan leveren aan haar klanten.



Figuur 1: onderzoekopbouw

1.4 Onderzoeksvraag- en doelstelling

“Hoe kan de afdeling CSD de planning van capaciteit en middelen zodanig optimaliseren, zodat de operationele kosten worden gereduceerd en de instrumentarium tijdiger en completer wordt geleverd?”

Ter beantwoording van de bovenstaande onderzoeksvraag zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

Huidige situatie

1. Hoe ziet het huidige proces van de CSD eruit?
2. Wat zijn de huidige doorlooptijden van de reiniging, desinfectie en sterilisatie processen?
3. Wie zijn de interne klanten en wat zijn hun wensen?
4. Hoe verhoudt de huidige planning personeel en productie zich tot het tijdig en functioneel leveren aan de klanten?
5. Hoeveel spoedorders komen in de huidige situatie voor en in hoeverre is dit een terechte spoedorder?

Literatuurstudie

6. Welk literatuur kan worden gebruikt betreffende de optimalisatie van de CSD processen?
7. Welke onderzoeksmethodieken zijn bruikbaar?
8. Zijn er andere instellingen die hun CSD processen volgens Lean- methodiek heeft geoptimaliseerd?
 - o Wat zijn hun ervaringen?
 - o Zijn de processen efficiënter geworden?

Gewenste situatie

9. Wat is de gewenste situatie met betrekking tot de personeelsplanning- en productie planning in verhouding tot het tijdiger en completer te leveren aan de klanten?

Het doel van dit onderzoek is:

“Binnen 20 weken een adviesrapport aan het management van de CSD presenteren met een voorstel voor: het tijdiger en completer leveren van instrumentarium aan de klanten, het reduceren van het aantal spoedorders en het reduceren van de operationele kosten. “

2.0 Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze dit onderzoek is uitgevoerd. Als eerste wordt het onderzoek getypeerd, vervolgens wordt ingegaan op de onderzoeksmethoden en tot slot wordt de betrouwbaarheid en validiteit van dit onderzoek toegelicht.

2.1 Onderzoeksontwerp

Dit is een kwantitatief verkennend of explorerend onderzoek. De afdelingshoofd is ervan op de hoogte te veel capaciteit te hebben en dat er nog geen duidelijke afspraken zijn met de klanten betreft de levering van de producten. Door middel van een probleem analyse is de verklaring van het probleem onderzocht. (Baarda, 2014).

Dit onderzoek is zowel een kwalitatief als kwantitatief onderzoek. Bij kwalitatief onderzoek gaat het vooral om het verkrijgen van informatie door bijvoorbeeld open interviews en minder om harde, getalsmatig onderbouwde feiten. Voor het bepalen van de klantvraag wordt voornamelijk een kwalitatief onderzoek gedaan, door het houden van interviews. Kwantitatief onderzoek is voornamelijk objectief en gericht op cijfers om feiten te onderbouwen. Voor het berekenen van de doorlooptijd en capaciteitsonderzoek wordt een kwantitatief onderzoek gedaan, omdat hier enkel met data wordt gewerkt. (Onderzoeksloket, 2016)

2.2 Onderzoeksmethoden

2.2.1 Interviews

Er zijn diverse manieren om informatie en/of data te verzamelen. Eén van de methode is het houden van een interview. De belangrijkste interview vormen zijn het gestructureerde interview, semigestructureerde en het ongestructureerde interview (Dingemanse, 2015).

- **Gestructureerd interview**
Bij een gestructureerd interview houdt men zich vast aan een interview schema. Hierin staan vragen en de volgorde van vragen vast.
- **Semigestructureerd interview**
Bij semigestructureerde interviews worden interview schema's gebruikt met algemene geformuleerde vragen. Men mag wel van deze vragen afwijken.
- **Ongestructureerd interview**
Een ongestructureerd interview wordt ook wel diepte-interviews genoemd. Hierbij wordt een lijst met onderwerpen gebruikt in plaats van een vragenlijst. Deze onderwerpen worden tijdens het interview besproken.

Door middel van een interview met de klant wordt de benodigde informatie voor het kano model verzameld. Hierin wordt gebruik gemaakt van een semigestructureerde interviewmethode. Vooraf is een vragenlijst samengesteld die met de klant wordt doorgenomen. Tijdens de interview kunnen ook andere onderwerpen worden besproken. Ook wordt een interview gehouden met de afdelingsmanager CSD van het Erasmus MC. De interview heeft als doel om de ervaring met de implementatie van lean management te bespreken en eventueel ook in het kader van benchmarking ideeën over te nemen voor dit onderzoek.

Om antwoord te kunnen geven op de deelvragen zijn de werkprocessen geobserveerd en daarbij verschillende gesprekken/interviews met de medewerkers uitgevoerd.

2.2.2 Brainstormen

Brainstormen is een techniek met als doel om snel nieuwe ideeën of oorzaken over een bepaald onderwerp of vraagstuk te genereren. Brainstormen gebeurt in sessies. Dit is een bijeenkomst waarbij de betrokkenen alles wat in hen opkomt op te schrijven en te delen met de groep. (Goede & Hesp, 2015)

Brainstormsessie bestaat uit de volgende fasen:

- Voorbereiding
- Idee genereren
- Evalueren

Tijdens de analyse fase worden alle metingen met de groep besproken en is het de bedoeling om samen met de groep na te denken over de grondoorzaak van het probleem. Dit wordt gedaan door een brainstormsessie te organiseren, tijdens de brainstormsessie worden 2 posters opgehangen. Eén van de poster is een foto van een vuilnisbelt te zien, de andere poster is een mooie eiland te zien. De medewerkers krijgen allemaal post-its. Aan de medewerkers worden 2 vragen gesteld, namelijk:

1. Stel je komt morgen naar je werk en je mag alles uit je proces verwijderen dat negatief effect heeft op de doorlooptijd van je proces, welke 3 punten zal je dan direct verwijderen?
2. Stel je komt morgen naar je werk en je mag iets nieuws in je proces toevoegen dat positief effect heeft op de doorlooptijd van je proces, welke 3 punten zal je dan direct willen invoeren?

Deze input wordt vervolgens in een prioriteiten matrix gecategoriseerd. De belangrijkste punten vormen eventueel aanbevelingen voor dit onderzoek.

2.2.3 Data analyseren

Om de totale doorlooptijd te kunnen uitrekenen dient eerst de doorlooptijd per tussenstap uitgerekend worden. Binnen het LUMC worden al deze processtappen gescand, deze scantijden worden in het managementinformatiesysteem T-Doc opgeslagen. Hierdoor kan ik heel veel informatie uit het managementsysteem halen. Zelf heb ik geen toegang tot dit systeem, via een e-mail heb ik aan de applicatiebeheerder de benodigde informatie opgevraagd.

2.2.4 Klokken

Zoals eerder vermeld is heel veel data beschikbaar in het managementinformatiesysteem. Toch mis ik informatie als wachttijd en handlingstijd, deze informatie kan ik verkrijgen door fysiek te gaan klokken hoelang men oven een bepaald product doet en hoelang een product staat te wachten tot de volgende stap. Het meten gebeurt met een stopwatch en de tijden worden in een kladblok opgeschreven. Vervolgens wordt de informatie in Excel verwerkt om de totale doorlooptijd te berekenen.

2.3 Betrouwbaarheid en validiteit

Validiteit en betrouwbaarheid worden bepaald door de onderzoeksmethoden en zijn bepalend voor de kwaliteit van de onderzoek data en de conclusies die daaruit worden getrokken. Validiteit geeft de mate aan waarin wordt gemeten wat daadwerkelijk gemeten moet worden. Tijdens het uitwerken van het KANO model, brainstormsessie en interview was er input/betrokkenheid vanuit verschillende personen/betrokkenen. De gebruikte data is over een periode van een jaar genomen, waardoor alle seizoenen mee zijn genomen in de metingen. Voor het fysiek meten vanop de werkvloer is gedaan op basis van een steekproef. Hierbij is uitgerekend hoeveel netten gevolgd moeten worden. De steekproefgrootte is gemeten via onderstaande formule (allesovermarktonderzoek, 2016):

$$n \geq \frac{N \cdot Z^2 \cdot P(1 - P)}{Z^2 \cdot P(1 - P) + (N - 1) \cdot F^2}$$

N= Omvang

n= Steekproefgrootte

Z= Z-waarde (1.96 → bij 95% betrouwbaarheidsniveau)

P=0.5

F=0.05

$$\frac{57046 \times 1.96^2 \times 0.5 (1 - 0.5)}{1.96^2 \times 0.5 (1 - 0.5) + (57046 - 1) \times 0.05^2} = 388 \text{ netten}$$

Betrouwbaarheid is de nauwkeurigheid en precisie van een meetprocedure. Betrouwbaarheid garandeert niet de validiteit van een meting, maar wel een voorwaarde. Voor dit onderzoek zijn interviews gehouden met om data te verzamelen. Verder zijn alle modellen, uitgewerkte stukken met de stakeholders besproken, zij hebben voldoende inzicht in het proces en de behoefte van de klant, waarmee de uitgewerkte modellen betrouwbaar zijn. Verder is ook data gehaald uit het managementinformatiesysteem. In dit systeem is het niet mogelijk data te veranderen, alle data die is gescand wordt in dit systeem opgeslagen. Hierdoor is ook deze data betrouwbaar. (Baarda, 2014)

3.0 Literatuurstudie

Voorafgaand aan het onderzoek zal eerst aandacht worden besteed aan de achterliggende literatuur. Het doel hiervan is om goed over de uitvoering van het onderzoek na te denken, zodat relevante methode en/of modellen voor dit onderzoek worden gebruikt. Door middel van deze literatuurstudie wordt antwoord gegeven op de deelvragen:

1. Welk literatuur kan worden gebruikt betreffende de optimalisatie van de CSD processen?
2. Welke onderzoeksmethodieken zijn bruikbaar?
3. Zijn er andere instellingen die hun CSD processen volgens Lean- methodiek heeft geoptimaliseerd?

Om inzicht te krijgen het proces, de verspillingen te analyseren om vervolgens het proces te optimaliseren is gekozen voor lean- Six sigma verbetermethodiek (Goede & Hesp, 2015). Dit is een relevante methodiek voor dit onderzoek, omdat het gaat over de klantwens en hoe de CSD haar processen hierop het best kan inrichten, door eventueel verspillingen uit het proces te verwijderen. Lean Six sigma methodiek biedt diverse tools om deze verspillingen te reduceren, om zo de behoefte van de klant te voorzien.

Over deze verbetermethodiek is een literatuuronderzoek gedaan, door boeken, lesstof en gepubliceerde artikelen te lezen. Deze verbetermethodiek wordt in de volgende paragraaf toegelicht en beargumenteerd. De volledige literatuurstudie is te vinden in bijlage 5.

3.1 Lean

Lean is een verbetermethodiek die wereldwijd wordt toegepast. Deze methodiek gaat over de visie op de organisatie en is een manier van denken en doen. Het is een perspectief op de lange termijn. Lean theorie gaat niet over snel succes boeken, maar om het duurzaam veranderen van de organisatie rondom de klant en de medewerkers.

Lean is een methodiek wat niet als doel heeft om sneller, harder en beter te werken, maar om voornamelijk slimmer te werken. Hierbij gaat het over processen, het verbeteren van de efficiency, medewerkers slimmer leren werken etc. Deze methodiek voorziet organisaties van tools om veranderingen te realiseren. Deze principes worden de lean principes genoemd en worden als volgt gedefinieerd:



Figuur 2: Lean principes

Lean kent een set van principes die kunnen worden gebruikt om de organisatie te optimaliseren (Wiegel & Maes, 2013). Omdat het in dit onderzoek gaat over processen, verbeteren van de planning van capaciteit om aan de klantvraag te voldoen (VOC), is gekozen voor lean verbetermethodiek. Al deze facetten komen ook terug in het lean management, wat ervoor heeft geleid om deze verbetermethodiek te kiezen.

3.2 Theory of Constraints (TOC)

De Theory of Constraints (TOC) is zoals de Lean methodiek ontwikkeld om proces te optimaliseren, echter staat bij de TOC het verbeteren van de doorlooptijd centraal. Door de Bottleneck/constraints

is het proces optimaal te exploiteren en wordt de efficiëntie/doorstroming verbeterd (Procesverbeteren, 2016) (Bakker, 2010). De TOC wordt vooral gebruikt voor de optimalisatie van stuksgewijze productiestappen, waarbij er achtereenvolgende bewerkingsstappen zijn. Binnen de CSD doorloopt het instrumentarium ook in stuksgewijze stappen het proces.

De doorlooptijd kan worden beïnvloed door eventueel een bottleneck, dit kan onderzocht worden door metingen op de werkvloer uit te voeren om de wachttijden in kaart te brengen. Zodra dit is gebeurd, kan eventueel de bottleneck worden bepaald (McNeese, 2016).

De TOC is dus gebaseerd op het idee dat er minimaal één bottleneck is in de doorstroming van het proces. Om een goede doorstroming te creëren kan volgens de TOC aan de hand van de volgende stappen bereikt te worden:

- Het identificeren van de bottleneck.
- Exploiteer de bottleneck
- Pas alle overige processen aan op de bottleneck
- Breidt het knelpuntproces uit zodat de capaciteit kan worden verhoogd
- Herhaal het proces zodra de bottleneck is geëlimineerd. (Goldratt, 2014)

3.2 DMAIC

Dit onderzoek wordt uitgevoerd aan de hand van de 'DMAIC-methode'. Dit omdat tijdens dit onderzoek metingen en analyses nodig zijn om de doorlooptijd, klantwens en verspillingen te meten. Deze methode bestaat uit vijf fasen en wordt gebruikt om bedrijfsprocessen beter te laten verlopen, te optimaliseren en te stabiliseren, om zo de processen binnen de organisatie te verbeteren. (Goede & Hesp, 2015).

3.2.1 Define fase

In deze fase wordt het probleem gedefinieerd. Daarnaast wordt ook de klantvraag en het doel van het onderzoek gedefinieerd. (Leaninfo.nl, 2016)

- Flowchart

Een flowchart toont de activiteiten in een proces, en de volgorde van de activiteiten. In het Nederlands wordt een flowchart ook wel een stroomdiagram genoemd. Het kan worden toegepast om te bepalen welke deelprocessen gemonitord moeten worden, fouten in deelprocessen definiëren en/of veranderingen te standaardiseren. In dit onderzoek wordt een flowchart gebruikt om het proces in kaart te brengen. (Goede & Hesp, 2015)

- Kano model

Kano-model is een theorie die in de jaren 80 is ontwikkeld voor productontwikkeling en de klanttevredenheid. Het kano-model gaat uit van drie soorten klantbehoeften (Goede & Hesp, 2015):

- o Vanzelfsprekend – Hierbij gaat het om behoeften waar de producten, in dit geval de CSD rekening mee dient te houden. De basisbehoeften van de klant worden hierin bepaald.
- o Overdaad – Naast de basisbehoeften, kunnen andere factoren zijn die voor de klant van belang zijn om tevreden te zijn.
- o Extra's – Dit is een stap die de klant niet verwacht, maar indien de CSD dit zou aanbieden dan zal de klanttevredenheid hoger worden.

3.2.2 Measure fase

In de meetfase wordt het verschil tussen de huidige prestaties en de gewenste prestaties gedefinieerd. Dit wordt gedaan door de huidige situatie in kaart te brengen door dit te meten (Vliet, 2016). Voor dit onderzoek worden de volgende punten gemeten:

- o Cyclustijd
Cyclustijd is de gemiddelde tijd tussen het gereed maken van twee producten. Een product is hierbij het eindresultaat van een deelproces. De cyclustijd wordt berekend door de procestijd op te tellen met de wachttijd. (Goede & Hesp, 2015)
- o Uptime
Uptime definieert de machine beschikbaarheid. Door de uptime te berekenen geeft dit ons inzicht in de wachttijden. (Goede & Hesp, 2015)
- o Lead tijd
De leadtijd is de hoeveelheid tijd die er nodig is om één product van begin tot eind een heel proces te laten doorlopen. (Goede & Hesp, 2015)
- o 8 verspillingen
De 8 “wastes” zijn de grootste verspillingen waar een organisatie geld en tijd mee verspilt. Hierbij gaat het om alle activiteiten en handelingen die worden uitgevoerd maar die geen nut hebben voor de stakeholders. Er is hier geen sprake van een toegevoegde waarde m.b.t. het product of dienst die de CSD levert. De 8 verspillingen zijn: Overproductie, wachten, transport, over proces/over bewerking, voorraad, bewegingen, fouten en verspilling van talent. Op basis van de bovengenoemde 8 verspillingen wordt in de huidige situatie de aantal verspillingen in het proces gemeten. (Goede & Hesp, 2015)

3.2.3 Analyse fase

Het doel van de analyse-fase is het identificeren van de mogelijke oorzaken, welke ten grondslag liggen aan het probleem. De belangrijkste metingen uit de measure fase worden geanalyseerd. (Leaninfo.nl, 2016)

- o Value stream map
Een value stream map (hierna VSM te noemen) oftewel waardeestroom analyse bestaat uit alle activiteiten (zowel waarde toevoegend als niet waarde toevoegend) die in de huidige situatie van belang zijn om een product door de belangrijkste stromen te leiden. Een VSM is een hulpmiddel om processen visueel weer te geven en te begrijpen hoe producten en informatie stromen. Hierbij wordt de cycle time, leadtime en tussen voorraden in kaart gebracht. Door middel van de VSM kunnen de volgende punten inzichtelijk worden gemaakt: (Rother & Shook, 2015)
 - o Maakt het gehele proces zichtbaar, ook de verspillingen en de oorzaken daarvan.
 - o Een goed hulpmiddel om de samenhang van productstroom en informatiestroom te bepalen.
 - o De bottleneck wordt in kaart gebracht.
- o Ishikawa
Door middel van brainstormen kunnen al veel mogelijke oorzaken worden genoemd, maar dit gebeurt vaak op een niet systematische manier. Tijdens de brainstormsessie worden veel oorzaken genoemd. Om deze oorzaken te groeperen om zo tot een grondoorzaak te komen kan de Ishikawa worden gebruikt. Met behulp van een Ishikawa is het mogelijk om een uitvoerige oorzaak-gevolg analyse uit te voeren en de oorzaken van een probleem in kaart te brengen. (Goede & Hesp, 2015)
- o 5 Whys
De 5 Whys methode is een tool om tot de grondoorzaak van een probleem te komen. Vaak wordt deze tool na het invullen van een Ishikawa gebruikt. (Leansixsigmatools, 2016)

3.2.4 Improve fase

In deze fase wordt het huidige proces verbeterd met behulp van diverse technieken en creatieve oplossingen.

o Muda, Muri en Mura

De lean toolbox kent het '3M model' om verspillingen te elimineren. De 3M methode staat voor Muda, Muri en Mura (Leanmanufacturingtools, 2016). Deze 3M's zijn met elkaar verbonden en worden als volgt gedefinieerd:

1. Muda (verspillingen)
2. Muri (overbelasting van mens en machine)
3. Mura (onregelmatigheid in het proces)

3.2.5 Control fase

In deze fase gaat het om het borgen van de verbetervoorstellen. Het borgen van deze verbetervoorstellen zorgt er voor dat eventuele afwijkingen in de toekomst gecorrigeerd worden. Dit leidt toch een continue verbetering van de verbetervoorstellen. (Leaninfo.nl, 2016)

o KPI's bepalen

Een KPI staat voor Key Performance Indicator. Dit zijn variabelen of maatstaven om prestaties van een organisatie te analyseren en te borgen. Een KPI wordt altijd uitgedrukt in een getal en daaraan gekoppelde doel/norm. (Leansixsigmatools, 2016)

o OTIF

OTIF staat voor On Time In Full, het is een term uit de logistiek die wordt gebruikt om de lever prestaties te meten. In dit onderzoek kan OTIF gebruikt worden om te meten in hoeverre de CSD tijdig en functioneel levert aan haar klanten. (OTIF.nl, 2016)

3.3 Conclusie

Ter beantwoording van de deelvragen is gebruik gemaakt van diverse theorieën en verbetertools. In tabel 1 is samenvattend weergegeven welke theorie/methode is gebruikt om de deelvragen te kunnen beantwoorden.

