

Opinnäytetyö (AMK)

Tietotekniikka

Hyvinvointiteknologia

2013

Juho Suovuori

# PÄIVITTÄISJOHTAMISEN JA PÄÄTÖKSENTEON TUKIJÄRJESTELMÄ TEHOHOIDOSSA

– Tehoäly-hankkeen pääominaisuuksien ja  
käyttötapauksen määrittely



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Juho Suovuori

# PÄIVITTÄISJOHTAMISEN JA PÄÄTÖKSENTEON TUKIJÄRJESTELMÄ TEHOHOIDOSSA – TEHOÄLY-HANKKEEN PÄÄOMINAISUUKSIEN JA KÄYTTÖTAPAUKSEN MÄÄRITTELY

Tämän opinnäytetyön aiheena on Tehoäly-hankkeen pääominaisuuksien ja käyttötapauksen määrittely. Tehoäly-hanke on Turun ammattikorkeakoulun, Turun yliopiston ja Entteri Professional Software Oy:n yhteistyönä toteutettava hanke jonka tavoitteena on kehittää päätöksenteon apuväline teho-osaston vastaavalle hoitajalle. Tehoäly toteutetaan pilvipalveluun perustuvana toiminnanohjausjärjestelmänä. Laitelustana käytetään tablet-laitetta. Tämä opinnäytetyö tehtiin Entteri Professional Software Oy:n toimeksiantona.

Työssä tutkittiin teho-osastoa toimintaympäristönä, vastaavan hoitajan päätöksentekoa ja siihen liittyviä tiedontarpeita, käyttäjälähtöistä suunnittelua ja hankkeessa käytettyjä käyttäjälähtöisen suunnittelun menetelmiä. Työ keskittyy erityisesti vastaavan hoitajan päätöksentekoon ja tiedontarpeisiin liittyviin ongelmiin ja niiden ratkaisemiseen sähköisen apuvälineen avulla. Vastaava hoitaja vastaa pääosasta teho-osaston päivittäisjohtamiseen liittyvistä tehtävistä. Vastaavan hoitajan tekemillä päätöksillä on merkittävä vaikutus potilasturvallisuuteen ja hoidon tehokkuuteen. Tästä huolimatta vastaavan hoitajan pääosaisena tiedonlähteenä ja johtamisvälineenä toimii suullinen kommunikointi. Suullinen kommunikointi on johtamisvälineenä epäluotettava ja riskialtis ja tiedonkulun katkokset ja vääristymät voivat johtaa merkittävien riskitilanteiden syntymiseen.

Tässä työssä määriteltiin Tehoälyn pääominaisuudet ja työvuorotason käyttötapauskaavio. Tehoälyn pääominaisuudet ovat potilaslista, henkilökuntalista, työvuorosuunnittelu, henkilö- ja tilaresurssien hallinta, pikaviestin, kalenteri, raporttinäkymä ja koulutusrekisteri. Näiden sähköisten johtamistyökalujen avulla merkittävä osa tehohoidon päivittäisjohtamiseen liittyvästä tiedosta ja tiedonkulusta voidaan muuttaa luotettavaan ja reaaliaikaiseen muotoon. Käyttötapauskaavio kuvastaa miten Tehoälyn pääominaisuudet toimivat reaaliaikaisena kokonaisuutena vastaavan hoitajan työvuorojen aikana. Suunnittelutyön pohjana käytettiin kaikkea sitä tietoa mitä hankkeen aikana tehty tutkimus- ja tuotekehitystyö ovat tuottaneet. Asiakastarve ja käyttäjälähtöinen suunnittelu toimivat suunnittelutyön tärkeimpinä ohjaavina elementteinä. Työssä tehdyn määrittelyn tarkoitus on toimia pohjatyönä Tehoäly-talun vaatimusmäärittelylle.

Työssä pohdittiin myös hankkeen liiketoiminnallisia riskejä ja mahdollisuuksia. Pohdinnassa tultiin siihen tulokseen, että jos yhteistyö alan suurten yritysten kanssa onnistuu, on Tehoälyllä merkittävä markkinapotentiaali. Tämä johtuu pääosin siitä, että lähes maailmanlaajuinen tarve Tehoälyn kaltaiselle järjestelmälle on olemassa, mutta kilpailevia järjestelmiä on hyvin vähän.

### ASIASANAT:

määrittely, pääominaisuus, käyttötapaus, pilvipalvelu, toiminnanohjausjärjestelmä, käyttäjälähtöisyys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information technology | Healthcare informatics

2013 | 52

Reetta Raitoharju

**Juho Suovuori**

## **A DAILY MANAGEMENT AND DECISION SUPPORT SYSTEM IN INTENSIVE CARE – THE SPECIFICATION OF THE MAIN FEATURES AND A USE CASE IN THE TEHOÄLY PROJECT**

The subject of this thesis is the specification of the main features and a use case in the Tehoäly project. The Tehoäly project is a project ran in collaboration of Turku University of Applied Sciences, the University of Turku and Entteri Professional Software Oy. The goal of the project is to design a tool to support the immediate decision-making of charge nurses in intensive care units. Tehoäly will be carried out as a resource management system. It will be based on cloud computing and a tablet device will be used as a device platform. This thesis has been commissioned by Entteri Professional Software Oy.

The theoretical segment of the thesis deals with the intensive care area in general, the decision-making and information needs of charge nurses and user-centered software design.

In the practical segment of the thesis, the main features and a use case of the Tehoäly system are specified. The research material gathered in the project was used to guide the design work. Customer needs and the principles of user centered design were also used to guide the design process. The specifications implemented in this thesis are planned to be used as a base for the requirement specification for the Tehoäly system.

The thesis also discusses with the commercial risks and opportunities of the project. The risks and opportunities of the Tehoäly system are also analyzed from the perspective of the prospective users.

### **KEYWORDS:**

Specification, main feature, use case, cloud computing, resource management system, user centered design

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2 TEHO-OSASTO TOIMINTAYMPÄRISTÖNÄ</b>	<b>3</b>
2.1 Suomen tehohoito yleisesti	3
2.2 Ammattiryhmät	3
2.3 Tehohoidon ydinprosessi potilaan näkökulmasta	5
2.4 Potilaspaikkojen kunnossapitoprosessi	6
<b>3 TEHO-OSASTON PÄIVITTÄISJOHTAMINEN</b>	<b>8</b>
3.1 Tehohoidon vastaavan hoitajan rooli	8
3.2 Tehohoidon vastaavan hoitajan päätöksenteko	9
3.3 Tehohoidon vastaavan hoitajan tiedontarpeet	10
3.4 Tehohoidon päivittäisjohtamiseen liittyvät riskit ja haasteet	11
<b>4 KÄYTTÄJÄLÄHTÖINEN SUUNNITTELU TERVEYDENHUOLLOSSA</b>	<b>12</b>
4.1 Käyttäjälähtöisen suunnittelun tarve terveydenhuollossa	12
4.2 Käyttäjälähtöisen suunnittelun haasteet terveydenhuollossa	13
4.3 Käyttäjälähtöisen suunnittelun menetelmiä	14
4.3.1 Käyttäjien osallistuminen tuotekehitykseen	14
4.3.2 Haastattelu	16
4.3.3 Havainnointi	18
4.4 Tehoäly-hankkeessa ja tässä opinnäytetyössä käytetyt menetelmät	20
<b>5 ENTTERI OY:LLE TOTEUTETTAVA TEHOÄLY-HANKE</b>	<b>22</b>
5.1 Tehoäly-hanke yleisesti	22
5.2 Hankkeeseen kuuluvat yhteistyökumppanit	22
5.3 Hankkeen tavoite	23
<b>6 TYKSIN TEHO-OSASTON VASTAAVAN HOITAJAN TYÖVUOROKUVAUS</b>	<b>24</b>
6.1 Vastaavan hoitajan nykyhetkiset työvuorot	24
6.2 Työvuorojen rakenteet	24
6.3 Tiedonkulku	27

<b>7 TEHOÄLYN PÄÄOMINAISUUKSIEN KUVAUS</b>	<b>29</b>
7.1 Tehoälyn pääominaisuudet yleisesti	29
7.2 Potilaslista	29
7.3 Henkilökuntalista	30
7.3.1 Yleinen henkilökuntalista	30
7.3.2 Työvuorokohtainen henkilökuntalista	32
7.4 Työvuorosuunnittelu	32
7.5 Henkilö- ja tilaresurssien hallinta	34
7.6 Pikaviestin	36
7.7 Kalenteri	36
7.8 Raporttinäkymä	37
7.9 Koulutusrekisteri	37
<b>8 VASTAAVAN HOITAJAN SUUNNITELLUT TYÖVUOROT TEHOÄLYN KANSSA</b>	<b>38</b>
8.1 Työvuorotason käyttötapauskaaviot	38
8.2 Suunniteltujen työvuorojen tiedonkulku	38
<b>9 TEHOÄLYN RISKIT JA MAHDOLLISUUDET</b>	<b>39</b>
9.1 Riskit ja mahdollisuudet käyttäjän näkökulmasta	39
9.2 Riskit ja mahdollisuudet hankkeen näkökulmasta	40
<b>10 YHTEENVETO</b>	<b>41</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Tehoälyä hyödyntävän suunnitellun aamuvuoron rakenne  
Liite 2. Tehoälyä hyödyntävän suunnitellun iltavuoron rakenne

## KUVIOT

- Kuvio 1. Tehohoidon ydinprosessi [6] [7] 6  
Kuvio 2. Potilaspaikkojen kunnossapitoprosessi [6] [7] 7

## KÄYTETYT LYHENTEET

CRRT	Jatkuvan munuaisen vajaatoiminnan korvaushoito
CVVHDF	Venovenosinen hemodiafiltraatiohoito
ECMO	Veren hapetus keuhkokoneella
HBO	Painekammiohoito
IT	Informaatioteknologia
LVM	Lääkintävahtimestari
MET	Medical emergency team, eli hälytysvalmiustiimi
RTG	Röntgen
Tyks	Turun yliopistollinen keskussairaala

# 1 JOHDANTO

Teho-osastot ovat työympäristöinä nopeatempoisia ja haasteellisia. Teho-osastoilla hoidetaan potilaita jotka vaativat tehostettua hoitoa taikka jatkuvaa seurantaa. Tehohoitopotilaat ovat usein kriittisessä tilassa, ja heidän tilansa voi muuttua nopeasti ja arvaamattomasti. Tämän seurauksena tehohoito on työnä usein hektistä ja nopeatempoista [1]. Hoitotilanteet vaativat usein nopeaa päätöksentekoa ja monimuotoista osaamista. Monimuotoiset osaamistarpeet ja nopeasti muuttuvat tilanteet asettavat haasteita erityisesti osaston päivittäisjohtamisesta vastaaville hoitajille. Teho-osastojen vastaavat hoitajat vastaavat tehohoidon päivittäisestä organisoinnista ja osaston tila- ja henkilöresurssien hallinnasta. Osaston päivittäisjohtaminen on yhdistelmä moniammatillisen yhteistyön koordinointia sekä hektistä resurssienhallintaa. Viestintä ja monimuotoiset tiedon tarpeet nousevat avainasemaan teho-osaston vastaavan hoitajan työssä [2] [3].

Päivittäistilalla tapahtuvia muutoksia hallinnoidaan tällä hetkellä paperilomakkeiden ja kynällä käytettävien ilmoitustaulujen avulla. Vastaavat hoitajat käyttävät päätöksentekonsa tukena pääosin tietoa, joka sijaitsee joko paperilapuilla tai heidän omassa muistissaan. Päivittäisjohtamiseen liittyvän viestinnän työkaluna toimii pääosin suullinen kommunikaatio. Epäluotettavat tiedonlähteet ja viestintäkeinot nostavat virheellisen päätöksenteon riskiä. Vastaavien hoitajien päätöksenteolla on merkittävä vaikutus potilasturvallisuuteen ja osaston toiminnan tehokkuuteen [2].

Tehoäly-hanke on Turun ammattikorkeakoulun, Turun yliopiston ja Entteri Professional Software Oy:n yhteistyönä toteutettava hanke, jonka tavoitteena on kehittää tehohoidon päivittäisjohtamiseen liittyvän päätöksenteon, viestinnän ja resurssienhallinnan apuväline, Tehoäly-taulu. Tehoäly-taulu toteutetaan pilvipalveluun perustuvana toiminnanohjausjärjestelmänä. Laittealustana käytetään tablet-laitetta. Tehoälyn tarkoitus on tuoda päätöksenteon kannalta olennainen tieto vastaavalle hoitajalle koostetussa, luotettavassa ja reaaliaikaisessa muodossa. Tehoäly-taulu toimii myös reaaliaikaisen viestinnän,

resurssienhallinnan sekä työvuorosuunnittelun välineenä. Tehoäly-aulun avulla osaston päivittäisjohtamiseen liittyvät tehtävät voidaan suorittaa tehokkaammin ja potilasturvallisuutta parantaen.

Tämän opinnäytetyön teoriaosassa tarkastellaan teho-osastoa toimintaympäristönä, vastaavan hoitajan päätöksentekoa ja siihen liittyviä tiedontarpeita, käyttäjälähtöistä suunnittelua ja hankkeessa käytettyjä käyttäjälähtöisen suunnittelun menetelmiä. Työn käytännön osassa määritellään sanallisella tasolla Tehoäly-aulun pääominaisuudet. Tämän lisäksi työssä määritellään Tehoälyn työvuorotason käyttötapauskaavio. Työssä tehdyn määrittelyn tarkoitus on toimia pohjatyönä Tehoäly-aulun vaatimusmäärittelylle. Tehoälyn toteuttamiseen tarvittavia integraatioita ja niihin liittyviä teknisiä tekijöitä käsitellään Matti Makkosen opinnäytetyössä ”Päivittäisjohtamisen ja päätöksenteon tukijärjestelmä tehohoidossa – Tehoäly-hankkeen integraatiosuunnitelma”.

