OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Aki Seppänen

SAIRAALAN JÄTE- JA PYYKKILOGISTISET KUSTANNUKSET

SAIRAALAN JÄTE- JA PYYKKILOGISTISET KUSTANNUKSET

Aki Seppänen
Opinnäytetyö
Syksy 2014
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, tuotanto ja logistiikka

Tekijä: Aki Seppänen
Opinnäytetyön nimi: Sairaalan jäte- ja pyykkilogistiset kustannukset
Työn ohjaajat: Lasse Pesonen, Sirpa Rajavaara ja Kimmo Määttä
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: syksy 2014 Sivumäärä: 46 + 3 liitettä

Työn aiheena oli tehdä selvitys Oulun ylipistollisen sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan nykytilasta. Työn yhteistyökumppanina toimi Ecosir Group Oy, joka oli myös selvityksen toimeksiantaja. Sairaalassa olivat työn tekohetkellä meneillään suuret uudistustyöt, joiden tavoitteena oli saada sairaala vastaamaan nykyterveydenhuollon tarpeita. Uudistussuunnitelmaan kuuluu vanhojen rakennuksen osien korjaaminen ja uudet investoinnit. Tämä selvitystyö on osa sairaalan uudistustyötä, ja valmis selvitys soveltuu työkaluksi sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan kehittämisessä tulevaisuudessa.

Työ suoritettiin neljän opiskelijan kesken ja kokonaisuus jaettiin neljään opinnäytetyöhön. Työkokonaisuudessa selvitettiin projektiin valittujen pilottiosastojen vuosittaiset jäte- ja pyykkimassat viikon mittaisella punnitusjaksolla. Jätteiden ja pyykkien sairaalan sisäiset logistiset reitit kartoitettiin seuraamalla kuljetushenkilöstön päivittäistä toimintaa. Lisäksi työhön kuului sairaalan henkilöstölle tehtävä kysely- ja haastatteluosuus, jolla selvitettiin henkilöstön mielipiteitä jätteiden ja pyykin käsittelystä sairaalassa. Työn aikana tehdyt epäkohtiin liittyvät havainnot kirjattiin muistiin ja valokuvattiin myöhempää tarkastelua varten. Tämän opinnäytetyön keskeisin aihe oli jäte- ja pyykkilogistiikan vuosittaiset kustannukset. Kustannuslaskelmiin otettiin mukaan jätteiden ja pyykin käsittelyyn käytetyn ajan työvoimakustannukset, jotka laskettiin kuljetushenkilöstön työaikatietojen perusteella. Lisäksi työssä arvioitiin muitakin kustannuksia, jotka vaikuttavat sairaalan jäte- ja pyykkihuollon kokonaiskustannuksiin.

Selvityksestä saadut tulokset olivat monipuolisia ja niistä selvisi monia sairaalan logistiikkakokonaisuutta koskevia nykytilatietoja. Sairaalan nykymuotoinen logistiikka on vanhanaikainen ja kiinteistö aiheuttaa suuria rajoituksia jäte- ja pyykkimäärien kasvaessa. Lisäksi nykyisiin toimintatapoihin liittyy paljon hygieniaa, työturvallisuutta ja tehokkuutta rajoittavia asioita. Kustannuksia olisi mahdollista vähentää pitkäaikaisilla investoinneilla ja uudistuksilla. Tuloksista tilaajan käyttöön koottu raportti kattoi osastojen vuotuiset jäte- ja pyykkimassat, henkilöstön mielipiteet logistiikan toimivuudesta, arviot jätteen ja pyykin käsittelyn työkustannuksista ja kustannustekijöistä, logistiset reitit ja parannusehdotukset riskien minimoimiseksi.

Asiasanat: logistiikka, selvitys, jäte, pyykki, sairaala, nykytila, kustannukset

ALKULAUSE

Haluan kiittää kaikkia projektissa mukana olleita OYS:n työntekijöitä. Ilman heidän apuaan selvitys olisi ollut mahdotonta toteuttaa. Erityiskiitos Ecosir Group Oy:n myyntipäällikkö Kimmo Määtälle, joka tarjosi minulle mahdollisuuden tehdä tämä selvitys opinnäytetyönä sekä neuvoi ja opasti minua koko projektin ajan. Kiitän myös opinnäytetyöni ohjannutta yliopettaja Lasse Pesosta, jonka apu oli opinnäytetyön onnistumisen kannalta välttämätöntä.

Suuret kiitokset kuuluvat myös OYS:n ympäristösihteeri Sirpa Rajavaaralle, joka koordinoi projektin loistavasti alusta loppuun ja tarjosi vastaukset kaikkiin sairaalaa ja sen toimintaa koskeviin kysymyksiin.

Kiitokset myös projektissa mukana olleille insinööriopiskelijoille Minna Haapolalle, Mikko Sipolalle ja Jaakko Nivalalle. Yhteistyömme toimi saumattomasti koko projektin ajan ja saimme projektin laajuudesta ja lyhyehköstä ajasta huolimatta kaiken tehtyä ajoissa suunnitelmien mukaisesti.

Toivon, että selvityksen tulokset olivat sairaalalle hyödyllisiä ja että niitä voidaan hyödyntää työkaluna monipuolisesti koko sairaalan toiminnan kehittämisessä.

Oulussa 3.10.2014

Aki Seppänen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ 3
ALKULAUSE 4
1 JOHDANTO 7
1.1 Työn tavoitteet 7
1.2 Ecosir Group Oy 7
1.3 Oulun yliopistollinen sairaala 8
2 LOGISTIIKKA 9
2.1 Logistiikan määrittely 9
2.2 Logistinen virtaus 9
2.3 Varastointi 10
3 KUSTANNUSLASKENTA JA KUSTANNUKSET 12
3.1 Kustannusten luokittelu 12
3.2 Kustannuslajit 14
3.2.1 Työkustannukset 14
3.2.2 Materiaalikustannukset 14
3.2.3 Pääomakustannukset 15
3.2.4 Muut lyhytvaikutteiset kustannukset 15
3.3 Toimintolaskenta 15
4 SELVITYKSEN TOTEUTUS 18
4.1 Vuosittaisten jäte- ja pyykkimassojen selvitys 19
4.2 Jäte- ja pyykkilogistiset reitit 22
4.3 Kyselylomake ja henkilöhaastattelut 24
4.3.1 Työergonomia 25
4.3.2 Hygienia 26
4.3.3 Työturvallisuus 27
4.3.4 Muut asiat 28
5 JÄTE- JA PYYKKILOGISTIIKAN KUSTANNUKSET 31
5.1 Kustannusten arvioinnin periaatteet 31
5.2 Työkustannusten laskeminen 31
6 TULOSTEN ANALYSOINTI 36
6.1 Henkilöstökulut 36

6.2 Muut kulut 37
6.3 Kustannusten rakenne 38
6.4 Kustannuksiin vaikuttaminen 40
7 YHTEENVETO 43
LÄHTEET 45
LIITTEET
Liite 1 Lähtötietomuistio
Liite 2 Kuljetusten reittiajat ja määrät
Liite 3 Kuljetushenkilöstön työkustannukset

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Pohjois-Suomen sairaanhoitopiiriin kuuluvalle Oulun yliopistolliselle sairaalalle. Työssä selvitetään Oulun yliopistollisen sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan nykytila. Työssä yhteistyökumppanina toimii Ecosir Group Oy, joka ohjaa työn etenemistä.

1.1 Työn tavoitteet

Selvitettäviin asioihin kuuluvat valittujen pilottiosastojen vuosittaiset jäte- ja pyykkimassat, logistisen ketjun pullonkaulat, käsittelyn kustannukset sekä jätteiden ja pyykin siirtymisreitit välivarastoineen sairaalan sisällä. Lisäksi työssä tarkastellaan työhyvinvointiin, -turvallisuuteen ja -ergonomiaan sekä sairaalan hygieniaan liittyviä asioita havainnoimalla, kyselyllä ja henkilöhaastatteluilla. Saadut tulokset ja havainnot kootaan yhdeksi raportiksi, joka luovutetaan työn valmistuttua sairaalan ja Ecosir Group Oy:n käyttöön. Valmis nykytilan selvitys soveltuu työkaluksi sairaalan sisäisen logistiikan ja käytäntöjen kehittämiseen.

Työkokonaisuus jaettiin neljään aihealueeseen, joista neljä Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön opiskelijaa teki oman opinnäytetyönsä (1; 2; 3). Tämä työ keskittyy muiden selvitettävien asioiden ohella tarkemmin sairaalan jäte- ja pyykkilogistisiin kustannuksiin. (Liite 1.)

1.2 Ecosir Group Oy

Työn teettäjänä toimii Ecosir Group Oy ja selvitys tehdään Oulun yliopistolliselle sairaalalle. Ecosir Group Oy:n historia ulottuu vuoteen 1986 saakka, jolloin Ecosir Oy perustettiin. Panostaja Oyj osti vuosina 2008 ja 2009 Ecosir Oy:n sekä kaksi muuta yritystä, jotka integroitiin Ecosir Group Oy:ksi. Yritys raportoidaan virallisesti Panostaja Oyj:n osakkuusyhtiönä. (4.)

Ecosir asentaa ja suunnittelee alipaineputkisiirtoon perustuvia energia- ja biojätteen sekä likapyykin kuljettamiseen soveltuvia ratkaisuja suuriin laitosrakennuksiin. Ecosir Group Oy:n kohdeasiakkaita ovat esimerkiksi sairaalat, terveyskeskukset, vanhusten hoivalaitokset, ravintokeskukset ja kauppakeskukset. (4.)

1.3 Oulun yliopistollinen sairaala

Oulun yliopistollinen sairaala (OYS) sijaitsee Oulun Kontinkankaan kaupunginosassa. Se suunniteltiin 1960-luvulla ja otettiin käyttöön vuoden 1970 alussa. (5, s. 1.)

OYS kuuluu Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin (PPSHP), johon kuuluu myös Oulaskankaan sairaala, Visalan sairaala sekä kehitysvammaispalveluita tuottava Tahkokankaan palvelukeskus. Sairaala tuottaa erikoissairaanhuollon palveluita, ja sen yhteydessä toimii 13 kunnan yhteinen päivystysyksikkö. (6.) Sairaala työllisti 6 129 työntekijää vuoden 2012 lopussa. (7, s. 4–5.)

Oulun yliopistollisessa sairaalassa on aloitettu 500 miljoonan euron arvoinen sairaalakiinteistöjen korjaus- ja investointisuunnitelman toteutus, joka tunnetaan nimellä Tulevaisuuden sairaala OYS 2030. Uudistuksessa remontoidaan vanhoja kiinteistön osia ja kehitetään rakennuskantaa uudisrakentamisella. Investoinnilla tavoitellaan taloudellisia hyötyjä sekä hoidon laadun ja vaikuttavuuden paranemista. Uudistuksen on myös tarkoitus tehostaa toimintaprosessia, minkä myötä kustannustehokkuutta on mahdollista parantaa 10–15 %. (8, s. 1.)

2 LOGISTIIKKA

Liike-elämän ja organisaatioiden tehokkaan ylläpidon yksi elinehto on toimiva logistiikka. Logistiikka on yksi keskeinen toimiala, jonka avulla esimerkiksi Euroopan Unionin jäsenmaiden kilpailukykyä pyritään parantamaan. Logistiikan keskeinen tavoite on toimittaa raaka-aineet, puolivalmisteet ja valmiit tuotteet sovittuun paikkaan sovittuna aikana. Samalla on myös huomioitava kustannukset, ympäristön kuormitus ja vastapuolten väliset sopimusehdot. Logistiikan ymmärtäminen vaatii liiketoimintaympäristön kokonaiskuvan sisäistämisen, koska eri osa-alueiden ratkaisut vaikuttavat moniin muihin asioihin. Tästä syystä logistiikkaa on osattava tarkastella ja koordinoida kokonaisprosessina. (9, s. 19–20; 10, s. 72.)