Tabel 1: Conclusie literatuurstudie

Conclusie literatuurstudie	
Deelvragen	Theorie/tool/methode
Huidige situatie	
Hoe ziet het huidige proces van de CSD eruit?	Lean/Flowchart
Wat zijn de huidige doorlooptijden van de RDS processen?	Lean/VSM
Wie zijn de interne klanten en wat zijn hun wensen?	Lean/ Kano model
Hoe verhoudt de huidige planning personeel en productie zich tot het tijdig en functioneel leveren aan de klanten?	Lean/VSM/desk- en field research
Hoeveel spoedorders komen in de huidige situatie voor en in hoeverre is dit een spoedmelding?	Deskresearch/verspillingen
Literatuurstudie	
Welk literatuur kan worden gebruikt betreffende de optimalisatie van de CSD processen?	Leansix sigma/TOC
Welke onderzoeksmethodieken zijn bruikbaar?	Desk/field research, benchmarking
Zijn er andere instellingen die hun CSD processen volgens Lean-methodiek heeft geoptimaliseerd?	Benchmarking
Gewenste situatie	
Hoe verhoudt in de gewenste situatie de personeels- en productie planning en de zich tot het tijdig en functioneel leveren aan de klanten?	Leansix sigma/TOC

4.0 Huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie uitgewerkt volgens de 1^{STE} en 2^{de} stappen van het DMAIC kwaliteitscirkel: Define en Measure. In define wordt het probleem vastgesteld, proces beschreven en de stakeholders/klanten bepalen. Measure beschrijft wat er tijdens het onderzoek en hoe dit is gedaan. Met de beschrijving van de huidige situatie is antwoord gegeven op de volgende deelvragen:

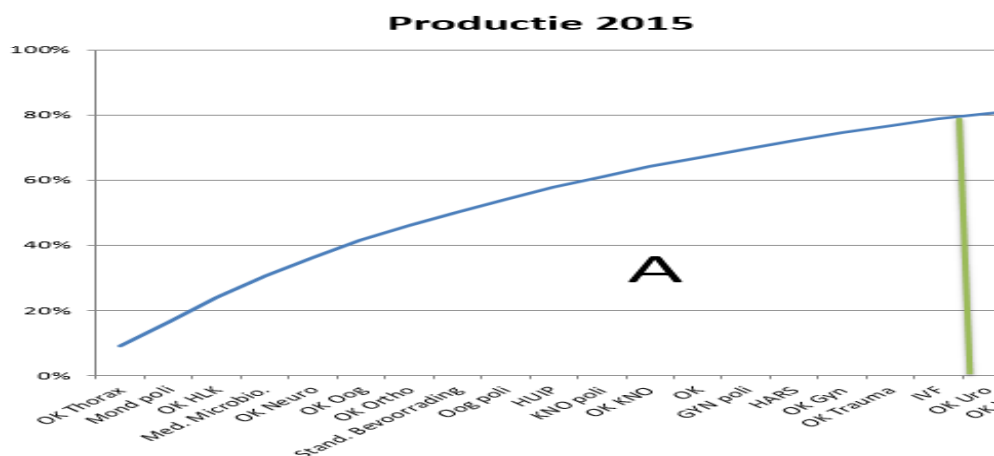
1. Hoe ziet het huidige proces van de CSD eruit?
2. Wat zijn de huidige doorlooptijden van de RDS ¹processen?
3. Wie zijn de interne klanten en wat zijn hun wensen?

4.1 DMAIC-Define

Ieder lean six sigma project start met de Define fase. In deze fase wordt het probleem gedefinieerd. Dit wordt gedaan door eerst het proces te beschrijven aan de hand van een flowchart, klanten te beschrijven en de klantbehoefte te bepalen. De behoefte van de klant wordt bepaald door middel van het KANO model.

4.1.1 Klanten

De centrale sterilisatie dienst levert enkel dienst aan klanten binnen het LUMC. In bijlage 6 is een lijst toegevoegd waarin alle klanten van het LUMC zijn vermeld. De grootste klant van de CSD is de OK, ongeveer 80% van de productie is voor de OK, de overige 20 procent zijn de poliklinieken binnen het LUMC. Om inzicht te krijgen wie de grootste klanten van de CSD is een pareto-analyse gemaakt, in figuur zijn de grootste klanten van de CSD weergegeven. In bijlage 6 is de volledige versie van de pareto analyse weergegeven.



Figuur 3; pareto overzicht grootste klanten

In figuur 3 is te zien dat OK thorax, OK Neurochirurgie, OK algemeen² en de mondpolikliniek de grootste klanten zijn van de CSD. Ongeveer 80% van de productie binnen de CSD draait door de aanlevering van de netten van deze klanten. Deze analyse is gedaan op basis van de productiecijfers uit het jaar 2015.

¹ Reiniging, desinfectie en sterilisatie processen

² Onder OK algemeen vallen alle OK afdelingen behalve de Neurochirurgie en de Thorax.

4.1.2 proces

Een proces kan worden gedefinieerd als een serie van bewerkingen die uitgevoerd moet worden om tot een eindproduct te komen. (Frank, 2006) Binnen de CSD doorloopt het de instrumentarium diverse stappen totdat deze gesteriliseerd worden. Om inzicht te krijgen in deze processtappen is een flowchart gemaakt, deze is te vinden in bijlage 3.

Binnen de CSD wordt onderscheid gemaakt tussen drie werkruimtes, namelijk:

1. Reiniging en desinfectie ruimte

Nadat het instrumentarium op de OK is gebruikt wordt deze door een medewerker van OK-logistiek naar de CSD getransporteerd. Dit gebeurt na iedere operatie. Het instrumentarium wordt naar de reinigingsruimte van de CSD gebracht. In deze ruimte wordt door de CSD medewerker bepaald op welke wijze het instrumentarium gereinigd moet worden, dit kan op verschillende manieren, namelijk; handmatig, machinaal en/of ultrasoon reinigungsapparaat. De netten worden bij binnenkomst gescand (door middel van een unieke barcode) vervolgens worden deze uitgelegd en zo nodig doorgespoten en ge-ultrasoneerd. Hierna wordt het instrumentarium uitgespreid in de daarvoor bestemde rek. Dit rek wordt vervolgens getransporteerd naar de daarvoor bestemde wasmachine. In de wasmachine worden de instrumenten gereinigd en gedesinfecteerd.

2. Schone ruimte

Nadat de reiniging en desinfectieproces is voltooid komen de netten uit in de schone ruimte. In deze ruimte worden de instrumenten stuk voor stuk gecontroleerd op reinheid, functionaliteit en compleetheid. Vervolgens worden de netten geassembleerd en ingepakt. De benodigde informatie over de inhoud van ieder net krijgt de CSD medewerker na het scannen van de net in T-doc te zien. Wanneer de netten zijn geassembleerd worden deze verpakt. Het inpakmateriaal bestaat uit 2 vellen, een groen en een blauw vel. Eerst pakt de medewerker het net in met het groene inpakpapier en vervolgens op diezelfde manier de blauwe daaroverheen. Dit wordt gedaan om te voorkomen dat er gaten in de verpakkingen ontstaan.

Nadat de netten zijn ingepakt wordt er een unieke sticker dat uit T-doc wordt geprint op het net geplakt. Deze sticker bevat informatie zoals naam van het net, barcode, houdbaarheidsdatum en voor welke klant dit net bestemd is. Naast deze sticker wordt ook een afzonderlijke indicator sticker geplaatst. Deze indicator sticker verandert van kleur wanneer het sterilisatieproces is voltooid. Dit geeft aan dat het net volgens de gewenste temperatuur is gesteriliseerd. De netten gaan na het inpakken de autoclaaf in waar de netten gesteriliseerd worden op 134 of 121 graden.

3. Uitgifte ruimte

Wanneer het sterilisatieproces goed is verlopen verschijnt er een groen scherm aan de andere kant van de schone ruimte, de steriele magazijn. De netten worden automatisch uit de autoclaaf geladen, hierna dienen deze netten voor 20 minuten niet aangeraakt te worden. De netten moeten eerst afkoelen, waarna de CSD medewerker het sterilisatie proces controleert of deze goed is verlopen en worden de verpakkingen gecontroleerd of deze niet zijn beschadigd. Vervolgens worden deze netten gedistribueerd naar de klanten.

4.1.3 Beschikbare capaciteit

Apparatuur

De CSD beschikt in totaal over 121 apparaten waarmee de netten worden gereinigd en/of gesteriliseerd. De 11 apparaten bestaan uit 6 wasmachines, 4 autoclaven, 1 plasma autoclaaf en 1 ultrasone. Verder beschikt de CSD over 24 rekken waarmee de wasmachines worden geladen.

Mensen

Binnen de CSD werken in totaal 35 FTE'S, 29 FTE is CSD medewerker, 3 FTE'S zijn de afdelingssecretaresse, instrumentenbeheerder en de kwaliteitsmedewerker, 2 FTE'S zijn de teamleiders en 1 FTE is de afdelingshoofd. De organogram van de CSD is te vinden in bijlage 2.

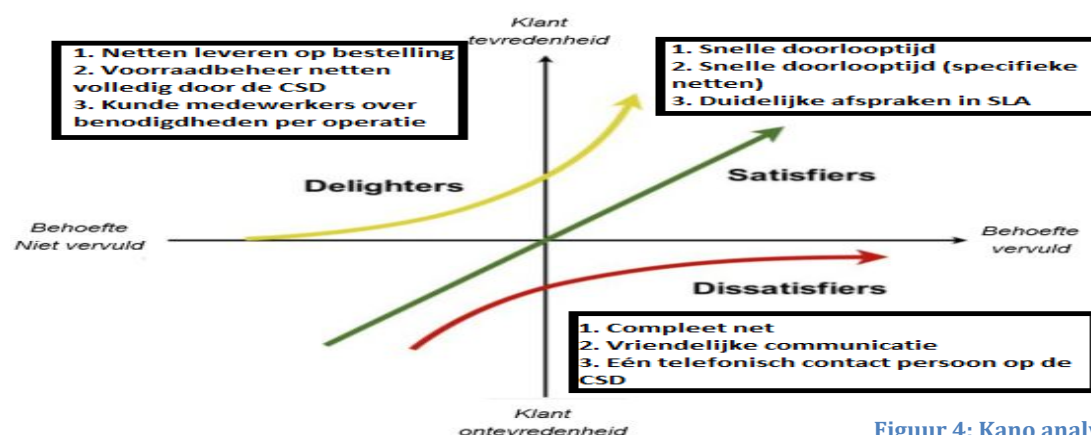
Werktijden

De CSD is geopend op werkdagen van 07:00 tot 22:30 en in het weekend en feestdagen van 13:00 tot 17:00. Buiten de openingstijden heeft de CSD een oproepdienst. Binnen de CSD werkt men in drie diensten, namelijk een ochtenddienst (07:30 – 16:00), avonddienst (14:00 – 22:30) en een late dienst (16:00-23:30).

4.1.4 Klantbehoeften (VOC)

Een goed hulpmiddel om de klantwens in kaart te brengen is het KANO model. Dit model helpt om de klantbehoeften te categoriseren in delighters, satisfiers (must have) en dissatisfiers (more is better). Om de klantbehoeften te bepalen is een interview gehouden met een OK teamleider³. Tijdens dit interview is gebruik gemaakt van een vragenlijst, waarin elke vraag positief en negatief aan de teamleider is gesteld. Deze vragenlijst is bijgevoegd in bijlage 8.

Na de interview is de vragenlijst uitgewerkt en zijn de klantwensen in de juiste categorieën verdeeld, zoals weergegeven in bijlage 7. Ieder categorie bevat ten minste twee klantbehoeften. De uitkomsten in welke categorie de OK behoefte zich bevindt is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Kano analyse

De afspraken over de doorlooptijd is voor de OK erg belangrijk. Momenteel zijn er geen afspraken vastgelegd tussen de klant en de CSD. De CSD reinigt datgene wat ze aangeleverd krijgen. Het is voor de klant niet duidelijk wanneer zij hun product weer terug kunnen verwachten. Wel is het zo dat de CSD mondeling met de OK heeft afgesproken dat wanneer zij de bestellingen voor 16:00 doorgeven, zij deze de volgende dag kunnen terugverwachten. Echter verloopt dit nog niet optimaal, men ervaart dat de klant regelmatig belt voor een spoedorder of met de vraag wanneer zij het product kunnen verwachten. Verder is in het kano model te zien dat het punt netten leveren op bestelling een delighter is. Het is de optimale wens van de klant dat de voorraadbeheer van de netten onder de verantwoordelijkheid van de CSD komt. Het is de wens dat de klant een bestelling plaatst en de CSD op voorraad kan leveren aan de klant.

³ Omdat de OK de grootste klant is van de CSD is voor dit onderzoek enkel de behoeften van de OK gemeten.

4.2 Measure

In deze fase worden de belangrijkste aspecten van het huidige proces gemeten en wordt relevante data verzameld, deze data biedt meer diepgang in de processen. De metingen kunnen gescheiden worden in doorlooptijd metingen, klachten en capaciteitsmetingen. Hierbij gaat het om doorlooptijden van de netten van binnenkomst in de CSD tot na de sterilisatieproces, waarbij het product gereed is voor transport naar de klanten. Voor al deze metingen is een meetplan opgesteld in bijlage 9 om de voortgang van de metingen te kunnen bepalen.

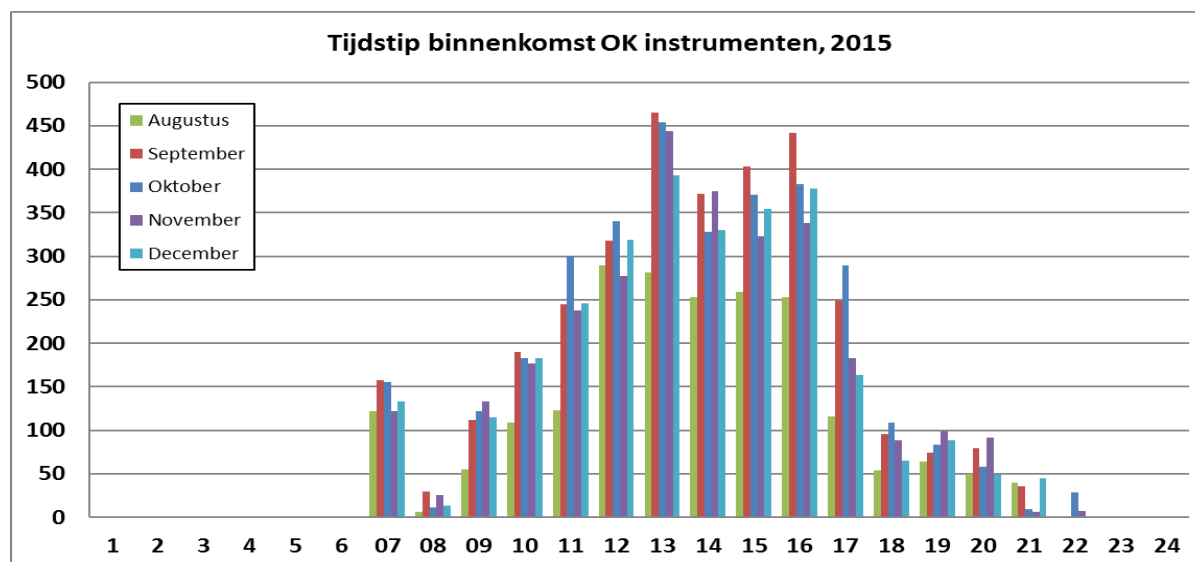
De metingen worden uitgevoerd met een stopwatch op de werkvloer diverse processtappen te meten, ook is veel data uit het management informatiesysteem. De verzamelde gegevens uit het systeem zijn de productiegegevens uit het jaar 2015.

4.2.1 Aanlevering van instrumentarium

Nadat de instrumenten zijn gebruikt worden deze verzameld en in vuile karren geplaatst. Hierna belt de OK assistent met de OK-logistiek om deze karren op te halen. Vervolgens worden deze door de OK-logistiek medewerker naar de CSA gebracht.

De poliklinieken hebben een ander methode van aanlevering, één keer per dag loopt een CSD medewerker rond bij de poli's om de vuile instrumentarium in vuile karren naar de CSA te vervoeren.

De afdelingshoofd van de CSD houdt maandelijks bij hoeveel vuile OK-netten op de CSD zijn aangeleverd en op welke tijdstip de karren op de CSD zijn aangeleverd. In de onderstaand figuur 5 is te zien hoeveel netten per maand op de CSD zijn aangeleverd en rond welke tijdstip.

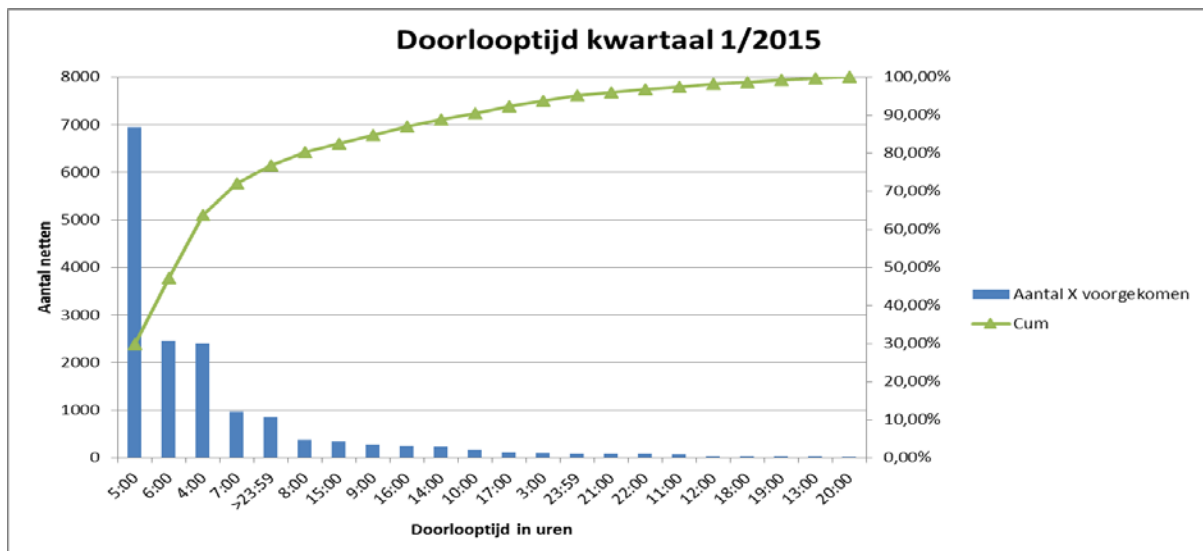


Figuur 5: Tijdstip binnenkomst OK instrumentarium 2015

De piekmomenten zoals weergegeven in figuur zijn tussen 13:00 en 17:00. De reden van dit piekmoment is omdat na 13:00 de meeste Ok's klaar zijn met opereren. Hierdoor is de aanlevering naar de CSD groter dan bijvoorbeeld in de ochtend/avond.

