

DISSERTATIONS IN
**HEALTH
SCIENCES**

TAINA PITKÄAHO

*Hoitotyön henkilöstömitoitus ja tulos
kompleksisessa erikoissairaanhoidon
toimintaympäristössä*

PUBLICATIONS OF THE UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
Dissertations in Health Sciences



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

TAINA PITKÄÄHO

*Hoitotyön henkilöstömitoitus ja tulos
kompleksisessa erikoissairaanhoidon toi-
mintaympäristössä*

*Nurse staffing and nursing outcome in a complex acute health
care system*

Esitetään Itä-Suomen yliopiston terveystieteiden tiedekunnan luvalla julkisesti tarkastettavaksi
Itä-Suomen yliopistossa Snellmanian auditoriossa L21,
perjantaina 6. toukokuuta 2011 klo 12

Publications of the University of Eastern Finland
Dissertations in Health Sciences

49

Hoitotieteen laitos
Terveystieteiden tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto

Tutkimusyksikkö
Kuopion yliopistollinen sairaala

2011

Kopijyvä Oy

Kuopio, 2011

Sarjan toimittajat:

Professori Veli-Matti Kosma, Professori Hannele Turunen ja Professori Olli Gröhn

Terveystieteiden tiedekunta

Jakelu:

Itä-Suomen yliopiston kirjasto/Julkaisujen myynti

PL 1627, 70211 Kuopio

puh. +358 40 355 3430

<http://www.uef.fi/kirjasto>

ISBN: 978-952-61-0394-5 (print)

ISBN: 978-952-61-0395-2 (pdf)

ISSN: 1798-5706 (print)

ISSN: 1798-5714 (pdf)

ISSNL: 1798-5706

- Tekijän osoite: Hoitotieteen laitos
Terveystieteiden tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto
PL 1627
70211 KUOPIO
Tel: +358 40 355 2274
Fax: +358 17 162 632
- Ohjaajat: Professori Katri Vehviläinen-Julkunen, THT
Hoitotieteen laitos
Terveystieteiden tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto
Kuopion yliopistollinen sairaala
KUOPIO
- Yliopistolehtori Pirjo Partanen, TtT
Hoitotieteen laitos
Terveystieteiden tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto
KUOPIO
- Dosentti Merja Miettinen, FT
Kuopion yliopistollinen sairaala
KUOPIO
- Esitarkastajat: Dosentti Mikko T. Nenonen, LKT, eMBA
Suomen Lääkäriliitto
HELSINKI
- Dosentti Päivi Voutilainen, TtT
Sosiaali- ja terveysministeriö
HELSINKI
- Vastaväittäjä: Tutkimusprofessori Marja-Leena Perälä, THT
Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos
HELSINKI

Pitkäaho, Taina

Nurse staffing and nursing outcome in a complex acute health care system, 163 p.

University of Eastern Finland, Faculty of Health Sciences, 2011

Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Health Sciences, 49

ISBN: 978-952-61-0394-5 (print)

ISBN: 978-952-61-0395-2 (pdf)

ISSN: 1798-5706 (print)

ISSN: 1798-5714 (pdf)

ISSNL: 1798-5706

ABSTRACT

Due to the increasing demands of caring for the ageing population and decreasing nursing resources, novel solutions are required in planning and evaluating nurse staffing. The complex adaptive systems model is a modern framework for understanding the health care system and nurse staffing as being adaptable to change, containing the capability of self-organisation and having non-linear relations between different agents.

The aim of this health service system study was to describe and analyse nurse staffing and nursing outcome and their interrelations by utilising data-based indicators. In addition, the aim was to produce a prediction model for nurse staffing and nursing outcome.

The data consisted of 67 622 inpatient and outpatient visits and administrative information on 746 hospital nurses. The data were collected from 35 somatic inpatient units within three acute care hospitals as monthly time series in a one-year period (2008). Statistical and graphical descriptions were used. Differences between the hospitals and variation in the time series were tested. The relationship between nurse staffing and nursing outcome was examined with a linear mixed model and Naive Bayesian Classification.

Differences emerged in nurse staffing and nursing outcome between the hospitals, as well as variation within the time series. Nursing outcome was explained and predicted by several nurse staffing indicators, including unit census and nursing hours per patient day. Case mix, proportion of registered nurses and support services of nurse staffing were non-linear predictors of length of stay which revealed the complexity of the system. Prediction information about the effects of nurse staffing on nursing outcome was produced, as well as a prediction model of their interconnection.

The most important outcome of the study was the proof of a non-linear relationship between nurse staffing and nursing outcome by means of Naive Bayesian Classification. Additionally, a novel description of nurse staffing and nursing outcome with a time series was presented. In the complex health care environment, nurse staffing should be flexible; there are no grounds for rigidly specified nurse staffing levels. Rather, nurse staffing should be viewed through nursing outcome; what are the effects of a given nurse staffing level on patient, staff and organisational outcomes. Nurse leaders and health policy-makers in various administrative structures need easily accessed and applied information on nurse staffing for multiprofessional decision-making. Nursing science should utilise health care system register data as research material and apply methods that are suitable for analysing complexity, such as Bayesian methods.

National Library of Medicine Classification: WY30; WX159

Medical Subject Headings (MeSH): Nursing Staff; Hospitals; Personnel Management; Hospital Information Systems; Registries; Outcome Assessment (Health Care); Bayes Theorem; Complex Adaptive Systems

Pitkäaho, Taina

Hoitotyön henkilöstömitoitus ja tulos kompleksisessa erikoissairaanhoidon toimintaympäristössä, 163 s.

Itä-Suomen yliopisto, terveystieteiden tiedekunta, 2011

Publications of the University of Eastern Finland, Dissertations in Health Sciences, 49

ISBN: 978-952-61-0394-5 (print)

ISBN: 978-952-61-0395-2 (pdf)

ISSN: 1798-5706 (print)

ISSN: 1798-5714 (pdf)

ISSNL: 1798-5706

TIIVISTELMÄ

Väestön ikääntyminen ja hoitohenkilöstöresurssien niukkeneminen edellyttävät toimenpiteitä hoitotyön suunnittelussa ja arvioinnissa. Tarvitaan uusia näkökulmia terveystieteen ja hoitotyön moniammatilliseen johtamiseen ja sitä tukevaan tutkimukseen. Kompleksisuustiede teorioineen ja menetelmineen tarjoaa näkökulman tarkastella hoitotyön henkilöstömitoitusta muuttuvissa olosuhteissa sopeutuvana, itseohjautuvana ja yhteyksiltään epälineaarisena.

Tässä terveystieteen tutkimuksessa oli tarkoitus kuvata ja selittää hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta käyttäen tietojärjestelmäperusteisia tunnuslukuja. Lisäksi tarkoitus oli selittää henkilöstömitoituksella hoitotyön tulosta sekä luoda ennustemalli näiden yhteydestä.

Aineiston muodostivat 67 622 potilaan hoitojakso- ja käyntitiedot sekä 746 hoitajan henkilöstöhallinnon tiedot. Aineisto kerättiin kolmen erikoissairaanhoidon organisaation tietojärjestelmistä 35 somaattiselta vuodeosastolta aikasarjana kuukausittain vuodelta 2008. Aineisto kuvailtiin tilastollisesti ja graafisesti. Lisäksi tarkasteltiin organisaatioiden eroja ja aikasarjoissa tapahtunutta vaihtelua. Hoitotyön henkilöstömitoituksen yhteyttä hoitotyön tulokseen tutkittiin lineaarisella sekamallilla ja naiivilla Bayesin mallinnuksella.

Hoitotyön henkilöstömitoitus ja tulos erosivat organisaatioittain ja aikasarjoissa oli vaihtelua vuoden seuranta-aikana. Hoitotyön tulosta selittivät ja ennustivat lineaarisesti useat henkilöstömitoituksen tunnusluvut, kuten osaston kuormitusprosentti ja hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti. Kompleksisuutta ilmentäviä epälineaarisia selittäjiä ja ennustajia hoitojakson kestolle olivat case mix sekä laitoshuollon ja sairaanhoidajien osuus hoitohenkilöstöstä. Lisäksi tuotettiin ennustavaa tietoa henkilöstömitoituksesta ja hoitotyön tuloksesta sekä ennustemalli niiden välisestä yhteydestä.

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välisen epälineaarisen yhteyden todentaminen naiivilla Bayesin mallinnuksella oli tutkimuksen merkittävin uusi tieto. Lisäksi aikasarjalla kuvattiin henkilöstömitoitusta ja hoitotyön tulosta uudella tavalla. Kompleksisessa toimintaympäristössä henkilöstömitoituksen tulee olla joustava, sillä perusteita tiukasti määriteltyyn mitoitukseen ei ole. Henkilöstömitoitusta tulee tarkastella tuloksen kautta; mitä mitoituksella on saatu aikaan potilas-, henkilöstö- ja organisaatiotasolla. Hoitotyön johtajat ja terveydenhuollon poliittiset päätöksentekijät tarvitsevat tietojärjestelmistä saatavaa ja helposti sovellettavaa tietoa moniammatilliseen päätöksentekoon. Hoitotieteen tulee hyödyntää terveystieteen tietojärjestelmän rekistereitä tutkimusaineistoina ja soveltaa niiden analysointiin kompleksisiin adaptiivisiin järjestelmiin soveltuvia epälineaarisia yhteyksiä esiin tuovia menetelmiä, kuten Bayesin menetelmiä.

Yleinen suomalainen asiasanasto (YSA): hoitotyö; hoitohenkilöstö; mitoitus; johtaminen; henkilöstöhallinto; terveystieteen palvelut; sairaalat; erikoissairaanhoido; kompleksisuus; aikasarjat; tietojärjestelmät; bayesilainen menetelmä

Esipuhe

Tämä työ sai alkunsa hoitotyön henkilöstömitoituksen pilottitutkimuksesta, joka tehtiin yhteistyössä Kuopion yliopistollisen sairaalan ja Kuopion yliopiston hoitotieteen laitoksen kanssa. Se herätti mielenkiintoni haasteellisen ja hoitotyön johtamisen kannalta päivän polttavan asian tutkimiseen. Väitöstutkimuksen tekeminen oli mahdollista usean osallisen ja tukijan ansiosta.

Kuopion yliopistollisen sairaalan synnytyssalin osastonhoitajan tehtäviä tutkimusvapaiden aikana hoitanutta osastonhoitaja, kättilö Satu Juttulaa kiitän siitä, että olen voinut tehdä tutkimustani rauhallisin mielin. Kiitän myös koko synnytyssalin henkilökuntaa saamastani tuesta. Kannustavasta ja myötämielisestä suhtautumisesta tutkimusvapaisiin kiitän silloista ylihoitaja, TtM Kirsi Leivosta. Tutkimusprosessin aikana sain tilaisuuden työskennellä Vetovoimainen ja terveyttä edistävä terveydenhuolto 2009–2011 (VeTe) -hankkeessa, jossa olen voinut heti soveltaa tutkimukseni tuottamaa tietoa. Valtakunnallisen hankkeen johtaja, LT, TtM Jari Saarista ja projektipäällikkö, TtT Tarja Tervo-Heikkistä kiitän saamastani tuesta ja myönteisestä suhtautumisesta tutkimusvapaisiin kiireisen hanketyöskentelyn keskellä.

Työni ohjaajista professori, THT Katri Vehviläinen-Julkuselle suuntaan suuren kiitoksen hyvästä ja innovatiivisesta ohjauksesta. Yliopistorehtori, TtT Pirjo Partaselle kuuluu iso kiitos saatavilla olosta ja keskusteluista. Dosentti, FT Merja Miettiselle annan kiitokset käytännönläheisen näkökulman avaamisesta ja tutkimusvapaiden mahdollistamisesta VeTe-hankkeen aikana. Kaikkia teitä kiitän saamastani turvallisesta vapaudesta ja itsenäisyydestä tehdä työtäni itselleni sopivalla tavalla.

Kiitän esitarkastajia dosentti, TtT Päivi Voutilaista ja dosentti, LKT, eMBA Mikko Nenosta huolellisesta paneutumisesta tutkimukseeni sekä kehittävästä ja kriittisestä palautteesta.

Uusien näkökulmien avaamisesta tutkimusmaailmaan kiitän erityisesti professori, LKT Olli-Pekka Ryyntästä. Selkeä ja kannustava ohjaus Bayesin menetelmien maailmaan avasi käsityksiäni tutkimuksesta ja tieteestä, mutta ennen kaikkea yhteistyömme herätti uteliaisuuden nähdä asioita toisin. Kiitän myös tilastotieteen asiantuntija, FL Vesa Kiviniemeä hyvästä ohjauksesta tilastollisesti haastavan aikasarja-aineiston parissa. Lämpimät kiitokset annan tutkimusorganisaatioiden henkilöille, jotka auttoivat tietojärjestelmien viidakossa aineiston keräämisessä.

Työn loppuun saattamisessa kiitän hoitotieteen laitoksen hallintosihteeri Maija Pellikkaa monien pienten ja suurten asioiden sujuvasta järjestämisestä. Kirjan kieliasun viimeistelyyn saamastani avusta kiitän yliopistolehtori, FT Petri Jääskeläistä.

Tutkijan arjen iloja, suruja ja työhuoneen olen jakanut tohtorikoulutettava, TtM Tarja Välimäen kanssa, kiitos kannustuksesta ja myötäelämisestä. Osastoryhmäpäällikkö, ylihoitaja TtM Nina Fagerholmia kiitän kehittävästä ja käytännönläheisistä keskusteluista.

Kiitän sydämellisesti läheisiäni saamastani tuesta ja erityisesti kaksoissisartani erikoistutkija, TKT Tiina Kalliomäki-Levantoa kokemusten jakamisesta. Kiitos kuuluu myös jo edesmenneille vanhemmilleni Eino ja Kyllikki Kalliomäelle, ilman teitä en olisi tässä

Puolisonani Aria ja poikamme Joonasta kiitän ihanasta ja elämänmakuisesta arjesta, mikä oli rauhoittavaa vastapinoa väitöstyölle. Kauneimmat kiitokset annan Arille tuesta ja voimia antavasta sekä pitkämielisestä rakkaudesta. Joonasta kiitän erityisesti monista uusista ja mielenkiintoisista vaihtoehtoisista tutkimusaiheista kuten, mitä ja miten kalat röyhtäisee.

Kiitän saamastani taloudellisesta tuesta Pohjois-Savon Kulttuurirahastoa, Työsuojelurahastoa, Itä-Suomen yliopiston hoitotieteen laitosta, Kuopion yliopistollista sairaalaa (EVO) ja Kuopion yliopistollisen sairaalan tutkimussäätiötä.

Toivalassa maaliskuussa 2011

Taina Pitkäaho

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO	1
2 KOMPLEKSISUUS HOITOTYÖN PALVELUJÄRJESTELMÄSSÄ	4
2.1 Hoitotyön palvelujärjestelmän kehittyminen kohti kompleksisuutta	4
2.1.1 Kompleksisuustiede	4
2.1.2 Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät hoitotieteessä	5
2.1.3 Hoitotyön johtaminen kompleksisessa adaptiivisessa järjestelmässä	8
2.1.4 Kompleksisuuden tutkiminen	10
2.2 Donabedianin rakenne-prosessi-tulos -malli	12
2.2.1 Mallin tausta ja yhteys hoitotieteeseen	12
2.2.2 Hoitotyön henkilöstömitoitus rakenne-prosessi-tulos -mallin käsitteis- tössä	14
3 TULOSTUTKIMUS HOITOTIETEESSÄ	17
3.1 Hoitotieteen tulostutkimuksen ominaispiirteitä	17
3.1.1 Tulostutkimuksen lähtökohdat	17
3.1.2 Benchmarking	18
3.1.3 Arvoa lisäävä hoitotyö	19
3.2 Hoitotieteen tulostutkimuksen menetelmät	20
3.2.1 Katsaus menetelmien kehittymiseen	20
3.2.2 Rekisteritutkimus	25
3.3 Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen rekisteriperusteiset tunnusluvut erikoissairaanhoidossa	28
3.3.1 Hoitotyön henkilöstömitoitus	28
3.3.2 Kirjallisuuskatsaus hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tutki- mukseen	31
3.3.3 Hoitotyön intensiteetti	34
3.3.4 Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetti	36
3.3.5 Hoitotyön voimavara	37
3.3.6 Hoitotyön tulos	38
3.4 Yhteenveto tutkimuksen lähtökohdista	46
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT	48
5 AINEISTO JA MENETELMÄT	49
5.1 Tutkimuksen tieteenfilosofiset lähtökohdat	49
5.2 Tutkimuksen asetelma ja menetelmälliset ratkaisut	51
5.3 Aineisto	52
5.3.1 Aineiston ominaispiirteet ja käyttö	52
5.3.2 Aikasarja-aineisto	53
5.4 Rekisterien raakadatasta hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tunnus- luvuiksi	54
5.4.1 Primaarilukujen saatavuus tietojärjestelmistä	54
5.4.2 Tunnuslukujen tuottaminen primaariluvuista	56
5.4.3 Aineiston käsittely	57
5.5 Aineiston analysointi	58
5.5.1 Tilastollinen ja graafinen kuvailu	58
5.5.2 Erot organisaatioittain ja havaintokerroittain	59
5.5.3 Lineaarinen sekamalli	59
5.5.4 Bayesin mallinnus	61
5.6 Tutkimuksen eettiset kysymykset	65

6 TULOKSET	67
6.1 Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen kuvailu	67
6.1.1 Tilastollinen kuvailu	67
6.1.2 Graafinen kuvailu	70
6.2 Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen erot organisaatioittain ja havaintokerroittain	92
6.2.1 Erot organisaatioittain	92
6.2.2 Erot havaintokerroittain	94
6.3 Hoitotyön henkilöstömitoituksen lineaarinen yhteys hoitotyön tulokseen	96
6.3.1 Yhteys hoitojakson keston	98
6.3.2 Yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen	101
6.3.3 Yhteys hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin	104
6.4 Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen ennustemallit	106
6.4.1 Mallintamiseen käytetty ohjelma	106
6.4.2 Hoitojakson keston ennustemalli	107
6.4.3 Hoitohenkilöstön vaihtuvuuden ennustemalli	112
6.5 Yhteenveto tutkimustuloksista	116
7 POHDINTA	123
7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitukset	123
7.2 Tulosten tarkastelu	126
7.2.1 Tietojärjestelmien raakadatasta perustietoa hoitotyön henkilöstömitoituksesta ja tuloksesta	126
7.2.2 Yksityiskohtaista tietoa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä	128
7.2.3 Ennustemalli	131
7.3 Johtopäätökset ja suositukset	134
7.4 Jatkotutkimusehdotukset	136
LÄHTEET	138
LIITTEET	163

Keskeiset lyhenteet

KAJ/CAS	Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät/Complex adaptive system(s)
RPT	Rakenne-prosessi-tulos
HILMO	Hoitoilmoitusrekisteri
NB	Naiivi Bayesin (mallinnus)

Keskeisten käsitteiden määritelmät

Terveyspalvelujärjestelmä

Tarkoittaa useista terveydenhuollon osajärjestelmistä koostuvaa systeemiä, mikä tuottavat väestön terveyspalvelut. Hoitotyön palvelujärjestelmä on terveyspalvelujärjestelmän yksi osajärjestelmä.

Hoitotyön palvelujärjestelmä

Tarkoittaa useista hoitotyön osajärjestelmistä koostuvaa systeemiä. Hoitohenkilöstön voimavarojen hallinta liittyy hoitotyön johtamiseen.

Hoitotyön henkilöstön voimavarojen hallinta

Tarkoittaa useista osista koostuvaa kokonaisuutta, jonka tavoitteena on turvata hoitohenkilöstön työhyvinvointi, kehittyminen ja riittävyys. Hoitotyön henkilöstömitoitus on hoitohenkilöstön voimavarojen hallinnan yksi osa-alue.

Hoitotyön henkilöstön mitoitus

Tarkoittaa määrällisesti ja laadullisesti asianmukaisten hoitotyön palveluiden tuottamista, riittävät tiedot ja taidot omaavien henkilöiden toimesta. Palvelut tuotetaan suurimmalle mahdolliselle potilasmäärälle kustannustehokkaimmalla ja inhimillisesti vaikuttavimmalla tavalla siten, että saavutetaan halutut tavoitteet ja tulokset.

Hoitotyön tulos

Tarkoitetaan terveyspalvelujärjestelmässä yleisesti hyväksytyjä ja haluttuja hoitotyönsensitiivisiä tuloksia potilas-, henkilöstö- ja organisaationäkökulmasta.

Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät

Tarkoitetaan avointa inhimillisen toiminnan järjestelmää, jossa useiden itsenäisten toimijoiden aktiivinen, vuorovaikutteinen ja tavoitteen mukainen toiminta ilmenee vaihtelevana ja epälineaarisena.

1 Johdanto

Henkilöstö on avainasemassa terveyspalvelujärjestelmän toimivuudessa. Terveyspalvelujärjestelmä kykenee tarjoamaan tuloksekasta hoitoa osaan henkilöstönsä ja kehittyneiden hoitomenetelmien avulla entistä sairaammille potilaille. Tästä on seurannut terveyspalvelujärjestelmässä myös hoitotyön kompleksisuuden korostuminen hoitotyön intensiteetin kasvaessa ja välillisten tehtävien lisääntyessä. Haasteellisuutta lisää myös vallitseva ja tulevaisuudessa lisääntyvä hoitoalan työvoimavaje. Tilanteen pulmallisuutta lisää hoitotyön kokemuksen ja siihen liittyvän osaamisen häviäminen eläköitymisen myötä. Kunta-alalla kahden suurimman terveysalan työntekijäryhmän (55,5 %) eläkepoistuma on 15 010 perus- ja lähihoitajaa sekä 9 379 sairaanhoitajaa vuosina 2010–2020, mikä tarkoittaa lähes kolmasosan¹ eläköitymistä (Halmeenmäki 2009, 14).

