



DEGREE PROJECT IN TECHNOLOGY,
FIRST CYCLE, 15 CREDITS
STOCKHOLM, SWEDEN 2017

The New Infusion Pump System at New Karolinska Solna

ANNA AKKAWI

JOSEFIN LINDEMALM

This project was performed in collaboration with New Karolinska Solna

Supervisor at New Karolinska Solna: Per Nydert



New Karolinska Solna and the New Infusion Pump System

Nya Karolinska och det nya Infusionspumpssystemet

ANNA AKKAWI
JOSEFIN LINDEMALM

Degree project in medical engineering 2017:53

First level, 15 hp

Supervisor at KTH: Mattias Mårtensson och Tobias Nyberg

Examiner: Mats Nilsson

School of Technology and Health

KTH Royal Institute of Technology

SE-141 86 Flemingsberg, Sweden

<http://www.kth.se/sth2017>

Abstract

In November 2016 a brand new and highly technological hospital called New Karolinska Solna opened in Stockholm. In connection with the planning of the hospital, new medical devices were procured, including a new infusion system that is now in use. Previously, each ward at the hospital had their own pumps and was responsible for updates and maintenance. Now, the hospital will instead have a floating pump system, which means that the hospital will own the pumps. The infusion pumps will be floating between the wards without being linked to a specific ward or department. The updates that were previously done when the need arose at the ward will now be a common process for the entire hospital. The aim of the project was to develop new guidelines for how the update process should be done on New Karolinska Solna's new infusion pump system.

Through interviews with key personnel during the procurement process, the medical technicians department and caseworkers, new guidelines have been written, given the already existing technical conditions.

During the course of the project it has been found that there are major shortcomings of information and communication within the hospital. The guidelines presented in the result are an important part to ensure that information related to the update comes to the caregivers at New Karolinska Solna, thus simplifying and streamlining the update of the infusion pumps.

Keywords: *procurement, infusion pump, update process, patient safety, floating pump system, guidelines, NKS, New Karolinska Solna*

Sammanfattning

I november 2016 öppnade Nya Karolinska Solna, ett nytt och högteknologiskt sjukhus i Stockholm. I samband med detta upphandlades ny medicinteknisk utrustning, bland annat ett nytt infusionsystem som nu används på sjukhuset. Tidigare har varje avdelning sina egna pumpar och ansvarade själva för uppdatering och underhåll. Nu kommer sjukhuset istället ha ett flytande pumpsystem som innebär att sjukhuset som enhet kommer att äga pumparna. Infusionspumparna kommer flöda mellan avdelningarna utan att vara knutna till en specifik avdelning. Det betyder att de uppdateringar som tidigare skedde vid behov inom respektive avdelning nu blir en gemensam process för hela sjukhuset. Målet med projektet var att ta fram nya riktlinjer för hur uppdateringsprocessen ska ske på Nya Karolinska Solnas nya infusionsystem.

Genom intervjuer med nyckelpersoner under upphandlingsprocessen, den medicintekniska avdelningen samt vårdpersonal har de nya riktlinjerna arbetats fram, givet de tekniska förutsättningarna.

Under projektets gång har det framkommit att det finns stora brister i hur informationen flödar inom sjukhuset. De riktlinjer som presenteras i resultatet är en viktig del i att säkerställa att information relaterat till uppdateringen kommer ut till berörd personal och därmed förenklar och effektiviserar uppdateringen av infusionspumparna.

Nyckelord: upphandling, infusionspump, uppdateringsprocess, patientsäkerhet, flytande pumpsystem, riktlinjer, NKS, Nya Karolinska Solna

Index

1. Introduction.....	1
1.1 Aim	1
2. Background.....	2
2.1 Smart infusion pumps	2
2.2 Drug library.....	4
2.3 NKS procurement	4
2.4 The Department of medical device flow.....	5
2.5 The new infusion pump system at NKS	6
2.5.1 The initial vision	6
2.5.2 Training and super users	7
2.5.3 The LDL update in March 2017	7
4. Result	11
4.1 Guidelines	14
5. Discussion.....	16
5.1 The procurement process	16
5.2 Education and training	17
5.3 The flow of information.....	17
5.5 Guidelines	18
6. Conclusion	20
7. References.....	21
Appendix	
Appendix 1.1 – Interview SÖMST	
Appendix 1.2 – Interview project manager MT	
Appendix 1.3 – Interview MT Department	
Appendix 1.4 – Interview B. Braun	
Appendix 1.5 – Interview ECMO	
Appendix 1.6 – Interview The neonatal ward	
Appendix 1.7 – Interview ICU	
Appendix 1.8 – Interview LDL Workgroup	
Appendix 1.9 – Interview Toronto General Hospital	

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

ALB	Astrid Lindgren's Children's Hospital
KS	Stockholm's Karolinska University Hospital
NKS	New Karolinska Solna
LDL	Localized drug libraries
SÖMTS	Hospital Intermediate Medical Systems
MT	Medical Technicians
DMDF	Department of Medical Device Flow
SOS	Space Online Suite
ECMO	Extracorporeal Membrane Oxygenation
ICU	Intensive Care Unit

1. Introduction

Infusion pumps are one of the most commonly used medical devices within healthcare¹. They are used on about 90 % of patients at some time during their hospital treatment period². According to the Emergency Care Research Institute (ECRI) 2017 annual report, infusion pumps are also rated as the main risk within health technology, because both the handling errors and the risk of providing a patient with an incorrect dosage are high³.

According to the two electronic medical record systems, TakeCare and Clinisoft, approximately out of 12 000 children are treated at Astrid Lindgrens Children's Hospital (ALB) annually. Of these patients, about 7400 are given infusions at ALB. Of these infusions, approximately 500 abnormalities are reported. From these abnormalities, 13 can be considered to cause injuries to the patient. This means that approximately one child each month will suffer to some kind of complication that could have been avoided. The abnormalities are most often due to handling errors⁴.

At Stockholm's Karolinska University Hospital (KS), each medical ward used to have a number of its own infusion pumps⁵. Each ward was responsible for adjusting the pumps to the most frequently used drug protocol and for performing all internal updates⁵. However, at Stockholm's new University hospital, New Karolinska Solna (NKS), "floating infusion pumps" are used as part of an initiative to run a more advanced and sustainable hospital⁵. Floating infusion pumps are shared by different wards and departments, meaning that the pumps accompany patients between the different wards at the hospital, without the need for the pump to be returned^{5,6}.

In December 2015, NKS procured 3 600 new infusion pumps and 174 racks from B. Braun in order to maintain the floating infusion pump system between the wards at the hospital⁶. The infusion pumps are owned by NKS, not by any individual ward⁶. According to Bella Kajtazi⁶, NKS is responsible for managing the pumps, e.g. updating the pumps with new localized drug libraries (LDL) every third month. Even though that the high risk of handling errors are generally known within NKS, no specific ward or department at NKS has been given the official responsibility for the infusion pumps⁷. The lack of official responsibility compromises the patient safety - that could be the difference between life and death⁸.

1.1 Aim

The aim of the project is to present guidelines for NKS updating process of the new floating infusion pump system.

2. Background

This chapter covers the basic facts concerning the function of the infusion pumps. It will also present the steps in the public procurement process.

2.1 Smart infusion pumps

The infusion pump is a medical device used daily in hospital treatments but it is also the most hazardous treatment technique³. The infusion pump is used to provide the patient with an intravenous dosage of medication or fluids over a period of time⁹. The dosage and pressure of the delivered drug or fluids can be adjusted depending on the age and size of the patient⁹. Infusion pumps can provide patients with strong medication, a pump failure or handling error can contribute to major patient safety implications⁹. A handling error can lead to both over and under infusions, which in the worst case can lead to death⁸. Most abnormalities reported in connection with infusions are handling errors, which may be due to shortage user interface, design, education or a sanction of carelessness from care workers¹.

A so-called *smart* infusion pump is defined by its safety features⁹. The pump is equipped with user-alerts that activate e.g. if there is a risk of drug overdose or if the user has set up parameters that exceed the safety limits of the pump¹.

The infusion pump system also includes racks (*Figure 1*)¹⁰. The racks have three main functions: a power supply for the pumps' batteries, a doc station providing the pumps with software updates, and storage¹¹. Racks can also be smart, which means that the rack can be connected to the network and communicate with the online system⁹. By connecting a smart rack to other racks that are not able to connect, the smart rack will share its smart properties and create a whole smart unit¹¹. Up to four pumps can be placed in one rack¹⁰. This enables flexible configuration of workstations depending on what is needed¹⁰. One power cord and one Ethernet cable are able to supply power and online connection to the NKS network for up to four racks providing one of the four racks is a smart rack¹¹.



Figure 1: B. Braun Space Station. The B. Braun space station is used as a doc station for the infusion pumps. This image is used with written permission from B. Braun.

Due to differences in treatment the supply of pump models has been divided into different types of smart infusion pumps (*Figure 2*)^{5, 9}. The most common types are volume and syringe pumps⁵. These are the two types of pumps that have been procured by NKS from B. Braun¹². Volume pumps are suited for treatments that require big volumes of drugs, often more than 50 ml. Syringe pumps use syringes for handling drugs volumes less than 50 ml⁵. The syringes are prepared and filled with a given amount of medication or fluids, which cannot be exceeded according to the Drug library⁹.



Figure 2: Insufomat® Space (left) and Perfusor® Space (right) from B. Braun. Insufomat® Space is the trade name for the volume pump and Perfusor® Space is the syringe pump. Both pumps are manufactured by B. Braun. These images are used with written permission from B. Braun.

2.2 Drug library

The smart infusion pump is able to alarm the user if he/she deviates from the guidelines set in the local drug library⁹.

The Master Drug List is a list of all the pharmaceuticals that are being administered to the patients at NKS¹³. From the Master Drug List, more localized drug libraries (LDL) can be made for each ward containing only the pharmaceuticals that are used at that ward¹⁴. Within the LDL there are specifications of how each drug should be delivered to the patient and the limits of dosage, based on the weight and age of the patient⁵. These specifications help the pump to alarm if the user deviates from the regulations⁹. At NKS, one group is officially appointed to manage and developing the LDL since fall 2016¹⁴. This group consists of two pharmacists and one nurse.

