



Enni Niinen

# Lääkinnällisten laitteiden varaosien varastonhallinta HUSin Lääkintäteknikassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

Insinöörityö

21.3.2025

# Tiivistelmä

Tekijä:	Enni Niinen
Otsikko:	Lääkinnällisten laitteiden varaosien varastohallinta HUSin Lääkintäteknikassa
Sivumäärä:	39 sivua + 2 liitettä
Aika:	21.3.2025
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Tieto- ja viestintäteknikka
Ammatillinen pääaine:	Hyvinvointi- ja terveysteknologia
Ohjaajat:	Yliopettaja Päivi Haho Sairaalainsinööri Ari Saari, HUS

---

Tämä insinöörityö uudistaa HUS Lääkintäteknikan varastohallintaa ja yhdistää sen käytössä olevan Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. Jo olemassa olevien lähtökohtien selvittäminen, kuten Lääkintäteknikan varastohallinnan nykytilanne sekä Medusa-järjestelmän toiminnallisuudet muodostuivat tärkeäksi osaksi tätä insinöörityötä.

Työn teoreettinen viitekehys rakentui projektinhallinnan ja varastohallinnan ympärille. Insinöörityö on pääpiirteiltään hyvin toiminnallinen ja sidosryhmiä osallistava. Varastohallinnan osalta tarkasteltiin sen erilaisia toimintamalleja, käytettäviä työkaluja sekä varaston inventointia. Työn tutkimusmenetelmiksi valikoituivat havainnointi ja haastattelu. Menetelmät antoivat tietoa Lääkintäteknikan nykytilasta, Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuuksista sekä työntekijöiden toiveista varastohallinnan uudistamiseen liittyen.

Lääkintäteknikan varastohallinnan nykytilanne noudattaa Kanban-toimintamallia. Työympäristön muutoksien myötä varaosalokeroihin ja Kanban-kortteihin on jäänyt edellisen työtilojen aikaisia merkintöjä. Medusa-järjestelmän toiminnallisuudet tukevat varastohallintaan ja inventointiin tarvittavia ominaisuuksia. Työntekijöiden haastatte- luissa ilmeni selvästi turhautumista nykytilanteeseen nähden. Työntekijöiden mielestä nykytilanne on epävarma, sillä varastohallintajärjestelmä puuttuu taustalta, jolloin kokonaiskustannuksia sekä varaosien liikkuvuutta ei pystytä todentamaan.

Uudistusta varten suunniteltiin varastohallinnan pilotti. Pilotin tarkoituksena oli kehittää ja uudistaa HUS Lääkintäteknikan varastohallintaa. Se on rakennettu hyödyntämään Medusa-järjestelmän ominaisuuksia. Leanin 5S-toimintamalli on merkittävässä roolissa pilotin toimenpiteiden taustalla. Toiveissa olisi, että Lääkintäteknikka käyttää pilotin tuomaa uudistusta hyväkseen ja lähtee jatkokehittämään varastohallintaa muissakin toimipisteissään.

Avainsanat: lääkinnällinen laite, varaosa, varastohallinta

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Enni Niininen  
Title: Warehouse Management of Spare Parts for Medical Devices at HUS Medical Engineering  
Number of Pages: 39 pages + 2 appendices  
Date: 21 March 2025

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Information and Communication Technology  
Professional Major: Health Technology  
Supervisors: Päivi Haho, Principal Lecturer  
Ari Saari, Hospital Engineer, HUS

---

The aim of the study was to modernize the inventory management of HUS Medical Engineering and integrate it with the existing Medusa ERP system. Investigating the current state of Medical Engineering's inventory management and the functionalities of the Medusa system was an essential part of the study.

The theoretical framework is built around project management and inventory management. In terms of inventory management, various operational models, tools used, and inventory practices were examined. The research methods selected were observation and interviews. These methods provided information about the current state of Medical Engineering, the features of the Medusa ERP system, as well as employees' wishes regarding the renewal of inventory management.

The current inventory management of Medical Engineering follows the Kanban model. Due to changes in the work environment, previous work area markings remain in the spare part bins and Kanban cards. The functionalities of the Medusa system support the features required for inventory management and inventory control. Employee interviews revealed clear frustration with the current situation. The employees feel that the current situation is uncertain because there is no underlying inventory management system, making it impossible to verify overall costs and spare part movements.

A pilot project was designed to develop and modernize HUS Medical Engineering's inventory management. The purpose of the pilot was to utilize the features of the Medusa system. Furthermore, the actions of the pilot were largely influenced by the Lean 5S methodology. Medical Engineering personnel were encouraged to implement the innovations introduced by the pilot and continue developing inventory management in other locations as well.

Keywords: medical device, spare part, warehouse

---

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Taustatutkimus	2
2.1	Projektinhallinta	2
2.2	Varastonhallinta	3
2.2.1	Varastonhallinnan toimintamallit	4
2.2.2	Varastonhallintaan käytettävät työkalut	8
2.2.3	Inventointi	9
3	Tutkimusmenetelmät	10
3.1	Tutkimuskysymykset	11
3.2	Havainnointi	12
3.3	Haastattelu	13
4	Tutkimusmenetelmien tulokset	13
4.1	Varaston fyysinen toimintaympäristö	14
4.2	Toiminnanohjausjärjestelmä	16
4.3	Puolistrukturoitu haastattelu	19
5	Varastonhallinnan pilotti	23
5.1	Pilotin suunnitelma	24
5.2	Pilotin arviointi	29
5.3	Jatkokehitysideat	33
6	Johtopäätökset	34
	Lähteet	37
	Liitteet	
	Liite 1: Havainnoinnin tulokset	
	Liite 2: Haastattelukysymykset	

## Lyhenteet

Agile:	Projektinhallintamenetelmä, joka keskittyy nopeaan ja joustavaan toiminnan kehittämiseen. Menetelmä korostaa yhteistyön sekä jatkuvan kehityksen merkitystä.
JIT:	<i>Just In Time</i> . Logistiikan strateginen malli. Mallin tavoitteena on vähentää varastoinnin aikaisia kustannuksia ja parantaa tuotannon tehokkuutta.
Hälytysraja:	Tarkoittaa tasoa, jonka ylittyessä tai alitessa järjestelmässä tapahtuu automaattinen hälytys.
Kanban:	Menetelmä, joka auttaa visualisoimaan työnkulkua ja tehtävien etenemistä.
Kiinteä varastopaikka:	Varastopaikka, joka pysyy aina samanlaisena ilman suurempia vaihteluita.
Lean:	Toimintamalli, joka keskittyy prosessinomaiseen työskentelyyn, tavoitteenaan tuottaa asiakkaalle lisäarvoa.
Läpimenoaika:	Tarkoittaa aikaa, joka kuluu tuotantoprosessin alusta siihen asti, että palvelu valmistuu. Tuotantoprosessi sisältää vaiheet tilauksen vastaanottamisesta tuotteen toimittamiseen asti.

Medusa:	HUSin Lääkintätekniikassa käyttöönotettu uusi toiminnanohjausjärjestelmä.
Puheohjaus:	Laitteita tai sovelluksia voidaan ohjata ihmisen tekemillä äänikomennoilla.
RFID:	<i>Radio Frequency Identification Data</i> . Varastonhallintaan käytettävä automaattinen tunnistusmenetelmä, joka lukee langattomia radioaaltoja.

## 1 Johdanto

Sairaaloissa on käytössä valtavia määriä lääkinällisiä laitteita, jotka tarvitsevat toimiakseen varaosia. Varaosahyllyissä sijaitsevien varaosien määrä on hyvin monipuolinen. Lääkinällisiin laitteisiin vaihdetaan varaosia määräaikaishuoltojen sekä viankorjauksien yhteydessä. Vaihdeettavia varaosia voivat olla muun muassa akut, paineanturit tai erilaiset suodattimet. Laajan laitekannan ylläpito vaatii Lääkintäteknikalta erikoisosaamista, joka mahdollistaa käyttäjä- ja potilasturvallisen toiminnan [1].

Tässä insinööriyössä tarkastellaan lääkinällisten laitteiden varaosien varastohallintaa. Työn aihe on saatu HUSin Lääkintäteknikalta. Lääkintäteknikan työnkuvaan kuuluu lääkinällisten laitteiden elinkaaren hallinta. Elinkaarenhallinta pitää sisällään laitteiden rekisteröinnit, sähköturvallisuusmittaukset, määräaikaishuollot, päivitykset sekä viankorjaukset. [1.] Asetus MDR 2017/745 kuvaa lääkinällisiä laitteita seuraavalla tavalla: lääkinällinen laite voi olla esimerkiksi instrumentti, laitteisto tai ohjelmisto. Sairauksien diagnosointi ja ennaltaehkäisy ovat oleellisia käyttötarkoituksia puhuttaessa lääkinällisistä laitteista. [2.]

Lääkintäteknikassa on otettu käyttöön uusi toiminnanohjausjärjestelmä helmikuussa 2024. Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän pääasiallisena tehtävänä on toimia lääkitälaitekisterinä koko HUSin alueen lääkinällisille laitteille. Medusa-järjestelmässä on varastohallinnallisia ominaisuuksia, johon tarvittiin selvitystyötä. Varastohallinnan nykytilan kartoittamiseen ja uudistamiseen vaadittiin lisäksi näkemystä insinööriyön tekijältä.

Työn tavoitteena on selvittää Lääkintäteknikan varastohallinnan nykytilanne sekä uuden Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän mahdollisuudet. Fyysistä ympäristöä ja toiminnanohjausjärjestelmää havainnoimalla saadaan käsitys nykytilanteesta. Haastattelut kartoittavat Lääkintäteknikan henkilökunnan tarpeita ja toiveita varastohallinnan uudistamiseen. Työn lopputuotoksena kehitetään

Lääkintäteknikkaan varastonhallinnan pilotti, jonka tarkoituksena on yhdistää toiminnanohjausjärjestelmä sekä varastonhallinta. Uudistus pilotoidaan, jotta saadaan käsitys sen käyttömahdollisuuksista tulevaisuutta ajatellen.

## 2 Taustatutkimus

Tässä insinööriyössä korostuu projektinhallinnan merkitys. Työ perustuu suunnitelmallisuuteen, uuden asian kehittelyyn sekä työn tilaajan tarpeiden täyttämiseen. Pääpiirteiltään työ on hyvin toiminnallinen ja sidosryhmiä osallistava, jonka vuoksi tässä luvussa käsitellään projektinhallintaan kohdistuvaa teoriaa.

Projektinhallinnan lisäksi tarkastellaan varastonhallintaa, sen toimintamalleja, siihen käytettäviä työkaluja sekä varaston inventointia. Taustatutkimuksen rajaus perustuu työn aiheeseen, sillä varaosien varastonhallinta on keskeinen osa sitä. Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän sisältämät ominaisuudet ja työkalut ovat myös ohjanneet rajausta tähän suuntaan.

### 2.1 Projektinhallinta

Projekti on sarja ainutlaatuisia, monimutkaisia ja toisiinsa liittyviä toimintoja, joilla kaikilla on yksi ja sama päämäärä. Ne ovat olemassa sellaisten tuotteiden tai palveluiden tuottamiseksi, joita ei ole aiemmin ollut saatavilla. Projektit syntyvät usein erilaisista tarpeista. Näihin tarpeisiin vastataan löytämällä niihin hyödyllinen ratkaisu. Projektin vastaanottaja odottaa projektilta tiettyä toiminnallisuuden ja laadun tasoa. Odotukset voivat olla itse asetettuja, esimerkiksi projektin valmistumispäivän määrittäminen tai asiakaskohtaisia, kuten tapahtumareporttien tuottaminen. Projekti on valmis, kun sille asetetut tavoitteet ja päämäärät on saavutettu. [3; 4.]

Projektinhallinta määritellään siten, että siinä sovelletaan omia tietoja, taitoja ja tekniikoita projektin vaatimusten täyttämiseksi. Projektinhallinta on prosessi, joka sisältää suunnittelun, toteutuksen, edistymisen ja suorituskyvyn

mittaamisen. Jokaisella projektilla on omat haasteensa, joita voivat olla sen kustannukset, laajuus, laatu, riskit, resurssit ja aika. [3; 4.]

Projektinhallinta voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen: aloitus-, suunnittelu-, toteutus- ja lopetusvaihe. Aloitusvaiheessa määritellään projektin tarkoitus ja tavoitteet. Suunnitteluvaiheessa luodaan projektisuunnitelma, mikä sisältää projektin tarkemman aikataulun ja siihen käytettävät resurssit. Toteutusvaiheessa noudatetaan aikaisemmin suunnitteluvaiheessa suunniteltua projektisuunnitelmaa. Lopetusvaiheessa viimeistellään projekti ja arvioidaan projektin aikaiset saavutetut tulokset. [4.]