Terveyspalvelujärjestelmässä johtaminen on erikoissairaanhoidossa profiloitunut lääketieteellisten erikoisalojen ja professioiden mukaan. Kompleksisen kokonaisuuden tuloksellinen johtaminen edellyttää kuitenkin erikoisalat ja ammattiryhmät ylittävää moniammatillista yhteistyötä. (Tanttu 2007, 186, Virtanen 2010, 207, 213-215.) Kansallisen tason ohjauksessa on painotettu terveydenhuollon johtamista, seuranta- ja suunnittelu-tiedon tuottamista sekä henkilöstön riittävyttä laadukkaan toiminnan turvaamiseksi (STM 2008a, 37, STM 2008b, 16, STM 2009, 31-33). Terveydenhuollossa keskeisenä tavoitteena on varmistaa potilashoidon laadukas, oikeudenmukainen ja tehokas toteutuminen. Tavoitteisiin pyrittäessä on erityisesti kiinnitettävä huomiota palvelujärjestelmään ja siinä hoitohenkilöstön mahdollisuuteen tehdä mahdollisimman hyvää ja tavoitteen mukaista työtä. Hoitotyön johtajien asiantuntijuus painottuu hoitotyön veto-voimaisuuden, hoitohenkilöstön osaamisen ja riittävyden turvaamisessa. (STM 2009.)

Riittävä hoitohenkilöstö osana myönteistä hoitotyön toimintaympäristöä on välttämätön hoitohenkilöstön työtyytyväisyyden ja pysyvyyden sekä

¹ Laskettu vuoden 2008 eläkevakuutettujen mukaan.

turvallisen potilashoidon takaamiseksi (Lake 2007). Kansainväliset systemaattiset katsaukset ovat osoittaneet akuuttihoitossa määrällisesti ja laadullisesti paremman hoitotyön henkilöstömitoituksen vähentävän sairaalakuolemia ja komplikaatioihin menehtymisiä sekä lyhentävän hoitajakson kestoja (Duffield ym. 2007, 9, Kane ym. 2007b). Kansallista tutkimustietoa on erikoissairaanhoidon henkilöstömitoituksen yhteydestä potilastyytyväisyyteen, haittatapahtumiin (Tervo-Heikkinen 2008), hoitohenkilöstön tyytyväisyyteen (Pitkäaho ym. 2010), työttyymättömyyteen (Aalto ym. 2005) sekä hoitotyön laatuun (Partanen 2002, 171).

Sairaaloiden tietojärjestelmiin tallentuu korkealaatuista rekisteritietoa potilaista ja henkilöstöstä (Sund, Nylander & Palonen 2004), mutta hoidon tuloksista tietoa on saatavilla niukasti (Nenonen & Muurinen 2011). Rekisterien sisältämä raakadata ei ole useinkaan sellaisenaan käyttökelpoista terveyspalvelujärjestelmän päätöksentekoon (Szydłowski & Smith 2009, Unruh ym. 2009). Tilastoinnin ja tutkimuksen keinoin raakadatasta voidaan tuottaa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tunnuslukuja näyttöön perustuvan päätöksenteon tueksi (Aydin ym. 2004, Sund ym. 2004, Jiang, Stocks & Wong 2006, Harless & Mark 2010). Rekistereitä käytettäessä on kuitenkin huomioitava niiden muodostaminen alun perin muuhun kuin henkilöstömitoitukseen tai tutkimustarkoitukseen. Siksi on tarkoituksenmukaista ottaa avuksi rekistereiden hyödyntämiseen käyttötarkoitusta ohjaava teoreettinen viitekehys (Smaldone & Connor 2003, Magee ym. 2006, Mark 2006).

Moderni kompleksisuusteoria mallintaa hoitotyön toimintaa ja johtamista uudella tavalla (Johnson 2009, xv, Frndak 2008, 5-6). Kompleksisuusajattelun mukaan terveyspalvelujärjestelmä ja hoitotyö sen dynaamisena osana ymmärretään avoimeksi järjestelmäksi ja useiden itsenäisten toimijoiden aktiiviseksi tavoitteen mukaiseksi toiminnaksi, jolle on ominaista vaihtelevuus ja epälineaarisuus (Jordon ym. 2010). Terveyspalvelujärjestelmän tutkimuksessa mallintamiseen ja ennustamiseen käytetään eri tutkimusmenetelmiä, joista lineaarinen regressioanalyysi on yksi tavallisimmista. Perinteisten monimuuttujamenetelmien rajallisuus haastaa hoitotieteen tutkijoita käyttämään menetelmiä, jotka huomioivat ilmiön kompleksisuudesta johtuvan epälineaarisuuden. Lisäksi tulisi kiinnittää huomiota tutkimustulosten selkeään esittämistapaan ja soveltuvuuteen käytännön päätöksenteossa (O'Brien-Pallas & Hayes 2008). Tällaisia uusia

tekniikoita edustaa bayesilainen menetelmäperhe. Bayesin menetelmän edut tulevat esiin etenkin tulosten ymmärrettävässä esitystavassa, joustavuudessa aineistojen laadun ja oletusten suhteen sekä olemassa olevan evidenssin hyödyntämisessä analyysissä (Lucas, van der Gaag & Abu-Hanna 2004, Ryyänen 2009).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta sekä selittää niiden välistä moniulotteista yhteyttä tietojärjestelmäperusteisten tunnuslukujen avulla. Tutkimuksen tavoitteena on luoda hoitohenkilöstön mitoituksen ja hoitotyön tuloksen ennustemalli. Tutkimus kuuluu hoitotieteessä terveystaloustutkimuksen tulostutkimukseen. Tutkimus on osa KASTE-ohjelmaa toteuttavaa Vetovoimainen ja terveyttä edistävä terveydenhuolto (VeTe) 2009–2011 -hanketta (<http://www.vete.fi/>). Tutkimus kiinnittyy VeTe:ssä Itä-Suomen yliopiston ja Kuopion yliopistollisen sairaalan yhteiseen Vetovoimainen ja turvallinen sairaala -hankkeeseen.

2 Kompleksisuus hoitotyön palvelujärjestelmässä

2.1 HOITOTYÖN PALVELUJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN KOHTI KOMPLEKSISUUTTA

Terveystieteiden organisaatiot ja hoitotyö sen merkittävänä osana ovat kehittyneet monimutkaisiksi inhimillisen toiminnan järjestelmiksi. Klassiset terveydenhuollon organisaatioteoriat nojaavat pitkälti teollisuuden organisaatioteorioihin perustuvaan mekanistiseen ajatteluun, joka tavoittelee toiminnan vakautta ja ennustettavuutta. Moderneissa organisaatioteorioissa painotetaan vaihtoehtoisia näkökulmia ja inhimillistä vuorovaikutusta. Nämä teoriat perustuvat biologian ja fysiikan näkemykseen, jossa systeemin osat muodostavat yhteyksien kautta laajemman kokonaisuuden (systeemitteoria). Postmoderni organisaatioteoria antaa näkökulman ymmärtää terveydenhuollon organisaatioiden yhä lisääntyvää kompleksisuutta, turbulenssia ja monimerkityksellisyyttä. (Johnson 2009, xv.)

Hoitotyötä on kuvattu kompleksisena systeeminä, joka koostuu useista osatekijöistä, mikro- ja makrorakenteista, jotka toimivat itsenäisesti mutta vuorovaikutuksessa toisiinsa saman systeemin toimijoihin jonkin säännön tai voiman (force) mukaan (Plsek 2001, Maguire ym. 2006). Kompleksisena järjestelmänä hoitotyön toiminta sopeutuu (adapt) mielekkääksi ja tavoitteen mukaiseksi (Burns 2001, Plsek & Greenhalgh 2001, Chaffee & McNeill 2007). Hoitotyön dynaamisuus perustuu joko toiminnan tai/ja rakenteen kompleksisuuteen. Hoitotyössä tehdään ongelmien ratkaisemiseksi usein yksilöllisiä ratkaisuja monitasoisissa vuorovaikutuksellisissa tilanteissa.

2.1.1 Kompleksisuustiede

Kompleksisuustiede (complexity science) tutkii (elollisten) järjestelmien ilmiöitä ja niiden kehittymistä (Burns 2001, McDaniel & Jordan 2009, 63). Kompleksisuustiede sai alkunsa 1900-luvun alussa, kun suhteellisuusteoria ja atomin rakenteen mallintaminen mullistivat tiedemaailman käsityksiä (Holden 2005). Tieteenala kehittyi edelleen, kun systeemitteoreettinen ajattelu kehittyi 1960-luvulla (Anderson 1999, Hol-

den 2005). Lisävaikutteita tieteenalalle toivat myös samalla vuosikymmenellä tehdyt havainnot siitä, miten atomien osat järjestäytyivät uudelleen itseohjautuvasti, jos niihin vaikutti jokin ulkopuolinen tekijä (Holden 2005). Kompleksisuusnäkökulman katsotaan edustavan systeemiteorian uusinta suuntausta (Pietiläinen 2010, 35).

Kompleksisuustieteelle on ominaista sen poikkitieteellisyys ja ilmiölähtöisyys (Keskinen 2004). Tiedeyhteisöjen ulkopuolelle suuren yleisön tietoisuuteen kompleksisuustiede ja sen teoriat tulivat 1980-luvun lopulla kaaosteorian myötä (Maguire ym. 2006, 64). Kompleksisuustieteellä on merkittäviä yhtymäkohtia hoitotyöhön ja sen teoreettiseen perustaan. Systemiajattelu oli useiden hoitotieteen suurten teorioiden taustalla, kuten Dorothy Johnsonin kehittämässä käyttäytymisjärjestelmämallissa, Imogene Kingin avointen järjestelmien mallissa sekä Martha Rogersin teoriassa yhtenäisistä ihmisistä ja Callista Royn adaptaatiomallissa (Fawcett 1991, Holden 2005, Eriksson ym. 2007, 47, 75–88).

2.1.2 Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät hoitotieteessä

Kompleksisuustieteen malleista tunnetuin ja käytetyin on complex adaptive system(s) CAS² (Schneider & Somers 2006). Sitä käytetään mallintamaan suhteita, jotka tulevat esiin inhimillisessä vuorovaikutuksessa monimuotoisissa sopeutuvissa inhimillisen toiminnan järjestelmissä (Anderson 1999), kuten terveydenhuollon organisaatioissa (Forbes-Thompson, Leiker & Bleich 2007).

Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät muodostuvat yksittäisistä toimijoista (individual agents), jotka ovat vapaita toimimaan myös enakoimattomasti (non-predictable). Toiminnalle on ominaista vuorovaikutuksellisuus sekä vaikutus omaan ja toisten toimijoiden toimintaympäristöön (Plsek & Greenhalgh 2001). Toimintaa ohjaa osallisten jaettu tai yksityinen kognitiivinen kartta (agents with schemata tai mental models) (Anderson 1999, Rowe & Hogarth 2005). Selkeää yk-

² Tässä tutkimuksessa käsite käännetään suomeksi kompleksiset adaptiiviset järjestelmät (KAJ) -malli (Vuori 2005, 8).

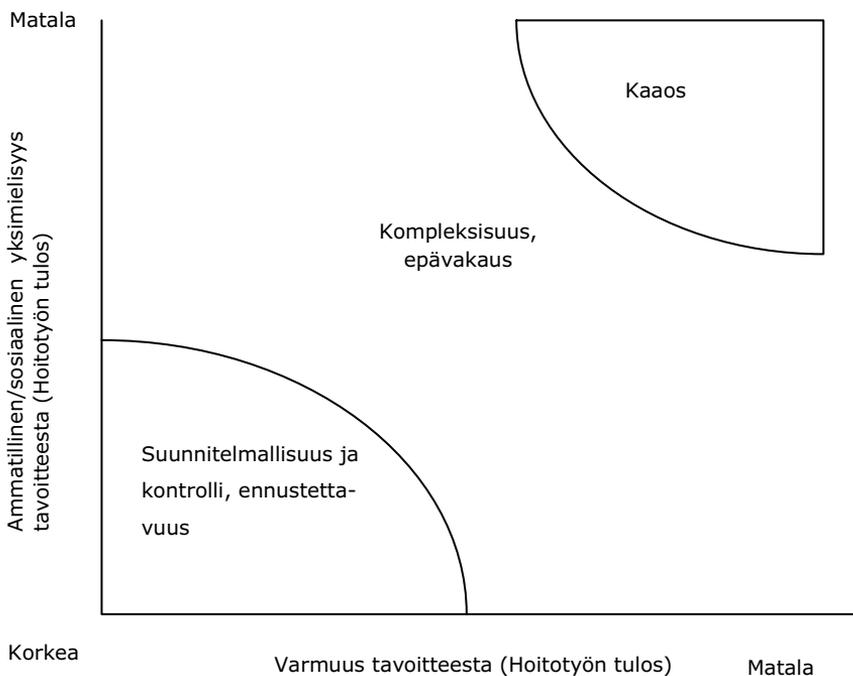
simielisyyttä KAJ-mallin määritelmästä ei ole. Mallin keskeisten käsitteiden ominaispiirteet on esitetty taulukossa 1, jossa on myös peilattu ominaispiirteiden ilmenemistä hoitotyössä mukailten seuraavia julkaisuja: Anderson (1999), Plsek & Greenhalgh (2001), Stacey (2003, 262), Holden (2005), Chaffee & McNeill (2007), McDaniel & Jordan (2009, 69–71), McDaniel, Lanham & Anderson (2009).

Taulukko 1: Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät (KAJ) -mallin keskeisten käsitteiden ominaispiirteet ja reflektio hoitotyöhön

Käsite	Ominaispiirteet	Reflektio hoitotyöhön
Tekijät/ toimijat (agents)	Tekijät hyödyntävät ja muokkaavat tietoa (yksityisen tai jaetun) kognitiivisen karttansa ¹ kautta, joka määrittää, millä tavalla toimitaan.	Hoitotyössä toimivat käyttävät taitojaan edistämään tavoitteen saavuttamista ja myös muita toimimaan sen suuntaan. Toimijat ovat sopeutuvia.
Itseorganisointuminen (self-organizing)	Hierarkkisen kontrollin sijasta toiminta on prosessiltaan alhaalta ylöspäin suuntautunutta, hajaantunutta ja uudelleenorganisointuvaa. Yksinkertaisten sääntöjen kautta syntyy järjestys ja toimintamallit.	Hoitotyössä itseorganisointumista voidaan kuvata dynaamiseksi, mutta myös stabiiliksi toiminnaksi tietyllä organisaatiosektorilla; kuten hoitohenkilöstön sairastumisen vuoksi tapahtuvat muutokset osaston toiminnassa.
Yhteys (interconnection)	Yhteyksille on tunnusomais- ta epälineaarisuus.	Hoitotyön tuntien määrän vähäinen muuttaminen vaikuttaa voimakkaasti tuloskehitykseen.
Kehittyminen (emer- gence)	Toiminnan tulosta ei voi määrittää vain osien summana, vaan usein innovatiivisena tuotoksena.	Hoitotyössä potilasturvallisuuden näkeminen merkitykselliseksi ja tavoitteelliseksi kehittää toimintaa hyödyntäen osastolla jo olevaa tietoa ja taitoa.
Yhteisevoluutio (co- evolution)	Toimintaympäristössä, toimijassa tai itse organisaatiossa tapahtuva muutos tuottaa osapuolille tarpeen sopeutua (adapt) usein yllättävästi ja ennustamattomasti tilanteeseen.	Hoitotyössä sopeutuminen on tuloksellisuuden edellytys. Tulevaisuudessa hoitotyön voimavarojen väheneminen on yksi keskeinen tekijä, joka johtaa evoluution tapaan hyvien toimintamallien vahvistumiseen.

1) Kognitiivisella kartalla tarkoitetaan tässä ammatillista identiteettiä, osaamista ja arvomaailmaa, joiden avulla hoitaja "suunnistaa" tavoitteen suuntaan.

KAJ-mallin suhde kontrolloituun ja lineaarisesti mallinnettavaan mekanistiseen ajatteluun sekä kaaosteoriaan on esitetty kuvassa 1. Kaaoksessa hoitotyön tavoitteet ja keinot ovat epäselviä, pahimmillaan hoitaminen on sattumanvaraista ja laadultaan vaihtelevaa. Toisena ääripäänä on tarkkaan suunniteltu ja kontrolloitu hoitotyö. Tällöin hoito on tasalaatuista, mutta potilaan yksilöllisyyttä ei huomioida eikä hoitotyö kehity. Kaaoksen ja suunnitelmallisuuden välimaastossa hoitotyötä kuvaa kompleksisuus ja epävakaus. Hoitotyö on joustavaa ja innovatiivisuus mahdollistaa potilaiden yksilöllisen hoidon. Institute of Medicine (IOM) on esittänyt raportissaan *Crossing the Quality Chasm* (2001) KAJ-mallin lähestymistapaa keinoksi muuttaa terveydenhuoltoa turvallisiksi niin potilaille kuin henkilöstöllekin (IOM 2001, Anderson, Issel & McDaniel 2003, Frndak 2008, 5, Fasoli 2010)



Kuva 1: Kompleksisuuden suhde mekanistiseen ajatteluun ja kaaosteoriaan. Mukailten Plesk & Greenhalgh (2001)

Kompleksisuudesta johtuen esimerkiksi ns. sopiva henkilöstömitoituksen taso voi toisissa toimintaympäristöissä johtaa tavoiteltuun tulokseen, kun taas toisaalla tulos voi jäädä kauaksi tavoitteista. Tämä on

ilmennyt myös henkilöstömitoituksen tutkimustulosten ristiriitaisuutena (Flynn & McKeown 2009) ja tarpeena huomioida erilaiset hoitotyön toimintaympäristöt henkilöstötarvetta arvioitaessa (McGillis Hall ym. 2008).

2.1.3 Hoitotyön johtaminen kompleksisessa adaptiivisessa järjestelmässä

Terveyspalvelujärjestelmän johtamisstrategioissa on pitkään keskitytty kontrolloimaan epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä (Jordon ym. 2010), ja tätä on pidetty hyvän johtamistavan mukaisena (McDaniel & Jordan 2009, Virtanen 2010, 208, 214). Hoitotyön toiminnan ymmärtäminen KAJ-mallin kautta edellyttää johtamisessa uudenlaista ajattelua. Kompleksisessa hoitotyön järjestelmässä kontrollointi on hyvin vaikeaa useiden itsenäisesti ja vuorovaikutteisesti toimivien yksittäisten työntekijöiden ja moniammatillisten ryhmien vuoksi: mitä ja ketä kontrollin tulisi koskea (Frndak 2008, 91, Virtanen 2010, 218–219). Taulukossa 2 on esitetty vertailu hoitotyön johtamisesta KAJ-mallin mukaan ja perinteisen ajattelun mukaan johdetuissa organisaatioissa.

Taulukko 2: Hoitotyön johtaminen KAJ-mallin mukaisesti versus perinteisesti hahmotetussa hoitotyön toimintaympäristössä (Frndak 2008, 90)

Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät (KAJ)	Perinteiset järjestelmät
Avoin, vastaanottava, käynnistävä	Kontrolloiva, mekanistinen
Tarjoaa vaihtoehtoja	Toistaa mennyttä
Yhteistyö ja osallisuus	Johdettuja (in-charge)
Suhteet, verkostot	Riippumaton
Sopeutuva	Muuttumaton
Paradoksien tiedostaminen	Muutoksen vastustaminen, ei huomioi vastaväitteitä
Ylläpitää jatkuvaa kehittymistä	Vanhasta kiinni pitäminen
Arvostaa yksilöitä	Arvostaa asemaa ja rakennetta
Muuttuu prosessien kehittyessä	Pitää kiinni muodollisuuksista
Karsii sääntöjä	Asettaa sääntöjä
Auttaa toisia	Tekee päätökset
Kuuntelija	Tiedon auktoriteetti

Toimintaympäristön muutoksen haasteisiin vastaamisessa kompleksisuusajattelun mukaan johtamisessa tulisi keskittyä luomaan olosuhteet, joissa epävarmuus ja ennustamattomuus nähdään mahdollisuutena kehitykselle ja paremmille tuloksille (Burns 2001, Plsek & Wilson 2001, Rowe & Hogarth 2005) itseorganisoitumisen kautta (Anderson ym. 2003, Stacey 2003, Schneider & Somers 2006). Hoitotyössä tarvitaan itseorganisoitumisen tueksi uudenlaista johtamisajattelua. Tällaisen uuden näkökulman antaa transformationaalinen johtaminen (Hunt, Osborn & Boal 2009, McKenna, Rooney & Boal 2009).

Transformationaalisen johtamisen käsitteen vuonna 1978 esittänyt Burns määritteli sen toiminnaksi tai funktioksi, jossa johtaja ja alaiset yhdessä toisiaan auttaen tavoittelevat jaettua moraalisesti tyydyttävää päämäärää (Burns 1978, 4, 170). Bass on kehittänyt vuodesta 1985 lähtien Burns'n työtä ja on määrittänyt transformationaalisen johtamisen ominaispiirteet, joita ovat työntekijöiden innostaminen ja yksilöllinen kohtaaminen, älyllinen kannustaminen, innoittava motivointi ja karismaattisuus (Kanste 2005, 42–43, Bass & Riggio 2006, 6–7, Ledlow & Coppola 2009, 184–185, Harms & Credé 2010).

Tutkimusten mukaan hoitotyön johtamisessa suuntaaminen henkilöstöä huomioivaan ja vuorovaikutukselliseen johtamistapaan vaikuttaa hoitohenkilöstön työn tuloksiin positiivisesti (Cummings ym. 2010). Hoitokodeissa KAJ-mallin ominaispiirteet johtamisessa (avoin kommunikaatio, päätöksentekoon osallistuminen, vuorovaikutteinen johtamistyyli ja säännöt) vaikuttivat positiivisesti yhteen tai useampaan hoitokodin asiakkaan tulosparametriin (Anderson ym. 2003). Transformationaalisen johtamisen tunnusmerkit täyttävissä hoitotyön organisaatioissa, magneettisairaaloissa, on hoitotyö tuloksellisempaa usealla osa-alueella kuin muulla tavalla johdetuissa organisaatioissa (Wolf, Hayden & Bradle 2004, Tomey 2009, Cummings ym. 2010). Lisäksi on esitetty transformationaalisen johtamisen olevan tehokas keino vähentää henkilöstöpulaa (Thyer 2003) vaikuttaen henkilöstön pysyvyyteen ja työtyytyväisyyteen (Robbins & Davidhizar 2007). Esimerkiksi työntekijöiden yksilöllinen kohtaaminen työvuorojen suunnittelun kautta (vrt. autonominen työvuorojen suunnittelu) tuotti työtyytyväisyyttä ja pysyvyyttä (Valentine ym. 2008). Sairaanhoidajien työllistymiseen ja työpaikan valintaan vaikuttivat palkkauksen ohella

toimintaympäristön ominaisuudet (Brooks & Anderson 2005, Buerhaus ym. 2007).