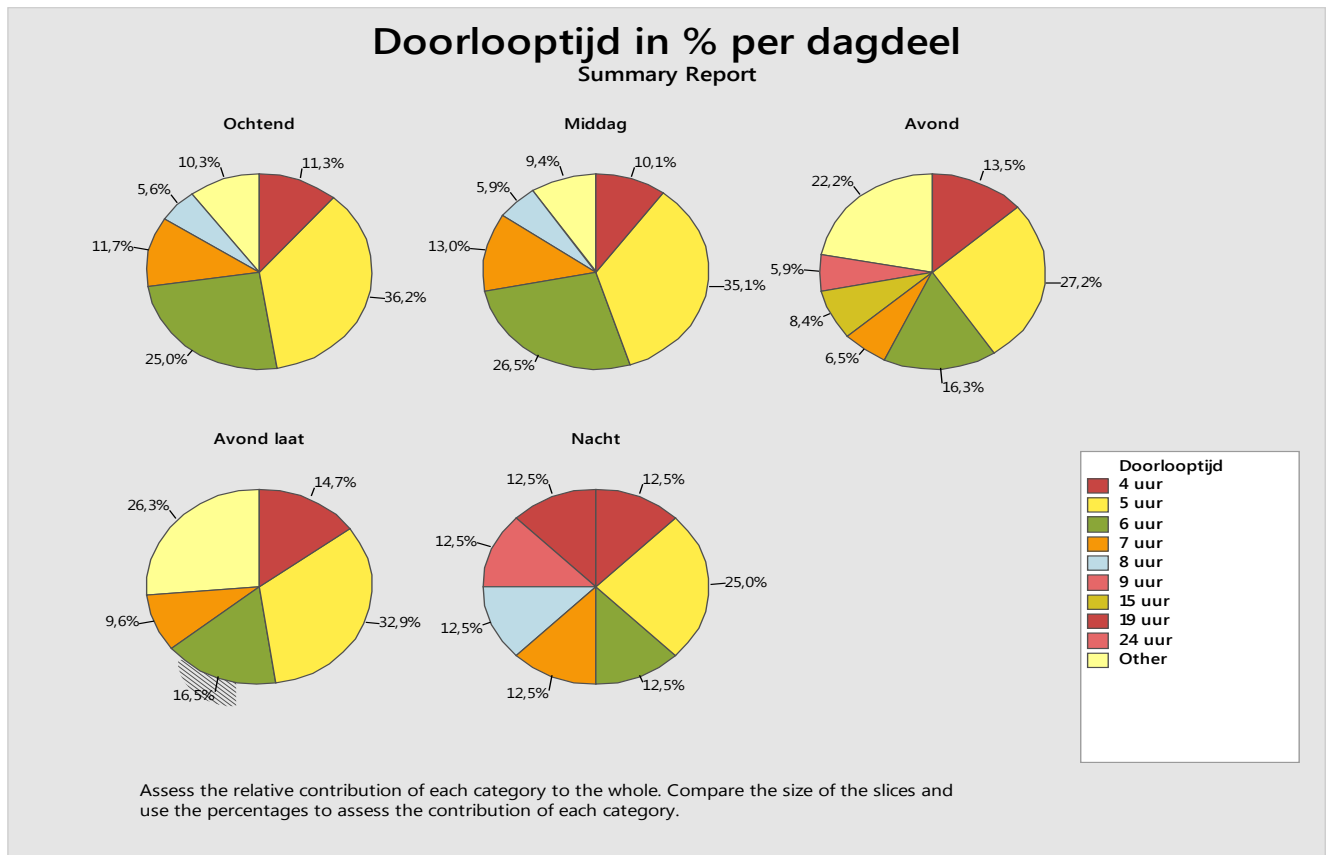
4.2.2 Doorlooptijd

Om de doorlooptijd in kaart te brengen, zijn de productgegevens en productietijden (2015) uit T-doc gebruikt. De gebruikte gegevens/tijden zijn te onderscheiden in: Productnaam, status, gemaakt, klantnr. gebruikte tijd, eenheid locatie verpakken, eenheid locatie batch voor, eenheid locatie batch na, Eenheid locatie distribueren, eenheid locatie retour, eenheid locatie achteraf. Dit zijn de tijden wanneer een net door een proces gaat, dit zijn dus de scantijden. Door deze gegevens bij elkaar op te tellen, wordt de doorlooptijd per net uitgerekend. In figuur 6 is een pareto analyse gemaakt, waarin is te zien dat 80 % van de geproduceerde netten (in 2015 kwartaal 1) een doorlooptijd hebben tussen de vier en zeven uur. Ook uit de metingen van de andere kwartalen in 2015 is gebleken dat de meeste netten die geproduceerd zijn een doorlooptijd hebben tussen de vier en acht uur. De metingen van de andere kwartalen is weergegeven in bijlage 9.



Figuur 6: Pareto analyse doorlooptijd

Verder is ook gekeken naar de verdeling van de productie over een dag. Dit is gedaan om te kijken naar de verdeling van de productie gedurende de dag en wat voor impact dat heeft op de doorlooptijd. In de onderstaande figuur 7 wordt in een cirkeldiagram de doorlooptijd per dagdeel in percentages weergegeven. De cirkeldiagram geeft bijvoorbeeld aan dat 36,2% van de netten die in de ochtend bij de CSD worden aangeleverd een totale doorlooptijd van vijf uur hebben. Zoals te zien in de figuur, ongeacht hoelaat (in welke dagdeel) een net bij de CSD wordt aangeleverd deze in de meeste gevallen een doorlooptijd heeft tussen de vier en zeven uur.



Figuur 7: doorlooptijd in % per dagdeel

Tijdens de meting van de doorlooptijden zijn de volgende punten opgevallen:

- Netten met een doorlooptijd van minder dan 3 uur; Een gemiddeld proces binnen de CSD duurt ongeveer 4 a 5 uur. Toch zijn een aantal netten met een doorlooptijd van minder dan 3 uur. Eén reden hiervoor kan zijn dat het gaat om een spoedorder, waardoor deze netten voorrang hebben gekregen in het proces.
- Geen scan informatie; Nadat de productiecijfers en tijden uit T-doc zijn gehaald, is bij veel netten geconstateerd dat bepaalde scanmomenten niet worden gedaan. Hierdoor kan men niet zien hoelaat een net bijvoorbeeld retour is gekomen vanuit de OK of hoelaat men is gestart met reinigen.
- De scantijden van de apparaten geven aan wanneer de netten zijn beoordeeld door de medewerker en niet hoelaat de machine daadwerkelijk klaar was met reinigen.

Transport

De afstand tussen de OK en de CSD is minimaal en de aanlevering vanuit de OK en de CSD gebeurt continu. Na ieder ingreep wordt door de OK-logistiek medewerker een kar met vuil instrumentarium naar de CSD gebracht. Het komt regelmatig voor dat de OK-logistiek medewerker voor één net naar de CSD loopt en 3 minuten daarna weer gebeld wordt om nog een kar vanuit de OK naar de CSD te transporten. Dit zorg ervoor dat de aanlevering naar de CSD continue verloopt, waardoor de wasmachines continue kunnen draaien.

Wat betreft de transport van en naar de poliklinieken. Dit wordt gedaan door een CSD medewerker. De afstand die de netten moeten afleggen kan verschillen per polikliniek. Transport van en naar de poliklinieken gebeurt één keer per dag per polikliniek.

Voorraad

In de schone werkruimte binnen de CSD zijn een aantal voorraadkasten geplaatst waarin reserve instrumenten worden opgeslagen. De voorraadkasten zijn per klant/specialisme ingedeeld. In de kasten zelf is per lade een unieke barcode, en naam van het instrument weergegeven. Per instrument is niet aangegeven wat de minimale en/of maximale voorraad hoort te zijn. Op gevoel basis wordt door de medewerker bepaald of het gaat om een snelloper en wanneer er opnieuw besteld wordt. Hierdoor is de kans op misgrijpen aanzienlijk hoog, waardoor de doorlooptijd van de incomplete netten langer wordt. In bijlage 11 is te zien hoeveel incomplete netten, dus misgrijpen in 2015 waren.

Het bestellen van de instrumenten gebeurt door middel van een bestelbord. Op het moment dat een medewerker besluit een instrument te bestellen wordt de barcode kaart gepakt en deze op de bestelbord geplakt. De instrumentenbeheerder loopt dagelijks langs de bestelbord en scant deze barcodes om ze te bestellen, vervolgens wordt de kaart op de bestelbord als status besteld gezet.

Beweging

De CSD medewerker loopt dagelijks een rondje naar de poliklinieken om de vuile instrumenten op te halen. De medewerker wordt vooraf niet geïnformeerd of er überhaupt wel vuile instrumenten aanwezig zijn, hierdoor kan het voorkomen dat een medewerker voor niets naar de polikliniek is gelopen. Dit is verspilling van tijd en dus onnodige beweging. Binnen de CSD afdeling zijn de afstanden minimaal, waardoor er geen sprake is van een onnodige beweging.

Wachttijd

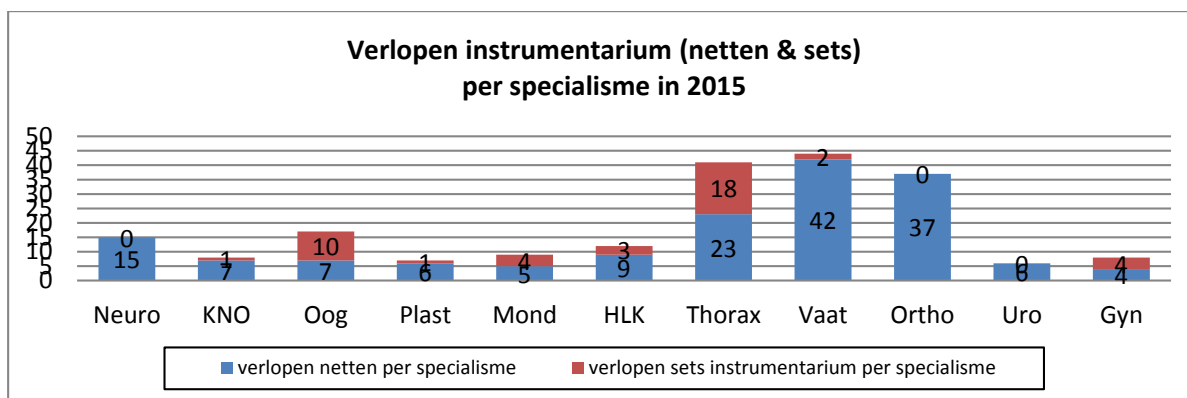
Voor het in kaart brengen van de wachttijden binnen het RDS⁴ proces is er gekozen voor de methode Value stream mapping (VSM). Deze methode wordt gebruikt om verspillingen in een proces inzichtelijk te maken. Tijdens deze fase is er een current state model gemaakt. Dit current state model is een weergave van de huidige informatiestroom binnen de RDS processen. In bijlage 12 is de VSM weergegeven waarin per processtap de cyclus tijd, procestijd en de wachttijd is berekend. Deze tijden zijn fysiek gemeten op de werkvloer, hierbij zijn een aantal metingen per processtap verricht. Uit de metingen is per processtap de mediaan gebruikt als procestijd.

Uit de VSM is gebleken dat de wachttijd van het instrument totaal 380 minuten is. De grootste wachttijd zit tussen de controle van het was proces en de controle functie instrumentarium. Ook is tijdens de meting opgevallen dat tussen de reinigingsprocessen klanten (OK of iemand van de Poli) langskomt met een instrument dat met spoed gereinigd moet worden. De medewerker gaat dan ook direct met dit instrument/net aan de slag, waardoor de andere instrumenten/netten langer staan te wachten.

Overproductie

De CSD produceert enkel datgene wat ze aangeleverd krijgen vanuit de klant. Het komt voor dat een product wordt gesteriliseerd, maar niet meer gebruikt door de OK. Een instrument is een jaar houdbaar. Wanneer een instrument en/of een net na een jaar niet meer is gebruikt, dient deze alsnog her-gesteriliseerd te worden. Dit om in spoedgevallen altijd deze specifieke netten beschikbaar te hebben. In figuur 8 is te zien hoeveel netten per specialisme (klant) over het jaar 2015 over datum zijn en dus her-gesteriliseerd moeten worden.

⁴ Reiniging, Desinfectie en sterilisatie



Figuur 8: Verlopen instrumentarium per specialisme 2015

De grafiek laat zien dat bij de netten van de specialismen Thorax, Vaat en Orthopedie de netten het meest over datum zijn. De oorzaak hiervoor kan zijn dat het gaan om hele specifieke operaties die niet vaak voorkomen, waardoor de netten niet gebruikt worden. Een ander oorzaak kan zijn dat men binnen de OK willekeurig een net pakt, waarbij enkele netten nauwelijks gepakt worden. Hierdoor verloopt de datum van deze netten, en dienen opnieuw gesteriliseerd te worden.

Over processing

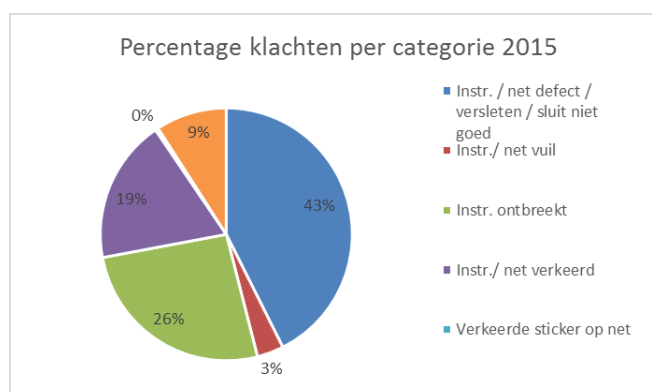
Alle netten doorlopen een gestandaardiseerd procedure, hierdoor is er geen sprake van over processing.

Defecten

Defecten, zoals netten die niet correct of niet compleet worden aangeleverd bij de klant, waardoor de ingreep niet in één keer goed kan plaats vinden zorgt voor herbewerking of spoedaanvragen. Binnen de CSD is er sprake van twee type defecten, namelijk: netten uit roulatie in verband met reparties of klachten die vanuit de klant komen betreft het geleverde product.

• Klachten

De CSD biedt mogelijkheid aan haar klanten om feedback te geven over een geleverd product. Dit wordt gedaan door het invullen van een smiley formulier, zie bijlage 14. Op dit formulier kan de klant opmerkingen geven over het geleverde product. De smiley formulieren worden na ieder ingreep en met ieder net geleverd bij de CSD. In de huidige situatie worden de klachten gemeten op basis van tevreden/ ontevreden en neutraal. De uitkomsten van de metingen worden maandelijks tijdens het werkoverleg besproken. In de huidige situatie is het niet duidelijk waar de klanten over hebben geklaagd. Om inzicht te krijgen in de hoeveelheid klachten zijn de aantal klachten (smiley formulieren) van 2015 geanalyseerd en gecategoriseerd in 4 groepen, namelijk: Defect/versleten/sluit niet goed aan, vuil, vermist, verkeerd instrument, verkeerde sticker en overig. Dit is schematisch weergegeven in figuur 9.



Figuur 9: OK klachten 2015

In 2015 zijn in totaal 526 klachten gemeld, 43% hiervan bevat een klacht dat een instrument defect/versleten is. De reden hiervoor is dat de CSD medewerker soms niet in oogopslag kan concluderen of een instrument defect is. De één na grootste categorie is dat een instrument ontbreekt in een net. Dit komt doordat de medewerker de net niet kan aanvullen, omdat er geen voorraad aanwezig is van dat instrument.

- **Uit roulatie**

Binnen de CSD komt het voor dat netten uit roulatie worden gehaald in verband met reparaties. In dit onderzoek worden deze netten beschouwd als defecten. Uit T-doc is een uitdraai gemaakt van de aantal netten uit roulatie in 2015. In bijlage 10 is de uitdraai van de netten uit roulatie te zien. Totaal zijn 816 netten in 2015 uit roulatie gehaald in verband met reparatie. Hoelang deze netten uit roulatie zijn geweest varieert tussen de 0 dagen en 244 dagen. Gemiddeld gezien is een net ongeveer 28 dagen uit roulatie. Dit betekent dat de klant gedurende deze periode geen gebruik kan maken van deze netten.

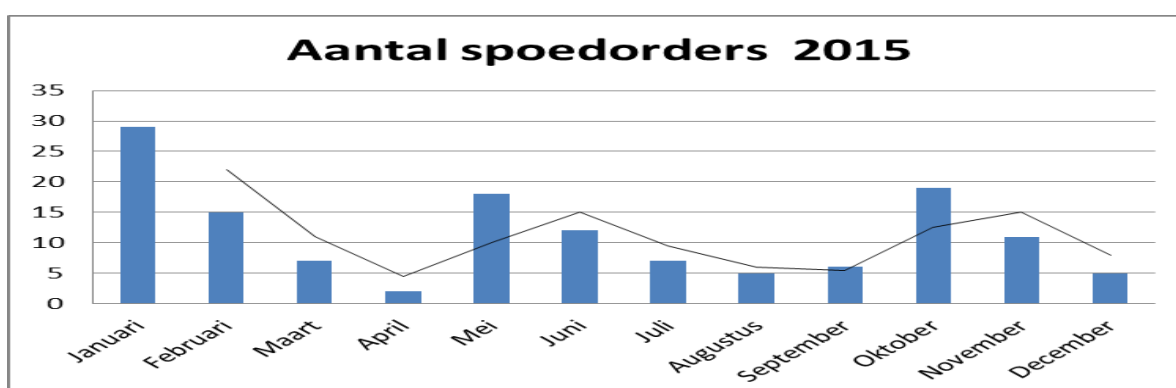
Verspilling van talent

Binnen de CSD is er geen sprake van verspilling van talent. Alle medewerkers zijn in bezit van een sterilisatie diploma en er wordt niet meer van ze gevraagd dan de productie gereinigd en steriel te produceren.

Spoedorders

Naast de 4 autoclaven beschikt de CSD ook nog van een spoedautoclaaf. Deze spoedautoclaaf biedt de mogelijkheid om binnen 30 minuten een net te steriliseren. Dit wordt ook enkel gebruikt voor spoedorders. Wanneer de klant een spoedorder besteld, betekent dit dat de klant zijn/haar product niet tijdig heeft ontvangen.

Binnen de CSD wordt deze spoedautoclaaf ook gebruikt wanneer tijdens een operatie een uniek product⁵ op de grond is gevallen en ze deze weer met spoed nodig hebben omdat de patiënt al onder narcose is. Dit soort situaties zijn buiten beschouwing gelaten gedurende deze meting. Uit de productiecijfers van de spoedautoclaaf is gemeten hoe vaak in 2015 een spoedorder door de klant is geplaatst. De spoedorders zijn per maand in de onderstaand figuur weergegeven.



Figuur 10: aantal spoedorders 2015

⁵ Uniek product is een instrument of net waar de OK er maar 1 van heeft.

Totaal zijn in 2015 136 spoedorders geplaatst. Zoals in de bovenstaande figuur is te zien zijn de meeste spoedorders in de maanden januari, mei en oktober geplaatst. Hierbij gaat het enkel om spoedorders die door de snel autoclaaf zijn gegaan. Uit de doorlooptijd metingen is gebleken dat 316 orders een doorlooptijd hadden minder 3 uur. Een “normale” RDS proces duurt gemiddeld 4 uur. Deze netten hebben dus voorrang gekregen in het proces, waarbij de conclusie getrokken kan worden dat het eventueel kan gaan spoedorders.

Ook is gekeken naar welke klanten de meeste spoedorders plaatsen en om welk product. Hieruit is gebleken dat de afdelingen (klanten) Orthopedie, Oogheelkunde en Neurochirurgie de meeste spoedorders plaatsen, zie bijlage 14 voor meer informatie over de producttype en de overige afdelingen.

4.3 Conclusie

Er is sprake van een groot aantal klanten die een bepaalde verwachting hebben naar de CSD. Deze klantverwachting/wens is in kaart gebracht door het uitvoeren van een Kano analyse. Uit deze analyse is naar voren gekomen dat de klant een snelle doorlooptijd en vastgestelde afspraken erg belangrijk vindt (satisfier). Hier zal de meeste aandacht aan worden besteed gedurende dit onderzoek.

Uit de metingen is gebleken 80% van de netten een doorlooptijd hebben tussen de 4 en 7 uur. De meeste worden tussen 13:00 - 18:00 aangeleverd, wat betekent dat hier een piekmoment in de productie ontstaat. Uit de VSM kan worden opgemaakt dat er wachttijden zijn in het proces. De langste wachttijd zit tussen het was proces en inpakken van de netten.

Wat betreft de transport tussen de OK en de CSD verloopt goed. De transport tussen de CSD en de poliklinieken verloopt niet altijd goed, dit omdat vaak medewerkers onnodig naar de poliklinieken lopen terwijl daar geen vuil instrumentarium staat. Dit komt doordat de medewerker niet altijd geïnformeerd wordt of er vuile karren staan op de poliklinieken.

Verder blijkt dat er in 2015 totaal 136 spoedorders zijn geplaatst. De meeste spoedorders worden geplaatst door de afdeling orthopedie, oogheelkunde en neurochirurgie.

Tot slot zijn ook de aantal klachten van 2015 gemeten. De meeste klachten bevinden zich in categorie intr. Defect/versleten/sluit niet.

4.0 Analyse huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt de derde stap van de DMAIC beschreven: analyse. Hierin worden enkele metingen geanalyseerd en wordt antwoord gegeven op de volgende deelvragen:

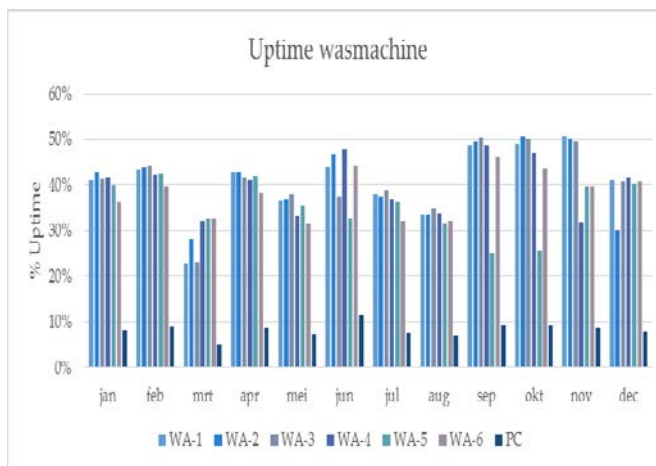
1. Hoe verhoudt de huidige planning personeel en productie zich tot het tijdig en functioneel leveren aan de klanten?
2. Hoeveel spoedorders komen in de huidige situatie voor en in hoeverre is dit een spoedmelding?