2.3 NKS procurement

A Public Procurement Process is regulated in the Swedish law by the Swedish Public Procurement Act (2016:1145), and is supervised by the Swedish Competition Authority (*Konkurrensverket*)¹⁵. It is built upon full transparency and it gives all the suppliers on the Swedish market a chance to provide their products to the public sector¹⁵.

Prior to the NKS procurement, infusion pumps from more than three different manufacturers were used at the Karolinska University Hospital (KS)⁵. The lack of uniformity among the pumps created a patient safety risk¹⁶. The difference in software among the pumps made handling errors more common⁵. To improve the patient safety it was decided to use a floating pump system all over the hospital from the same manufacturer⁶. A floating pump system would enable the pump to follow the patient between the different wards, this result in not having to re-set up infusions and waist expensive drugs¹³. This will reduce the risk of infusions and potential mix up of drugs, since the setup of a new infusion is a risk⁶.

At the end of 2012/beginning of 2013, a task force was appointed by the Hospital Intermediate Medical Systems (SÖMTS) to evaluate the infusion pump system at KS⁶. The mission of the task force was limited to evaluation and the procurement of the infusion pump system⁶. Therefore the mission of the task force was over as the procurement was signed⁶. The task force determined that there was room for improvement and it created a vision for the coming public procurement for NKS of new infusion pump systems⁶. The task force consisted of representatives from 80 different units to get a broad range of understanding of the system⁶.

The task force determined that there were four mainstays⁶:

Time plan: To establish that the equipment can be delivered within the required period of time.

Economy: That the equipment and resources needed can be provided within the given budget.

R&D and innovation: NKS also wants the supplier to be a continuous partner, to continue the development and improve the procured product.

Product requirements: In order to create and maintain a high recognition factor at NKS, it is necessary that the entire hospital uses the same brand, model and software version on the pumps. This leads to an optimization of the patient flow, increases patient safety and contributes to flexibility in the range of requirements present at NKS. This means that NKS is able to add and update their own Master Drug list as new pharmaceuticals are procured or different guidelines in dosage are set.

In addition to the four mainstays the pumps should also be compatible for infants, children and adults¹². Which demands that the pump should be able to deliver drugs with a wide range of pressure, since NKS provides care for newborn babies, children and adults. Two suppliers took part in the procurement process. B. Braun won the procurement in 2015 and 3 600 infusions pumps with 174 appurtenant racks from B. Braun was purchased with NKS as owner¹⁷. When the procurement is signed and the equipment is bought, SÖMTS hands over the work to a new task force that should implement the new system at NKS⁶.

2.4 The Department of medical device flow

At KS each ward managed a certain amount of pumps, belonging to that specific ward⁵. The new infusion pump system procured at NKS is meant to be managed by the Medical Technicians (MT) department and owned by NKS according to SÖMTS' guidelines⁶. The pumps will therefore not belong to a specific ward, but will be property of NKS⁶.

NKS was built with the idea that medical devices should be stored centrally and ordered by each ward when need arises⁶. Which will also result in maintenance of the equipment more efficiently and to avoid that unused equipment takes up space and are forgotten at the different ward at NKS¹¹. Therefore there is a fully functional MT flow function on site, since the opening in November 2016¹⁸, called Department of Medical Device Flow (DMDF) at NKS⁶. The new department is open around the clock, 365 days a year and staffed by engineers⁶.

The initial guideline developed by SÖMTS claims that all infusion pumps and racks that are not in use should be taken and then stored by the DMDF⁷. If a ward should be in need of a pump the medical staff are then able to call the DMDF, and then get an updated pump delivered within ten minutes⁶. All wards in need of emergency beds, such as the extracorporeal membrane oxygenation ward (ECMO) or the neonatal ward, will always have infusion pumps and rack at the department that are not currently in use¹⁹. This is because

these departments can receive patients who need emergency care and there is no time to call the DMDF¹³.

SÖMTS also developed guidelines for how to handle defective equipment at NKS⁶. Previously each ward had one or two people from MT working with the equipment from that specific ward¹⁹. At NKS, all defective equipment must be reported to a service disc on the DMDF⁷. It is then up to the MT department to distribute the work within the DMDF and ensure that the equipment is repaired and can be returned to the ward⁷.

This requires that the MT department manage the pumps and racks at NKS, both physically and economically⁶. This is, however, a task that has not been officially assigned to MT and requires resources that currently does not exist^{7, 11}. Simon Huisman has been assigned the task of starting a management group of the infusion pumps and racks at NKS, but this has not been officially decided⁷. There is no financial plan for how to implement the infusion pump management and is up to this date, 4th of May, still under discussion by the NKS board⁷.

2.5 The new infusion pump system at NKS

The procurement for the new infusions pump system was signed in January of 2015¹⁷. Not all wards at KS had been working with pumps from the manufacturer B. Braun before¹³. Infusion pumps from B. Braun was therefore purchased in educational purpose for these units before the move to NKS to help facilitate the transition period, to make sure that the personnel could get an opportunity to learn the new pumps before the opening of NKS²⁰. Since the opening of NKS in November 2016 the infusion²⁰ pumps from B. Braun are in use at all operating wards at NKS⁶.

2.5.1 The initial vision

The pumps are supposed to be updated quarterly with new guidelines for the localized drug libraries⁵. Updates are sent manually from the MT department at 10 am on the first Tuesday every three months, starting in December 2016¹¹. In order to update an infusion pump, the pump must be inserted to a rack²⁰. The rack must be connected to the hospital network via Ethernet cable and the power cord must be attached to the power outlet, so that the rack can receive the update that then will be transferred to the pump¹¹. This can unfortunately not be done wireless due to limitations in the procured equipment^{6, 20}.

MT manually connects to the Space Online Suite (SOS) software. SOS is the online system developed by B. Braun for communication between the racks and the MT department^{11, 20}. Via SOS, MT can instantly see how many racks are connected to the NKS network¹¹. MT can only reach and send updates to the racks that are connected¹¹. If a rack is not connected to the network, the rack cannot receive an LDL update¹¹. The update will not be dormant for the racks that are offline, and will therefore not be received when the racks are online again¹¹. In order for the rack to receive the update, MT will have to send out the update manually one

more time¹¹. NKS has sent a request to B. Braun for the ability to send an update and then the update is dormant for all racks²⁰. This is to reduce the workload for MT¹¹.

2.5.2 Training and super users

According to The National Board of Health and Welfare (*Socialstyrelsen*), care workers have a personal responsibility of the use of medical devices²¹. This means having knowledge of the product's functioning, handling, reading of the operating instructions, following the instructions of the manufacturer, and performing functional check and risk assessment²¹.

At NKS each ward is responsible for the education and introduction of medical devices themselves¹³. There is no overall regulation of how NKS should manage education and training of new devices²⁰. It is considered a personal responsibility for the personnel to have the required knowledge to perform the work expected of them¹³.

When the new infusion pumps were introduced at KS, B. Braun started offering training of the new infusion system to the caregivers²⁰. According to the procurement B. Braun offered online training on their new infusion pumps to make the training more accessible¹². B. Braun also offered training for so-called super users as part of the procurement-agreement²⁰. A super user is supposed to have deeper knowledge of the device²⁰. The super users should be able to answer questions regarding usage of the pumps²⁰. The super user is an essential part of the on-going education to make sure that each new employed healthcare personnel are given high quality training, since training from different employees usually contributes to a cumulative error²⁰.

2.5.3 The LDL update in March 2017

After the first LDL update in December 2017 the MT department started to geotag the infusion pumps and racks¹¹. When a rack or pump is geotagged it can be located within NKS and the tag is connected to the NKS network¹¹. If a pump or a rack is located outside NKS they will not be found since they no longer are connected to NKS network^{7, 11}.

The currently most recent update of the infusion pumps took place 10 am on the 7th of March 2017¹¹. At 10 am when the first attempt was made 70 racks were connected to the network and therefore updated with the new LDL¹¹. At the end of 7th of March, 158 racks were been updated with the new drug library⁷. According to Christos Tsigkas, the Medical Engineer leading the LDL update in March 2017, the main reason of why the LDL update did not reach all racks, is because some racks were not connected to the NKS network¹¹.

On Friday the same week, the 10th of March 2017, 163 of 174 racks had been located and updated at NKS⁷. After the update, MT has attempted to find the remaining rack, but these have not been located at NKS, despite the fact that an employee from the MT department has physically searched for the racks at the various wards at the hospital¹¹. The conclusion from the DMDF is that the remaining 11 racks are located at KS since they cannot be found at

NKS⁷. Even though the missing 11 racks had been geotagged, they cannot be located outside NKS, and therefore not be found^{7, 11}.

3. Method

The work on obtaining interview material was based on an initial literature study and it was decided that the interviews would be semi structured. During the interviews the questions were formulated as both open questions and closed questions. The most used questions were open questions as these are considered to provide more extensive answers²².

Interview material was structured as follows: Background questions were asked to the participants regarding their duties and experiences regarding both general tasks and the infusion pump system. The background questions were asked to get to know, and to create an understanding of, the work role of the interviewee. The various parts where the interviewees could have participated were in the procurement, administration or use of the infusion pumps. Questions were then asked about the department and about the infusion pumps. The questions concerning the infusion pumps were adapted to the role of work of the interviewee. The interview material used during the interviews is enclosed in Appendix 1.1-9.

Interview material was built with a structure containing main questions and subqueries. The main questions were open questions of overall nature and were asked to each participant while the subqueries were intended to be asked as follow-up questions if no answers to them were obtained already by asking the main question. The purpose of this arrangement was to get the participants to talk freely and to get more comprehensive answers. When designing the questions, they were especially taken into account that they would be formulated in such a way that they did not invite participants to respond based on a leading question.