Teho-osaston vastaavan hoitajan päätöksentekoa ja tiedontarpeita on tutkittu Heljä Lundgrén-Laineen väitöskirjassa ”*Immediate decision-making and information needs in intensive care coordination*”, joka on tarkistettu Turun yliopistossa vuonna 2013. Tämän opinnäytetyön yhteydessä tehdyt suunnitteluratkaisut pohjautuvat vahvasti kyseiseen väitöskirjaan.

Tässä opinnäytetyössä teho-osastolla tarkoitetaan Turun yliopistollisen keskussairaalan aikuisten teho-osastoa, jossa tuotekehitykseen liittyvä tutkimus on tehty.



## 2 TEHO-OSASTO TOIMINTAYMPÄRISTÖNÄ

### 2.1 Suomen tehohoito yleisesti

Teho-osasto on sairaalan osasto, joka tarjoaa monimuotoista tehohoitoa. Teho-osastot hoitavat vaikeimmin vammautuneita ja sairaita potilaita. Tehohoitopotilaat ovat usein hengenvaarassa, ja he vaativat sairaanhoidon erikoisosaajien jatkuvaa valvontaa ja hoitoa kyetäkseen pitämään elintoimintojaan yllä. Teho-osastoilla työskentelee erikoiskoulutettu henkilökunta, joka on erikoistunut näiden vaikeiden potilaiden hoitoon. Potilaat kulkeutuvat teho-osastolle yleensä kahta reittiä pitkin. Osa potilaista päätyy tehohoitoon onnettomuuden tai vakavan vammautumisen kautta. Toinen merkittävä potilasryhmä ovat esimerkiksi sydänleikkauksista toipuvat potilaat. Vaikka teho-osastolla hoidettavat potilaat ovatkin vaikeasti sairaita, eivät parantumattomasti sairast potilaat kuulu tehohoidon piiriin [1].

Suomessa toimii tällä hetkellä 46 teho-osastoa ympäri maata [4]. Vaikka suomalainen tehohoito onkin arvostettua, taistellaan tehohoidon piirissä jatkuvasti resurssipulasta. Resurssiongelmät häiritsevät tehohoidon tehokasta toimintaa, ja ne saattavat pahimmillaan heijastua heikentyneenä potilasturvallisuutena. Tilanne tulee muuttumaan tulevaisuudessa vielä vaikeammaksi, sillä tehohoidon tarpeen arvioidaan lisääntyvän väestön ikääntyessä [5].

### 2.2 Ammattiryhmät

Suomen teho-osastojen toimintaa toteuttaa joukko moniammatillisia ryhmiä. Lääkärit, vastaavat hoitajat, osastonhoitajat, osastosihteerit, sairaanhoitajat, välinehuoltajat, lääkintävahtimestarit ja laitoshuoltajat muodostavat kompleksin kokonaisuuden, josta osaston toiminta muodostuu. Heterogeeninen

moniammatillinen henkilökunta ja hektinen työtahti aiheuttavat merkittäviä haasteita tehokkaalle ja luotettavalle tiedonkululle [6].

Tehohoitolääkärit vastaavat potilaan hoidon suunnitteluun liittyvistä päätöksistä. Lääkäreiden vastuulla ovat esimerkiksi potilaiden lääkitys ja diagnosointi. Lääkäri tekee päätöksen siitä, milloin potilas voidaan vapauttaa tehohoidosta vuodeosastolle. Lääkärit tekevät useita kiertoja päivän aikana. Kiertojen tarkoituksena on arvioida potilaiden tilaa. Kiertojen jälkeen lääkärit pitävät palaverin, jossa hoitojen jatkosuunnitelmista neuvotellaan. Osaston päivittäisjohtamisen kannalta on oleellista, että vastaava hoitaja pysyy ajan tasalla lääkärien päätöksistä ja suunnitelmista [6].

Vastaava hoitaja toimii osaston vuorovastaavana. Hän vastaa ryhmästä hoitajia ja hänen tärkeimpiin tehtäviinsä kuuluu hoitotyön johtaminen ja riittävän laadukkaan hoidon toteutumisen varmistaminen. Näiden tehtävien lisäksi vastaavan hoitajan tehtäviin kuuluu hyvin keskeisesti osaston resurssien hallinnointi. Hän hallinnoi siis potilaspaikkoja, potilaiden sijoittelua ja paikalla olevaa henkilökuntaa. Hän osallistuu myös työvuorosuunnitteluun. Tämän lisäksi hän on keskeisessä asemassa osaston tiedonkulussa. Vastaava hoitaja toimii eräänlaisena tiedonkulun portaalina eri ammattiryhmien välillä [6].

Osastonhoitaja keskittyy osaston yleisiin hallinnollisiin tehtäviin. Hän suunnittelee esimerkiksi työvuorolistat [6].

Osastosihteeri työskentelee osaston toimistossa. Osastosihteeri operoi osaston puhelinta ja hoitaa viestintää muiden osastojen kanssa. Hänen vastuullaan ovat myös toimiston päivittäiset tehtävät ja vastaavan hoitajan auttaminen [6].

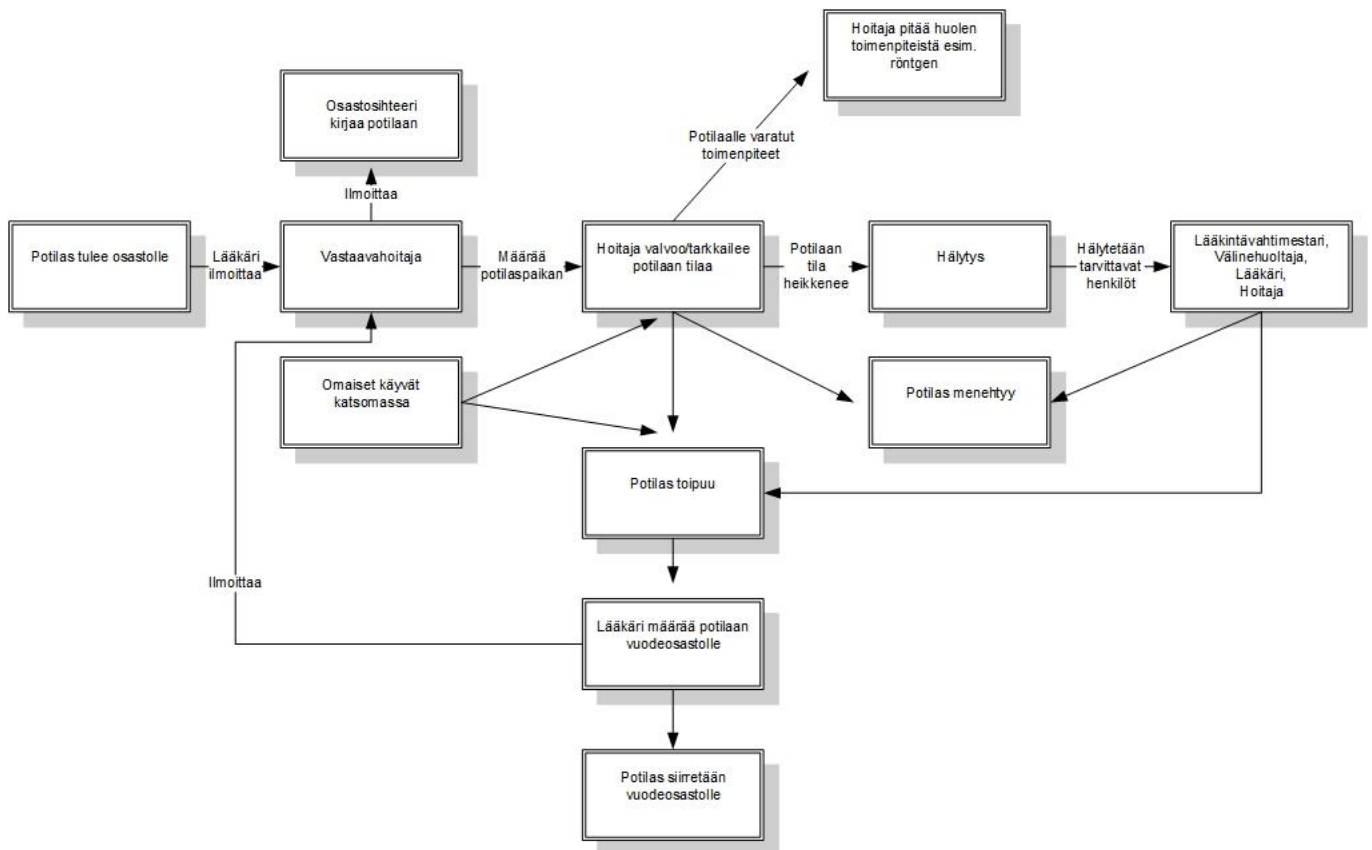
Sairaanhoitajat vastaavat yksittäisten potilaiden hoidosta. Tehohoidon yleisessä toimintamallissa toimitaan niin, että jokaisella potilaalla on oma sairaanhoitaja joka valvoo potilasta jatkuvasti. Potilaan oma sairaanhoitaja pitää huolta potilaalle suunniteltujen toimenpiteiden toteutumisesta ja valvoo tämän terveydentilaa taukoamatta [6].

Tehohoitoa avustavat ammattiryhmät ovat välinehuoltajat, lääkintävahtimestarit ja laitoshuoltajat. Välinehuoltajat vastaavat potilaspaikoilla olevien välineiden kunnossapidosta ja puhdistamisesta. Lääkintävahtimestarit toimivat välinehuoltajien apuna. Tämän lisäksi he toimivat apuna tilanteissa, joissa potilas joutuu kriittiseen tilaan. Laitoshuoltajat siivoavat sängyt, vaihtavat lakanat ja huolehtivat teho-osaston puhtaudesta.

Kun teho-osaston vastaava hoitaja saa tiedon esimerkiksi osastolle tulevasta leikatusta sydänpotilaasta, ilmoittaa hän asiasta välinehuoltajille ja lääkintävahtimestareille. Välinehuoltajat ja lääkintävahtimestarit varustavat potilaspaikan tarvittavilla laitteilla ja laitoshuoltajat suorittavat tarvittavat siivoustoimenpiteet. Tämän jälkeen potilas tuodaan potilaspaikalle. Potilaan poistuessa välinehuoltajat ja lääkintävahtimestarit vievät laitteiston takaisin säilytystiloihin ja ohjaavat huoltoa vaativat laitteet huoltoon. Tämän jälkeen he ilmoittavat laitoshuoltajille potilaspaikan olevan valmis siivottavaksi. Potilaspaikan siivoamisen jälkeen välinehuoltajat ja lääkintävahtimestarit varustavat potilaspaikan seuraavan potilaan tarpeiden mukaan [6].

### 2.3 Tehohoidon ydinprosessi potilaan näkökulmasta

Prosessikaavio (Kuvio 1) kuvaa tehohoidon ydinprosessia, jonka läpi suurin osa potilaista kulkee. Ydinprosessiin osallistuvat kaikki teho-osaston ammattiryhmät osastonhoitajaa ja konfiguraattoreita lukuunottamatta.

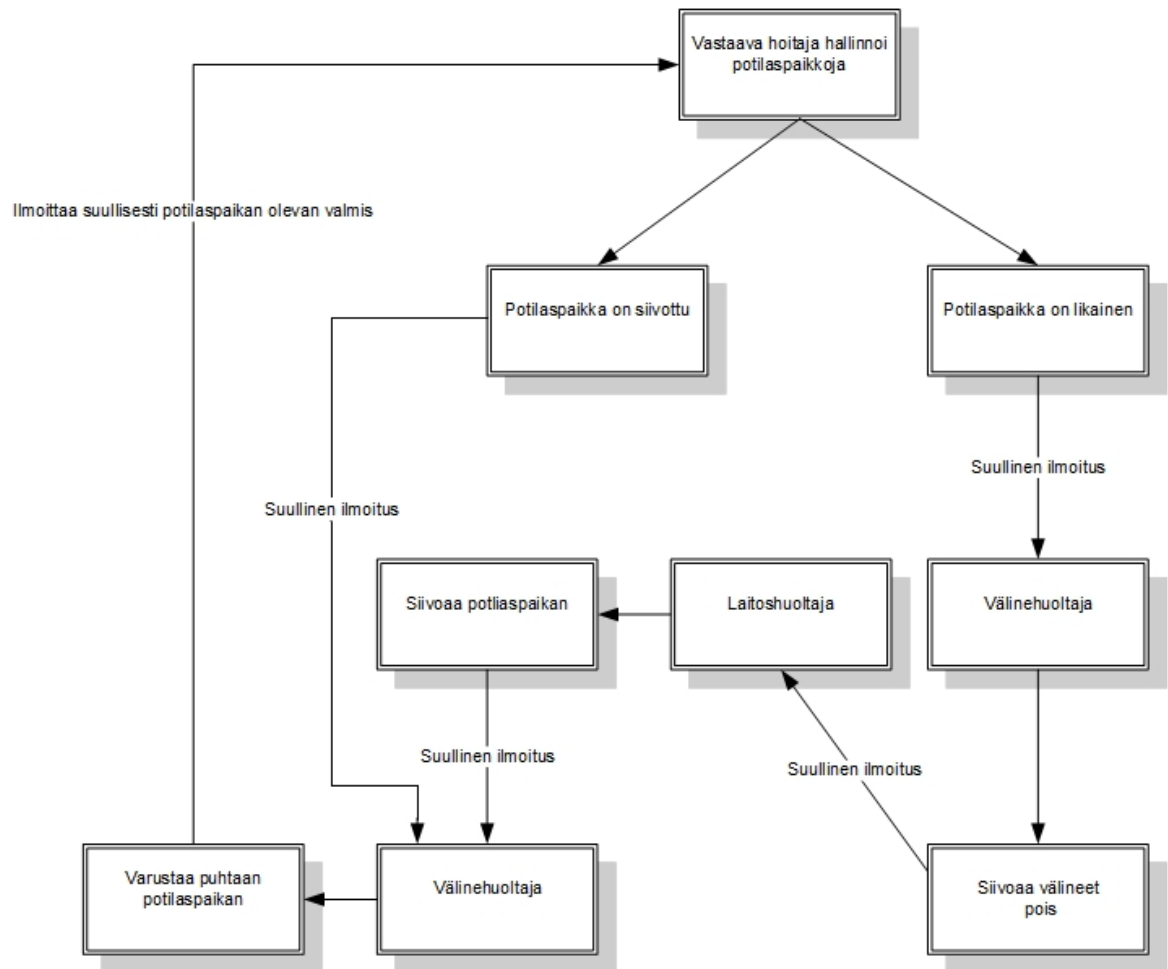


Kuvio 1. Tehohoidon ydinprosessi [6] [7]

Vaikka hoidon ydinprosessi on potilaan kannalta kriittinen ja se sisältää runsaasti moniammatillista yhteistyötä, tapahtuu kaikki prosessiin liittyvä viestintä suullisesti. Viestintään liittyvät virheet ja katkokset voivat häiritä hoidon ydinprosessia merkittävästi ja aiheuttaa potilasturvaa laskevia riskejä.