5.1 Capaciteit

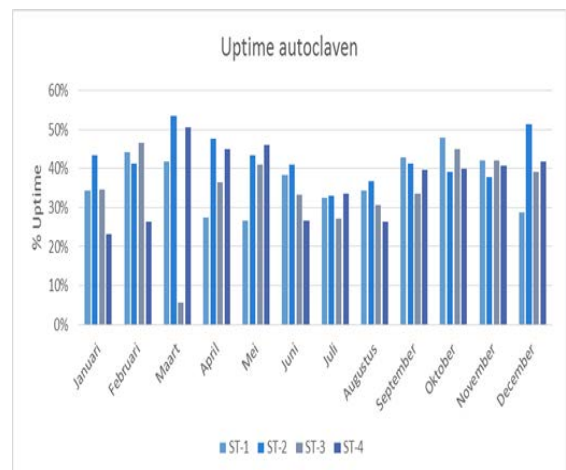
In het kader van het optimaliseren van de planning van capaciteit en middelen om zo de operationele kosten te reduceren is gekeken naar 3 aanwezige capaciteitssoorten binnen de CSD, dit zijn de capaciteit van apparatuur, mensen en openingstijden.

5.1.1 Apparatuur

Door een ander stagiaire genaamd M.W. Adank wordt momenteel onderzoek gedaan naar de benodigde capaciteit van het apparaat voor in de toekomst. Door deze stagiaire is uitgerekend wat de uptime is per apparaat. Met de uptime wordt hier de percentage bedoeld dat een apparaat "aan" staat. In figuur... is het percentage tijd dat een apparaat aan staat weergegeven ten opzichte van de tijd dat het apparaat aan zou kunnen staan.



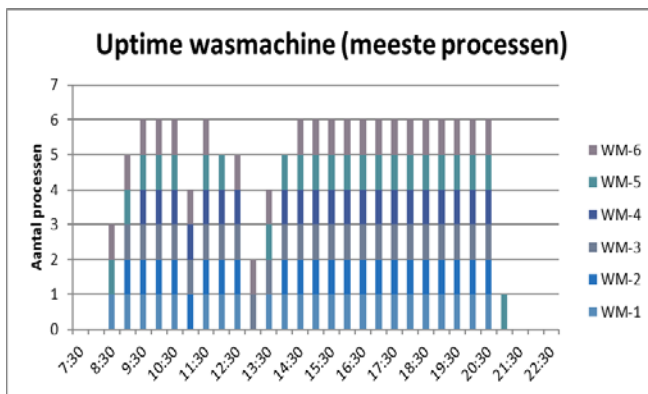
Figuur 11: % aan wasmachine t.o.v. beschikbare tijd



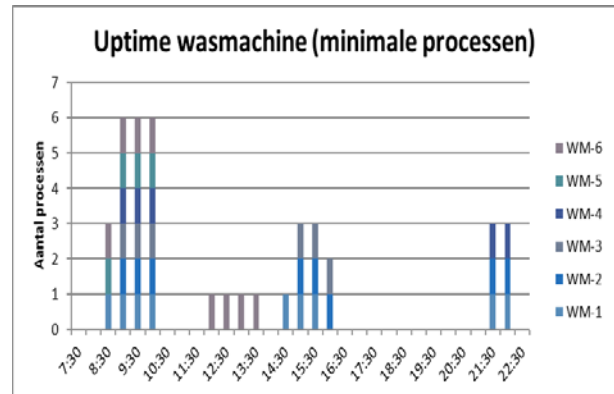
Figuur 12: % aan autoclaven t.o.v. beschikbare tijd

Gemiddeld zijn alle wasmachines 40% van de beschikbare tijd aan, voor de autoclaven is dat gemiddeld 38% van de beschikbare tijd (binnen de openingstijden). In de grafieken is te zien is er geen autoclaaf en/of wasmachine welke continue minder of meer aanstaat als de ander. Behalve PC (pre cleaner) deze heeft een lager percentage, omdat de productietijd veel korter is, de voorreiniging van de pre cleaner duurt gemiddeld 4 minuten, terwijl een wasmachine of autoclaaf al meer dan een uur nodig hebben voor ieder proces.

Naast de gemiddelde uptime (aan tijd) per maand is ook gekeken naar de maximale uptime per dag (de dag waarop de meeste processen zijn gedraaid) en naar de minimale uptime per dag (de minste processen zijn gedraaid), dit is weergegeven in figuur 13 en 14.



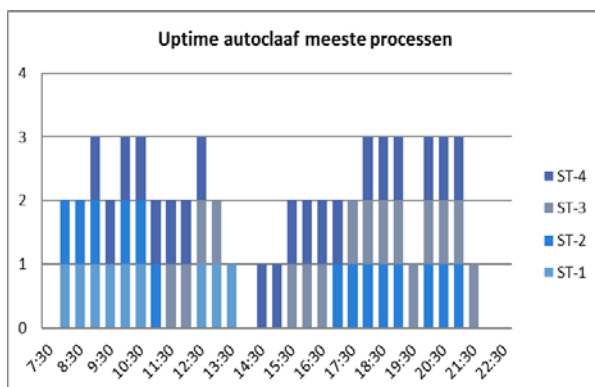
Figuur 13: Aan tijd wasmachine (drukste dag)



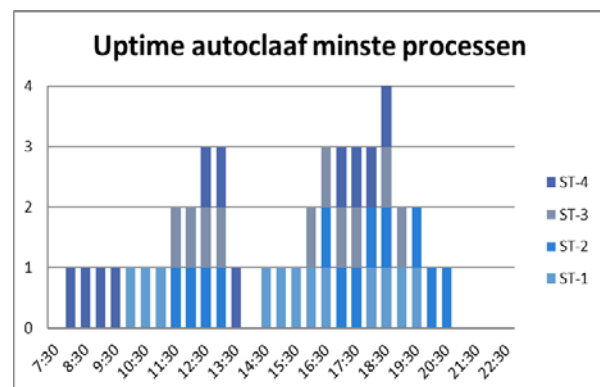
Figuur 14: Aan tijd wasmachine (minimale proces)

Op de dag van de meest gedraaide processen zijn in totaal 65 processen gedraaid in de wasmachine en de minste processen zijn totaal 17 processen gedraaid. Gemiddeld gezien worden op weekbasis 47 processen gedraaid.

Voor de autoclaven zijn in totaal 31 (meeste) processen gedraaid en 12 (minste) processen in 2015. Gemiddeld worden 21 sterilisatieprocessen per week gedraaid. In Figuur 1 is de uptime van de autoclaaf per dag weergegeven.



Figuur 15: Aan tijd autoclaaf (meeste processen)



Figuur 16: aan tijd autoclaaf (minste processen)

Zoals in de uptime grafiek van de autoclaven als van de machines is te zien dat de productie door een dag heen verschilt, het begint rustig en vervolgens ontstaat er bij de wasmachines een piekmoment rond een uur of 11, daarna wordt het weer rustig tot 15:00. Het piekmoment start van 15:00 tot een uur of 20:00. Ook de processen van de autoclaven geven fluctuaties in het proces, het is niet continu bezig. Ook is te zien dat na 21:30 weinig tot geen processen meer gedraaid worden. Dit terwijl de mensen wel 22:30 aanwezig zijn en 2 medewerkers tot 24:00. Belangrijk om hierbij te vermelden is dat in 2015 geen sprake was van de late dienst. De late dienst is in januari 2016 ingevoerd. De reden van de invoering van de late dienst, is om de lading na het steriliseren te beoordelen en te transporteren naar de klant. De late dienst heeft ook als taak om op de werkvloer op te ruimen en te reinigen.

Om te onderzoeken of na de invoering van de late dienst de autoclaven wel later gestart worden, is gekeken naar de starttijd van de autoclaven in de maanden januari, februari en maart 2016. Van de

87 dagen dat een autoclaaf in deze maanden is getart, is het 50 keer voorgekomen dat autoclaaf voor het laatst tussen 21:00 en 22:00 is gestart. Wat ook opmerkelijk is, dat rond deze tijdstip niet alle autoclaven aan staan, maximaal 2 a 3 autoclaven.

5.1.2 Mensen

Er is ook gekeken naar de capaciteit van het personeel op basis van de gemiddelde productie per dag en de beschikbare manuren per dag. De planning van de medewerkers wordt gedaan per specialisme. De indeling van de personeelsplanning ziet er als volgt uit:

Tabel 3: personeelsplanning

Personeelsplanning					
Ochtend	Aantal medewerkers	Overlap	Aantal medewerkers	Avond	Aantal medewerkers
Reinigingsruimte	2	Reinigingsruimte	3	Reinigingsruimte	2
poliklinieken	1	Wasmachine ontladen	1	Wasmachine ontladen	1
Uitgifte	1	Uitgifte	1	Uitgifte	1
OK algemeen (08:30 - 10:00)	1	OK algemeen	3	OK algemeen	2
		Neuro	1	Neuro	1
		Thorax	1	Thorax	1

Zoals in bovenstaande tabel is te zien zijn in de ochtend minder mensen ingepland dan in de avond. Dit komt omdat er in de ochtend voor 12:00 minder productie beschikbaar is, in de ochtend wordt voornamelijk de productie voor de poliklinieken en een klein gedeelte OK gedaan. Tussen 10:00 en 12:00 wordt geen OK gebouwd. De medewerker wordt ook tot 10:00 ingepland voor de OK productie, daarna gaat de medewerker meelhelpen bij de scopen reiniging. Na 13:00 begint het piekmoment van aanlevering van de vuile instrumenten vanuit de OK.

In de middag eindigen de operaties, waardoor de aanlevering vanuit de OK stijgt. Dit is ook de reden waarom enkel in de middag/avond de productie voor neurochirurgie, thorax en OK algemeen wordt gedraaid. De planning van de medewerkers is ook per specialisme ingedeeld.

De productiviteit van de werknemers is uitgerekend per ruimte en per specialisme. In tabel 4 is de productiviteit in de reinigingsruimte berekend. In de reinigingsruimte staan minimaal twee medewerkers en maximaal 4 medewerkers. In de meeste gevallen staan twee medewerkers in de reiniging. Enkel op drukke momenten staan er drie medewerkers. Dinsdag en donderdag wordt het ooginstrumentarium handmatig gereinigd. Op deze dagen staan drie medewerkers in de reiniging, één van de drie medewerkers is bezig met het handmatig reinigen van dit instrumentarium. Voor de productiviteitsmeting is vanuit gegaan dat er twee mensen in de reiniging staan en tijdens de overlapuren (14:00-16:00), staan drie medewerkers in de reiniging, hierdoor zijn totaal 30 manuren per dag in de reiniging. Uit de data analyse is berekend dat gemiddeld 581 producten dagelijks wordt gereinigd, 283 daarvan is losinstrumentarium en 298 zijn netten. Gemiddeld is een medewerker vijf minuten bezig met het reinigen van een net en gemiddeld één minuut bezig met het reinigen van een los instrument. Deze tijden zijn tijdens observaties op de werkvloer gemeten.

Tabel 4: Productiviteit reinigingsruimte

Reinigings ruimte							
Gem. aantal netten p/d	Gem. aantal los p/d	Handlingstijd per net	Handlingstijd per inst.	Manuren	Productie netten min * aantal	Productie los inst. Min*aantal	Totaal productie in minuten
298	283	0:05	0:01	32 uren	1490	283	1773
	Aantal netten p/h						
	29						
	Productiviteit RR						
	92,00%						

Door de werkuren (productie*handlingstijd) te delen door de beschikbare manuren is de productiviteit in de reinigingsruimte berekend van 92% (Environment, 2016). Deze percentage is gebaseerd op twee medewerkers in de reiniging, dit terwijl er maximaal 4 medewerkers in de reiniging kunnen staan. Een productiviteit van 92% is optimaal, dit betekend dat 8 % van de tijd de medewerkers niet bezig zijn met het reiniging. Echter hebben de medewerkers in de reinigingsruimte ook taken voor het schoonhouden van de reinigingsruimte, de karrenwas aanvullen en de themabakken reinigen. Deze werkzaamheden doet de medewerkers tussendoor. Zoals eerder aangegeven is de productiviteit van 92% gebaseerd op werkuren van twee medewerkers. Het is mogelijk om de productiviteit uit te breiden door extra FTE bij de reiniging te plaatsen. Hierdoor is het mogelijk om extra netten in de toekomst te kunnen reinigen.

De productiviteit in de schone ruimte is per specialisme uitgerekend. In tabel 5 is te zien wat de productiviteit per specialisme is.

Tabel 5:Productiviteit schone ruimte

Schone ruimte			
	Neuro	Thorax	Ok Algemeen
Gem. aantal netten per dag	25	40	387
Handlingstijd per net	0:15	0:07	0:02
manuren	7,3	7,3	19
Productiviteit	86%	64%	68%

De thorax en neurochirurgie netten worden enkel in de middag geproduceerd, terwijl een deel van OK algemeen ook s 'ochtends wordt verwerkt. De productiviteit bij de neuro is hoger als bij andere specialismen, dit omdat de handlingstijd per net bij de neurochirurgie netten langer is.

De productiviteit is uitgerekend op basis van de personeelsplanning. Naast de vijf medewerkers die bezig zijn met het controleren en inpakken van de netten, is er nog een medewerker die zich bezig houdt met het ontladen van de wasmachines. Eén medewerker transporteert de karren vanuit de CSD naar de klanten. Verder wordt bijna dagelijks één medewerker uitbesteed aan afdeling OK logistiek om daar mee te helpen met het bevoorraden van de OK kasten of het klaarzetten van de themabakken.

Op basis van de productiviteit en aantal personeel dat op de werkvloer loopt kan geconcludeerd worden dat de CSD meer medewerkers in dienst heeft dan de productie vraagt. Het management is op de hoogte dat ze met meer personeel zitten dan de productie vraag. Momenteel wordt dit het teveel aan personeel opgevangen door enkele medewerkers uit te besteden aan andere afdelingen. Voor het management is het momenteel niet mogelijk om het aantal teveel medewerkers te reduceren. Een mogelijk oplossing hiervoor is om in de toekomst meer productie te genereren door eventueel voor externe partijen te gaan steriliseren.

5.2 Doorlooptijd

Om het bottleneck te kunnen bepalen is niet gekeken naar de totale doorlooptijd, maar naar de langste wachttijd. De reden hiervoor is dat de doorlooptijden(wasmachine en autoclaaf) niet veranderd kunnen worden, omdat deze binnen de voorgeschreven ISO normen bevinden. Dit is de reden waarom in dit onderzoek gekeken wordt naar de grootste wachttijd en aan de hand daarvan is de bottleneck bepaald.

Uit de VSM analyse (zie bijlage 11) is gebleken dat de langste wachttijd zit tussen de goedkeuring van het was proces en het starten met het controleren van de functie van het instrument. De gemiddelde wachttijd is ongeveer 3 uur. Een mogelijke oplossing voor het reduceren van deze wachttijd is het toepassen van the theory of constraints.

5.3 ISHIKAWA analyse

Uit de metingen is gebleken dat tussen 12:00 en 17:00 de meeste netten vanuit de klant worden aangeleverd. Om de oorzaak van dit piekmoment te analyseren is gebruik gemaakt van de Ishikawa diagram gecombineerd met de five times why methodiek.

Om de Ishikawa diagram te kunne invullen is een brainstorm sessie georganiseerd samen met de CSD medewerkers. De Ishikawa is opgebouwd aan de hand van de vier M's methode; mens, machine, middelen en methode. Het doel van deze brainstormsessie is om tot de grondoorzaken te komen van het piekmoment. Tijdens de brainstorm is aan de medewerkers de vraag gesteld om per 4 te schrijven wat zij denken dat de oorzaak is voor piekmoment. Door tijdens het brainstormen gebruik te maken van de methodiek five times why is getracht om tot de grondoorzaken te komen. De grondoorzaken volgens het diagram zijn: Veel aanbod vanuit de OK, tussendoor spoedorders (waardoor het werk zich opstapelt), Leeninstrumentarium dat laat wordt aangeboden, verdeling in de personeelsplanning, storingen van machines en het ontbreken van (vooraf) OK planning. Voor deze oorzaken zal in de improve safe naar geschikte oplossingen worden gezocht. De Ishikawa diagram is te vinden in bijlage 14.

5.4 Spoedorders

In de measure fase zijn de aantal spoedorders over het jaar 2015 gemeten. In 2015 zijn in totaal 452 spoedorders geplaatst door de klant. In 2015 zijn in totaal 170000 (netten + los instrumentarium) geproduceerd, 0.3% hiervan is dus een spoedorder geweest. Binnen de zorg is ieder spoedorder één teveel. Wanneer een net/instrument niet tijdig beschikbaar is, kan dit ernstige gevolgen hebben voor de patiënt. Hierdoor blijft het een uitdaging om de spoedorders zodanig te minimaliseren en dat de benodigde middelen direct beschikbaar zijn.

Om de oorzaak van deze spoedorders te achterhalen zijn diverse gesprekken gevoerd met de klant, de teamleiders van de CSD en de medewerkers. Waarbij de volgende oorzaken zijn benoemd:

- Een net waar een klant maar 1 van heeft en weer nodig is voor de volgende ingreep
- Wanneer tijdens de operatie iets op de grond valt, waar er maar één van is. Deze dient met spoed gesteriliseerd te worden om weer te gebruiken.
- Er wordt meer gepland dan er beschikbaar is aan netten. Bijvoorbeeld 10 basisnetten ingepland terwijl er maar 7 netten beschikbaar zijn. Hierdoor moeten 3 netten met spoed weer terug naar de klant.
- Een bestelling dat door de OK wat te laat wordt doorgegeven, (hierdoor krijgen bepaalde netten voorrang in het proces)

5.5 Conclusie

In de analyse fase zijn enkele metingen geanalyseerd, dit is gedaan door middel van data analyse, interviews, brainstormen Ishikawa in combinatie met de five times why. In het kader van capaciteit is als eerst de "aan" tijd van de apparaten geanalyseerd, daaruit is naar voren gekomen dat de wasmachines 40% van de beschikbare tijd aan staan en de autoclaven 38 % van de beschikbare tijd. Dit terwijl de machines theoretisch gezien 100% kunnen draaien. De capaciteit van mensen is gemeten door de productiviteit te meten en te analyseren. In de reinigingsruimte is de productiviteit optimaal (op basis van 2 FTE, er is ruimte voor groei naar 4 FTE bij meer productie), in de schone ruimte is de productiviteitspercentage lager, hier is ruimte voor verbetering van de efficiency.

Na analyse van de doorlooptijd is gebleken dat de langste wachttijd zit tussen de afronding van het was proces en controle functie instrumentarium. Er ontstaan hier een bottleneck. Een mogelijke oplossing hiervoor is het toepassen van the theory of constraints methodiek.

Tijdens de metingen is geconstateerd dat het piekmoment van productie ligt tussen 12:00 en 17:00. Door de meest voorkomende oorzaken te analyseren, zijn de mogelijke oorzaken in de Ishikawa diagram gezet en is hierop de five time why methodiek toegepast. de meest voorkomende oorzaken uit de ishikawa zijn: regelmatig storingen apparatuur, ontbreken OK planning (vooraf) en tussendoor spoedorders.

6.0 Gewenste situatie

6.1 Improve

In dit hoofdstuk staat de vierde stap van de DMAIC beschreven: Improve. Hierbij komen de voorgestelde verbeteracties aan bod die naar voren zijn gekomen uit de define, measure en analyse fase.

6.1.1 Reduceren verspillingen (MUDA)

Muda staat voor verspillingen. In de measure fase is aan de hand van de acht verspillingen van lean de verspillingen gemeten. Uit deze meting zijn een aantal verspillingen geconstateerd. In deze paragraaf wordt per verspilling een verbeteradvies voorgesteld.

Beweging

Uit de meting is gebleken dat de medewerkers soms onnodig naar de poliklinieken lopen om vuil instrumentarium op te halen, terwijl daar nog geen vuilinstrumentarium staat. Dit is een verspilling van tijd en dus een onnodige beweging. Om deze verspilling te reduceren is het advies om poka-yoke kwaliteitstechniek toe te passen. Door korte duidelijke instructie op strategische punten op te hangen, worden de medewerkers van de poliklinieken herinnerd aan een bepaalde actie.