2.1 Logistiikan määrittely

Logistiikka on käsitteenä uusi, mutta on yritysten perustoimintona erittäin vanha. Nykyaikainen logistiikkakäsite on syntynyt materiaalitalouden ja kuljetustalouden jälkeläisenä kuvaamaan materiaalisten hyödykkeiden toimittamisen koordinointitehtäviä. Näiden tehtävien hoitamiseksi vaaditaan tuotannon, raaka-ainevirtojen, jakelun, palvelujen, informaatio- ja rahavirtojen kokonaisvaltaista osaamista ja kokonaisuuksien ymmärtämistä. Näiden lisäksi on myös ymmärrettävä ja kehitettävä monia muita logistiikan toimivuuteen vaikuttavia asioita, kuten johtamistaitoa sekä analysointi- ja ratkaisukykyä. (10, s. 12–13.)

Logistiikka voidaan määritellä materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaiseksi johtamiseksi ja kehittämiseksi. (10, s. 13.)

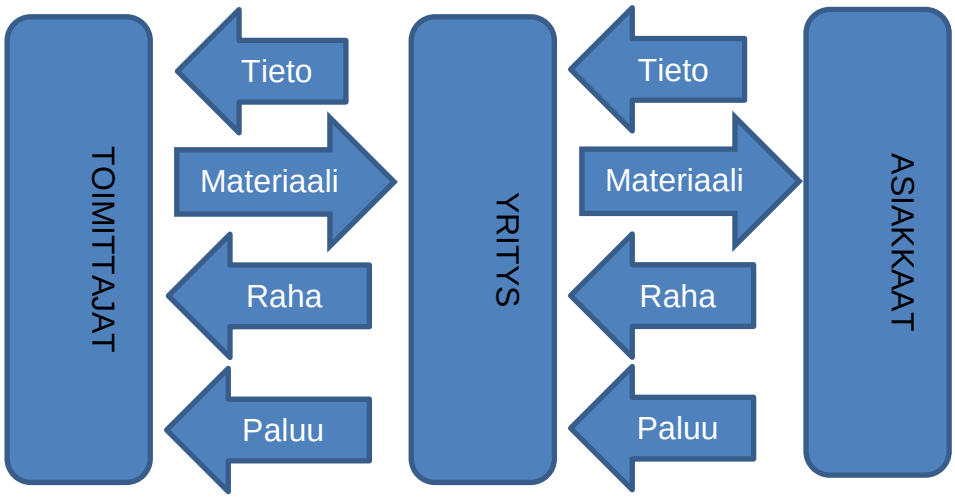
2.2 Logistinen virtaus

Yrityksen läpi virtaavan materiaalin logistiikka on jaettavissa tulo-, sisä- ja lähtölogistiikasta. Tulologistiikan ensimmäinen vaihe on yrityksen hankintatoimi. Tulologistiikkaan sisältyvät tavaran vastaanotto, tarkistus, purkaminen ja varastointi. Sisälogistiikalla tarkoitetaan materiaalin ja tuotteiden virtausta oman or-

ganisaation sisällä. Sisälogistiikkaan voidaan liittää sellaisia toimintoja kuten tuotteiden kokoonpano ja laitteiden huolto. Lähtölogistiikkaan puolestaan kuuluvat varastosta keräily, pakkaaminen ja tavaran jakelu sekä kuljetus asiakkaille. Lähtölogistiikan piiriin voidaan lukea myös paluulogistiikka ja lisäarvopalvelut, kuten tuotteiden lajittelu ja huolto. (9, s. 20–21.)

Yrityksen logistinen läpivirtaus muodostaa ketjun, joka on arvonlisäysvaiheissa mukana olevien osapuolten muodostama järjestelmä. Ketjujen välissä on solmuja, jotka toimivat etappeina. Ketjut voivat erota rakenteeltaan monella tavalla. Ne voivat olla esimerkiksi sarjallisia, rinnakkaisia tai puhtaasti kokoavia. Sarjallisessa rakenteessa kullakin solmulla on vain yksi seuraaja- ja/tai edeltäjäsolmu. Rinnakkainen rakenteen kukin solmu on täysin itsenäinen ja palvelee suoraan loppukysyntää. Kokoavassa rakenteessa kullakin solmulla on vain yksi seuraajasolmu, mutta edeltäjäsolmuja voi olla useita. (10, s. 150–151.)

Logistinen ketju koostuu tyypillisimmässä tilanteessa tiedosta, materiaalista ja pääomasta (kuva 1), jotka liikkuvat niin asiakkaalta toimittajille kuin toimittajilta asiakkaille. Ketju voi olla hyvinkin pitkä, jos materiaalit ja valmiit tuotteet kulkevat usean välikäden kautta. (9, s. 21.)



KUVA 1. Logistiikan tieto-, raha-, materiaali- ja paluuvirrat (9, s. 22)

2.3 Varastointi

Varastoilla tarkoitetaan yleisesti paikkaa tai rakennusta, jota käytetään tuotteiden, komponenttien tai raaka-aineiden säilytykseen. Varastoksi voidaan kutsua

esimerkiksi jakeluautoa, tukkupisteitä ja kaupan takahuonetta, vaikka varsin pieni osa näistä on varsinaista varastointiin tarkoitettua tilaa. Varasto on myös yksi hallittavissa oleva logistinen kokonaisuus. (10, s. 34–35.)

Varastointi on logistinen ratkaisu heikon kysynnän tuotteille, mutta varastointia käytetään joissakin tapauksissa myös puskurina vaihtelevan kysynnän tuotteiden toimitusvarmuuden varmistamiseksi. Tyypillisesti varastoitavat tuotteet ja raaka-aineet ovat yleensä saatavuudeltaan tai menekiltään epävarmoja. Myös pitkän toimitusajan tuotteita ja raaka-aineita, jotka ovat tuotannolle välttämättömiä tai kulutukseltaan hyvin nopeatempoisia, varastoidaan usein. Varastointi on tärkeässä roolissa esimerkiksi elintarviketeollisuudessa, jossa varastoilla varmistetaan tuotteiden nopea saatavuus. (10, s. 34.) Varastointi voi olla myös hyvä ratkaisu siinä vaiheessa, kun raaka-aineen hinnan odotetaan nousevan tai sen tuottaminen loppuu kokonaan (9, s. 80).

Varastointi on organisaatiossa varsin huomattava kustannustekijä, koska varastoitaviin tuotteisiin sitoutuu pääomaa ja varastoinnista kertyy varastonpitokustannuksia. Tämän vuoksi kaikki kustannustekijät olisi tärkeä tunnistaa, jotta varastoinnin kustannustehokkuutta olisi mahdollista parantaa. (9, s. 91.) Taloudellisinta varastointi on silloin, kun toimituskyvyttömyyttä eikä turhia varmuusvarastoja esiinny (10, s. 35).

3 KUSTANNUSLASKENTA JA KUSTANNUKSET

Kustannukset ovat välttämätön osa liiketoiminnan ylläpitoa. Toiminnan kannattavuus ja taloudellisuus riippuvat kustannusten tuntemisesta. Kustannuksiin liittyy erilaisia käsitteitä, joita käytetään erilaisissa laskentatilanteissa. Kustannustietojen käyttäjän on tunnettava kustannuksiin liittyvät käsitteet ja niiden soveltuminen eri tilanteisiin. Muussa tapauksessa päätöksenteko ja toiminta saattavat suuntautua väärin. (11, s. 46.)

Taloudellinen päätöksenteko ja talouden ohjaus alkaa yleensä selvittämällä tarkasteltavan kohteen tietyn ajanjakson tuotot ja kustannukset. Laskentakohteina voivat olla mitkä tahansa yrityksen toimintaan liittyvät asiat, kuten yrityksen sisäiset projektit, investoinnit ja toiminnot. Liiketoiminnan ohjauksen tavoitteina ovat hyvä kannattavuus ja taloudellisuus. Kannattavuus muodostuu omaan toimintaan liittyvien tuottojen ja kustannusten erotuksesta, ja sitä voidaan analysoida erilaisin mittarein. Mitattavia asioita voivat olla esimerkiksi kausittaisen liikevaihdon rahamääräinen voitto tai sijoitetun pääoman tuottoprosentti. Toiminnan taloudellisuus kertoo siitä, kuinka tehokkaasti yrityksen tuotantotekijöitä hyödynnetään. Jos tuotteita voidaan valmistaa alhaisin kustannuksin, on toiminta silloin taloudellista. (11, s. 46–47.)

Lyhyesti sanottuna kaikkeen, mitä tekee tai jätetään tekemättä, liittyy oma kustannuksensa, mutta niiden mittaaminen tai huomaaminen ei ole helppoa. Esimerkiksi auton jäähdytysnesteen pakkaskestävyyden tarkistamatta jättämisestä korjaamolla voi moottorin hajotessa koitua suuria kustannuksia. Jos pakkaskestävyys kuitenkin tarkistetaan, siihen kuluvalle työajalle on osoitettava asentajan palkka ja lisäksi osuus korjaamon yleiskustannuksista. (12. s 67.)

3.1 Kustannusten luokittelu

Kustannukset voidaan perinteisesti luokitella kolmeen luokkaan:

- erillis- ja yhteiskustannukset
- muuttuvat ja kiinteät kustannukset
- välittömät ja välilliset kustannukset. (11. s 55.)

Yleisesti kustannukset jaetaan muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin. Muuttuvat kustannukset tunnetaan myös nimellä määräkustannukset. Muuttuville kustannuksille on tyypillistä se, että ne kasvavat tai vähenevät toiminta-asteen, kuten tuotannon volyymin muuttuessa. Muuttuvina kustannuksina kannattaa käsitellä vain sellaisia kustannuksia, joille voidaan riittävän tarkasti osoittaa riippuvuus toiminta-asteelle. Muuttuvien kustannusten määrittäminen täsmällisesti ja kattavasti voi kuitenkin olla hyvin hankalaa, koska jotkin kustannuslajit saattavat sisältää sekä muuttuvia että kiinteitä kustannuksia. Esimerkiksi sähkön hinta muodostuu kiinteästä perusmaksusta sekä sähkön käytön määrän mukaan veloitettavasta maksusta. Tyypillisiä teollisen yrityksen muuttuvia kustannuksia voivat olla esimerkiksi

- tuotteiden raaka-aineet ja puolivalmisteet
- tuotannossa käytetyt alihankintapalvelut
- henkilöstön palkkakustannukset sivukuluineen
- tuotannon määrästä riippuvat apupalkat, kuten kuljetus ja lajittelu
- energiamaksut
- tuotantojärjestelmien ylläpito osittain. (11. s 56.)

Kiinteät kustannukset eivät perinteisesti riipu toiminta-asteen suuruudesta, vaan sen sijaan niihin vaikuttavat muutokset kapasiteetissa. Sellaisia kustannuksia, joihin toiminta-aste vaikuttaa vain vähän, käsitellään talouslaskelmissa usein kiinteinä. Tyypillisiä kiinteitä kustannuksia ovat esimerkiksi

- tuotantojärjestelmiin sijoitetun pääoman korot ja poistot
- tilat ja vuokrat
- lämmitys
- yritysjohdon ja toimihenkilöiden palkkakustannukset sivukuluineen
- hallinto-, edustus-, atk- ja toimistotarvikekustannukset.

Kiinteät seisontakustannukset tarkoittavat niitä kustannuksia, jotka syntyvät, kun tuotantoyksikköä ei käytetä. Niihin kuuluvat esimerkiksi ajan kulumisen mukaan laskettavat poistot, toimitilojen vuokrat ja koneisiin sidotun pääoman korko. Valmiuskustannukset syntyvät tuotantoyksikön käyntivalmiudesta, joita voivat olla esimerkiksi rakennuksen lämmityksen tai kantamiehityksen nostamisesta. (11, s. 56–57.)

3.2 Kustannuslajit

Yrityksen toiminnan edellytyksenä ovat erilaiset tuotannontekijät, kuten raaka-aineet, työvoima, työtilat ja kalusto. Perinteisen tuotantolaitoksen tuotannontekijät voidaan lajitella työsuorituksiin, materiaaleihin sekä lyhyt- ja pitkävaikutteisiin tuotantovälineisiin, joihin kaikkiin on mahdollista liittää omat kustannuksensa. Yrityksen kokonaiskustannukset selvitetään monesti kustannuslajeittain, vaikka myöhemmin käytettäisiinkin toimintoperusteista ryhmittelytapaa. (11, s. 84.)