## 2.2 Varastonhallinta

Varastonhallinnan tavoitteena on hallita varaston sisäisiä tasoja. Hallinnassa keskitytään varastointi- ja ohjauksekustannuksiin sekä palvelutason vaatimuksiin. Varastonhallintaa tarvitaan, kun tuotteiden toimitusaikavaatimukset ovat tiukkoja ja kysyntä on tasaista ja ennustettavissa. Varastonhallintajärjestelmien tehtävänä on ohjata materiaalien siirtelyä, vastaanottoa, hyllytystä, keräilyä ja toimistusta. [5.]

Varastoinnin syitä voidaan listata muun muassa olevan:

- asiakaspalvelu, saatavuuden turvaaminen
- varautuminen toimitusketjun häiriöihin
- toimittajan epäluotettavuus
- tilaus-toimituskustannusten minimointi
- raaka-aineen saatavuus ja hintojen korotuspaine
- taloudelliset tuotantoerät
- tuotannon välivarastot. [6.]

Tehokas varastonhallinta varmistaa oikea-aikaisen laitteiden huollon ja korjauksen. Tehokkaat toimintatavat varastoinnissa minimoivat lisäksi varastokustannuksia. Riittämättömät varastot johtavat puolestaan laitteiden pidentyneisiin

seisokkeihin. Varastonhallinnassa on osattava tehdä kompromissi varastointikustannusten sekä varastotuotteiden kustannusten välillä. [7.]

Joustavaa varastonhallintaa on varaston nopea mukautuminen asiakkaiden kysyntään. Kysyntäpiikkien aikana edellytetään varaston kerryttämistä, jotta varastomäärät eivät ehdy. Kun taas puolestaan vähentyneen kysynnän aikana ymmärretään leikata varastointiin kohdistuneita kustannuksia. Varastonhallinta edellyttää yritykseltä nopeaa reagointia ja mukautuvuutta muuttuvissa olosuhteissa. [8.] Varaston pitäminen antaa yritykselle mahdollisuuden ylläpitää tuotannon jatkuvuutta saavuttaen samalla vaaditun tuotantotason [9].

Nykyaikaisessa toimitusketjussa varaosien varastonhallinnalla on yhä kriittisempi rooli. Globalisaation myötä kriittisten komponenttien varaosat tulevat ulkomailta, jolloin varaosien läpimenoaika on pitkä. Yritykset eivät voi kuitenkaan hankkia useita varaosia, koska ne vievät paljon yrityksen pääomaa. Tämän takia on järkevä kiinnittää huomiota varaosien inventaariokäytäntöihin. [10.]

Varastoissa on usein käytössä kiinteät varastopaikat, jolloin sama tuote löytyy samalta paikalta. Tällöin tuotteiden sijoittelun optimointia olisi suositeltavaa tehdä vähintään kerran tai pari vuodessa. Näin nopeasti hyllystä lähtevät tuotteet ovat parhailla paikoilla ja puolestaan hitaasti hyllystä poistuvat voitaisiin poistaa joko kokonaan tai vaihtaa mahdollisesti hyllypaikkaa. [11.]

Varastointi on tarpeellista ja tuottaa oikein suunniteltuna yritykselle lisäarvoa. Varastoinnissa satunnainen kysyntä ja läpimenoajan vaihtelut ovat hyvinkin yleisiä. Toimitusketjun kaikissa vaiheissa varastointi on järkevää pitää minimaalisena, sillä varastoihin sitoutuu paljon pääomaa. Pääoma on tuottavampaa vapauttaa muihin yrityksen tarpeisiin. [6; 12.]

### 2.2.1 Varastonhallinnan toimintamallit

Tässä alaluvussa käsitellään varastonhallinnan erilaisia toimintamalleja. Erityisesti perehdytään nykyiseen Lääkintätekniikan toimintamalliin eli Kanbaniin.

Toisena päämääränä on etsiä muita varastonhallinnan toimintamalleja, joita voi hyödyntää osana pilotin suunnittelua.

Kanban eli kaksilaatikkojärjestelmä on tarkoitettu tuotantolinjan tueksi, joka varmistaa sen toimivuuden ilman katkoja. Kun ensimmäisenä hyllyssä oleva laatikko on tyhjentyneessä, otetaan takana sijaitseva laatikko käyttöön. Takana olevassa laatikossa tuotteiden määrä on laskettu siten, että tuotteet riittävät siksi ajaksi, kunnes tuotetilaus saapuu. Edellisen tyhjentyessä täysi laatikko otetaan käyttöön. [11.]

Kanban on japaninkielinen sana, joka tarkoittaa visuaalista korttia. Kanban-kortit ovat täten keskeisiä Kanban toimintamallissa. Kortti kuvaa laatikon sisäisiä attribuutteja. Tämä toimintamalli esimerkiksi parantaa materiaalivirtaa, poistaa yli-tuotantoa sekä varmistaa toimivan prosessinhallinnan. Yleisin ongelma fyysisissä korteissa kuitenkin on, että ne hukkuvat, mikä johtaa materiaalikatkoksiin, odottamiseen ja lopulta alentuneeseen palvelutasoon. [13.]

Minimi-maksimimenetelmässä varastotasot on määritelty molemmille ääripäille ja varastoja täydennetään niiden perusteella. Minimivarastoa sanotaan varmuusvarastoksi, johon lisätään hankinta-ajan keskimääräinen varastokapasiteetti. Maksimivarasto lasketaan lisäämällä minimivarastoon tilausvälin ja hankinta-ajan aikainen kulutus. Maksimivarastossa on aina suurin mahdollinen määrä varastotuotteita. [5.]

ABC-analyysiä käytetään silloin, kun halutaan käyttää yhtä kriteeriä kriittisyyden arvioinnissa. A-kohteet ovat tärkeämpiä kuin B-kohteet ja B-kohteet tärkeämpiä kuin C-kohteet. ABC-luokitus on kuitenkin hyvin rajallinen yhden kriteerinsä ansiosta, sillä sen avulla voidaan sivuuttaa tuotteiden muut välttämättömät tekijät. [7.]

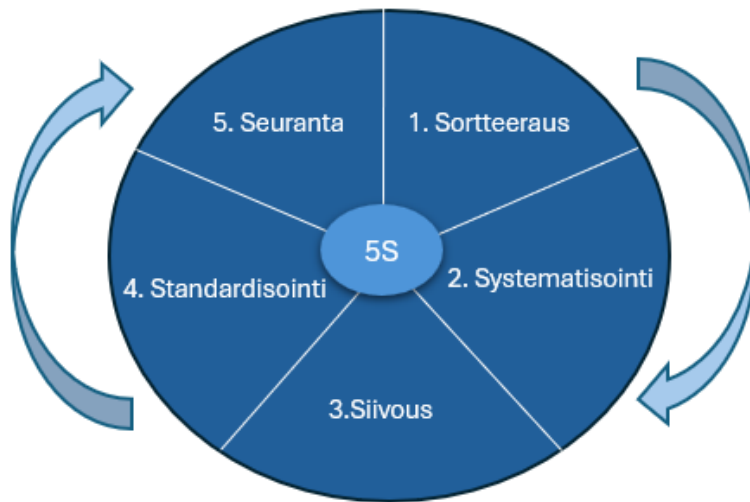
JIT (Just In Time), Lean ja Agile ovat strategisia toimintamalleja logistiikassa. JIT:n tavoitteena on kysynnän ja tarjonnan tasapaino, jossa varastointia ei tarvita, vaan materiaalit toimitetaan suoraan käyttökohteisiin. JIT soveltuu

tehokkaan toimintamallinsa ansiosta suurille kokoonpanotehtaille. JIT nopeuttaa läpimenoaikoja, parantaa laatua ja lyhentää odotusaikoja. [5.]

Joustavuus ja mukautuvuus ovat Agile-toimintamallin ytimessä. Nämä kyseiset termit perustuvat kykyyn mukautua nopeasti muuttuviin tekijöihin prosessien aikana, unohtamatta kuitenkaan kokonaistavoitetta. Sopeutumisen tavoitteena on optimoida toiminnan hyödyt, tehokkuus sekä vaikuttavuus. Agile-toimintamalli soveltuu lyhyen elinkaaren tuotteisiin, joiden saatavuus on tärkeässä roolissa. [5; 14.]

Leanin juuret ulottuvat 1940-luvulle Japaniin Toyotan autotehtaalle. Toimintamallin ideana on saavuttaa laatu pienillä kokonaiskustannuksilla ja lyhyillä läpimenoajoilla. Lisäarvoa saadaan ottamalla huomioon työntekijöiden sekä tuotteiden tarpeet. Täydellisyyteen pyrkimällä kaikki tuotannon aikaiset vaiheet tuottavat yritykselle lisäarvoa. Lean-toimintamalli soveltuu pitkän elinkaaren tuotteisiin, joiden kysyntää pystytään ennustamaan. Lean palvelee parhaiten silloin, kun tuotantomäärät ovat suuria. [5; 14.]

Yksi käytetyimmistä Lean-toimintamalleista on 5S, jonka on kehittänyt japanilainen Takashi Osada. Toimintamalli on kehitetty 80- ja 90-luvun taitteessa Toyotan tuotantotehtaalla. Kuvassa 1 on esitetty 5S-toimintamallin viisi eri vaihetta. Vaihteita ovat sortteeraus (Seiri), systematisointi (Seiton), siivous (Seiso), standardisointi (Seiketsu) ja seuranta (Shitsuke). Sortteeraus perustuu työtilan optimointiin. Tarpeelliset tuotteet säästetään ja tarpeettomat hävitetään, jolloin tilaa vapautuu uusien tuotteiden käyttöön. Sortteerauksella lisäksi varmistetaan, että asiat löytyvät konkreettisesti tietyistä ja samasta paikasta. Käytön jälkeen asia palautetaan yhdessä sovitulle paikalle, joka on kaikkien työntekijöiden tiedossa. [15; 16.]



Kuva 1. 5S-toimintamalli [15; 16].

Sortteerauksen jälkeen aloitetaan systematisointi. Systematisoinnissa mietitään, mitä säilytetään missäkin pisteessä. Tuotteiden säilytyspaikat merkitään, jotta ne ovat helposti löydettävissä. Merkinnät vähentävät tuotteiden etsimiseen kuluva aikaa. Systematisoinnissa voidaan lisäksi keskittyä materiaalien toiminnalliseen ja suoraviivaiseen sijoitteluun. Seuraava vaihe prosessissa on siivous. Työtila sekä omat työpisteet puhdistetaan perusteellisesti. Työtiloissa järjestetään siivoustarkastuksia siisteyden seuraamiseksi. Siistit työtilat motivoivat tehokkaampaan toimintaan. [15; 16.]

Siivouksen jälkeen siirrytään standardisointiin. Standardisointi on työtapojen yhtenäistämistä. Työtapojen yhtenäistäminen vähentää virheiden mahdollisuuksia työyhteisössä. Yhtenäisiä toimintatapoja voidaan tehdä esimerkiksi vaaratilanteissa toimimiseen. Viimeinen vaihe toimintamallissa on seuranta. Säännöllisellä seurannalla varmistetaan siisti ja järjestelmällinen toiminta työyhteisössä. Käytännön esimerkkejä seurannasta voivat olla ryhmätasolla yhteiset viestintäkäytännöt tai yksilötasolla työturvallisuudesta huolehtiminen. Seurannan tehoa ei tule aliarvioida. [15; 16.]

## 2.2.2 Varastonhallintaan käytettävät työkalut

Tämä alaluku käsittelee varastonhallintaan käytettäviä työkaluja. Merkityksellistä on lisätä ymmärrystä nykyisistä ja tulevaisuuden varastonhallinnan työkaluista, joita voidaan hyödyntää osana varastonhallinnan pilotin suunnittelua.

Varastonhallintajärjestelmät ovat yleensä tietokantapohjaisia sovelluksia. Logistiikkahenkilöstö käyttää järjestelmiä tehostaakseen varastotoimintaa ja ylläpitääkseen tarkkaa varastosaldoa. Järjestelmässä voidaan tehdä lisäksi kirjauksia erilaisista varastotapahtumista. Yleisesti varastonhallintajärjestelmä pitää sisällään toiminnot prosessin vastaanottamiseen, varastointiin, tilausten keräämiseen, pakkaukseen ja lähettämiseen. [17.]

Varastonhallinnassa voidaan hyödyntää viivakodeja, jotka ovat tehokas tapa tietojen tallennukseen sekä yksilölliseen tunnistamiseen. Viivakoodi sisältää tunnistettavia merkkijonoja, joissa on tietoja tuotteesta. Viivakoodien helppokäyttöisyyden myötä tiedot pysyvät oikeina ja ovat nopeammin syötettävissä toiminnanohjausjärjestelmään. [5.]