De instructie kan geplaatst worden in de ruimte waar de vuile karren altijd worden opgeslagen. De polikliniek medewerker plaatst de vuile kar in deze opslagplaats, waar vervolgens de CSD medewerker de kar kan ophalen. Het is de bedoeling om een instructie in deze ruimte op te hangen, zoals weergegeven in figuur 17. De polimedewerker loopt tegen deze instructie aan en kan dan bellen naar de ophaal dienst van de CSD, zodat de karren opgehaald kunnen worden. Door deze instructie hoeft de CSD medewerker niet meer onnodig naar de poliklinieken te lopen. Dit reduceert de verspilling van onnodige bewegingen.

Een vuile kar?

Bel
(nummer ophaaldienst)

Wachttijd

Figuur 17: Instructie melding ophaalronde

Uit de VSM is gebleken dat er een wachttijd zit in het proces. Om de wachttijd te kunnen reduceren is het advies om volgens de FIFO methodiek te gaan werken. Deze methodiek wordt in de volgende paragraaf verder toegelicht. De wachttijd wordt veroorzaakt ook veroorzaakt door de piekmomenten in het proces. Om dit te reduceren wordt in de volgende paragraaf hier advies over gegeven.

Overproductie

Binnen de CSD is er sprake van overproductie. Uit de metingen is gebleken dat de netten ongebruikt opnieuw gesteriliseerd worden. De reden hiervoor is dat de houdbaarheidsdatum van de netten voorbij is. Dit betekent dat de netten een jaar opgeslagen stonden, zonder dat deze gebruikt werden. Een oplossing hiervoor is dat de CSD inzicht moet krijgen in de OK planning, zodat men weet wanneer een bepaalde net weer nodig is voor een operatie. De netten die niet nodig zijn, zullen dan alleen gereinigd worden en niet gesteriliseerd. Hierdoor produceert men alleen wat nodig is en wordt de verspilling overproductie gereduceerd.

Een andere oplossing is dat de CSD de gehele voorraadbeheer van de netten onder haar verantwoordelijkheid te brengen. Dit verbetervoorstel wordt later in dit hoofdstuk verder toegelicht.

Defecten

Binnen de CSD is er sprake van twee type defecten, namelijk: netten uit roulatie in verband met reparaties of klachten die vanuit de klant komen betreft het geleverde product. In 2015 zijn in totaal 526 klachten gemeld, grotendeels van de klachten betreft dat het instrument defect/versleten is of ontbreekt. Verder zijn in 2015 8016 netten uit roulatie gehaald in verband met een reparatie.

Om de aantal defecten te reduceren is het advies om een voorraadbeheer model te ontwerpen. In de huidige situatie is er geen inzicht in het voorraadpunt van de beschikbare instrumenten. Dit heeft een negatief effect op het aanvullen van netten. Wanneer een instrument niet op voorraad is, kan een net niet worden aangevuld. Voor specifieke netten betekent dit dat deze netten niet tijdens een operatie gebruikt kan worden. Dit net wordt dan uit roulatie gehaald tot de voorraad weer is aangevuld.

Wanneer de medewerkers de benodigde instrument uit de kast pakt, dient de medewerker dit direct te scannen. Hierdoor houdt het systeem automatisch de voorraden aan. Wanneer het voorraadniveau bij de minimale voorraadpunt komt, wordt vanuit het systeem automatisch een e-mail gestuurd naar de instrumentenbeheerder, die vervolgens direct het instrument kan bestellen.

Door dit voorraadmodel up to date te houden, heeft het management ieder moment inzicht in de voorraadhoogtes.

Dit voorraadmodel kan gebouwd worden door een stagiaire/student. De kosten hiervoor zijn minimaal. De baten van de invoering van het voorraadmodel zijn hoog, omdat misgrijpen hierdoor aanzienlijk verkleind worden. (Termoshuizen, 2015)

Voor in de lange termijn is het advies om onderzoek te doen naar de mogelijkheden voor het implementeren van de vendor Managed Inventory (VMI). Dit is een voorraadmanagement model waarbij de producent de voorraadniveau beheerd van zijn klanten. (Wikipedia, 2016) VMI maakt het onwaarschijnlijk dat een bedrijf zonder voorraad komt te zitten.

Hierbij is het product wel in bezit van het bedrijf maar is geen eigendom van het bedrijf. Verder wordt het onderhoud en reparaties ook gedaan door de eigenaar. De voordelen van dit model is dat er minder voorraad ligt op de afdeling, minder administratieve kosten, geen misgrijpen en minder onderhoudskosten.

De kosten voor het implementeren van VMI zijn ongeveer (Termoshuizen, 2015):

- 135 werkdagen direct gerelateerd aan implementeren van VMI á €200 is €27.000
- 30 werkdagen indirect gerelateerd aan VMI á €200 is €6.000
- Totaal investeringsbedrag = €33.000

De kosten kunnen per organisatie verschillen.

Voor op korte termijn is het bouwen van een voorraadmodel in Excel voldoende. Voor de optimale situatie is het advies om in de toekomst een onderzoek te doen naar de implementatiemogelijkheden voor VMI.

6.1.2 Reduceren overbelasting (Muri)

Muri is het Japans woord voor overbelasting. Hierbij gaat het om overbelasting van de mens en machine. Uit de metingen is gebleken dat tussen 12:00 en 17:00 een piekmoment zit in de productie. Hierdoor moeten de medewerkers harder werken en zijn de machines continue aan het draaien. Een methode om dit piekmoment te reduceren is om het werk te balanceren. Dit kan gedaan worden door de diensttijden aan te passen en de mensen te gebruiken op het moment wanneer het drukst is.

De werktijden zijn in de huidige situatie van 07:30 tot 16:00 en van 14:00 tot 22:30. Verder zijn er nog 2 medewerkers die starten om 16:00 en sluiten af om 23:30. Uit de meting is gebleken dat de productie in de ochtend erg rustig is, na 12:00 begint het piekmoment tot 17:00. Daarna verloopt het proces weer rustig. Uit observatie is gebleken dat het personeel in de ochtend minder werkzaamheden te doen heeft dan in de middag, waardoor de productiviteit in de ochtend lager is.

Het advies hier is om de diensttijden aan te passen. Het aanpassen van de diensttijden dient gebaseerd te worden op het piekmoment, hierbij is rekening gehouden dat men acht en half uur per dan kan werken. In de gewenste situatie wordt geadviseerd de volgende diensttijden in te voeren:

Ochtenddienst: 08:30 – 17:00

Avonddienst: 13:00 – 21:30

De gemiddelde productie in 2015 was 581 producten per dag. De personeelsindeling voor de nieuwe diensttijden zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: Benodigde FTE in de nieuwe diensttijden

Totale producten per dag gem.	581	Los inst.	Netten
Ochtend	273	150	123
Avond	308	100	208
	RR	Shone ruimte	
Gem. handlingstijd per net	5	10	minuten
Gem. handlingstijd per los inst.	1	1	minutt
Productie in uren (ochtend)	13	22	Uren
Productie in uren (avond)	19	36	uren
Benodigde manuren ochtend	15	29,2	
Benodigde manuren avond	22	36,5	
Benodigde FTE			
Ochtend	6	FTE	
Avond	10	FTE	

Ook hier is de indeling per ruimte berekent. In de reinigingsruimte (RR) is men veel sneller met het verwerken van de netten dan in de schone ruimte. De reden hiervoor is omdat in de schone ruimte per instrument controle wordt uitgevoerd. Zoals in de tabel is weergegeven zijn in de ochtend 6 FTE's nodig; twee in de reinigingsruimte, één voor wasmachine ontladen, één voor uitgifte twee voor poliklinieken en twee voor OK algemeen. In de avond zijn drie FTE'S nodig in de reiniging en vijf FTE in de schone ruimte. Totaal zijn tien FTE's nodig in de avond uren.

Voordeel van deze nieuwe indeling is dat het personeel wordt ingedeeld op het drukste moment, namelijk tussen 12:00 en 17:00. Hierbij kan tijdens het piekmoment sneller worden gewerkt. Waardoor de doorstroming ook sneller gaat.

6.1.3 Reduceren onregelmatigheden (Mura)

Mura is het woord voor onregelmatigheden en onbalans. De onregelmatigheden binnen de CSD is dat spoedorders voorrang krijgen in het proces, waardoor de andere producten langer staan te wachten. Om dit probleem op te lossen is het advies om volgens de FIFO methodiek te gaan werken.

De afkorting FIFO staat voor First in, First out. datgene wat eerst komt, gaat er ook weer als eerst uit. Zoals is gebleken uit de doorlooptijd metingen hebben ongeveer 80% van de geleverde netten een doorlooptijd tussen de 4 en 7 uur. In de VSM is te zien dat er ook een lange wachttijd in het proces, wat ervoor kan zorgen dat de doorlooptijd langer wordt.

Tijdens de metingen op de werkvloer is gebleken dat een medewerker willekeurig een net pakt, waardoor een andere langer staat te wachten. Om deze knelpunten te verhelpen is het advies om volgens de FIFO methode te gaan werken.

Momenteel zijn er nog geen afspraken met de klanten over de levertijden. Met het toepassen van de FIFO methode kunnen afspraken gemaakt worden dat ongeacht welke net is geleverd, binnen een tijdperk van bijvoorbeeld 10 uur wordt terug geleverd aan de klanten, mist het net compleet door de klant aan de CSD is aangeleverd. Zoals eerder aangegeven is uit de meting gebleken dat 80% van de instrumenten een doorlooptijd hebben tussen de 4 en 7 uur. Om variatie in het proces te behouden kan de doorlooptijd ruimer getrokken worden. Tijdens een interview met de afdelingsmanager van de centrale sterilisatie afdeling van het Erasmus Mc, is de vraag gesteld welke afspraken zij hebben vastgelegd in een SLA met hun klanten, na het invoeren van de FIFO (Bonder, 2016). Het Erasmus MC hebben een afspraak dat zij alles binnen 15 uur leveren en de spoedorders binnen 6 uur. Omdat het Erasmus en het LUMC vergelijkbaar met elkaar zijn op het gebied van productiehoeveelheid, is het advies om ook de afspraken betreft de doorlooptijd vast te leggen op 15 uur. Zo heeft de CSD speling in tijd, wanneer ze hoge ziekteverzuim hebben of apparatuur defect is.

Door het toepassen van de FIFO methode wordt het voor de klant duidelijk wanneer zij hun product kunnen terugverwachten, wat weer ervoor kan zorgen dat klanten minder vaak spoedorders zullen plaatsen.

In het kader van implementatie is tijdens dit onderzoek meegewerkt aan implementatie van 5s methodiek op de werkvloer. Tijdens het implementeren is gedacht aan de FIFO inrichting, waarbij een streep is getrokken dat weergeeft hoe de karren volgens FIFO methode geplaatst kunnen worden.

6.1.4 Verbetervoorstellen o.b.v. knelpunten (ISHIKAWA)

In de Ishikawa zijn enkele knelpunten benoemd die invloed hebben op het piekmoment tussen 12:00 – 17:00. Op enkele knelpunten wordt een adviesvoorstel gegeven, namelijk;

Storingen

Tijdens de brainstormsessie is het punt “storingen apparatuur” vaak genoemd als oorzaak voor het piekmoment. Volgens de medewerkers komt het regelmatig voor dat apparatuur storing vertoont, waardoor men met minder machines moet produceren. Hierdoor duurt de doorstroming van de netten langer dan normaal.

Op basis van deze “oorzaak” is er een analyse uitgevoerd naar de aantal storingen op apparatuur in 2015. Uit de analyse blijkt dat wasmachine 5 en autoclaaf 1 en 2 regelmatig een storing (down) vertonen. Het advies hierop is om in gesprek te gaan met de leverancier, zodat afspraken worden gemaakt om de downtime te reduceren. Voor dit advies zijn geen directe kosten aan verbonden. De baten zijn dat de CSD minder storingen zal ervaren. Dit heeft een positief effect op de doorstroming.

Ontbreken OK planning

Een tweede knelpunt wat uit de ishikawa analyse is gebleken dat de werknemers geen inzicht hebben in de OK planning. Om te bepalen wat de drukste dag is en hoeveel personeel nodig is, is de wens vanuit de CSD om vooraf inzicht te krijgen in de OK planning. Om hier vervolgens de personeel op te kunnen plannen.

Binnen de OK van het LUMC werkt men sinds een aantal weken met een nieuw systeem genaamd HIX. In dit systeem worden de OK planningen gemaakt. Om de mogelijkheden van dit systeem te bespreken is een interview gehouden met de ICT medewerker van het LUMC en de kwaliteitsmedewerker van de CSD (Ooms, 2016). Tijdens de interview is de vraag gesteld of het mogelijk om aan de geplande operaties ook de benodigde netten te koppelen, zodat de CSD vooraf deze netten kan steriliseren. Dit is niet mogelijk. Bij aanschaf van het Hix systeem is de module “chipssoft steriel” niet gekozen. Deze module zou het mogelijk kunnen om aan de operaties ook de benodigde netten te kunnen koppelen. Door de CSD is de keuze gemaakt om niet te werken met deze module, maar te blijven werken met de huidige module van de leverancier T-doc.

De reden waarom niet voor de nieuwe module heeft gekozen is, dat men hierdoor een gedeelte van de traceerbaarheid van de netten mist tijdens het proces. Dit wordt nog niet ondersteund door chipssoft steriel.

Om toch mogelijk te maken dat de CSD vooraf inzicht heeft in OK planning, kan in overleg met de OK afspraken worden gemaakt dat de OK per e-mail de planning verzend. Volgens kwaliteitsmedewerker kan men binnen de CSD dan handmatig in Excel de benodigde netten koppelen aan de operaties. Hierdoor weet de CSD vooraf welke net en wanneer nodig is. De kwaliteit medewerker sluit niet uit dat de module chipssoft in de toekomst wel de traceerbaarheid van ondersteunen, dit kan ertoe leiden dat de CSD in de toekomst ook voor deze nieuwe module zal kiezen. De baten zijn dat de CSD vooraf inzicht heeft in de OK planning met daarbij precies de benodigdheden per operatie. De CSD kan hierdoor vraag gestuurd gaan produceren. Dit kan er ook voor zorgen dat er minder spoedorders zijn en de doorstroming sneller gaat.

Aan de tijdelijke oplossing (vooraf via de e-mail de OK planning ontvangen) zijn geen kosten aan verbonden. De baten zijn dat de CSD hierdoor op basis van de productiehoeveelheid de personeel kan inplannen. Dit zorgt voor een efficiënte planning. Wat betreft de aanbeveling voor de lange termijn zijn kosten verbonden voor de aanschaf van de module. De kosten voor de aanschaf zijn nu onbekend.

De andere oorzaken hadden volgens de medewerkers weinig impact op het piekmoment, waardoor de oplossingen daarvoor minder gewenst zijn en dus niet uitgewerkt in de improve fase.

6.1.5 Overige verbetervoorstellen

Afspraken vastleggen met de Klanten

In de define fase is een kano analyse uitgevoerd, waarbij de wens van de klant in kaart is gebracht. Een “must have” hieruit is dat de afspraken tussen de klant en de csd vastgelegd moeten worden in een SLA. Momenteel zijn er nog geen afspraken tussen de CSD en haar klanten vastgesteld in een overeenkomst. Het advies is om binnen een korte termijn afspraken met alle klanten vast te leggen in een service level agreement (SLA). Er zijn hier geen directe kosten aan verbonden, behalve de tijd die het management investeert voor het opstellen van SLA. De baten zijn daarin hoog, hierdoor zijn alle afspraken tussen de partijen vastgelegd en wordt de kans op onduidelijkheden verkleint. Ook kan de CSD de voortgang van deze afspraken borgen door het bijhouden van KPI'S, bijvoorbeeld afspraken betreft de doorlooptijd kan geborgd worden door in een KPI vast te stellen hoe vaak binnen de afgesproken tijd daadwerkelijk wordt geleverd.

CSD als bol.com

Voor de lange termijn is het advies om de gehele voorraadbeheer van de netten onder de verantwoordelijkheid van de CSD te brengen, i.p.v. bij de klant. Naast de CSD is een steriel magazijn gevestigd, dit is een mooie ruimte om deels te gebruiken als steriel magazijn voor de netten. Vanuit de steriel magazijn kunnen de netten op voorraad geleverd worden naar klanten. Het idee is dan de klant een dag van te voren een bestelling plaats van de benodigde netten. De CSD zal op voorraad deze netten bij de klant de volgende dag leveren.

Om dit te kunnen toepassen dient de CSD vooraf inzicht te krijgen op de OK programma met daarbij de benodigde netten, op basis hiervan zal de CSD alle netten samen stellen en leveren aan de ok/klanten. Aan dit advies zijn kosten verbonden als verbouwingskosten en kosten voor aanschaf van de stellingen.

6.1.6 Conclusie

Tot slot is een matrix gemaakt waarin alle verbetervoorstellen zijn verdeeld over kosten en baten. Matrix is te zien in figuur 18. In deze matrix is te zien dat de verbetervoorstellen (Afspraken maken, FIFO, voorraadmodel en inzicht in OK planning) lage kosten hebben, maar wel hoge baten. Dit zijn de quickwins en dienen direct geïmplementeerd te worden. De verbetervoorstellen (VMI, Module chipsoft) hebben zowel hoge kosten als baten. Dit zijn verbetervoorstellen voor in de lange termijn en er dient eerst een vooronderzoek naar gedaan te worden.

1. Afspraken vastleggen in SLA 2. Volgens FiFO produceren 3. Voorraadmodel in excel laten ontwerpen 4. Inzicht in OK planning (vooraf)	1. VMI 2. CSA als bol.com 3. module chipsoft steriel aanschaffen	Baten -->
1. wijzigen werkdiensten 2. Gesprek leveranciers		
Kosten-->		

Figuur 18: Matrix verbetervoorstellen

6.2 Control

Om de voorstellen in de toekomst te kunnen borgen wordt er per voorstel een beschrijving gegeven. Door het aanpakken van deze voorstellen kan de CSD tijdiger en completer aan haar klanten leveren.

Afspraken vaststellen in SLA

Door afspraken tussen de CSD en haar klanten vast te leggen, is het voor beide partijen duidelijk wat van ieder partij wordt verwacht. Om te controleren of er door beide partijen aan de afspraken wordt gehouden is het advies om frequent met de klant te overleggen over de gang van zaken.

Doorlooptijd

In de SLA wordt onder andere afspraak gemaakt over de doorlooptijd. Het advies is om een doorlooptijd van 15 uur af te spreken, voor spoed gevallen is dit zes uur. Hoe vaak de CSD daadwerkelijk binnen 15 aan haar klanten heeft geleverd kan geborgd worden door middel van een maatstaf. In dit geval kan OTIF toegepast worden als maatstaf om aan te duiden van volledige en tijdige levering bij de klant. Het kan worden gebruikt als KPI, bijvoorbeeld 95% OTIF betekent dat 5 % van de zendingen niet tijdig of compleet geleverd kan worden.

Klachten

Het management houdt bij hoeveel of de klanten tevreden/ontevreden zijn over de geleverde dienst. De klachten die de klanten hebben worden niet gemonitord. In de meet fase is een schema gemaakt van de hoeveelheid klachten in 2015. Deze klachten zijn verdeeld over diverse categorieën. Het advies is om volgens deze categorieën de klachten te verdelen. Dit geeft inzicht in welke categorie de meeste klachten zich bevinden. Het management kan hierop aansturen om de tevredenheid van de klanten te verhogen.

Ook is het advies om alle binnengekomen klachten te behandelen en de klachten informeren over de afhandeling van de klachten. Het informeren over de afhandeling van de klachten kan als agendapunt staan tijdens de overleg met de klanten.

Dashboard

Om deze kpi's te kunnen borgen is een format dashboard voor de CSD samengesteld (zie bijlage.). In deze dashboard worden alle KPI'S bijgehouden. Het advies is om de uitkomsten maandelijks met de stakeholders te bespreken.

7.0 Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek is om *binnen 20 weken een adviesrapport aan het management van de CSD presenteren met een voorstel voor: het tijdiger en completer leveren van instrumentarium aan de klanten, het reduceren van het aantal spoedorders en het reduceren van de operationele kosten.* “

Na de literatuurstudie is geconcludeerd dat de lean Six sigma verbetermethodiek het best past bij dit onderzoek. Dit is een relevante methodiek voor dit onderzoek, omdat het gaat over de klantwens en hoe de centrale sterilisatie dienst (hierna CSD te noemen) haar processen hierop het best kan inrichten, door eventueel verspillingen uit het proces te verwijderen. De Six sigma methodiek werkt volgens de DMAIC kwaliteitscirkel en dat is tevens de opbouw van dit onderzoeksrapport.