## 2.4 Potilaspaikkojen kunnossapitoprosessi

Prosessikaavio (Kuvio 2) kuvaa vastaavan hoitajan, välinehuoltajien ja laitoshuoltajien toimintaa ja viestimistä potilaspaikkojen kunnossapitoon liittyen. Potilaspaikkojen kunnossapito ja hallinta ovat keskeisessä osassa teho-osaston päivittäisessä työssä.



Kuvio 2. Potilaspaikkojen kunnossapitoprosessi [6] [7]

Potilaspaikat muodostavat itsessään yhden teho-osaston merkittävimmistä tilaresursseista. Potilaspaikkojen kunnossapidon vaiheet ovat vastaavan hoitajan päätöksenteon kannalta olennaista tietoa, sillä niistä voidaan päätellä milloin potilaspaikkoja ja kalustoa vapautuu käyttöön. Potilaspaikkojen kunnossapitoon liittyvä viestintä toteutetaan tällä hetkellä kokonaan suullisesti.

## 3 TEHO-OSASTON PÄIVITTÄISJOHTAMINEN

### 3.1 Tehohoidon vastaavan hoitajan rooli

Teho-osaston johtaminen on haastavaa ja hektistä työtä. Osaston johtamistehtävät jakautuvat pääosin vastaavan hoitajan ja vastaavan lääkärin kesken. Vastaavan hoitajan vastuulla on vastata osaston toiminnan tehokkuudesta ja sujuvuudesta, resurssien päivittäistason johtamisesta ja henkilökunnan osaamistason valvomisesta. Tutkimuksissa on havaittu, että osaston resurssien päivittäisjohtamisella on merkittävä vaikutus potilasturvallisuuteen ja hoidon tehokkuuteen [2]. Osaston päivittäisjohtaminen on monimutkainen yhdistelmä moniammatillista yhteistyötä ja hektistä resurssienhallintaa.

Vastaavan hoitajan tehtävän määritelmä kertoo, että vastaavan hoitajan virallinen tehtävä on johtaa potilashoitoon liittyvää toimintaa työvuoron aikana [2]. Tähän tehtävään sisältyy henkilö- ja tilaresurssien hallintaa, tiedottamista ja potilastyötä. Vastaava hoitaja varmistaa, että potilasturvallisuus pysyy tarvittavalla tasolla ja että hoitotyö pystytään toteuttamaan tehokkaasti. Vastaavat hoitajat työskentelevät osaston johtamisen eturintamalla ja heidän työnsä vaikutus osaston tehokkuuteen ja turvallisuuteen on merkittävä.

Vaikka vastaavan hoitajan työ painottuukin voimakkaasti resurssienhallintaan ja tiedottamiseen, sisältyy tähän rooliin monipuolinen kirjo muitakin tehtäviä. Vastaava hoitaja on läsnä myös kliinisessä työssä ja siihen liittyvässä päätöksenteossa. Vastaavan hoitajan työ keskittyy erityisesti siihen kyseiseen vuoroon, jossa vastaava hoitaja kyseisellä hetkellä työskentelee. Hoitohenkilökunnan johtaminen tämän kyseisen vuoron sisällä on hänen erityistehtävänsä. Tämän lisäksi vastaava hoitaja suunnittelee aina myös seuraavaa työvuoroa. Vastaavan hoitajan tehtävää kuvataan monimutkaisena yhdistelmänä kliinistä työtä, potilasturvallisuuden varmistamista, tarvittavien resurssien saatavuuden varmistamista, moniammatillisten ryhmien välisen tiedonkulun varmistamista ja yleistä osaston johtamista. Yleistäen voisi sanoa,

että vastaavat hoitajat työskentelevät sairaanhoidon hallinnollisen ja kliinisen alueen rajapinnassa [2] [6] [7].

### 3.2 Tehohoidon vastaavan hoitajan päätöksenteko

Tehohoidon päätöksenteko on nopeatempoista ja reaktiivista. Hoitoon liittyvät päätökset pitää tehdä useimmiten nopeasti, sillä tehohoitopotilaan tila voi muuttua usein ja arvaamattomasti. Tämä aiheuttaa tarpeen sekä nopealle päätöksenteolle, että toimivalle ja sulavalle moniammatilliselle yhteistyölle. Tehohoidon tietojärjestelmät tarjoavat hoitoa suorittaville henkilöille kliinistä tietoa mutta suuri osa päätöksenteosta jää kokemuksen ja nopeasti tehtyjen ratkaisujen varaan. Tämän tyyppinen hoitotyö on vaativaa ja lähes mahdotonta jos osaston sisäinen resurssienhallinta ei toimi riittävän ketterästi [2].

Nopeatempoisen, moniammatillisen ja hektisen työympäristön johdosta tehohoidon johtaminen on monimutkainen ja haastava tehtävä. Työvuoron kuluessa vastaavan hoitajan toimesta tehdään suuri määrä eri tyyppisiä moniammatillisia johtamispäätöksiä. Tehohoidon vastaavan hoitajan tehtävä on yhdistelmä suoraa potilastyötä, hoidon tarkkailua ja johtamista sekä yleistä resurssijohtamista. Tästä syystä tehohoidon vastaavan hoitajan päätökset vaikuttavat sekä kliiniseen että hallinnolliseen työhön. On havaittu, että näiden vuoron sisällä tehtyjen päätösten vaikutus leviää kaikille tehohoidon päätöksenteon eri tasoille, myös taktiseen päätöksentekoon [2]. On siis huomattava, että käytännön tilanteihin liittyvät nopeatempoisetkin päätökset voivat aiheuttaa kauaskantoisia vaikutuksia. Tämä ilmenee esimerkiksi tulevan työvuoron resursseja suunnitellessa ja erikoishoitojen suunnittelussa. Osa päätöksistä tehdään suoraan pidemmän mittakaavan tasolla, osa nopeatempoisesti hetkessä ja osa säännöllisin väliajoin, esimerkiksi kerran päivässä. Kerran päivässä tai vuorossa tehtävistä päätöksistä voidaan esimerkkinä mainita työvuorojen suunnittelu. Nopeasti muuttuvat tilanteet voivat aiheuttaa tarpeen myös erittäin nopeatempoisille työvuorosuunnittelun muutoksille [2] [7].

Sekä tehohoidon vastaavat hoitajat, että vastaavat lääkärit tekevät siis jatkuvasti moniammatillisia ja monimuotoisia päätöksiä. Vastaavan hoitajan päätöksenteko painottuu yksikön ja työvuoron tasolla tehtävään resurssienhallintaan. Vastaavan lääkärin päätöksenteko painottuu kliiniseen työhön ja sen suunnitteluun [2] [7].

Tutkimuksessa on osoitettu että tehohoidon vastaavan hoitajan työssä säännöllisesti esiintyvistä päätöksistä haastavimmat koskevat esimerkiksi potilaiden hoidontarpeen arviointia, potilaspaikkojen hallinnointia, riittämättömiä henkilöresursseja, hälytyksiä, hoidon tukipalveluita ja henkilökunnan sairaspöissaoloja [8].

### 3.3 Tehohoidon vastaavan hoitajan tiedontarpeet

Suurin osa tehohoidon vastaavien hoitajien työstä tehdään osastolla ja heidän tiedontarpeensa liittyvät pääosin resurssienhallintaan. Heidän vaikutuksensa kliiniseen päätöksentekoon on suhteellisen pientä verrattuna lääkäreihin. Vastaavat hoitajat joutuvat keräämään ja yhdistelemään lukuisista eri lähteistä tulevia tietoja. Näitä tietoja ovat esimerkiksi potilaan tulosyy, potilaasta vastaava lääkäri, osaston kuormitus, vapaat potilaspaikat ja eristystiedot.

Tutkimukset osoittavat että tehohoidon vastaavien hoitajien yleisimpiin tehtäviin kuuluvat viestintä, lääkinnän hallinnointi, potilaiden sijoittelu ja muistiinpanojen tekeminen. Kaikkea päätöksiin liittyvää tietoa ei ole aina saatavilla ja runsaasta suullisesta viestinnästä johtuen kaikki tieto ei ole myöskään luotettavaa tai yksiselitteistä. Tästä syystä vastaavat hoitajat joutuvat jatkuvasti käyttämään omaa harkintakykyään ja kokemustaan päätöksenteon tukivälineenä. Tämä aiheuttaa yhdessä sirpaleisen ja epäluotettavan tiedon kanssa merkittävän riskin virheiden syntymiselle [2] [6].



### 3.4 Tehohoidon päivittäisjohtamiseen liittyvät riskit ja haasteet

Kun suurin osa teho-osaston kommunikoinnista tapahtuu suullisesti moniammatillisessa ympäristössä, on ilmeistä, että tiedonkulkuun liittyy riskejä ja virheiden mahdollisuuksia. Suulliset viestit voivat muuttua viestiketjun aikana ja ihmisten muistin varassa oleva tieto ei ole aina täysin luotettavaa. Tehohoidon päivittäisjohtajat joutuvat tekemään työhönsä liittyvät päätökset pääosin tämän hajanaisen ja epäluotettavan tiedon varassa. Tieto saattaa olla epäluotettavaa ja sen sirpaleisuuden takia päivittäisjohtajien omaa päättelykykyä ja oletuksia joudutaan käyttämään lähes kaikessa päätöksenteossa. Tämä jättää merkittävän mahdollisuuden inhimillisten virheiden tapahtumiselle.

Tehohoidon päivittäisjohtamisessa tehdyt virheet voivat laskea potilasturvallisuutta merkittävästi ja aiheuttaa potilaille peruuttamatonta vahinkoa. Tehohoitopotilaat ovat epävakaan tilansa johdosta erityisen herkkiä hoitovirheille. Hektisessä ja moniammatillisessa ympäristössä näiden päivittäisjohtamiseen ja tiedonkulkuun liittyvien riskien pienentäminen on haastava tehtävä. Useat tutkijat ovat kuitenkin tutkimuksissaan todenneet, että toimivilla teknisillä apuvälineillä kuten toiminnanohjausjärjestelmillä riskejä voitaisiin laskea merkittävästi. On myös arvioitu, että reaaliaikainen ja luotettava tiedonkulku ja sen mahdollistama tehokkaampi johtaminen nostaisivat osaston potilasturvallisuutta ja tehokkuutta huomattavasti [2] [8].

## 4 KÄYTTÄJÄLÄHTÖINEN SUUNNITTELU TERVEYDENHUOLLOSSA

### 4.1 Käyttäjälähtöisen suunnittelun tarve terveydenhuollossa

Käyttäjälähtöisyys on osoittautunut nousevaksi trendiksi terveydenhuollon tietojärjestelmien suunnittelussa. Oikein toteutetulla käyttäjälähtöisellä suunnittelulla voidaan välttää huonoon käytettävyyteen, hyödynnettävyyteen ja sitä kautta huonoon käyttäjätyytyväisyyteen liittyvät ongelmat jotka vaivaavat nykyajan terveydenhuollon tietojärjestelmiä. Käyttäjälähtöisyyteen ja käytettävyyteen panostavilla järjestelmäntuottajilla on mahdollisuus saavuttaa selkeää markkinaetua kilpailijoihinsa nähden. Terveydenhuollon sektorilla tehdyt tutkimukset osoittavat selvästi, että käyttäjälähtöinen suunnittelu on onnistumisen kannalta keskeinen menetelmä terveydenhuollon järjestelmiä suunnitellessa [9]. Nykänen ja Karimaa [10] ovat sitä mieltä, että terveydenhuollon tietojärjestelmien suunnittelun pitäisi alkaa tietojärjestelmän kohdeympäristön tarkalla tutkimisella. Tietojärjestelmän toiminnallisuuden pitäisi tukea suoraan käyttöympäristön työtehtäviä. Reuss ja Rochus [11] sanovat, että vain järjestelmä joka tukee käyttäjiensä työtehtäviä voi saavuttaa käyttäjiensä hyväksynnän. Weber-Jahnken ja Pricen [12] mielestä käytettävyyteen ja ergonomiaan liittyvät tekijät ovat avainasemassa kun halutaan suunnitella terveydenhuollon tietojärjestelmä joka toimii myös käytännössä. Johnson C., Johnson T. ja Zhang [13] totesivat artikkelissaan, että terveydenhuollon tietojärjestelmien suurin ja yleisin ongelma tällä hetkellä on huono käyttäjätyytyväisyys. Jos terveydenhuollon tietojärjestelmää kehittäessä halutaan välttyä tältä ongelmalta, on syytä kiinnittää erityistä huomiota käyttäjälähtöisen suunnittelun menetelmiin ja ohjesääntöihin. Patel ja Kushniruk [14] ovat kirjoittaneet, että toimivien käyttöliittymien suunnittelu on yksi suurimmista ja keskeisimmistä terveydenhuollon tietotekniikan haasteista. Gruchmann ja Borgent [15] muistuttavat, että käytettävyyteen panostaminen tarjoaa valtavia hyötyjä terveydenhuollon tietojärjestelmää suunnitellessa. Näitä

hyötyjä ovat esimerkiksi käyttäjien suurempi tuottavuus, kokonaisuutena onnistuneemmat tuotteet, pienemmät ylläpitokustannukset ja tehokkaampi tuotekehitysprosessi.