RFID (Radio Frequency Identification Data) koostuu tuotteeseen liitettävästä sirusta, lukijasta ja tietokoneesta. RFID on automaattinen tunnistusmenetelmä, joka lukee langattomia radioaaltoja. RFID:n hyötyjä ovat muun muassa sen reaaliaikaisuus ja mahdollisuus tuotteen elinkaaren seurantaan. Lisäksi RFID antaa viivakoodia laajemmat käyttömahdollisuudet ja laajan tietoturvan. [5; 12.]

Puheohjaus tarkoittaa sitä, että laitteita ohjataan ihmisen tekemillä äänikomennoilla. Se hyödyntää puheentunnistusteknologioita, jotka muuntavat äänikomennot tekstiksi ja tekstin pohjalta järjestelmä suorittaa haluttuja toimintoja. Puheohjaus edellyttää varaston hyllypaikkanumerointia sekä oikeanlaista käyttöliittymän suunnittelua. Puheohjaus on tuonut varastotuotteiden keräilyyn paljon uusia ulottuvuuksia: keräilytarkkuus paranee, keräilyprosessi nopeutuu sekä ergonomia ja turvallisuus lisääntyvät. [5; 12.]

### 2.2.3 Inventointi

Viimeisessä alaluvussa keskitytään inventointiin ja sen toimintatapoihin. On perusteltua tutkia lisäksi inventointia, sillä Medusa-toiminnanohjausjärjestelmä sisältää siihen tarvittavia ominaisuuksia.

Inventointi tarkoittaa varaston tarkastamista ja vertaamista kirjanpidon aikaisiin varastosaldoihin. Tuotteen elinkaaren aikana toteutetaan erilaisia käytäntöjä varastotuotteiden inventoinnin hallintaan. Jatkuvaa tarkastelua ja määräajoin tehtävää tarkastelua käytetään yleensä varastonhallinnan alkuvaiheessa. Määräajoin suoritettava tarkastelu perustuu siihen, että havainnoidaan, saavuttaako varastotaso vaaditun tilaustason. [18.]

Inventaario tarvitsee paljon resursseja erityisesti silloin, kun varasto kuuluu suuriin toimitusketjuihin. Inventaario aiheuttaa lisäksi suuria kokonaiskustannuksia, kun varaston toiminta pysähtyy inventoinnin ajaksi. Tämän takia suuret yritykset ovat alkaneet panostamaan inventoinnin automaatioon. Automaatio siirtää ihmisen tekemän manuaalisen työn ohjelmistoille. Automaatio vähentää ihmisten tekemiä virheitä, nopeuttaa ja tehostaa toimintaa. [19.]

Varastoa ylläpidettäessä on tärkeä pystyä vastaamaan kysymykseen tuotteiden kunnosta ja määrästä. Inventaariossa tuotteet tarkastetaan ja lasketaan. Inventaarion yhteydessä osa tuotteista voidaan joutua poistamaan käyttökelvottomuuden takia. On myös mahdollista, että inventaarion aikana tuotteita joudutaan lisäämään järjestelmään jälkikäteen. [12.]

Varaston saldotarkkuuteen vaikuttaa positiivisesti paikkakohtaiset ja reaaliaikaisesti päivittyvät saldot. Tällöin inventointierot ovat pieniä ja varastosaldot ovat luotettavia. Varastonhallintajärjestelmissä on yleensä käytössä 0-paikkainventointi, jolloin paikan mennessä tyhjäksi järjestelmä kysyy, onko paikka oikeasti tyhjä, ja samalla voidaan suorittaa inventointi. Manuaalinen inventointi täytyy täten suorittaa sellaisille tuotteille, joiden varastosaldo ei mene koskaan nolnaan. [11.]

Manuaalisesti suoritettava inventointi on viriheherkkää, eivätkä saldot välttämättä ole ajan tasalla. Inventointia vaikeuttaa myös, jos tuotteen saldo on merkitty yhteen paikkaan, mutta sitä onkin varastoitu myös muualle varastossa. Pahimmillaan varastopaikkoja ei ole varastonhallintajärjestelmässä ollenkaan, jolloin varastotuotteiden sijainnit ovat työntekijöiden muistin varassa. [11.]

Inventaarioerojen takana on yleisesti inhimilliset virheet. Inventaariossa syntyneitä eroja vältetään selkeyttämällä varastopaikkoja. Samankaltaiset tuotteet varastoidaan samoissa paikoissa. Hyvin suunnitellun ja järjestellyn varaston inventaario on nopea suorittaa, eikä tuotteiden tunnistaminen tuota tällöin ongelmia. [12.]

### **3 Tutkimusmenetelmät**

Insinööriytyö toteutetaan laadullisena tutkimuksena. Laadullinen tutkimus ei sisällä yhtenäistä tutkimusotetta, vaan se muodostuu erilaisista lähestymistavoista. Laadullisella tutkimuksella on tiettyjä ominaispiirteitä, joita ovat muun muassa kvalitatiivisen aineiston hyödyntäminen, toiminnan tarkastelu, asiantuntijien merkitysten ja tulkintojen korostaminen sekä analyysivetoisuus. [20.]

Laadullisessa tutkimuksessa sovelletaan empiirisiä aineistoja, joita voivat olla muun muassa erilaiset keskustelut, haastattelut, havainnot sekä kuvat. Tutkimuksen aineistoja ei pyritä irrottamaan käyttöyhteydestään, vaan tarkoituksena on tulkita niitä osana käyttöyhteyttä. Ihmisten toimintaa tutkitaan ensisijaisesti siellä, missä se tavallisesti tapahtuu. [20.]

Tutkimusmenetelmien taustalla noudatetaan hyviä eettisiä periaatteita. Kaikkia tutkimukseen osallistuvia henkilöitä kohdellaan tasa-arvoisesti ja ihmisarvoa kunnioittaen. Tutkittavien yksityisyyttä ja itsemääräämisoikeutta kunnioitetaan tutkimuksen aikana. Tutkimukseen osallistumisesta ei aiheudu riskejä tai haittoja tutkimuksen kohteille. [20.]

Hyvä tieteellinen käytäntö perustuu rehellisyyteen ja tarkkuuteen tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Tutkijan tehtävänä on kertoa avoimesti tutkimuksen aikaisista löydöksistään. Myös kielteiset tulokset on pystyttävä raportoimaan. Kriittinen tarkastelu nostaa suoritettun tutkimuksen arvoa. [20.]

### 3.1 Tutkimuskysymykset

Insinööriyölle on asetettu kolme tutkimuskysymystä:

- Millainen on varastohallinnan nykytila HUSin Lääkintäteknikassa?

Tarkoituksena on selvittää, minkälainen varastohallinnan nykytilanne on hyödyntäen erilaisia tutkimusmenetelmiä. Kun nykytilanteesta saadaan selvyys, on luontevampaa lähteä pohtimaan tulevaisuutta.

- Millaisia toiminnallisuuksia toiminnanohjausjärjestelmä pitää sisällään ja miten järjestelmää voisi hyödyntää lääkinnällisten laitteiden varaosien varastohallinnassa?

Uuden toiminnanohjausjärjestelmän tulon myötä Lääkintäteknikan resurssit eivät ole riittäneet ohjelman kokonaisvaltaiseen tarkasteluun. Insinööriyön tekijän tehtävänä on selvittää, miten varastohallinta toimii Medusassa ja miten se sulautuu yhteen varastohallinnan nykytilan kanssa.

- Miten varastohallintaa voidaan parantaa HUSin Lääkintäteknikassa?

Varastohallinnan toimintaa kannattaa jatkuvasti pyrkiä kehittämään. Lääkintäteknikassa varastohallinnan toimintaan ei ole aktiivisesti keskitytty viimeisen 10 vuoden aikana, joten siinä on varmasti kehityskohteita, joita kannattaa tarkastella kriittisesti. Onko nykyisessä toimintamallissa tarpeen tehdä muutoksia?

Havainnointia ja haastatteluita on hyödynnetty osana tätä insinööriyötä. Tutkimusmenetelmät on valittu perustuen työn tutkimuskysymyksiin. Havainnoinnin ja haastatteluiden avulla saadaan hahmotettua Lääkintäteknikan

varastonhallinnan nykytilannetta, sen toimintamalleja sekä Medusan käyttömahdollisuuksia. Lisäksi haastattelut antavat näkökulman työntekijöiden tarpeista uudistettavaa varastonhallintaa ajatellen. Seuraavissa osioissa avataan valikointujen menetelmien luonnetta sekä niiden toteutustapoja.

### 3.2 Havainnointi

Havainnointi on monipuolinen menetelmä, joka tuottaa aineistoa, mitä ei välttämättä pysty sanallistamaan. Tutkimuksen alkuvaiheessa se tarjoaa erityisesti tietoa ympäristöstä, materiaaleista ja rooleista. Havainnoinnin avulla on mahdollista saada syvempää ymmärrystä tutkimuksen kohteesta. [21.] Havainnoija voi lisäksi kysellä havainnoinnin lomassa tarkentavia kysymyksiä havainnoitavilta tai pyytää heitä kertomaan, miksi he toimivat tietyllä tavalla [22].

Havainnointi toteutettiin tässä tutkimuksessa HUSin Lääkintätekniiikan kolmessa eri toimipisteessä: Jorvissa, Meilahdessa ja Peijaksessa. Havainnoijana toimi insinööriyön tekijä. Tekijä keskittyi tarkastelemaan Lääkintätekniiikan työntekijöiden erilaisia toimintamalleja ja säilytysratkaisuja varastoinnin suhteen. Havainnointiin käytettiin etukäteen suunniteltua havainnointilomaketta. Havainnointilomakepohja löytyy liitteestä 1. Havainnoinnin tulokset.

Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän tarkastelussa hyödynnettiin lisäksi havainnointimenetelmää. Järjestelmän havainnointi toteutettiin myös insinööriyön tekijän toimesta. Havainnoinnin toteuttamista varten Lääkintätekniiikasta saatiin kannettava tietokone, joka sisälsi testiympäristön Medusa-järjestelmästä. Testiympäristössä tapahtuneet testaukset eivät vaikuttaneet varsinaiseen järjestelmään. Tietokone oli vapaasti saatavilla, jolloin havainnointia pystyttiin tekemään usein. Toiminnanohjausjärjestelmän havainnointi toteutettiin havainnoimalla, testaamalla järjestelmää ja kirjaamalla sen toiminnallisuuksia ylös. Havainnoinnin tuloksia käsitellään tarkemmin luvussa 4: Tutkimusmenetelmien tulokset.

### 3.3 Haastattelu

Tutkimushaastattelun tarkoituksena on tuottaa tietoa tutkimusongelman ratkaisemiseksi. Haastatteluiden pohjalta pystytään keräämään tietoa ja analysoimaan haastateltavan näkemyksiä asioista. Haastattelijan tekemillä kysymyksillä on suuri rooli vastausten laatuun. [20.] Haastateltavan vastauksiin vaikuttavat kysymysten muoto, haastatteluun käytettävä ympäristö, haastattelijan ja haastateltavan roolit sekä senhetkiset mielialat. Haastattelun onnistumisen takamiseksi on pyrittävä vähentämään väärinymmärrysten määrää. [22.]

Haastattelu toteutetaan puolistrukturoituna teemahaastatteluna, jossa kysymykset on etukäteen mietitty, mutta kysymysten esittämisjärjestys saattaa vaihdella. Haastatteluissa vastauksia ei ole sidottu erillisiin vastausvaihtoehtoihin, vaan haastateltavat voivat vastata kysymyksiin omin sanoin. [23.] Puolistrukturoitu haastattelu on strukturoitua haastattelua vapaampi muodoltaan. Käytettäväksi se sopii erityisesti silloin, kun tutkimustietoa aiheesta on vielä suhteellisen vähän. [24.]

Haastattelujen tarkoituksena oli saada mahdollisimman laaja käsitys varastonhallinnan nykytilasta ja selvittää työntekijöiden toiveita varastonhallinnan uudistamista sekä pilotointia ajatellen. Puolistrukturoidut haastattelukysymykset lähetettiin etukäteen haastateltaville, jolloin haastateltavat kerkesivät perehtyä kysymyksiin. Haastattelut suoritettiin työntekijöiden työpaikalla rauhallisessa ympäristössä. Haastattelujen aikana insinööriyön tekijä kirjasi työntekijöiden vastauksia erilliselle dokumentille. Haastatteluiden jälkeen vastauksista tehtiin laaja yhteenveto vastausten tulkitsemista varten. Puolistrukturoidun haastattelun kysymykset löytyvät liitteestä 2. Haastattelukysymykset.

## 4 Tutkimusmenetelmien tulokset

Tässä luvussa keskitytään tutkimusmenetelmien tuloksiin. Havainnoinnin tuloksia käsitellään sekä varaston toimintaympäristön, että Medusa-järjestelmän näkökulmista. Fyysisen ympäristön havainnoinnilla selvitettiin, minkälainen

varastonhallinnan nykytila on HUSin Lääkintäteknikassa. Medusa-järjestelmän havainnoinnissa keskityttiin järjestelmän varastonhallinnallisiin ominaisuuksiin. Näiden lisäksi syvennyttään yksilöhaastattelujen tuloksiin ja niiden analysointiin.