The departments or wards where the interviews were to be conducted were selected in consultation with supervisor Per Nydert at NKS. It was important to gain as broad a view of the process of the infusion pumps as possible, from the procurement to the first update of the new infusion pump at NKS. Hence, people from both management and hospital staff using the pumps on a daily basis were interviewed. In order to gain a deeper understanding of the process of updating infusion pumps, two interviews have taken place with international hospitals using smart pumps with a floating system. These two hospitals were Haukeland Universitetssjukehus in Bergen, Norway and Toronto General Hospital, Canada. Another interview that were conducted was with B. Braun - The manufacturer of the infusion pump system.

Depending on who would be interviewed, questions were raised for just that specific interview. Thus, various questions have been asked at the various interviews. The interviews were conducted as the interviewee pleased, in almost all cases with personal communication. Except for the interview with Toronto General Hospital, that was conducted via email. The aim of the interviews varied depending on the job position and work placement.

The following departments at NKS were interviewed:

- SÖMTS - The project group planning the procurement.
- Project manager MT - Responsible for all management units at MT.
- Medical Technician (MT) department
- ECMO - Provides both cardiac and respiratory support for adults and children.
- The neonatal ward - Provides care for children and prematures.
- Intensive care unit (ICU) - Provides intensive care and treatment for adults.
- Drug library work group - the work group who are responsible to write the new updated for the LDLs.

An interview took approximately one hour to complete. All interviews could be performed according to plan. After each interview, a summary of all responses was made as soon as possible. In the next step, based on the first compilation, a bullet list of opinions was written for each main question. Guidelines for the infusions pump system at NKS was formed based on the compilation of the interviews and the technical conditions that the infusion pumps require. A summary of each interview has been sent back to the interviewee's for their approval.

4. Result

During the interviews, all interviewees had the opportunity to express their view of the process. They also conveyed their own experience and personal thoughts regarding the new infusion pump system. It is important to acknowledge that all wards have not yet been moved to NKS and are still operating at KS¹⁶. Below is a summary of what information was given from each interview. For the interview in full, see Appendix 1.1-9.

SÖMTS [Appendix 1.1]

The interview with SÖMTS project manager Bella Kajtazi, gave information regarding the procurement for the new infusions pump system at NKS. The procurement was based on four mainstays that the task force had formulated to make the process more tailored to the demand that NKS had for the new infusion pump system. There was a discussion regarding a wireless infusion pump system, but the cost exceeded the budget. The Department of Medical Device Flow was presented as an innovative new department at NKS that would enable the floating device system. From SÖMTS mainstays it was also decided on a management group for the infusion pumps. The management group were intended to manage the pump system both physically but also economically.

Project manager MT [Appendix 1.2]

The interview with Simon Huisman, gave information regarding the status of managing the infusion pumps at NKS. Simon Huisman has been given the task to compose a group of medical technicians that should manage the infusion pump at NKS. Even though Simon has been given this task, he still waits for an approval from the NKS board, which is required to start the process. Detailed information about how the Department of Medical Device Flow should work and statistic of the update in March 2017 was presented. The statistics presented over the update in March 2017, however, was only presented for the 163 localized racks and not for the 174 purchased.

MT department [Appendix 1.3]

Focus during this interview with Christos Tsigkas was how the LDL update process was done on Tuesday the 7th of March 2017. Lack of management was evident and the update process

was not based on any official existing guidelines. The MT department claimed that they experienced a lack of training and introduction. The interviewee also mentioned a shortage in distribution of responsibility of the infusion pumps and the LDL update process. It is important that MT and the wards have a joint responsibility of the update process. The DMDF should be responsible for sending the update and the caseworkers should be responsible for that the pumps are placed in the rack to receive the update.

Manufacturer B. Braun [Appendix 1.4]

Kristina Fäldt Körner from B. Braun presented their view of the procurement and the continued cooperation between NKS and B. Braun. The education that B. Braun offers NKS employees is a requirement according to the procurement. Information about the different types of education that B. Braun offers NKS employees was obtained during this interview. There were both evening and day classes at the hospital to allow everyone to participate. The opportunities were according to B. Braun many. Nevertheless, participation was considered very low and at most courses only one or two people participated. Many times with the excuse that there was no time or that they had worked with pumps from B. Braun before and did not see the need for training. The process regarding changes in the software of the pump was also discussed.

The extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) ward [Appendix 1.5]

During the interview with Mia Persson she described that ECMO ward is a highly technological ward, and the only ward that provides care for both adults and the youngest patients at NKS. It was important for the ECMO ward to present how they use the pumps. EMCO has at least three nurses and one doctor that are so called super users of the pumps. During the interview, it was obvious that the care workers using the pumps are not fully informed about how the floating system should work and therefore the ECMO ward is not fully satisfied with the new system.

The neonatal ward [Appendix 1.6]

The neonatal ward is a technological ward that provides care for the smallest patients at NKS, and therefore the most sensitive to abnormalities in e.g. the infusion pump system. Veronica Berggren is one of the nurses from the Neonatal ward who participated in the procurement. This has led to the Neonatal Department receiving all information about the DMDF and the new infusion system directly from the procurement. Therefore, the neonatal ward has not been affected by the drop-down system of information that may come out of the so called waterfalls structure when sending out new information at NKS. Due to this, the neonatal ward

has a great insight and understanding into how the new infusion pumps system is intended to function. The neonatal ward has eight to twelve super users of the infusion pump and is scheduled so that the neonatal ward always has at least one super user present.

Intensive care unit (ICU) [Appendix 1.7]

According to Love Andreasson, the ICU is still operating at KS and has not yet started to use the new infusion pump system. The ICU is using pumps from B. Braun at KS, but not the pumps procured for NKS. The ICU participated in the procurement process and will have super users of the new infusion pump system when the ICU moves to NKS. It is not decided how many super users the ICU will have. The ICU will receive a shorter introduction of the infusion pumps from B. Braun before the move to NKS and also super user training.

Drug library work group [Appendix 1.8]

The interview with the drug library group gave information regarding how the group is working with the new LDL. The group also presented their concerns with having a floating pump system regarding patient safety. The LDL updates give each pump new settings and guidelines for administering drugs. Their concern is that the care workers will have access to more than one LDL, in return this creates a higher risk of handling errors.

Toronto General Hospital, Canada [Appendix 1.9]

Toronto General Hospital is a hospital with 457 beds²³ compared to NKS 714 beds²⁴, located in Toronto Canada. According to Sonia Pinkney, Toronto General Hospital only provides care for adults and they are successfully using a floating pump system. In comparison to NKS infusion pump system, Toronto General Hospital is using a wireless floating pump system. Toronto General Hospital is currently not encountering any technical issues with the system. The update takes as long time as it takes for the technician to press a button. However, since no technical issues are occurring in connection to updates, the need of sending the pumps to their equivalent to the DMDF have decreased. The consequence is that the ward does not send the pumps to the DMDF and the wards hoard the pumps, causing a decrease of continuous maintenance, which is a key aspect of the floating pump system. Like NKS, Toronto General Hospital does not have an official owner of the infusion pump system and the pumps.

Haukeland Universitetssjukehus, Bergen Norway [Appendix 1.10]

Questions were sent but no answer was unfortunately received from Haukeland Universitetssjukehus.

It is determined that the straits with the new infusion pumps system is based on difficulties within the Hospital Organisation contributing to a lack of communication, rather than a technical issue with the pumps. To internally resolve the issues derived from the paucity of communication, all wards have in their own way supplemented the process around the infusion pump system. Not only has this caused a disturbance in the initial thought and guidelines of the pumps, but it also contributes to confusion among hospital staff resulting in that the infusion pumps become an even greater hazard for patient safety.

4.1 Guidelines

Based on conducted interviews and observations of how the infusion pump system is used at NKS, these guidelines have been created. By following the presented guidelines NKS can ensure that care givers have enough information and knowledge to in an effective way cooperate with the MT department. It will create an effective update process and improve the patient safety.

GUIDELINES

Purpose To provide NKS with guidelines to support and improve the update process of the infusion pump system at NKS while reducing risk and workload.

The patient safety can be improved by establishing guidelines that ensures that the LDL update process will be performed effectively and correctly.

Scope These guidelines are for all employees at NKS and other persons acting on behalf of NKS while using the infusion pump system.

The guidelines requires that all employees at NKS and other persons acting on behalf of NKS have conducted education and training of the infusion pump system by B. Braun.

These guidelines only include actions to improve the LDL update process of pumps manufactured by B. Braun.

Outcome To establish a successful process for updating the infusion pump system at NKS.

1. § Continuous Routines at NKS

- The MT management group is responsible for the infusion pump system.
- All wards have a joint responsibility to make sure that the racks are connected to the NKS network and have power supply at all times.
- All wards have a joint responsibility to make sure that all pumps are placed in the racks.
- All wards should have at least one super user for the infusion pump system.
- All wards should have mandatory training of the infusions pumps regardless of previous experience.
- All racks and pumps that are not in use or needed for potential emergency care, should be sent to the DMDF.

2. § Update Process

- On the day of the update, the MT management group is responsible for sending a reminder regarding the LDL update via email directly to all wards at 8 am.
- The update process will be initiated at 10 am.
- One later attempt will be made in the afternoon the same day if all racks were not connected at the first attempt.
- One employee from the MT management group is responsible to make sure that all racks are located at NKS and updated before the assignment can be marked as done.

3. § Monitoring and Evaluation

- All wards have a joint responsibility to assure that the pumps that were in used during the update and could therefore not receive the update, after the ongoing infusion is placed in a rack and receives the LDL update.
 - If abnormalities occur during the LDL update process, an investigation conducted by the MT management group should be conducted to evaluate the cause and prevent future deviations.
-

5. Discussion

It is acknowledged that, seen from the non-clinical view, the procurement of the infusion pump system is just a minor part of the NKS project as a whole. However, the infusion pump system is a major part of the clinical function i.e. the safety of the patient. This is something that unfortunately seems to have been neglected during the planning process of NKS.

The aim of this project was to create guidelines for the new infusion pump system at NKS. Since the new infusion pumps system is already procured is it not possible to affect the current technical conditions. The guidelines are therefore established to improve the currently unofficial existing LDL updating process and determine the essential parts of the process. The guidelines will focus on the flow of information that according to performed interviews, can be considered deficient. The discussion will therefore cover the topics: the procurement process, education and training, the flow of information, management of the infusion pump system and the guidelines of the infusion pump system.