#### 4.2 Käyttäjälähtöisen suunnittelun haasteet terveydenhuollossa

Useat terveydenhuollon tietotekniikan sektorin tutkijat ovat korostaneet, että vaikka käyttäjiä nykyään otetaankin mukaan osaksi tuotekehitystä, pitäisi käyttäjien näkökulmia tutkia ja hyödyntää järjestelmällisemmin. Esimerkiksi Zhang [16] on ilmaissut huolensa siitä, kuinka huonosti nykyajan terveydenhuollon tietojärjestelmät ottavat käyttäjiä huomioon. Hän on kommentoinut, että terveydenhuollon kulttuuria on yhä kouluttaa ihmisiä sopeutumaan huonosti toteutettuihin tietojärjestelmiin sen sijasta, että suunniteltaisiin tietojärjestelmiä jotka tukisivat käyttäjiä.

Useat tutkijat tukevat tätä mielipidettä. De Rouck [17] sanoi, että Terveydenhuollon käyttäjät ovat yhä jäljessä tekniikan kehittämiseen osallistumisessa. Gruchman ja Borgert [15] totesivat, että käyttäjälähtöisen suunnittelun sisällyttäminen terveydenhuollon maailmaan ei ole yksinkertainen prosessi. Aidosti käyttäjälähtöiseen terveydenhuollon tarpeet huomioivaan suunnitteluun tarvittaisiin erikseen koulutettuja asiantuntijoita, jotka omaisivat asiantuntemusta terveydenhuollon käytännön työstä ja tietoteknisestä käyttäjälähtöisestä suunnittelusta. Chaudhry [18] on ilmaissut, että työnteon prosessien kehittämistä ja työnteokoon liittyviä inhimillisiä tekijöitä pitäisi tutkia huomattavasti lisää, jotta tietoteknisten ratkaisujen hyödyntämistä terveydenhuollon alalla voitaisiin tehostaa. Paavola [19] on ilmaissut, että IT-projektien onnistumiseen vaaditaan yleensä teknisen asiantuntemuksen lisäksi syvä asiantuntemus tuotteen kohdeympäristöstä, käyttäjistä ja heidän työtehtävistään. Tämän asiantuntemuksen tavoittaminen on yleensä terveydenhuollon IT-projektien suurin haaste. Tämä johtuu pääosin siitä että vaikka terveydenhuollon henkilöillä tämä asiantuntemus onkin, on heitä alojen

välisen kielimuurin takia haastavaa käyttää tuotekehityksen tukena. Tämä on kuitenkin mahdollista jos tuotekehittäjät panostavat ammattiryhmien välisen kommunikoinnin onnistumiseen. Käytettävät suunnittelumenetelmät on myös syytä valita tarkasti tilanteen mukaan.

### 4.3 Käyttäjälähtöisen suunnittelun menetelmiä

#### 4.3.1 Käyttäjien osallistuminen tuotekehitykseen

Innovaatiot eivät aina synny tuotekehityksen ammattilaisten toimesta. Käyttäjät ovat yksi merkittävimmistä innovaatio- ja osaamisresursseista tuotekehityksessä. Suorassa käyttäjäyhteistyössä käyttäjille annetaan aktiivinen rooli tuotekehitysprosessissa. Tämä työtapa on erityisen tehokas silloin, kun tuotekehittäjät eivät tunne suunniteltavan tuotteen käyttöympäristöä hyvin. Käyttäjät pystyvät perehdyttämään suunnittelijoita omaan työhönsä. Konseptisuunnitteluvaiheessa käyttäjät kykenevät myös suoraan osoittamaan, mitä tarvitsevat tuotteelta. Tämä on yleensä suurin ja tehokkain tiedonkeruumenetelmä tuotekehitystiimille.

Yksinkertaisimmillaan käyttäjien osallistuminen tarkoittaa sitä, että käyttäjien kanssa keskustellaan tuotekehitykseen liittyvistä ideoista ja ongelmista. Tällä tavoin suunnittelijat perehtyvät tuotteen tulevaan käyttöympäristöön ja ongelmiin sekä ideoihin saadaan suoraan palautetta. On myös mahdollista, että käyttäjien kanssa keskustellaan suoraan suunnitteluratkaisuista ja tuotteen ominaisuuksista. Keskusteluissa käytetään yleensä apuna erilaisia havainnollistuksia ja malleja. Tämä helpottaa käyttäjien ja tuotesuunnittelijoiden kommunikointia.

Suoralla käyttäjäyhteistyöllä voidaan saavuttaa lukuisia hyötyjä. Käyttäjät pystyvät esittämään suoraan, mitä he haluavat tuotteelta. Tietoa saadaan myös sellaisista asioista, joihin tuotekehittäjät eivät muuten kiinnittäisi huomiota. Suora käyttäjäyhteistyö sitoo resursseja yhteistyön ylläpitämiseen ja havainnollistuksien ja prototyyppien valmistamiseen.

Suoran käyttäjyhteistyön merkittävimpiä riskejä ovat väärin käyttäjien valinta ja sen seurauksena haaskattu aika tai vääristynyt kuva käyttäjien tarpeista. On myös mahdollista, että tietyn käyttäjäryhmän näkökulmaan lukkiudutaan liikaa. Tämä johtaa jälleen vääristyneeseen käsitykseen tilanteesta. Onnistuminen riippuu suurimmaksi osaksi siitä, minkälaisia kyseisen teknologian käyttäjät ovat ja kuinka motivoituneita he ovat tuotekehitykseen osallistumiseen.

Tuotesuunnittelijoiden ja käyttäjien kohtaamiset ovat aina kahden eri toimintakulttuurin kohtaamisia. Kommunikointi muodostuu usein haasteeksi ja on yleistä, ettei toinen osapuoli pääse täysin selville siitä, mitä toinen osapuoli tarkoittaa. Erilaisten ohjenuorien ja havainnollistuksien käyttö on erinomainen väline tämän ongelman välttämiseen. Käyttäjille täytyy nopeasti luoda realistinen käsitys siitä, mitä tavoitellaan, minkälaisilla resursseilla ja minkälaisilla valmiuksilla. Tuotteen kehityssuuntaa ei saa kuitenkaan rajata liikaa, sillä silloin suoran käyttäjyhteistyön hyödyt jäävät helposti hyödyntämättä. On myös tärkeää, että tulokset näkyvät takaisin käyttäjälle. Käyttäjät turhautuvat nopeasti jos he kokevat, etteivät heidän ideansa todellisesti vaikuta tuotekehityksen suuntaan [20].

Yhteistyön onnistuminen riippuu enimmäkseen siitä, miten tuotekehittäjät onnistuvat havainnollistamaan ajatuksiaan käyttäjille ja miten kommunikaatio eri ammattiryhmien välillä saadaan onnistumaan. Eräitä tehokkaimmiksi toteutettuja menetelmiä ovat esimerkiksi käyttäjien täyttämät tehtävälisat, tehtäväkuvaukset, käyttötarinat ja käyttökuvaukset. Näissä kuvauksissa käyttäjät kuvailevat työnsä vaiheita mahdollisimman tarkasti ja lineaarisesti.

Asiantuntevalla käyttäjyhteistyöllä on mahdollista löytää käyttäjien tarpeita joista suunnittelijoilla ei ollut aavistustakaan ja suunnitella tuotteita jotka oikeasti palvelevat käyttäjien tarpeita. Asiantuntevasti toteutettuna käyttäjyhteistyö antaa ensikäden kokemusta käyttäjistä, käyttöyhteydestä ja käyttöympäristöstä. Menetelmä on vahvimmillaan vieraisissa ja vaikeapääsysisissä käyttöympäristöissä [6] [20].

### 4.3.2 Haastattelu

Haastattelut ovat tärkeä työkalu käyttäjätiedon hankkimisessa. Jokainen käyttäjätiedon keräämisen menetelmä sisältää aina jonkin verran haastattelua. Haastattelun erityinen vahvuus on siinä, että käyttäjä saa rauhassa kertoa omia tulkintojaan ja valottaa toimintansa taustoja.

Haastattelun arkipäiväisiä vastineita ovat keskustelu ja muu verbaalinen kommunikointi. Toisin kuin arkipäiväisessä keskustelutilanteessa, haastattelussa haastatteliija on etukäteen miettinyt, mistä asioista hän haluaa tietoa. Haastattelijalla on myös yleensä lista etukäteen mietittyjä kysymyksiä joihin hän pyrkii saamaan vastauksen. Kysymykset ja niiden esittäminen ovat haastattelun kannalta kriittisiä tekijöitä. Hyvin valitut ja esitetyt kysymykset voivat tuottaa korvaamatonta tietoa tuotekehitykseen. Toisaalta jos kysymyksiä on liikaa ja ne ovat liian johdattelevia, muuttuu haastattelutilanne epäluonnolliseksi ja vastaukset voivat vääristyä. Haastattelijan on haastattelun jälkeen oltava tietoinen siitä, mitä vääristyneitä piirteitä vastauksiin on lopulta jäänyt. Tämä on välttämätöntä, jotta vastauksia voidaan tulkita oikein.

Haastateltavaa voidaan haastatella esimerkiksi seuraavia aiheita käyttäen:

- Työnkuva: Mitä käyttäjien työhön kuuluu? Mitkä ovat tärkeimmät asiat työn ja käyttäjän kannalta?
- Työn muutos: Miten käyttäjän työ on muuttunut ja miten hän kokee sen muuttuvan tulevaisuudessa.
- Työn välineet: Minkälaisia teknologioita ja työvälineitä käyttäjällä on? Vastaavatko nämä välineet hänen tarpeitaan? Jos eivät vastaan niin mitä puutteita nousee ilmi?
- Teknologinen muutos: Minkälainen kuva käyttäjällä on siitä, mitä teknologia voisi tulevaisuudessa tuoda hänen työhönsä?
- Kilpailijavertailu: Jos käyttäjä käyttää kilpailijoiden tuotteita, on hyödyllistä kysyä miten ne toimivat, mitä huonoa niissä on ja mitä kehitystä käyttäjä niihin toivoisi.

- Tarpeet, halut ja mieltymykset: Minkälaisia asioita ja välineitä käyttäjä tai käyttäjäryhmä kokee tarvitsevansa? Mitä he arvostavat? Miten nämä mieltymykset liittyvät olemassaoleviin tuotteisiin?

Tärkeimpiä haastattelumenetelmiä ovat kysely, strukturoitu haastattelu, teemahaastattelu, avoin haastattelu, puhelinhaastattelu ja ryhmähaastattelu. Tehoäly-hankkeessa käytettiin kyselyjä, avoimia haastatteluja ja ryhmähaastatteluja.

Kysely on kirjoitettuun muotoon kuten esimerkiksi lomakkeeseen toteutettu haastattelu jonka voi esimerkiksi postittaa. Kyselyt ovat yleensä kysymysmuodoltaan strukturoituja. Kyselyt ovat verraten vaivattomia ja tehokkaita tiedonkeruuvälineitä joita voi käyttää jopa tilastollisiin tutkimuksiin. Tämä sisältää kuitenkin aina riskin, sillä epäselvästi tai johdattelevasti muodostetut kysymykset ovat erityisen vaarallisia tätä metodia käyttäessä.

Avoimella haastattelulla voidaan kerätä mahdollisimman luonnollista tietoa. Kun käyttäjän annetaan kertoa vapaasti aiheesta, saadaan usein selville asioita, joita tuotekehittäjät eivät ole osanneet ajatella tai ottaa huomioon [20].

Ryhmähaastatteluun kutsutaan yleensä useampia haastateltavia. Tämä haastattelumuoto sopii erityisen hyvin esimerkiksi jonkin ammattiryhmän työn perusasioiden selvittämiseen. Haastateltavat saavat usein virikkeitä toistensa lausunnoista ja tämä tuottaa yleensä hedelmällisempää keskustelua. Ryhmä saattaa myös rohkaista haastateltavia kertomaan miten he hoitavat työnsä todellisuudessa, ei miten se määräysten mukaisesti pitäisi hoitaa.

Haastatteluaineisto kannattaa jalostaa mahdollisimman nopeasti haastattelun jälkeen, jolloin haastatteluun liittyvät asiat ovat mahdollisimman tuoreesti haastattelijan mielessä. Toimiva tekniikka on kirjoittaa haastatteluaineistosta eheä raportti heti haastattelun jälkeen.