#### 4.1 Varaston fyysinen toimintaympäristö

Havainnoinnin avulla kartoitettiin nykytilan toimintamallia, siihen käytettäviä työkaluja sekä varaosien säilytysratkaisuja. Fyysistä ympäristöä kartoitettiin havainnoimalla eri Lääkintäteknikan yksiköitä (Meilahti, Jorvi, Peijas). Yksiköistä on koottu yhteenveto tähän osioon. Havainnointien tarkemmat kuvaukset löytyvät liitteestä 1: Havainnoinnin tulokset. Tämän perusteellisen tarkastelun avulla pystyttiin vastaamaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, joka koski varastonhallinnan nykytilan selvittämistä.

Lääkintäteknikan eri yksiköissä varaosia on hyllytetty avohyllyihin varaosan valmistajan ja käyttökohteen mukaisesti. Jokaiselta hyllytasolta löytyy useampia lokeroita, joissa sijaitsee erilaisia varaosia. Jokaisessa varaosalokerossa on merkintä, missä lukee valmistajan nimi, lääkelaitteen nimi sekä kyseisen varaosan nimi ja hinta. Muuttojen myötä varaosien lokeroihin ja Kanban-kortteihin on jäänyt edellisten työtilojen aikaisia merkintöjä (kts. kuva 2).

Varaosatilausten tekemisessä hyödynnetään Kanban-kortteja. Kuvassa 3 on nähtävillä esimerkki Lääkintäteknikassa käytössä olevasta Kanban-kortista. Kanban-kortti sisältää varaosan koodin, kuvauksen varaosasta, hinnan ja tilausosoitteen. Kortin alaosa löytyvät viivakoodit helpottavat tilauksen tekemistä Medusa-järjestelmässä. Hälytysraja kortissa kertoo, mikä on se kriittinen raja, milloin varaosaa on tilattava jälleen varastoon. Varaosatilauks Medusassa tehdään Kanban-kortissa olevan varaosan koodin avulla.



Kuva 2. Varaosalaatikon merkinnät

Huone	Hylly	Hälytysraja
JORVI	--	1 kpl
Koodi: <b>DEW-77066</b> Kuvaus: Dewert Käsisäädin 4 nappulaa Salli/lojer		
Hinta	Tilausmäärä	
80 €	5 laatikko	
TILAUSOSOTTE: service@lojer.com		
 DEW-77066		
 Dewert käsisäädin		

Kuva 3. Kanban-kortti

Kanban-kortteihin päivitetään ja kirjataan mahdollisia hintojen tai tilausmäärien muutoksia. Hintatietoja päivitetään liimaamalla post-it-lappuja tai sotkemalla tussilla vanhan hinnan päälle. Nämä työntekijöiden tekemät päivitykset tekevät Kanban-kortista epäselvän. Kanban-korttien tilausmäärät ja hälytysrajat ovat kohtuullisia arvioita varaosien käyttöasteesta. Niiden määrittely ei kuitenkaan perustu erilliseen dataan, kuten tilaus- tai myyntihistoriaan.

Kanban-toimintamalli perustuu kaksilaatikkojärjestelmään, jossa visuaalisesti nähdään, kun tuotteet loppuvat hyllyistä [11]. Toimipisteissä hyllytasot ovat niin ahtaat, ettei niihin mahdu kaksi varaosalaatikkoo peräkkäin. Kanban-kortit ovat kyllä käytössä, mutta visuaalinen puoli ei toteudu yksiköissä, joten toimintamalli on puutteellinen.

Varaosahyllyistä löytyi varaosia, joita ei ole käytetty moneen vuoteen. Taloudellisesti ajateltuna tämä ei ole kannattavaa. Varaosia oli myös sijoiteltu väärin lokeroihin. Kun varaosia sijoitellaan väärin lokeroihin eikä varaosia löydy, niitä tilataan turhaan varastoon.

## 4.2 Toiminnanohjausjärjestelmä

Tämä alaluku antaa vastauksen toiseen tutkimuskysymykseen, jossa selvitettiin Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän toiminnallisuudet sekä kartoitettiin järjestelmän tulevaisuuden hyödyntämismahdollisuudet. Tarkoituksena oli selvittää, miten toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuudet toimivat ja miten niitä voidaan hyödyntää varastonhallinnan uudistamista suunniteltaessa. Medusa-järjestelmää avataan taulukoin ja kuvin liittyen sen erilaisiin havainnoituihin ominaisuuksiin.

Taulukossa 1 on esitelty Medusan varaston ominaisuuksia. Varasto rakentuu kolmesta eri alakategoriasta: tuotteet, tuoteryhmä ja varasto. Näillä jokaisella kategorialla on eri toiminnallisuuksia, joita on avattu lisää taulukossa 1.

Taulukko 1. Varaston ominaisuudet

Varasto	
Tuotteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Varaosien hakeminen varastosta onnistuu käyttäen erilaisia hakutoimintoja muun muassa tuotteen numero, kuvaus, tuoteryhmä, varastopaikka ja hylly.</li> <li>- Uusille varaosille voidaan määrittää kiinteä varastopaikka, varaosan hinta sekä tilausmäärä.</li> <li>- Tuotteelle annetaan tuotenumero, jonka avulla varaosan valmistajalta saadaan tilattua varaosia.</li> <li>- Varastossa tapahtuvista muutoksista saadaan luotua erilaisia raportteja käyttäjille.</li> </ul>
Tuoteryhmä	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lääkinnällisten laitteiden varaosia voidaan määrittellä erilaisten tuoteryhmien alle "Lisää"-toiminnon kautta.</li> <li>- Tuoteryhmiä voidaan muokata ja poistaa tarvittaessa.</li> </ul>
Varasto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HUSin Lääkintäteknikan toimipisteille on luotu valmiiksi omat varastopisteensä, jotka helpottavat varaosien lisäämistä järjestelmään.</li> </ul>

Kuvassa 4 on nähtävillä varaosien erilaisia hakuehtoja. ”Hae”-ominaisuudella varaosia pääsee hakemaan annetuilla hakuehdoilla. Hakuehdot saa tyhjennettyä ”Tyhjennä”-ominaisuuden avulla. [25.]

Kuva 4. Varastotavaroiden hakuehdot

Kuvassa 5 on esitetty varastotuotteen muokkaamiseen tarkoitettu näkymä. Näkymässä voidaan päivittää esimerkiksi varastotuotteen hyllypaikkaa tai toimittajan tietoja, jolloin varaosa saadaan tilattua oikealta toimittajalta. [25.]

Kuva 5. Varastotuotteen muokkaaminen

Taulukossa 2 on esitetty Medusa-järjestelmän inventointiominaisuuksia. Varaston inventointi rakentuu kolmesta eri alakategoriasta: uusi inventointi, kesken-eräiset inventoinnit ja lopetetut inventoinnit. Näillä jokaisella kategorialla on eri toiminnallisuuksia, joita on avattu lisää taulukossa 2.

Taulukko 2. Varaston inventointiominaisuudet

Varaston inventointi	
Uusi inventointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventointia varten haetaan ensin inventoitavat tuotteet, tuotteita voidaan hakea muun muassa tuotenumeraalla tai varaston nimellä (kts. kuva 6).</li> <li>- ”Tallenna”-painikkeesta inventointi siirtyy kesken-eräisiin inventointitapahtumiin (kts. kuva 7).</li> <li>- ”Tallenna ja lopeta inventointi” siirtää inventoinnin lopetettuihin inventointeihin (kts. kuva 7).</li> </ul>
Kesken-eräiset inventoinnit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Näkymässä listaus keskeneräisistä inventoinneista. Inventointeja pystyy jatkamaan ja siirtämään niiden valmistuttua lopetettujen inventointien puolelle.</li> </ul>
Lopetetut inventoinnit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Näkymässä listaus lopetetuista inventoinneista, joita pystyy tarkastelemaan.</li> </ul>

Kuvassa 6 on esitetty uuden inventoinnin aloittaminen Medusa-järjestelmällä. Varaosia voidaan hakea inventoitavaksi joko yksittäin tai koko varaston varastotuotteet. Kun varastotuotteet on valikoitu hakuehtojen pohjalta, klikataan ”Luo inventointi” -painiketta, jolloin inventointitapahtuma aukeaa. Inventointitapahtuma on esitetty tarkemmin kuvassa 7.

Hae Tyhjennä Luo inventointi

## Uusi inventointi

Hae ensin inventoitavat tuotteet. Jotta haettu tuote sisällytettäisiin inventointitapahtumaan, se on ensin valittava ja rastittava vasemmalla olevassa sarakkeessa. Kun haluamasi tuotteet on rastitettu, napsauta nappia **Luo inventointi** Aseta sen jälkeen inventointitapahtuman nimi valintaikkunaan.

Tuotteen nro.

Tuote  Merkki

Toim. Tuotenumero  Toimittaja

Tuoteryhmä  Varasto

Lokero/hylly  Laite

Valmistaja

Luettelo maks.  tietueet Löydettyjen tietueiden lukumäärä: 2

Sivukohtaiset tietueet

Tuotteen nro.  Tuote  Merkki  Tuoteryhmä  Hankintahinta(keski)  Hankintahinta(viime...)  Myyntihinta  Lukumäärä  Lokero/hylly  Varasto

Kuva 6. Uuden inventoinnin tekeminen

Takaisin Tallenna Tallenna ja lopeta inventointi Poista inventointi Raportit

## Inventointitapahtuma

Alla luettelalla nykyiseen inventaarioon kuuluvat tuotteet. Listan voi tulostaa ja sitä voi käyttää inventoinnin yhteydessä. Jos kaikki tuotteet eivät löydy tai jos tietty tuote halutaan poistaa tietystä tapahtumasta, valitse ja käytä rastia vasemmalla olevassa sarakkeessa.

Sivukohtaiset tietueet

Tuotteen nro.  Tuote  Merkki  Varasto  Lokero/hylly  Lukumäärä  Hankintahinta(keski)  **Uusi lukumäärä**

Kuva 7. Inventointitapahtuma

Kuvassa 7 on nähtävillä inventoinnin aikainen näkymä. Kuvassa 6 esitelty varaosien hakeminen on suoritettu ja varaosat on listattu inventaarion suorittamista varten. Varaosat on listattu tuotteen numeron, tuotteen, merkin, varaston, lokeron/hyllyn, lukumäärän ja hankintahinnan mukaan. Inventointi suoritetaan sijoittamalla varaosien laskettu lukumäärä "Uusi lukumäärä" -kohtaan.

### 4.3 Puolistrukturoitu haastattelu

Haastattelujen avulla saatiin vastaukset kahteen kolmesta tutkimuskysymyksestä, mikä oli merkittävä saavutus insinööriyön näkökulmasta. Haastatteluiden avulla saatiin lisää ymmärrystä Lääkintätekniikan nykytilanteesta, mikä vastaa

ensimmäiseen insinööriyön tutkimuskysymykseen. Tämän lisäksi haastattelut avasivat työntekijöiden näkemyksiä varastohallinnan parantamiseksi, mikä vastasi kolmanteen tutkimuskysymykseen. Näiden havaintojen perusteella muodostettiin kokonaisvaltaisempi käsitys varastohallinnan vahvuuksista ja heikkouksista sekä mahdollisuuksista ja haasteista, joiden tuntemista toiminnan parantaminen edellyttää.

Seuraavaksi käsitellään haastatteluista saatuja tuloksia. Haastatteluun valikoitui Lääkintäteknikan seitsemän työntekijää eri toimipisteistä sekä eri rooleista. Haastattelun runko rakentui erilaisten teemojen ympärille. Näitä teemoja hyödynnetään myös tuloksien esittämisessä. Tulokset on kuvattu yhteenveto-omaisesti käytyjen haastattelujen pohjalta. Lopuksi analysoidaan haastattelujen toteutumista sekä saatuja tuloksia. Tarkat haastattelukysymykset löytyvät liitteestä 2.

### *Haastateltavien tausta*

Haastateltavien työnkuvat vaihtelivat lääkintälaitteasiantuntijoista vastuusinööreihin. Heidän työsuhteidensa kesto vaihteli 2–13 vuoden välillä. Työntekijöillä on Lääkintäteknikassa erilaisia rooleja, jotka vaikuttavat heidän työkuvaansa varastohallinnan parissa. Lääkintälaitteasiantuntijat vastaavat pääasiassa varaosien tilauksesta, tilausten vastaanottamisesta ja varaosien hyllyttämisestä. Yksittäisten työntekijöiden vastuulla on päivittää Kanban-kortteja ja ylläpitää hyllyjen siisteyttä. Vastuusinöörien työnkuvassa varastohallinta näkyi muun muassa varaston kierron seuraamisena. Varaston kierron seuraaminen pitää sisällään varaosatilausten tekemistä sekä muiden työntekijöiden tekemien varaosatilausten tarkastelua.