KAJ-malli ja Magneettisairaala-malli ovat käsitteellisesti hyvin lähellä toisiaan kuvattaessa henkilöstön itseohjautuvuutta ja -organisointumista (KAJ-malli) versus hoitotyön autonomiaa (Magneettisairaalamalli). Molemmassa painotetaan johtamisen ja organisaation rakenteellista tukea osaamisen hyödyntämiseksi vaihtelevissa olosuhteissa potilaan, henkilöstön ja organisaation parhaaksi. (Wolf, Triolo & Reid Ponte 2008, Fasoli 2010.)

2.1.4 Kompleksisuuden tutkiminen

Ilmiön kompleksisuus vaikuttaa sen tutkimisessa käytettävien menetelmien valintaan. Kompleksisen ilmiön eri osien määrittäminen ei yleensä ole ongelmallista, kun taas niiden välisten suhteiden määrittäminen ja ymmärtäminen on vaikeaa. (Keskinen 2004.) Kompleksisuuden tutkimisessa havainnoilla (Maguire ym. 2006) on keskeinen merkitys ja etenkin muutoksen havainnoinnilla (Rowe & Hogarth 2005). Kompleksisille ilmiöille on tunnusomaista yllätyksellisyys ja ennustamattomuus johtuen niiden osajärjestelmien välisestä epälineaarisesta dynamiikasta, jolloin pieni syy voi aiheuttaa pienen tai suuren muutoksen ja moniulotteisen syyn seuraus tai vaikutus voi olla suuri, vähäinen tai sitä ei ole. (Anderson 1999, Schneider & Somers 2006, Forbes-Thompson ym. 2007.)

Kompleksisuustutkimuksen tunnetuin organisaatio on vuonna 1948 toimintansa aloittanut yksityinen, riippumaton ja voittoa tavoittelematon Santa Fe Instituutti (SFI) Uudessa Meksikossa Yhdysvalloissa (<http://www.santafe.edu/>). Suomessa kompleksisten järjestelmien laskennallisia ongelmia on tarkasteltu Helsingin yliopiston Complex Systems Computation Group (CoSCo) -tutkimusryhmässä. Erityisesti ryhmässä on tutkittu ennustusongelmiin ja mallin valintaan liittyviä kysymyksiä. Ryhmän tutkimusalueita ovat mm. stokastinen (satunnainen) mallinnus ja data-analyysi, Bayes-verkot ja niihin liittyvät todennäköisyysmalliperheet, kuten äärelliset sekajakaumamallit, Bayesmoniverkot ja diskreetti pääkomponenttianalyysi (CoSCo 2006). Kirjallisuudessa kompleksisten järjestelmien laskennallisiin ongelmiin on esitetty käytettäväksi verkko-, luokittelu- ja simultaanimallinnusta

(Anderson 1999, Resnicow 2008), joiden pohjalta esitetään päätelmät ja ennustukset (Anderson 1999, Begun 2003).

Kompleksisesta hoitotyön toiminnasta on mielekästä tehdä havain-toja aikasarjoina. Aikasarja paljastaa kompleksisuudelle tyypillisen ”epäjärjestyksen” (vaihtelevuuden). Lisäksi aikasarja voi tuoda esiin kompleksisen systeemin itseohjautuvuuden, evoluutiosta tutuin askelein: pienet vaihtelut (tapahtumat) ovat yleisiä, keskimääräiset tapahtuvat joskus ja suuret harvoin. (Begun 2003, 267–270, Maguire ym. 2006, 169.) Aikasarjahavainnointia on käytetty hoitotyön henkilöstömitoituksen pilottitutkimuksessa optimaalisen tason määrittämiseen osastotasolla. Hoitotyön tuloksen (esim. hoitjakson kesto, hoitohenkilöstön sairauspoissaolot) aikasarjasta on laskettu 12 havainnosta kolmen parhaan havaintokerran keskiarvo ja määritetty kyseisten havaintokertojen henkilöstömitoituksen taso (esim. sairaanhoitajien osuus) keskiarvona. (Pitkäaho ym. 2008.)

Käytettäessä KAJ-mallia tutkimuksen viitekehystenä on esitetty analyysin kohteeksi systeemin rakennetta, prosessia ja käyttäytymismallia (patterns). Käyttäytymismalli muodostuu eri toimijoiden ja ryhmien tai yksiköiden välisestä vuorovaikutuksesta, joka johtaa tulokseen (result) (Frndak 2008, 42). Systeemin rakenteet, prosessi tai käyttäytymismalli (tulos) voivat vaihdella toimijasta tai toimijoista riippuen sekä kulloinkin vallitsevista tietoisista ja tiedostamattomista säännöistä ja vaikuttimista johtuen (Paley 2007, Jordon ym. 2010).

Tässä tutkimuksessa käytetään kompleksiset adaptiiviset järjestelmät -mallia jäsentämään hoitotyön toimintaympäristön makro- ja mikrotasoa. Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen mikrotason (osastotaso) operationaalisenä viitekehystenä toimii Donabedianin rakenne-prosessi-tulos (RPT) -malli (Donabedian 1988). KAJ-mallin ja RPT-mallin viitekehysyhdistelmää on käytetty (Barach & Johnson 2006) tutkittaessa mahdollisuuksia suunnitella uutta toimintaympäristöä mikrotasolla terveydenhuollon tuloksen optimointiin. Lisäksi malliyhdistelmää ovat käyttäneet Henriksen, Selander ja Rosenqvist (2003) työkaluina selkeyttämään iäkkäiden laadukkaan hoidon suunnittelua.

2.2 DONABEDIANIN RAKENNE-PROSESSI-TULOS-MALLI

2.2.1 Mallin tausta ja yhteys hoitotieteeseen

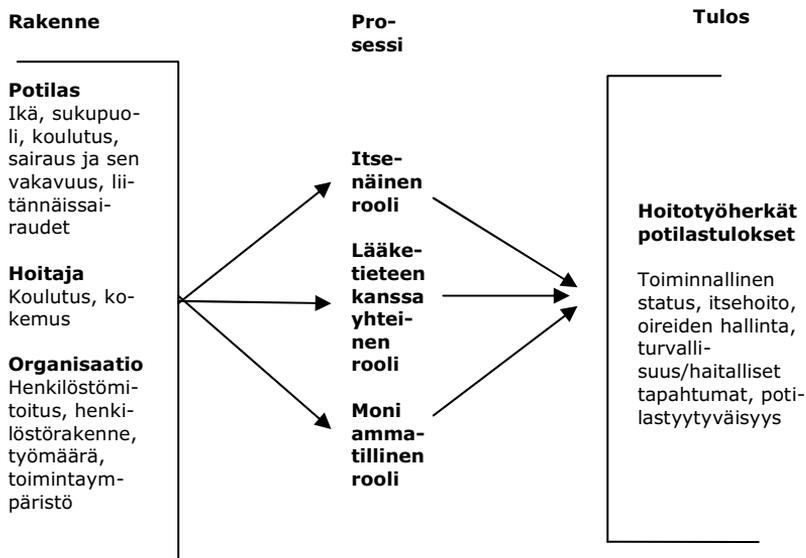
Donabedianin rakenne-prosessi-tulos (RPT) -malli tarjoaa hoitotyön henkilöstömitoituksen ymmärtämiseen käsitteellisen mallin, jonka avulla voi tarkastella hoitotyön tuloksen tuottanutta henkilöstön määrää ja laatua. Avedis Donabedian (1919–2000) on kehittänyt teoreettisen rakenne-prosessi-tulos (structure-process-outcome) RPT-mallinsa terveydenhuollon lääketieteellisen laadunarvioinnin välineeksi. Aluksi Donabedian (1966) käsittelee malliaan lääketieteen näkökulmasta, mutta huomioi jatkossa hoitotyön (the other health care practitioners) merkittävänä tekijänä terveydenhuollon laadun tuottamisessa (Donabedian 1980, Donabedian 1988). Hoitaminen on prosessi, joka tapahtuu hoidettavan ja ammattihenkilön välillä. Prosessi tapahtuu parhaan tietämyksen ja yhteisymmärryksen ehdoilla. Tulos on haluttu muutos esim. potilaan terveydentilassa. Tulos on hyväksyttävä ja arvojen mukainen. Muutosta voi tarkastella myös talouden näkökulmasta. (Donabedian 1980, 79–80, 83–84.)

Mallin kehittämiseen ovat vaikuttaneet useat laadunarvioinnin ja lääketieteellisen hoidon laadun tutkijat. Yhtenä laadunarvioinnin lähtökohtana esitettiin tarkastelun kohdistumista ensin toiminnan tulokseen ja sen jälkeen tuloksen aikaansaaneeseen prosessiin ja rakenteisiin. Lisäksi pitkittäismittauksia (over time measurements) esitettiin laadun mittaamiseen yhdeksi mahdollisuudeksi. (Donabedian 1980, 83–85.) Mallin yhteydet systeemiteoriaan tulivat esille 1980-luvulla, jolloin rakennetta kuvattiin käsitteellä input ja tulosta käsitteellä output (Donabedian 1980). Donabedian viittaa (1988) systeemiteoriaan epäsuorasti esittäessään evidenssin mallin käsitteiden välisistä yhteyksistä syntyneen suurimmaksi osaksi systeemiteoriapohjaisen organisaatiotieteen tutkimuksen kautta (Donabedian 1988, ks. myös Malloch, Dunham-Taylor & Krueger 2010). Donabedian on todennut, että hänen kehittämänsä kolmijako (rakenne-prosessi-tulos) on avoin muokkaamiselle (Donabedian 1980).

Hoitotieteessä RPT-mallin käsitteiden välinen yhteys on vahvistettu (Upenieks & Abelew 2006, Kunkel, Rosenqvist & Westerling 2007). Mallia esitetään myös hoitotieteellisen tulostutkimuksen yhdeksi läh-

tökohtaksi (Burns & Grove 2009, 281–283), ja se onkin käytetyin käsitteellinen malli hoitotyön palvelujärjestelmätutkimuksessa (Edwardson 2007). Eniten käytetty sovellus empiirisissä hoitotieteen tulostutkimuksessa on ns. epäsuora sovellus mallista, joka on muokattu muotoon rakenne-tulos (Kramer, Schmalenberg & Maguire 2010). Mallia on käytetty hoitotieteessä tulostutkimuksen viitekehyksenä (Irvine, Sidani & Hall 1998, Currie ym. 2005, Savitz, Jones & Bernard 2005, Tervo-Heikkinen 2008) ja hoitotyön henkilöstömitoituksen tutkimuksessa (Hirvonen 2000, Dunton ym. 2004, Reilly, Mueller & Zimmerman 2006, Upenieks ym. 2007, Pitkäaho ym. 2008, Tervo-Heikkinen 2008).

Tässä työssä Donabedianin RPT-mallia sovelletaan hoitotyön henkilöstömitoituksen jäsentämiseen osaksi toimintaympäristön rakennetta, joka tuottaa prosessin kautta hoitotyön tuloksen. Tutkimuksessa hyödynnetään myös soveltaen hoitotyön roolin vaikutus -mallia (Kuva 2) (Pringle & Doran 2003, 13). Tässä tutkimuksessa käytetään ns. epäsuoraa rakenne-tulos -sovellusta.



Kuva 2: Hoitotyön roolin vaikutus -malli. Malli perustuu Irvinen, Sidanin ja Hallin (1998) työhön. Kuva on käännetty suomeksi julkaisusta Pringle & Doran (2003, 13).

2.2.2. Hoitotyön henkilöstömitoitus rakenne-prosessi-tulos -mallin käsitteistössä

Rakenne tarkoittaa kohtalaisen pysyviä ja välttämättömiä terveydenhuollon organisaation materiaalisia (laadullisia ja määrällisiä) resursseja sekä henkilöstöä (tässä hoitohenkilöstöä) ja myös organisaation konstruktiota sekä potilaiden ominaisuuksia. Rakennetekijät vaikuttavat tulokseen, joko sitä edistävästi tai heikentävästi. Rakenteiden on oltava kunnossa ennen kuin aletaan suunnitella ja toteuttaa prosesseja. (Donabedian 1980, 81–83, Donabedian 1988.)

Hoitotyön rakenteita kuvaavat mm. dokumentoidut numerot toiminnan laajuudesta (mm. sairaansijat, hoitopäivät), käytössä olevat välineet, selvitykset hoitopoluista ja henkilöstön osaamisrakenteesta (skill mix) (mukaillen Donabedian 1988). Hoitotyön henkilöstömitoitus rakennetekijänä tarkoittaa hoitotyön ja koko terveydenhuollon tavoitteiden mukaisen potilashoidon toteuttamiseen tarvittavien hoitotyöntekijöiden määrän ja osaamisen kokonaisuutta suhteutettuna aikaan, toimintaympäristöön ja hoidontarpeeseen. Terveydenhuollossa on jo huomioitu esim. potilaan hoidon kiireellisyys (hoitotakuu) ja yhä enemmän interventio-ohjaus, kuten hoitosuosituksset (näyttöön perustuva toiminta) prosessia ohjaavina rakennetekijöinä (Niemi ym. 2004), mutta ei niinkään resurssikulutusnäkökulmaa, kuten hoitohenkilöstöä, lääkäreitä, tiloja tai laitteistoja.

Terveydenhuollossa hyvä rakenne lisää onnistuneen prosessin todennäköisyyttä, joka taas lisää todennäköisyyttä hyvään tulokseen (Donabedian 1966, Donabedian 1980). Halutut tulokset saavutetaan, kunhan rakenteelliset tekijät, kuten oikea henkilöstörakenne (skill mix), ovat oikeassa paikassa (Schmalenberg & Kramer 2008a). Terveiden rakenteiden kautta ja taitavalla johtamisella on mahdollista tuottaa toimintaa palvelevat prosessit. (Upenieks & Abelew 2006).

Prosessi tarkoittaa niitä interventioita, joilla hoitotyössä saadaan aikaiseksi tavoitteen mukainen tulos. Interventioista valitaan sellaiset, joiden voidaan osoittaa todella saaneen aikaiseksi halutun muutoksen, esim. hoitaja tekemässä oikeat asiat oikein, oikealle potilaalle (Schmalenberg & Kramer 2008a). Prosessi voidaan ymmärtää myös yksittäisenä tapahtumana, jonka seurauksena on yksittäinen mitattava tulos (Donabedian 1980). Hoitotyön prosesseille on tyypillistä niiden yksilöl-

lisyys ja samalla tietynlainen samankaltaisuus, mutta niitä ei voi kuva- ta sanalla identtinen, mikä on taas tyypillistä teollisuudelle ja teknisille prosesseille. Prosessiin osallistujat ovat erilaisia ja tuovat tullessaan variaatiota monella tapaa. Prosessitekijöillä tarkoitetaan vuorovaiku- tuksellista (interpersonal) tapaa tehdä työtä organisaation tavoitteen ohjaamaan suuntaan (Pringle & Doran 2003). Prosessin onnistumiseen vaikuttavista vuorovaikutuksellisista tekijöistä on vaikeaa saada tietoa numeerisessa muodossa (Donabedian 1988, Savitz ym. 2005). Hoito- työn tuloksen prosessitekijöiksi tunnistetaan erilaiset hoitajan roolit (itsenäinen, lääketieteen kanssa yhteinen ja moniammatillinen), joilla hoitotyössä tavoitetaan halutut (hoitotyöherkät)tulokset (Pringle & Doran 2005, 13–16). Prosessin mittaamista on tuskin lainkaan raportoitu hoitotyön tulos- ja henkilöstömitoitustutkimuksessa, mikä johtuu vaikeudesta muotoilla prosessia mitattavaan muotoon tai tietojärjes- telmäperusteiseksi (Savitz ym. 2005).

Hoitotyössä kompleksiset potilasprosessit ovat alttiita monille sa- tunnaismuuttujille, kuten muuttuville potilaiden tarpeille ja hoitoi- suudelle sekä henkilöstön osaamiselle tai toimintaympäristölle. Ne ovatkin tästä syystä haastavia systeemejä ohjata kohti haluttua tulosta. Monimuotoisuus, epäsäännöllisyys ja osittain jopa kaoottisuus kuvaav- vat usein hoitotyön toimintaa. Ainakin prosesseista jää helposti tällai- nen vaikutelma ilman syvempää analyysiä. Mikäli säännönmukai- suuksia ei tarkastella jonkin teorian, kuten KAJ-mallin avulla, ei niitä kyetä löytämäänkaan (Paley 2007). Tämä johtaa helposti virheellisiin arvioihin ja seurauksena saatetaan esimerkiksi pyrkiä pitämään hoito- henkilöstön resursointia jatkuvasti hoitamisen maksimikysyntää vas- taavalla tasolla (Niemi ym. 2004). Prosessin ominaispiirteitä (rakennet- ta) tutkimalla voidaan kuitenkin löytää yksittäisiä säännönmukai- suuksia, jotka helpottavat prosessin ohjausta ja henkilöstömitoitusta tuloshakuiseksi (outcome-driven staffing) (Pickard & Warner 2007).

Tulos (outcome/performance/end result) tarkoittaa mitattavaa tai havaittavaa muutosta potilaan, asiakkaan tai väestön terveydessä, tie- tämyksessä ja käyttäytymisessä sekä potilaiden tyytyväisyyttä hoi- toonsa (Donabedian 1988). Muutokset rakennetekijöissä tai prosessissa vaikuttavat tulokseen (Donabedian 1980, 8). Hyvä käytäntö (the best practice) -periaatteen mukaan käytössä on paras mahdollinen tietotaito

tuottaa toivotut muutokset (Schmalenberg & Kramer 2008a). Selkeää erittelyä eri toimijoiden osuudesta terveydenhuollon ja hoitotyön tuloksen kokonaisuudessa ei voi tehdä (Donabedian 1980, 120, Harris, Vanderboom & Hughes 2009), vaan terveydenhuollon tulos heijastaa kaikkien toimijoiden, myös potilaiden osallisuutta.

Hoitotyön tulosta ryhmitellään hoitotieteellisessä tulostutkimuksessa potilas-, henkilöstö- ja järjestelmätulokseen (Sales 2007). Tulostutkimuksen kiinnostuksen kohteena ovat toiminnan tulokset ja niiden mittaaminen. Hoitotyön toiminnan tuloksen johdonmukainen tunnistaminen moniammatillisessa toimintaympäristössä edellyttää tietoa hoitotyöherkistä (nursing-sensitive) tunnusluvuista (indikaattoreista). Hoitotyön potilastulosta kuvataan ja mitataan lähes yksinomaan sairaalassa negatiivisten tapahtumien kautta mittaamalla haitallisia tapahtumia. Kääntäen voidaan hoitotyön positiivinen tulos löytää haitallisten tapahtumien puuttumisena tai vähäisyytenä. Jos sairaalassa on jo hyvin vähän haitallisia tapahtumia, ei henkilöstömitoituksen muutoksilla voida juurikaan vaikuttaa tulokseen (jos olisi tarpeenkaan) (Lang, Hodge & Olson 2004). Organisaatiossa ilmoitettujen haitallisten tapahtumien määrä saattaa johtua myös organisaatiokulttuurista. Korkea ilmoitettujen haittatapahtumien määrä saattaa olla merkki hyvin toimivasta ja avoimesta järjestelmästä. Alhainen määrä taas voi ilmentää päinvastaista. (Vogus & Sutcliffe 2007.) Lisäksi hoitotyön tulosta tulisi tarkastella myös makrotasolla ja pitkällä aikavälillä, kuten terveydenhuollon tulostakin, sen väestölle tuottaman terveyshyödyn määränä (Porter 2010).

Tässä tutkimuksessa Donabedianin RPT-malli ohjaa valitsemaan ja ryhmittelemään hoitotyön henkilöstömitoituksen tutkimukseen soveltuvia muuttujia ja jäsentämään aihepiirin tutkimusta. Sen avulla voi tutkia, miten tulos hoitotyön näkökulmasta on rakentunut. Rakenteen, prosessin ja tuloksen välisen (kausaalisen) yhteyden tueksi tarvitaan tietoa niin tilastollisesta evidenssistä kuin loogisesta päättelystä sekä pohdintaa yhteyden käytännön merkityksistä.

3 Tulostutkimus hoitotieteessä

3.1 HOITOTIETEEN TULOSTUTKIMUKSEN OMINAISPIIRTEITÄ

Tulostutkimuksella tarkoitetaan hoitotieteessä laajasti määriteltynä tutkimusta, jossa tutkitaan ja ilmaistaan määrällisesti hoitotyön (käytännön ja johtamisen) vaikutukset potilaiden, henkilöstön ja organisaation tulokseen (Lake 2006, Sales 2007). Terveyspalvelujärjestelmän tulostutkimukselle ei ole hoitotieteessä vakiintuneita tai eriytyneitä tutkimuskäytäntöjä, vaan metodologiset käytännöt ovat tutkijakohtaisia (Burns & Grove 2009, 293). Lisäksi tulostutkimukseen tuo haasteita tutkimuskysymyksiin ja aineistoihin liittyvä vaihtelevuus (Kane ym. 2007b, Sales 2007, Diya ym. 2010).

3.1.1 Tulostutkimuksen lähtökohdat

Hoitotyön tulosta mitattaessa lähtökohtana on määrittää hoitotyöherkät tulosindikaattorit. Systemaattisessa katsauksessa hoitotyöherkistä indikaattoreista löytyi vain muutamia indikaattoreita (painehaavaumat ja kuolemaan johtaneet komplikaatiot), jotka jokainen kolme suurta yhdysvaltalaisista hoitotyön valtakunnallista toimijaa, AHRQ³, NQF⁴ ja ANA⁵, olivat huomioineet listoillaan (Savitz ym. 2005). Kansainvälisesti asiantuntijoiden kesken on kuitenkin melkoisen hyvä konsensus hoitotyöherkistä indikaattoreista (Van den Heede ym. 2007).