Haastattelujen etuja ovat niiden nopea ja helppo toteutettavuus. Ne ovat vahvimmillaan käyttäjille tuttujen asioiden selvittämisessä ja nopean yleiskuvan muodostamisessa. Haastattelujen tyypillisiä rajoitteita ja riskejä ovat

yksityiskohtien ja automatisoituneiden suoritusten unohtuminen tai huomiotta jääminen. Haastattelujen tehokas analysointi on myös aikaa vievää ja ammattitaitoa vaativaa [6] [20].

#### 4.3.3 Havainnointi

Käyttäjätutkimuksen yhteydessä havainnoinnilla tarkoitetaan ihmisten toimien seuraamista heidän omissa ympäristöissään. Havainnointi antaa tuotekehittäjälle yleistuntuman käyttäjistä ja heidän toiminnastaan käyttöympäristössä. Havainnoinnilla saadaan esille esimerkiksi virheellisiä oletuksia ja suunnittelukonseptin puutteita.

Kevyimmässä muodossaan havainnointi tarkoittaa sitä, että tuotekehittäjä viettää muutamia tunteja nykyisten tai tulevien käyttäjien ympäristössä. Havainnoija seuraa, mitä käyttäjät tekevät, miksi he tekevät asioita niin kuin tekevät ja mistä heidän ympäristönsä koostuu. Tavoitteena on muodostaa käsitys tuotteen tulevasta ympäristöstä kokonaisuutena. Havainnoija voi havainnoinnin yhteydessä kysellä esimerkiksi haastatteluissa epäselviksi jääneitä asioita. Havainnoidessa kysymyksiin on yleensä mahdollista saada hyviä ja havainnollisia vastauksia, koska käyttäjät voivat usein konkreettisesti osoittaa mitä he tarkoittavat. Havainnoinnin tärkein ajatus on siinä, että jos halutaan parantaa jonkin ympäristön tai kokonaisuuden toimintaa, on sen nykyinen toiminta ensin ymmärrettävä tarpeeksi hyvin.

Eräs havainnoinnin oleellisimmista osista on havaintojen kirjaaminen. Paikoista, tekemisistä ja ihmisistä koostuvat yksityiskohdat unohtuvat moniulotteisuudessaan nopeasti. Kirjausvälineinä toimivat esimerkiksi kynä ja lehtiö, digikamera, videokamera ja nauhuri.

Havainnoidessa tulee kiinnittää erityisesti huomiota siihen, mitä havainnoi ja miten. Havainnointia pitää pyrkiä rajaamaan siihen osa-alueeseen, jonka kehittämiseen kyseinen tuotekehitysprojekti keskittyy.



Havainnoinnin rajaamista auttaa esimerkiksi lista kysymyksistä, jotka havainnoija on etukäteen asettanut itselleen. Näitä kysymyksiä voivat olla esimerkiksi:

- Mitkä ovat käyttäjien tärkeimmät tavoitteet?
- Minkälaiden työtehtävien ja työtehtäväsarjojen osana suunnitteilla oleva teknologia on?
- Mitä vuorovaikutusta käyttäjien välillä on?
- Mitä muita teknologioita ja tuotteita työntekijät käyttävät?
- Miten työn eri tehtävät ja tulokset kytkeytyvät toisiinsa?
- Minkälaista säännönmukaisuutta ja variaatiota toiminnan eri osissa on havaittavissa?

Havainnointia voidaan toteuttaa monilla tavoilla. Tehoäly-hankkeen konseptisuunnittelussa käytettiin passiivista havainnointia ja varjostamista.

Passiivinen havainnointi tarkoittaa niin sanottua karpänen katossa –tekniikkaa. Tässä menetelmässä havainnoija asettuu niin, että hän kykenee seuraamaan käyttöympäristön tapahtumia ja kirjaamaan muistiinpanoja. Passiivinen havainnointi soveltuu hyvin jonkin tilan toiminnan kartoittamiseen. Aikaa yhdessä paikassa viettäen saadaan kuva siitä, mitä kyseisessä tilassa tapahtuu. Passiivinen havainnointi ei häiritse havainnoitavia merkittävästi [5].

Varjostamisessa lukkiudutaan paikan sijasta johonkin henkilöön. Henkilöä seurataan koko havainnoinnin ajan. Tämä tekniikka soveltuu erityisen hyvin liikkuvien työtehtävien havainnointiin. Jonkin asteinen varjostaminen kuuluu yleensä osittain aina myös passiiviseen havainnointiin. Henkilön sijasta voidaan varjostaa myös jotain työprosessin kannalta keskeistä esinettä. Varjostaminen osoittautui erinomaiseksi menetelmäksi vastaavan hoitajan työtä tutkiessa. Suurimpana syynä tähän toimi vastaavan hoitajan työn liikkuva ja nopeatempoinen luonne.

Havainnointiaineiston huolellinen analysointi on ensiarvoisen tärkeää. Osa havainnoinnista saadusta tiedosta jää väkisinkin aina vain ja ainoastaan havainnoijan päähän. Havainnoija voi myöhemmin hyödyntää tätä tietoa

suunnitteluratkaisuihin liittyvän intuition muodossa. Tämä ei kuitenkaan ole ensisijainen ja toivottu tapa, jolla havainnoinnista kerättyä tietoa käytetään. Havainnoinnista pitää siis kerätä runsaasti materiaalia ja materiaali pitää analysoida huolellisesti. Samoin kun haastattelussa, havainnoinnin jälkeen kirjoitettu huolellisesti koostettu raportti auttaa huomattavasti havainnoinnista saatujen tietojen hyödyntämisessä [6] [20].

#### 4.4 Tehoäly-hankkeessa ja tässä opinnäytetyössä käytetyt menetelmät

Käyttäjälähtöinen suunnittelu on erittäin keskeisessä asemassa Tehoäly-hankkeessa. Tästä syystä Tehoälyn suunnittelussa päädyttiin käyttämään lukuisia käyttäjälähtöisen suunnittelun menetelmiä.

Koska ajatus Tehoälyn konseptista ja tarpeesta tuli alun perin käyttäjiltä, oli vähintäänkin luonnollista ottaa käyttäjiä mukaan tuotekehitykseen. Konseptisuunnittelun edetessä käyttäjien kanssa pidettiin tasaisesti palaverieita, joissa uusia suunnitteluratkaisuja esitettiin käyttäjille. Käyttäjät saivat kommentoida suunnitteluratkaisuja vapaasti, ja jos jokin ratkaisusta ei miellyttänyt, se hylättiin ja uuden korvaavan ratkaisun pohtiminen aloitettiin käyttäjien antamien kommenttien pohjalta. Nämä uudet ratkaisut validoitiin käyttäjillä seuraavassa palaverissa. Tällä tavalla voitiin varmistaa, että konseptisuunnittelussa ei päästy lähtemään väärille raiteille. Tuotekehitykseen osallistuneet käyttäjät olivat pääosin Tyksin aikuisten teho-osaston vastaavia hoitajia, osaston hoitajia ja konfiguraattoreita.

Käyttäjien kanssa järjestettävien palaverien lisäksi käyttäjiä myös haastateltiin järjestelmällisesti. Vastaavia hoitajia ja teho-osaston eri ammattiryhmiä haastateltiin ennalta suunnitelluissa haastattelutilanteissa. Tällä tavalla eri ammattiryhmien erityisiin tarpeisiin pystyttiin keskittymään huomattavasti paremmin. Varsinkin välinehuoltajien ja lääkintävahtimestarien tarpeista saatiin merkittävä määrä lisää tietoa. Haastattelut suoritettiin yksitellen rauhallisissa tiloissa, jotta työntekijät saivat kertoa mielipiteistään ja tarpeistaan ilman työympäristön ja kanssatyöntekijöiden luomia paineita [7] [20]. Turun

ammattikorkeakoulun hyvinvointiteknologian kurssiryhmät haastattelivat kaikkia Tyksin aikuisten teho-osaston ammattiryhmiä. Tämän opinnäytetyön tekemisen yhteydessä on haastateltu Tyksin aikuisten teho-osaston vastaavia hoitajia, osaston hoitajia ja konfiguraattoreita.

Havainnointia päätettiin käyttää tuotekehitysmenetelmänä Tehoälyssä, koska havainnoimalla voidaan saada laadukasta tietoa käyttöympäristöstä ja käyttäjistä heidän luonnollisessa ympäristössään. Havainnointia varten teho-osastolla piti viettää huomattava määrä aikaa. Tyksin yhteistyö mahdollisti tämän. Tyksin aikuisten teho-osaston toimintaa havainnoitiin ensin kolmen Turun ammattikorkeakoulun hyvinvointiteknologian kurssiryhmän toimesta. Ryhmät viettivät osastolla kaksi tuntia kerrallaan. Myöhemmin tämän opinnäytetyön tekemisen yhteydessä osastolla vierailtiin vastaavan hoitajan kokonaisen aamuvuoron verran. Aamuvuoron kulku havainnoitiin kokonaisuudessaan. Tämän lisäksi havainnoinnin yhteydessä ja sen jälkeen järjestettiin lukuisia pieniä haastatteluja, joissa epäselviksi jääneisiin asioihin haettiin selvennystä ja tarkennusta.

Prototyyppejä ja koekäyttöä tullaan käyttämään hankkeen tulevaisuudessa. Tämäkin on mahdollista Tyksin yhteistyön ansiosta. Tehoälyä tullaan pilotoimaan ainakin kahdessa vaiheessa teho-osastolla. Ensimmäinen pilotointivaihe toteutetaan ilman integraatioita. Toinen pilotointivaihe toteutetaan integraatioiden kanssa. Prototyyppejä käytetään mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman paljon, jotta käyttäjät saadaan pidettyä ajan tasalla suunnittelijoiden ratkaisuista. Tällä tavoin korvaamatonta käyttäjäpalautetta saadaan kerättyä myös tulevaisuudessa [6] [20].

## 5 ENTTERI OY:LLE TOTEUTETTAVA TEHOÄLY-HANKE

### 5.1 Tehoäly-hanke yleisesti

Teho-osaston vastaavan hoitajan päivittäisen päätöksenteon apuvälinettä kehittävä Tehoäly-hanke on Turun ammattikorkeakoulun, Turun yliopiston, Turun yliopistollisen keskussairaalan ja Entteri Oy:n yhteistyönä toteutettava hanke. Hanke käynnistyi Turun yliopiston hoitotieteen laitoksen tutkimuksesta. Turun yliopistollisen keskussairaalan aikuisten teho-osaston työntekijöillä havaittiin yliopistollisessa tutkimuksessa selkeä tarve sähköiselle toiminnanohjausjärjestelmälle. Turun ammattikorkeakoulun tietotekniikan hyvinvointiteknologian suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat alkoivat työstämään Tehoälyn esiselvitystyötä. Esiselvitys toteutettiin kurssiprojektina. Esiselvitystyössä tutkittiin järjestelmän mahdollista ominaisuuslistaa ja tarkennettua käyttökontekstia. Kurssiprojektin puitteissa luotiin alustava esiselvitys tuotteesta ja sen ominaisuuksista. Pian esiselvityksen valmistuttua hankkeeseen liittyi Entteri Professional Software Oy. Entteri Professional Software Oy on vuonna 1994 perustettu terveydenhuollon tietojärjestelmäpalveluiden toimittaja ja asiantuntija.

### 5.2 Hankkeeseen kuuluvat yhteistyökumppanit

Tehoäly-hankkeeseen kuuluvat Turun ammattikorkeakoulu, Turun yliopisto, Turun yliopistollinen keskussairaala ja Entteri Professional Software Oy. Turun ammattikorkeakoulu on toteuttanut hankkeen esiselvitystä opiskelijoiden kurssityönä. Turun yliopiston hoitotieteen laitos tuottaa tutkimusta jonka pohjalta Tehoälyä on lähdetty kehittämään. Turun yliopistollisen keskussairaalan aikuisten teho-osasto toimii yhteistyökumppanina ja suunniteltuna pilottialustana hankkeelle. Entteri Professional Software Oy toimii hankkeeseen liittyvien opinnäytetöiden toimeksiantajana. Tämän lisäksi Entteri Professional Software Oy osallistuu tuotteen tuotekehitystyöhön ja tuotteistamiseen.

### 5.3 Hankkeen tavoite

Hankkeen tavoitteena on luoda potilasturvallisuutta nostava ja hoitotehokkuutta parantava tehohoidon toiminnanohjausjärjestelmä. Hanke keskittyy tulevien käyttäjiensä todellisten tarpeiden täyttämiseen. Tavoitteeseen pääsyä pyritään edesauttamaan käyttäjälähtöiseen suunnitteluun painottamisella ja moniammatillisella yhteistyöllä. Suunnitelmana on pilotoida Tehoälyä Turun yliopistollisen keskussairaalan aikuisten teho-osastolla. Jos pilotti täyttää sille asetetut tavoitteet, on suunnitelmana lähteä markkinoimaan järjestelmää maanlaajuisesti. Yliopiston hoitotieteen laitoksen tutkimus on osoittanut, että tarve Tehoälyn kaltaiselle toiminnanohjausjärjestelmälle on olemassa lähes jokaisella suomalaisella teho-osastolla [2]. On arvioitu, että vastaava tarve saattaa olla yleinen myös muualla Euroopassa. Hankkeen liiketoiminnallinen tavoite on toteuttaa tutkimuksesta aloitteen saanut järjestelmä ja saavuttaa sille mahdollisimman suuri liiketoiminnallinen menestys.