3.2.1 Työkustannukset

Henkilöstöstä koituu merkittäviä kustannuksia varsinkin palvelualoilla. Tuotteesta tai palvelusuoritteesta muodostuva kustannus voidaan jakaa kahteen osatekijään: tehdyn työn määrään ja työn yksikkökustannukseen. Työkustannuksen keskeinen tekijä on työn suorittajalle koituvat palkkakustannukset, jotka voidaan määritellä työsopimuslain mukaiseksi korvaukseksi tehdystä työstä. Yrityksen kokonaistyövoimakustannukset koostuvat bruttopalkan lisäksi välillisistä lakisääteisistä työvoimakustannuksista, joiden suuruus vaihtelee vuosittain ja alakohtaisesti. (11, s. 84–85.)

3.2.2 Materiaalikustannukset

Materiaali- tai ainekustannukset muodostavat varsinkin teollisuuden keskimääräisessä kustannusrakenteessa suurimman kustannuserän. Palvelualoilla puolestaan materiaalikustannukset jäävät usein pieniksi, jolloin henkilöstökulut korostuvat merkittävästi. Ainekustannuksiin voidaan lukea raaka-aineista, osista ja puolivalmisteista, apu- ja lisäaineista sekä käyttöaineista koituvat kustannukset. Ainekustannukset muodostuvat käytetyistä ainemääristä ja niiden yksikkökustannuksista. (11, s. 89.) Käytettyjen aineiden määrien selvittäminen voi poiketa erityyppisissä tuotantolaitoksissa merkittävästi. Jos käytettäviä aineita on vain muutamia ja niiden kulutus on suurta, ainekäyttö on mahdollista selvittää inventoimalla ainevarastot sopivin määräajoin. Jos ainelajeja on paljon, tarvitaan varastokirjanpitoa. (12, s. 84.)

3.2.3 Pääomakustannukset

Pääomakustannuksiksi luokitellaan ne kustannukset, jotka aiheutuvat pitkävaikutteisten tuotannontekijöiden hankinnasta, hallussapidosta ja vakuuttamisesta. (11. s 96.) Pääomakustannuksiin liittyy yleensä investointihyödykkeiden korot ja poistot, jotka ovat investoinnin hankinnan ja rahan sitoutumisen aiheuttamia kustannuksia. Korko on hinta, joka joudutaan maksamaan, kun sitoutetaan rahaa toimintaan. Korolle määritellään yleensä vaihtoehtoiskustannus, kuten pääoman sijoittamisesta parhaaseen mahdolliseen sijoituskohteeseen saatu tuotto. Pidempiaikaisten investointien kustannuksia kohdistetaan erityyppisten poistojen avulla. Tällaisia poistotapoja ovat esimerkiksi tasapoisto tai käytön mukainen poisto. (12, s. 106–110.)

3.2.4 Muut lyhytvaikutteiset kustannukset

Aine- ja työkustannusten lisäksi yrityksen toiminnasta aiheutuu muitakin lyhytvaikutteisiin tuotannontekijöihin liittyviä kustannuksia. Tällaisia kustannuksia aiheutuu esimerkiksi ostetusta energiasta, konsultointi- ja asiantuntijapalveluista ja kuljetuksista. Myös tilavuokrat ja kalustosta koituvat leasingvuokrat voidaan laskea lyhytvaikutteisiin kustannuksiin. (11, s. 96.)

3.3 Toimintolaskenta

Toimintoperusteisen kustannuslaskennan lähtökohtana on jakaa yrityksen organisaatio toimintoihin, jotka kertovat tuotannon tuloksien laadun ja mihin työaika käytetään. Toimintojen päätarkoituksena on tuottaa suoritteita hyödyntämällä resursseja, kuten työtä, raaka-aineita ja teknologiaa. Toimintoperusteisella laskennalla tavoitellaan organisaation toimintojen tunnistamista ja niiden kustannusten ja aikaansaannosten määrittämistä. (13, s. 28.) Parhaimmillaan toimintolaskenta tuottaa runsaasti monipuolista tietoa yrityksen organisaation toiminnasta ja tarjoaa uusia keinoja toiminnan parantamiseksi. (11, s. 143.)

Perinteisien kustannuslaskentatapojen heikkoutena on yleiskustannusten kohdistaminen tuotteille liian yksioikoisesti välittömän työn, palkkakulujen ja työtuntien suhteessa. Osalle yleiskustannuksista ei voida osoittaa lainkaan syy-

yhteyttä, jonka seurauksena luotettava kuva kustannuksista ja kannattavuudesta voi hämärtyä. (11, s. 143–144.)

Toimintoperusteinen kustannuslaskenta pyrkii löytämään tuotteiden ja kustannusten välille loogisen yhteyden, jolloin kustannuksia voidaan lähestyä aikaisempaa tarkemmin tarkastelemalla asioita suoraan resurssien tarpeen ja käytön näkökulmasta. (11. s 144.)

Analysoimalla toimintoja voidaan pilkkoa monimutkainenkin organisaatio perustehtäviinsä. Analyysin tarkoituksena on kuvata täsmällisesti liiketoiminnot ja määrittään niihin kuuluvat tehtävät sekä niistä aiheutuvat kustannukset tunnistamalla yrityksen tärkeimmät tehtävät. Pilkkominen tehdään selvittämällä jokaisen organisaatioon kuuluvan yksikön liiketoiminnalliset tavoitteet ja yksiköiden käytettävissä olevat resurssit tavoitteiden saavuttamiseksi. (13, s. 29.) Toimintoon on pystyttävä yhdistämään monia eri tunnuslukuja, kuten tuotannontekijät, tuotantoon käytetty aika ja panos-tuotossuhteet. (13, s. 120.)

Analyysissä on tärkeää myös jaotella toiminnot ensisijaisiin ja toissijaisiin. Ensisijaisen toiminnon panos tulee organisaation ulkopuolelta, kun taas toissijainen toiminto on organisaation sisäinen, ensisijaista toimintoa avustava toiminto. Toimintojen luokittelu auttaa kustannusten kohdistamista ensisijaisille toiminnoille. Koko organisaation toimintokokonaisuuksien havainnollistamista voidaan helpottaa laatimalla toimintokartta, joka kuvaa toimintoryhmät ja niiden väliset riippuvuussuhteet. (13, s. 140.)

Kustannusten kohdistamiseksi toimintojen käyttämien resurssien määrää tulisi pystyä mittaamaan valitsemalla sopiva toimintokohdistin, eli -ajuri. Ennen tätä ensisijaisia perustoimintoja tukevien toimintojen kustannukset kohdistetaan mahdollisuuksien mukaan perustoiminnoille. Kohdistamattomissa olevat kustannukset sisällytetään suoraan tuote- tai asiakaskatteisiin. Ajureiksi valitaan tyypillisesti resurssien käyttöä kuvaava resurssiajuri sekä toiminnan laajuutta mittaava toimintoajuri. Resurssiajurina käytetään tyypillisesti esimerkiksi palkkakustannuksia ja materiaalin kulutusmääriä. Toimintoajurin tulisi olla sellainen, jonka arvo muuttaa toiminnan laajuutta, esimerkiksi ostotilausten määrän muuttuessa. Normaalin toimintoperusteisen kustannuslaskennan lisäksi seurantaan

voidaan liittää muitakin kustannuspohjaisia mittareita, kuten laatumittareita. (11, s. 153–154.)

4 SELVITYKSEN TOTEUTUS

Sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan nykytilan selvitys toteutettiin Ecosir Group Oy:n antamien lähtötietojen mukaisesti projektiluontoisena neljän opiskelijan työnä. Ecosir on teettänyt vastaavanlaisia selvityksiä opiskelijatyönä eri sairaaloihin Suomessa. Työssä selvitettävät asiat sekä pääasialliset työn aikana käytettävät menetelmät määrättiin toimeksiannossa. Tavoitteena oli tuottaa lyhyt, mutta kattava esitys sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan nykytilasta. Esitykseen tuli sisällyttää selvitetyt tunnusluvut sekä havainnoida huomion arvoisia asioita visuaalisesti selvityksen aikana otetuin kuvin.

Ecosir Group Oy tekee sairaalalle opiskelijoiden selvityksen tuloksiin perustuvan teknisen ehdotuksen jätteiden ja pyykin automaattisesta siirtojärjestelmästä, joka olisi osa tulevaisuuden sairaalaa. (14.)

Ennen selvityksen aloittamista laadittiin projektisuunnitelma, toimintasuunnitelma ja Gantt-kaavio projektin etenemisen seurannan helpottamiseksi. Selvitys koostui useista aihealueista, jotka voidaan jakaa seuraavanlaisesti:

- jätteiden ja pyykin logistiset reitit sairaalan sisällä
- jäte- ja pyykkimassojen virtauksen havainnollistaminen simulaatiolla
- pullonkaulat logistisessa ketjussa
- jätteiden ja pyykin vuosittaiset massat
- jätteiden ja pyykin käsittelyn hygieenisyys
- jäte- ja pyykkilogistiikan vaikutus työtyytyväisyyteen, -ergonomiaan ja -turvallisuuteen
- jäte- ja pyykkilogistiikan kustannukset.

Logististen reittien selvitys auttaa muodostamaan kokonaiskuvan sairaalan tunnelikerroksen logistisista virtauksista, ja selvityksen aikana tehtyjen havaintojen perusteella voitiin selvittää mahdolliset pullonkaulat. Reittien pituuksia ja niiden kulkemiseen käytettyä aikaa voidaan käyttää jätteiden ja pyykin siirtämiseen käytetyn työajan kokonaiskustannuksien laskentaan.

Projektikokonaisuus jaettiin neljäksi eri opinnäytetyöksi:

- jätteiden ja pyykin logistiset reitit (1.)

- jäte- ja pyykkilogistiikan vaikutus työergonomiaan (3.)
- jäte- ja pyykkilogistiikan kustannukset (Liite 1.)
- tietokonepohjainen simulaatiomalli sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikasta. (2.)

Sairaalan osastojen suuren määrän ja projektille varatun vähäisen ajan vuoksi selvitykseen valittiin seitsemän merkittävää osastoa, jotka soveltuivat projektiin. Projektin pilottiosastoiksi valittiin

- yhteispäivystys
- naistentautien leikkausosasto
- synnytysosasto
- osasto 55 (vastasyntyneiden teho- ja hoitoyksikkö)
- osasto 3 (vuodeosasto)
- osasto 7 (vuodeosasto)
- lastentautien poliklinikka.

Osastot rajattiin projektiin mukaan usein perustein. Yksi merkittävä peruste oli osastojen tulevaisuuden sijoittuminen sairaalan sisällä. Oulun yliopistollisen sairaalan alueelle rakennettavaan lasten ja naisten sairaalarakennukseen tullaan siirtämään useampi selvitykseen valituista osastoista, joten näiden osastojen jätteen- ja pyykintuoton määrä oli tärkeä selvittää. Osastot 3, 7 ja yhteispäivystys valittiin niiden suuren jätteentuoton perusteella. Sairaalan remontin vuoksi useat muut merkittävät osastot eivät soveltuneet projektiin niissä meneillään olleiden muutostöiden vuoksi. Nämä seitsemän osastoa kuitenkin kuvaavat OYS:a riittävän hyvin kokonaisuutena.

Projektin käytännön selvitystyön toteutus jaettiin kahteen ryhmään. Kaksi opiskelijaa sijoittui tunnelikerrokseen ja loput kaksi ylempien kerrosten osastoille. Projektin aikana pyrittiin dokumentoimaan huomioitavia asioita kuvin mahdollisimman paljon sekä tunnelikerroksessa että osastoilla. (15, s. 1.)