Tulostutkimuksessa aineistot poikkeavat perinteisistä määrällisen tutkimuksen aineistoista. Satunnaisotoksia käytetään harvoin ja aineiston heterogeenisuus on toivottavaa. Tavoitteena on monimuotoinen, kattava ja laaja aineisto, joka heijastaa mahdollisimman hyvin potilashoidon ja hoitotyön kompleksista reaalia maailmaa. Tulostutkimukseen käytetään perinteistä survey-menetelmää ja satunnaistettuja otoksia. Aineistoja kerätään myös organisaatioiden tietojärjestelmiin tallen-

³ Agency of Healthcare Research and Quality

⁴ National Quality Forum

⁵ American Nurse Association

tuneista rekistereistä ja tilastoista. Rekisterit voivat olla kliinistä toimintaa koskevia ja niiden tietoja voi yhdistää muuhun kerättyyn tietoon. Rekisteriaineistoa voidaan hyödyntää, kun halutaan selvittää tuloksen esiintyvyyttä ja vallitsevuutta toimintaympäristössä. (Burns & Grove 2009, 294–296.)

3.1.2 Benchmarking

Hoitotyön tulostutkimuksessa on painotettu hoitotyön tuloksen vertailtavuutta eli benchmarking-toimintaa (Perälä, Junttila & Toljamo 2007, de Korne ym. 2010). Hoitotyön toiminnan tuloksen mittaamista ovat vaikeuttaneet yhdenmukaisten hoitotyöherkkien (Van den Heede ym. 2007) tulostuuttajien määritelmien puuttuminen tai vähäisyys sekä standardien puute mittaamiseen (Riehle ym. 2007, Van den Heede ym. 2008), kuten mittaamisfrekvenssi (päivittäin, viikoittain, kuukausittain) ja mittaamistaso (osasto-, sairaala-, aluetaso jne.). Edellisistä johtuen benchmarking-tiedon puuttuminen vaikeuttaa vertailtavuutta, jonka avulla voisi arvioida oman yksikön tulosta (Rudy ym. 2001).

Alun perin benchmarking-termiä ovat käyttäneet maanmittausinsinöörit osoittamaan aloituspistettä määrittäessään korkeuksia. Termiä käytetään edelleen tässä tarkoituksessa tai referenssikohtana. Standardin asettaminen kuvaa myös benchmarking-toiminnan sisältöä. Yhdysvalloissa benchmarking on saanut terveydenhuollossa seuraavanlaisen merkityksen: tietyn terveydenhuollon tuotteen (kustannus)tasoa, joka tuottaa potilaalle hyödyn (= kuolleisuus on matala kuten myös komplikaatiot) niin edullisin kustannuksin kuin mahdollista. (Rudy ym. 2001.) Benchmarking-tiedon tuottamiseen tarvitaan tietojärjestelmistä kerättyä rekisteritietoa. Sen vuoksi on tärkeää tietää, miten tieto on tallentunut järjestelmiin, miten se on kerätty ja analysoitu. Lähtökohtana benchmarking-toiminnalle voisi olla sekä yksittäinen potilas- tai diagnoosiryhmä (Porter 2010) että laajempi terveydenhuollon sektori.

Benchmarking-prosessissa on keskeistä määrittää menetelmät, joilla haetaan tarkasteltavalle tulostuuttajalle referenssitaso. Hypoteesin testaamisessa (hyväksyminen/hylkääminen) käytetään usein 95 %:n luottamusväliä (confidence interval), joka määritetään ennen kuin aineistoa on kerätty. Bayesläinen luottamusväli (credible interval) eli,

uskottavuusväli indikoi intervallia, johon 95 % aineistosta sijoittuu. Haluttu väli voidaan määrittää myös muulle prosenttitasolle. Aineistossa määritetyn Bayes-luottamusvälin ulkopuolelle sijoittuvat parametrit eivät siten täytä benchmarking-standardia. (Rudy ym. 2001.) Tällä tavalla voidaan hoitotyön tulosmuuttujalle määrittää optimaalinen taso aineistosta käsin. Bayes-luottamusväli voidaan määrittää potilasryhmittäin, sairaala- tai osastokohtaisesti, jolloin huomioidaan paikallisuus ja raja-arvot voivat vaihdella (Rudy ym. 2001). Yleistettävyyttä voidaan tukea käyttämällä koko aineiston mediaania tai keskiarvoa (de Korne ym. 2010). Benchmarking-tiedon voi saada myös kirjallisuudesta, jos tutkimusta tulosmuuttujasta on riittävästi ja sen pohjalta voi määrittää ns. hyväksyttävän lähtötason tai referenssin (Rudy ym. 2001, de Korne ym. 2010). KAJ-mallin näkökulmasta tarkkojen benchmarking-rajojen asettaminen ei kuitenkaan olisi dynaamisessa ja muuttuvassa hoitotyön toimintaympäristössä suositeltava ratkaisu (Fasoli 2010).

3.1.3 Arvoa lisäävä hoitotyö

Hoitotyön tulostutkimuksen yksi suuntaus on mallintaa ilmiötä "arvoon perustuva terveydenhuolto (value-based health care)" -käsitteistön avulla. Arvoon perustuva terveydenhuolto tarkoittaa tehokkaasti terveyttä tuottavaa järjestelmää. Terveydenhuollossa arvo määritetään suhteella, jonka osapuolina ovat potilaalle tuotettu terveys ja siihen käytetyt voimavarat. Terveydenhuollossa toimivien tavoitteena tulisi-kin olla terveyden tuottaminen, eikä esimerkiksi hoitajaksot ja hoitopäivät. (Teperi ym. 2009.) Ristiriitainen näkemys terveydenhuollon tavoitteista on kaikkia koskettava ongelma ja aiheuttaa epäselvyyttä terveydenhuollon tuloksen mittaamiseen (Porter 2010). Terveydenhuollossa on useita toimijoita ja tuotetun terveyden arvo näyttäytyy eri tavalla. Hoitotyössä potilaalle suurimman arvon, terveydellisen hyödyn, voidaan ajatella syntyvän hoitotyön näyttöön perustuvilla interventi- oilla. Tutkimuksen kautta osoitetun tiedon perusteella voidaan valita, potilaan preferenssit huomioiden, hoitomenetelmät, joiden tiedetään tuottavan tulosta. Arvo kuitenkin painottuu eri tavalla (Harris ym. 2009), kun sitä tarkastellaan potilaan, hoitajan, organisaation tai yhteiskunnan näkökulmasta (Currie ym. 2005, Lake 2006, Sales 2007).

Hoitotyön tuloksen, arvon mittaamiseksi on välttämätöntä tuntea ne rakenteet, jotka muodostavat prosessin ja johtavat haluttuun tulokseen. Erityisesti tarvitaan tietoa hoitohenkilöstöstä, hoitotyön toimintaympäristöstä (Flynn & McKeown 2009, Harris ym. 2009) ja potilaiden hoidon tarpeesta (Partanen 2002) mukaan lukien hoidon tarpeeseen vastaamiseen tarvittava välitön hoitotyön määrä (Upenieks, Akhavan & Kotlerman 2008). Olennainen oletus on, että hoitotyön arvoa lisäävä panos terveydenhuollossa syntyy siitä, että riittävä määrä osaavaa hoitotyön henkilöstöä turvaa tehokkaat potilaslähtöiset prosessit.

3.2 HOITOTIETEEN TULOSTUTKIMUKSEN MENETELMÄT

3.2.1 Katsaus menetelmien kehittymiseen

Hoitotieteen tulostutkimuksen menetelmät ovat kehittymässä, mutta mitään selkeää paradigmaa ei vielä ole muodostunut. Luonnollisesti hoitotieteen tulostutkijat soveltavat yleisiä tutkimukseen liittyviä käytänteitä (Burns & Grove 2009, 293–294). Hoitotyön tulosta ei toistaiseksi ole ollut helppoa määrittää perinteisillä tutkimusasetelmilla. Haasteellista on muotoilla ongelma tutkimuksellisen kysymyksen muotoon, jonka voisi ratkaista saatavilla olevilla aineistoilla, kuten tietojärjestelmiin tallentuneella rekisteritiedolla (Hyun ym. 2008), kyselyaineistoilla tai niiden yhdistelmillä (Jiang ym. 2006). Henkilöstömitoituksen tulostutkimuksessa kvantitatiivinen lähestymistapa on ollut vallitseva. Laajassa 2 858 julkaisun kirjallisuuskatsauksessa otsikkotason tarkastelun mukaan kvalitatiivisia menetelmiä oli käytetty vain kymmenessä. (Kane ym. 2007a.)

Hoitotieteen tulostutkimuksen kvantitatiivisissa analyyseissa kuvataan ja selitetään hyvinkin erilaisilla menetelmillä tulosmuuttujassa tapahtuvia muutoksia tai tehdään vertailuja. Lineaarisen selitysmallin tuottavat perinteiset monimuuttujamenetelmät, kuten lineaarinen ja logistinen regressioanalyysi. Uudempia lineaarisia menetelmiä ovat lineaarinen sekamalli sekä erilaiset hierarkkiset lähestymistavat. Taulukossa 3 on esitetty koonti tutkimuksista, joissa on käytetty Bayesin menetelmäperheen analyysejä. Niitä on käytetty mallinnettaessa ja enustettaessa hoitotyön laatua, yksittäisiä hoitotyön potilastuloksia tai

hoitohenkilöstön työtyytyväisyyttä (Taulukko 3). Taulukon 3 tulostutkimukset sijoittuvat hoitotyön toimintaympäristöön vaikka osa tutkimuksista on julkaistu muissa kuin hoitotieteen lehdissä (Berlowitz ym. 2002, Gajewski ym. 2007).

Taulukko 3: Näyte hoitotyön tulostutkimuksista (2000–2010), joissa on käytetty Bayesin menetelmäperheen menetelmiä

Tekijä(t), vuosi, maa/konteksti	Hoitotyön tulos	Aineistot	Menetelmät
Berlowitz ym. 2002, USA, hoitokoti	Painehaavaumat	108 hoitokotia, 6 vuosineljännestä 1997–, potilastietojärjestelmistä (MDS)	Bayesin hierarkkinen mallinnus
Gajewski ym. 2007, USA, sairaala	Painehaavaumat	Kansallinen rekisteriaineisto, 20 sairaalaa	Bayesin hierarkkinen mallinnus
Gajewski, Mahnken & Dunton 2008, USA, laatu-raporttien kehittäminen	Kaatumiset Painehaavaumat Työtyytyväisyys	Kansallinen rekisteriaineisto, sisätauti-kirurgiset osastot (yli 10 000)	Bayesin hierarkkinen mallinnus
Goodson & Jang 2008, USA, hoitokoti, laatu	Kokonaislaatu	234 hoitokotia (180 opetusaineisto, 50 testiaineisto)	Bayesin verkot
Halfon & Egli 2001, Sveitsi, neuro- ja kardiologia	Hoitojakson kesto, turhat hoitopäivät	9000 hoitopäivää (10/1996–3/1997) Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	Bayesin menetelmä
Pitkääho ym. 2010, Suomi, akuuttihoito	Hoitajien työtyytyväisyys	Poikkileikkaus kyselyaineisto, 98 hoitajaa, aikasarja rekisteriaineisto 9 704 potilasta ja 110 hoitajaa	Naiivi Bayesin mallinnus
Sawka ym. 2007, Kanada, hoitokodissa asuva vanhus	Lonkkamurtumariski	Kirjallisuuskatsaus (1966–2006), 80 koe-kontrollitutkimusta	Bayesin random effects -mallinnus
Tervo-Heikkinen ym. 2009, Suomi, akuuttihoito	Hoidon laatu	Kyselyaineisto, 854 sairaanhoitajaa	Bayesin riippuvuussuhdemallinnus

Bayesin menetelmää on käytetty hoitotieteessä myös tutkittaessa Tai Chi -harjoittelun vaikutuksia yhdistämällä tutkimusaineistoon prioreja (Carpenter ym. 2008), terveyden edistämisen mallintamisessa (Caelli, Downie & Caelli 2003) sekä tiedon tuottamiseksi laajoista aineistoista tiedon louhinnalla (data mining) (Lee & Abbott 2003). Lisäksi on tarkasteltu Bayesin menetelmää tutkimusnäytön tuottamisessa (Harbison 2006) ja verrattu menetelmää regressioanalyysiin (Lee, Abbott & Johantgen 2005).

Tutkittaessa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välistä yhteyttä on käytetty pääsääntöisesti perinteisiä monimuuttujamenetelmiä tai niiden kehittyneempiä muunnoksia. Näille tutkimuksille on ollut tyypillistä poikkileikkausaineistot⁶ (Lankshear ym. 2005, Pearson ym. 2006) ja päätelmien tekeminen sairaalatasolla (Lang ym. 2004, Hyun ym. 2008). Tulostutkimuksessa pitkittäisaineistot kuitenkin olisivat suositeltavia syy-seuraussuhteen varmentamiseksi (Lankshear, Sheldon & Maynard 2005, Kane ym. 2007a, Riehle ym. 2007, Aiken ym. 2008). Haasteelliseksi niiden käytön tekee aineiston analysointiin liittyvät menetelmät, joita ei ole kovin laajasti käytetty eivätkä ne ole tunnettuja hoitotieteessä (Taulukko 4). Pitkittäisaineistolla voidaan tuottaa hyvin informatiivista tietoa myös yksinkertaisin kuvailevin menetelmin, kuten graafisin kuvin (Baernholdt, Cox & Scully 2010).

⁶ Pearsonin ym. (2006) katsauksessa 40 julkaisusta kolmessa oli pitkittäisaineisto

**Taulukko 4: Näyte hoitotyön tulostutkimuksista (2000–2010), joissa on pitkätaimaineisto: tutkimuksen tekijät, kon-
teksti, tarkoitus ja analyysimenetelmä**

Tekijä(t), vuosi, maa/konteksti	Tutkimuksen tarkoitus	Aineistot	Menetelmät
Barkell, Killinger & Schultz 2002 USA Kirurgia, enterol.	Tutkia henkilöstomitoitusmallin muu- toksen vaikutuksia tulokseen.	Kumulatiiviset havaintojaksot: a) 1– 6/1999 (malli A), b) 1–6/2000 (malli B)	Kuvalleivat menetelmät T-testi erojen vertaamiseen
Baernholdt ym. 2010 USA Teho-osasto Sisätaudit Kirurgia	Demonstroida sairaalan tietojärjestel- mistä saatavan kliinisen datan hyö- dynnettävyyttä osastotason toiminnan ja hoitotyön työmäärän kuvaamisessa.	Aikasarja 1994–2006, vuositaso. Kaak- kois-USA:n sairaaloiden kliininen data, 18 osastoa, 405 000 sairaalajaksoa	Tilastolliset tunnusluvut ja graafiset kuvat
Donaldson ym. 2005 USA Akuuttihoito	Kuvata lakisääteistä minimihenkilös- tömitoitusta hoitotyön tunteina, hoito- päivinä ja skill mixinä	Aikasarja 1998–2004, vuosineljännek- sittäin, Kalifornia, 68 sairaalaa, CALINOC -tietokanta	Graafiset kuvat ja MANOVA sairaaloiden ja osastojen väliseen vertailuun.
Duffield ym. 2010 Australia Akuuttihoito	Tutkia onko hoitotyön työmäärä ja skill mix lisääntynyt. Selvittää potilastulos- ten ja hoitotyön skill mixin, hoitotyön työmäärän ja toimintaympäristön välistä yhteyttä.	Aikasarja 2000–2006, 13 sairaalaa, 43 osastoa, (poikkeikkautaineisto 5/2004)	Pitkätaimaineiston kuvailu tilastollisin tunnuslu- vuin. Lineaarinen regressioanalyysi, jota käytettiin yhdistämään henkilöstomitoitus potilastuloksiin. Fixed effects -mallinnusta käytettiin, kun podi- lasaineisto vakioitiin DRG:n ja case mixin suh- teen.
Harless & Mark 2010 USA Akuuttihoito, aikuiset	Arvioida sairaanhoitajamitoituksen muutosten vaikutuksia laatuun; mitoi- tuksen mittarina oli kokoaikaitesten sairaanhoitajien määrä/1000 hpv	Aikasarja 1996–2001, vuositaso 283 akuuttia yleissairaalaa	Generalized method-of-moments estimator for dynamic panel data, jota käytettiin selittämään sh-mitoituksen muutosten vaikutuksia hoitotyön laatuun.

jatkuu

Taulukko 4 jatkuu

Tekijä(t), vuosi, maa/konteksti		Tutkimuksen tarkoitus	Aineistot	Menetelmät
McGillis Hall ym. 2003 Kanada Sisätaudit Kirurgia Synnytyk	Arvioida erilaisien henkilötoimitusmallien vaikutuksia potilastulokseen (toiminnallinen status, kivunhoito ja potilaiden tyytyväisyys hoitotyön osastotasolla.	Toistomittausaineisto (3 mittausker- taa): 19 opetusairaala Ontariossa Kanadassa Toimintamittari, kivunhoitomittari, tyytyväisyys hoitotyöhön -kyselyt Hallinnollinen data 2046, 1811 ja 1483 potilasta	Multilevel hierarchial linear modeling (HLM), testattiin yhteyttä henkilötoimitusmallin ja potilastuloksen välillä osastotasolla Aineiston vakiointi: case mix, terveysstatus, potilaan ikä, sairauden kompleksisuus.	
Seago, Williamson & Atwood 2006 USA Sisätaudit Kirurgia Akuuttihoito	Tutkia hoitohenkilöstön mitoituksen yhteyttä positiivisiin potilastuloksiin ja kuvata FTR:ta (lääkevirheet ja paine- haavaumat).	Aikasarja 1999–2002, neljännesvuosit- tain, yksi sairaala, kolme osastoa	Generalized estimating equations (rakenneyhtä- lömalli) parametrien korrelaatioiden analysoin- tiin tietyissä aikapisteissä.	
Unruh & Fottler 2006 USA Akuuttisairaanhoido	Määrittää potilasvaihtuvuuden mittaa- misen validiteettiä ja erot henkilötoimi- toituksessa, kun potilaiden hoidon tarpeen vaativuus vakioitiin tai jätettiin vakioimatta.	Aikasarja 1994–2001, vuositaso, 8 havaintokertaa, Pennsylvanian akuutti- sairaalat, 162–205 (sairaaloiden luku- määrä vaihteli havaintokerrittain)	Fixed effects regressianalyysi, tutkittiin sh- mitoituksen ja pot.vaihtuvuuden (vakioituna ja ilman) yhteyttä T-testi, käytettiin sh-mitoituksen erojen tarkas- teluun, kun potilaiden hoidon tarve vakioitiin tai jätettiin vakioimatta.	
Unruh, Strickland & Lindell 2007 USA Akuuttisairaanhoido	Arvioida hoitajien toistuvien poissaolo- jen yhteyttä potilaiden hoidon laatuun. Selitettävänä muuttujina olivat: rajoit- tamisten määrä, vaihtoehtoiset rajoit- teet, haivatapahtumat, kuolemat ja hoitajakson pituus. Selittäjinä olivat: toistuvien poissaolo- jen määrä tunteina, hoitopäi- vät/hoitohenkilöstö ja näiden muuttuji- en yhteisvaikutus.	Retrospektiivinen aikasarja hallinnolli- sesta datasta 2004 vuodelta poimittuna kuukausittain 1 sairaala 6 osastoa 6x12 = 72 havaintoa	Regressioanalyysi, tutkittiin eri henkilötoityryh- mien yhteyttä poissaoloihin. Lineaarinen sekamalli, tutkittiin hoitajakson keston yhteyttä eri ammattiryhmien poissaoloi- hin. Generalised mixed models, tutkittiin muiden selitettävien muuttujien ja selittävien muuttuji- en välistä yhteyttä.	
Weldon, Zone-Smith & Bandyopadhyay 2009 USA Akuuttisairaanhoido	Tutkia välittömän hoitotyön kustannus- ten soveltuvuutta hoitopäivien lasku- tukseen.	Aikasarja 1/2006–8/2006, kuukausita- so, yliopistollinen sairaala, 32 vuode- osastoa, 8x32 = 265 havaintoa, 160 072 hoitopäivää	Pienemmän neliösumman (ordinary least squa- res) regressio, ennustettiin (r^2) hoitotyön tunti- en vaihtelevuutta potilasaineistossa, verrattiin osastoja keskenään ja sairaalan keskiarvoon.	

3.2.2 Rekisteritutkimus

Yhteiskuntaa ja terveydenhuoltoa kuvaavat tilastot perustuvat Suomessa lähes kokonaan hyvin kattaviin rekistereihin (Sund ym. 2004). Esimerkkejä suomalaisista rekistereistä ovat väestörekisterijärjestelmä, hoitoilmoitusrekisteri (HILMO), eläkerekisteri ja kuolemansyyrekisteri. Näitä voidaan kutsua myös hallinnollisiksi perusrekistereiksi, jotka ovat pohjana tilasto-, tutkimus-, suunnittelu- ja valvontarekistereille. Sairaaloiden potilastietojärjestelmät ovat myös hallinnollisia perusrekistereitä. (Gissler & Haukka 2004, Sihvonen & Gissler 2005.)

Rekisteri on jonkin kohdejoukon, kuten väestön, potilaat tai ammattiryhmän, kokonaisuudessaan käsittävä ja yleensä elektronisessa muodossa oleva tietoaaineisto. Rekistereiden tietoja pidetään ajan tasalla eli päivitetään säännöllisesti, ja niiden sisältämät yksiköt ovat yksiselitteisesti tunnistettavissa. (Sihvonen & Gissler 2005.) Hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta sekä potilas- että henkilöstöjärjestelmien tiedot tulisi tallentaa saman tunnisteiden alle, jotta ne voitaisiin yhdistää.