Osalla haastateltavista oli aikaisempaa työkokemusta varastohallinnasta ja inventoinnista. Haastateltavat kehuivat aikaisempien varastohallintajärjestelmien automaatiota, selkeyttä ja nopeaa reagointia muuttuviin tilanteisiin. Haasteena edeltävissä työpaikoissa nähtiin ihmisen suorittaman manuaalisen työn virheettius varastohallinnassa.

### *Medusan käyttöönotto*

Haastateltavat olivat pääsääntöisesti hyvin tyytyväisiä Medusan käyttöönottoon. Medusan ympärille perustettu työryhmä tarjosi kattavat koulutukset, jotka auttoivat työntekijöitä omaksumaan uuden järjestelmän. Valmistautuminen toiminnanohjausjärjestelmän vaihtumiseen aloitettiin ajoissa, joka tuki prosessin onnistumisessa. Järjestelmän vaihdon jälkeen järjestettiin viikoittaisia tapaamisia, joissa poimittiin esiin tulleita ongelmakohtia työryhmän jäsenille. Kehitystyötä tehdään vieläkin, jotta järjestelmä kehittyi Lääkintätekniikan asettamien tarpeiden suuntaan.

### *Varastohallinnan nykytila*

Nykytilannetta haastateltavat kuvailivat huonoksi, epävarmaksi ja vanhanai- kaiseksi. Varaosahyllyissä ei ole logiikkaa taustalla, jolloin osa työntekijöistä tietää, missä varaosat sijaitsevat ja osa ei. Varastohallintajärjestelmän puuttuminen taustalta tekee kokonaiskustannuksista ja varaosien liikkuvuudesta epävarmoja. Suunnitellut varaosien hälytysrajat eivät aina toteudu, koska työntekijöiden resurssit eivät riitä niiden seuraamiseen. Positiivisena asiana nykytilanteessa haastateltavat kuitenkin näkivät, että nykyinen toimintamalli on tuttu kaikille ja kaikki työntekijät ovat valmiita ottamaan vastuuta omasta toiminnastaan.

Nykyinen Kanban-toimintamalli jakoi mielipiteitä haastateltavien kesken. Osa piti Kanban-korttien toimintamallia sopivana nykytilanteeseen nähden. Osan mielestä Kanban-korttien päivittäminen ja laminointi on työlästä, ja sen lisäksi ne vaativat usein päivityksiä ollakseen ajan tasalla. Yhden haastateltavan mielestä jokaiselle varaosalle pitäisi olla oma laatikko, jotta Kanban toimisi. Tällä hetkellä yhdessä laatikossa saattaa olla useitakin erilaisia varaosia. Kuitenkin nykyiset tilat huomioiden kaappitilaa ei ole mahdollista lisätä tällä hetkellä.

### *Pilotin suunnitelma*

Tulevan pilotin osalta nousi paljon ajatuksia ja mietteitä. Osa haastateltavista toivoi manuaalisen työn vähenemistä, jolloin toimintaa voitaisiin siirtää

enemmän automaation suuntaan. Pilotin osalta toivottiin varastotuotteiden jäljitettävyyttä, esimerkiksi informaatiota varaosien kokonaiskustannuksista ja käytösteesta. Hyllykooditukseen toivottiin yhtenäistä toimintamallia eri yksiköiden välillä. Hyllypaikan merkitsemiseen haastateltavien mukaan riittäisi ainoastaan tuote-, viivakoodit sekä varaosan nimi.

Inventaarion suorittamiseen haastateltavat kaipasivat toimintaohjetta ylemmältä taholta. Haastateltavat tukivat ajatusta siitä, että inventaario onnistuisi työajalla hiljaisempana ajankohtana tai viikonloppuna, jolloin kenenkään työskentelyä ei tarvitsisi rajoittaa. Hyllyistä löytyvillä varaosilla ei ole lyhyitä säilymisaikoja, joten inventointia ei ole tarpeen suorittaa useita kertoja vuoden aikana.

### *Analysointi*

Jokainen haastattelu noudatti etukäteen suunniteltua haastattelurungon mukaista kaavaa. Tämä mahdollisti sen, että haastatteluista kerätty materiaali pysyi yhtenäisenä. Haastattelun viimeinen kysymys mahdollisti vielä yhteenvedon tekemisen aiheesta ja antoi tilaa haastateltavan omille ajatuksille.

Haastattelut antoivat uusia näkökulmia työn tekemiseen. Työntekijöiden ääni oli tärkeää saada kuuluviin, sillä he tulevat työskentelemään insinööriyön lopputuotoksena tehtävän pilotin kanssa. Haastattelujen antia tullaan hyödyntämään pilotin suunnittelussa. Uudistusta tehtäessä on tärkeä kuulla, mikä työntekijöiden mielestä toimii ja mikä puolestaan ei toimi.

Nykytilanne herätti paljon keskustelua työntekijöissä. Kritiikkiä uskallettiin antaa varastonhallinnalle. Haastateltavat osallistuivat haastatteluihin avoimin mielin. Suorat ja aidosti rehelliset vastaukset auttavat tällaista prosessia eteenpäin. Vaikka kysymykset oli lähetetty etukäteen haastateltaville, silti osa myönsi kiireiden takia haastatteluun valmistautumisen jääneen tekemättä. Tämä herättää tutkijassa aina kysymyksen, olisiko kerätty aineiston laatu ollut tällöin laadukkaampi ja monipuolisempi, jos kaikki haastatteluun osallistuneet olisivat ehtineet perehtyä kysymyksiin etukäteen.

Oli tärkeää kuulla, että uudistukselle on oikeasti tarvetta. Uudistuksia on helpompi lähteä suunnittelemaan, kun tiedetään, että henkilökunta on motivoitunut vastaanottamaan muutoksen. Kuitenkin haastateltavien joukossa oli vain kourallinen koko Lääkintätekniikan henkilöstöstä, joten on tärkeää kuunnella pilotin toteutuksen aikana esiin nousevia kommentteja ja huomioida myös muut työntekijät sitä kautta.

## 5 Varastonhallinnan pilotti

Taustatutkimus ja tutkimusmenetelmien tulokset ovat antaneet perustan pilotin suunnittelulle. Tutkimusmenetelmät ovat tuottaneet tärkeää tietoa varastonhallinnan nykytilanteesta ja Medusa-toiminnanohjausjärjestelmästä. Lisäksi eri tutkimusmenetelmien tulokset ovat osoittaneet halua ja aitoa tarvetta varastonhallinnan uudistamiselle. Medusa-toiminnanohjausjärjestelmä tarjoaa kuitenkin rajatut käyttökohteet varastonhallinnan toteuttamiseksi. Tällöin etukäteen tehtyä insinööriyön taustatyötä ei voida täysin hyödyntää pilotin suunnitelmassa.

Pilotti toteutetaan Meilahden Lääkintätekniikan yksikössä. Pilotoinnin aikaiset toimet rajataan infuusiolaitteiden Space-sarjan varaosiin. Näin ollen pilotin laajentaminen muihin yksiköihin on mahdollista, sillä samanlaiset varaosat ovat saatavilla kaikissa Lääkintätekniikan toimipisteissä. Kuvassa 8 on esitetty B. Braunin Space-sarjan infuusio- ja ruiskupumppu. Infuusiolaitteiden tehtävänä on annostella potilaaseen lääkeainetta ennalta asetetulla määrällä ja nopeudella.



Kuva 8. Infuusiolaitteiden Space-sarjan tuotteet [26; 27].

Varastonhallinnan pilotissa sovelletaan Lean-toimintatapaa. Lean-toimintatapa soveltuu sellaiseen varastonhallintaan, joiden tuotteiden elinkaari on pitkä ja

ennustettavissa. [5.] Lääkinnällisten laitteiden varaosien käyttöastetta voidaan osittain ennustaa, koska määräaikaishuollot suoritetaan säännöllisin väliajoin. Laitteen valmistaja määrittelee lääkinälliselle laitteelle tietyn huoltovälin, jonka puitteissa lääkinällisen laitteen toiminta tulee tarkastaa. Epävarmuutta varaosien käyttöasteeseen tuovat viankorjaukset. Viankorjauksiin pystytään kuitenkin varautumaan tilaamalla varastoon ylimääräisiä osia. HUSin Lääkintäteknii-kan mietinnän alla on, kuinka paljon varaosia halutaan tilata hyllyyn odottamaan käyttöä.

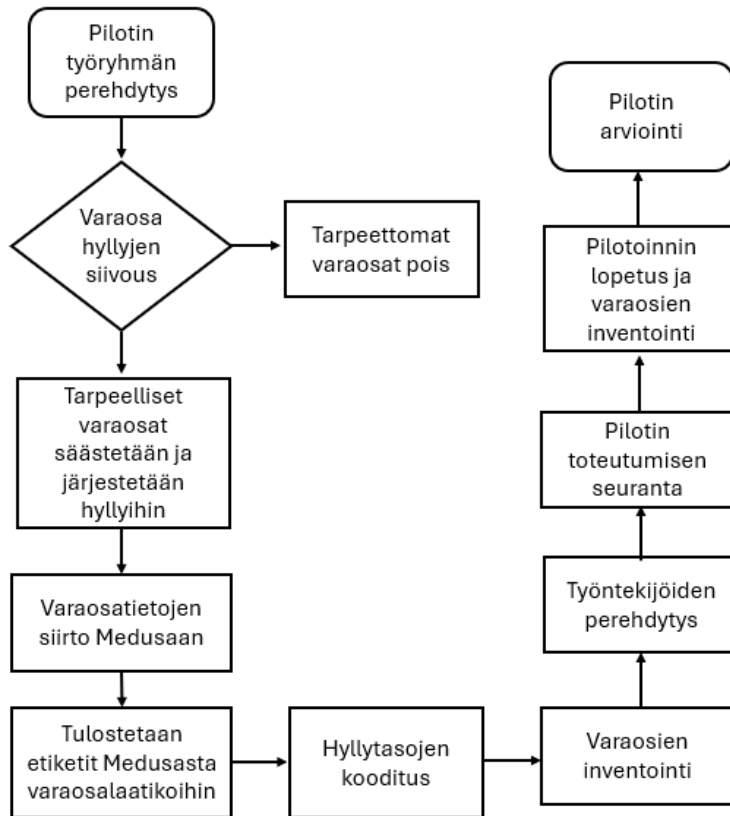
Yksi Leanin toimintatavoista on 5S-malli. Nimensä mukaisesti siihen kuuluu viisi eri työvaihetta: sortteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi ja seuranta [15]. Pilotin suunnitelmassa niitä sovelletaan seuraavalla tavalla:

- Sortteeraus: Varaosalaatikat tarkastetaan yksitellen. Tarpeelliset varaosat säästetään, tarpeettomat varaosat puolestaan hävitetään varaosahyllyistä.
- Systematisointi: Luodaan hyllykooditus yksikköön toiminnan yhtenäisyyden varmistamiseksi.
- Siivous: Varaosahyllyt siivotaan ja laitetaan järjestykseen.
- Standardisointi: Työntekijät perehdytetään Medusa-järjestelmän varastohallinnallisiin ominaisuuksiin ja uuteen varastohallinnan toimintamalliin.
- Seuranta: Työntekijöille määritetään omat vastualueet pilotoinnin toteuttamiseksi. Varaosien inventointi suoritetaan sekä pilotin alkuvaiheessa, että pilotin seurantajakson päättymisen yhteydessä.

## 5.1 Pilotin suunnitelma

Pilotin suunnitelma on yksityiskohtainen toimintaohje, jonka tarkoituksena on parantaa Lääkintäteknii-kan nykyistä varastohallintaa. Pilotointi auttaa ratkaisemaan nykytilanteen haasteita unohtamatta nykytilanteen toimivia osia. Tavoitteena on uudistaa Lääkintäteknii-kan varastohallintaa ja vastata näin kolmannen tutkimuskysymykseen.

Kuva 9 esittelee pilotin suunnitelman eri vaiheet. Pilotin toteutus alkaa työryhmän perustamisella ja sen perehdyttämisellä. Suunnitelma päättyy useiden vaiheiden jälkeen pilotin arviointiin.



Kuva 9. Toimenpiteet pilotoinnin toteuttamiseksi.

Aluksi luodaan työryhmä pilotointia varten. Työryhmä koostuu insinööreistä ja lääkintälaitteasiantuntijoista, jotka ovat vastuussa pilotoinnin eri osa-alueista. Työryhmän tehtävänä on aluksi auttaa insinööryön tekijää pilotin alustavissa toimenpiteissä, joita ovat muun muassa hyllyjen siistiminen, niiden koodittaminen ja varaosien inventointi.