4.1 Vuosittaisten jäte- ja pyykkimassojen selvitys

Yksi projektin keskeisistä tehtävistä oli selvittää sairaalan vuosittaiset jätteiden ja pyykin massat ja verrata niitä sairaalan omiin selvityksiin. Jäteselvitykseen

kuului ainoastaan polttokelpoinen jäte, koska muut jätelajit lajitellaan omiin pisteisiinsä, eivätkä ne sovellu poltettavaksi. Massat selvitettiin viikon mittaisella aikajaksolla yhteistyössä sairaalan kuljetushenkilöstön ja sairaalahuoltajien kanssa. Jokaisen pilottiosaston jätehuoneeseen toimitettiin tarra-arkkeja, joihin sairaalahuoltaja merkitsi senhetkisen päivämäärän ja kellonajan, kun täysi jätesäkki tuotiin jätehuoneeseen. Samaa tarraa sovellettiin myös pyykkirullakoihin, joihin merkittiin lisäksi senhetkinen kellonaika kun pyykkirullakko tuotiin tunnelikerrokseen odottamaan kuljetusta. Tarra-arkkien lisäksi jokaiseen jätehuoneeseen toimitettiin listat, joihin sairaalahuoltajat merkitsivät rastin jokaista huoneeseen tuotua jätesäkkiä kohden. Listat toimivat tukena myöhemmässä laskentavaiheessa.

Jätesäkit ja pyykkirullakot siirrettiin jätehuoneesta hissillä sairaalan tunnelikerrokseen, josta kuljetushenkilö kävi noutamassa ne siirtotrukilla. Merkityt jätesäkit eroteltiin muiden osastojen jätteistä sairaalan jäteasemalla, punnittiin ja massat kirjattiin ylös taulukkoon. Jokaisesta jätesäkkiin ja pyykkirullakkoon liimatusta tarrasta kirjattiin myös sairaalan henkilökunnan merkkaamat päivämäärät ja kellonajat muistiin sekä kirjattiin jätesäkin tai rullakon saapumisaika. Näitä tietoja käyttämällä jokaisen jätesäkin ja pyykkirullakon seisonta- ja kuljetusajat oli mahdollista selvittää.

Viikon mittaisen jäte- ja pyykkimassojen seurantajakson aikana punnituksia tehtiin yhteensä neljänä päivänä, ja sen vuoksi jokaiselta päivältä ei saatu täydellistä seurantaa jätesäkkien painosta. Tarkka päivittäinen säkkimäärä oli kuitenkin mahdollista selvittää jätehuoneiden laskentalistojen avulla. Säkkien keskimääräistä massaa käytettiin niiden jätteiden massojen laskemiseen, jotka jäivät punnitsematta. Pyykkirullakoiden seisonta-ajat ovat jätesäkkien seisonta-aikoja pidemmät, joten rullakot oli mahdollista punnita myöhemmin. Seurantajakson jälkeen analysoimme saadut tulokset ja laskimme viikon aikana saatujen tulosten perusteella osastoilla tuotetun jäte- ja pyykkimäärän kuukausi- ja vuositasolla. (Taulukko 1.)

TAULUKKO 1. Pilottiosastojen keskimääräiset jäte- ja pyykkimäärät kuukaudessa

Osasto	**Keskimääräinen jätemäärä vuodessa [kg]**	**Pyykkimäärä [kg]**
Yhteispäivystys	32 000	52 500
Lastentautien poli	22 800	15 000
Synnytysosasto	20 400	21 300
Naistentautien poli	15 900	12 500
Osasto 55	14 200	16 000
Osasto 3	12 600	32 100
Osasto 7	9 600	26 600

Taulukossa 1 esitetyistä tuloksista ilmenee, että kaikkien seitsemän selvityksessä mukana olleen osaston yhteenlaskettu jätemäärä vuoden ajalle on 128 tonnia. Pyykkiä osastot tuottavat vuodessa keskimäärin 181 tonnia.

Punnituksissa saatuja tuloksia verrattiin sairaalan omaan jätemääräselvitykseen, joka kattoi vuoden 2013 ajalla tuotetut jätelajit. Selvityksen mukaan sairaala ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Peltolan yksikkö tuottivat sinä vuonna yhteensä 1 120 tonnia polttokelpoista jätettä. Selvitykseen oli sisällytetty myös Oulun kaupunginsairaalan ja Kiviharjun yksikön jätteet. Näiden yksiköiden arvioitu osuus jätteiden kokonaismäärästä on noin 10 %, joten OYS:n vuosittainen polttokelpoisen jätteen tuotto on noin 1 000 tonnia. Näiden tietojen perusteella pilottiyksiköiden jätteentuotto vastaa noin 12 %:a koko sairaalarakennuksen polttokelpoisista jätteistä. Pilottiosastojen vastaavuutta koko sairaalan kokonaisuudesta oli projektin aikana arvioitu noin kymmenen prosentin suuruiseksi, joten punnituksista saadut tulokset tukevat tätä arviota.

4.2 Jäte- ja pyykkilogistiset reitit

Oulun yliopistollisen sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikka painottuu tunnelikerrokseen, jossa kuljetushenkilöstö ajaa päivän aikana tunnelikerroksessa neljä eri reittikokonaisuutta poimien samalla jätesäkit ja pyykkirullakot osastojen hissien edestä. Kierrokset ajetaan päivittäin joko yksi tai kaksi kertaa osastojen jätteen- ja pyykintuotosta riippuen. Viikonloppuisin reitit ajetaan yleensä vain kerran päivässä.

Logistiset reitit selvitettiin sairaalan pohjakartan ja kuljetushenkilöstön avulla saman viikon aikana, jolloin tehtiin jäte- ja pyykkimassojen selvitys. Kaksi projektin opiskelijaa liikkui kuljetushenkilöstön mukana merkiten ylös kuljetun reitin ja niiden ajamiseen käytetyn ajan (Liite 2). Reitit ovat ennalta määritettyjä.

Pyykin ja jätteiden merkittävimpiä syntypaikkoja ovat osastot, ja niiden jätteen- ja pyykintuottoaste vaihtelee toiminnan laadun ja potilaiden määrän mukaan. Esimerkiksi vuodeosastot tuottavat paljon pyykkiä, koska vuode- ja potilasvaatteet joudutaan vaihtamaan useasti. Osastoilla syntyneet jätteet kerätään osastojen omiin keräysastioihin, jotka sairaalahuoltajat tyhjentävät isompiin jätesäkkeihin. Myös pyykeille on omat keräyspisteet, joihin sairaalahuoltajat toimittavat likaiset peti- ja potilasvaatteet. Kun keräyspisteen kangassäkki täyttyy, se suljetaan ja lastataan pyykkirullakoihin, joita säilytetään yleensä osastojen jätehuoneessa. Osastojen jätehuoneet toimivat jäte- ja pyykkilogistiikassa välivarastona, josta kuljetushenkilöt noutavat niihin kerätyt jätteet ja pyykit ja lastaavat ne siirtotrukin jätevaunuihin. Jätesäkit kuljetetaan jätevaunuissa sairaalan tunnelikerroksessa sijaitsevalle jäteasemalle ja puretaan siellä olevien jätekonttien puristimiin. Tämän jälkeen tyhjät jätevaunut palautetaan osastojen eteen. Pyykit toimitetaan pesulan edustalla olevan käytävän varteen odottamaan pesuvuoroa. Pyykkirullakoissa on aisat, joilla rullakot voidaan kiinnittää trukin tai toisen rullakon perään. Trukit voivat vetää enimmillään viittä jätteidenkuljetusvaunua kerrallaan.

Osastojen jätteiden ja pyykin käsittelyssä ilmeni myös pieniä poikkeamia. Joillain osastoilla sairaalahuoltaja toimittaa jätteet sekä pyykkirullakot tunnelikerrokseen ja lastaa jätteet jätevaunuihin. Tällainen toimintatapa oli käytössä esi-

merkiksi yhteispäivystyksessä, koska siellä ei ole lainkaan jätehuonetta, jossa jätteitä ja pyykkiä voisi säilyttää.

Sairaalan tunnelikerroksen eräs merkittävä pullonkaula on sairaalan yhteydessä sijaitsevan pesulan edustalla. Koska sairaalan likapyykki ei ole pesulan prioriteetti, pesulan edustalla olevalle käytävälle kertyy useita pyykkirullakoita (kuva 2). Pesula on suljettu viikonloppuisin, joten varsinkin alkuviikosta käytävän varteen on kertynyt pitkä jono täysiä pyykkirullakoita. Täyteen lastatut ja lähekkäin toisiaan sijoitetut pyykkirullakot muodostavat merkittävän palokuorman tulipalon sattuessa ja vievät suuren osan käytävän tilasta. Muita pullonkauloja tunnelikerroksessa ei ilmennyt, mutta osastojen jätehuoneet täyttyvät viikoittain täysistä jätesäkeistä, mikä hankaloittaa sairaalahuoltajien työntekoa. Jätehuoneita voisi siis myös kutsua pullonkauloiksi, koska niihin ehtii kertyä välillä suuretkin määrät jätteitä ja pyykkiä.

KUVA 2. Pyykkirullakoita pesulan edessä

Sairaalan tunnelikerroksessa päivittäin ajettuja reittejä on yhteensä neljä:

- kirurgisen rakennusosan reitti eli kirran keski-vaihe
- naistentautien rakennusosan reitti eli N-vaihe
- sisätautien rakennusosan reitti eli S-vaihe
- avohoitotalon rakennusosan reitti, eli avohoitotalo-vaihe.

Tunnelikerroksessa ajettavista reiteistä yhteispäivystyksen, osastojen 3 ja 7 sekä synnytysosaston ja naistentautien leikkausosaston kattavat reitit ajetaan kahdesti päivässä, kun lasten ja nuorten klinikan kautta kulkevat reitit ajetaan vain kerran päivässä. Viikonloppuisin jokainen reitti ajetaan kerran päivässä.

Tehtyjen mittausten perusteella jätteiden ja pyykin läpimenoaika sairaalassa vaihteli puolesta tunnista yli vuorokauteen, joten selvää läpimenoaikojen yhtenäisyyttä ei ollut havaittavissa. Läpimenoajat vaihtelivat jätteen tai pyykin syntyajan ja -päivän mukaan. Pilottiosastojen polttokelpoisen jätteen keskimääräiseksi läpimenoajaksi määritettiin 11 tuntia keskihajonnan ollessa noin kahdeksan tuntia. Pyykin osalta keskimääräinen läpimenoaika oli puolestaan 37 tuntia ja keskihajonta 23 tuntia. (1, s. 52.)

4.3 Kyselylomake ja henkilöhaastattelut

Sairaalan henkilöstön mielipiteitä nykyisestä jäte- ja pyykkilogistiikasta selvitettiin tekemällä kyselylomake, jonka kyselyn piiriin valitut henkilöt täyttivät. Kysely oli osoitettu pilottiosastoilla työskenteleville sairaanhoitajille ja sairaalahuoltajille sekä koko sairaalan kuljetushenkilöstölle, eli yhteensä noin 300 henkilölle. Kyselylomake toteutettiin internetkyselynä Webropol-ohjelmiston avulla osastoilla toimiville työntekijöille sekä paperisena lomakkeena kuljetushenkilöstölle. Kysely oli täytettävissä kahden viikon ajan.

Kyselyn avulla selvitettiin henkilöstön suhtautumista sairaalan nykyiseen jätteiden ja pyykin käsittelyyn sekä logistiikkaan. Kyselyllä selvitettiin myös työnteon ergonomiaan, turvallisuuteen, hygieniaan ja viihtyvyyteen liittyviä asioita. Myös työtilat, työvälineet ja henkilöstön väliseen tiedonkulkuun ja koulutukseen liittyvät asiat otettiin kyselyyn mukaan. Haastattelujen avulla täsmennettiin myöhemmin asioita, joiden vastausjakauma oli tasainen eri vaihtoehtojen välillä, sekä selvitettiin muita asioita, jotka eivät soveltuneet kyselylomakkeeseen.

Koska kyselyssä on mukana myös sairaanhoitajia, jotka eivät käsittele jätteitä ja pyykkiä läheskään yhtä paljon kuin sairaalahuoltajat ja kuljetushenkilöstö, kyselyn tuloksia ei kannata tarkastella ainoastaan kokonaistulosten puolesta.