Terveydenhuollossa organisaatiot keräävät kansallisesti yhtenevästi tietoja potilaiden hoitojaksoista ja päiväkirurgisista käynneistä HILMO-rekisteriin Terveyden ja hyvinvoinnin laitokselle (THL) (Gissler & Vuori 2003, Sihvonen & Gissler 2005). HILMO-rekisteriin kirjataan hoidon tarve tullessa ja lähtiessä sekä laskentahetkellä kuusiluokkaiseksi: 1 = täysin tai lähes omatoiminen, 2 = ajoittainen hoidon tarve, 3 = toistuva hoidon tarve, 4 = lähes jatkuva hoidon tarve, 5 = jatkuva ympärivuorokautinen hoidon tarve tai 6 = kuollut. HILMO-tieto on saatavilla sairaalatasolla ja erikoisalakohtaisesti (THL 2009, 28–49). Tämä taso on liian karkea eikä sitä voi käyttää toimintaa ohjaavana tietona osastotasolla. Lisäksi kansallisesti on saatavilla tilasto- ja indikaattori-pankki SOTKANetistä tieto hoitotyöntekijöiden määrästä ammatinimikkeittäin 10 000 asukasta kohti. (THL 2010.) Tietoa voidaan käyttää esim. hoitotyön henkilöstömäärän kansainväliseen vertailuun tai kansallisesti alueelliseen vertailuun. Suomessa oli 1 547 hoitajaa 100 000 asukasta kohti vuonna 2007, mikä on huomattavasti yli EU-alueen keskiarvon 830 hoitajaa 100 000 asukasta kohti (European Commission 2010, 231).

Hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta jo nyt organisaatioista on saatavilla tietojärjestelmiin tallentunutta tietoa potilas- ja henkilöstötunnusluvuiksi, jotka kansainvälisestikin (Van den Heede ym. 2007) arvioiden ovat ilmiön kannalta keskeisiä. Henkilöstömitoituksen näkökulmasta keskeiset muuttujat on jokaisessa sairaalassa organisaatiokohtaisesti tallennettu rekistereihin ja tilastoitu jokaisen sairaalan hieman toisistaan poikkeavilla tavoilla, huomioiden kuitenkin kansallinen tilastointia koskeva lainsäädäntö. Erilaisuus johtuu tietojärjestelmien erilaisuudesta.

Hoitotyön henkilöstömitoituksen potilasmuuttujien keskeiset rekisterit syntyvät organisaatioissa käyttötietojen avulla, kuten potilaiden sisäänkirjautumisen (hoitojakso tai avohoidonkäynti) ja uloskirjautumisen sekä käyntitietojen kautta. Henkilöstömuuttujat syntyvät henkilöstöhallinnon työsuhde- ja palkanmaksutietojärjestelmissä. Ongelmallisinta on löytää terveydenhuollon tulosta kuvaavia rekisteripohjaisia tulosmuuttujia (Zhan & Miller 2003, Savitz ym. 2005, Harris ym. 2009). Suomessa on vasta viime vuosina tuotettu systemaattisesti myös aikasarjana poimittavaa terveydenhuollon tulosta kuvaavaa tietoa esim. hoitotyöherkistä indikaattoreista sähköisellä rakenteisella kirjaamisella ja toimintaympäristön turvallisuudesta HaiPro⁷- järjestelmällä.

Terveyspalvelujärjestelmän tutkimuksen näkökulmasta tulosta kuvaavan tiedon systemaattinen mittaaminen ja tallentuminen rekistereihin on ajankohtainen haaste. Terveydenhuollon tietojärjestelmät ovat pääasiassa tietoa tallentavia ensimmäisen ja toisen sukupolven järjestelmiä. Jonkin verran terveydenhuollon tietoa tallentuu kolmannen sukupolven järjestelmiin strukturoidusti tuottamaan tietoa budjet-tisuunnitteluun ja toiminnan määrälliseen seurantaan sekä resursointiin. Neljännen sukupolven järjestelmät tukevat kliinistä päätöksentekoa erilaisin muistutusjärjestelmin. Viidennen sukupolven järjestelmät

⁷ HaiPro on Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) kehittämä ohjelma, jonka avulla terveydenhuollon organisaation toimijat voivat tehdä ilmoituksen lähellä piti -tilanteesta tai vahinkotapahtumasta nimettömänä. Ohjelma sisältää systemaattisen ilmoituksen käsittelyn ja mahdollisuuden liittää sen osaksi organisaation laatujärjestelmää. HaiPro-ohjelma on kaupallinen ja vapaaehtoinen hankinta terveydenhuollon organisaatioille.

tunnistavat terveydenhuollon asiakkaista riskipotilaita ja heidän yksilölliseen hoitoonsa soveltuvan vaikuttavan hoitolinjan. Nämä kaksi viimeksi mainittua ovat vasta kehitteillä ja rajallisesti käytössä. (Nenonen & Muurinen 2011.)

Rekisteritutkimuksessa käytetään yleensä hyväksi tietoa, joka on tuotettu muuhun tarkoitukseen kuin kyseistä tutkimusta varten (Sund ym. 2004, Stablein 2006, 361, Ladouceur ym. 2007). Rekisteritietoihin pohjaava tutkimus eroaa muunlaisiin aineistoihin pohjaavasta tutkimuksesta siinä, että tutkimuksessa voidaan tarkastella vain tutkimuskysymyksiä aineiston puitteissa tai aineistoja voidaan muokata tutkimuskysymykseen vastaaviksi. Lisäksi tutkimuskysymysten muotoilu on rekisteritutkimuksessa toistuva, iteratiivinen prosessi. Siihen vaikuttavat lupien saaminen haluttujen rekisterien käyttöön, aineiston keruuprosessi, aineiston muokkaaminen tuottamaan haluttuja muuttujia ja tekniset haasteet rekisterien yhteensovittamisessa. (Kajantie ym. 2006, Ladouceur ym. 2007.) Rekisteritutkimuksessa tarvitaan teoreettinen viitekehys tutkimusongelman operationalisointiin havaintotasolle. Rekisteritutkimuksessa aineistojen hallinta edellyttää sekä tekniikkaan että substanssiin liittyvää osaamista, ja siksi on tarkoituksenmukaista puhua uudesta menetelmällisestä paradigmasta. (Sund ym. 2004.)

Rekistereihin tallennetun tiedon laadun standardointi ja hyödyntäminen terveystalv palvelujärjestelmän tutkimuksissa voisi olla runsaampaa (Sund ym. 2004). Eräs syy vähäiseen käyttöön saattaa olla aiheesta kirjoitettujen menetelmäkäsikirjojen puute. Rekisteritutkimus eroaa menetelmällisesti monella tapaa muusta määrällisestä tutkimuksesta. Rekisteritutkimusprosessi on kuitenkin pitkälti määrällisen tutkimusprosessin mukainen. Rekisteritutkimuksen keinoilla saadaan terveydenhuollon ja yhteiskunnan käyttöön tietoa, jota olisi muuten lähes mahdotonta saada tai se olisi erittäin kallista. (Kajantie ym. 2006.)

Hyvään rekisteritutkimukseen liittyvät keskeisesti rekisterien käyttötapaan liittyvät asiat. Tietojen käyttämistä säätelee tarkka ja yksilöä

suojaava lainsäädäntö⁸, joka määrittää rekistereiden käytön tieteellisessä tutkimuksessa. Rekisteritutkimuksessa tietosuoja ja tutkimusluvut on tarkkaan määritelty useissa yleis- ja erityislaeissa. Esimerkiksi henkilötietolain (523/1999) lähtökohtana on, että tutkimus tehdään ilman yksilötason tietoja aina kun se on mahdollista. Tässä tutkimuksessa ei käytetä tunnisteellisiä rekisteritietoja, minkä vuoksi ei muodostu henkilötietolain mukaista henkilörekisteriä.

3.3 HOITOTYÖN HENKILÖSTÖMITOITUKSEN JA TULOKSEN REKISTERIPERUSTEISET TUNNUSLUVUT ERIKOISSAIRAANHOIDOSSA

3.3.1 Hoitotyön henkilöstömitoitus

Hoitotyön henkilöstömitoituksella tarkoitetaan määrällisesti ja laadullisesti asianmukaisten hoitotyön palveluiden tuottamista riittävät tiedot ja taidot omaavien henkilöiden toimesta. Palvelut tuotetaan suurimmalle mahdolliselle potilasmäärälle kustannustehokkaimmalla ja inhimillisesti vaikuttavimmalla tavalla siten, että saavutetaan halutut potilastulokset ja henkilöstön tyytyväisyystarpeet toteutuvat. (Partanen 2002, 42–43, ANA 2005, ICN 2006, Morris ym. 2007, Tervo-Heikkinen 2008, 35–36.) Henkilöstömitoituksen tulee mahdollistaa hoitotyön edistyminen sekä toiminta, joka houkuttaa kouluttautumaan hoitotyön ammatteihin ja pysymään alalla. Henkilöstömitoitusta tarkastellaan suhteessa aikaan mm. työvuoroittain, työvuorosuunnittelun aikajaksoissa tai pitkällä aikavälillä, kuten vuositasolla. Toimintaympäristö suomalaisessa terveydenhuollossa määrittänyt akselilla perusterveydenhuolto-erikoissairaanhoito palvelujen tuottamistavan mukaan, kuten polikliiniset, vuodeosastotyyppiset ja toimenpideprosessit (OECD 2000, 137–148).

Hoitotyön henkilöstömitoituksen käsitteellistämässä ”nurse dose” (hoitaja-annos, hoitotyön annos) on melko tuore käsite. Hoitaja-annos

⁸ Rekisterien käyttöä säätelevät keskeiset lait: henkilötietolaki 22.4.1999/523 (Laki 523/1999), laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 21.5.1999/621 (Laki 621/1999), tilastolaki 23.4.2004/280 (Laki 280/2004) ja laki terveydenhuollon valtakunnallisista henkilörekistereistä 9.6.1989/556 (Laki 556/1989), laki potilaan asemasta ja oikeuksista (Laki 785/1992).

käsite voidaan tunnistaa tutkimuksista, joissa on tarkasteltu hoitotyötä oleellisena osana laadukkaan ja turvallisen hoidon toteutusta. Hoitajannos koostuu kolmesta komponentista: annos, järjestäjä ja vaste. Makrotasolla annos tarkoittaa hoitajien määrää potilaita tai väestöä kohden. (Brooten & Youngblut 2006.) Mikrotasolla annos merkitsee hoitajan käyttämää aikaa potilasta kohden ja potilaskontaktien määrää (Unruh, Fottler & Talbott 2003). Hoitajakomponentin ymmärretään koostuvan koulutuksesta, asiantuntijuudesta ja kokemuksesta. Järjestäjä määritetään makrotasolla organisaatioksi ja sen ominaispiirteiksi, kuten kulttuuriksi, autonomiaksi ja toiminnan kontrolliksi. Mikrotasolla järjestäjäkäsite määritellään potilaiksi ja heidän ominaispiirteiksi, kuten uskomuksiksi, arvoiksi ja kulttuuriksi. Vasteella tarkoitetaan käsitteen hoitaja-annos yhteydessä hoitajan autonomiaa ja asemaa. Optimaaliset (potilas)tulokset saavutetaan määräämällä sopiva hoitajannos. (Brooten & Youngblut 2006, Manojlovich & Sidani 2008.)

Hoitaja-annosajattelussa on yhtymäkohtia osassa Yhdysvaltojen osavaltioita toteutettuun lakisääteiseen hoitohenkilöstön minimimitoitukseen (Buerhaus 2009, Chapman ym. 2009, Buerhaus 2010). Minimimitoituksen etuna on henkilöstölle työn pitkäaikaisen pysyvyyden turvaaminen (Upenieks ym. 2007), helppous ja läpinäkyvyys. Hoitotyössä toiminta on monimuotoista ja muuttuvaa. Haasteellista onkin kalibroida mitoitus oikealle turvallisuudelle tai minimitasolle (Buchan 2005). (Taulukko 5.) On esitetty, että jo 10 % erot hoitotyön henkilöstömitoitustasossa ovat kliinisesti merkitseviä, jos niillä voidaan osoittaa olevan yhteys hoitotyön tulokseen (Lang ym. 2004).

Taulukko 5: Hoitohenkilöstön minimimitoituksen edut ja haasteet (Buchan 2005)

Edut	Haasteet
Saattaa pysäyttää henkilöstön vähentämisen.	Onko minimi myös maksimi?
Saattaa vahvistaa henkilöstön pysyvyyttä ja vähentää sijaisten käyttöä.	Minimin mittaaminen, suhdeluvun kalibrointiin liittyvät ongelmat.
Yksinkertainen käyttää ja ymmärtää.	Miten määräyksen noudattamista valvotaan? Miten säädöksen noudattamattomuudesta rangaistaan?
Tarjoaa standardin, vähentää tarvetta paikallisiin systeemeihin.	Mikä on minimimitoituksen hinta? Miten käy muun terveydenhuollon henkilöstön, vähennetäänkö heitä?
Pakollisuus varmistaa lain noudattamisen.	Joustamaton, sopiiko "one size" kaikille?

Lakisääteinen hoitotyön henkilöstömitoitus on otettu käyttöön Yhdysvalloissa Kaliforniassa vuonna 1999 ja Australian Viktorian osavaltiossa vuonna 2000. Yhdysvalloissa akuuttihoidossa minimimitoitus on määritelty maksimimääränä potilaita, 2–6 potilasta hoitajaa kohti, riippuen hoitoympäristöstä (Chapman ym. 2009). Viktorian osavaltiossa määriteltiin minimin tasot eritasoisille sairaaloille työvuoroittain (aamu-, ilta- ja yövuoro) vaihdellen 5–20 hoitajaa osastoa kohti. Mittoitus kehitettiin potilaita hoitajaa kohti -mallista, jossa potilaita hoitajaa kohti oli 1–4 (Gerdtz & Nelson 2007). Molemmissa tapauksissa jää huomi-

oimatta hoitajan osaaminen (Buerhaus 2010) ja melko pitkälle myös potilaiden hoitoisuus (Buchan 2005).

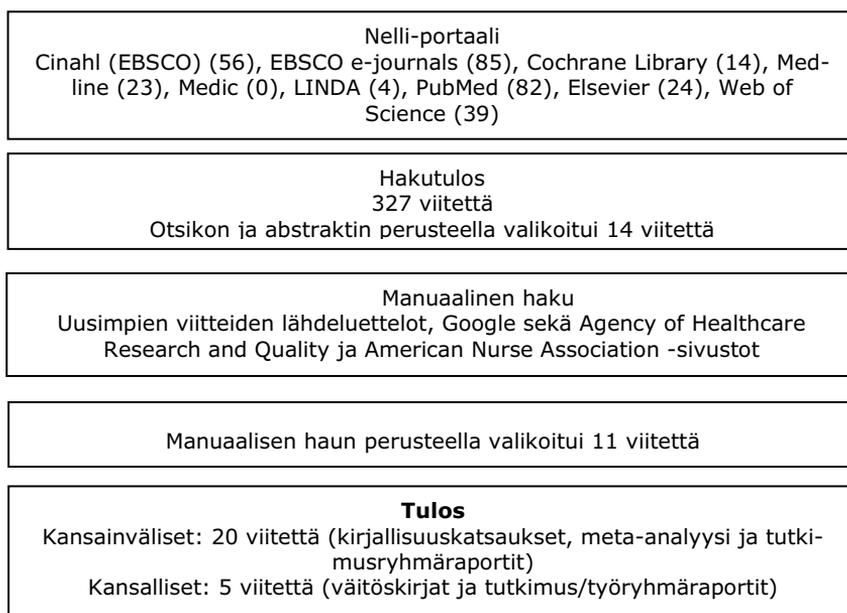
Henkilöstömitoitus tulisi suhteuttaa työmäärään (Fahey & Burbridge 2008), toiminnan tulokseen ja tehokkuuteen. Ei ole yhtä ainoaa oikeaa vastausta tai määritelmää sopivasta hoitotyön henkilöstömitoituksesta. Se muodostuu erilaiseksi riippuen hoitotyön toimintaympäristöstä, potilaiden hoidon tarpeesta ja hoitohenkilöstön osaamisesta. Lisäksi henkilöstömitoituksen määrittäminen riippuu myös siihen käytetystä menetelmästä. (Buchan 2005, Keeler & Cramer 2007, Buerhaus 2010.) Mitoitusta voidaan arvioida myös hoitotyön puuttumisen (missed nursing care) kautta: hoitotyöllä ei kyetä vastaamaan potilaiden hoidon tarpeeseen (Kalisch, Landstrom & Hinshaw 2009), mikä voidaan myös mitata laadun menetyksenä (Mincsovcics 2009).

Hoitotyön henkilöstömitoitus ymmärretään tässä tutkimuksessa laajasti. Sen määrittämiseen tarvitaan tietoa hoitotyön määrästä ja laadusta (hoitotyön intensiteetti), toimintaympäristöstä, jossa hoitotyötä tehdään (toimintaympäristön intensiteetti), hoitotyön tekijöiden määrästä ja laadusta (hoitotyön voimavarat), ja ennen kaikkea tarvitaan tietoa siitä, mitä on hoitotyössä saatu aikaiseksi (hoitotyön tulos). Henkilöstömitoitus on osa terveystalouden järjestelmää, joka voidaan määrittää avoimeksi systeemiksi. Se muodostuu useista toisiinsa vaikuttavista komponenteista. Mitoituksen elementit (inputs) kuvaavat järjestelmää sisäisesti, ja niiden vaihtelu ilmenee järjestelmän ulkoisena kuvuksena, kuten tuloksen (output) vaihteluna (Malloch ym. 2010, 184–185).

3.3.2 Kirjallisuuskatsaus hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tutkimukseen

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli löytää erikoissairaanhoidon somaattisten vuodeosastojen henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen kuvaamiseen soveltuvia rekisteriperäisiä tunnuslukuja. Katsauksen tuottaman tietomateriaalin jäsentämiseen käytettiin Donabedianin RPT-mallia ja Partasen (2002) erikoissairaanhoidon hoitotyön henkilöstömitoituksen arviointi- ja suunnittelumallia. Lisäksi hyödynnettiin pilottitutkimusta (Pitkäaho ym. 2008), jossa edellistä viitekehysyhdistelmää oli käytetty.

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tunnuslukujen määrittämisessä kirjallisuuskatsauksen päähakusanoina olivat seuraavat: henkilöstömitoitus, nurse staffing, tulos, outcome(s), performance, katsaus ja review. Tarkennuksia haettaessa hakutulosta tarkennettiin seuraavilla hakusanoilla: akuuttihoito, acute care, tietojärjestelmäperusteinen, data-based, hoitaja, nurse, hoitotyö, nursing, hoitoisuus, acuity, dependency, patient classification, henkilöstö, personel, henkilöstöresursointi, human resources, indikaattori, indicator, miehitys, mitoitus, staffing, staffing level, workforce, ratio, potilas, patient, rekisteriaineisto, registered data, resursointi, resources, sairaala, hospital, tunnusluku, parameter, laatu, quality, työmäärä, workload, vuodeosasto ja inpatient unit/ward. Hakusanat yhdistettiin Boolean operaattorit and/or-komennoilla. Haku rajattiin vuosiin 2000–2010, englannin ja suomen kieleen sekä arvioituihin (referee) julkaisuihin. Haku suoritettiin Itä-Suomen yliopiston Nelli-portaalista tietokannoittain. (Kuva 3.)



Kuva 3: Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen kirjallisuuskatsauksen kuvaus

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välinen tutkimus on ollut tällä vuosituhanella hyvin runsasta ja siksi katsauksessa keskityttiin löytämään aihepiirin kirjallisuuskatsauksia ja meta-analyyseja sekä tutkimus- ja työryhmäraportteja. Kirjallisuus oli pääsääntöisesti elektronisesti julkaistua ja vain murto-osa perinteisiä paperijulkaisuja. Materiaalin valinnalle oli edellä esitetyn lisäksi kriteerinä myös sen saataavuus Kuopion yliopistosta / Itä-Suomen yliopistosta. Kaukolainaa tai kopion tilausta käytettiin harkitusti. Hakua vastaavia julkaisuja löytyi kaikkiaan 25.

Liitetaulukossa 1 on esitetty kirjallisuuskatsaukseen mukaan valittujen julkaisujen ominaispiirteet: tekijä, julkaisuvuosi, maa, katsauksen viitekehys tai vastaava protokolla, otos tai työryhmän kokoonpano ja työn tarkoitus sekä keskeiset tulokset hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta. Julkaisuista 13:sta ei mainittu ohjaavaa viitekehystä. Donabedianin RPT-malli oli neljän julkaisun viitekehystenä ja kahdessa se oli yhdistetty Partasen (2002) hoitotyön henkilöstömitoituksen alustavaan arviointi- ja suunnittelumalliin. Lisäksi Partasen malli oli yksinään yhden julkaisun viitekehystenä. Balanced Score Card ja O'Brien-Pallasin (2001–2004) "patient care delivery model" olivat käytössä kumpikin niin ikään yhdessä julkaisussa. Cochrane Database of Systematic Reviews, meta-analyysi ja Delphi-menetelmä olivat ohjaavina raameina kukin yhdessä julkaisussa. (Liitetaulukko 1.)

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneissa julkaisuissa oli tutkimuksia vuosilta 1980–2008. Kaikkiaan katsaukset sisälsivät 822 lähdetä. Luvussa ei ole mukana Kanen ym. (2007a) julkaisujen määrää, koska todennäköisesti se perustuu samaan kirjallisuuteen kuin Kane ym. (2007b). Osassa katsauksen julkaisuja oli todennäköisesti samoja alkuperäistutkimuksia mukana, kuten Linda Aikenin ryhmän artikkeleita (Aiken 1. kirjoittajana). Aikenin julkaisuja oli vuosilta 1994–2004 Kanen ym. (2007a) raportissa mukana 20 kpl ja Duffieldin ym. (2007) raportissa niitä oli 7 kpl sekä Lankshearin ym. (2005) ja Thungjaroenkulin, Cummingsin ja Embletonin (2007) paperissa 3 kpl.

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneissa julkaisuissa tarkoituksena oli suurimmassa osassa (18 julkaisua) tuottaa tietoa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tai laadun välisestä yhteydestä. Tietojärjestelmien hyödyntäminen ja kehittäminen oli tarkoituksena neljässä

julkaisussa. Perustiedon tuottaminen aiheesta oli tarkoituksena kolmessa julkaisussa, ja yhden tarkoitus oli opastaa hoitotyön johtajia henkilöstömitoituksessa. (Liitetaulukko 1.)