5.1 The procurement process

The decision to use a floating pump system at NKS was based on the analysis from SÖMTS showing that it would improve the patient safety. Initially, a wireless infusion pump system was considered but was rejected based on the budget. An interesting following study would be to analyse the cost and working hours added as a sanction of the shortcomings in the routines around the floating pump system. Perhaps it would have been more profitable long term to procure a wireless system initially. As a suggestion, this analysis could be performed before the next procurement to see if the increased cost of an e.g. wireless pumps system would be proven profitable. Toronto General Hospital does not experience the same issues with the floating pump system compared to the pump system at NKS, in connection with the updates. Since the update process is wireless at Toronto General Hospital there is no risk that an infusion pump is not updated with the latest version. This means that the personnel never have to worry about using a pump with an old LDL version i.e. have a positive impact on patient safety. It is remarkable that the board of NKS still have not approved the assignment of a management group, which was raised by SÖMTS during the planning of the procurement, since infusion pumps are considered a great safety hazard. NKS should be eager to take every action possible to prevent any risks concerning infusion pump safety.

5.2 Education and training

In the procurement, it was clearly stated that the manufacturer, in this case B. Braun, should be able to offer education and training of the infusion pump system. It is positive that B. Braun offers training adjusted to the type of ward. It is also positive that B. Braun are working on making the training more accessible, developing an online based training option. Even though the guidelines from SÖMTS encourages training which is consistent with the recommendation from the The National Board of Health and Welfare (Socialstyrelsen), training of employees is not regulated within NKS. It is considered a personal responsibility of the NKS employees to have enough knowledge of their medical equipment. Seen from the view of a non-careworker: how can you know for certain that you have full knowledge, if you do not participate in training and learn of potential new features and functions of the products? If education and training were to be regulated, the rate of participation would allegedly increase. Considering that infusion pumps are one of the most hazardous medical device within hospitals, it should be mandatory to participate in education and training for infusion pumps.

5.3 The flow of information

The concept of having a DMDF and a floating pump system is innovative and modern. It is a method proven successful at other hospitals. The impression received from the conducted interviews was that the reason the DMDF was not accepted in a positive manner is due to the fact that the information about the DMDF was incorrect. Sometimes the information about how the DMDF and the floating pump system was supposed to work, did not reach the recipient fully i.e. the caregivers. Since the information flow today works as a waterfall, the information sometimes reaches the care workers at the ward too late. When all new information e.g. the routines for the new infusion pump system, must first go to the manager of the ward and he/she is responsible to inform the employees below, there is a risk that the information disappear along the way, preventing important information to reach its final destination, which is the wards and caregivers. It would perhaps be more efficient to send the information straight to the intended receiver instead of sending it down the hierarchy.

5.4 Management of the infusions pump system

When the procurement was signed in December 2015, it was decided that NKS is the owner of the infusion pump system and that the board of NKS should approve a management group of the system. This mission has been assigned to Simon Huisman, but since he is still waiting for the financial approval he is not able to proceed. Once again, parallels can be drawn to the

high risk that is already surrounding the infusion pumps. An official management group would at least make someone officially responsible and create an authority in charge of the pumps.

During the interview, it was presented that 97 % of the racks was updated within the first day of updating. The first impression is that 97 % can be considered successful, but this is somewhat misleading. Within these 97 %, the 11 racks missing from NKS was excluded. It is also notable to mention that several attempts to send out the LDL update was made that day. So these 97 % is not the result of the first attempt of update, it is rather the presented result of the first day of updates calculated on 163 racks. Calculating the true number, which includes the 11 racks missing, a total of 174 racks, the rate would be 92.5 %. If only considering the first attempt at 10 am on the 27th of March, including all 174 racks, only 40 % of the racks was updated after the first attempt. If these numbers were to be compared to the numbers of Toronto General Hospital, which presents a 100 % success rate after the first attempt, the numbers NKS presents can be considered quite modest. The risks of continuing work without appointing a management group of the infusion pumps are a continuous confusion of who the responsibility lies upon. It will also affect the possibility to improve the process if it shows an undesirable outcome, since there is no established process to improve.

5.5 Guidelines

As the technical conditions cannot be changed to be adapted to new guidelines, the focus must be on how the information reaches all wards at NKS. It is a joint responsibility among hospital staff to make sure that all racks are connected to the NKS network and are supplied with power. It is, however, important to ensure a safe and effective system so that the information reaches the right recipient. Exchange of information and cooperation between MT and caregivers are the key aspect for the guidelines to work and to enable a successful LDL updating process, e.g. by working together and to minimize all work prior to the LDL update, all racks should be connected to the NKS network and supplied with power at all times. All racks and pumps that are not in use should all be taken to the DMDF, except for the ward in need of emergency beds. Wards that require emergency care beds, such as ECMO, should always appoint one person responsible for the infusion pump, to make sure that the specific pumps do not risk to be forgotten and therefore miss an important update. If this cooperation can be maintained, the process of updates will be smoother, as the employee who manages the update will not need to contact the different wards and remind them about the upcoming update. In comparison with Toronto General Hospital who has a system that does not require the same daily routines to simplify their update process, NKS need to strive for the same result. Since NKS does not have the prerequisite to update the racks wirelessly, routines and pre processing are important parts to ensure that the LDL process can be performed as efficiently as Toronto General Hospital.

6. Conclusion

The aim of the project was to present guidelines for the new infusion pump system at NKS. The conclusion is that the purpose of the guidelines is to establish a routine that ensures an effective and safe LDL update process. A requirement in the long term to maintain a reliable process is that a management group must be assigned.

Since the infusion pumps system is already procured it is therefore not possible to affect the current technical conditions. The guidelines presented are based on, and improved according to the unofficial working process for the LDL update.

7. References

1. FDA. Infusion Pumps [Online]. Government Website: U.S. Food and Drug Administration; 2016 [Available: <https://www.fda.gov/medicaldevices/productsandmedicalprocedures/generalhospitaldevicesanddrugs/infusionpumps/default.htm>]. Cited:14th of April 2017
2. Brady JL. First, Do No Harm: Making Infusion Pumps Safer. Biomedical Instrumentation & Technology 2010;44(5).
3. HealthDevices. EXECUTIVE BRIEF Top 10 Health Technology Hazards for 2017. Health Devices: ECRI Institute 2016.
4. FDA. Examples of Reported Infusion Pump Problems [Online]. Government Website: U.S. Food and Drug Administration; 2014 [Available: <https://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/GeneralHospitalDevicesandSupplies/InfusionPumps/ucm202496.htm>]. Cited:24th of May 2017
5. Nydert P. Interview; Introduction and Drug Libraries. 10th of February.
6. Kajtazi B. Interview; Procurement NKS 20th of April.
7. Huisman S. Interview; Management and Planning 2nd of May 2017.
8. FDA. Infusion Pump Improvement Initiative [Online]. Government Website 2010 [Available: <https://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/GeneralHospitalDevicesandSupplies/InfusionPumps/ucm205424.htm>]. Cited:24th of May 2017
9. Phelps PK. Smart Infusion Pumps: Implementation, Management, and Drug Libraries. Edition n, editor: American Society of Health-System Pharmacists; 2016.
10. B. B. Flexibel rackkonfigurering efter skiftande behov [Online]. B. Braun Website: B. Braun; [Available: https://www.bb-braun.se/sv_se/products/b/b-braun-spacestation.html]. Cited:24th of May 2017
11. Tsigkas C. Interview; Medical Engineering Department 24th of April 2017.
12. Stockholms Läns Landsting SLL PH. Infusionssystem 2015. In: Hörnlund P, (ed.). *Bilaga 8 - Kravspecifikation*. Stockholms läns landsting, 2015.
13. Berggren V. Interview; Neonatal Intensive Care Nurse. 24th of April 2017.
14. Nydert P. Meeting; Drug Library Work Group. 28th of April 2017.
15. Finansdepartementet. Lag (2016:1145) om offentlig upphandling. In: Regeringskansliet, (ed.). 2016.
16. Andreasson L. Interview; Druglibraries and Infusion Pumps 10th of April.
17. SLL SLL. Infusionssystem 2015 [Online]. <http://www.upphandling.sll.se/>; SLL; 2015 [Available: <http://www.upphandling.sll.se/Modules/Contract/Card/default.aspx?contractid=2821>]. Cited:10th of May 2017
18. NKS. Framtidens Universitetssjukhus [Online]. <http://www.nyakarolinskasolna.se/> [Available: <http://www.nyakarolinskasolna.se/sv/Det-nya-sjukhuset/>]. Cited:24th of May 2017
19. Persson M. Interview; ECMO - Infusion pumps system and routines at ECMO.
20. Körner KF. Interview; Intensive care nurse, Application specialist automatic infusion systems B. Braun . 27th of April.

21. Socialstyrelsen. Socialstyrelsens föreskrifter om användning av medicintekniska produkter i hälso- och sjukvården. In: Wellfare NBoHa, (ed.). <http://www.socialstyrelsen.se/>: Socialstyrelsen, 2017.
22. Häger B. Intervjuteknik, tio tips [Online]. <http://intervjuteknik.se/2007> [Available: <http://intervjuteknik.se/tiotips/>]. Cited:24th of May 2017
23. UHN. About University Health Network [Online]. <http://www.uhn.ca/>: UHN; 2017 [Available: http://www.uhn.ca/corporate/AboutUHN/Pages/uhn_at_a_glance.aspx]. Cited:17th of May 2017
24. NKS. Snabba fakta om NKS [Online]. <http://www.nyakarolinskasolna.se/>: NKS; 2015 [Available: <http://www.nyakarolinskasolna.se/sv/Det-nya-sjukhuset/Fakta-om-det-nya-sjukhuset/>]. Cited:17th of May 2017

Appendix

Appendix 1.1 – Interview SÖMST

SÖMST

Namn: Bella Kajtazi, Projektledare SjukhusÖvergripande MedicinTekniska System

Direkt kommunikation

Datum: 12 april 2017

Tid: 10:00

1. Vad är din roll på Karolinska/NKS?

Project manager Sjukhusövergripande medicintekniska system(SÖMST), NKS

2. När påbörjades arbetet inför upphandlingen av de nya pumparna för NKS?

I slutet av 2012 början av 2013 tillsattes en arbetsgrupp via SÖMST.