## 6 TYKSIN TEHO-OSASTON VASTAAVAN HOITAJAN TYÖVUOROKUVAUS

### 6.1 Vastaavan hoitajan nykyhetkiset työvuorot

Vastaavan hoitajan työvuorot mallinnettiin osana Tehoäly-hanketta ja tätä opinnäytetyötä. Mallinnuksessa tutkittiin työvuorojen rakennetta, tiedonkulkua ja viestimisen menetelmiä. Työvuorojen mallinnuksia käytetään ohjaavana tutkimustietona tässä opinnäytetyössä toteutetuissa pääominaisuuksien määrittelyssä ja työvuorotason käyttötapauskaavion laatimisessa. Vastaavan hoitajan nykyhetkiset työvuorot on mallinnettu käyttäen havainnointia, haastattelua ja Tyksin dokumentteja. Seuraavassa kahdessa kappaleessa kuvataan vastaavan hoitajan nykyhetkisten aamu-, ilta- ja yövuorojen rakenteet ja tiedonkulun ja viestimisen menetelmät.

### 6.2 Työvuorojen rakenteet

Aamuvuoro 6.45 – 15.00

Kello 6.45

Osaston tilanteen kartoitus yhdessä yön vastaavan hoitajan kanssa

- uudet potilaat
- uudet eristyspotilaat
- erikoishoidot
- mahdolliset vuodeosastolle siirtyjät
- työnjaon tarkistaminen
- kopiot työnjakolomakkeesta ja potilaspaikkalomakkeesta toimitetaan taukahuoneeseen

Kello 7.15

Mahdollisimman lyhyt tilanneselvitys ja info osaston tilanteesta

- ryhmätyöt
- hoitohenkilökunnan omat projektit
- kokoukset
- koulutukset
- tuote-esittelyt

Vastaava hoitaja vie työnjaon keskusvalvomon ilmoitustaululle. Työnjakokaavake viedään myös osastosihteereiden ilmoitustaululle.

Kello 7.20 – 7.45

- Potilashuoneiden yleiskatsaus
- Ylihoitajan raportin laatiminen (potilastlista ja saatesanat)
- Leikkaussalista tulevien potilaiden määrän arviointi suhteessa hoitohenkilökunnan määrään ja vapautuviin potilaspaikkoihin. Arviointi tehdään yhdessä vastaavien lääkärin kanssa.
- Leikkaussalin puhelimitse tapahtuvaan yhteydenottoon vastaaminen ja luvan anto leikkauksien aloittamiselle.

Kello 7.45

- Neurokirurgien kierto

Kello 8.00

- Thorax-kirurgien kierto
- Muiden kirurgien kierto
- Sisätautilääkärin kierto

Vastaava hoitaja on mukana kierroilla ja kirjaa potilastilanteessa tapahtuvat muutokset, potilassiirrot, erikoishoidot ja osaston ulkopuoliset röntgentutkimukset.

#### Kello 8.45

- Vastaava hoitaja pitää osaston muulle henkilökunnalle tilanneraportin jossa kerrotaan lähtevät ja tulevat potilaat, tutkimukset, toimenpiteet, eristykset, osaston kokoukset ja koulutukset sekä uusien potilaiden sijoitukset.

#### Kello 9.15

- MYSLI-tilaus (ruokatilaus)

#### Kello 9.15 – 13.00

- Vastaava hoitaja täyttää yhdessä osastonsihteerin kanssa osastolla olevien potilaiden millimetripaperin.
- Vastaava hoitaja pitää itsensä ajan tasalla osaston toiminnan suhteen.
- Vastaava hoitaja pitää potilashuoneissa olevat hoitajat, osastonsihteerit, välinehuoltajat, laitoshuoltajat ja lääkintävahtimestarit ajan tasalla lähtevistä ja tulevista potilaista.
- Vastaava hoitaja pitää keskusvalvomon taulua ajan tasalla.
- Vastaava hoitaja pitää iltavuoron infon kello 13.00.
- Vastaava hoitaja pitää aikamuistion ajan tasalla.

#### Iltavuoro 12.00 – 20.00

- Raportin vaihto 13.00 – 13.30
- Vastaava hoitaja tekee seuraavan aamun työnjaon.
- Vastaava hoitaja osallistuu lääkärin päivystyskiertoon kello 15.00.
- Vastaava hoitaja pitää itsensä ajan tasalla osaston suhteen.
- Vastaava hoitaja pitää keskusvalvomon taulua ajan tasalla.
- Vastaava hoitaja tarkistaa potilaiden luokitustiedot.
- Yöhoitajien raportti kello 19.15
- Palaveri potilastilanteesta yövuoron vastaavan hoitajan kanssa



### Yövuoro 19.15 / 21.00 – 7.45

- Kello 21.00 vastaava hoitaja raportoi osaston tilanteen kello 21.00 tulleille hoitajille
- Vastaava hoitaja korjaa mahdollisuuksien mukaan seuraavan aamun työnjakoa jos yöllä on tapahtunut muutoksia.
- Uudet potilaat kirjataan tarkasti mappiin ja Oberoniin.
- Lähtevät potilaat kirjataan mappiin ja Oberoniin.
- Yövuoron vastaava hoitaja antaa aamulla aamuvuoron vastaavalle hoitajalle lyhyen selvityksen yön tapahtumista.

### Uuden potilaan vastaanottaminen yövuorossa

- Lääkäri ilmoittaa uuden potilaan. Vastaava hoitaja järjestää potilaalle vapaan potilaspaikan ja hoitajan.
- Vastaava hoitaja informoi muuta henkilökuntaa muutoksista.
- Vastaava hoitaja tarkistaa potilaan riskitiedot Mirandasta.
- Vastaava hoitaja kirjaa potilaan mappiin, keskusvalvomon taululle, ”teholle tarjotut potilaat”-listaan ja Oberoniin.

### Potilaan siirtäminen vuodeosastolle tai heräämöhön yövuorossa

- Vastaava hoitaja kirjaa potilaan siirtotiedot ”mustaan kirjaan” ja Oberoniin.
- Vastaava hoitaja päivittää muutoksen keskusvalvomon taululle.
- Jos siirto heräämöhön tai vuodeosastolle tapahtuu paikkapulan takia, kirjaa vastaava hoitaja tiedon ”teholle tarjotut potilaat”-lomakkeeseen

## 6.3 Tiedonkulku

Nykyhetkinen tehohoidon vastaavan hoitajan työvuoro sisältää lukemattomia tilanteita, joissa päätöksentekoa joudutaan tekemään epäluotettavan ja mahdollisesti vanhentuneen tiedon perusteella. Merkittävä osa teho-osaston päivittäisjohtamisen tehtävistä pakottavat vastaavan hoitajan käyttämään omaa

muistiaan ja suullista kommunikointia päätöksenteon ja johtamisen ensisijaisina välineinä. Tämä luo lukemattomia mahdollisuuksia vaarallisille virheille, sillä jokainen tiedonkulun katkos ja vääristymä tai väärin muistetun tiedon varassa tehty päätös ovat riskitilanteita potilasturvallisuuden kannalta. [2] [7]

## 7 TEHOÄLYN PÄÄOMINAISUUKSIEN KUVAUS

### 7.1 Tehoälyn pääominaisuudet yleisesti

Tehoäly-aulun pääominaisuudet kuvataan ja määritellään ensimmäistä kertaa tämän opinnäytetyön osana. Ominaisuuksien määrittelyyn on käytetty kaikkea sitä tietoa mitä hankkeen aikana tehty tutkimus- ja tuotekehitystyö ovat tuottaneet. Asiakastarve ja käyttäjälähtöinen suunnittelu toimivat suunnittelutyön tärkeimpinä ohjaavina elementteinä. Käytännössä materiaalina toimivat Tyksissä suoritettut haastattelut ja havainnoinnit, Turun yliopiston tutkimus, Turun ammattikorkeakoulun tuotekehitystyö sekä Entteri Professional Software Oy:n kanssa hahmotellut suunnittelulinjaukset.

Pääominaisuudet ovat potilaslista, henkilökuntalista, työvuorosuunnittelu, henkilö- ja tilaresurssien hallinta, pikaviestin, kalenteri, koulutusrekisteri ja raporttinäköymä. Ne muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jolla teho-osaston päivittäisjohtaminen voidaan pääosin muuttaa reaaliaikaisen ja luotettavan tiedon varassa toimivaksi eheäksi kokonaisuudeksi.

### 7.2 Potilaslista

Tehoälyn potilaslista sisältää tehohoidossa olevat potilaat, tehohoidosta lähtevät potilaat, tehohoitoon tulevat potilaat ja tilapäisesti poissaolevat potilaat. Erityyppisiä potilaita voidaan selata joko koostetussa yleisnäköymässä tai rajatussa näköymässä joka sisältää vain halutut potilasryhmät. Jos useampaa kuin yhtä potilasryhmää tarkastellaan samaan aikaan niin potilaat ryhmitetään tyyppin mukaan. Listanäköymässä potilaista on näkyvissä henkilötunnus. Tämän lisäksi potilastyyppejä ja esimerkiksi erikoishoitoja kuvastetaan ikoneilla jotka sijaitsevat potilaan nimen vieressä. Tällä tavoin listausnäköymä on mahdollisimman informatiivinen ja haluttu potilas on löydettävissä nopeasti. Potilaita voi hakea myös nimen ja henkilötunnuksen perusteella erillisen hakutoiminnon avulla. Potilaat on muun ryhmittelyn lisäksi värikoodattu ryhmiin:

- Vatsa (keltainen)
- Sydän (punainen)
- Kirurginen (sininen)
- Sisätauti (vihreä)

Kun potilas valitaan listasta, nähtävissä ja muokattavissa ovat seuraavat tiedot:

- Hoitava lääkäri ja hoitavan lääkärin puhelinnumero
- Tehtävät tutkimukset ja toimenpiteet (erikoishoidoille erilliset merkinnät)
- Tieto siitä ovatko omaiset odottamassa
- Eristystarve
- Potilaan hoidon kiireelliset tarpeet (kun kiireellinen tarve kirjataan niin tehoälyn käyttöliittymän reunaan ilmestyy hälytysikoni joka näkyy kaikissa näkymissä. Hälytysikoni katoaa kun tarve on kuitattu.)
- Potilasta hoitava hoitaja/hoitajat
- Potilaan hoitotyyppi (värikoodaus)
- Hoitoisuus
- Tehodiagnoosi
- Taustaosasto
- Potilaan tarvitsema erikoishoito
- Elinluovutustieto
- Potilaan tulosyy
- Lääkitystiedot
- Riskitiedot

### 7.3 Henkilökuntalista

#### 7.3.1 Yleinen henkilökuntalista

Yleinen henkilökuntalista koostaa osaston henkilökunnan yhdeksi listaksi. Lista on ryhmitelty resurssiryhmittäin. Resurssiryhmien sisäinen nimijärjestys noudattaa aakkosjärjestystä. Resurssiryhmät ovat:

- Sijoitettu hoitaja
- Sijoittamatta oleva hoitaja
- Elvytyshoitaja
- MET-hoitaja
- Lääkintävahtimestari
- Välinehuollon henkilö
- Laitoshuollon henkilö
- Konfiguraattori
- HBO-henkilö
- Osastonhoitaja
- Päivystävä lääkäri
- Osastonsihtööri

Listanäkymässä henkilöstä esitetään nimi, puhelinnumero ja henkilölle asetetun potilashuoneen numero. Henkilöiden nimet on värikoodattu kokemuksen mukaan. Kokemustasot ovat:

- perehdytysvaihe
- alle vuosi
- alle kaksi vuotta
- alle viisi vuotta
- yli viisi vuotta

Kun jokin työntekijöistä valitaan listasta, avautuu näkymä jossa voidaan katsella ja käsitellä työntekijään liittyviä tietoja. Työntekijään liittyvät tiedot ovat:

- Nimi
- Puhelinnumero
- Kokemustaso
- Osaamisalueet
  - MET-pätevyys
  - HBO-pätevyys
  - Haavanhoito
  - Dialyysi
  - Kielitaito
  - Elvytys

- Koulutusrekisteri
- Vastuualueet
  - Perehdytettävä
  - Perehdyttäjä
  - Sydänleikatun potilaan hoitoon perehtyvä
  - Bronkoskoopin huoltaja
  - Elvytyshoitaja
  - CRRT-hoitaja
  - CVVHDF-hoitaja
  - Dialyysi-hoitaja
  - Plasmafereesi-hoitaja
  - ECMO-osaaja
  - IMPECCA-osaaja
  - Alipaineimuhoido
  - LVM-perehtyjä
  - HBO-hoitaja

Työntekijöitä voi hakea nimen perusteella erillistä hakutoimintoa käyttäen.

### 7.3.2 Työvuorokohtainen henkilökuntalista

Työvuorokohtainen henkilökuntalista sisältää pääpiirteittäin samat toiminnallisuudet ja tiedot kuin yleinen henkilökuntalista. Kun lista avataan, valitaan haluttu työvuoro. Tämän jälkeen aukeaa listausnäkyvä valittuun työvuoroon merkityistä henkilöistä. Henkilöistä esitetään listausnäkyvässä samat tiedot kuin yleisessä henkilökuntalistassa ja heidät on ryhmitelty vastaavalla tavalla. Kun jokin työntekijöistä valitaan, ovat samat tiedot katseltavissa ja muokattavissa kuin yleisessä henkilökuntalistassa.