Taulukko 3 avaa pilotin aikaisia vastuita. Vastuut käydään läpi työntekijöiden kanssa ennen pilotoinnin aloittamista. Pilotin työryhmän jäsenten pääasiallisena tehtävänä on kirjata varastotuotteet työmääräykselle. Jokaisesta lääkinnällisen laitteen huoltotyöstä tehdään työmääräys. Työmääräykseen kirjataan

työraportti, joka sisältää lääkinälliselle laitteelle suoritettut toimenpiteet. Työraportin jälkeen täydennetään resurssit, joissa laskutetaan työssä käytetyt varaosat sekä työhön kuluva aika.

Taulukko 3. Pilotin aikainen vastuunjako

Insinööriytyön tekijä	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Päävastuu pilotin toimintamallin perehdyttämisessä</li> <li>- Pilotin alustavat toimenpiteet (hyllykoodituksen rakentaminen, hyllyjen siivous sekä järjestely, varaosatietojen siirto Medusaan, varaosien inventaario)</li> <li>- Pilotin seuranta ja arviointi</li> <li>- Pilotin lopetus seurantajakson jälkeen sekä varastotuotteiden inventaario</li> </ul>
Sairaalainsinööri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Päävastuu Medusa-järjestelmän toiminnallisuuden perehdyttämisessä</li> <li>- Perehdytysmateriaalin tekeminen</li> </ul>
Vastuainsinööri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muita työntekijöitä laajemmat käyttöoikeudet Medusaan</li> <li>- Tehtävänä päivittää mahdollisia hintojen ja varastosaldojen muutoksia</li> </ul>
Pilotin työryhmän varastovastaava	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilattava-listauksen tarkistaminen ja varastotuotteiden tilaaminen</li> <li>- Varastotuotteiden hyllyttäminen varaosatilausten saapuessa</li> </ul>
Pilotin työryhmän jäsenet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pilotin aikaisien toimenpiteiden toteuttaminen</li> <li>- Kirjauksien tekeminen Medusa-järjestelmässä</li> <li>- Mahdollisten ongelmatilanteita raportointi</li> </ul>

Infuusiolaitteiden varaosahyllyt siivotaan ja järjestellään. Kaikki tarpeelliset varaosat säästetään ja tarpeettomat hävitetään hyllystä, jotta saadaan lisää tilaa varaosahyllyihin. Varaosahyllyjen järjestelyssä on jo ennakkoon huomioitu, että infuusio- ja ruiskupumppujen osat ovat omilla hyllyillään ja laitteiden yhteiset osat löytyvät samasta hyllystä.

Varaosia koskevat tiedot integroidaan Medusa-järjestelmään hyödyntäen Kanban-korttien tietoja. Varaosatietojen siirron yhteydessä järjestelmään, tarkistetaan Kanban-korttien tietojen ajantasaisuus. Tarvittavat muutokset Kanban-

korttien tietoihin päivitetään suoraan Medusa-järjestelmään. Täten ajantasaisin tieto löytyy suoraan järjestelmästä.

Hyllyt ja hyllytasot merkitään hyllykoodituksen mukaisesti. Varaosalaatikoihin tuostetaan Medusasta viivakoodilliset etiketit. Etiketissä on tuotteen numero ja siihen liittyvä viivakoodi sekä tuotteen nimi (kts. kuva 10 esimerkki varaosalaatikon merkinnöistä). Vanhentuneet ja epäselvät merkinnät irrotetaan varaosalaa- tikoista pois.

Kuvassa 11 on esitelty Medusa-toiminnanohjausjärjestelmän logo. Kyseinen logo liimataan osaksi jokaista varaosalaatikkoa, joiden varaosat siirretään osaksi Medusa-järjestelmää. Tämä selkeyttää Lääkintäteknii- kan työntekijöille, mitkä varaosat ovat saatavilla Medusassa ja mitkä eivät. Pilotin aikana toteutetaan kahta eri toimintatapaa varaosien käytön osalta, koska kaikkia varaosia ei siirretä pilotoinnin ajaksi Medusaan. Pilotoinnin ulkopuolelle jääneiden varaosien osalta noudatetaan nykyisen Kanban-toimintamallin mukaisia käytänteitä.

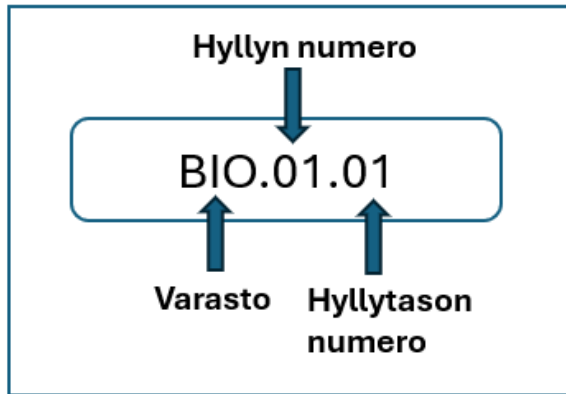


Kuva 10. Varaosalaatikon merkintä



Kuva 11. Medusan logo

Hyllykooditus rakennetaan kolmiosaiseen tunnisteeseen. Ensimmäinen osa tunnisteesta perustuu kyseisen toimipisteen lyhennettyyn nimeen (esimerkiksi BIO=Biosähkötekniikka). Laajan varaosamäärän takia Lääkintäteknii- kan toimipisteet on pystyttävä erottamaan toisistaan, joten toimipisteille annetaan tunnis- tettava tunnus. Toinen osa tunnisteesta kertoo hyllyn numeron, jossa varaosa sijaitsee. Viimeinen osa tunnisteesta kertoo hyllytason numeron eli missä koh- taa hyllyä varaosa sijaitsee. Hyllykoodituksesta on esimerkki kuvassa 12.



Kuva 12. Hyllykoodi esimerkki

Hyllytasojen numerot nousevat laskettaessa hyllytasoja alaspäin. Hyllykoodit merkitään jokaiseen hyllytasoon varaosalokeroiden alapuolelle. Hyllytasolla saattaa sijaita useita eri varaosia, mutta kaikilla on silti sama hyllykoodi selkeyden takia. Hyllytasojen merkintätapaa esitellään kuvassa 13.



Kuva 13. Hyllytasojen merkintä

Hyllymerkintöjen jälkeen Medusaan siirrettävät varaosat inventoidaan, jotta saadaan ajantasainen tieto pilotin lähtötilanteesta. Pilotin päättymisen yhteydessä varaosat inventoidaan uudestaan, jolloin varmistetaan varastosaldojen paikkansapitävyys ja tarvittaessa korjataan saldojen puutteet. Inventointiin käytetään Medusa-järjestelmän omaa inventointityökalua.

Inventoinnin jälkeen työntekijät perehdytetään uuteen varastohallinnan toimintamalliin ja Medusan varastohallinnan ominaisuuksiin. Perehdytykseen osallistuvat pääsääntöisesti ne työntekijät, jotka työskentelevät infuusiolaitteiden parissa. Perehdytyksen lisäksi laaditaan työntekijöille perehdytysmateriaali Medusan varastohallinnan ja inventoinnin ominaisuuksista, johon he voivat palata tarvittaessa pilotin aikana.

Pilotin seurantajakso, joka kestää kahden viikon ajan, aloitetaan perehdytyksen jälkeen. Työntekijöiltä kerätään palautetta seurantajakson aikana vieraillemalla Meilahden yksikössä kummankin seurantaviikon aikana. Pilotoinnin viimeisellä viikolla suoritetaan pienimuotoinen kyselytutkimus, jossa kerätään kirjallista palautetta toimintamallista. Suullisesti että kirjallisesti kerättyä palautetta hyödynnetään osana arviointiprosessia seurantajakson jälkeen. Arviointiprosessissa analysoidaan työntekijöiltä saatua palautetta ja pohditaan, kuinka sitä voidaan hyödyntää pilotoinnin kehittämisessä.

## 5.2 Pilotin arviointi

Tämä alaluku havainnollistaa pilotoinnin aikana saatuja tuloksia. Pilotin onnistumista arvioidaan asetettujen tavoitteiden ja laadun perusteella. Tulokset pohjautuvat pilotin seurantajakson aikana kerättyyn kirjalliseen ja suulliseen palautteeseen sekä insinööriyön tekijän omiin havaintoihin. Lisäksi esitellään infuusiolaitteiden varaosien käyttöastetta pilotoinnin seurantaviikkojen ajalta.

Taulukossa 4 esitellään pilotoinnille asetetut tavoitteet ja selitys sille, miten tavoitteet toteutuivat käytännössä. Pilotoinnille asetettiin kolme eri tavoitetta:

- Tavoite 1. Pilotin suunnitelman toimenpiteet toteutuvat
- Tavoite 2. Varastosaldot pysyvät ajantasaisena seurantajakson ajan
- Tavoite 3. Medusa-järjestelmän toiminnallisuudet tukevat Lääkintätekniikan työskentelyä.

Taulukko 4. Pilotoinnin tavoitteiden toteutuminen

Asetettu tavoite:	Tavoitteen toteutuminen:
<p>Tavoite 1. Pilotin suunnitelman toimenpiteet toteutuvat</p>	<p>Pilotin suunnitelman toimenpiteet toteutuivat suurelta osin. Pilotin ympärille perustettiin työryhmä, joka työskenteli yhdessä järjestäen varaosahyllyt. Mitään pilotointiin liittyvistä varaosista ei poistettu varaosahyllyistä tässä vaiheessa. Kanban-korttien tietojen avulla, valikoidut varaosat siirrettiin Medusa-järjestelmään. Hyllyt kooditettiin ja varaosat saivat hyllypaikkansa järjestelmään suunnitellulla tavalla. Tämän jälkeen varaosat inventoitiin, jotta saatiin käsitys varaston todellisesta arvosta.</p> <p>Tarratulostin ei suostunut tulostamaan Medusa-järjestelmästä saatavaa etikettiä siihen muotoon, että viivakoodia pystyisi siitä lukemaan. Ongelma ratkaistiin tekemällä tarratulostusohjelmalla tuotteelle viivakoodi ja lisäämällä viivakoodin alapuolelle tarvittavat tiedot varaosasta. Varaosalaatikoista siivottiin pois vanhat merkinnät ja tulostetut varaosaketit lisättiin niiden tilalle.</p> <p>Varastotuotteet eroteltiin ei-varastotuotteista eri tavoin, kun alun perin oli suunniteltu. Kanban-korttiin päätettiin liimata "Varastotuote"-tarra Medusa-logon sijaan. Tämä toimintamalli koettiin selkeämmäksi erotellessa varasto- ja ei-varastotuotteita.</p>
<p>Tavoite 2. Varastosaldot pysyvät ajantasaisena seurantajakson ajan</p>	<p>Varastosaldojen tarkkuus riippuu suuresti siitä, että kirjaukset tehdään oikein Medusa-järjestelmässä. Siksi perehdytys on tärkeässä roolissa tämän tavoitteen saavuttamisessa. Työntekijöiden perehdytys sujui hyvin ja sen aikana syntyi paljon hyödyllistä keskustelua.</p> <p>Pilotin lopettamisen yhteydessä varastosaldot tarkastettiin inventoimalla uudelleen. Varastosaldot olivat lähes ajan tasalla. Loppuinventaarion aikana havaittiin, että kaksi paineanturin kaapelia puuttui, mutta muut varaosien saldot olivat ajan tasalla.</p>
<p>Tavoite 3. Medusa-järjestelmän toiminnallisuudet tukevat Lääkintätekniikan työskentelyä</p>	<p>Järjestelmän havainnointi ja testaukset tapahtuivat testiympäristössä. Käytännön kohdatessa todellisuuden, saattaa ilmetä haasteita, joita ei ole osattu ennakoita etukäteen.</p>

	<p>Tilattavat listauksesta ensimmäinen varaosatilauks suoritetttiin onnistuneesti. Varaosatilauksia vastaanottaessa, varastosaldot päivittyivät järjestelmään automaattisesti. Varastotuotteiden lisääminen onnistuttiin tekemään vaivatta työmääräyksien kustannuksille.</p> <p>Aluksi pussituotteiden myynti aiheutti haasteita, koska pusseilla on oma hintansa, mutta tuotteet myydään yksittäin eikä kokonaisina pusseina. Onneksi Medusa-järjestelmää saatiin mukautettua tähän, ja varaosille saatiin hinnat sekä pusseille että yksittäisille tuotteille.</p>
--	---

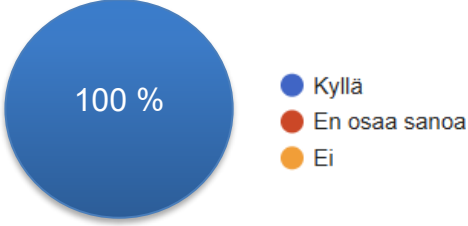
Taulukossa 5 on nähtävillä pilotoinnin aikaiset varastotuotteiden käyttömäärät. Varastotuotteet on listattu tuotteen numeron, nimen ja yhteensä käytettyjen varastotuotteiden perusteella. Pilotin alussa varastoon lisättiin yhteensä 35 kpl erilaisia infuusiolaitteiden varastotuotteita. Seitsemää erilaista varaosaa käytettiin seurantajakson aikana. Eniten käytettyjä varaosia seurantajakson aikana olivat infuusiolaitteiden virtalähteet sekä akut. Työntekijöiden mukaan varastotuotteita käytettiin pilotoinnin aikana poikkeuksellisen vähän normaaliin verrattuna. Infuusiolaitteet ovat pääsääntöisesti suuri huoltoa vaativa laiteryhmä yksikössä.