3. Hur såg det förberedande arbetet ut?

Det tillsattes en arbetsgrupp som arbetade med att ta fram specifikationer över vad sjukhuset behöver, vad som inte fungerade då och vilka önskemål som finns från personalen på de olika avdelningarna.

4. Hur är tanken att flödet ska fungera?

NKS äger alla pumpar men ska förvaltas av en grupp från MT. Utskicket av de nya läkemedelsprotokollen ligger med ett ansvar hos MT, men det är verksamheternas ansvar att pumparna är läggs in i racken och faktiskt uppdateras. Så länge pumparna befinner sig hos en viss verksamhet så är det den verksamheten som är ansvarig för pumparna. Reservpumpar ska inte finnas hos någon verksamhet. Det vill säga, alla pumpar och rack som inte används ska skickas tillbaka till flödet.

Sedan finns det även en ny verksamhet inom NKS som kallas för "Flödet". Flödet är en ny organisation hos NKS. De olika verksamheterna på NKS ska bara kunna ringa till flödet och be om utrustning, och då ska det levereras inom tio min. Flödet är öppet och bemannat dygnet runt, året runt. Bemannas av ca 7-8.

Idag bör alla rack och sprutpumpar även vara taggade med en typ av GPS som gör det möjligt att lokalisera pumparna så länge de befinner sig inom NKS område. Volympumpar är inte taggade än.

5. Varför beslutade ni att ha ett system med flytande pumpar?

Det var vanligt med fel mellan olika avdelningar. Med det nya pumpsystemet så blir det mer enhetligt över hela sjukhuset och igenkänningsfaktorn blir hög, vilket även blir en säkerhetsfråga för patienten. Man slipper också byta ut infusionen när hen färdas mellan olika avdelningar på sjukhuset. Svinnet för läkemedel bör bli mindre, eftersom man slipper slänga halvt använda läkemedel bara för att man byter avdelning och då också pump. Det blir också billigare eftersom ingen verksamhet ska ha något eget förråd av pumpar.

6. Hade ni några tydliga riktlinjer under upphandlingen?

Vi jobbade efter fyra grundpelare:

1. Ekonomi
2. Tidsplan
3. Forskning, utveckling och innovation
4. Egenskaper hos utrustningen

7. Vad hade ni för krav på pumparna?

- Nya tryckgränser
- Instruktionsmanualer på svenska
- Samma pumpar och mjukvara över hela NKS

8. Hur var tanken att pumparna skulle implementeras på KS innan flytten till NKS?

Tidigare fanns det olika märken på pumparna över KS. För att alla avdelningar ska kunna få introduktion av de nya pumparna så köptes ett antal pumpar in i syfte att avdelningarna på KS skulle få öva på att använda de nya pumparna innan flytten till NKS. Dock startade implementeringen av de nya pumparna väldigt sent för att man arbetade med att få en Master Drug list att fungera över hela sjukhuset.

9. Vad hade ni för riktlinjer till ledningen av NKS när ert arbete med inköpet var klart?

Att en förvaltning över pumparna ska utses, rimligtvis MT. I förvaltningen ingår både reparationer, förebyggande arbete, uppdateringar, ekonomiskt och återinvesteringar. Detta är en viktig del för att få den nya organisationen "Flödet" att fungera och även för att SÖMTS målbild över det flödande systemet att fungera. Ur projektet kom även kravet om en organisation för en läkemedelslista för pumparna, vilket senare föll på Per Nydert och Love Andreasson.

10. Övervägde ni att köpa in trådlösa pumpar?

Vi hade en dialog gällande trådlöst och ville gärna ha den funktionen, men kostnaden är för hög kontra med vad det skulle ge oss.

Appendix 1.2 – Interview project manager MT

Intervju Förvaltning och Planering

Namn: Simon Huisman, MT-samordnare

Direkt kommunikation

Datum: 2 Maj 2017, Uppdaterad 24 Maj 2017

Tid: 15:00

1. Vad är din roll på MT?

Medicinteknisk Ingenjör, objektspecialist.

2. Hur är din syn på det nya pumpsystemet? BRA/DÅLIGT

Bra, eftersom det är en effektivisering av utrustning på NKS samt att det ökar patientsäkerheten.

3. Hur är tanken att förvaltningen av pumparna ska “se ut”?

Tanken är att NKS äger infusionssystemen och sedan ska MT ha ett sjukhusövergripande ansvar i form av en förvaltning. En struktur ska byggas upp hur saker ska hanteras. MT ska hantera underhåll, kontroller, uppdateringar osv.

I samband med ägande så tillkommer ansvar. Nu äger NKS pumparna, men hanteringen är kvar på enheterna. Så det är även verksamheternas ansvar att se till att pumparna faktiskt uppdateras och följer de riktlinjer som finns. Det medicinska ansvaret kan inte MT ta på sig eftersom dem inte har någon kunskap om det.

Varje pump tar ca 5h/år i underhåll och support. → se strukturer i buggar

För 3600 pumpar - 450 arbetsveckor i underhåll och support/år.

En uppdatering bör ta ca 90 min att genomföra(3-5 personer så som det ser ut idag).

4. Varför finns det inte någon förvaltning av pumparna idag?

Det finns inte någon förvaltning över pumparna idag. Det finns en önskan av den Medicintekniska ledningen att en förvaltning ska sättas upp. Ingen har fått det uppdraget officiellt. Jag(Simon) har egentligen inte tid att ta på mig det och har inte heller tagit på sig det officiellt. Den förvaltningsorganisationen som MT ska ta fram finns alltså inte idag. Rollerna är heller inte framtagna.

5. Hur är tanken att verksamheten “Flödet” ska fungera?

Alla rack och pumpar som inte används ska till Flödet. Alla produkter som kommer till flödet ska gå igenom en säkerhetskontroll för att inte riskera att skicka ut pumpar som inte är felaktiga eller trasiga, då ska man även se till att dem har den senaste uppdateringen av läkemedelsprotokollen.

Via MT “köper” man en tjänst - inte en person. Därför är inte MT skyldiga att samma person sköter underhållet, däremot så är MT ansvariga för att det finns någon som sköter det. Det kommer ligga ett ansvar på MT-avdelningen att ha utbildad personal att genomföra underhållsarbetet.

MT fick uppdraget om uppdatering med kort varsel och på så sätt fanns inte någon möjlighet att förfråga B. Braun om utbildning. MT har fortfarande inte fått detta uppdrag formellt.

Sjukhusledningen har ännu inte tagit ett beslut om att MT-avdelningen/Flödet ska göra någon som helst service över huvudet. Det har fallit mellan stolarna, och de personer som sköter uppdateringarna nu har inte fått avsatt tid för att göra detta. Klara och Christos har alltså inte fått minskad arbetsbelastning för att sköta uppdateringarna. Organisationsstruktur - organisationsförändring är svårt att genomföra.

6. Hur är tanken att processen kring uppdateringen ska se ut?

Det finns inte några riktlinjer kring detta idag. Det finns bara tekniska förutsättningar som alla verksamheter måste jobba kring för att få det att fungera. T ex så måste alla rack vara uppkopplade mot nätverket på NKS samt ha strömkabeln i uttaget.

Alla rack/pumpar har samma hårdvara. Konfigureringen kan dock vara olika och ta kontakt med olika server, och en del rack kan bara "prata" med BIVA/Neo eller NIVA. Så för att slippa ställa in racket på rätt server varje gång det kommer ett rack till just den avdelningen så tillhör dessa rack till specifika avdelningar. T ex så har BIVA - Barn Intensivvårdsavdelning - rack som tillhör bara deras verksamhet.

7. Hur tycker du att det gick med den senaste uppdateringen? 11 rack borta.

97 % på utsatt dag. Dem rack som inte uppdaterades vid första tillfället, uppdaterades senare under samma vecka(då räknar man bara med de 163 rack som de kan lokaliseras på NKS). De 11 rack som är borta står enl. Simon någonstans på GKS och räknas inte med.

Uppdatering: Den 24 maj 2017 saknas endast 7 rack.

8. Hur är tanken att utbildning ska ske på respektive avdelning?

Utbildningen ska inte behöva ta så lång tid, ca någon timme eller två. Ges via B. Braun på NKS, tidigare skedde utbildningarna med personal från MT avdelningen.

Appendix 1.3 – Interview MT Department

Medicintekniska Avdelningen

Namn: Christos Tsigkas, Medicinteknisk Ingenjör

Direkt kommunikation

Datum: 24 april 2017

Tid: 13:00

1. Hur ser rutinen ut kring uppdateringen från er sida?

Att alla 174 rack ska vara uppkopplade med ström- och internetkabel(ej wifi). (Ibland kan det även vara så att racket måste startas om för att koppla upp mot Internet)

MT får filen av läkemedelsgruppen, sedan skickar vi ut filerna via SpaceOnline till alla rack.

Att alla rack ska vara uppkopplade är varje verksamhets ansvar. Inför varje uppdatering skickar vi ut mail med information och påminnelse om uppdateringen.

Vi skickar ut de nya listorna via SpaceOnline. Racket måste vara uppkopplat när listorna skickas ut, så det ligger inte och väntar tills racken kopplas in. Så MT-ansvarig för uppdateringen måste sitta och invänta att alla rack är uppdaterade.

Alla rack är inte taggade med GPS då de redan börjat användas innan GPSerna kom. (ca 7-8 stycken)

2. Finns det någon/några som är ansvariga för infusion pumparna på MT?

Flödet, två stycken idag varav en person har fått en annan förvaltningsuppgift och den andra är gravid. Dock har det inte utsäts någon offentlig förvaltning av pumparna inom MT.

3. Vad anser ni från MT är den största utmaningen med flytande pumpar?

Att det sker så ofta. Samt att avdelningarna tar sitt ansvar.