Kyselyyn vastasi 12 kuljetushenkilöä, 16 sairaalahuoltajaa ja 64 sairaanhoitajaa eli yhteensä 92 henkilöä. Koko kyselyn vastausprosentti jäi näin ollen 27 prosenttiin. Vastaajista enemmistö oli iältään 30 ja 39 vuoden väliltä. Haastatteluosuus tehtiin kyselyn jälkeen ja siihen osallistui neljä sairaalahuoltajaa sekä neljä kuljetushenkilöä.

4.3.1 Työergonomia

Jätteiden ja pyykin siirtely vaatii paljon fyysistä työtä sekä sairaalahuoltajilta että kuljetushenkilöstöltä. Varsinkin täyteen pakattu pyykkisäkki voi painaa pahimmillaan 20 kg, joten säkkien nostelu korkeisiin pyykkirullakoihin on fyysisesti raskasta ja epäergonomista (kuva 3). Pyykkisäkit on kiinnitetty osastoilla telineisiin, joista niiden painoa on vaikea päätellä. Esimerkiksi märät pyyhkeet lisäävät pyykkisäkin painoa huomattavasti.

KUVA 3. Pyykkisäkkien lastaaminen rullakkoon

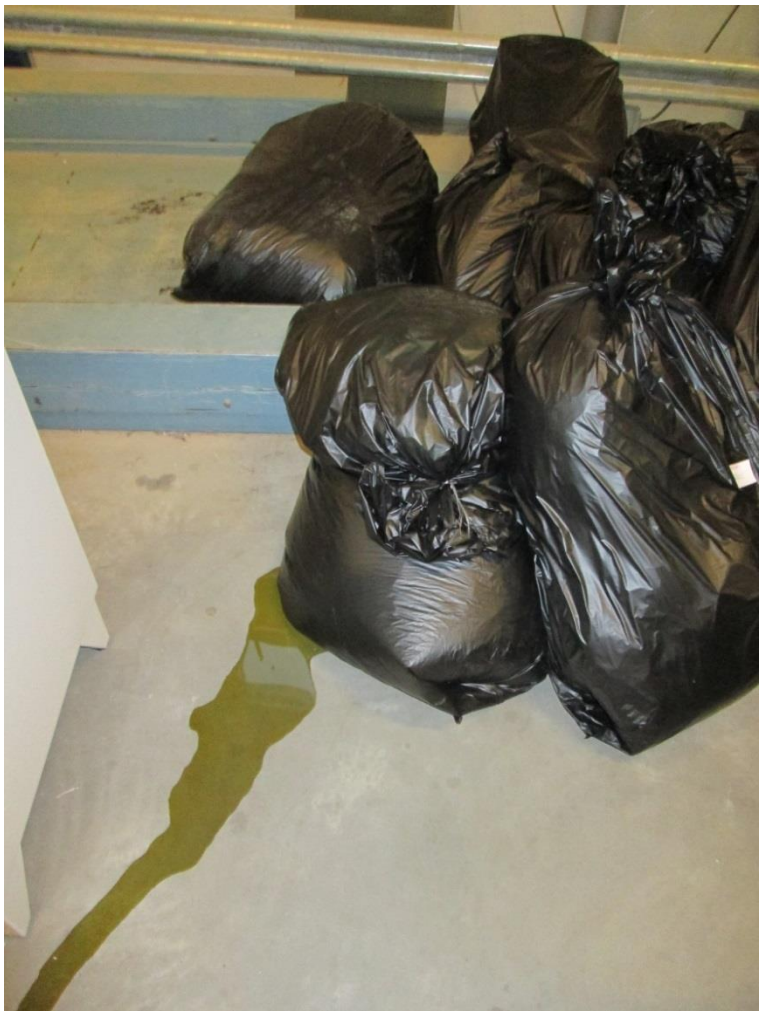
Kuljetushenkilöt altistuvat toistuvalle fyysiselle rasitukselle useita kertoja päivässä jätekuorman purkamisen aikana. Yhdellä jätteidenhakukierroksella jätesäkkejä voi kertyä vetotrukin vaunuihin yhteensä yli 50.

Kyselyn perusteella osa sairaalahuoltajista ja kuljetushenkilöstöstä kokee nykyisen työtehtävänsä toisinaan liian raskaaksi. Kuljetushenkilöt altistuvat päivittäin myös ääniergonomisille haitoille, jotka syntyvät kuljetustehtävien aikana esimerkiksi tyhjän pyykkihäkin räminästä.

4.3.2 Hygienia

Sairaalaympäristön hygienia on korostuneessa asemassa infektioriskien vuoksi. Tämän vuoksi jätteiden ja pyykin käsittely ei saa aiheuttaa hygieenisiä riskejä.

Vaikka jätteet pakataan kaksinkertaiseen jätesäkkiin, ne voivat hajota jätteitä käsitellessä. Jätteiden punnitusjaksolla huomattiin useita rikkoutuneita jätesäkkejä, joista osasta valui nestettä lattialle (kuva 4). Eräässä tapauksessa yhdestä jätesäkistä oli valunut verta.



KUVA 4. Puhjennut jätesäkki

Kyselyn ja haastatteluiden perusteella ilmeni, että osa jätesäkeistä on heikkolaatuisia ja ne hajoavat helposti käsiteltäessä. Toiseksi ongelmaksi koettiin huonosti suljetut jätesäkit, joista valuu välillä nestettä päälle. Tämä voi aiheuttaa merkittäviä hygieenisiä haittoja.

Kyselyn tuloksista ilmeni myös, että varsinkin sairaalahuoltajien työssä jäte- ja pyykkihuollosta koituu toisinaan työviihtyvyyteen vaikuttavia haju- ja hygieniahaittoja.

4.3.3 Työturvallisuus

Jätteiden ja pyykkien siirtäminen vaatii monta keräilykierrosta päivässä, minkä vuoksi rinne- ja kellarikerroksen liikenne on vilkasta. Kummassakin kerroksessa on päivittäin runsaasti henkilöliikennettä. Yli puolet kyselyyn vastanneista sai-

raalahuoltajista koki jätteiden ja likapyykin käsittelyn aiheuttavan vaaratilanteita ainakin kerran vuodessa tai useammin.

Vaaratilanteita ja työtapaturmia ovat aiheuttaneet esimerkiksi polttokelpoisen jätteen sekaan joutuneet terävät esineet, kuten tippapussin annostelukärjet tai ruiskeneulat, jotka voivat aiheuttaa vaaran puhkoessaan jätesäkin. Haastatteluissa selvisi myös, että sairaalalla on jätteiden lajittelusta tarkat ohjeet, mutta inhimillisiä erehdyksiä sattuu toisinaan.

4.3.4 Muut asiat

Kyselystä ilmeni, että monen kyselyyn vastanneen mielestä työvälineiden säilytykseen käytettävät tilat ovat riittämättömät. Työvälineet sijaitsevat osastojen jätehuoneissa, joiden lattialla säilytetään päivittäin useita jätesäkkejä sekä täysiä pyykkirullakoita (kuva 5). Jätehuoneiden tilanpuutetta on yritetty lieventää esimerkiksi poistamalla hyllyjä seiniltä, jolloin käytettävissä olevan tilan määrä kasvaisi. Monen sairaalahuoltajan mielestä jäte- ja pyykkikertymät osastojen käytävillä tai jätehuoneessa ovat liian suuria, ja osa heistä kokee kertymien vaikeuttavan työntekoa.

KUVA 5. Osaston jätehuone

Osastojen jätehuoneissa olevat jätehissit koetaan myös liian ahtaiksi siirrettävän pyykin ja jätteen määrän huomioon ottaen. Joillakin osastoilla kuljetustyöntekijän on vaikea mahtua samaan hissiin jätteiden ja pyykkirullakoiden kanssa.

Myös käytävien ahtaudesta aiheutuu useita ongelmia. Trukkeja ja jätevaunuja säilytetään käytävillä, joten liikkuminen jo valmiiksi ahtailla käytävillä on ajoittain haastavaa. Sairaalan uudistustyöt varaavat myös paljon tilaa käytäviltä, koska esimerkiksi käytöstä poistettuja kalusteita ja remontissa käytettäviä materiaaleja säilytetään sairaalan käytävien varrella.

Kuljetuksen aikana trukissa kiinni olevista kärryistä tipahtelevat irtojätteet ja pyykit koetaan myös ongelmaksi. Jätevaunujen alaosassa on isot aukot, jotka on tarkoitettu helpottamaan lastin purkua, mutta toisaalta niistä putoilee helposti tavaraa käytävälle trukin ollessa liikkeellä.

Sairaalan sisäinen tiedottaminen ja tiedonkulku ovat haastateltujen henkilöiden mukaan hyvällä tasolla. Haastateltujen mukaan esimies on helposti tavoitettavissa ja tärkeistä asioista tiedotetaan sekä suullisesti että sähköpostilla. Kuljetushenkilöstön työhuoneessa asioista tiedotetaan myös taulujen avulla. Osalla työntekijöistä on käytössään työpuhelimet, jotka helpottavat tiedonkulkua.

5 JÄTE- JA PYYKKILOGISTIIKAN KUSTANNUKSET

5.1 Kustannusten arvioinnin periaatteet

Jätteiden ja pyykkien loppukäsittelystä aiheutuvien muuttuvien kulujen jälkeen merkittävimmät sairaalan sisäiset jäte- ja pyykkilogistiset kustannukset muodostuvat jätteen ja pyykin käsittelyyn osallistuvan sairaalan henkilöstön käyttämästä ajasta ja mahdollisista työtapaturmista seuraavista sairauspoissaoloista. Sairauspoissaolot pyritään aina paikkaamaan joko vakituisella työntekijällä tai henkilöstöpalvelun kautta hankitulla väliaikaistyövoimalla, ja korvaava työvoima aiheuttaa aina ylimääräisiä kuluja. Myös jätteen ja pyykin käsittelyyn käytettävien työvälineiden hankinta- ja huoltokulut vaikuttavat kokonaiskustannuksiin.

Jätteen ja pyykin käsittelyyn osallistuvan henkilöstön palkka koostuu perustuntipalkasta sekä vuorolisistä. Sairaalahuoltajat työskentelevät osaston mukaan yhdestä kolmeen vuorossa ja kuljetushenkilöstö yhdessä.

Oulun yliopistollisen sairaalan sairaalahuoltajien palkat jakautuvat kolmeen ryhmään: 1 792, 1 812 ja 1 840 euroa kuukaudessa. Kuljetushenkilön keskipalkka on 1 803 euroa. Kummankin ammattinimikkeen iltavuorolisä on 15 % tuntipalkasta ja yövuorolisä 40 %. Iltalisää maksetaan klo 18.00 - 22.00 tehdystä työstä ja yövuorolisää maksetaan klo 22.00 - 07.00 työstä. (16, s. 67.) Lauantaina tehdystä työstä maksetaan 20 %:n lisäkorvaus jokaisesta työtunnista ja sunnuntaina jokaiselta tunnilta maksetaan kaksinkertainen palkka (16, s. 66). Vuorotyölisää ja ilta- tai yölisää ei kuitenkaan makseta samanaikaisesti (16, s. 67).

5.2 Työkustannusten laskeminen

Sairaalan jäte- ja pyykkilogististen kustannusten yksi lähtökohta oli selvittää kuljetushenkilöstön käyttämät kuljetusreitit sairaalan tunnelikerroksessa, mitata niiden pituus ja keskimääräinen kierrokseen kuluva aika. Aikamittaukset tehtiin jätteiden punnitusviikolla, jolloin kaksi opiskelijaa oli kuljetushenkilöiden mukana kierroksilla ja mittasi jokaisen etapin välisen matkan ajamiseen käytetyn sekä jätteiden ja pyykin käsittelyyn kuluneen ajan. Mitatut ajat taulukoitiin digitaali-

seen muotoon seurantaviikon jälkeen ja tarkat välimatkat mitattiin jälkeenpäin sairaalan CAD-formaatissa olevasta pohjapiirustuksesta. Reittien ajamiseen ja käsittelyyn kulunut aika laskettiin sekä pyykin että jätteiden kuljetuksesta erikseen, jotta tuloksista saisi mahdollisimman monipuoliset ja monesta näkökulmasta tarkasteltavat.