Taulukko 5. Varastotuotteiden käyttö pilotin aikana

Tuotteen nro.	Tuotteen nimi	Yhteensä käytetty pilotin aikana
8713120D	Power Supply SP EU III	12
34520856A	Accumodule SP Pin	4
34773106	Housing Foot SP (20 pieces)	2
34520945	Syringe Holder with Piston Brake PSP	1
34521041	Drive complete Green Claws PSP	1
34523230	Pressure Sensor, white ver.	1
8713130	Poleclamp SP tippatelinepidike	1

Taulukossa 6 on esitelty työntekijöiden huomioita pilotoinnista. Huomiot on koostettu työntekijöiltä saadusta suullisesta palautteesta sekä kyselytutkimuksen tuloksista. Suullisen palautteen ansiosta saatiin arvokasta ja yksityiskohtaisia näkemyksiä suoraan pilotointiin osallistuneilta henkilöiltä, mikä mahdollisti heidän kokemustensa syvällisemmän ymmärtämisen. Kyselytutkimuksen avulla puolestaan täydennettiin suullista aineistoa ja kerättiin monipuolisempaa tietoa pilotoinnin aikana tehdyistä havainnoista.

Taulukko 6. Pilotoinnin aikaisia työntekijöiden huomioita

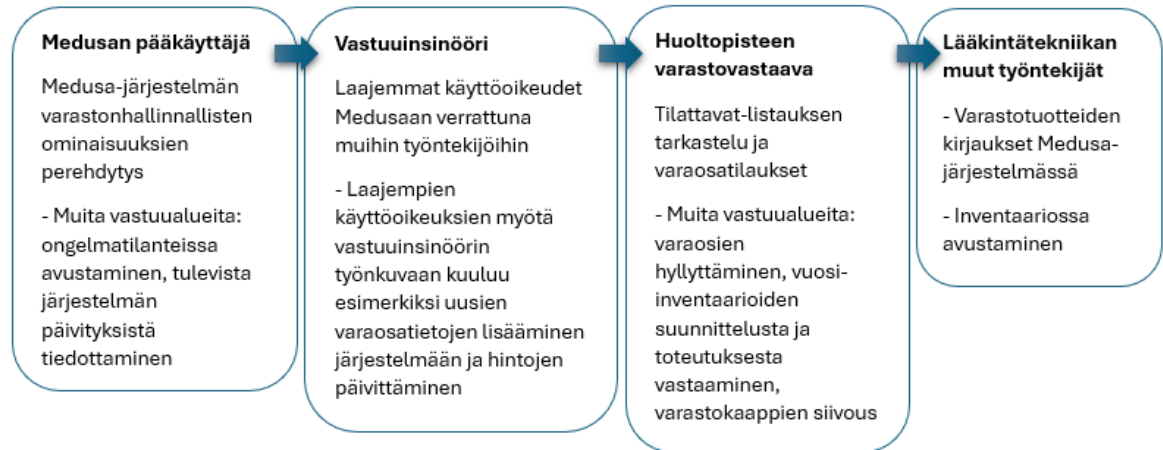
Huomioita:	
Oliko perehdytys pilotoinnin toimintamalliin ja Medusan käyttöön riittävä?	 <p>Kaikkien vastaajien mielestä perehdytys pilotoinnin toimintamalliin ja Medusan käyttöön oli tarpeeksi riittävä.</p>
Minkälaisia vaikutuksia pilotointi toi työskentelyysi?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaaliaikaiset varastosaldot Medusa-järjestelmässä kertovat, että varaosia on saatavilla hyllyissä. Tämän ansiosta hyllyjen välissä ei tarvitse käydä tarkistamassa tilannetta.</li> <li>- Pilotointi nopeuttaa työskentelyä ja helpottaa koko toimintaketjua.</li> <li>- Tilattavien listausta varaosista on helppo käsitellä ja päivittäiset varaosatilaukset voidaan suorittaa vaivattomasti.</li> <li>- Helpottaa varaosien lisäämistä työmääräykselle. Ei tarvitse erikseen muistaa varaosien hyllypaikkaa, eikä niiden hintoja.</li> </ul>
Ilmenikö pilotin aikana ongelmatilanteita Medusan käytössä?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ei ilmennyt ongelmia.</li> <li>- Kun varastotuote otetaan hyllystä, varastosaldo ei päivity välittömästi, ennen kuin se syötetään Medusa-järjestelmään. Varaosa voi olla pöydällä jopa viikon ajan ilman tietoa varastosaldon tarkkuudesta, jos sitä ei heti kirjata Medusaan.</li> </ul>

<p>Sana on vapaa. Anna yleisesti palautetta pilotin aikaisista huomioistasi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeemi on hyvä. Pilotti helpottaa ja nopeuttaa toimintaa.</li> <li>- Pilotin aikaiset toimenpiteet oli helppo sisäistää. Varaosan tilausrajan alittaessa varaosa siirtyi hienosti tilattava listaukseen.</li> <li>- Toimintamalli on selkeä ja antaa paljon tarvittavaa informaatiota varaosista.</li> <li>- Hyllypaikkojen ymmärtämiseksi hyllyistä pitäisi olla koottuna hyllykartta.</li> <li>- Pilotoinnin tarkastelujaksolla oli yllättävän vähän B.Braun laitteiden huoltoja sekä tilattavia varaosia.</li> </ul>
--	--

### 5.3 Jatkokehitysideat

Alaluvussa esitellään jatkokehitysideoita Lääkintätekniikan varastonhallinnan toimintamalliin. Varastonhallinnan uudistamisen tueksi työyhteisöön luodaan uusi vastuurooli, huoltopisteen varastovastaava. Lääkintätekniikan yksiköissä ei ole aiemmin tehty säännöllistä inventointia. Inventointia varten suunniteltiin toimenpiteitä, kuten miten inventointi toteutetaan, kuinka usein se tehdään ja ketkä ovat vastuussa sen suorittamisesta.

Pilotin toimintamallin myötä on tärkeää miettiä, kuinka sitä voidaan ylläpitää jatkossa. Toimintamallin ylläpitämisessä auttavat selkeästi määritellyt vastuut ja roolit työyhteisössä. Tulevaisuudessa vastuu on jaettava eri työntekijöiden kesken, jotta varastonhallinnan toimintamallia voidaan tukea ja ylläpitää tehokkaasti. Kuvassa 14 on esitelty insinööriyön tekijän näkemys työntekijöiden rooleista ja vastuualueista.



Kuva 14. Työntekijöiden roolien vastuualueet

Inventointia ei ole aikaisemmin suoritettu Lääkintätekniiikassa. Tärkeää oli pohdita, miten inventointi saataisiin sulautettua osaksi tulevaisuuden varastonhallintaa. Varaosien inventointia ei ole tarpeen suorittaa kuukausittain, sillä Medusa lisää ja vähentää varastosaldon automaattisesti, kun kirjaukset ohjelmassa suoritetaan oikeaoppisesti. Tämän lisäksi hyllyistä löytyvillä varaosilla ei ole lyhyitä säilymisaikoja, jotka edellyttäisivät tiheämpää inventointiväliä. Täten inventointi varaston osalta riittää, kun se tehdään kerran vuodessa.

Inventointi tehdään huoltopisteen varastovastaavan ja toisen Lääkintätekniiikan työntekijän voimin. Inventoinnin ajankohta päätetään työntekijöiden kesken etukäteen, jolloin varaosahyllyihin ei kosketa. Inventaarion aikana Medusa-järjestelmässä ei pystytä ottamaan vastaan varaosatilauksia tai kirjaamaan varaosia työmääräykselle. Inventaariossa lasketaan jokaisen varastotuotteen lukumäärä, verrataan sitä Medusassa olevaan määrään ja korjataan mahdolliset puutteet.

## 6 Johtopäätökset

Tässä insinööriyössä löydettiin vastaukset kaikkiin kolmeen tutkimuskysymykseen. Valitut tutkimusmenetelmät olivat suuressa roolissa tämän onnistumisen takana. Havainnointi toi paljon tietoa Lääkintätekniiikan varastonhallinnan nykytilasta sekä Medusa-toiminnanohjausjärjestelmästä. Haastatteluiden avulla

saatiin parannusehdotuksia nykyiseen varastonhallinnan toimintamalliin. Järjestelmän toiminnallisuuksien ja työntekijöiden ajatusten selkiytyttyä pilotoinnin suunnitelman osalta pystyttiin tekemään rajauksia.

Tämä insinööri työ oli projekti, jossa korostui projektinhallinnan merkitys. Suunnitelmallisuus ja aikataulut olivat tärkeitä elementtejä työtä tehtäessä ulkopuoliselle yritykselle. Insinööri työn taustalla on tapahtunut paljon ahkerointia, joka ei näy päälle päin työssä. Työn tilaajan myötä mukaan tuli useita suunnittelupalaverieita, raportteja sekä suullisia esityksiä. Tapaamisten aikana varmistettiin, että työ etenee aikataulun mukaisesti ja tilaajan toivomaan suuntaan.

Kanban on toimintamallina sovelias ja visuaalista hyvin sisäisen logistiikan toimintaa. Toimintamalli oli kuitenkin puutteellinen HUSin Lääkintäteknikassa, sillä varaosahyllyihin eivät mahtuneet toimintamallin vaatimat kaksi laatikostoa. Lisäksi Lääkintäteknikka on saanut uuden toiminnanohjausjärjestelmän, joka tarjoaa mahdollisuuden viedä varastonhallintaa eteenpäin. Kaikki Kanban-korttien tiedot ovat siirrettävissä Medusa-järjestelmään. Työntekijät myös käyttävät tälläkin hetkellä paljon Medusaa työskennellessään, jolloin toimintaa on luontevampi siirtää yhä enenevässä määrin toiminnanohjausjärjestelmän suuntaan. Täten Kanban-toimintamallin osalta on aika siirtyä eteenpäin.

Pilotoinnin seurantajakson aikana hyllyistä siirtyneiden varaosien määrä oli vähäinen verrattuna normaaliin. Tämän seurauksena Lääkintäteknikan työntekijät saivat vähäisesti kokemuksia Medusan varastonhallinnallisista ominaisuuksista. Viankorjauksien ilmaantuvuutta ei pysty tietenkään määrittelemään etukäteen. Lisäksi määräaikaishuoltoa vaativia infuusiolaitteita oli suppeasti saatavilla huoltopisteessä. Hiihtolomaviikot ovat mahdollisesti vaikuttaneet infuusiolaitteiden lähettämiseen Lääkintäteknikkaan. Pilotin aikaiseen toimintaan olisi voinut varautua etukäteen tilaamalla osastoilta infuusiolaitteita huoltopisteeseen. Tällöin varaosien liikkuvuutta olisi saatu enemmän aikaiseksi ja työntekijät sopeutettua tiiviimmin toimintamalliin.

Työntekijöiden näkökulmasta varastohallinnan uudistaminen ja pilotointi otettiin hyvin vastaan. Tämä korostui paljon haastatteluiden aikana, joissa kävi ilmi työntekijöiden toivoneen muutosta jo pitkään. Pilotoinnista saatu palaute oli pääosin positiivista ja kannustavaa, mikä osoittaa, että tehdyt toimenpiteet vastasivat työyhteisön tarpeisiin.

Tulevaisuudessa Lääkintäteknikassa on otettava käyttöön vuosittaiset inventoinnit. Täten saadaan selvyys varastojen todellisista kustannuksista. Alkuun on kuitenkin järkevämpää suorittaa inventointeja tiheämmin, sillä työmääräysten kirjauksien tekeminen on virhealttiimpaa toimintamallin alkuvaiheessa. Lisäksi varaston sisäiset saldon heitot saadaan aikaisemmin kiinni.

Medusa-järjestelmä mahdollistaa jatkossa tilausmäärien ja hälytysrajojen paikansapitävyyden tarkistamisen. Aikaisemmin ne ovat perustuneet työntekijöiden arvioihin, mutta niitä pystytään mukauttamaan toimipisteen tarpeisiin hyödyntämällä Medusan hankinta- ja käyttöastetietoja. Tulevaisuudessa tilausmäärät ja hälytysrajat perustuvat järjestelmästä saatavilla olevaan dataan arvioiden sijaan.