4. Om ni fick bestämma hur en uppdatering skulle gå till, vad skulle ni önska då?

Att alla avdelningar är noga med att följa de riktlinjer som finns idag. Dvs alltid ha ström- och internetkabel i väggen samt att alla pumpar ska sitta i racken. Även att de rack och pumpar som inte används ska alltid ned till flödet. Det gör uppdateringsprocessen lättare eftersom vi kan enkelt se till att allt är uppkopplat som det ska.

5. När vi har pratat med andra avdelningar på NKS/GKS så pratar dem i termer som om att det är ni som "äger/ansvarar" för pumparna, är det något ni också anser att ni gör?

Fick informationen sent om ansvar för uppdateringarna. Inför uppdateringen i Mars 2017 så blev jag(Christos) och Klara informerade om vår inblandning ca 2 veckor innan uppdateringen skulle ske. Om det ska finnas någon förvaltning så är det inte bestämt eller så har den informationen inte nått oss.

6. Sjukhusets rutiner/riktlinjer så ska der erbjudas utbildningar. Vem ansvarar för dessa? Är det ni eller B.Braun som håller i dom?

Två personer fick en introduktion av B. Braun. Ingen riktig utbildning som de får i vanliga fall med andra maskiner. MT har fått testa mycket själva för att komma fram till olika funktioner i SpaceOnline och i racken.

På varje rack finns det en inställning, om den är inaktiv, så jämför racket sin uppdatering med pumpen. Så om det kommer in en gammal uppdatering via en pump så nedgraderas alla pumpar i racket. Detta upptäckte MT själva, fick inte någon information om detta från B. Braun.

7. För att få rätt antal rack över sjukhuset, så att alla avdelningar lätt kan lägga i pumparna i racken. Hur har ni tänkt/beräknat något runt detta?

Finns inte ens en grupp på MT som är ansvariga för pumparna.

8. Vad tror ni om ideén att man ska dela upp pumparna som om det är två sjukhus(barn/vuxna)?

Förstår om detta är önskvärt - men frångår den ursprungliga idén. Lättarbetat och patientsäkerheten ska komma i första hand.

9. Hur mycket kan ni från MT ändra funktioner i pumparna? Kan ni programmera om en del själva? T ex om vi skulle vilja ha en funktion som hänvisar till vilken "avdelning"/lista man befinner sig i?

Om dem får mjukvaran från B. Braun. Men då måste man ändra ett rack i taget. Dvs max 16 pumpar i taget. Går ej att fjärrstyra.

10. Vilka funktioner kan ni inte ändra i pumparna? Dvs det som är hårdprogrammerat.

Vi kan inte ändra något i pumparna utan hjälp från B. Braun.

11. Vilken funktion har racken? Har dom någon mer funktion utöver uppdateringen?

Racken laddar batterier och uppdaterar mjukvaran. Pumparna drivs på batterier. Racken har inte wifi funktioner. Racken kan även ange hur "snabbt" läkemedlet förser patienten.

12. Hur gick uppdateringen i mars 2017?

Kl 10.00 när det första utskicket var klart så var det 40% av 174 rack som var uppkopplade till SpaceOnline och därmed kunde uppdateras. Sedan fick vi ringa runt till de olika avdelningarna som vi såg att pumparna stod på(tack vare GPS taggarna) och be dem koppla upp racken med ström- och Internetkabel. Sedan fick vi skicka ut uppdateringen igen under dagen. I slutet av dagen var 161 rack uppdaterade med den nya läkemedelslistan. De 13 rack som vi inte kunde uppdatera kunde vi heller inte lokalisera med hjälp av GPS:erna. Därför fick en person från MT fysiskt gå runt på NKS och leta efter racken. Vi lyckades hitta två rack på NKS så i slutet av den veckan så hade vi uppdaterat 163 rack. Men än idag så har vi inte lyckats hitta de 11 andra racken. Dessa 11 rack är självklart inte uppdaterade och inte heller de pumpar som finns i racken.

Vi kan säkert hitta racken som fortfarande saknas, men det är också en fråga om tid och pengar.

13. Har ni från MT någon annan feedback eller åsikter angående det flytande systemet?

Även om riktlinjerna säger att alla rack/pumpar som inte används ska tillbaka till flödet så sker inte det. En del avdelningar "gömmar" rack och pumpar på sina egna avdelningarna för att det var så det var i GKS. ECMO har t ex ett rum som det inte är patienter i men är fullt med MT utrustning. Behöver vi uppdatera var 3e månad? Behövs det verkligen så ofta?

Appendix 1.4 – Interview B. Braun

B. Braun

Namn: Kristina Fäldt Körner

Direkt kommunikation

Datum: 27 april 2017

Tid: 10:00

Arbetsuppgifter på B. Braun: Applikationsspecialist automatiska infusionssystem, även Intensivvårdssjuksköterska. Tidigare anställt på Karolinska och var med i den arbetsgrupp som SÖMTS tillsatte inför upphandlingen av de nya pumparna.

1. Hur ser relationen ut med NKS från er sida?

Innovationssamarbete, en viktig relation.

2. Har ni någon specifik person som är ansvarig med MT på NKS?

Ett krav från upphandlingen var att det skulle vara ett innovationssamarbete mellan företagen. Beroende på ärende så är det olika personer som har kontakt med MT.

3. Enligt MT så fanns det några mindre(?) justeringar som behövde fixas till med racken. Kan ni ändra det härifrån eller måste ni vara fysiskt på plats?

Kristina hade ej svar på detta.

4. Om man vill göra en ändring i user interfacet på pumpen för att förbättra säkerheten, t ex lägga till en fråga vid start av pumpen, hur ser den processen ut då?

Skickas en förfrågan till Tyskland(tillverkaren).

5. Vad har ni för ansvar när det kommer till utbildning av pumparna?

Vi erbjuder utbildning och övning av pumparna enligt avtalen med NKS. Om NKS efterfrågar utbildning så kan vi erbjuda det. Utbildning för pumparna sker här på kontoret. Ett annat krav från upphandlingen var att vi skulle göra uppdateringen mer tillgänglig, därför håller vi på att utveckla en utbildning via Internet. Den är fortfarande under utveckling men en del instruktioner är redan tillgängliga: www.bbraunspace.se (prototyp, kommer en uppdaterad version om hur man byter avdelning inom NKS)

För oss på B. Braun är det väldigt viktigt att erbjuda en komplett och informativ utbildning av pumparna till personalen. Jag har mycket kontakt med NKS angående utbildning, bland annat Eva Maria Wallin - som planerar utbildningar för NKS.

Utbildningen erbjuds i tre nivåer:

1. "vanlig" avdelning, t. ex vårdavdelning
2. Anestesi (eftersom pumparna används för sövning av patienter, inte relevant för andra avdelningar)
3. IVA - intensivvårdsavdelning

Sedan erbjuder vi även utbildningar för superanvändare av infusions pumparna. Som superanvändare har du en djupare kunskap om pumparna och dess funktioner. T ex:

- kunne lite mer om pumparna, handhavande, tips och trix
- den person som introducerar pumparna till all ny personal på avdelningen
- har en viktig roll i kontakten med MT och B. Braun

Alla avdelningar från NKS som har ett behov ska få möjligheten att utbilda superanvändare direkt via B. Braun.

6. Hur mycket kostar ett trådlöst rack och pump, i jämförelse med de pumpar som nu är inköpta (188 267 000 SEK)?

Kristina har en uppgifter om detta.

7. Finns det pumpar som går att fjärrstyra, alltså att det går att uppdatera/ändra koden på dem från distans?

Nej. Processen för att ändra någon i mjukvaran i pumparna är större, det är inget som kontoret i Mörby kan ändra på plats. Då måste en förfrågan skickas till Tyskland där produktionen ligger.

8. Kan ni lägga till en funktion/programmering i racken så att den känner av hur många pumpar den har uppdaterat? Typ i SpaceOnline Suite.

Det är redan efterfrågat och en förfrågan är skickad till Tyskland.

9. Gjorde ni några användartester av pumparna innan de levererades? Eller ändrade ni bara befintliga pumpar med de specifikationer som NKS ställt?

Funktionerna är desamma i de gamla pumparna, det är bara nya tryckgränser. Ny mjukvara efter specifikationer i upphandlingen(de som behövdes).

10. Hur mycket hade det kostat att implementera GPS:er i racken och pumparna från början?

B. Braun erbjuder inte inbyggda GPS-funktioner. Bara trådlösa batterier, och dessa har inte NKS upphandlat.

11. Har ni några bilder på pumparna och racken som vi får använda i vår rapport? (ska publiceras offentligt, om ja → kan vi få ett skriftligt godkännande på det då?)

Vi har fått ett godkännande på detta via mail.

12. Har ni instruktioner för pumparna/racken som vi får ta del av samt kan hänvisa till i rapporten?

Vi har fått ett godkännande på detta via mail.

Appendix 1.5 – Interview ECMO

ECMO

Namn: Mia Persson, intensivvårdssjuksköterska

Direkt kommunikation

Datum: 2 maj 2017

Tid: 09:30

1. Vilka pumpar hade ni innan flytten till NKS?

Alaris, vi hade jobbat med dessa i många år. Det fungerar ganska bra, men finns saker som var bättre med de gamla pumparna. Pumpen från Alaris kändes mer användarvänlig än pumpen från B. Braun. Det var en tydligare display och det var lättare att se om det var ett handhavandefel eller inte. Men den nya pumpen är mycket mindre och lättare vilket gör den enklare att transportera. Det är något som vi uppskattar.

2. Har ni märkt av någon skillnad sedan ni bytte till NKS och nu har de flytande pumpsystemet?

Vi har ofta ett flöde mot BIVA, vilket syns på displayen. Protokollen ser ganska olika ut så man ser snabbt att man är inne på fel. Ganska krångligt att byta protokoll, tidskrävande, så ibland är det lättare att byta pump istället för att nollställa och byta lista.

3. Hur tyckte ni att det gick vid uppdateringen i mars?

Bra(?). Har inte fått någon information om att pumpar/rack på vår avdelning inte blivit uppdaterade. Pumparna och racken ska vad som är sagt alltid vara inkopplade med ström och Internetkabel och det upplever vi att vi följer.