In de define fase is een kano analyse uitgevoerd om de klantwens te bepalen. Kritieke punten uit de kano analyse zijn een snelle doorlooptijd, duidelijke afspraken vastleggen en compleet leveren. Uit de metingen is gebleken dat 80% van geproduceerde netten in 2015 een doorlooptijd hadden tussen de vier en zeven uur. Dit is aanzienlijk snel in vergelijking met vergelijkbare ziekenhuizen. Toch komt uit de klachten en spoedmetingen voor dat de aantallen instrumenten niet tijdig of compleet bij de klanten wordt geleverd.

Op basis van de acht lean verspillingen zijn de verspillingen in het proces gemeten. Hieruit is de conclusie dat de meeste verspilling zit in de wachttijd, defecten en onnodige bewegingen.

De resultaten van de metingen zijn vervolgens in de analyse fase geanalyseerd.

In het kader van capaciteit is als eerst de “aan” tijd van de apparaten geanalyseerd, daaruit is naar gebleken dat de wasmachines 40% van de beschikbare tijd aan staan en de autoclaven 38 % van de beschikbare tijd. De capaciteit van mensen is gemeten door de productiviteit te analyseren. In de reinigingsruimte is de productiviteit optimaal (op basis van 2 FTE, er is ruimte voor groei naar 4 FTE bij meer productie), in de schone ruimte is de productiviteitspercentage lager, hier is ruimte voor verbetering van de efficiency.

Na analyse van de doorlooptijd is gebleken dat de langste wachttijd zit tussen de afronding van het was proces en controle functie instrumentarium. Er ontstaan hier een bottleneck.

Wat betreft het piekmoment in de productie tussen 12:00 en 17:00 zijn de oorzaken geanalyseerd. De meest voorkomende oorzaken uit de Ishikawa zijn: regelmatig storingen apparatuur, ontbreken OK planning (vooraf) en tussendoor spoedorders.

Om te zorgen dat de verspillingen worden gereduceerd, het proces wordt geoptimaliseerd om zo tijdiger en completer te leveren aan de klanten zijn een aantal verbetervoorstellen opgesteld. Deze verbetervoorstellen zijn als volgt: afspraken vastleggen met de klanten in een SLA, produceren volgens de FIFO methodiek, Afspraken met de klanten maken om inzicht te krijgen in de klantvraag (vooraf inzicht in de OK planning), Ontwerp voorraadbeheermodel, andere diensttijden hanteren en voor in de lange termijn eventueel de gehele voorraadbeheer van de netten onder de verantwoordelijkheid van de CSD te brengen.

Na het invoeren van deze verbetervoorstellen dient de CSD te blijven controleren in hoeverre zij tijdig en compleet aan de klanten leveren. Dit wordt gedaan op basis van de opgestelde KPI'S en deze te borgen in dashboard. Die frequent met betrokkenen wordt besproken en bijgehouden.

Bibliografie

- (sd). Opgehaald van OTIF.nl: <http://www.otif.nl/>
- (2016, 02). Opgehaald van OTIF.nl: <http://www.otif.nl/>
- allesovermarktonderzoek*. (2016, 05). Opgehaald van <http://www.allesovermarktonderzoek.nl/steekproef-algemeen/steekproef-berekenen>
- Baarda, B. (2014). *Dit is onderzoek!* Noordhoff Uitgevers.
- Bakker, C. (2010). *IKZ integrale kwaliteitszorg en verbetermanagement*. Pijnacker: Noordhoff.
- Bonder, M. (2016, 05 15). Benchmarking EMC/LUMC. (N. Chihib, Interviewer)
- de afstudeerconsultant. (2016, 02). Opgehaald van de afstudeerconsultant: <http://deafstudeerconsultant.nl/de-6w-formule-om-ideeen-te-onderbouwen-met-bewijsmateriaal/>
- Dingemanse, K. (2015, 09 08). Opgehaald van SCRIBBR: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/soorten-interviews/>
- Environment, S. H. (2016, 05). Opgehaald van http://www.atosborne.nl/media/files/csa-deel-i_0.pdf
- Frank, T. (2006). *Optimale capaciteitsbenutting van de polikliniek*. Rotterdam: Erasmus MC.
- Goede, T. d., & Hesp, T. (2015). *Climbing the mountain*.
- Goldratt, E. (2014). *Het doel*.
- Leaninfo.nl. (2016, 03). Opgehaald van <http://www.leaninfo.nl/lean-six-sigma>
- Leanmanufacturingtools. (2016, 03). Opgehaald van Leanmanufacturing: <http://leanmanufacturingtools.org/71/muda-mura-and-muri-lean-manufacturing-wastes/>
- Leansixsigmatools*. (2016). Opgehaald van <http://leansixsigmatools.nl/wat-zijn-key-performance-indactors>
- LUMC. (2016, 02). *LUMC*. Opgeroepen op 02 16, 2016, van Wikipedia: https://nl.wikipedia.org/wiki/Leids_Universitair_Medisch_Centrum
- McNeese, D. B. (2016, 05 15). *BPI Consulting LLC*. Opgehaald van SPCforexcel: http://www.spcforexcel.com/publications/Theory_of_Constraints/13B63E123ED3A6769B6575CE93DA4F2F/Theory%20of%20Constraints.pdf
- Onderzoeksloket. (2016, 04). Opgehaald van <http://www.onderzoeksloket.nl/methoden.html>
- Ooms, E. S. (2016, 05). Mogelijkheden Hix systeem. (N. Chihib, Interviewer)
- Procesverbeteren*. (2016, 05 15). Opgehaald van <http://www.procesverbeteren.nl/TOC/ToC.php>
- Rother, M., & Shook, J. (2015). *Leren zien*. UK: Lean.org.

Termoshuizen, J. (2015). *Future CSA*. Rotterdam: Hogeschool Rotterdam.

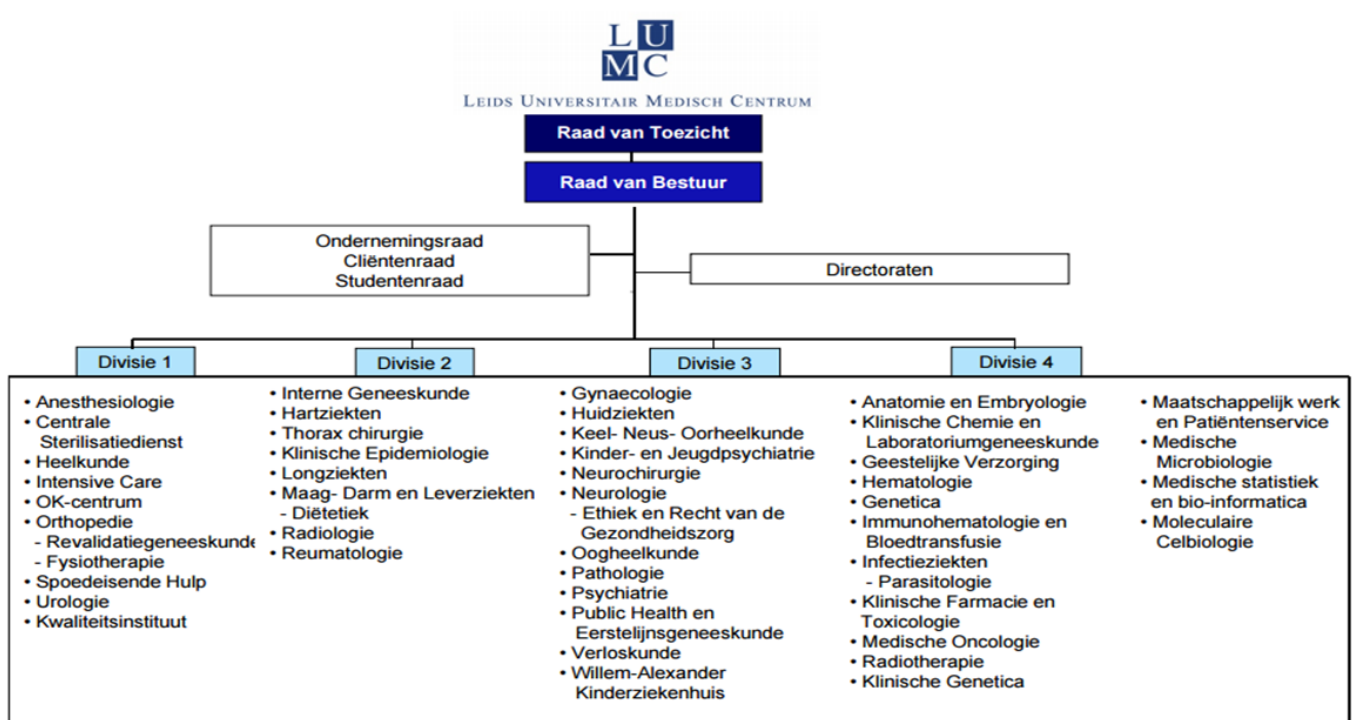
Vliet, V. v. (2016, 03). *toolshero*. Opgehaald van <http://www.toolshero.nl/kwaliteitsmodellen/dmaic-model/>

Wiegel, V., & Maes, J. (2013). *Succesvol Lean*. Amsterdam: Pearson Benelux.

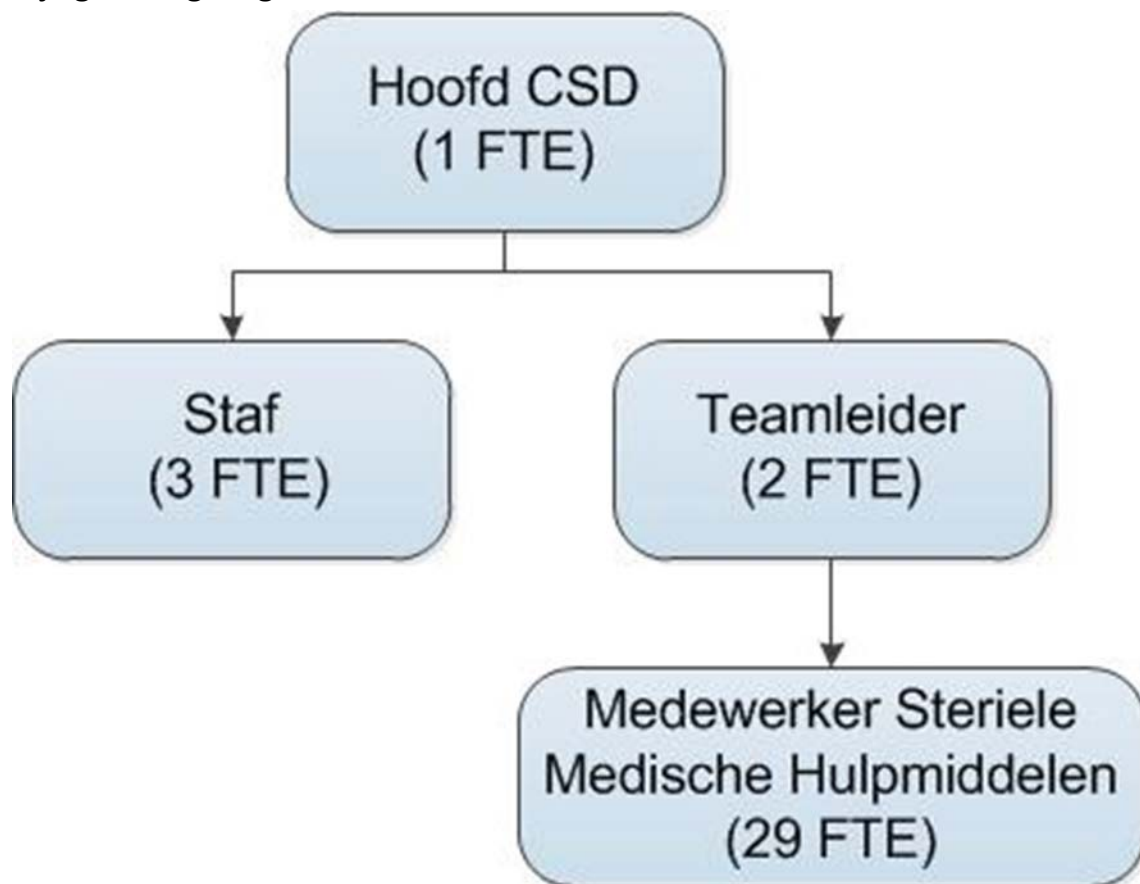
Wikipedia. (2016, 05). Opgehaald van
[https://nl.wikipedia.org/wiki/VMI_\(Vendor_Managed_Inventory\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/VMI_(Vendor_Managed_Inventory))

Bijlagen

Bijlage 1: Organogram LUMC



Bijlage 2: Organogram CSD



Bijlage 3: Flowchart

Bijlage 4: Probleem analyse

In dit hoofdstuk wordt de probleembeschrijving, onderzoeksvraag en de doelstelling beschreven. Ook wordt in deze fase het probleem afgebakend, om zo de scope van dit onderzoek te bepalen. Om het probleem goed te definiëren is gebruik gemaakt van de 6-W's methode, waarop antwoordt wordt geven op de onderstaande vragen:

1. Wat is het probleem?
2. Wat is de aanleiding van het probleem? Hoe is het probleem ontstaan?
3. Wie heeft het probleem?
4. Wanneer is het probleem ontstaan?
5. Waarom is het een probleem?
6. Waar doet het probleem zich voor?

Wat is het probleem?

De CSD van het LUMC is momenteel verantwoordelijk voor het reinigen, verpakken, steriliseren en gedeeltelijk opslaan van (medische) hulpmiddelen. Om deze activiteiten te kunnen verrichten beschikt de afdeling over een hoeveelheid capaciteit aan machines, middelen en mensen. Volgens het management beschikt de afdeling over een ruime capaciteit om aan de klantvraag te kunnen voldoen. Toch ervaart men binnen de CSD een aantal problemen, die kunnen leiden tot een inefficiënt proces. Deze problemen zijn weergegeven in een mindmap, zie figuur 2.



Figuur 2; Minmap problemen CSD

De problemen die in de mindmap zijn benoemd worden op de afdeling ervaren. Het afdelingshoofd is van mening dat ze binnen de afdeling efficiënter kunnen werken met hun huidige capaciteit. Ook denkt het afdelingshoofd meer capaciteit beschikbaar te hebben dan nodig is. Echter is dit nooit cijfermatig bewezen.

Wie heeft het probleem?

Op de CSD worden de in figuur 2 benoemde problemen ervaren, deze problemen kunnen tot een inefficiënt proces binnen de CSD leiden. Ook de klant heeft met het probleem te maken, dit omdat de klant bevoorraad wordt door de CSD. Wanneer de CSD geen inzicht heeft in de actuele wachttijden en/of doorlooptijden, dan is het ook voor de klant de vraag hoelang zij echt moeten wachten alvorens zij hun producten aangeleverd krijgen.

Wanneer is het probleem ontstaan?

Het management denkt dat dit probleem waarschijnlijk is ontstaan bij aanschaf van de benodigde machines, middelen en arbeid. De aanschaf is niet volgens een capaciteitsberekening gedaan, maar men heeft datgene aangeschaft wat ze dachten nodig te hebben. Ook is binnen de CSD nooit anders nagedacht over de manier van werken dan zoals het nu gaat.

Verder is in de loop van de jaren een verandering ontstaan in de ingrepen, waardoor de vraag van de klant is veranderd. Denk hierbij aan bijvoorbeeld toename gebruik van disposable bij de afdelingen en de OK.

Waarom is het een probleem?

De verandering in de vraag en de inefficiëntie van de CSD processen leiden binnen de CSD tot hoge kosten. Met hoge kosten wordt hiermee bedoeld onnodige spoedorders, personeel die geen werkt te doen heeft, machines die niet continue draaien en/of maar half geladen draaien.

Verder heeft het management van de CSD het doel om zich in de toekomst commercieel te profileren. Met andere woorden dat de CSD niet alleen intern voor de OK en de poliklinieken steriliseert, maar ook voor andere externe organisaties. Alvorens het management dit kan doen, is het noodzakelijk om te weten in hoeverre de huidige capaciteit al benut wordt en hoever deze nog maximaal benut kan worden. Indien het management geen inzicht heeft in de huidige capaciteit, blijft het voor hen de vraag in hoeverre zij maximaal de productie kunnen uitbreiden.

Waar doet het probleem zich voor?

Het probleem doet zich voor op de productieafdeling van de CSD. Deze afdeling is momenteel voorzien van 6 desinfectiemachines⁶, 4 autoclaven⁷, 1 plasma⁸, 1 spoed autoclaaf en een karrenwas. Met deze apparatuur worden jaarlijks ongeveer 52000 OK netten, 24000 poli netten en 94000 losse instrumenten gedesinfecteerd en gesteriliseerd. Totaal werken ongeveer 25 FTE'S op de CSD afdeling als medewerker steriele medische hulpmiddelen.

Wat is de aanleiding van het probleem?

Met het oog op het commercieel profileren van de CSD is het van belang om de capaciteit in kaart te brengen en de verspillingen in het proces te reduceren. Dit om de toekomstige doelen/beslissingen (contracteren van externe klanten)" van het management te ondersteunen.

⁶ Desinfectiemachine is een reinigingsmachine waar door middel van desinfectiemiddel en warm water de instrumenten worden gereinigd/gedesinfecteerd.

⁷ Autoclaaf is een stoomgenerator waar door middel van stoom (121 of 134 graden) luchtbellen worden gecreëerd waarmee onder druk instrumenten gesteriliseerd kunnen worden.

⁸ Plasma is ook een autoclaaf die door middel van stoom, maar dan op lager temperatuur (121graden) de instrumenten worden gesteriliseerd.

Bijlage 5: Literatuurstudie

Voorafgaand aan het onderzoek zal eerst aandacht worden besteed aan de achterliggende literatuur. Het doel hiervan is om goed over de uitvoering van het onderzoek na te denken, zodat de juiste methode en/of modellen gebruikt worden. Vanuit het management is de wens om dit onderzoek volgens de lean-methodiek uit te voeren. Over deze methodiek is een literatuuronderzoek gedaan, in de vorm van boeken, lesstof en gepubliceerde artikelen te lezen. Deze verbetermethodiek wordt in de volgende paragraaf toegelicht en beargumenteerd.

Lean

Lean is een verbetermethodiek die wereldwijd wordt toegepast. Deze methodiek gaat over de visie op de organisatie en is een manier van denken en doen. Het is een perspectief op de lange termijn. Lean theorie gaat niet over snel succes boeken, maar om het duurzaam veranderen van de organisatie rondom de klant en de medewerkers.

Lean is een methodiek wat niet als doel heeft om sneller, harder en beter te werken, maar om voornamelijk slimmer te werken. Hierbij gaat het over processen, het verbeteren van de efficiency, medewerkers slimmer leren werken etc.

Lean voorziet organisaties van tools om veranderingen te realiseren. Deze principes worden de lean principes genoemd en worden als volgt gedefinieerd:



Figuur 3; Lean principes

Lean kent een set van principes die kunnen worden gebruikt om de organisatie te optimaliseren (Wiegel & Maes, 2013).

Theory of Constraints

De Theory of Constraints (TOC) is zoals de Lean methodiek ontwikkeld om proces te optimaliseren, echter staat bij de TOC het verbeteren van de doorlooptijd centraal. Door de Bottleneck/constraints is het proces optimaal te exploiteren en wordt de efficiëntie/doorstroming verbeterd (Procesverbeteren, 2016) (Bakker, 2010). De TOC wordt vooral gebruikt voor de optimalisatie van stuksgewijze productiestappen, waarbij er achtereenvolgende bewerkingsstappen zijn. Binnen de CSD doorloopt het instrumentarium ook in stuksgewijze stappen het proces.

De doorlooptijd kan worden beïnvloed door eventueel een bottleneck, dit kan onderzocht worden door metingen op de werkvloer uit te voeren om de wachttijden in kaart te brengen. Zodra dit is gebeurt, kan eventueel de bottleneck worden bepaald (McNeese, 2016).