Varastohallinnan kehittämistyö on varmasti vasta alussa Lääkintäteknikan osalta. Tämän insinööriyön tarkoituksena oli antaa kehitystyölle alkusysäys tarjoamalla uudistusta Meilahden yksikköön. Toiveena on, että varastohallinnan pilotoinnin myötä Lääkintäteknikka saa uutta virtaa kehittää varastohallintaa myös muissa HUSin toimipisteissä, hyödyntäen insinööriyön tekijän oppeja.

## Lähteet

1. Lääkintätekniset palvelut. Verkkoaineisto. HUS. <<https://www.hus.fi/ammatilaiselle/laakintatekniset-palvelut>>. Luettu 6.11.2024.
2. Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2017. Asetus (EU) 2017/745 lääkinnällistä laitteista. Euroopan unionin virallinen lehti. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32017R0745>>. Luettu 26.11.2024.
3. Wysocki, Robert K. 2013. Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme. John Wiley & Sons, Incorporated. ProQuest Ebook Central. E-kirja.
4. Watt, Adrienne. 2014. Project Management. Victoria, B.C.: BCcampus. <<https://dc.arcabc.ca/islandora/object/dc%3A51330/datasetstream/PDF/view>>.
5. Ritvanen, Virpi; Inkiläinen, Aimo; von Bell, Anders & Santala, Jouko. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautauoman säätiö. <[https://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan\\_ja\\_toimitusketjun\\_hallinnan\\_perusteet.pdf](https://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan_ja_toimitusketjun_hallinnan_perusteet.pdf)>. Luettu 11.11.2024.
6. Varastointi. 2024. Verkkoaineisto. Logistiikan Maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/>>. Päivitetty 28.8.2024. Luettu 4.11.2024.
7. Kelei, Yang; Xiaozi, Niu. 2009. Research on the Spare Parts Inventory. IEEE-tietokanta. doi: 10.1109/ICIEEM.2009.5344253. Luettu 28.11.2024.
8. Zhao, Qian; Zhu, Xuechang; Yao, Xinyan. 2024. How inventory flexibility affects productivity: the moderating roles digital transformation and supply chain concentration. School of Management, Tianjin University of Technology. Emerald Insight. <<https://www.emerald.com/insight/1741-038X.htm>>. Luettu 2.12.2024.
9. Grondys, Katarzyna; Kadlubek, Marta; Starostka-Patyk, Marta. 2014. The management of the inventories of facturing equipment spare parts in Polish industrial enterprises. IEEE-tietokanta. doi: 10.1109/ICAAdLT.2014.6864117. Luettu 29.11.2024.

10. Chen, Jiayu; He, Kai; Pan, Ershun; Zheng, Meimei. 2019. Smart Spare Part Inventory Management System with Sensor Data Updating. IEEE-tietokanta. doi: 10.1109/ICPHYS.2019.8780282. Luettu 29.11.2024.
11. Ahlqvist, Henri; Koskela, Mikko; Leinonen, Juha & Popovic, Toni. 2020. Tuotannollisen yrityksen materiaalitoimintojen kehittäjän opas. Teoksessa Ahlqvist, Henri & Koskela, Mikko (toim.). Teknologiakeskus TechVilla Oy.
12. Hokkanen, Simo; Virtanen, Seppo. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.
13. Chen, F. Frank; Chen, Yuh Min & Lin, Jou Chia. 2013. Knowledge kanban system for virtual research and development. ScienceDirect-tietokanta. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736584512000671>. Luettu 21.2.2025.
14. Hüsselmann, Claus. 2023. Lean Project Management. Routledge. E-kirja.
15. Jayant, Morey. 2020. 5S Method and its Implementation in Company. International Research Journal of Engineering and Technology. <<https://www.irjet.net/archives/V7/i2/IRJET-V7I2191.pdf>>. Luettu 15.11.2024.
16. Ho, Samuel. 1999. The 5-S auditing. School of Business, Hong Kong Baptist University. Emerald Insight-tietokanta. <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02686909910280244/full/html>>. Luettu 14.1.2025.
17. Jiun-Yan, Shiu; Ming-Chang, Lee. 2010. A warehouse management system with sequential picking for multi-container deliveries. ScienceDirect-tietokanta. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835209001156>>. Luettu 11.1.2025.
18. Huang, Kai; Yauan, Yufei; Zhang, Shuai. 2021. Spare Parts Inventory Management: A Literature Review. MDPI. <<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/5/2460>>. Luettu 3.12.2024.
19. El Houssein Chouaib, Harik; François, Guérin; Hervé, Pelvillain; Frédéric, Guinand; Jean- François, Brethé. 2016. Towards An Autonomous Ware-

- house Inventory Scheme. IEEE-tietokanta. doi: 10.1109/SSCI.2016.7850056. Luettu 4.12.2024.
20. Kallinen, Timo & Kinnunen, Taina (2021). Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>>. Luettu 11.11.2024.
21. Hämeenaho, Pilvi; Koskinen-Koivisto, Eerika; Mäkinen, Minna & Väkeväinen, Nina. 2022. Havainnointi ja haastattelu. Verkkoaineisto. Jyväskylän yliopisto. <[https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/84079/1/Hameenaho\\_Kulttuurien-tutkimuksen-menetelmat\\_179-205.pdf](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/84079/1/Hameenaho_Kulttuurien-tutkimuksen-menetelmat_179-205.pdf)>. Luettu 22.10.2024.
22. Hyysalo, Sampsa. 2009. Käyttäjätuotekehityksessä. Tieto, tutkimus ja menetelmät. Taideteollinen korkeakoulu. <<https://shop.aalto.fi/media/attachments/a9bf5/Kayttaja%20tuotekehityksessa.pdf>>. Luettu 4.11.2024.
23. Hirsjärvi, Sirkka; Hurme, Helena. 2022. Tutkimushaastattelu. Teema-haastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus. E-kirja.
24. Näpärä, Liisa. 2017. Haastattelun lajityypit. Verkkoaineisto. <<https://spoken.fi/haastattelun-lajityypit/>>. Luettu 25.10.2024.
25. Medusa User Manual Version 7.00. Yrityksen sisäinen aineisto. SoftPro Medical Solutions AB.
26. B. Braun. Infusomat Space. Verkkoaineisto. <<https://www.bbraun.fi/fi/products/b/infusomat-space.html>>. Luettu 10.2.2025.
27. B. Braun. Perfusor Space. Verkkoaineisto. <<https://www.bbraun.fi/fi/products/b/perfusor-space.html>>. Luettu 10.2.2025.

## Liite 1. Havainnoinnin tulokset

Toimipiste	Jorvi	Meilahti	Peijas
Varastonhallinnan toimintamalli	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanban-kortti menetelmä</li> <li>- Uudemille varaosille Kanban-kortteja ei ole tehty. Kanban-kortteja ei ole päivitetty niiden tulon jälkeen. Kun varaosia tilataan, kortin toiselle puolelle kirjataan tilaajan nimi ja kuinka paljon kyseisiä varaosia on tilattu.</li> <li>- Medusassa suoritetaan varaosatilaus Kanban-kortin tietojen avulla ja se kuitataan saapuneeksi sitä kautta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanban-kortti menetelmä</li> <li>- Uusille varaosille tehdään Kanban-kortit vastuunsiinäörin toimesta. Kanban-kortteihin päivitetään hintaa ja tilausmääriä. Varaosatilausten tekeminen ja hyllytys pääsääntöisesti yhden työntekijän vastuulla.</li> <li>- Medusassa suoritetaan varaosatilaus Kanban-kortin tietojen avulla ja se kuitataan saapuneeksi sitä kautta.</li> <li>- Meilahden toimipisteessä varaosien tilaukset ja hyllytys ovat Helpdesk-työntekijän vastuulla. Työntekijät jättävät tarvittavien varaosien Kanban-kortit "Tilattavat Kanban-kortit" -lokeroon. Varaosatilaus tehdään kerran päivässä Helpdesk-työntekijän toimesta. Kun varaosatilaus on tehty, niin Kanban-kortti siirretään "Tilatut" -lokeroon. Kanban-korttiin kirjoitetaan varaosatilauksen numero, tilauksen päivämäärä, sekä kuka tilauksen on tehnyt. Mikäli tilatut varaosat eivät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanban-kortit vain yhden tuoteryhmän laitteiden osalta</li> <li>- Varaosan tilaa se henkilö, joka ottaa hyllystä viimeisen varaosan. Tilauksen tekijä laittaa lapun huomioksi muille, että varaosia on tilattu.</li> </ul>

		<p>tule samassa tilauksessa, niin Kanban-kortti siirretään "Jälkitoimituksessa olevat" -lokeroon. Edellä mainittua toimintatapaa havainnoi kuva 15.</p>	
<p>Varaosien hyllypaikat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Samanlaiset laiteryhvät on yritetty hyllyttää samaan paikkaan. Varaosien lokeroon on kirjattu teipillä varaosan nimi ja hinta. Hyllyjen järjestely on työntekijöiden vastuulla.</li> </ul>	<p>Kuva 15. Kanban-korttien toimintamalli</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osa varaosista on hyllytetty loogisesti valmistajan mukaan, osa puolestaan aivan sekaisin. Tilan puutteen takia osa varaosatoimituksista on nostettu hyllyn päälle, jolloin ne eivät mahdu hyllyyn omille paikoilleen.</li> <li>- Lokeroissa on joskus saattanut olla väriä varaosia väärissä laatikoissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanban-korttien hyllytys on suunniteltu edeltävälle varaosakaapille. Täten uuden kaapin hyllytys ei ole järjestyksessä.</li> </ul>



Pääsääntöisesti hyllystä löytyvät varaosat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massalaitteisiin käytettävät osat. Massalaitteiksi kutsutaan sellaisia laitteita, joita sairaalassa on useita satoja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massalaitteisiin käytettävät osat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massalaitteisiin käytettävät osat</li> </ul>
Varaosat, joille ei ole hyllypaikkaa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ei ole tällä hetkellä. Uusille varaosille on pyritty järjestämään tilaa hyllystä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ei ole tällä hetkellä. Uusille varaosille on pyritty järjestämään tilaa hyllystä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ei ole tällä hetkellä. Uusille varaosille on pyritty järjestämään tilaa hyllystä.</li> </ul>
Muita huomioita?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yhtenäinen toimintamalli puuttuu pisteestä. Osa käyttää tilaamiseen Kanban-kortteja ja osa ei.</li> <li>- Kanban-kortteihin päivitetään, jos varaosan hinta muuttuu</li> <li>- Hyllystä löytyi varaosia lääkintälaitteeseen, joita ei ole käytetty useaan vuoteen</li> <li>- Varaosakaappiin on laitettu kuva toivotusta hyllyjärjestyksestä, tämä ei kuitenkaan ole ajantasainen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Varaosien lokeroihin ja Kanban-kortteihin on jäänyt edeltävän työtilan aikaisia merkintöjä</li> <li>- Kanban-kortteihin päivitetään, jos varaosan hinta muuttuu</li> <li>- Kanban-korttiin liittyvät tilausmäärät ja hälytysrajat on päätetty ilman mitään tarkempaa logiikkaa sen taustalla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanban-kortin suunnitellut hälytysrajat eivät toteudu, jos varaosa tilataan aina siinä vaiheessa, kun se loppuu hyllystä.</li> <li>- Hyllyistä löytyy sellaisia varaosia, joista työntekijöillä ei ole käsitystä</li> </ul>

## Liite 2. Haastattelukysymykset

Yleistä:

1. Mikä on työnkuvasi tässä organisaatiossa ja kauan olet ollut kyseisessä roolissa?
2. Millainen vaikutus varastohallinnalla on sinun työkuvaasi?
3. Onko sinulla aikaisempaa työkokemusta varastohallinnasta tai inventoinnista? Ja jos on, niin mitkä asiat silloin koit hyödylliseksi ja mitkä haitalliseksi?

Medusa:

4. Miten Medusan käyttöönotto alkuvuodesta mielestäsi onnistui ja miksi?

Varastohallinnan nykytila:

5. Mitä mieltä olet varastohallinnan nykytilasta Lääkintäteknikassa? Mitä hyvää ja mitä huonoa siinä on?
6. Onko Kanban-kortit tarpeellisia?
7. Miten itse kehittäisit varastohallintaa?
8. Kuka on mielestäsi vastuussa varastohallinnan prosessista?

Varastohallinnan pilotointi:

9. Mitä toivoisit uudelta varastohallinnan pilotilta?
10. Miten hyllykooditus pitäisi mielestäsi rakentaa?
11. Mitkä asiat varaosasta olisi hyvä merkitä kaappiin/hyllytasolle?
12. Onko sinulla jotain ajatuksia inventaarion suhteen?
13. Onko sinulla herännyt jokin sellainen asia mieleen, joka liittyy aiheeseen, mutta en ole tajunnut sitä kysyä?