Vi på ECMO har egna pumpar och rack som används när man åker och hämtar nya patienter. Det är avdelningens ansvar att dessa byts ut regelbundet så att man kan vara säker på att dessa pumpar är uppdaterade.

4. Vet ni hur tanken är att det flytande pump-systemet ska fungera?

Ja.

5. Vad har ni för rutiner kring pumparna när dom startas upp för en ny patient?

Vi arbetar inte efter något speciellt idag. Vi kanske bör införa en rutin på avdelningen att man ser till att man är "rätt" innan pumparna sätts in i racket. På så sätt så kan man alltid veta att pumparna är på rätt avdelning när man tar ut pumparna ut racken. Det finns en riskfaktor trots den "höga igenkänningsfaktorn" av de olika protokollen eftersom man måste välja avdelning och då kan välja fel. På så sätt var det lättare med de gamla pumparna eftersom de då visste att de tillhörde ECMO och man var alltid inne i rätt lista.

6. Flödet - mellan vuxna och barn på avdelningen. Hade ni samma pumpar för barn och vuxna innan flytten till NKS?

Ja. Vi skapade äve då olika profiler för patienterna.

7. Har ni använt er av det så kallade flödet?

Nja, har egna rack stående på flödet. Avdelningarna(EMCO och Flödet) ligger nära varandra.

8. Har ni någon "superanvändare" av pumparna på EMCO?

Ja. Vi är tre/fyra sjuksköterskor och en läkare.

9. Hur har utbildning kring pumparna och det nya systemet sett ut hos er?

Ja, har ett antal superanvändare av pumparna som gick utbildningen direkt hos B. Braun: tre sjuksköterskor och en läkare. Vi på ECMO behöver en extra utbildning eftersom vi använder fler komponenter än de "vanliga" användandet av pumparna. Utbildningarna är ej obligatoriska.

10. Har ni interna utbildningar av tekniskt utrustning som obligatoriska?

Nej det är ett eget ansvar. Man måste vara ärlig med om man kan en enhet eller inte. Det handlar om människors liv.

11. Vad har ni för rutiner av pumpar och rack som inte används till en patient?

Står på avdelningen i salarna (uppkopplade), vi måste ha sängar som är redo att ta emot patienter. Vi har även några hela rack stående hos flödet.

12. Vad tror ni om idén med flödet? känns det rimligt för er avdelning?

Ja. Men det vore bra om någon från MT kan komma hit för att hjälpa till med fel på uppdateringarna. De känns som om det borde bli bättre med en förvaltning. MT bör komma ut till avdelningarna för att felsöka de enheter som är felanmälda istället för att vi ska ta enheterna till Flödet.

Tidigare hade vi ett eget ansvar för uppdateringarna av pumparna. Då kunde vi uppdatera sex pumpar i taget. Då uppdaterade vi listorna en gång per år och då bara våra egna listor eftersom de tillhörde ECMO.

Något som vi hade tidigare var en MT-samordnare på avdelningarna som hade en kontakt på MT. Vi tycker att det är synd att det har försvunnit. Det måste finnas ett bra samarbete mellan MT och ECMO/avdelningarna eftersom det krävs att MT har tillräcklig kunskap om den avdelning dem jobbar mot. En del saker är det bråttom med och kan inte väntas med att fixas. Nu finns det ingen personlig kontakt, man ska anmäla till flödet och så ska det tas hand om därigenom, vilket vi ibland tycker tar för lång tid.

Appendix 1.6 – Interview The neonetal ward

Neonatalavdelning

Namn: Veronica Berggren, specialistsjuksköterska, var med i upphandlingarna för de nya infusionsystemen

Direkt kommunikation

Datum: 24 april 2017

Tid: 09:00

1. Vilka pumpar hade ni innan flytten till NKS?

CareFusion. Vi fick B. Braun i juni 2016. Vi skulle fått dom i maj men det blev lite fel med protokollen så det blev försenat. Då fick vi utbildning via B. Braun, en grupp var bara för superanvändare. Så fort utbildningen var klar köpte NEO in pumpar själva för att börja använda dessa.

Vi använder fortfarande CareFusion som transportpumpar, annars måste kuvöserna byggas om helt och hållet. Förhoppningsvis kommer B. Braun kunna producera nya pumpar som passar till kuvöserna så att vi har samma pumpar även där.

2. Har ni märkt av någon skillnad sedan ni bytte till NKS och nu har de flytande pumpsystemet?

Inte något som skillnad. Alla på avdelningen är införstådda med att att båda kablarna måste vara inkopplade. Vi har ett/två rack extra på avdelningen för akut vård.

3. Hur tyckte ni att det gick vid uppdateringen i mars?

Det gick bra. De flesta rack sitter på sin plats och är inte “flyttbara” och därmed alltid uppkopplade.

4. Vet ni hur tanken är att det flytande pump-systemet ska fungera?

Ja. All utrustning ska alltid ned till MT och kan då underhållas i förebyggande syfte innan de skickas vidare till nästa avdelning.

5. Vad har ni för rutiner kring pumparna när dom startas upp för en ny patient?

Inte några speciella rutiner. Det är det ett egenansvar att hantera pumparna korrekt och då även rätt listor. När en pump kommer upp till avdelningen från flödet så är det rutin att gå tillbaka och ändra lista. Om man väljer fel protokoll så är det fortfarande användarens ansvar att kolla och jämföra. Sjuksköterskorna har ett ansvar, man kan inte bortse från det.

6. Har ni använt er av det så kallade flödet?

Inte racken eftersom dom är slutna till ett eget nätverk, Clinisoft. Men vi skickar ned pumpar regelbundet. Vi har hela tiden varit för iden om att det ska finnas ett flöde. Det som man ser som en risk är varje gång du lämnar över en patient så ska man även byta pump och rack. Även kostnadsfråga eftersom läkemedel slängs när man byter infusion.

7. Har ni någon “superanvändare” av pumparna på NEO?

Ja, ca 8-12 stycken. Alla superanvändare är samma för alla apparater. Inte någon specifik för en viss utrustning. Finns alltid en superanvändare på plats, dygnet runt. Hälften undersköterskor och hälften sjuksköterskor.

8. Hur har utbildning kring pumparna och det nya systemet sett ut

Ja, vi hade utbildning direkt efter upphandlingen.

9. Har ni interna utbildningar av tekniskt utrustning som obligatoriska?

Ja, det är krav på utbildning på NEO. Det är varje avdelningschef ansvar att se till att sin personal får utbildning.

10. Vad har ni för rutiner av pumpar och rack som inte används till en patient?

Racken står kvar på NEO eftersom de är uppkopplade till clinisoft, men pumparna har skickats fram och tillbaka till flödet.

11. Vad tror ni om idén med flödet? känns det rimligt för er avdelning?

Ja, men från NEO så flödar inga rack. Vi är för idén om att det ska finnas ett flöde av utrustning på sjukhuset. Det som man ser som en risk är varje gång du lämnar över en patient så ska man även byta pump och rack. Även kostnadsfråga eftersom läkemedel slängs när man byter infusion.

Tidigare tog det ca 2 veckor att uppdatera neonatalavdelningens ca 100 pumpar, idag tar det 2 min. Idag är alltså arbetsbelastningen betydligt mindre. Då hade vi två rack som uppdateringarna skedde från, sedan fick personal gå och hämta pumpar i turordning.

12. Skulle ni vilja få frågan: "vilken lista vill du använda?" varje gång ni startar pumpen?

Nej, det kommer bidra till mer irritation eftersom man främst ändrar protokoll när det kommer en patient från en annan avdelning.

13. Vad har ni för övrig feedback ang infusionspumparna/flödet?

Service desk på Flödet måste få en bättre utbildning. Brist på kompetens. Även brist på språk.

Idén om flytande pumpar är från golvet. Dock har inte vårdavdelningarna varit med i upphandlingarna som var pågick 4 år. Under dessa år har det diskuterats om hur det ska gå till. Så det är nog mycket information som inte kommit fram, speciellt till vårdavdelningarna. All information skickas ut i linje (uppifrån och ned) och skickas först ut till chefen för varje vårdavdelning som sedan ansvarar för att informera sin egen avdelning. Är det någon generell information så borde den skickas ut allmänt till alla, även om verksamhetschefen får informationen först. Eftersom cheferna inte kan/har möjlighet att skicka vidare informationen i tid.

Appendix 1.7 – Interview ICU

Intensivvårdsavdelningen Vuxen

Namn: Love Andreasson, intensivvårdssjuksköterska

Direkt kommunikation

Datum: 10 april 2017

Tid: 10.00

1. Vad är din roll på Karolinska idag?

Intensivvårdssjuksköterska på vuxenavdelningen.

2. Använder ni de nya pumparna idag?

Nej. Vår avdelning befinner sig fortfarande på gamla Karolinska. Vi kommer flytta någon gång under 2018 troligen. Dock använder vi pumpar från B. Braun även idag, så omställningen bör inte bli alltför stor när det kommer till själva användandet. Vi får pumpar till hösten eller våren 2018.

3. När kommer ni påbörja er introduktion av de nya pumparna från B. Braun?

Ca en månad innan flytten. Så det blir en snabb övergång, men det borde som sagt inte vara några problem eftersom vi använder B. Braun idag också.

4. Har ni några superanvändare av pumparna idag?

Nej. Tanken är att jag ska bli superanvändare av pumparna, men jag har inte gått den kursen än. Jag vet inte om det är fler utöver mig som kommer gå den.

5. Har ni någon obligatorisk utbildning när det kommer till pumpa på er avdelning?

Ingen obligatorisk men vår klinicklärare försöker få ihop de nyanställd till en genomgång som jag har.

6. Vad anser du om att ha ett flytande pumpsystem?

I det stora hela tror jag att det är bra, men jag tror att det blir en utmaning för personalen på NKS att ställa om sig till det nya systemet. Eftersom vi tidigare ägde våra egna pumpar på avdelningen så kände man ett ansvar gentemot sig avdelning. När pumpsystemet blir flytande så är det svårare att vara säker på.