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneissa julkaisuissa esiintyneet hoitotyön henkilöstömitoituksen muuttujat kirjattiin taulukkoon ja ryhmiteltiin tämän tutkimuksen viitekehyksen mukaan hoitotyön intensiteettiin, toimintaympäristön intensiteettiin ja hoitotyön voimavaroihin. Hoitotyön tulosta indikoivat tunnusluvut muodostivat oman ryhmänsä. Katsausmateriaalissa oli hoitotyön henkilöstömitoitus- ja tulostunnuslukuja kuvaavia muuttujia kaikkiaan 137 kpl (Liitetaulukot 2–5). Katsauksesta esiin nousseet muuttujat olivat hyvin heterogeenisiä tasonsa ja esitystapansa suhteen. Osa muuttujista oli niin sanottuja primaarilukuja, tietojärjestelmistä saatua raakadataa. Osa oli suhteutettuja (adjusted) tunnuslukuja⁹ ja indikaattoreita¹⁰ tai kyselytutkimuksen kautta tuotettuja. Osassa raportteja ei ollut tarkkaan kuvattu, mitä tunnusluvulla tarkoitettiin, kuten tarkoitettiin hoitopäivillä nettohoitopäiviä, bruttahoitopäiviä tai laskutettujen hoitopäivien määrää. Kaksi työryhmää raportoi tuloksia aikasarja-aineistosta (Pitkäaho ym. 2008, Duffield ym. 2007). (Liitetaulukko 1.)

3.3.3. Hoitotyön intensiteetti

Hoitotyön intensiteetillä tarkoitetaan hoitotyön välillisiä ja välittömiä interventioita, jotka on tarpeen tehdä potilaiden hoitoisuuden vaati-

⁹ **Tunnusluku** on mitattavan tekijän numeerinen arvo. Tilastotieteessä tunnusluvut jaotellaan keskilukuihin ja hajontalukuihin. Yhteiskunta-, talous- ja ympäristötieteissä tunnusluvusta käytetään nimitystä indikaattori, joka kuvaa asioiden tilaa, kehitystä tai muutosta. (Tilastokeskus 2005.) Tässä tutkimuksessa tunnusluku on hoitotyön henkilöstömitoituksen numeerinen vaste empiriassa.

¹⁰ **Indikaattorilla** tarkoitetaan *osoitinta*, numerotietoa, joka kuvaa jotakin olennaista piirrettä kuvauskohteesta, ei kokonaisuutta. Indikaattorien toivotaan reagoivan herkästi, jos kuvatussa ilmiössä on tapahtunut tai on tapahtumassa muutoksia ja samalla tiedon pitää olla vakaata ja reagoida vain merkittäviin muutoksiin. Indikaattorit pyrkivät siis siivilöimään ja tiivistämään tietotulvaa muutamaan avaintietoon, joiden toivotaan olevan indikaattoria hyödyntävän toiminnan tavoitteiden saavuttamisen ja arvioinnin kannalta keskeisiä. (Sauli & Simpura 2004, Kallio & Heikkilä 2005, 10-14.)

man hoitotyön toteuttamiseksi. Hoitotyön intensiteetti sisältävät käsitteet hoitoisuus, sairauden vaikeusaste, hoidon monimutkaisuus ja aika, joka tarvitaan potilaan hoitamiseksi (Morris ym. 2007, Brenna & Daly 2009). Yksinkertaisesti määriteltynä hoitotyön intensiteetillä tarkoitetaan hoitotyön määrää ja laatua tietyllä aikavälillä yksikössä (vuodeosasto / toimintayksikkö) (Malloch ym. 2010, 185–190). Hoitotyön määrää voidaan määrittää hoitotoimintojen lukumääränä, hoitotyöhön käytettynä aikana (Welton ym. 2009, Hoi ym. 2010), hoitotyön toimintojen monimutkaisuutena tai toimintaan vaadittavan osaamisen kautta (Van den Heede ym. 2008, Malloch ym. 2010, 207). Hoitotyön intensiteetin mittaamiseen käytetään erilaisia hoitoisuusluokituksia. Useimmissa potilaiden hoitoisuutta määrittävissä hoitoisuusluokituksissa luokitus on operationalisoitu hoidontarpeeseen vastaamisen ja ajan mukaan (Sermeus ym. 2007, Twigg & Duffield 2008) tai hoidontarpeen ja käytettävissä olevien hoitotyön voimavarojen suhteena (Rauhala & Fagerstrom 2007, Fagerstrom 2009).

Hoitotyön intensiteettiä oli kuvattu katsauksessa 24 muuttujalla (Liitetaulukko 2). Niistä kolme useimmin käytettyä olivat potilaiden hoitoisuus mainittuna yhdeksässä julkaisussa, kuten Partanen (2002), Perälä ym. (2007), ANA (2005), Hyun ym. (2008), Kane ym. (2007a) sekä Twigg ja Duffield (2008), potilasmäärä mainittuna seitsemässä julkaisussa, kuten Partanen (2002), ANA (2005), Tervo-Heikkinen (2008), Twigg ja Duffield (2008) sekä Unruh ym. (2009), sekä hoitopäivät mainittuna 12 julkaisussa, kuten Storer Brown ym. (2001), Lankshear ym. (2005), Savitz ym. 2005, Montalvo (2007) ja Van den Heede ym. (2007). Tunnusluvuista kaksi viimeksi mainittua ovat ns. primaarilukuja ja niiden informaatioarvo tulee esiin vasta, kun niitä käytetään tuottamaan tietoa muiden tunnuslukujen tai primaarilukujen kanssa.

Tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoituksen hoitotyön intensiteettiä kuvaaviksi tunnusluvuiksi katsauksen perusteella valittiin vahvan tuen saanut hoitoisuus ja kansainvälisesti vertailukelpoinen case mix. Case mixiä (Lang ym. 2004, Lankshear ym. 2005,) ja hoitoisuutta (Mark 2006) on käytetty myös varsin usein henkilöstömitoituksessa potilasaineiston vakiointiin, mutta lisäksi hoitotyön intensiteettiä kuvaavina muuttujina (Mark, Salyer & Harless 2002).

3.3.4 Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetti

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetillä tarkoitetaan työpainetta, joka aiheutuu toimintayksikön potilasvaihtuvuuteen (Duffield ym. 2009) ja kuormitukseen liittyvästä turbulenssista (Partanen 2002). Toimintaympäristön intensiteetti voidaan määrittää osaston sairaansija- ja potilasvolyymien avulla (Mark ym. 2002, Unruh & Fottler 2006, Blegen, Vaughn & Vojir 2008) sekä DRG-ryhmien määrällä (Rimar & Diers 2006). Hoitotyössä toimintaympäristö on vaihteleva ja alati muuttuva. Magneettisairaala ominaispiirteinen on tutkimusten mukaan suotuisa ympäristö onnistuneelle hoitotyölle (Lake & Friese 2006, Schmalenberg & Kramer 2008b). Sairaaloissa, joissa oli suotuisaksi arvioitu toimintaympäristö, oli muita sairaaloita enemmän sairaanhoitajia sairaansijaa kohden (Lake & Friese 2006).

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteettiä oli kuvattu katsauksessa 19 muuttujalla (Liitetaulukko 3). Niistä kolme useimmin käytettyä olivat seuraavat: sairaansijat mainittuna seitsemässä julkaisussa, kuten Duffield ym. (2007), Perälä ym. (2007) ja Twigg ja Duffield (2008), bruttokuormitusprosentti mainittuna kuudessa julkaisussa, kuten Partanen (2002), Van den Heede ym. (2007) ja Pitkäaho ym. (2008), sekä DRG-ryhmien määrä mainittuna kuudessa julkaisussa, kuten Lang ym. (2004), Duffield ym. (2007) ja Van den Heede ym. (2007).

Tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoituksen toimintaympäristön intensiteettiä kuvaaviksi tunnusluvuiksi valittiin kirjallisuudessa paljon käytetyt bruttokuormitusprosentti ja kansainvälisesti vertailukelpoinen DRG-ryhmien määrä sekä osaston potilasvaihtuvuus. Potilaiden määrä sairaansijaa kohti, käyntien osuus osaston potilasmäärästä ja tukipalvelujen (sihteerit/tekstinkäsittelijät ja laitoshuolto) suhde hoitotyön resursointiin eivät esiintyneet juuri tässä muodossa kirjallisuuskatsauksessa. Näistä varsinkin viimeksi mainittu oli kiinnostava pohdittaessa hoitotyön henkilöstömitoituksen riittävyttä tulevaisuuden haasteisiin vastattaessa. Katsauksen julkaisuissa vahvasti esiin noussut sairaansijojen määrä on primaariluku ja sen informaatioarvo tulee esiin yhdistettynä muihin lukuihin. Tukipalveluiden merkitykseen terveydenhuollossa ja henkilöstömitoituksen tarkastelussa on vasta viime aikoina kiinnitetty huomioita (Duffield ym. 2010, Aaltonen ym. 2008, 74–76). Tukipalveluja indikoivia tunnuslukuja esitettiin vain

kolmessa julkaisussa (Partanen 2002, Duffield ym. 2007, Pitkäaho ym. 2008).

3.3.5 Hoitotyön voimavarat

Hoitotyö on terveydenhuollon keskeinen voimavara, sillä lähes kaikki tehtävät terveydenhuollossa ovat ihmiseltä ihmiselle tapahtuvaa toimintaa. Hoitotyön voimavarat voidaan määritellä erilaisina välittöminä ja välillisinä hoitotyön toimintoina ja taitoina, joilla vastataan potilaiden tarpeisiin. (Kabene ym. 2006.) Keskeistä hoitotyön kompleksisessa toiminnassa on erilaisen osaamisen oikea sekoitus (Kabene ym. 2006) ja sen mukautuminen vaihtuviin tilanteisiin (Boustani ym. 2010). Hoitotyön kompleksisuuden näkökulmasta osaamisrakenteen (skill mix) merkitys näyttäytyy hoitajien kehittyvänä tavoittehakuksena vuorovaikutuksena (Holden 2005, Duffield ym. 2007, 15).

Osaamisrakenne-käsitettä käytetään, kun halutaan määritellä henkilöstömitoitusta hoitotyöntekijöiden laadullisten ominaisuuksien mukaan, kuten osaamisena, taitoina, tietämyksenä ja kokemuksena. Lisäksi osaamisrakennetta kuvataan määrällisesti, kuten henkilömäärinä. Erilaisten osaamisten osuuksia kuvataan esimerkiksi sairaanhoitajien tai muiden hoitotyöntekijöiden osuuksina koko hoitohenkilöstöstä. Edelleen osaamisrakennetta kuvataan suhteessa hoitotyön tarpeeseen, kuten potilaiden määränä sairaanhoitajaa kohti. (Currie ym. 2005, Flynn & McKeown 2009, Malloch ym. 2010, 206–207.) Osaamisrakenteella tarkoitetaan useimmiten henkilöstön koulutustasoa ja/tai kokemusta (Buchan & Dal Poz 2002, Seago ym. 2006, Unruh & Fottler 2006). Osaamisrakenteen määrittämisessä tarkastellaan myös siitä aiheutuvia kustannuksia ja sen aikaansaannoksia (Unruh 2003, Crossan & Ferguson 2005, Hurst 2005).

Sairaanhoitajapainotteisella osaamisrakenteella akuuttihoitossa on tutkimuksellisesti todettu olevan yhteyttä joidenkin haittatapahtumien vähenemiseen (Duffield ym. 2007, 16), tiettyjen potilasryhmien vähäisempään sairaalakuolleisuuteen (Tourangeau ym. 2007) ja hoitojakson lyhenemiseen (Kane ym. 2007b). Hoitohenkilöstön osaamisrakenteen vaikutuksia potilaiden terveyteen on tutkittu pääasiassa vain sairaalassaoloajalta. Kotiutumisen jälkeisiä terveysvaikutuksia tulisi kuitenkin

kin tutkia osaamisrakenteen pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. (McGillis Hall ym. 2003.)

Hoitotyön voimavaroja oli kuvattu katsauksessa 38 muuttujalla. Kolme yleisintä olivat seuraavat: henkilöstön osaamisrakennetta kuvaava skill mix mainittuna 22 julkaisussa, kuten ANA (2005), Perälä ym. (2007), Duffield ym. (2007), Van den Heede ym. (2007) ja Butler ym. (2008), hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohti mainittuna 15 julkaisussa, kuten Riehle ym. (2007), Hyun ym. (2008) ja Tervo-Heikkinen (2008), sekä potilaiden määrä hoitajaa kohti mainittuna 12 julkaisussa, kuten Lang ym. (2004), Kane ym. (2007a) sekä Flynn ja McKeown (2009). (Liitetaulukko 4.)

Tähän tutkimukseen hoitotyön voimavaroja kuvaaviksi tunnusluvuiksi valittiin seuraavat: hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti, hoitotyön tunnit potilasta kohti, potilaita hoitajaa kohti, potilaita sairaanhoitajaa kohti, määräaikaisten osuus hoitohenkilöstöstä, sairaanhoitajien osuus hoitohenkilöstöstä, osa-aikatyötä tekevien osuus hoitohenkilöstöstä ja alle viisi vuotta työkokemusta omaavien hoitajien osuus hoitohenkilöstöstä. Viimeksi mainittua tunnuslukua ei kirjallisuudessa esiinny, mutta sen mukaantuloa puolsi sen soveltavuus viitekehykseen ja saatavuus tietojärjestelmistä.

3.3.6 Hoitotyön tulos

Hoitotyön tuloksella tarkoitetaan terveyspalvelujärjestelmässä yleisesti hyväksytyjä ja haluttuja hoitotyönsensitiivisiä tuloksia potilas-, henkilöstö- ja organisaationäkökulmasta. Hoitotyön tulosta tarkastellaan osana terveydenhuollon tulosta (Lankshear ym. 2005, Riehle ym. 2007), ja erityisesti sitä tulee tarkastella hoitotyöherkän tuloksen tuottamiseen tarvittavien hoitotyötä kuvaavien tunnuslukujen kautta (Riehle ym. 2007, Tervo-Heikkinen 2008, Harris ym. 2009). Hoitotyön henkilöstömitoituksella on merkitystä vain, jos sen yhteys saavutettuihin hoitotyön potilas-, henkilöstö- ja organisaatiotuloksiin voidaan osoittaa (Flynn & McKeown 2009). Henkilöstömitoituksen yhteydestä hoitotyön tulokseen on olemassa toisiaan tukevia, mutta myös ristiriitaisia tuloksia. Esimerkiksi on esitetty, että lakisääteisellä hoitohenkilöstön minimimitoituksella ei ole saavutettu niitä tuloksia, joita oli toivottu (Chapman ym. 2009, Buerhaus 2010). Kuitenkin on näyttöä sen edulli-

sista vaikutuksista hoitotyön tulokseen, kuten alhaiseen sairaalakuolleisuuteen, vähäisiin komplikaatioihin ja henkilöstön pysyvyyteen (Aiken ym. 2010). Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä on myös ristiriitaista tietoa. Pitkittäisasetelmassa lineaarisen analyysin mukaan henkilöstömitoituksen parantaminen vähensi sairaalakuolleisuutta, mutta selkeää yhteyttä komplikaatioihin ei voitu osoittaa (Mark ym. 2004). Needlemanin ym. (2002) poikkileikkaustutkimuksessa taas todettiin, ettei sairaanhoitajien osuuden lisäämisellä ollut yhteyttä sairaalakuolleisuuteen (Needleman ym. 2002).

Kompleksisessa hoitotyön toiminnassa tutkimuksellisesti osoitettu tulos ei välttämättä ole yleistettävissä toiseen toimintaympäristöön (Boustani ym. 2010). Yksilöllisten ja autonomisten hoitotyön toimijoiden ryhmittely liian karkeisiin ryhmiin (mm. sairaanhoitajat) saattaa johtaa harhaan, kun arvioidaan niiden vaikutuksia tulokseen (Jordon ym. 2010). Henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen välisen yhteyden kompleksisuuteen viittaa myös, että eri mitoitusindikaattorit ennustivat eri hoitotyön tulosindikaattoreita (McGillis Hall ym. 2008).

Kirjallisuuskatsauksen mukaan hoitotyön tulosta oli kuvattu 56 muuttujalla. Kolme yleisintä olivat seuraavat: potilastyytyväisyys mainittuna 15 julkaisussa, kuten Storer Brown ym. (2001), Partanen (2002), Lankshear ym. (2005) sekä Flynn ja McKeown (2009), hoitojakson kesto mainittuna 12 julkaisussa, kuten Kane ym. (2007a), Tervo-Heikkinen (2008) ja Butler ym. (2008), sekä henkilöstötyytyväisyys mainittuna 11 julkaisussa, kuten Lang ym. (2004), Pearson ym. (2006) ja Duffield ym. 2007. (Liitetaulukko 5.) Tähän tutkimukseen hoitotyön tulosta kuvaaviksi tunnusluvuiksi valittiin seuraavat tunnusluvut: hoitojakson kesto, hoitohenkilöstön vaihtuvuus ja hoitohenkilöstön sairauspoissaolot, koska ne olivat saatavissa tietojärjestelmistä.

Hoitojakson keston yhteydessä olevat hoitotyön henkilöstömitoitustekijät: Hoitotyöllä on keskeinen merkitys kotiutuksen suunnittelussa ja ajoituksessa. Hoitajien havainnot potilaasta ovat merkityksellisiä oikea-aikaiselle kotiutumiselle. Liian aikainen kotiutuminen altistaa uudelleen kirjautumiselle sairaalaan, ja liian pitkän hoitojakso lisää riskiä sairaalaperäisiin komplikaatioihin. (Duffield ym. 2007, 24.) Sairaalaperäisten komplikaatioiden on esitetty vähenevän 4–12 %, kun sairaanhoitajien osuus henkilöstöstä on yli 75 % (Stanton 2004).

Hoitojakson pituus viittaa hoitopäivien määrään potilaan sisään kirjautumisesta uloskirjautumiseen. Hoitojakson pituutta määrittävät sairaalassaolopäivien määrä, päivien määrä laskettuna keskiyön brutto-kuormituksen mukaan tai bruttotunnit ja suhteellinen hoitojakson pituus (Thungjaroenkul ym. 2007). Hoitojakson kesto suomalaisessa erikoissairaanhoidossa somaattisilla vuodeosastoilla oli keskimäärin 3,6 vuorokautta vuonna 2008 (Forsström & Pelanteri 2010)¹¹. Taulukon 6 tutkimusten yhteenvetona voidaan todeta, että rekisteriaineistoa voidaan käyttää tuottamaan tietoa hoitotyön henkilöstömitoituksen vaikutuksista hoitojakson keston. Hoitoaika lyheni, kun hoitohenkilöstöä oli enemmän ja henkilöstön rakenne oli sairaanhoitajapainotteinen.

¹¹ Hoitojaksojen keskimääräinen pituus on laskettu summaamalla ensin päättyneiden hoitojaksojen sisältämät hoitopäivät ja jakamalla ne sitten näiden hoitojaksojen lukumäärällä. Päättyneiden hoitojaksojen hoitopäiviin otetaan mukaan hoitopäivät hoitojakson alkupäivästä lähtien, vaikka se olisi alkanut ennen tilastovuotta. (Forsström & Pelanteri 2010.)

Taulukko 6: Näyte hoitojakson kestoja ja hoitotyön henkilöstömitoitusta tarkastelevista katsausjulkaisuista (2000–2010) ja tutkimuksista (2008–2010): tutkija(t), vuosi, maa, tarkoitus, aineisto ja keskeiset tulokset

Tutkija(t)/ vuosi/maa	Tarkoitus	Aineisto	Keskeiset hoitojakson kesto- liittyvät tulokset
Duffield ym. 2007, Australia	Miten hoitojakson pituus on muuttanut vuosien 2000–06 aikana ja miten se on vaikuttanut hoitotyön kuormittavuuteen.	Rekisterinäineisto, 2000–2006 27 sairaalaa, 286 osastoa	Hoitojakson kesto lyheni seuranta-aikana 78,3 h:sta 77,6 h:iin. Hoitotyön kuormittavuus on kasvanut hoitojakson keston lyhentyessä kasvaneen potilasvaihtuvuuden myötä.
Dall ym. 2009, USA	Määrittää hoitotyön taloudellinen arvo, mittareina sairaalaperäiset komplikaatiot, terveydenhuollon kustannukset ja kansallinen tuottavuus.	Rekisterinäineisto 2005, 610 sairaalaa, 5,4 milj. hoitojaksoa	Hoitohenkilöstön lisääminen lyhensi hoitojakson kestoja (komplikaatioiden vähentyessä), selittäen kuitenkin vain pienen osan hoitojakson keston lyhenemisestä.
Kane ym. 2007a, USA	Miten tietty hoitaja/potilasmäärä on yhteydessä hoitojakson kesto- toon.	Kirjallisuuskatsaus 1990– 2006, USAsta ja Kanadasta, 94 julkaisua	Sairaanhoidettujen osuuden lisääntyminen sairaalassa/osastolla lyhensi hoitojakson kestoja. Hoitojakson kesto lyheni 0,25 hoitopäivää, kun lisättiin yksi kokoaikainen sairaanhoitaja hoitopäivää kohti.
Kane ym. 2007b, USA	Sairaanhoidettujen määrän yhteys mm. hoitojakson kesto- on.	Meta-analyysi kirjallisuuskat- sauksesta 1990–2006, USAsta ja Kanadasta, 96 julkaisua	Yhden sairaanhoitajan lisääminen osastolle lyhensi hoitojakson kestoja teho-osastolla 24 % ja kirurgisten potilaiden hoitojakson kestoja 31 %.

jatkuu

Taulukko 6 jatkuu			
Tutkija(t)/ vuosi/maa	Tarkoitus	Aineisto	Keskeiset hoitojakson keston liittyvät tulokset
Lang ym. 2004, USA	Tutkia vertaisarvioitujen tutkimus- tun näyttöä minimi potilas-hoitaja suhteen määrittämiseen ja hoito- henkilöstömitoituksen yhteyttä potilas-, henkilöstö- ja organisaati- otulokseen akuuttisairaanhoidossa.	Kirjallisuuskatsaus 1980– 2003, 43 julkaisua	Sairaanhoidtajapainotteinen henkilöstö- rakenne lisäsi lyhyemmän sairaalassa- olon todennäköisyyttä sisätautien kon- tekstissa.
Pearson ym. 2006, USA	Määrittää potilaiden, hoitajien ja organisaation ominaispiirteiden sekä organisaatioprosessien vaikutukset työmäärään ja työvuorosuunnitte- luun, tuottavuuteen ja vaikuttavuus- rosuunnittelun, tuottavuuden ja vai- kuttavuuden vaikutukset potilas-, hoitaja- ja organisaatiotulokseen.	Kirjallisuuskatsaus 1982– 2003, 40 julkaisua	Sairaanhoidtajien tuntien lisääminen oli yhteydessä hoitojakson kestoan.
Thungjaroenkul ym. 2007, Kanada	Tutkia hoitohenkilöstön mitoituksen yhteyttä kustannuksiin ja hoitojak- son kestoan.	Kirjallisuuskatsaus 1990– 2006, 17 julkaisua	On näyttöä että, tietty hoitohenkilöstön mitoitus lyhentää hoitojakson kestoan. Riittävä määrä sairaanhoitajia estää haittatapahtumien aiheuttamaa sairaal- assa olon pidentymistä.
Twigg ym. 2010, Australia	Määrittää, miten hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohti -mallin käyttöönotto vaikutti 14 hoitotyön tulokseen, kuten hoitojakson kes- toon.	Rekisteriaineisto, kumulatiivi- nen 7/2000–6/20004, 3 sairaalaa, 236 454 hoitojaksoa/potilasta, 150 925 hoitajaa	Hoitotyön tuntien lisääminen mallin mukaan lyhensi hoitojakson kestoan sisätauti-kirurgisilla potilailta keskimää- rin 0,67 hoitopäivän verran.

Hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen yhteydessä olevat hoitotyön henkilöstömitoitustekijät: Hoitohenkilöstön vaihtuvuus on keskeinen haaste monilla osastoilla. Uusien työntekijöiden perehdyttäminen vaatii aikaa ja osaamista, joka on poissa potilaiden välittömästä hoitamisesta. Jo perehtyneen hoitajan siirtyminen muualle merkitsee osaston osaamispääoman laskua. Hoitohenkilöstön vaihtuvuudella tarkoitetaan henkilöstön vapaaehtoista tai velvoitettua siirtymistä toimintayksiköstä toiseen. Vaihtuvuus luokitellaan myös sisäiseksi ja ulkoiseksi vaihtuvuudeksi (Hayes ym. 2006). Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta on tutkittu henkilöstön pysyvyyden kautta (Aiken ym. 2002, Aiken ym. 2010) ja aikomuksena lähteä organisaatiosta tai alalta (Estryn-Behar ym. 2010, Simon, Muller & Hasselhorn 2010). Kirjallisuuskatsauksessaan Wagner (2010) esitti listan muuttujista, jotka vaikuttivat hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen joko positiivisesti tai negatiivisesti. Tutkimuksia oli 22 vuosilta 1980–2005 ja vain yksi muuttuja, työ määrä, voitiin arvioida rekisteriperusteiseksi (Wagner 2010). Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta voidaan tarkastella rekisterien kautta päätyneiden ja alkaneiden työsuhteiden määrinä, kuten tässä tutkimuksessa tehdään. Rekisteriaineiston käyttäminen hoitohenkilöstön vaihtuvuuden selittämiseen on vielä vähäistä.

Taulukon 7 yhteenvedona voidaan todeta, että hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen yhteydessä olevat muuttujat ovat sellaisia, että niitä on hankala operationalisoida tietojärjestelmäperusteisiksi tunnusluvuiksi. Nämä toimintaympäristöön liittyvät tekijät ovat nousseet vahvasti esille hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen liittyvinä tekijöinä myös magneettisairaalatutkimuksissa. Magneettisairaalaastatuksen saaneissa sairaaloissa oli parempi hoitotyön henkilöstömitoitus, tulos oli parempi, hoitohenkilöstö tyytyväisempää ja hoitohenkilöstön vaihtuvuus oli vähäisempää kuin eimagneettisairaaloissa (McClure & Hinshaw 2002).

Hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin yhteydessä olevat hoitotyön henkilöstömitoitustekijät: Hoitotyön liiallisen kuormittavuuden tiedetään aiheuttavan stressiä ja työtytymättömyyttä, jotka johtavat sairauspoissaoloihin (O'Brien-Pallas ym. 2004). Hoitotyön kuormittavuutta on mitattu potilaiden hoitoisuutena. Rafaela-mittaristolla määritellyn potilaiden hoitoisuuden ylittäessä 30 %:lla optimaalisen kuormitustason lisääntyi hoitajien sairauspoissaolot lineaarisesti aiheuttaen 12 lisä sairauspoissaolopäivää vuodessa (Rauhala ym. 2007). Tarkasteltaessa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja työmäärän epätasapainoa ylityötunteina on havaittu, että jo yksi ylityötunti viikossa lisäsi hoitohenkilöstön sairauspoissaoloja (O'Brien-Pallas ym. 2004). Laajassa katsauksessa australialaisiin sairaaloihin osastoilla, joissa hoitohenkilöstön vaihtuvuus oli suuri (yli 100 %), hoitohenkilöstön sairauspoissaolot vaihtelivat 0–8,1 % välillä (Duffield ym. 2009). Hoitohenkilöstön suunnittelemattomat poissaolot, kuten sairauspoissaolot, lisäsivät työmäärää lisäten potilaiden rajoittamista ja potilaskuolleisuutta (Unruh ym. 2007).

Yhteenvedona voidaan todeta, että henkilöstömitoituksen rekisteripohjaisia tunnuslukuja on käytetty melko vähän selittämään sairauspoissaoloja. Työn kuormittavuudella laadullisesti ja määrällisesti on voitu osoittaa olevan yhteys hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin. Hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen vaikutuksista potilastulokseen on viitteitä.

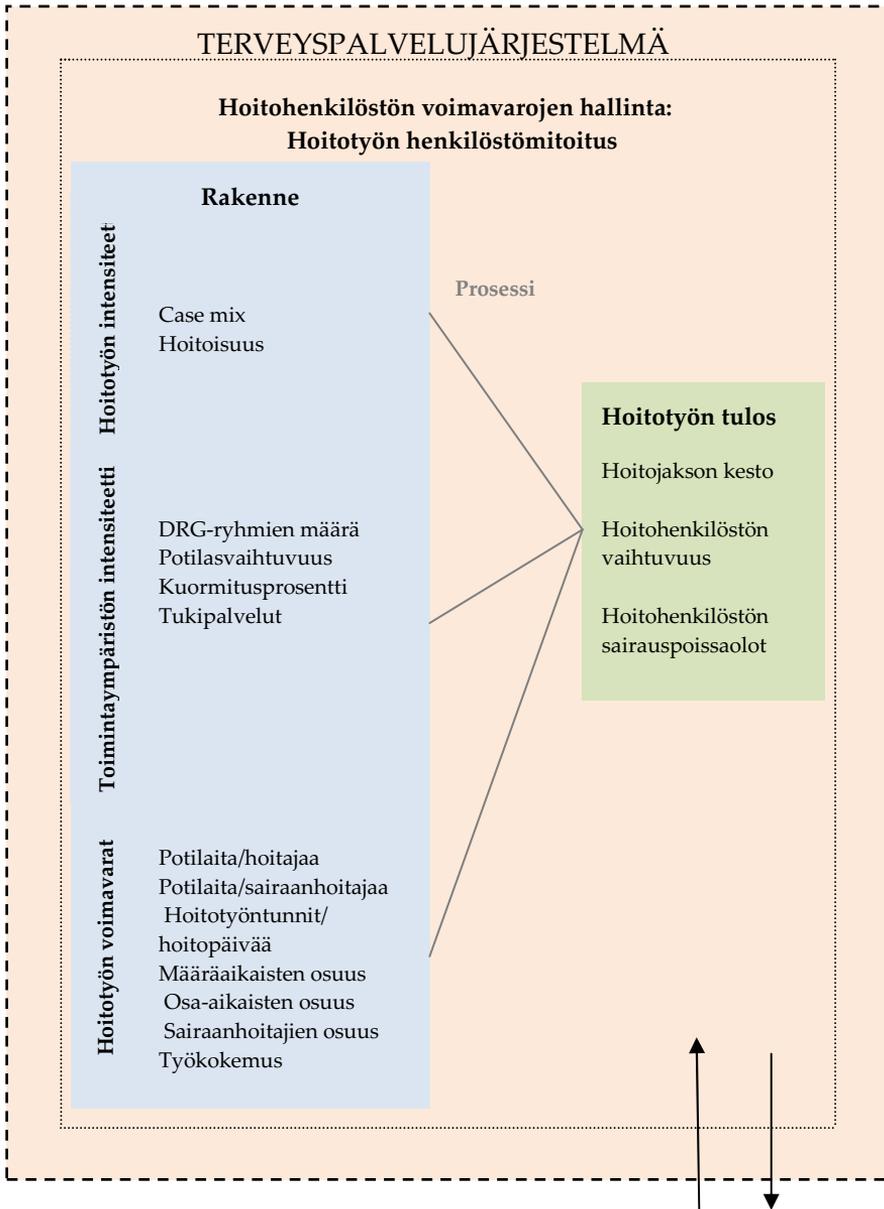
Taulukko 7: Näyte hoitohenkilöstön vaihtuvuutta ja hoitotyön henkilöstömitoitusta tarkastelevista tutkimuksista (2000–2010): tutkija(t), vuosi, maa, tarkoitus, aineisto ja keskeiset tulokset

Tutkija(t)/ vuosi/maa	Tarkoitus	Aineisto	Keskeiset hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen liittyvät tulokset
Aiken ym. 2002, USA	Määrittää yhteys potilaita hoitajaa kohti -muuttujan ja potilaskuolleisuuden ja FTR:n väliä sekä tekijät, jotka olivat yhteydessä hoitajien pystyvyyteen.	168 sairaalaa 10 184 hoitajaa, kysely 232 342 kirurgisen potilaan hoitajaksoa	Jokainen lisäpotilas hoitajaa kohti kasvatti 23 % burnoutin todennäköisyyttä ja 15 % tyytymättömyyden todennäköisyyttä. Tyytymättömyistä 43 % aikoi jättää työpaikkansa seuraavaan 12 kk:n aikana.
Aiken ym. 2010, USA	Määrittää, miten lakisääteinen potilaita/hoitaja-minimimitoitustas eroavat henkilöstö- ja potilastuloksen suhteen.	604 sairaalaa (akuuttihoito) 22 336 hoitajaa, kysely Hoitajaksojen laskutusrekisteri	Sekä potilas- että hoitajatulokset olivat parempia minimimitoitustasairaaloiissa, kuten alhaisempi aikomus jättää työpaikkansa.
Duffield ym. 2009, Australia	Kuvata hoitohenkilöstön vaihtuvuuden seurauksia hoitotyön johtajille, henkilöstölle ja potilaille.	37 osaston henkilöstön rekisterisaineisto	3:lla osastolla henkilöstön vaihtuvuus oli yli 100 %.
Estryin-Behar ym. 2010, Eurooppa	Määrittää ne tekijät, jotka erottavat "lähtijät" ja "jääjät". Tunnistaa aikaiset merkit lähtemisestä.	623 sairaalaa, 34 587 hoitajaa (vuoden seurantajakso, 2 mittausa: 14 016 "jääjää", 866 "lähtijää"	Lähtöön vaikuttivat työolosuhteet: vuorovaikutuksen ja tunnetason ongelmat sekä aika- ja laatupaineet, tyytymättömyys osaamisen hyödyntämiseen, autonomian puute, työvuorojen sopimattomuus ja huono palkka.
Simon, Muller & Hasselhorn 2010, Saksa	Tutkia tekijöitä, jotka ovat yhteydessä aikomukseen jättää ammatti tai organisaatio ja miten nämä eroavat toisistaan.	16 sairaalaa, 71 osastoa, 2 119 hoitajaa, kysely	Aikomus jättää ammatti oli yhteydessä henkilökohtaisiin tekijöihin ja aikomus jättää organisaatio oli yhteydessä johtamiseen laatuun ja kontekstiin (sairaalan sijainti).

3.4 YHTEENVETO TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDISTA

Kompleksisessa terveystalvvelujärjestelmässä hoitotyöllä on keskeinen asema suurimpana henkilöstö- ja osaamisressurssina. Moniulotteisessa hoitotyön henkilöstövoimavarojen hallinnassa henkilöstömitoitus on yksi osa-alue. Tässä tutkimuksessa kompleksiset adaptiiviset järjestelmät -malli toimii viitekehyksenä, jonka avulla tarkastellaan terveystalvvelujärjestelmää ja hoitotyötä sen yhtenä merkittävänä osana. Operaatiolnaalisena viitekehyksenä toimivat Donabedianin rakenne-prosessi-tulosmalli ja Partasen (2002) erikoissairaanhoidon hoitotyön henkilöstömitoituksen alustava arviointi- ja suunnittelumalli (Liitetaulukko 6).

Hoitotyön henkilöstömitoitus- ja tulostunnusluvut tunnistetaan tutkimuksen viitekehyksen mukaisesti sairaalaorganisaatioiden tietojärjestelmistä. Tunnusluvut ryhmitetään rakennetekijöiden osalta hoitotyön intensiteettiin, hoitotyön toimintaympäristön intensiteettiin ja hoitotyön voimavaroihin. Prosessia kuvaavia tunnuslukuja ei ollut saatavilla tietojärjestelmistä, mutta viitekehyksen mukaisesti oletetaan, että henkilöstömitoituksen vaihtelu on havaittavissa hoitotyön tuloksessa. Hoitotyön tulostunnusluvut muodostavat viitekehyksen mukaisen kokonaisuuden. (Kuva 4.)



Kuva 4: Tutkimuksen teoreettis-käsitteellinen viitekehys. Hoitotyön intensiteetti, toimintaympäristön intensiteetti ja hoitotyön voimavarat ovat rakennetekijöitä, jotka johtavat hoitotyön tulokseen prosessin kautta. Prosessia ei ole operationalisoitu. Katkoviivat kuvaavat kompleksisen adaptiivisen järjestelmän avoimuutta ja nuolet sen jatkuvaa vuorovaikutusta ympäristön kanssa.

4 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimustehtävät

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata ja selittää hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta käyttäen tietojärjestelmäperusteisia tunnuslukuja. Lisäksi on tarkoitus selittää henkilöstömitoituksella hoitotyön tulosta sekä luoda ennustemalli näiden yhteydestä. Tutkimuksen tuottamaa tietoa voidaan käyttää hoitotyön henkilöstömitoituksen suunnitteluun ja hoitotyön tuloksen arviointiin. Yhteiskunnallisesti on merkittävää saada tietoa, jonka avulla terveydenhuollon resurssit pystytään kohdentamaan hoidon tarpeen mukaisesti tulostavoitteet huomioiden. Tietoa voidaan myös hyödyntää terveystalvelujärjestelmässä tietojärjestelmien suunnittelussa.

Tutkimustehtävät ovat seuraavat:

1. Kuvata ja arvioida hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta tunnuslukujen avulla.
2. Selittää hoitotyön henkilöstömitoituksen yhteyttä hoitotyön tulokseen.
3. Luoda ennustemalli hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä.

5 *Aineisto ja menetelmät*

5.1 TUTKIMUKSEN TIETEENFILOSOFISET LÄHTÖKOHDAT

Tässä tutkimuksessa tuotettava tieto hoitotyön henkilöstömitoituksesta ja tuloksesta syntyvät objektiivisten havaintojen ja empiirisen tutkimuksen kautta. Tietoa käsitteiden määrittämiseen ja niiden välisistä suhteista haetaan olemassa olevista teorioista ja tutkimuksista. Ilmiötä tarkastellaan kompleksiset adaptiiviset järjestelmät (KAJ) -mallin kautta. Ilmiö operationalisoidaan mitattavaan muotoon mukailien Donabedianin RTP-mallia ja Partasen (2002) erikoissairaanhoidon hoitotyön henkilöstömitoituksen alustavaa arviointi- ja suunnittelumallia. Henkilöstömitoituksesta ja hoitotyön tuloksesta tietojärjestelmiin tallentunut tunnusluku on käsitteiden objektiivisesti mitattava vaste todellisuudessa.

Tässä tutkimuksessa tieteenfilosofinen lähestymistapa on hypoteettis-deduktiivinen. Siinä tarkastellaan tutkimusteemaa, tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta, olemassa olevan tiedon kautta. Hypoteettis-deduktiivisen ajattelun mukaan hoitotyön henkilöstömitoitus ja tulos voidaan operationalisoida mitattavaksi tunnuslukujen avulla. Menetelmän perusajatus on, että yleiseen selitysmalliin edetään tunnuslukujen säännönmukaisuuksien, erojen ja ajallisen vaihtelun kautta (Metsämuuronen 2009, 414–415). Tarkastelussa henkilöstömitoituksen säännönmukaisuudet tai vaihtelut selittävät ja ennustavat hoitotyön tulosta. Tosin pitää huomioida, että hoitotyössä todellisuus ja sen ilmiöt ovat kontekstisidonnaisia ja kompleksisia.

Terveydenhuollon toimintaympäristö on monimutkainen sosiaalinen verkosto, jossa kaikki tekijät ovat yhteydessä toisiinsa, ja sitä voidaan kuvata kompleksisuusteorian avulla (Plsek & Greenhalgh 2001). Tämä tuottaa haasteita tiedon totuuden tarkasteluun. Voiko lineaarisia yhteyksiä, mallinnuksia ja ennusteita tuottavia menetelmiä käyttää tiedon tuottamiseen kompleksisesta inhimillisestä toiminnasta? Olisiko tarvetta tarkastella hypoteettis-deduktiivisesti tuotettua aineistoa uu-

silla menetelmillä? Bayesian menetelmillä on mahdollista tuottaa tietoa, joka on muodostunut perinteisen objektiivisen havaintoaineiston ja tietoisesti valitun subjektiivisen tiedon yhdistelmänä (Malakoff 1999, Spiegelhalter ym. 2000, 1, Congdon 2003, 1). Menetelmälle on myös ominaista tuottaa tietoa lopputuloksen (selitettävän muuttujan) todennäköisyydestä vallitsevissa olosuhteissa. Olosuhteista ei välttämättä tarvita deduktion kautta tuotettua hypoteesia tai tiukkaa teoreettista mallinnusta. Taulukossa 8 on esitetty yhteenveto tutkimuksen tieteenfilosofisista lähtökohdista.

Taulukko 8: Yhteenveto tutkimuksen tieteenfilosofisista lähtökohdista

Tutkimusprosessin vaihe	Hypoteettis-deduktiivinen	Bayesilainen
Teoreettinen viitekehys: Tutkimusalueen kirjallisuus, teoreettiset mallit <ul style="list-style-type: none"> • KAJ¹ • RPT² • Partanen (2002)³ 	Hypoteesien tuottamiseen (deduktio)	Ilmiön rakenteiden mallintamiseen, mutta ei ole välttämätön, induktio myös mahdollinen
Aineisto (empiirinen): <ul style="list-style-type: none"> • Retrospektiivinen rekisteriperusteinen aikasarja 	Otos, joka kattaa tutkimuskohteen ja on lähellä normaalijakaumaa	Hyödyntää monenlaista ja -tasoista aineistoa
Menetelmät: Kuvailevat, vertailevat, lineaarisia yhteyksiä testaavat ja Bayesian mallinnus	Hypoteesin testaaminen aineistolla tilastollisin menetelmin	Bayesin sääntöön perustuvalla algoritmilla mallinnetaan aineisto ja/tai täydennetään ulkopuolisella tiedolla (priorit)
Tulos	Tilastollista merkitsevyyttä osoittava p-arvo, jonka perusteella testihypoteesi hyväksytään tai hylätään	Malli, joka voidaan esittää graafisena verkkona. Todennäköisyys tapahtumalle todisteiden (aineiston) valossa.
Päätelmät	Hypoteesi määrittää, mitä päätelmiä voidaan tehdä ja aineisto sen yleistettävyyden tutkimuskohteessa.	Tulos on sellaisenaan vietävissä tutkimuskohteeseen tai se voidaan siirtää samankaltaiseen ympäristöön testaamalla sitä halutussa laajuudessa uusilla ko. ympäristön aineistoilla.

1) Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät, 2) Donabedianin rakenne-prosessi-tulos-malli, 3) Erikoissairaanhoidon hoitotyön henkilöstömitoituksen alustava arviointi- ja suunnittelumalli

5.2 TUTKIMUKSEN ASETELMA JA MENETELMÄLLISET RATKAISUT

Tutkimusasetelma on deskriptiivinen, korrelatiivinen ja generalisoiva. Deskriptiivisyys ilmenee tutkimusasetelmassa pyrkimyksenä kuvata hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen ominaispiirteitä retrospektiivisen aikasarja-aineiston kautta. Korrelatiivisen tutkimusasetelman avulla tutkitaan henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen välistä yhteyttä. Generalisoivan tutkimusasetelman kautta pyritään selvittämään erikoissairaanhoidon henkilöstömitoituksen säännönmukaisuuksia ennustemallin avulla. (Mukaiillen Burns & Grove 2009, 24–25, 236–248.) Taulukossa 9 on esitetty tämän tutkimuksen asetelma ja menetelmälliset ratkaisut.

Taulukko 9: Tutkimustehtävät, asetelma ja menetelmälliset ratkaisut

Tutkimustehtävät	Asetelmat	Menetelmät
1. Kuvata ja arvioida hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta tunnuslukujen avulla.	Kuvaileva	Tilastolliset tunnusluvut ja graafiset viivadiagrammit
	Vertaileva	Organisaatioiden väliset erot: Kruskalin-Wallis - testi ja Mannin-Whitneyn U-testi Havaintokertojen väliset erot: Friedmanin testi
2. Selittää hoitotyön henkilöstömitoituksen yhteyttä hoitotyön tulokseen.	Korrelatiivinen	Lineaarinen sekamalli
3. Luoda ennustemalli hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä.	Generalisoiva, ennustava	Naiivi Bayesin mallinnus

5.3 AINEISTO

5.3.1 Aineiston ominaispiirteet ja käyttö

Tutkimuksen aineistona on retrospektiivinen aikasarja tietojärjestelmiin tallentuneista hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tunnusluvuista. Ne on koottu henkilöstö- ja potilastietojärjestelmien rekistereistä ja tilastoista vuodelta 2008. Aikasarja muodostuu tunnusluku-
jen 12 havaintokerrasta, jotka tapahtuvat kuukauden intervalleissa. Potilasaineiston muodostaa 67 662 hoitajakson ja avohoidon käynnin tiedot. Henkilöstöaineiston muodostaa 746 hoitajan henkilöstöhallinnon tiedot. (Taulukko 10.)