Tämän opinnäytetyön laskentaesimerkeissä sairaalassa tapahtuvan jätteen ja pyykin käsittely- ja kuljetustyölle kohdistettavat kustannukset muodostuvat ainoastaan käytetystä ajasta maksettavasta palkasta. Muita mahdollisia kustannuksia arvioidaan luvussa 6.

Kustannusten laskemisen apuna käytettiin Microsoft Excel -ohjelmaa, johon kirjattiin jokaiseen reittiin kuluneet ajat. Reitin ajamiseen käytetty kokonaisaika muodostuu jätteiden ja pyykin käsittelyyn sekä pysähdyspaikkojen välisen matkan ajamiseen kuluneesta ajasta. Kierroksen kokonaisajan ja päivässä ajettujen kierrosten lukumäärän tulolla voidaan laskea päivässä käytetty kierroskohtainen kokonaisaika. Vuoden sisältämien viikkojen määrän, reitillä kuluneen ajan, viikoittaisten ajokertojen määrän ja kuljetushenkilön keskimääräisen palkan tulosta muodostuu lopullinen henkilöstökulut kattava kustannus vuoden ajalle (Liite 3).

Lopulliseen tulokseen lisätään vielä vuoden aikana maksetut lisät. Aluksi oli määritettävä jokaisen eri lisän tuntikohtainen euromääräinen suuruus. Esimerkiksi lauantaina tehdyn työn lisät voidaan laskea olettamalla, että vuodessa on 52 lauantaita ja sunnuntaita, jotka kerrotaan kummankin tuntikohtaisella lisällä ja reitin ajamiseen kuluvalla ajalla. Saatu summa lisätään reitin vuosikustannuksiin, jolloin tuloksena saadaan reitin ajamisen palkkakustannukset lisineen vuoden ajalta. Seuraavassa on laskentaesimerkki N-vaiheen kustannuksista:

*N-vaiheen pilottiosastojen vuosikustannukset = (52 * 12 * 0,72 h * 7,51 €) + (52 * 1,51 € + 7,51 € * 0,72 h) = 3712 €.*

Kuljetushenkilöstön työpanoksesta muodostuvien kustannusten lisäksi laskelmissa voidaan huomioida myös sairaalahuoltajien työpanoksesta aiheutuvat kulut.

Taulukosta 2 yhteenlaskettu absoluuttinen vuosikustannus reittien ajamiseen ja jätteiden sekä pyykin käsittelyyn ilman muita työnantajalle koituvia sivukuluja on 9 673 €. Henkilöstösivukuluineen kokonaissummaksi muodostuisi noin 18 000 €.

TAULUKKO 2. Tunnelikerroksen työkustannukset jätteiden ja pyykin käsittelystä

	Kirra	N-vaihe	S-vaihe	Lastenpoli
Kustannukset	3000 €	3 710 €	1 620 €	1 350 €

Sairaalahuoltajien jätteiden ja pyykin käsittelyyn käyttämän ajan määrittäminen on kuljetushenkilöstöön verrattuna paljon vaikeampaa, koska heillä ei ole samanlaista päivittäin toistuvaa ennalta tarkasti määritettyä tehtävää. Henkilöstökyselyssä kysyttiin sairaalahuoltajien arviota heidän jätteiden ja pyykin käsittelyyn päivittäin käyttämästään ajasta. Vastauksista saatua aikatietoa on mahdollista soveltaa kustannuslaskelmaan, mutta sitä ennen vastaukset oli käsiteltävä sovellettavissa olevaan muotoon. Vastausvaihtoehdot olivat kummassakin kysymyksessä seuraavat:

- 0–30 min
- 30 min–1 h
- 1 h–2 h
- 2–5 h
- yli 5 h.

Vastaukset jakautuivat suurimmaksi osaksi kolmen ensimmäisen vaihtoehdon kesken. Saaduista vastauksista voidaan laskea keskiarvo, jota ennen oli määritettävä jokaisen vastausvaihtoehdon aikavälille keskiajan. Esimerkiksi vastausvaihtoehto ”0–30 min” vastaa 15 minuuttia ja ”30 min–1 h” vastaa 45:ää minuuttia. Vastausten keskiarvon perusteella sairaalahuoltaja käyttää vuoronsa aikana keskimäärin 46 minuuttia jätteiden ja 41 minuuttia pyykin käsittelemiseen.

Koska pilottiosastojen sairaalahuoltajat työskentelevät päivittäin useammassa vuorossa, heidän tuntipalkkaansa vaikuttavat erilaiset lisät, kuten vuorolisät ja

viikonlopputöistä maksettavat lisät, joiden vuoksi tarkkoja kustannuksia on vaikea laskea. Kustannuslaskelmien yksinkertaistamisen vuoksi sairaalahuoltajien tekemän työn kustannukset laskettiin arvioimalla aluksi yksittäisen viikon palkkakustannuksia mahdollisine lisineen olettaen, että vuorossa työskentelee yksi sairaalahuoltaja. Aiempien laskujen perusteella sairaalahuoltaja käyttää työpäivänsä aikana jätteen ja pyykin käsittelemiseen yhteensä 87 minuuttia eli 1,45 tuntia, joka vastaa kahdeksan tunnin työpäivästä noin 18:aa %. Olettamalla, että jokaisen vuoron aikana jätteiden ja pyykin käsittelyyn kuluva aika on vakio, viikon aikana tehdyn työn määrästä siis yhteensä 18 % kuluu käsittelyyn, joten osastokohtainen kustannus saadaan laskemalla viikon aikana maksetuista palkoista kyseinen osuus. Vuosikustannus laskettiin kertomalla viikkokustannukset vuoden sisältämien viikkojen määrällä. Laskennan tulokset löytyvät taulukosta 3.

TAULUKKO 3. Osastojen vuosittaiset palkkakustannukset jätteiden ja pyykin käsittelystä

Osasto	**Polttokelpoinen jäte [€]**	**Likapyykki [€]**	**Yhteensä [€]**
Yhteispäivystys	7 200	6 400	13 600
Osasto 3	3 300	2 900	6 200
Osasto 7	3 300	2 900	6 200
Lasten poliklinikka	3 000	2 700	5 700
Osasto 55	2 500	2 200	4 600
Synnytysosasto	7 200	6 400	13 600
Naistentautien leikkausosasto	1 500	1 300	2 800

Kustannukset voidaan laskea myös samalla tavalla kuljetushenkilöstön osalta, mutta lopullinen työtuntimäärä rajataan 12 prosenttiin, koska kuljetushenkilöstön työalue kattaa koko sairaalan. Vuositason kustannukseksi ilman muita sivukuluja tulisi noin 19 760 €. Laskentatavan kustannusero aiempaan laskelmaan on selitettävissä, että laskuissa oletetaan kaikkien kuljetustyöntekijöiden käsittelevän saman verran jätettä ja pyykkiä päivittäin.

6 TULOSTEN ANALYSOINTI

6.1 Henkilöstökulut

Kuljetushenkilöstön jätteen ja pyykin siirtämisestä aiheutuvat kulut olivat suhteellisen tarkasti määritettävissä, koska samat reitit ajetaan päivittäin eikä päivittäisiin ajo- ja käsittelyaikoihin synny merkittäviä eroja. Tarkkojen reittitietojen ansiosta selvityksen ulkopuolella olleet osastot oli mahdollista jättää pois laskelmista.

On otettava myös huomioon se, että esimerkiksi polttokelpoisen jätteen ja likapyykin siirtämiseen on mahdollista saada säästöjä teknologisilla investoinneilla ja tehokkuutta juuri tunnelikerroksessa tapahtuvasta kuljetustyöstä. Säästöjen rahallinen arvo lisääntyy, mitä enemmän sairaala tuottaa jätettä ja pyykkiä. Osastoilla toimivien sairaalahuoltajien työhön se ei vaikuttaisi kustannuksellisesti. Tämän vuoksi sairaalahuoltajista koituvat kulut eivät ole relevanttia tietoa selvityksen kannalta, mutta ne olivat aiheellista sisällyttää laskemiin työkustannusten kokonaismäärien monipuolistamiseksi.

Vaikka kuljetushenkilöstön kustannukset olivat tarkasti määritettävissä, lukemia on syytä tarkastella kriittisesti. Laskuissa ei huomioitu siirtymä-aikoja esimerkiksi rinnekerroksesta tunnelikerrokseen. On syytä ottaa huomioon myös kuljetushenkilöiden valmiusajat, jolloin he odottavat kuljetuskeskuksessa kuljetuskierrokselle lähtöä. Absoluuttisten kulujen taustalla piilee myös muitakin tekijöitä, joista aiheutuu lisäkustannuksia. Esimerkiksi sesonkivaihtelut ja muut potilasmääriin vaikuttavat tekijät voivat vaikuttaa kuljetus- ja käsittelytyön määrään.

Sairaalahuoltajien palkkakustannuksien määrittäminen on haastavinta, koska heidän päivittäin jätteen ja pyykin käsittelyyn käyttämää aikaa on vaikea määrittää ja päiväkohtaiset tehtävämäärät ja -tyypit henkilöä kohden voivat poiketa paljon. Tämän vuoksi varmin tapa arvioida sairaalahuoltajien ajankäyttöä oli kysyä sitä heiltä itseltään kyselylomakkeella. Vastaajien määrä oli jätteen käsittelyssä 13 ja pyykin käsittelyssä 14 henkilöä, ja vastaukset jakautuivat tasaisesti kolmen ensimmäisen vaihtoehdon kesken. Näin ollen otanta jäi pieneksi. Vuorotyö- ja viikonloppulisien soveltaminen kustannuslaskennassa oli myös haasteel-

lista, koska työvuorot menevät monella osastolla limittäin ja esimerkiksi iltalisää maksettiin joissakin tapauksissa vain iltavuoron viimeisiltä tunneilta.

Tietyillä osastoilla ei myöskään ole lainkaan käytössä ilta- ja yövuoroa, jolloin toisen osaston sairaalahuoltajat tekevät ilta- ja yösiivouksia tarvittaessa. Tällaisissa tapauksissa ilta- ja yösiivousten kustannuksia ei voida määrittää, koska viikoittaiset ilta- ja yösiivousten määrät vaihtelevat.

Palkkakululaskelmista jätettiin mahdollisista arkipyhistä koituvat lisäkulut pois, koska osa pyhistä voi ajoittua esimerkiksi sunnuntaille, jolloin palkkakuluihin ei tulisi muutosta normaaliin sunnuntain palkkaan verrattuna.

Kustannuksia määrittäessä on otettava myös huomioon, että henkilöstölle maksettavien palkkojen lisäksi työnantajalle aiheutuu muitakin kuluja peruspalkan lisäksi. Tällaisia kuluja ovat esimerkiksi työeläkemaksut, sosiaaliturvamaksu, vakuutukset ja loma-ajan palkka. Yhteensä nämä maksut voivat nostaa todellisia työntekijästä koituvia kulut lähes kaksinkertaiseksi peruspalkasta. (17.)

6.2 Muut kulut

Laskelmissa on otettu huomion ainoastaan palkkakustannukset, mutta lisäkuluja aiheutuu myös kiinteistön ja käytettävän kaluston huoltotöistä. Jatkuva trukkiliikenne aiheuttaa kiinteistölle satunnaisia vaurioita ja kuluttaa lattiapintaa. Vetotrukit huolletaan keskimäärin kaksi kertaa vuodessa tai tarpeen vaatiessa, joten tehdyistä huoltotoimenpiteistä aiheutuu kustannuksia. Jätevaunuille tehdään huolto joka viides vuosi. Pyykkirullakot ovat pesulan omaisuutta, joten niistä aiheutuvat huoltokulut koituvat pesulan maksettavaksi, mutta toisaalta sairaalalle koituu vuokrakuluja rullakoiden käytöstä.