### 7.4 Työvuorosuunnittelu

Tehoälyn työvuorosuunnittelun käyttöliittymä on kalenterityyppinen. Käyttöliittymän pääelementit ovat kalenterinäkyvä ja henkilökuntalista. Kun kalenterista valitaan jokin vuorokausi, avautuu kalenterin tilalle kyseistä vuorokautta kuvaava näkyvä, joka sisältää koosteen vuorokauden yö-, aamu-

ja iltavuoroista. Kooste sisältää työvuorolle asetetun ammattiryhmäkohtaisen henkilökuntatarpeen ja työvuoroon määrättyjen työntekijöiden määrän. Henkilötarpeen ja vuoroon määrättyjen työntekijöiden suhde esitetään ammattiryhmäkohtaisesti. Esimerkkinä tilanteessa jossa työvuoroon vaaditaan neljä välinehuoltajaa ja työvuoroon on määrätty kolme välinehuoltajaa, ilmoittaa ohjelmisto suhteen muodossa "välinehuoltajat 3/4". Ammattiryhmäkohtaista tilannetta indikoidaan myös värillä. Kokonaan täytetty ammattiryhmäkohtainen henkilökuntatarve ilmaistaan vihreällä, lähes kokonaan täytetty tarve ilmaistaan keltaisella ja riittämättömästi täytetty tarve ilmaistaan punaisella. Jos työvuoro täyttää kaikki sille asetetut henkilöresurssitarpeet, näkyy se vihreänä vuorokausinäkyvässä. Jos työvuoro täyttää henkilöresurssitarpeet yhdenkin ammattiryhmän osalta puutteellisesti, näkyy työvuoro keltaisena tai punaisena tilanteen vakavuudesta riippuen. Sama värilogiikka toimii myös kalenteritasolla. Jos kaikki vuorokauden työvuorot on täytetty henkilöresurssitarpeensa kannalta kokonaan, kuvataan vuorokausi vihreänä. Jos vuorokausi sisältää yhdenkin työvuoron, jossa jonkin ammattiryhmän henkilöresurssitarvetta ei ole täytetty, kuvataan vuorokautta keltaisella tai punaisella vastaavasti tilanteen vakavuudesta riippuen.

Kun vuorokausinäkyvässä valitaan jokin vuorokauden työvuoroista, avautuu työvuoronäkyvä. Henkilökuntalista pysyy yhä näkyvässä työvuoronäkyvän rinnalla. Työntekijäresurssien lisääminen ja poistaminen tapahtuvat tässä näkyvässä. Lisääminen ja poistaminen tapahtuvat drag and drop –tekniikalla. Työvuoronäkyvä on taulukkotyyppinen. Ammattiryhmät sijaitsevat pystysarakkeissa. Pystysarakkeet on otsikoitu ammattiryhmien nimien mukaan. Kun käyttäjä vetää ammattiryhmään työntekijän, lisätään työntekijä uutena rivinä ammattiryhmän pystysarakkeeseen. Työntekijän poisto tapahtuu vetämällä työntekijä pystysarakkeesta takaisin työntekijälistaan. Ammattiryhmän resurssitarpeen ja lisättyjen resurssien suhde näkyy pystyrivin otsikon yhteydessä.

Ohjelmisto tarkistaa lisättävän henkilön soveltuvuuden kyseiseen ammattiryhmään. Jos esimerkiksi sairaanhoitajaa yritetään lisätä

välinehuoltaja–pystysarakkeeseen, ilmoittaa ohjelmisto ristiriidasta. Ilmoitus tapahtuu ponnahdusikkunalla. Käyttäjä voi tässä tilanteessa valita joko peruutusvaihtoehdon tai niin sanotun pakottamisvaihtoehdon, joka lisää työntekijän ammattiryhmän pystyviin ristiriidasta huolimatta.

## 7.5 Henkilö- ja tilaresurssien hallinta

Tehoälyn henkilö- ja tilaresurssien hallintanäkymä on tilaresursoinnin ja vuoronsisäisen henkilöresursoinnin työkalu. Se kokoaa yhteen näkymään työvuoron henkilökuntalistan, seuraavan työvuoron henkilökuntalistan, potilaslistan ja potilaspaikkakartan. Henkilö- ja tilaresurssien hallinnan käyttötarkoitus on toimia työvuoron sisäisen henkilökunnan sijoittelun ja potilaspaikkojen hallinnan työkaluna.

Henkilö- ja tilaresurssien hallinnan käyttöliittymän pääelementti on potilaspaikkakartta. Potilaspaikkakartta on pohjapiirustusmainen osaston tilaresurssikartta. Kartassa kuvataan potilashuoneet sekä potilaspaikat. Käyttöliittymän reunalla sijaitsevat työvuoron henkilökuntalista, seuraavan työvuoron henkilökuntalista sekä potilaslista.

Potilaspaikkakartassa potilaspaikkoja kuvataan sänkyä muistuttavilla ikoneilla. Ikonit sisältävät potilaan henkilötunnuksen ja värikoodatun tiedon potilaspaikan tilasta. Potilaspaikkojen värikoodaus toimii seuraavalla logiikalla:

- Ei potilasta: valkoinen
- Potilas: harmaa
- Lähtevä potilas: sininen
- Tuleva potilas: punainen
- Toimenpide: vihreä

Kun jokin potilaspaikoista valitaan, avautuu potilaspaikkanäkymä. Potilaspaikkanäkymä sisältää seuraavat tiedot:



- Potilaspaikan tila
- Potilaan hoitoisuus
- Potilaan hoitaja
- Potilaan tarvitsema erikoishoito
- Taustaosasto
- Tehodiagnoosi
- Potilaan tulosyy
- Lääkitystiedot
- Riskitiedot
- Potilaan eristystarve

Tämän lisäksi potilaspaikkanäkymä sisältää vapaan tekstikentän muistiinpanojen ja merkintöjen tekemiseksi. Potilaspaikkanäkymä sisältää myös painikkeet potilaan täysimittaisiin tietoihin siirtymiseen ja pikaviestinyhteyden avaamiseen potilaalle osoitetun hoitajan kanssa.

Henkilö- ja tilaresurssinäkymä toimii potilaspaikkatietojen koostamisen lisäksi työvuoron sisäisen työnjaon työkaluna. Potilaiden hoitotarpeiden arviointiin liittyvät tiedot ovat löydettävissä nopeasti potilaspaikkanäkymistä. Hoitotarpeiden arvioinnin jälkeen sopivat työntekijät vedetään potilaspaikoille työvuoron potilaspaikkalistasta drag and drop –tekniikalla. Ohjelmisto vertaa työntekijän osaamis- ja pätevyystietoja potilaalle merkittyihin tarpeisiin. Jos työntekijän osaamis- ja pätevyystiedot eivät täytä potilaan hoidon kriteerejä, ilmoittaa ohjelma ristiriidasta ponnahtusikkuna tyyppisellä virheilmoituksella. Virheilmoituksesta on mahdollista poistua joko peruuttamalla toiminto taikka valitsemalla niinsanottu pakottamisvaihtoehto, jolloin toiminto toteutetaan ristiriidasta huolimatta.

Seuraavan vuoron henkilökuntalista tarjoaa työnjakoa tekeväälle henkilölle informaatiota seuraavan työvuoron henkilö- ja osaamisresursseista. Kun jokin työntekijöistä valitaan, hänen täysimittaiset tietonsa aukeavat näkyviin.

## 7.6 Pikaviestin

Tehoälyn pikaviestin on tekstipohjainen synkroninen viestintäväline. Pikaviestin koostuu osoitekirjasta ja keskusteluikkunoista. Osoitekirja on lista kyseisellä hetkellä järjestelmään kirjautuneista henkilöistä. Käyttäjä voi määrittää tilakseen kolme vaihtoehtoa: paikalla, kiireinen ja poissa. Käyttäjän tila näkyy muille osoitekirjassa. Tiloja kuvataan tilakohtaisilla ikoneilla.

Keskustelu käynnistetään valitsemalla osoitekirjasta järjestelmään kirjautunut henkilö. Henkilön valinta avaa keskusteluikkunan johon tekstiä voi syöttää. Kun teksti on syötetty painetaan lähetä-nappulaa. Lähetä-nappulan painaminen avaa reaaliaikaisesti viestin kohteena olevan käyttäjän näytölle keskusteluikkunan. Jos keskusteluikkunaa ei paineta määritetyn ajan kuluttua, kutistuu ikkuna pienemmäksi ilmoitukseksi. Jos kutistettu keskusteluikkuna tai -ilmoitus sisältää lukemattoman viestin, vilkkuu ilmoitus tämän merkiksi. Kun viestin kohteena oleva käyttäjä painaa keskusteluilmoitusta tai -ikkunaa, muuttuu ikkuna aktiiviseksi. Viestin kohteena ollut käyttäjä voi syöttää aktiiviseen ikkunaan tekstiä ja lähettää sen jälleen takaisin ensimmäisen viestin lähettäneelle käyttäjälle.

## 7.7 Kalenteri

Tehoälyn kalenteri toimii synkronisesti. Käyttäjät voivat tehdä kalenteriin merkintöjä joko käyttäen ennalta määritettyjä merkintäpohjia tai vapaata tekstinsyöttöä. Tehdyt merkinnät näkyvät oletusarvoisesti kaikille käyttäjille. Tarvittaessa merkintä voidaan rajata vain tiettyjen käyttäjäryhmien tai henkilöiden nähtäväksi. Valmiiksi määritettyjä merkintäpohjia ovat:

- projektit
- ryhmätyöt
- kokoukset
- koulutukset
- potilassiirrot

- erikoishoidot
- siirtoa vaativat rtg-tutkimukset

## 7.8 Raporttinäkymä

Raporttinäkymä koostaa tehohoidon päivittäisjohtamisen kannalta keskeisimmät tiedot yhteen näkymään. Raporttinäkymän ensisijainen käyttötarkoitus on toimia informaationlähteenä vastaavien hoitajien välisissä kokous- ja raportointitilaisuuksissa. Näkymää voidaan käyttää myös muissa kokous- ja infotilaisuuksissa sekä silloin kun osaston yleistilanteesta halutaan nähdä nopea kokonaiskuva. Raporttinäkymä koostaa seuraavat tiedot yhteen näkymään:

- Leikkauslista
- Potilasluettelo
- Vapaat vuodepaikat
- Vapautuvat vuodepaikat
- Eristystarpeet
- Vuorossa oleva henkilökunta
- Seuraavaan vuoroon tuleva henkilökunta

## 7.9 Koulutusrekisteri

Koulutusrekisteri sisältää työntekijäkohtaiset tiedot suoritetuista koulutuksista. Jokainen työntekijä on veloitettu pitämään omaa koulutusrekisteriään ajan tasalla. Tästä syystä jokaiselle työntekijälle pitää asettaa muokkausoikeus omaan koulutusrekisteriinsä. Työntekijän suorittamat koulutukset esitetään riveinä, joissa esitetään koulutuksen nimi ja suoritusajankohdan päivämäärä. Koulutusrekisteriä käytetään henkilökuntalistan kautta.

## 8 VASTAAVAN HOITAJAN SUUNNITELLUT TYÖVUOROT TEHOÄLYN KANSSA

### 8.1 Työvuorotason käyttötapauskaaviot

Suunnitellut Tehoälyä hyödyntävät vastaavan hoitajan aamu- ja iltavuorot sijaitsevat liitteissä 1-2. Työvuorotason käyttötapauskaaviot kuvaavat työpäivän kulkua, vastaavan hoitajan työtehtäviä ja menetelmiä, joilla Tehoälyn ominaisuuksia voitaisiin hyödyntää näissä työtehtävissä. Kaaviot sisältävät myös kuvauksen siitä, mitä tietoa Tehoäly tarvitsee muista teho-osaston järjestelmistä ja mistä tämä tieto on saatavissa integraatioiden avulla. Kyseiset kaaviot toteutettiin yhteisinä osuuksina Matti Makkosen kanssa ja nämä kaaviot löytyvät myös hänen opinnäytetyöstään ”Päivittäisjohtamisen ja päätöksenteon tukijärjestelmä tehohoidossa – Tehoäly-hankkeen integraatiosuunnitelma”.

### 8.2 Suunniteltujen työvuorojen tiedonkulku

Tehoälyä hyödyntävässä suunnitellussa työvuorossa kattava osa päätöksentekoon liittyvästä tiedosta ja tiedonkulusta on sähköistetty. Valtaosa vastaavan hoitajan ja sairaanhoitajien välisestä viestinnästä tehdään Tehoälyn pikaviestintä käyttäen. Päätöksenteon kannalta olennaiset tila-, resurssi- ja potilastiedot ovat myös saatavissa reaaliaikaisesti ja luotettavasti. Tehoälyn koostetut raportti- ja resurssinäkymät kokoavat päätöksenteon kannalta olennaiset tiedot käyttäjää palveleviin näkymiin ja mahdollistavat mahdollisimman oikeanmukaisen päätöksenteon luotettavaa ja reaaliaikaista tietoa käyttäen.

## 9 TEHOÄLYN RISKIT JA MAHDOLLISUUDET

### 9.1 Riskit ja mahdollisuudet käyttäjän näkökulmasta

Tehoälyn ensisijaisia käyttäjiä ovat tehohoidon vastaavat hoitajat ja sairaanhoitajat. Tehoäly tarjoaa käyttäjilleen mahdollisuuden tehdä työtään tehokkaammin ja laadukkaammin. Tehoälyn avulla tehohoidon päivittäisjohtaminen voidaan pääosin toteuttaa reaaliaikaisilla johtamisen, työvuorosunnittelun ja viestimisen työkaluilla. Turun yliopiston tutkimus osoittaa, että jos tehohoidon esimiesten päätöksentekoa tuetaan tehokkaasti luotettavalla ja reaaliaikaisella tiedolla, parantuu potilasturvallisuus merkittävästi [2]. Tehoälyn tarjoamien päivittäisjohtamisen työkalujen merkitys tulee korostumaan tulevaisuudessa, kun teho-osastot kasvavat pinta-aloiltaan laajemmiksi. Pinta-alaltaan laajoissa yksiköissä sähköisellä viestinnällä ja tiedonkululla tuettu johtaminen ei tule pelkästään tarjoamaan mahdollisuuksia, vaan sen tarve tulee tehohoidon hektisen luonteen vuoksi olemaan välttämätön.