De TOC is dus gebaseerd op het idee dat er minimaal één bottleneck is in de doorstroming van het proces. Om een goede doorstroming te creëren kan volgens de TOC aan de hand van de volgende stappen bereikt te worden:

- Het identificeren van de bottleneck.
- Exploiteer de bottleneck
- Pas alle overige processen aan op de bottleneck
- Breidt het knelpuntproces uit zodat de capaciteit kan worden verhoogd
- Herhaal het proces zodra de bottleneck is geëlimineerd. (Goldratt, 2014)

DMAIC

Dit onderzoek wordt uitgevoerd aan de hand van de 'DMAIC-methode' (Figuur 2). Deze methode bestaat uit vijf fasen en wordt gebruikt om bedrijfsprocessen beter te laten verlopen, te optimaliseren en te stabiliseren, om zo de processen binnen de organisatie te verbeteren. (Goede & Hesp, 2015).



Figuur 2; DMAIC model

Define

fase

- Flowchart

Een flowchart toont de activiteiten in een proces, en de volgorde van de activiteiten. In het Nederlands wordt een flowchart ook wel een stroomdiagram genoemd. Het kan worden toegepast om te bepalen welke deelprocessen gemonitord moeten worden, fouten in deelprocessen definiëren en/of veranderingen te standaardiseren. In dit onderzoek wordt een flowchart gebruikt om het proces in kaart te brengen. (Goede & Hesp, 2015)

- Kano model

Kano-model is een theorie die in de jaren 80 is ontwikkeld voor productontwikkeling en de klanttevredenheid. Het kano-model gaat uit van drie soorten klantbehoeften (Goede & Hesp, 2015):

- Vanzelfsprekend – Hierbij gaat het om behoeften waar de producten, in dit geval de CSD rekening mee dient te houden. De basisbehoeften van de klant worden hierin bepaald.
- Overdaad – Naast de basisbehoeften, kunnen andere factoren zijn die voor de klant van belang zijn om tevreden te zijn.
- Extra's – Dit is een stap die de klant niet verwacht, maar indien de CSD dit zou aanbieden dan zal de klanttevredenheid hoger worden.

Measure fase

In de meetfase wordt het verschil tussen de huidige prestaties en de gewenste prestaties gedefinieerd. Dit wordt gedaan door de huidige situatie in kaart te brengen door dit te meten. Voor dit onderzoek worden de volgende punten gemeten:

- Cyclustijd
Cyclustijd is de gemiddelde tijd tussen het gereed maken van twee producten. Een product is hierbij het eindresultaat van een deelproces. De cyclustijd wordt berekend door de procestijd op te tellen met de wachttijd.
- Uptime
Uptime definieert de machine beschikbaarheid.
- Lead tijd
De leadtijd is de hoeveelheid tijd die er nodig is om één product van begin tot eind een heel proces te laten doorlopen.
- 8 verspillingen
De 8 “wastes” zijn de grootste verspillingen waar een organisatie geld en tijd mee verspilt. Hierbij gaat het om alle activiteiten en handelingen die worden uitgevoerd maar die geen nut hebben voor de stakeholders. Er is hier geen sprake van een toegevoegde waarde m.b.t. het product of dienst die de CSD levert. De 8 verspillingen zijn: Overproductie, wachten, transport, over proces/over bewerking, voorraad, bewegingen, fouten en verspilling van talent. Op basis van de bovengenoemde 8 verspillingen wordt in de huidige situatie de aantal verspillingen in het proces gemeten. (Goede & Hesp, 2015)
- Overall Equipment Effectiveness (hierna OEE te noemen)
OEE is één van de meest praktische verbetertools. OEE staat voor Overall Equipment Effectiveness. Het geeft de verhouding weer tussen de hoeveelheid goede producten die een productiemiddel aflevert, en het maximale haalbare. Om de OEE te berekenen wordt de machinebeschikbaarheid, prestatie en de kwaliteit met elkaar vermenigvuldigd. (Goede & Hesp, 2015)

Analyse fase

- Value stream map
Een value stream map oftewel waardestream analyse bestaat uit alle activiteiten (zowel waarde toevoegend als niet waarde toevoegend) die in de huidige situatie van belang zijn om een product door de belangrijkste stromen te leiden. Dit is de stroom die meestal wordt geassocieerd met Lean productie.

Value stream map is een hulpmiddel om processen visueel weer te geven en te begrijpen hoe producten en informatie stroomt. Hierbij wordt de cycle time, takt time, tussen voorraden en de totale doorlooptijd in kaart gebracht (Rother & Shook, 2015).
Value stream map ondersteunt dit onderzoek, waardoor het volgende in kaart wordt gebracht:
 - Maakt het gehele proces zichtbaar, ook de verspillingen en de oorzaken daarvan.
 - Een goed hulpmiddel om de samenhang van productstroom en informatiestroom te bepalen.
 - De bottleneck wordt in kaart gebracht.

- Ishikawa
Door middel van brainstormen kunnen al veel mogelijke oorzaken worden genoemd, maar dit gebeurt vaak op een niet systematische manier. Tijdens de brainstormsessie worden veel oorzaken genoemd. Om deze oorzaken te groeperen om zo tot een grondoorzaak te komen kan de Ishikawa worden gebruikt.
Met behulp van een Ishikawa is het mogelijk om een uitvoerige oorzaak-gevolg analyse uit te voeren en de oorzaken van een probleem in kaart te brengen. (Goede & Hesp, 2015)
- 5 Whys
De 5 Whys methode is een tool om tot de grondoorzaak van een probleem te komen. Vaak wordt deze tool na het invullen van een Ishikawa gebruikt.
- Prioriteiten matrix
Om oorzaken en/of ideeën te managen is een prioriteiten matrix een bruikbaar middel om aan te geven welk oorzaak/oplossing meest prioriteit kent om als eerst aangepakt te worden. Zo voorkomt men dat tijd verloren gaat aan zaken die er veel minder toe doen.

Improve fase

- Muda, Muri en Mura
De lean toolbox kent het '3 M model' om verspillingen te elimineren. De 3 M methode staat voor Muda, Muri en Mura. Deze 3M's zijn met elkaar verbonden en worden als volgt gedefinieerd:
 4. Muda (verspillingen)
Muda staat voor verspilling. Een verspilling is iedere activiteit/beweging die wordt uitgevoerd maar geen enkele waarde toevoegt. Binnen Lean spreekt men over de volgende 8 verspillingen:
 1. Overproductie
 2. Wachtijd
 3. Transport
 4. Overproductie
 5. Voorraad
 6. Beweging
 7. Fouten
 8. Ongebruikte expertises
 5. Muri (overbelasting)
Muri staat voor overbelasting. Dit betekent het belasten van mens en machine. Dus meer produceren dan een machine/mens aankan. Muri kent verschillende tools binnen de lean toolbox om dit op te lossen. Denk hierbij aan flow, work balancing, TOC en TPM.
 6. Mura (onregelmatigheid)
Mura staat voor onregelmatigheid. Het wisselend belasten van mens en machine. Denk hierbij aan de pieken en dalen in een productieproces. Ook Mura kent in de lean toolbox diverse theorieën om dit op te lossen. Denk hierbij aan Kanban, FIFO, Levelling of Heijunka box. (Goede & Hesp, 2015)

- Poke yoke

Poke Yoke is een Japanse term voor foutbesteding. Het is een methodiek dat gebruikt wordt tijdens verbeterprojecten. Deze term staat bekend onder de term Zero Defect Quality Control. Het erkent het concept dat menselijke fouten onoverkomelijk zijn. Het wordt ook gebruikt worden om verspillingen uit het proces te elimineren. (Goede & Hesp, 2015)

Control fase

- KPI's bepalen

Een KPI staat voor Key Performance Indicator. Dit zijn variabelen of maatstaven om prestaties van een organisatie te analyseren en te borgen. Een KPI wordt altijd uitgedrukt in een getal en daaraan gekoppelde doel/norm. (Leansixsigmatools, 2016)

- OTIF

OTIF staat voor On Time In Full, het is een term uit de logistiek die wordt gebruikt om de lever prestaties te meten. In dit onderzoek kan OTIF gebruikt worden om te meten in hoeverre de CSD tijdig en functioneel levert aan haar klanten. (OTIF.nl, n.d.)

- Jidoka

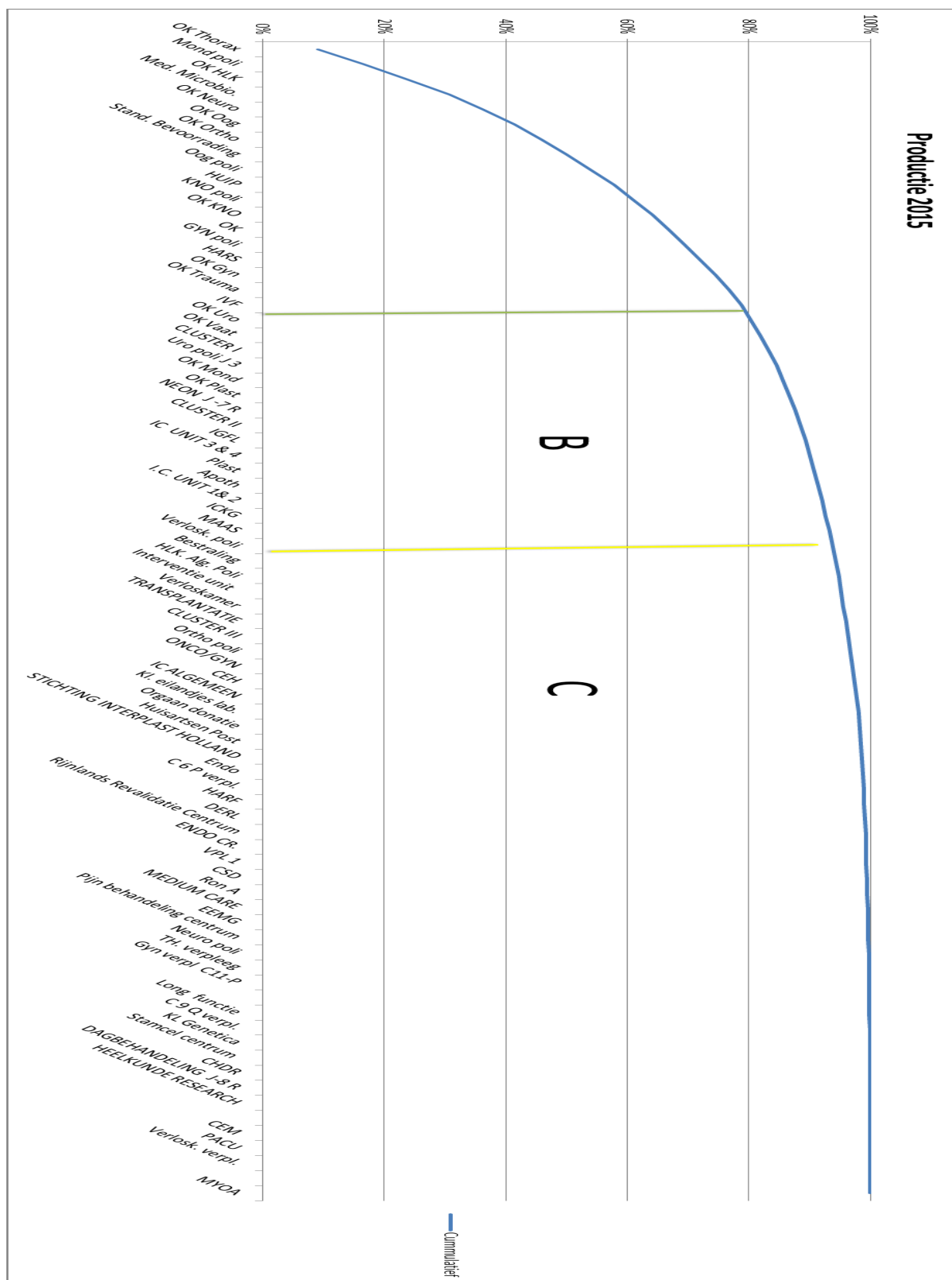
Jidoka staat voor het automatisch implementeren van kwaliteit. Kwaliteit leeft erg binnen de organisatie. Deze tool wordt gebruikt om producten defectvrij te produceren. Omdat de CSD de continue verbetercultuur verder wil integreren binnen de organisatie, kan deze tool daarbij goed ondersteunen. (Goede & Hesp, 2015)

Bijlage 6: Klanten overzicht

De centrale sterilisatie dienst (CSD) steriliseert voor diverse afdelingen binnen het LUMC. OM een beeld te creëren wie deze klanten zijn is hieronder een klantenlijst opgesteld.

- Anesthesie: Dit specialisme is verantwoordelijk voor het onder narcose brengen van patiënten tijdens medische ingrepen.
- Apotheek
- Medische Microbiologie
- Huisartsenpost
- Neurochirurgie
- Keel, neus en oren OK
- Oog OK
- Plastisch chirurgie
- Mondheeskunde
- Heelkunde
- Vaat chirurgie
- Thorax
- Orthopedie
- Trauma
- Urologie
- Gynaecologie
- Pijn behandelt centrum
- Intensive care
- Verloskunde
- Dagbehandeling

Bijlage 7: Pareto analyse klanten



Bijlage 8: Kano analyse

Hieronder is de ingevulde vragenlijst van het Kano model toegevoegd. Deze vragenlijst is tijdens een interview met de OK teamleider ingevuld. Het doel van deze analyse is om de klantwens in kaart te brengen.

Wat is de wens van de klant?					
	Naam	Nannete			
	Afdeling	OK			
	Datum	4-5-2016			
Vraagstelling	Onderwerp	Vind ik geweldig	Is normaal	Geen mening	Vind ik niet leuk
Postief	Snelle doorlooptijd	X			
Negatief	Lange doorlooptijd				X
Postief	Product binnen 15 uur terug (werktijden)		X		
Negatief	Product binnen 24 uur terug (werktijden)			X	
Postief	* Specifieke netten binnen 8 uur terug	X			
Negatief	* Specifieke netten binnen 16 uur terug				X
Postief	Spoed binnen 4 uur terug				X
Negatief	Spoed binnen 8 uur terug				X
Postief	Compleet net		X		
Negatief	Incompleet net				X
Postief	Prijs net afhankelijk van complexiteit van het net				
Negatief	Prijs gelijk ongeacht complexiteit van het net				
Postief	Vaste afspraken op levertijden			X	
Negatief	Geen vaste afspraken op levertijden			X	
Postief	Netten leveren op bestelling (vanuit OK)	X			
Negatief	Netten niet leveren op bestelling (vanuit OK)			X	
Postief	Vriendelijke communicatie		X		
Negatief	Onvriendelijke communicatie (wel antwoord op je vraag)				X
Postief	1 (telefonisch) contactpersoon		X		
Negatief	Willekeurige (telefonisch) contactpersoon				X
Postief	Voorraadbeheer instrumentarium volledig door de CSA	X			
Negatief	Voorraadbeheer instrumentarium niet volledig door de CSA (gedeelte door OK)		X		
Postief	Duidelijke afspraken (in SLA)	X			
Negatief	Onduidelijke afspraken				X
Postief	Kunde CSD medewerker betreft behoeftigheden per operatie	X			
Negatief	Kunde CSD medewerker betreft enkel inhoud netten			X	
	* = een net waarvan je maar 1 van hebt				

De uitkomsten zijn verdeeld in onderstaande matrix, waarbij de delighter, satifier en dissatifier is bepaald.

Antwoord op een positief gestelde vraag	Antwoord op een negatief gestelde vraag				
		Vind ik geweldig	Is normaal	Geen mening	Vind ik niet leuk
	Vind ik geweldig		Delighter	Delighter	Satisfier
	Is normaal				Dissatisfier
	Geen mening				Dissatisfier
	Vind ik niet leuk				

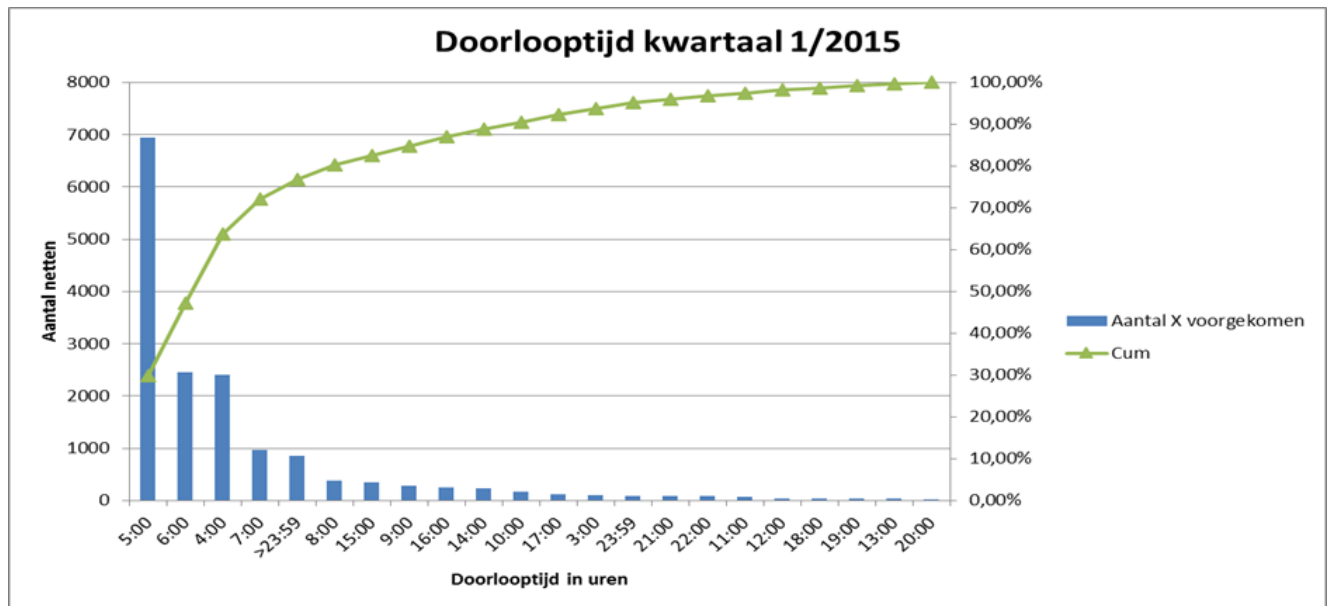
Bijlage 9: Meetplan

Voordat de metingen zijn gestart is de onderstaande meetplan opgesteld.