Jäte- ja pyykkilogistisiin kustannuksiin vaikuttavat myös käsittelytehtävissä sattuneet työtapaturmat, joista aiheutuu vuosittain kustannuksia sairaalalle. Monessa tapauksessa sairaala joutuu palkkaamaan vuokratyöntekijän sairauspoissaolon ajaksi. Tyypillisiä käsittelyn aikana sattuvia tapaturmia ovat neulanpistot sekä esineisiin satuttaminen. Tapaturmia oli olemassa olevilla tiedoilla mahdotonta rajata pilottiosastoilla käsittelyn aikana sattuneisiin, koska työtapa-

turma- ja sairauspoissaolotilastot kattavat koko sairaalan henkilöstön ja tapaturmat on laskettu työnimikekohtaisesti.

Sairaalan sisäistä jäte- ja pyykkihuoltoa tukevasta organisaatiosta aiheutuu myös kustannuksia. Logistiikka ei toimi ilman sitä ohjaavaa työnjohtoa, joka sijoittuu sairaalan logistiikkakeskukseen. Työnjohdon tehtävänä on ohjata sairaalan sisäisen logistiikan toimintaa.

Jätteiden säilytykseen ja käsittelyyn käytettävien tilojen kustannukset on myös otettava huomion kokonaiskustannuksia laskiessa. Tällaisia kustannuksia aiheuttaa esimerkiksi jäteaseman sekä osastojen jätehuoneiden varustaminen ja ylläpito.

6.3 Kustannusten rakenne

Suurimman kuluerän jäte- ja pyykkihuollosta aiheuttavat jätteen ja pyykin kokonaismassan mukaan määräytyvät muuttuvat kustannukset. Pesula laskuttaa sairaalaa pestävän pyykin kokonaismassan mukaan ja jätehuoltoyritys syntyneiden jätteiden kokonaismassan mukaan.

Sairaalan sisäisestä logistiikasta aiheutuvat kustannukset voidaan määritellä kiinteiksi kustannuksiksi jäte- ja pyykkimäärien pysyessä kausittain saman tasoisina. Pienet vaihtelut määrissä eivät vaikuta ajettavien reittien lukumäärään, koska kuljetuksessa käytettävien vetotrukkien suuri kapasiteetti mahdollistaa hieman isompien jäte- ja pyykkierien kuljetuksen samalla kierroksella. Jos jäte- ja pyykkimäärien vaihtelu olisi suurempaa, jouduttaisiin ajettujen kierrosten määrää muuttamaan syntyvien määrien mukaan, jolloin kustannukset muuttuisivat portaittain. Kuljetuskustannukset koostuvat kuljetushenkilöstön kuljetukseen käyttämän ajan palkkakuluista sekä sosiaalimaksuista. On kuitenkin otettava huomioon, että kuljetushenkilöstön palkkakustannukset ovat sairaalalle kuukausittain samat henkilöstömäärän säilyessä ennallaan. Jätteen ja pyykin kuljetustyöhön kohdistettavat kustannukset voivat kuitenkin olla muuttuvia ajettavien kierrosten määrän mukaisesti.

Kuljetustyöstä aiheutuva kiinteistön kuluminen ja mahdolliset vauriot ovat verrannollisia kuljetustyön määrään, eli ne määräytyvät täysin sairaalassa syntyvän

jätteen ja pyykin mukaisesti. Kuljetuskaluston käyttöön ja ylläpitoon liittyvien kulujen suuruus vaihtelee myös ajomäärien mukaisesti. Jos oletetaan, että kaluston ylläpitämiseksi riittävät ennalta määrätyin aikavälein tehtävät huollot, ne voidaan laskea kiinteiksi kustannuksiksi, kun käytön määrän mukaan vaihtelevat energiakulut ovat portaittain muuttuvia kustannuksia.

Sairaalan jäte- ja pyykkihuollosta aiheutuvat kokonaiskustannukset voidaan siis jakaa kolmeen pääluokkaan:

- prosessointikustannukset
- käsittelykustannukset
- ylläpitokustannukset.

Prosessointiin sisältyy jätteiden loppukäsittely, eli polttaminen jätteenpolttolaitoksessa jätehuoltoyhtiön toimesta sekä pyykin peseminen pesulassa, ja nämä kustannukset ovat täysin muuttuvia. Käsittelykustannuksiin sisältyy jätteen ja pyykin kuljettamisesta sairaalan sisällä koituvat henkilöstökustannukset sekä kaluston käyttökustannukset. Käsittelykustannukset ovat osittain muuttuvia, koska jäte- ja pyykkimäärien tulee vaihdella merkittävästi, jotta ajokertojen määrää jouduttaisi muuttamaan. Ylläpitokustannuksiin voidaan lukea kaikki muut jäte- ja pyykkihuoltoa tukevat toiminnot, kuten kiinteistön ja kaluston ylläpito ja ne ovat kiinteitä kustannuksia. (11, s. 56–57.)

Edellä mainittujen kustannusluokkien lisäksi on syytä mainita tapaturmista aiheutuvien sairauspoissaolojen ja niiden ajaksi hankitun korvaavan työvoiman kustannukset. Nämä kustannukset ovat merkitykseltään myös tärkeitä kokonaisuudessaan, mutta varsinkin jäte- ja pyykkilogistiikkaan kohdistettuna kustannusarvoltaan pieniä.

Jäte- ja pyykkilogistiikan kokonaiskustannusten muodostuessa näistä kustannustekijöistä on syytä arvioida myös niiden osuutta jätteen ja pyykin käsittelyn kokonaiskustannuksista. Koska kustannuksiin vaikuttavia asioita on lukuisia eikä läheskään kaikista ole saatavilla tarkkoja hintatietoja, on osuusarvioita syytä tarkastella kriittisesti. Arvion tiedot perustuvat yleisesti saatavilla oleviin hintatietoihin, jotka voivat sopimuskohtaisesti poiketa merkittävästi sairaalaa koskevissa kuluerissä. Tämän vuoksi mainitut prosentuaaliset osuudet voivat poiketa todellisista osuuksista useilla prosenttiyksiköillä ja ovat näin ollen vain suuntaa

antavia. Taulukossa 4 arvioidaan sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan kustannusluokkien painoarvoja vuosittaisten kokonaiskustannusten kannalta.

TAULUKKO 4. Kustannusluokkien painoarvojen arviointi

Kustannusluokka	Arvio osuudesta
Prosessointi	75 %
Käsittely	15 %
Ylläpito	8 %
Satunnaiset	2 %

6.4 Kustannuksiin vaikuttaminen

Sairaalan jäte- ja pyykkihuolto ovat sairaalan toiminnan kannalta välttämättömiä toimintoja, joiden toteuttamisen tulisi olla mahdollisimman tehokasta. Sairaalassa meneillään olevien muutos- ja laajennustöiden myötä sairaalaan olisi mahdollista myös tehdä toimintaa tehostavia investointeja, joilla sairaalan tasoa voidaan parantaa merkittävästi.

Jäte- ja pyykkilogistiikan automatisointi investoimalla sairaalaan putkikuljetusjärjestelmä toisi merkittäviä parannuksia sairaalan sisäisen logistiikan kustannustehokkuuteen ja nostaisi nämä toiminnot nykyaikaiselle tasolle. Sairaalan sisällä tapahtuva jätteiden ja pyykin kuljetus tehostuisi ajallisesti ja samalla toiminnan ergonomisuus, turvallisuus ja hygienia parantuisivat huomattavasti. Investoinnilla on mahdollista eliminoida putkikuljetusjärjestelmän piirissä olevilla osastoilla syntyvien raskaiden pyykki- ja jätesäkkien toistuva nosteleminen, eikä niitä tarvitsisi enää säilyttää osastojen jätehuoneessa ja tunnelikerroksessa. Tunnelikerroksen jätteiden ja pyykkien kuljetuksiin liittyvän liikenteen vähennyttyä työturvallisuus paranee sekä kiinteistön ja kaluston kuormitustasot laskevat.

Kaikki edellä mainitut tekijät vaikuttavat sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan kustannuksiin joko suorasti tai epäsuorasti. Manuaalisen käsittelyn vähenemisestä koituisi säästöjä seuraavista kustannustekijöistä:

- kuljetuskaluston käyttö-, pääoma- ja huoltokulut
- työtapaturmista aiheutuvat kustannukset
- kiinteistön huoltokustannukset
- kuljetustyöstä aiheutuvat palkkakustannukset
- kerrosneliöiden kustannukset. (18, s. 2.)

Kustannussäästöjen lisäksi työviihtyvyys paranisi paremman työergonomian, -hygienian ja -turvallisuuden vaikutuksesta. Sairaalan hygienian paraneminen vaikuttaa myös suoraan asiakkaiden turvallisuuteen infektioriskin pienennyttyä. Jätteiden ja pyykkien siirtäminen syntypaikasta loppusijoituspaikkaan nopeutuisi myös todella huomattavasti automaattisen järjestelmän pystyessä tekemään siirtotyön kymmenissä sekunneissa.

Jätteiden ja pyykin käsittely on osa sairaalan logistista kokonaisuutta, ja sillä on suuri vaikutus koko sairaalan kattavaan logistiseen kokonaistehokkuuteen. Tämän vuoksi jätteiden ja pyykin käsittelyn logistiikan tulisi olla samalla tasolla muun logistiikan kanssa, jotta sairaalan toiminta saataisi sekä laadukkaaksi että tehokkaaksi. Kokonaislogistiikan kehittämisellä on mahdollista minimoida aiemmin mainitut riskitekijät, minkä avulla saavutetaan parempi palvelutaso asiakkaille ja parannetaan henkilöstön työmukavuutta.

Ecosir Group Oy:n laskelmien mukaan jätteen- ja pyykinsiirtojärjestelmästä aiheutuvat investointikulut kohteesta ja järjestelmän kattavuudesta riippuen maksavat itsensä takaisin säästötuottoina noin neljässä tai viidessä vuodessa käyttöönotosta. Laskelmassa ei mainita sitä, minkä mittakaavan investointi on kyseessä, mutta investoinnista saatu rahallinen ja toiminnallinen hyöty olisi sen mukaan jo lyhyessä ajassa todella merkittävä. (18, s. 2.) Investoinnin takaisinmaksuaika määräytyy useiden tekijöiden perusteella. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi siirtojärjestelmän laajuus ja järjestelmän piirissä olevien osastojen jätteen- ja pyykintuotto. Ilman tarkempaa arviota järjestelmän mahdollisesta sijoittumisesta sairaalan sisällä todellista takaisinmaksuaikaa ei ole mahdollista arvioida.

Nykyisellä sairaalan rakenteella kustannussäästöjen saavuttaminen ilman, että sairaalan palvelutaso kärsisi, olisi haastavaa. Osastojen jätehuoneiden ja tunnelikerroksen välimatkojen aiheuttamat rajoitukset tuovat omat vaikeutensa toiminnan kehittämiseen. Jätehuoneiden pieni kapasiteetti vaatii säännöllisiä jäte- ja pyykkikuljetuksia, eikä vetotrukkeihin voi pakata nykyistä suurempia vetokuormia. Näin ollen kuljetuksien määrään ei voida juurikaan vaikuttaa jätteen- ja pyykintuoton pysyessä nykyisellä tasolla. Nykyisillä toimintatavoilla jäte- ja pyykkimäärien kasvu tuottaisi lisäkustannuksia kaikilla osa-alueilla ja vanhan kiinteistön asettamat tilalliset rajoitukset toisivat lisää rajoituksia.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tehtiin selvitys sairaalan sisäisen jäte- ja pyykkilogistiikan nykytilasta sekä koottiin saaduista tuloksista havainnollistava raportti sairaalan sekä Ecosir Group Oy:n käyttöön. Selvityksen tarkoituksena oli antaa kokonaiskuva jäte- ja pyykkilogistiikan nykytilasta ja toimia työkaluna sairaalan toiminnan kehittämisessä.