Käyttäjän ja potilaan näkökulmasta Tehoälyn riskit keskittyvät pääosin järjestelmän tarjoaman tiedon reaaliaikaisuuteen ja luotettavuuteen. Kun merkittävä osa hoitotyön päivittäisjohtamisen päätöksenteosta tehdään Tehoälyn tietoja käyttäen, on ensisijaisen tärkeää, että tiedot ovat joka hetkellä oikeanmukaisia. Mahdolliset sähköiset tiedonkulun katkokset ja vääristymät täytyy ottaa vakavasti huomioon järjestelmän teknisessä suunnittelussa, sillä ne voivat pahimmillaan aiheuttaa merkittävän potilasriskin [2]. Järjestelmän tulee tarkistaa tarjoamansa tiedon reaaliaikaisuutta ja oikeanmukaisuutta säännöllisesti, ja mahdollisissa virhetilanteissa käyttäjää pitää informoida välittömästi.

## 9.2 Riskit ja mahdollisuudet hankkeen näkökulmasta

Turun yliopiston tutkimus osoittaa, että tarve sähköiselle toiminnanohjausjärjestelmälle on olemassa käytännössä jokaisella suomalaisella teho-osastolla. On myös spekuloitu, että vastaava tarve on olemassa koko Euroopan alueella. Tehohoito on hyvin samankaltaista kaikissa kehittyneissä maissa. Tehohoidon hektinen ja nopeaa päätöksentekoa vaativa luonne asettaa tehokkaan toiminnanohjauksen tarpeen käytännössä kaikille nykyaikaisille teho-osastoille. Tästä huolimatta tehokkaita tehohoidon sähköisiä toiminnanohjausjärjestelmiä on olemassa hyvin vähän. Tämän hetkisten tietojen mukaan Tehoälyn kaltaista päätöksenteon ja viestimisen apuvälinettä ei ole käytössä teho-osastoilla ainakaan Euroopan alueella. Lähes maailmanlaajuinen tarve sähköisille tehohoidon toiminnanohjausjärjestelmille ja olemassa olevien ratkaisujen vähäisyys luovat Tehoälylle suuren markkinapotentiaalin [2].

Hankkeen suurimmat riskit sijoittuvat Tehoälyn tuotteistamisen alkuvaiheiden ympärille. Riskit ja haasteet ovat pääosin liiketoiminnallisia. Suuret ohjelmistoyritykset ovat saavuttaneet merkittävän aseman sairaaloissa maailmanlaajuisesti. Ne ovat luoneet sairaaloihin keskenään infrastruktuurin, jossa Tehoälyn kaltaisen pienen hankkeen on haastavaa löytää jalansijaa. Vaikka Matti Makkosen opinnäytetyössä ”Päivittäisjohtamisen ja päätöksenteon tukijärjestelmä tehohoidossa – Tehoäly-hankkeen integraatiosuunnitelma” todetaankin että Tehoälyn toteuttaminen on teknisesti mahdollista, asettaa liiketoiminnallinen tilanne hankkeelle lukuisia haasteita. Onnistunut yhteistyö alan suurten yritysten kanssa tulee olemaan hankkeen onnistumisen kannalta elintärkeää.

## 10 YHTEENVETO

Tehohoidon sähköiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat vielä harvinaisia ja Tehoäly-hanke toimii alueen edelläkävijänä. Lähes maailmanlaajuinen tarve tehohoidon sähköiselle toiminnanohjaukselle asettaa hankkeelle suuria mahdollisuuksia [2]. Suuret ohjelmistoyritykset ovat saavuttaneet itselleen vakaan jalansijan sairaaloiden teknisessä infrastruktuurissa. Tämä asettaa liiketoiminnallisia haasteita Tehoälyn kaltaiselle pienelle hankkeelle. Jos liiketoiminnalliset haasteet saadaan voitettua ja yhteistyö alan suurten yritysten kanssa tulee onnistumaan, on hankkeen mahdollista saavuttaa todella suuri markkinapotentiaali.

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin Tehoälyn konseptin suunnitteluun käytettyjä menetelmiä ja tehohoidon vastaavan hoitajan päätöksentekoa ja siihen liittyvää tietoa ja tiedonkulkua. Tehoälyn pääominaisuudet ja työvuorotasolla kuvattu käyttötapaus määriteltiin ensimmäistä kertaa tämän opinnäytetyön yhteydessä. Pääominaisuudet on määritelty sanallisen kuvauksen tasolla. Alkuperäisenä suunnitelmana oli edetä jopa käyttöliittymäkuvien toteutukseen. Tästä ajatuksesta luovuttiin, jotta opinnäytetyön laajuus saatiin pidettyä asianmukaisissa rajoissa.

Tehoäly-laitteen tuotteistaminen on vielä alkuvaiheessa ja sen kehittäminen tulee jatkumaan Entteri Professional Software Oy:n ja Turun yliopiston yhteistyönä. Seuraava askel kehitystyössä tulee olemaan tämän opinnäytetyön ja Matti Makkosen ”Päivittäisjohtamisen ja päätöksenteon tukijärjestelmä tehohoidossa – Tehoäly-hankkeen integraatiosuunnitelma” –opinnäytetyön tulosten yhdistäminen. Näitä tuloksia on tarkoitus käyttää pohjana Tehoälyn vaatimusmäärittelylle ja markkinoinnille.

Tämän opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää erikoissairaanhoidon päivittäisjohtamisen järjestelmiin liittyvässä tutkimuksessa ja kehitystyössä. Työn tuloksia ja suunnitteluratkaisuja voidaan hyödyntää erityisesti tehohoidon päivittäisjohtamiseen liittyvien järjestelmien suunnittelussa ja kehityksessä.

Tehoälyn pääominaisuudet edustavat sähköisten apuvälineiden kokonaisuutta, jolla merkittävä osa erikoissairaanhoidon päivittäisjohtamisen kannalta olennaisesta tiedosta ja tiedonkulusta voidaan saattaa reaaliaikaiseen ja luotettavaan muotoon. On siis todennäköistä, että vastaavia ominaisuuksia ja suunnitteluratkaisuja voidaan soveltaen käyttää myös muissa erikoissairaanhoidon päivittäisjohtamisen järjestelmissä.

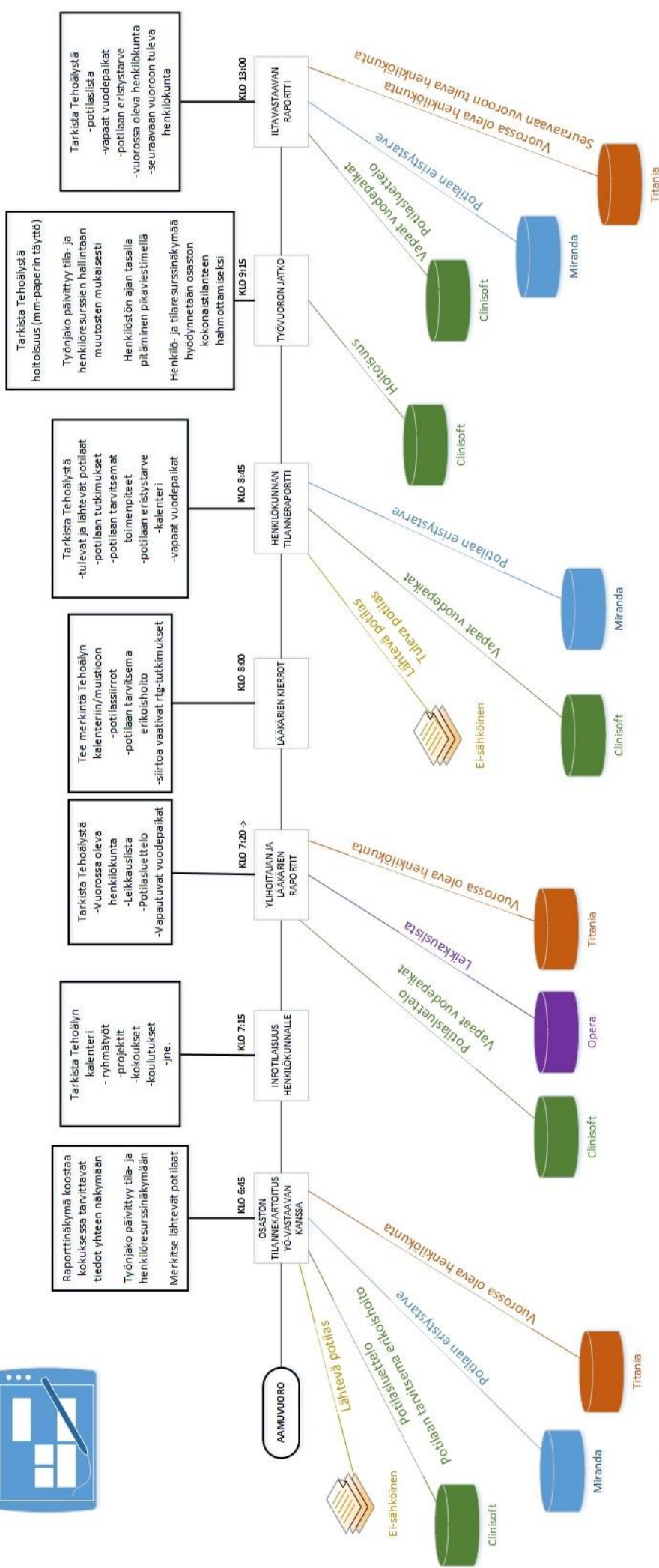


## LÄHTEET

- [1] TYKS 2007. Anestesiologia, tehohoito, ensihoito ja kivunhoito – TYKS. Viitattu 27.1.2013 <http://www.tyks.fi/fi/tehoahoito>.
- [2] Lundgrén-Laine, H. 2013. Immediate decision-making and information needs in intensive care coordination. Väitöskirja. Turku: Turun yliopisto.
- [3] Heljä Lundgrén-Laine. Turun yliopisto Teemahaastattelu 10.12.2012.
- [4] Suomen tehohoitoyhdistyksen sivut. 2013. <http://www.sthy.fi/teho-osastot>
- [5] Matti Reinikainen. 2012. Väitöskirja. Hospital mortality of intensive care patients in Finland. Itä-Suomen yliopisto
- [6] Turun ammattikorkeakoulun Tehoäly-hankkeen tuotekehitysdokumentit. Julkaisematon
- [7] TYKS havainnointitutkimus. 4.2.2013 Turku. Julkaisematon.
- [8] Fabray C, Luck M. 2000. Can information technology help ward sisters become ward managers? *Journal of Nursing Management*
- [9] Johanna Kaipio. Usability in Healthcare: Overcoming the mismatch between information systems and clinical work. Väitöskirja. Espoo. Aalto-yliopisto
- [10] Nykänen, P., Karimaa, E. (2006) Success and Failure Factors in the Regional Health Information System Design Process - Result from a Constructive Evaluation Study. *Methods of Information in Medicine* 45, 85-89.
- [11] Reuss, E., Rochus, K., Naef, R., Hunziker, S., Furler, L. (2007a) Nurses' Working Practices: What can We Learn from Designing Computerized Patient Record Systems. In A. Holzinger (eds.) *USAB2007*, Graz, Austria, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 55-68.
- [12] Weber-Jahnke, J. H., Price, M. (2007) Engineering Medical Information Systems: Architecture, Data and Usability & Security. *Proc. ICSE'07*, Minneapolis, 188-189.
- [13] Johnson, C. M., Johnson, T. R., Zhang, J. (2005) A User-centered Framework for Redesign Healthcare Interfaces. *Journal of Biomedical Informatics* 38, 75-87.
- [14] Patel, V., Kushniruk, A. W. (1998) Interface Design for Health Care Environments: The Role of Cognitive Science. *Proc. AMIA 1998*, 29-37.
- [15] Gruchmann, T., Borgent, A. (2007) The Effect of New Standards on the Global Movement Towards Usable Medical Devices. *Proc. USAB2007*, Graz, Austria, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 83-96.

- [16] Zhang, J. 2005. Human-Centred Computing in Health Information Systems, Part 1: Analysis and Design. *Journal of Biomedical Informatics* 38, 1-3.
- [17] De Rouck, S., Jacobs, A., Leys, M. 2008. A Methodology for Shifting the Focus of e-Health Support Design onto User Needs: A Case in the Homecare Field. *International Journal of Medical Informatics* 77, 589-601.
- [18] Chaudhry, B., Wang, J., Wu, S., Maglione, M., Mojica, W., Roth, E., Morton, S. C., Shekelle, P. G. 2006. Systematic Review: Impact of Health Information Technology on Quality, Efficiency, and Costs of Medical Care. *Annals of Internal Medicine* 144, 742-752.
- [19] Paavola, T. (2008) Exploring IT System Benefits in Healthcare. Doctoral thesis. Tampere University of Technology. Tampereen Yliopistopaino Oy.
- [20] Hyysalo, S. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä – Tieto, tutkimus, menetelmät. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

# TEHOÄLYTAULUN KÄYTTÖ AAMUVUORO



## TEHOÄLYTAULUN INTEGRAATIOT

# TEHOÄLYTAULUN KÄYTTÖ



# ILTA VUORO