7. Vilka risker ser du med att ha ett flytande system?

En av riskerna är att de anställda på sjukhuset använder fel läkemedelsprotokoll. När man startar upp pumpen så hamnar man automatiskt i det senast använda protokollet. Så om en pump har varit på t ex barnintensiven och sedan hamnar på vuxenintensiven så måste man aktivt ändra protokoll i pumpen.

8. Varför är det viktigt att se till att man alltid använder en pump med den senaste uppdateringen?

När vi upphandlar nya läkemedel en gång om året så lägger vi in dessa läkemedel i våra protokoll med t ex specifika tryckgränser och en maxdos. Använder man läkemedelsprotokollen som vi tar fram till pumparna så minskar risken för feldosering markant(jag har inte några exakta siffror på det).

9. Vad kan gå fel om man använder fel läkemedelsprotokoll?

Olika avdelningar har t ex olika enheter när man anger infusionen och inom de vuxna avdelningarna så ser protokollen väldigt lika ut och det kan i stressande situationer vara svårt att se vilket protokoll man befinner sig i. Som användare av pumpen kan du alltså ställa in en infusion med vad man tror är milligram per milliliter, men i själva verket ger man infusionen i mikrogram per milliliter. Vilket ger en tiopotens fel av läkemedlet. Vid starka läkemedel kan det självklart bli riktigt farligt.

10. Hade ni från intensivvårdsavdelningen någon representant med under upphandlingarna av pumparna?

Ja. Kristina Fäldt Körner var vår representant under upphandlingarna. Dock jobbar hon inte kvar längre.

Appendix 1.8 – Interview LDL Workgroup

Gruppen för läkemedelsprotokoll (LDL)

Namn: Per Nydert, Apotekare

Direkt kommunikation

Datum: 24 maj 2017

Tid: 12:00

1. Vad är er roll på NKS?

Vi är en grupp på tre personer som jobbar med att ta fram ett läkemedelsprotokoll för infusionspumparna. Vi är två apotekare och en sjuksköterska.

2. Vilka risker finns det med ett flytande pumpsystem?

De risker som finns är att det kommer bli svårare att se när pumpen senast var uppdaterad. Tidigare när alla avdelningar hade sina egna pumpar kunde man under uppdateringsprocessen se till att alla pumpar på respektive avdelning uppdaterades. T.ex. på barn intensivens vet jag att man använde sig av ett märkningssystem som gjorde att man kunde vara säker på att pumpen man använde var uppdaterad.

Vi vill ha ett system som man snabbt kan förändra och påverka, det finns en risk att barnintensivens behov av täta uppdateringar inte kommer kunna efterlevas eftersom att avdelningen inte kommer kunna bestämma själv när en uppdatering ska ske.

Det är i och för sig en liten risk, men det finns ju en risk att det inte finns några pumpar på flödet när man behöver en.

3. Vilka fördelar finns det med ett flytande pumpsystem?

Blir nog lättare i kommunikationen med MT när det fungerar fullt ut. Det kommer vara ett och samma protokoll för avvikelser för alla verksamheter på NKS. Det är samma modell på pumparna över hela sjukhuset vilket ökar igenkännligheten. Vilket i sin tur förhoppningsvis leder till mer lika och gemensamma rutiner kring pumparna.

4. Varför behöver sjukhuset läkemedelslista/protokoll?

Ett läkemedelsprotokoll används i pumparna för att minska risken för feldosering. Om man anger en infusion via ett protokoll så kan man som användare få en varning om man har angett en feldosering eller ett för högt tryck. Tanken är att det ska öka patientsäkerheten, även om det inte finns några evidens vad jag vet för detta.

5. Hur fungerar en läkemedelslista/protokoll?

I läkemedelslistan finns det förprogrammerat de läkemedel som ofta används på avdelningarna, det är till hjälp när man doserar läkemedel för personal på avdelningarna. Det går också att lägga in gränser så att pumpen varnar om man skulle ge en för låg eller hög dos.

6. Hur ofta behöver ni uppdatera protokollen?

Vi upphandlar nya läkemedel varje år så det måste ske minst en gång per år. Dock är alla läkemedel gjorda för vuxna vilket gör att vi måste ange doseringar själva för barn. Det kan även vara så att det kommer nya riktlinjer för ett redan upphandlat läkemedel

och vi måste göra ändringar i protokollen. Så till dess att vi har fått fram en ordentlig rutin för uppdateringarna av protokollen så tycker vi att det är bra att det görs fyra gånger per år.

7. Är det rimligt att uppdatera den fyra gånger per år? Eller kommer det blir mer sällan längre fram?

När rutinerna är satta och allt fungerar bra kan det vara så att vi inte gör det lika ofta. Men det är inget som vi diskuterar nu. Först och främst måste vi få ordning på uppdateringarna.

8. Vilka verksamheter löper störst risk på NKS genom ett flytande pumpsystem?

Barn- och Neonatalavdelningen eftersom de behandlar de minsta patienterna. Detta gör de då också mer känsliga för feldoseringar. Generellt sett också intensivvårdsavdelningarna som har mest potenta läkemedel men minst utrymme för fel.

9. Hur skulle ni vilja att uppdateringen gick till?

Om man fick önska fritt så helst helt trådlöst. Men mer realistiskt så skulle vi vilja ha samma system i alla sjukhus som är en del av Astrid Lindgrens Barnsjukhus.

Om alla avdelningar sköter "sin del" av processen så tror vi att nuvarande system kommer att fungera. Dock behövs det skrivas ned och finnas en tydlig riktlinje för hur processen ska se ut för att minska risker för missförstånd eller att personal slår ifrån sig ansvar ute på avdelningarna.

10. Har ni någon personlig kontaktperson på MT-avdelningen som ni kan kommunicera med?

Nej. Sedan vi påbörjade arbetet av NKS har vi varit i kontakt med olika personer vid i princip varje uppdatering. Det hade varit skönt om det fanns en grupp/person som vi kunde diskutera uppdateringen med innan och efter själva uppdateringsprocessen. Eller om det är något vi behöver ändra snabbt.

11. Hur såg infusionssystemet ut på GKS?

Innan så ansvarade varje avdelning för sina egna pumpar. Olika avdelningar hade i många fall flera olika modeller på pumparna. Var en avdelning i behov av en uppdatering sköttes den internt på avdelningen med hjälp av MT-avdelningen.

Appendix 1.9 – Interview Toronto General Hospital

Toronto General Hospital

Name: Sonia Pinkney, PEng, MHSc, Manager

Communication via email

Date: 17 May 2017

Time: -

1. What brand do you have on your infusion pumps?

BD Alaris System (PC Unit and Pump module)

2. How many pumps and racks do you have at your hospital?

We have about 1150 PCUs (“brains”) and 1750 pump modules (they snap onto the PCU)

3. How often do you update your pumps?

Approximately every 6 months (I think?)

4. For how long have you used a floating pump system at your hospital?

Decades (before I started and before we had smart pumps!)

5. What are your routines regarding updating the infusion pumps?

I am not familiar with the details as the process is managed by Pharmacy, but essentially a clinician requests a change to the drug library to Pharmacy, periodically all the requests are reviewed by the Pharmacy and Therapeutic Committee (e.g., to ensure consistency with other system elements such as the drug formulary, order sets, best practice), Pharmacy then updates the drug library (and tests it on a test pump), sends a notice to all staff that a drug library update is occurring, and then wirelessly pushes the drug library update to the pumps. Pharmacy then monitors that all pumps are updated over the next few days (wirelessly can track % complete. Note: pump need to be turns off/on to receive and load the new drug library so this takes days since many therapies can’t be interrupted).

6. Is there anything in your process of updating that you would like to change? If yes, to what / how?

Since I don’t manage the process I am not sure of all the limitations, but I do know that staff don’t like that they have to turn the pumps off/on to get the drug library updated. Also, Pharmacy would like to see what the updated drug library looks like (e.g., preview on computer) before pushing it to a pump.

7. Do you have any department in the hospital that officially manages the pumps and is responsible for updating them?

Managing the pumps is a joint responsibility. Medical Engineering supports the pumps, Pharmacy supports the drug library, Transportation supports the pump distribution and terminal cleaning, Nursing supports practice, Our purchasing agent supports tubing issues, etc.

8. What do you think are the advantages and disadvantages of a floating pump system?

With a centralized system (I.e., floating), there is a greater potential to manage peaks and valleys of pump usage organizationally. It also allow pumps to follow the patient as they transfer between hospital sites and units without having to re-set up infusions (duplication of

work, waste of supplies, interruption of therapy, potential for mix-ups and programming errors). However, the main disadvantage is that clinical units have a tendency to hoard pumps if they don't trust the central management (I.e., fear there won't be pumps when they need them). This then creates pump shortages even though there is sufficient pumps in the hospital to meet clinical needs. Part of the problem is that there isn't an official owner of the entire system and pumps (see answer to #7).

9. Can you easily look at your pumps and see what update the pump has? If yes, how?

Yes, the drug library version is shown on the PCU display

10. Do you provide care to both adults and children at your hospital?

Only adults

11. How many people are involved in each update you have?

Not sure — but I think there is just one Pharmacist who manages the drug library updates

12. Do you know approximately how many hours an update takes?

Sorry – no, but I don't think it is that onerous. The pharmacist just needs to hit a button to send out the revised drug library.

13. When you wrote to us before you wrote that you are struggling to manage your inventory of your pumps. What do you mean with that? Do you have pumps gone missing at your hospital for some reason?

See #8 above. Pumps do go missing but this isn't the major issue. One issue is that with the implementation of smart pumps, there was a big push to encourage staff to use the drug library to administer IV infusions... which was perhaps too successful! An unintended consequence was that now staff want to always use pumps to administer every infusion even those that don't necessarily require a pump (e.g., a plain normal saline infusion that used to be administered by gravity). Also, pump hoarding is discrete/unintentional. Pump aren't being hoarded in a closet or drawer, but rather staff are keeping pumps at the patient bedside only to administer intermittent therapies (e.g., only one dose a day at 10:00 – 10:30) without returning the pumps to the central distribution system.