Selvityksen toteutus onnistui lähes aikataulun mukaisesti, ja kaikki vaadittavat asiat saatiin selvitettyä. Selvityksen piirissä olleet osastot soveltuivat projektiin todella hyvin, ja yhteistyö sairaalan henkilöstön kanssa toimi ongelmattomasti. Seurantajakson aikana saatuja tuloksia jätteen ja pyykin massoista voidaan pitää luotettavina lyhyestä seuranta-ajasta huolimatta, koska tulokset olivat hyvin samankaltaisia sekä tutkimuksen kohteena olleen sairaalan että Ecosir Groupin aikaisempien selvitysten tuloksiin verrattuna. Tämän työn valmistumishetkellä kaksi neljästä työkokonaisuudessa tehdyistä opinnäytetyöstä on julkaistu ja kolmas vielä keskeneräinen.

Kustannusten laskeminen ja arviointi oli monellakin eri tapaa haastavaa. Sen lisäksi, ettei minulla ole aikaisempaa kokemusta kustannuslaskennasta, selvityksen edetessä ilmeni uusia kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä, jotka monimutkaistivat laskelmia. Tiettyjen kustannusten laskeminen oli lähes mahdotonta, koska käytettävissä ollutta tietoa ei ollut saatavissa ja kustannusten rajaaminen seitsemälle pilottiosastolle olisi tuottanut suuria vaikeuksia. Joidenkin osastojen työmäärä vaihtelee päivittäin paljon, jolloin kustannusten laskeminen olisi vaatinut viikkojen pituista tarkkaa seurantatietoa tehdyn työn määrästä. Työ kuitenkin keskittyi olennaisesti kaikkien jätteiden ja pyykin käsittelyyn vaikuttavien kustannuslähteiden ja niiden muutostiloissa käyttäytymisen tarkempaan arviointiin, ja niissä onnistuin mielestäni hyvin.

Opinnäytetyön tekeminen opetti minulle uusia asioita suuren sairaalan sisälogistiikan toiminnasta ja sen kehittämisestä. Opin työtä tehdessäni myös paljon uutta kustannuslaskennallisista asioista, jotka olivat minulla aiemmin varsin vieraita. Työn tekeminen projektiluontoisena, vahvasti useiden henkilöiden yhteis-

työstä riippuvaisena kokonaisuutena oli minulle hieno kokemus ja antoi kaikki eväät tulevaisuutta varten.

LÄHTEET

1. Nivala, Jaakko 2014. Ison sairaalakeskuksen jätteiden logistiset virtaukset. Opinnäytetyö. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/74836/opinnaytetyo.pdf?sequence=1. Hakupäivä 7.7.2014.

2. Sipola, Mikko 2014. Jätelogistiikan simulointi sairaalaympäristössä. Opinnäytetyö. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/78096/Sipola_Mikko.pdf?sequence=1. Hakupäivä 30.9.2014.

3. Haapola, Minna 2014. Ergonomiset näkökohdat sairaalan jätelogistiikassa. Valmisteilla oleva opinnäytetyö. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma.

4. Ecosir Group. Saatavissa: http://www.ecosir.com/suomeksi/yritysinfo. Hakupäivä: 15.1.2014.

5. Tulevaisuuden sairaala 2030. 2013. Oulun yliopistollinen sairaala. Saatavissa: http://www.ppshp.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/e4e2fc7abbc89d8eb30f1988ee367545b00c318b.pdf. Hakupäivä 15.1.2014.

6. Tietoa toiminnasta. 2014. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Saatavissa: https://www.ppshp.fi/tietoa_toiminnasta. Hakupäivä 3.3.2014.

7. Henkilöstökertomus. 2012. Oulun yliopistollinen sairaala. Saatavissa: https://www.ppshp.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/30486_Henkilostokertomus_2012.pdf. Hakupäivä 3.3.2014.

8. Sairaanhoitopiiri käynnistää mittavan toiminnan ja rakennuskannan uudistusohjelman. Lehdistötiedote. 2012. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä. Saatavissa:

https://www.ppshp.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/7dd518fba546c22a8b4540f368b137c5152c8d14.pdf. Hakupäivä 3.3.2014.

9. Ritvanen, Virpi – Inkiläinen, Aimo – von Bell, Anders – Santala, Jouko 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

10. Karrus, Kaij E. 2005. Logistiikka. Helsinki: WSOY.

11. Neilimo, Kari – Uusi-Rauva, Erkki 2010. Johdon laskentatoimi. Helsinki: Edita Prima Oy.

12. Pellinen, Jukka 2003. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

13. Brimson, James A. 1991. Toimintolaskenta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

14. Määttä, Kimmo 2013. Toimeksianto. Laatija Ecosir Group Oy. Tilaaja Oulun yliopistollinen sairaala.

15. Seppänen, Aki – Haapola, Minna – Nivala, Jaakko – Sipola, Mikko 2013. Oulun ammattikorkeakoulu. Projektin toimintasuunnitelma. Laadittu ennen selvityksen aloittamista.

16. Kunnallinen yleinen virka- ja työehtosopimus. 2014. Kuntatyönantajat. Saatavissa: http://flash.kuntatyonantajat.fi/kvtes-2014-2016/html/. Hakupäivä 27.3.2014.

17. Manninen, Mira 2013. Näin lasket työntekijästä aiheutuvat todelliset kulut. Auria Yrityslaskenta. Saatavissa: http://blogi.auriayrityslaskenta.fi/bid/178866/N%C3%A4in-lasket-ty%C3%B6ntekij%C3%A4st%C3%A4-aiheutuvat-todelliset-kulut. Hakupäivä 19.5.2014.

18. Logistiikan kartoituspalvelu WasteCare. 2014. Ecosir Group Oy. Saatavissa: http://www.ecosir.com/suomeksi/jarjestelmat/kartoituspalvelu-wastecare-mappi/. Hakupäivä: 29.9.2014.

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU
TEKNIIKAN YKSIKKÖ
KOTKANTIE 1, 90250 OULU
www.oamk.fi

LÄHTÖTIETOMUISTIO

Työn tiedot	Tekijä[1]	Tilaaja[2]
	Aki Seppänen	Ecosir Group Oy
	Tilaajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot[3] Kimmo Määttä, +358 40 8240 095	
	Työn nimi[4] **Sairaalan jätelogististen kustannusten arviointi**	
	Työn kuvaus[5] Työn tarkoituksena on selvittää ja kartoittaa sairaalan jäte- ja pyykkilogistiikan nykytila. Nykytilan kuvaus keskittyy jäte- ja pyykkilogistiikkaan, sisältäen jäte- ja pyykkimassojen syntypaikat, siirtymisreitit, pysähdyspaikat ja –ajat sekä loppusijoituspaikat. Työn aikana tarkastellaan myös toimintatapojen vaikutusta työergonomiaan, -turvallisuuteen, -hygieniaan ja -viihtyvyyteen. Työ suoritetaan neljän opiskelijan toimesta.	
	Työn tavoitteet[6] Työn tavoitteena on tuottaa raportti, jossa kuvataan aihealueittain lyhyesti ja selkeästi logistiikkareittien ja jäte- ja pyykkimassojen sijoittelu sekä niiden pysähdyspaikat ja –ajat. Työn aikana selvitetään myös jäte- ja pyykkimassojen käsittelyssä syntyvät pullonkaulat ja puutteet. Raportti palvelee sairaalaa jäte- ja pyykkilogistiikan nykytilan kuvauksena ja antaa perustiedot ehdotukselle automaattisesta jätteen ja pyykin siirtojärjestelmästä, jonka Ecosir Group Oy tekee.	
	Tavoiteaikataulut[7] Työn on oltava valmiina viimeistään 31.3.2014.	
	Päiväys ja allekirjoitukset[8] / / Tekijän allekirjoitus	5/11/2013 Kimmo Määttä Tilaajan allekirjoitus

1. Tekijän nimi, puhelinnumero ja sähköpostiosoite.
2. Työn teettävän yrityksen virallinen nimi.
3. Sen henkilön nimi ja yhteystiedot, joka yrityksessä valvoo työn suoritusta.
4. Työn nimi voi olla tässä vaiheessa työnimi, jota myöhemmin tarkennetaan.
5. Työ kuvataan lyhyesti. Siinä esitetään muun muassa työn tausta, lähtötilanne ja työssä ratkaistavat ongelmat.
6. Esitetään lyhyesti ja selvästi työn tavoitteet.
7. Esitetään projektin tavoiteaikataulu. Silloin, kun työllä on välitavoitteita, myös ne merkitään aikatauluun. Tavoiteaikataulun ja oppilaitoksen yleisaikataulun perusteella tekijä laatii oman aikataulunsa.
8. Lähtötietomuistio päivätään ja sen allekirjoittavat tekijä ja tilaajan yhdyshenkilö

B	C	D	E	F	G	H
Kirra	**Kuljetus (s)**	**Käsittely (s)**	**Yhteensä (s)**	**Yhteensä (h)**	**Arkipäivässä (h)**	**Korjaus**
Jätteet	361	1035	1396	0,39	0,66	412
Pyykki	495	207	702	0,20	0,33	
	Jätteet + pyykki		*1686*	*0,58*	*1,00*	
Ajokerrat	Arkisin:	2	Viikonloppuisin:	1	Ajot per viikko:	12
					Keskiarvo:	1,7
N-vaihe	**Kuljetus (s)**	**Käsittely (s)**	**Yhteensä (s)**	**Yhteensä (h)**	**Arkipäivässä (h)**	
Jätteet	567	1248	1815	0,50	0,86	
Pyykki	634	127	761	0,21	0,36	
	Jätteet + pyykki		*2576*	*0,72*	*1,23*	
Ajokerrat	Arkisin:	2	Viikonloppuisin:	1	Ajot per viikko:	12
	Korjaa jätematkat				Keskiarvo:	1,7
N-lastenpoli	**Kuljetus (s)**	**Käsittely (s)**	**Yhteensä (s)**	**Yhteensä (h)**	**Arkipäivässä (h)**	
Jätteet	628	613	1241	0,34	0,34	
Pyykki	320	263	583	0,16	0,16	
	Jätteet + pyykki		*1824*	*0,51*	*0,51*	
Ajokerrat	Arkisin:	1	Viikonloppuisin:	1	Ajot per viikko:	7
	Korjaa pyykkikäsittely				Keskiarvo:	1,0
S-Lastenpoli	**Kuljetus (s)**	**Käsittely (s)**	**Yhteensä (s)**	**Yhteensä (h)**	**Arkipäivässä (h)**	
Jätteet	896	416	1312	0,36	0,36	
Pyykki	159	52	211	0,06	0,06	
	Jätteet + pyykki		*1523*	*0,4*	*0,4*	
Ajokerrat	Arkisin:	1	Viikonloppuisin:	1	Ajot per viikko:	7
					Keskiarvo:	1,0

	Palkat:	Kk	Päivä	Tunti
	Sairaalahuoltaja	1 812,00 €	60,40 €	7,55 €
	Kuljetushenkilö	1 803,00 €	60,10 €	7,51 €

Lisät per tunti:		15 %	30 %
Vkl - la	Vkl - su	Iltalisä (18-22)	Yölisä (22-07)
1,51 €	7,55 €	1,13 €	2,27 €
1,50 €	7,51 €	1,13 €	2,25 €

	Kustannukset reiteittäin			
	Kirra	N-vaihe	S-vaihe	Lastenpoli
Jätteet	2,91 €	3,79 €	2,59 €	2,74 €
Pyykki	1,46 €	1,59 €	1,22 €	0,44 €
Yhteensä (päivä)	4,38 €	5,38 €	3,81 €	3,18 €
Yhteensä (vuosi)	2 731,95 €	3 354,38 €	1 385,51 €	1 156,87 €
Lisineen	3 005,14 €	3 689,82 €	1 623,02 €	1 355,19 €

Kustannukset yhteensä per vuosi **9 673,17 €**

3 689,82 €

Kuljetushenkilöstö	Kustannukset reiteittäin (lisät)			
	Kirra	N-vaihe	S-vaihe	Lastenpoli
La	45,53 €	55,91 €	39,59 €	33,05 €
Su	227,66 €	279,53 €	197,93 €	165,27 €
Yht	273,19 €	335,44 €	237,52 €	198,32 €