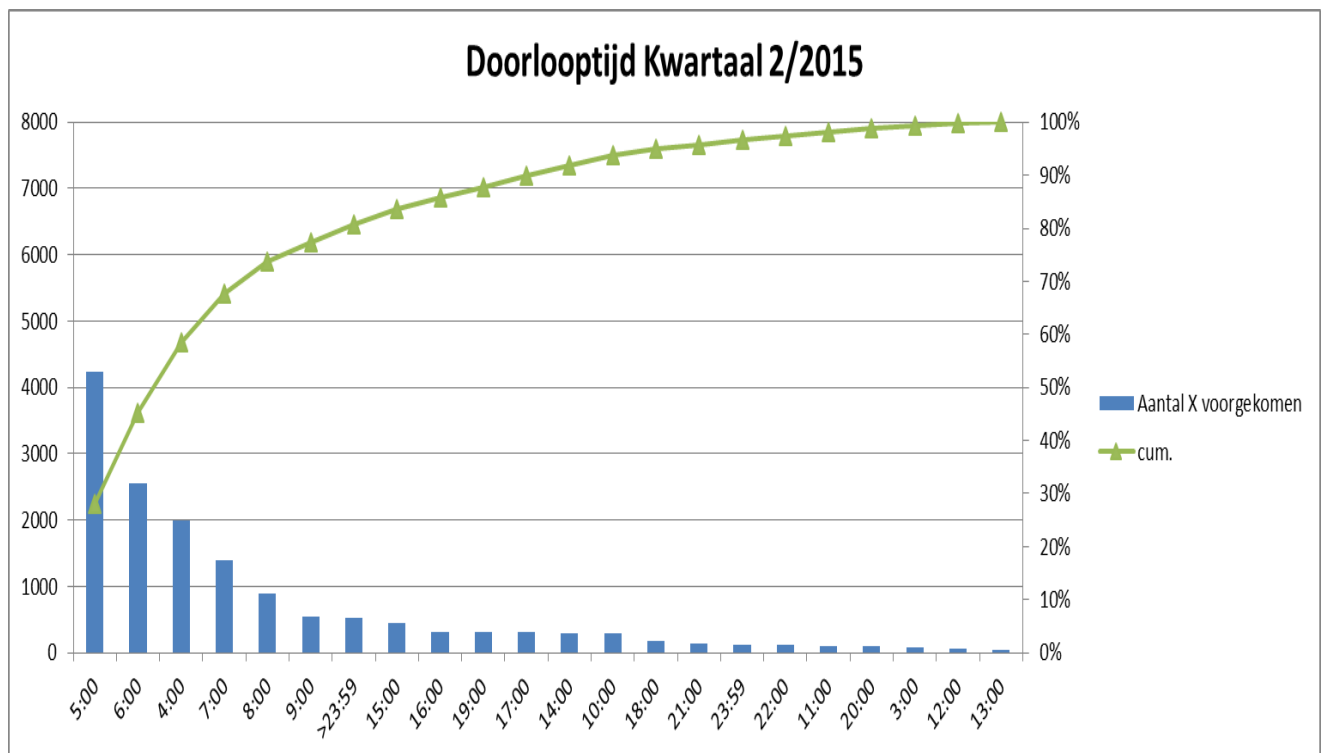
Meetplan						
Naam onderzoek	Proces optimalisatie CSD					
Onderzoeksvraag	Hoe kan de afdeling CSD de planning van capaciteit en middelen zodanig optimaliseren, zodat de operationele kosten worden gereduceerd en de instrumentarium tijdig en compleet wordt geleverd?					
Doel onderzoek	Binnen 20 weken een adviesrapport aan het management van e CSD presenteren met een voorstel voor: het tijdig en compleet leveren van instrumentarium aan de klanten, het reduceren van het aantal spoedorders en het reduceren van de operationele kosten.					
Deelvragen	1. Hoe ziet het huidige proces van de CSD eruit? 2. Wat zijn de huidige doorlooptijden van de RDS processen? 3. Wie zijn de interne klanten en wat zijn hun wensen? 4. Hoe verhoudt de huidige planning personeel en productie zich tot het tijdig en functioneel leveren aan de klanten? 5. Hoeveel spoedorders komen in de huidige situatie voor en in hoeverre is dit een spoedmelding? 6. Hoe verhoudt in de gewenste situatie de personeels- en productie planning en de zich tot het tijdig en functioneel leveren aan de klanten?					
Wat ga ik meten	Te meten periode	Wanneer (april)	Methode	Benodigheden	Resultaat te verwerken in	Betrouwbaarheid
Doorlooptijden per stap	2015	week 1+2	T-doc	Toegang tot t-doc	VSM	
Wachttijd (voorraad)	apr-16	week 1 +2	Observeren	kladblok	VSM	
Wachttijd (tussen processtappen)	2015/2016	week 1+2	T-doc	Toegang tot t-doc	VSM	
Transport (levering vanuit de klant)	apr-16	Week 1+2	Observeren + T-doc	Kladblok	VSM	
Totale doorlooptijden	2015	week 2	T-doc	Toegang tot t-doc	VSM	
Value added/non value added activiteiten	2015/2016	week 2	Observeren	Kladblok	VSM	
Aantal spoedorders	Januari tot en met april 2016	week 3	T-doc	Toegang tot t-doc	Grafiek	
Aantal klachten	2015	week 3	T-doc	Toegang tot t-doc	Grafiek	
Transport (levering naar de klant)	apr-16	Week 4	T-doc	Toegang tot t-doc	VSM	

Bijlage 10: Pareto analyse doorlooptijd

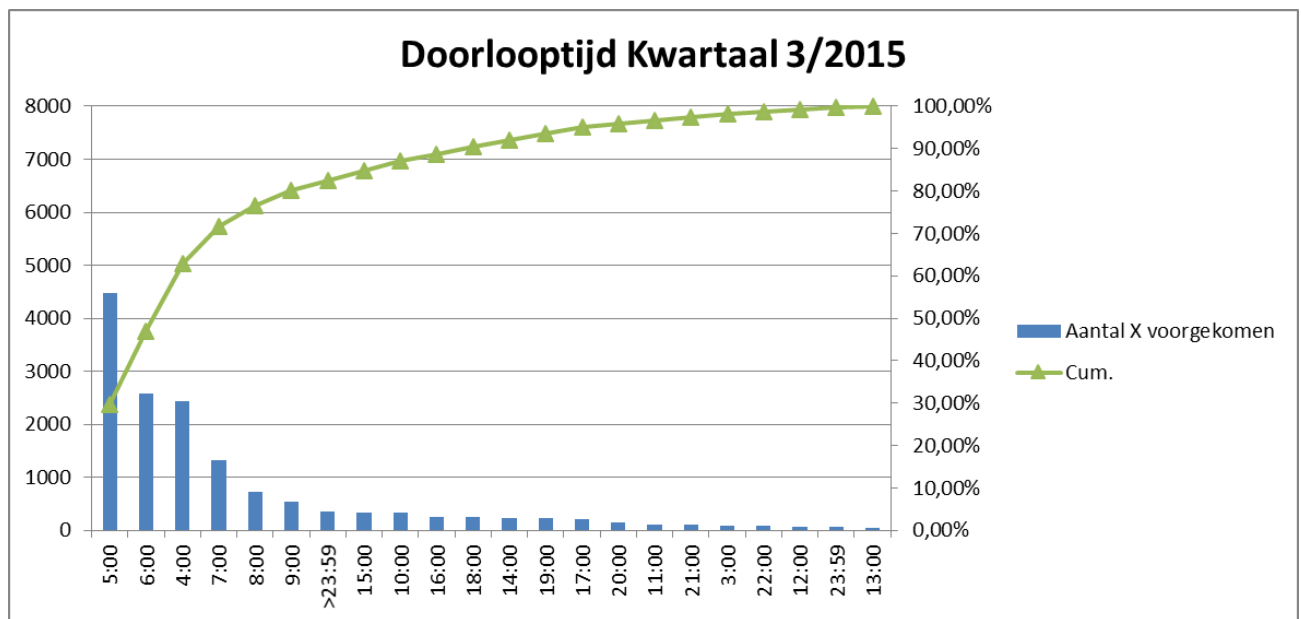
Kwartaal 1



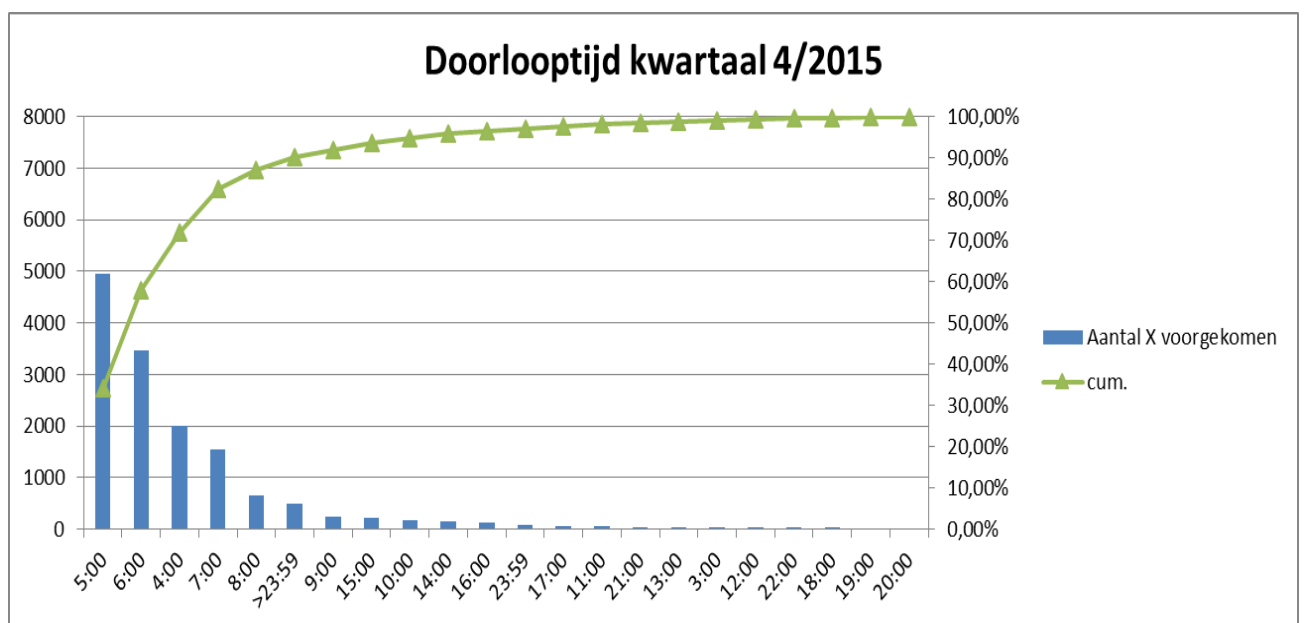
Kwartaal 2



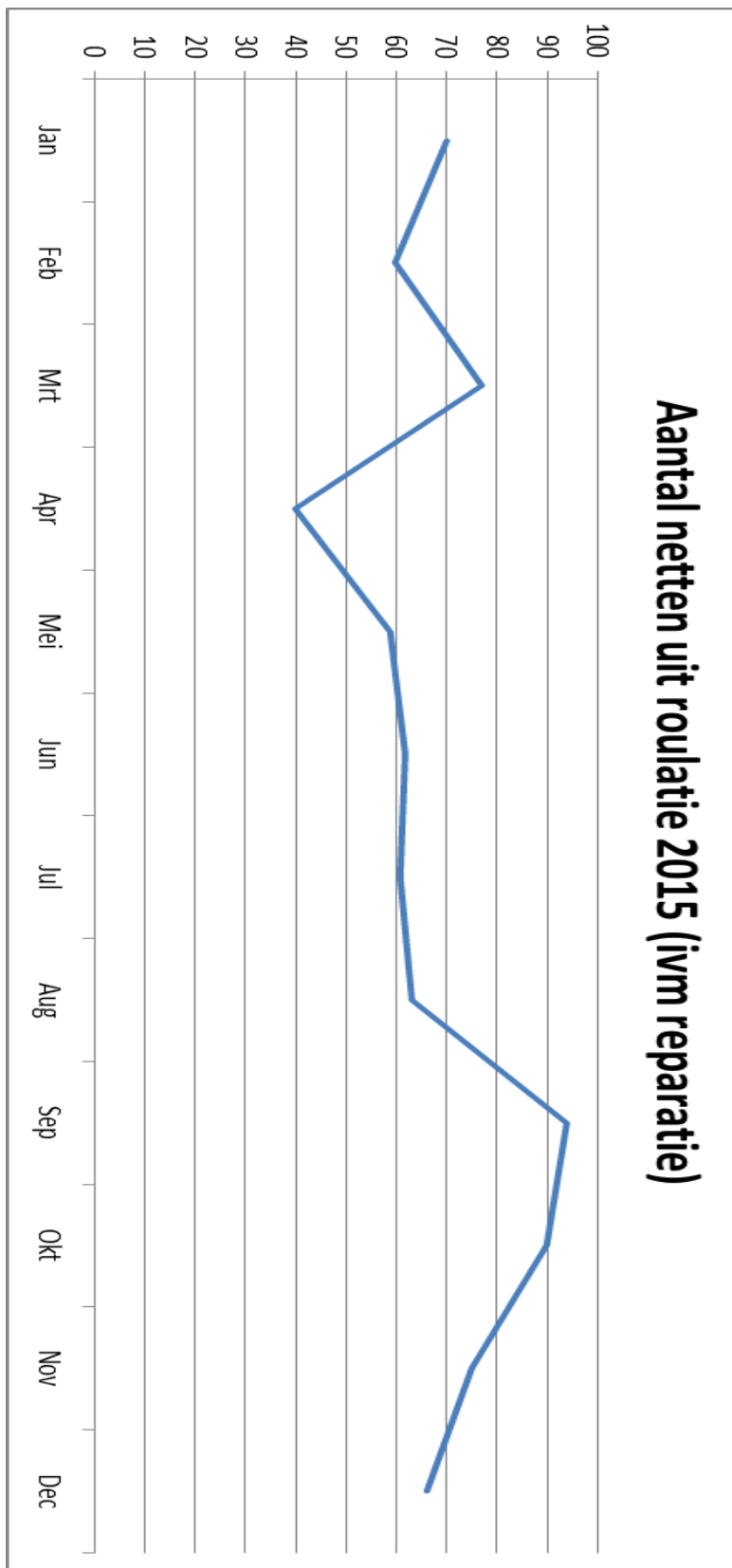
Kwartaal 3



Kwartaal 4



Bijlage 11: Netten uit roulatie



Bijlage 12: Value stream map

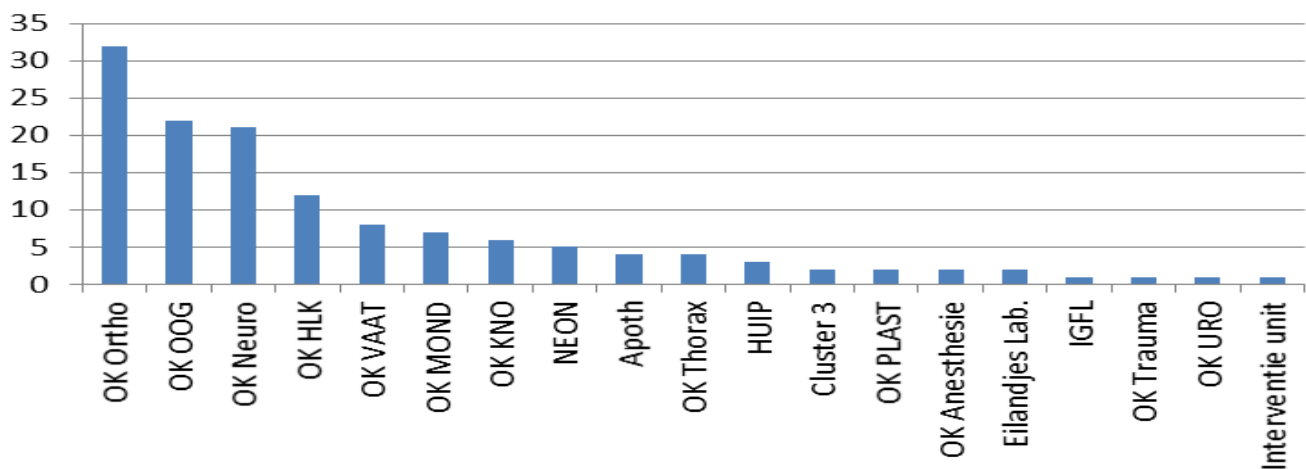
Bijlage 13: Smiley formulier

Plaats voor patiëntensticker	Datum ingreep:..... OK:..... ... Specialist:..... Instrumenterende:..... . Omloop:..... .
	Bent u tevreden over het geleverde instrumentarium (omcirkel smiley):   
Instrumentarium compleet retour naar CSD? ☐ Ja ☐ nee, er ontbreekt:.....	
Overige opmerkingen:	
Plaats hier, en eventueel op de achterzijde, de stickers van het gebruikte instrumentarium	

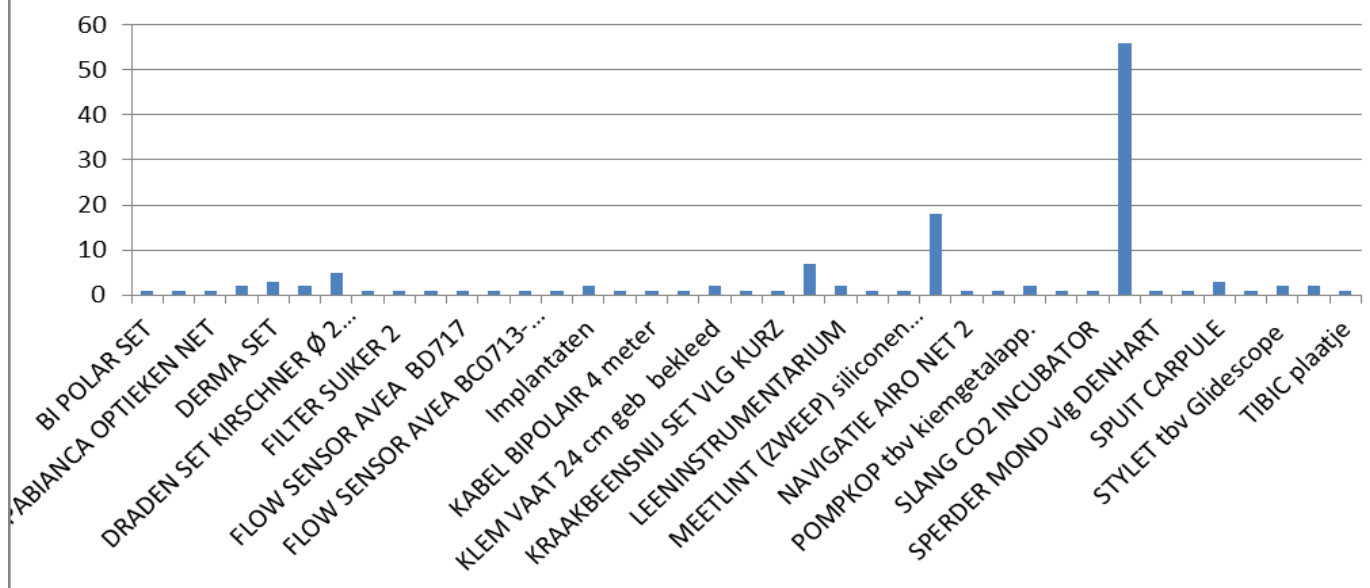
Plaats hier de stickers van het gebruikte instrumentarium

Bijlage 14: Spoedorders

Aantal spoedorders per kostenplaats



Aantal spoedorders per product 2015



Bijlage 15: Ishikawa

Bijlage 16: Interview Erasmus MC

Naam: Mark Bonder

Functie: Afdelingsmanager

Afdeling: Centrale sterilisatie afdeling

Lean

1. Wat is uw ervaring met lean management?
Ik heb lean consultant geweest, waarbij ik bij diverse bedrijven adviezen heb gegeven over het implementeren van lean.
2. Wat houdt Lean management binnen uw organisatie in?
Lean management betekent dat we enkel datgene doen wat de klant van ons vraagt en dat wij op de juiste tijd compleet kunnen leveren.
3. In hoeverre is Lean binnen uw organisatie toegepast? (wat is gedaan)
Lean is nog niet helemaal toegepast binnen de CSA, maar we zijn op weg om lean toe te passen door de verspillingen uit de processen te elimineren en op klantvraag te gaan steriliseren.

Klanten

4. Welke afspraken heeft u met uw klanten vastgelegd in een SLA?
(doorlooptijd, compleet leveren)
In een SLA is de afspraak gemaakt over een doorlooptijd van 15 uur. Dus binnen 15 uur leveren wij de netten terug bij de klant. Voor spoedorders is dit binnen 6 uur.
5. Ziet u vooruitgang in de klanttevredenheid na het vastleggen van deze afspraken?
De afspraken zijn duidelijk en iedereen weet wat van de ander kan verwachten. In deze opzichte is daar zeker vooruitgang in gezien.

Proces

6. Hoe is uw processtroom ingedeeld?
Wij proberen binnen de RDS processen FIFO toe te passen. De medewerker werkt de eerst binnengekomen kar af en gaat zo vervolgens verder.
7. Zit er een flow in uw proces of ervaart u regelmatig piek en daalmomenten? (zo ja op welke tijden)
Wij ervaren piekmomenten tussen 13:00 – 18:00, omdat rond deze tijden de meeste OK's klaar zijn met opereren. Voor ons is nog de uitdaging om deze piekmoment te reduceren.

Afgerond met een

Bijlage 17: interview met ICT

Naam: Erick Slobbe en Cees Ooms

Functie: Kwaliteitsmedewerker (Erick) en ICT medewerker (Cees)

Het ziekenhuis is live gegaan met een nieuw systeem voor in de OK, genaamd HIX. Wat zijn de mogelijkheden in dit systeem voor de CSD?

HIX biedt ook de module Chipsoft steriel aan. Dit is een track en trace module wat men kan gebruiken binnen de CSD. Chipsoft koppelt ook de OK planning met de benodigde netten. Waardoor de CSD vooraf kan weten welke operaties gepland staan en wat voor netten daarbij nodig zijn.

Kan deze module ook gebruikt worden binnen de CSD van het LUMC?

Dat kan, echter is er voor gekozen om deze module niet te kopen. De reden hiervoor is de module het AGS systeem binnen de CSD niet ondersteund. Waardoor men niet kan zien welke netten in welke machine zitten.

Wat zijn de mogelijkheden voor de CSD wat betreft automatisering?

Chipsoft zal onwaarschijnlijk bezig zijn om een module te ontwerpen die de CSD wel kan gebruiken. In dit geval zal de CSD eventueel kunnen overwegen om deze module aan te schaffen.