Tutkimuksen havaintoyksikköinä ovat 35 somaattista vuodeosastoa kolmesta organisaatiosta. Somaattisia vuodeosastoja organisaatioissa oli yhteensä 63. Aineistoon otettiin mukaan vain osastot, joiden potilas- ja henkilöstödata olivat kohdennettavissa. Se oli mahdollista 35 somaattiselta vuodeosastolta, eli 55,5 %:sta somaattisia vuodeosastoja saatiin tutkimusaineistoksi soveltuva potilas- ja henkilöstödata. Aineiston somaattiset vuodeosastot olivat suurimmaksi osaksi kliiniseltä erikoistumiseltaan sisätautien ja kirurgian vuodeosastoja (22/35). (Liitetaulukko 7.)

Taulukko 10: Tutkimusaineisto

Organisaatio	Osastot	Sairaansijat		Potilaat¹	Hoito- työn tekijät²
		yht.	vaihte- luväli		
1	7	198	15-37	15 202	167
2	20	464	12-38	35 306	381
3	8	236	18-41	17 154	198
Yhteensä	35	989	12-41	67 622	746

1) Hoitajakset ja avohoidonkäynnit vuodeosastolla, 2) Sairaanhoidtaja, kätilö, perushoitaja, lastenhoitaja, lähihoitaja, hoitotyöntekijöiden määrä on 12 kuukauden keskiarvo

Koko aineistoa käytettiin hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen kuvaamiseen ja erojen tarkasteluun. Lineaarisen yhteyden testaamiseen ja ennustemallin tuottamiseen käytettiin osa-aineistoa organisaatiosta 1. Taulukossa 11 on kuvattu aineiston käyttö tutkimustehtävinä.

Taulukko 11: Tutkimustehtävät, asetelma, menetelmälliset ratkaisut ja aineiston käyttö

Tutkimustehtävät	Asetelmat	Menetelmät	Aineistot
1. Kuvata ja arvioida hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta tunnuslukujen avulla.	Kuvaileva Vertaileva	Tilastolliset tunnusluvut ja graafiset viivadiagrammit Organisaatioiden väliset erot: Kruskalin-Wallis -testi ja Mannin-Whitneyn U-testi Havaintokertojen väliset erot: Friedmanin testi	3 organisaatiota 35 somaattista vuodeosastoa 67 662 hoitojaksoa ja avohoidonkäyntiä 746 hoitotyöntekijää
2. Selittää hoitotyön henkilöstömitoituksen yhteyttä hoitotyön tulokseen.	Korrelatiivinen	Lineaarinen sekamalli	1 organisaatio 20 somaattista vuodeosastoa 35 306 hoitojaksoa ja avohoidonkäyntiä 381 hoitotyöntekijää
3. Luoda ennustemalli hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä.	Generaalisoinniva	Naiivi Bayesin mallinnus	1 organisaatio 20 somaattista vuodeosastoa 35 306 hoitojaksoa ja avohoidonkäyntiä 381 hoitotyöntekijää

5.3.2 Aikasarja-aineisto

Tässä tutkimuksessa käytettiin aineiston keräämiseen aikasarjaa eli toistomittausta. Se tarkoittaa, että samasta havaintoyksiköstä on tehty kaksi tai useampia mittauksia muuttujan suhteen. Mittauksia tehdään suunnitellusti ja säännöllisesti tai vaihtelevin intervaleihin. (Brown & Prescott 2006, 215.) Tässä tutkimuksessa aikasarja-aineisto muodostui hoitotyön henkilöstömitoitus- ja tulostunnusluvun (x) havainnoista x_1, x_2, \dots, x_{12} . Aikasarjatutkimuksessa ilmiöstä kerätään tietoa retrospektiivi-

sesti tai prospektiivisesti. Retrospektiivisessä aineistossa ilmiö on jo tapahtunut ja muuttujia ei voi enää kontrolloida tai määrittää. Tässä tutkimuksessa aikasarja on retrospektiivinen. Olennaista on huomata, että toistomittauksessa havaintoyksikköjen (N) määrä ei kasva tutkimusaineistossa mittauksesta toiseen. (Nummenmaa 1997, 20.) Aikasarja-aineiston havaintoyksikköjen määrä vaikuttaa yhtenä tekijänä valitaviin analyysimenetelmiin. Aineiston ollessa suppea sen käsittelyyn voidaan käyttää parametrittomia testejä. Aineisto on suppea, kun siinä on alle 30, mutta vähintään 3 havaintoyksikköä. (Metsämuuronen 2009, 927, 938.)

Tässä tutkimuksessa aikasarja-aineisto on hierarkkinen. Samalle havaintoyksikölle (osastolle) tehdyt toistomittaukset muodostavat klusterin eli ryhmittelyn. Klusteriin kuuluvat havainnot korreloivat keskenään (Liu ym. 2009, Raudenbush 2009, 168). Toistomittausaineisto voi olla yksitekiäinen, jolloin havaintoaineisto ymmärretään kokonaisuudeksi (tässä tutkimuksessa on $12 \times 35 = 420$ havaintoa/tunnusluku). Aikasarja voi olla myös useampitekiäinen, jolloin havaintoyksiköt jakaantuvat toisistaan riippumattomiin ryhmiin. Tässä tutkimuksessa ryhmän muodostivat kolme erikoissairaanhoidon organisaatiota.

5.4 REKISTERIEN RAAKADATASTA HOITOTYÖN HENKILÖSTÖMITOITUKSEN JA TULOKSEN TUNNUSLUVUIKSI

5.4.1 Primaarilukujen¹² saatavuus tietojärjestelmistä

Tutkimukseen valitut hoitotyön henkilöstömitoitus- ja tulostunnusluvut koottiin tietojärjestelmistä, jotka on alun perin suunniteltu terveyspalvelujärjestelmän organisaatioiden talouden ja toiminnan seurantaan. Potilastietojärjestelmät sisältävät tietoja palvelujen käytöstä sekä kunta- ja potilaslaskutuksesta, kuten hoitojaksoista, nettohoidopäivistä, käynneistä, DRG-ryhmistä ja potilaan hoitoisuudesta. Potilastietojär-

¹² Primaari = ensisijainen, perus-, varsinainen, ensimmäinen, alkuperäinen

jestelmistä saadaan myös tieto bruttahoitopäivistä, jotka voisivat olla henkilöstömitoituksen näkökulmasta nettohoitopäiviä (laskutettavia hoitopäiviä) merkityksellisempi tieto. Henkilöstöhallinnon tietojärjestelmistä saadaan tieto hoitohenkilöstön palkkakustannuksiin liittyvistä tekijöistä, kuten työsopimustiedot ja palkan maksun perusteena olevat työtunnit. Henkilöstöhallinnon tietojärjestelmistä on myös saatavissa tunnuslukuja, jotka on tarkoitettu henkilöstövoimavarojen seurantaan, kuten sairauspoissaolot ja henkilöstön vaihtuvuus. Lisäksi on saatavissa tunnuslukuja, jotka kuvasivat työsuhteen laatua, kuten työsuhteen osa-aikaisuus tai määräaikaisuus. Tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukujen keräämisen perusedellytys oli potilas- ja henkilöstödatan saatavuus osastotasolla.

Tietojärjestelmistä lähdettiin hakemaan tutkimuksen viitekehysten mukaisten tunnuslukujen tuottamiseen tarvittavia primaaritason lukuja. Järjestelmistä haettavia primaarilukuja oli 18. Niistä 3:a käytettiin sellaisenaan tunnuslukuna ja 15 käytettiin tunnuslukujen tuottamiseen. Primaariluvuista 3:a ei saatu jokaisesta organisaatiosta (case mix saatiin vain organisaatiosta 2, DRG-ryhmien määrä ja työkokemus alle viisi vuotta saatiin organisaatioista 1 ja 2). Primaariluvuista 5 tuotettiin toisistaan hieman poikkeavalla tavalla. Kaikkiaan 10 primaarilukua tuotettiin yhtenevästi. (Liitetaulukko 8.)

Primaariluvut, joita tietojärjestelmät eivät tuottaneet yhtenevällä tavalla, olivat hoitoisuus, osa-aikaisuus, hoitohenkilöstön lukumäärä, hoitohenkilöstön vaihtuvuus ja hoitohenkilöstön sairauspoissaolot. Hoitoisuustieto oli peräisin kahdesta eri mittarista. Monitorissa hoitopäivät luokiteltiin neljään luokkaan (I: vähimmäismäärä hoitotyötä, II: keskimääräinen määrä hoitotyötä, III: keskimääräistä suurempi määrä hoitotyötä ja IV: suurin määrä hoitotyötä) ja Rafaelassa viiteen luokkaan (I: vähimmäishoidon tarve, II: keskimääräinen hoidon tarve, III: keskimääräistä suurempi hoidon tarve, IV: maksimaalinen hoidontarve, V: intensiivisen hoidon tarve). Monitoria käytti organisaatio 2 ja Rafaelaa käyttivät organisaatiot 1 ja 3. Hoitoisuustieto poimittiin, jos luokittelemattomien potilaiden määrä ei ylittänyt 30 %. Osa-aikaisuustieto oli organisaatioissa 1 ja 2 poikkileikkaustieto kuukauden 1. päivästä ja organisaatioissa 3 tieto oli kunkin kuukauden kumulatiivinen lukumäärä osa-aikatyötä tekevistä hoitajista. Hoitohenkilöstön luku-

määrätieto oli organisaatioissa 1 ja 2 poikkileikkaustieto kuukauden 1. päivästä ja organisaatiossa 3 tieto oli kunkin kuukauden kumulatiivinen lukumäärä. Hoitohenkilöstön vaihtuvuusprosentti -tieto oli tuotettu organisaatioissa 1 ja 2 päätyneiden ja alkaneiden työsuhteiden suhteena henkilöstön keskimääräiseen määrään kuukaudessa. Organisaatiossa 3 tieto oli tuotettu päätyneiden ja alkaneiden työsuhteiden suhteena henkilöstön kumulatiiviseen määrään kuukaudessa. Hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen määrä oli tuotettu organisaatioissa 1 ja 2 kokoaikaisina työpanoksina ja organisaatiossa 3 kalenteripäivinä.

5.4.2 Tunnuslukujen tuottaminen primaariluvuista

Tietojärjestelmistä poimituista hoitotyön henkilöstöhallinnan primaariluvuista muodostettiin tutkimuksen viitekehyksen mukaiset tunnusluvut. Liitetaulukoissa 9–12 on esitetty tunnusluvut, niiden muodostamiseen tarvittavat primaariluvut ja tunnuslukujen toteutustapa. Tunnusluvut on ryhmitelty hoitotyön intensiteettiin, hoitotyön toimintaympäristön intensiteettiin, hoitotyön voimavaroihin ja hoitotyön tulokseen.

Hoitotyön intensiteetin tunnusluvuista case mix -tieto (Liitetaulukko 9) saatiin primaarilukuna organisaatiosta 1, ja sitä käytettiin sellaisenaan tunnuslukuna. DRG-ryhmien kertoimien avulla olisi ollut mahdollista laskea case mix myös organisaatiosta 2, mutta sen ajallinen toteutus resurssien puitteissa ei ollut mahdollista. Hoitotyön toimintaympäristön tunnusluvuista (Liitetaulukko 10) DRG-ryhmien määrä oli primaariluku, jota käytettiin sellaisenaan myös tunnuslukuna. Potilasmäärä muodostui kahdesta primaariluvusta. Mutta tietoa potilasmäärästä ei käytetty varsinaisena tunnuslukuna, vaan sitä käytettiin, kun muodostettiin muita tunnuslukuja, kuten hoitotyön voimavarojen tunnuslukuja. Hoitotyön voimavarojen tunnuslukujen (Liitetaulukko 11) tuottamisessa osa-aikaisten hoitotyöntekijöiden osuuden laskemiseen käytettiin organisaatiossa 3 hieman erilaisia primaarilukuja kuin organisaatiossa 1 ja 2. Muut ryhmän tunnusluvuista tuotettiin yhtenevästi niiltä osin kuin primaariluvut oli saatu organisaatioittain. Hoitotyön tulostunnuslukujen tuottamisessa (Liitetaulukko 12) käytettiin hoitohenkilöstön vaihtuvuudessa valmiiksi tuotettua tunnuslukua organisaatioissa 1 ja 2. Organisaatiossa 3 siihen käytettiin

kolmea primaarilukua: päätyneet ja alkaneet työsuhteet sekä hoito-työntekijöiden lukumäärä.

5.4.3 Aineiston käsittely

Aineiston primaariluvut tallennettiin Excel-taulukkoon vertikaalisesti. Tunnuslukujen muodostamiseen tarvittavat laskutoimitukset tehtiin Excel-taulukossa. Aineisto transponoitiin graafisten kuvioiden tuottamiseksi ja Friedmanin testin tarpeisiin. Excelistä aineisto siirrettiin SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windowsiin (17.0) sekä vertikaalisena että transponoituna. SPSS-ohjelmaa käytettiin jatkuvien tunnuslukumuuttujien muuntamiseen luokitteluasteikollisiksi Bayesin mallinnusta varten.

Puuttuvat tiedot: Tästä aineistosta on poistettu havaintokerrat, joissa osastolla oli sulkua (2 kpl) ja kun rekistereihin oli tilastoitunut selvästi virheellinen tieto (1 kpl). Aineiston 35 osastoa siis tuottivat $420 - 3 = 417$ havaintokertaa tunnusluvusta, mikäli se saatiin jokaisesta organisaatiosta ja osastosta.

Puuttuvien tietojen korvaaminen: Puuttuvien tietojen korvaamiseen ei ole mitään yksiselitteistä ja yleispätevää ohjetta. Puuttuva tieto voidaan korvata sopivalla estimaatilla. (Nummenmaa 1997, 165.) Puuttuvia tietoja korvattaessa keskiarvoilla korvattavia ei saa olla kovin paljon ja puuttuvien tietojen tulisi jakaantua satunnaisesti aineistossa. Liiallinen ja ryhmittynyt korvaaminen saattaa muuttaa aineiston luonnetta. (Metsämuuronen 2009, 528–538.) Tunnuksista DRG-ryhmien määrää ja työkokemustietoa ei saatu yhdestä organisaatiosta lainkaan ja niiden korvaaminen keskiarvoilla ei olisi ollut perusteltua. Keskiarvoa käyttökelpoisempi ja aineiston luonteen säilyttävämpi tapa olisi etsiä puuttuville tiedoille verrokki. Tämä edellyttää, että aineistossa olisi havaintoyksiköitä, jotka muistuttavat mahdollisimman paljon muiden tunnuslukujen osalta puuttuvien tietojen osastoja. (Mukaiillen Metsämuuronen 2009, 529.) Puuttuvien tietojen ennustaminen muiden tunnuslukujen avulla olisi myös mahdollista aineiston soveltuessa tähän. Tässä tutkimuksessa ei haettu puuttuvien tietojen korvaamiseksi verrokeita tai tuotettu ennustetta olemassa olevalla aineistolla. Epätäydelliset aikasarjat jätettiin aineistoon, niitä ei poistettu.

Hoitoisuustieto (hoitoisimpien luokkien %-osuus) puuttui kokonaan organisaatiossa 1 yhden havaintoyksikön osalta ja yhdellä osastolla luokittelemattomien hoitopäivien määrä ylitti tiedon hylkäämiskriteeriksi asetetun 30 %:n rajan. Näitä puuttuvia tietoja ei korvattu. Hoitoisuustieto puuttui organisaatiossa 2 neljältä osastolta 11:stä havaintokerrasta. Tämä johtui uuden hoitoisuusmittarin käyttöönotosta ja siihen liittyvästä raportoinnin keskeytyksestä. Näitä puuttuvia tietoja ei korvattu. Organisaatiossa 3 hoitoisuustiedot olivat yhden havaintoyksikön osalta puutteelliset kahdeksan poiminnan osalta ja kahden osaston osalta hoitoisuustieto puuttui yhden kuukauden osalta. Näissä puuttuvat tiedot korvattiin kyseiseltä osastolta saatujen tietojen keskiarvolla.

5.5 AINEISTON ANALYSOINTI

Tunnuslukujen tilastolliset kuvailut, organisaatioiden ja havaintokertojen erojen tarkastelu sekä lineaarinen sekamalli toteutettiin SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0 -ohjelmalla. Viivadiagrammien piirtämiseen käytettiin Windows Office Excel 2007 -ohjelmaa. Bayesin mallinnukseen käytettiin lisensoitua web-selaimen kautta toimivaa P-course-työkalua (<http://bayminer.com/preq/>).

5.5.1 Tilastollinen ja graafinen kuvailu

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen ominaispiirteitä kuvailtiin tilastollisesti ja graafisesti. Tavoitteena oli tuottaa tietoa henkilöstömitoituksesta ja hoitotyön tuloksesta aikasarjoina, käyttäen kuvaukseen tunnuslukujen vaihteluväliä (minimi, maksimi), keskilukuja (keskiarvo, keskihajonta ja mediaani) ja havaintojen jakaumaa (Shapiroin-Wilkin testin mukaan). Graafisista kuvioista käytettiin viivadiagrammia kuvaamaan mitoituksessa ja hoitotyön tuloksessa tapahtuvia vaihteluja ja niiden suuntaa (trendejä) (Soo Hoo & Parisi 2005, Burns & Grove 2009, 476, Baernholdt ym. 2010). Tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen kuvailu toteutettiin usealla tavalla, koska niiden kuvaamista aikasarjoina on raportoitu vasta vähän. Ku-

vailu tuotti perustietoa henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen vertailuun ja niiden välisten yhteyksien tarkasteluun.

5.5.2 Erot organisaatioittain ja havaintokerroittain

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tunnuslukujen eroja tarkasteltiin organisaatioittain ja havaintokerroittain. Valtaosa tunnusluvuista ei täyttänyt parametrinen testien normaalijakaumaoletusta (Liitetaulukko 13), siksi kolmen organisaation erojen testaamiseen käytettiin parametritonta Kruskalin-Wallis testia. Sen mukaan saatiin tieto organisaatioiden eroista, mutta ei siitä, mitkä organisaatiot eroavat toisistaan. Tämän asian selvittämiseen käytettiin Mannin-Whitneyn U-testiä. Tätä testiä käytettiin myös silloin, jos tunnusluku oli tuotettu vain kahdesta organisaatiosta vertailtavalla tavalla.

Tunnuslukujen eroja poimintakerroittain tarkasteltiin Friedmanin testillä. Sitä käytetään varianssianalyysin parametrittömana vaihtoehdona, ja sitä kutsutaan myös nimellä järjestysasteikollinen kaksisuuntainen varianssianalyysi (the two-way analysis of variance by ranks). Friedmanin testin mukaan saadaan tieto tunnuslukujen havaintokertojen vaihtelun tilastollisesta merkitsevyydestä. Friedmanin testi vastaa kysymykseen, voiko havaintokertojen järjestyksien ero olla sattumaa vai onko se tilastollisesti merkitsevästi poikkeava. Havaintokerrat voitiin järjestää sen mukaan, miten ne saivat järjestyspisteitä. (Metsämurtonen 2009, 1032–1033.) Tunnusluvun kuukausittainen havaintokerta saattoi saada järjestyspisteet 1–12. Mitä lähempänä havaintokerran järjestyspisteiden keskiarvo oli 12:ta sitä useammin se oli saanut suuria arvoja välillä 1–12.

5.5.3 Lineaarinen sekamalli

Tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välistä lineaarista yhteyttä tutkittiin lineaarisella sekamallilla. Tarkasteluun otettiin mukaan vain organisaatio 2 osastoineen (20 havaintoyksikköä). Sieltä saatiin tunnusluvut yhtenevästi kaikista hoitotyön henkilöstömitoituksen ryhmistä (hoitotyön intensiteetti, toimintaympäristön intensiteetti ja hoitotyön voimavarat) sekä hoitotyön tulostunnusluvut. Tässä tutkimuksessa aikasarja-aineisto muodostaa kolmetasoi-

sen hierarkian: yksilö- (hoitajat ja potilaat), osasto- (somaattiset vuodeosastot) ja organisaatiotaso (sairaalat). Tarkastelussa on osastotaso.

Aikasarja-aineiston muuttujien välisiä yhteyksiä selvittävään analyysiin käytetään mittaustasosta ja aineiston jakaumasta riippuen perinteisiä lineaarista/suoraviivaista yhteyttä selvittäviä menetelmiä, kuten yksisuuntaista varianssianalyysiä, useampisuuntaista varianssianalyysiä, regressioanalyysiä, ryhmittelyanalyysiä, aikasarja-analyysiä (Burns & Grove 2009, 247) tai lineaarisia sekamalleja (linear mixed models) (Brown & Prescott 2006). Lineaarinen sekamalli soveltuu mitatasteikoltaan jatkuvan aikasarjana mitatun tulosmuuttujan selittämiseen jatkuvilla aikasarjoina mitatuilla muuttujilla (Brown & Prescott 2006, 251–270, Rabe-Hesketh & Skrondal 2009, 79–80).

Lineaariset sekamallit ovat melko uusi menetelmäkehikko, niiden käyttö alkoi yleistyä 1990-luvulla. Nykyisin sekamallit katsotaan yhdeksi tärkeimmistä kokeellisen tutkimuksen menetelmistä. (Kiviniemi 2010.) Sekamallin keskeisimpiä etuja traditionaalsiin (monimuuttuja)menetelmiin ovat tässä tutkimuksessa seuraavat (Brown & Prescott 2006, 1–3, 218):

1. Satunnainen puuttuva tieto ei tuota ongelmia, ts. aineiston ei tarvitse olla täydellinen, epäinformatiivinen kato ei haittaa.
2. Mittausten riippuvuus (kovarianssirakenne) saadaan tarkemmin mallinnettua.
3. Aikariippuvat kovariaatit voidaan sisällyttää malliin.

Lineaariset sekamallit ovat yleisten lineaaristen mallien (esim. varianssianalyysi, regressiomalli) laajennuksia. Sekamallit koostuvat mallin kiinteästä (fixed) osasta ja satunnaisosasta (random). Mallin satunnaisosaa tarvitaan silloin, kun havaintoaineistolla on sellainen rakenne, joka ei tue perinteisiin lineaarisiin malleihin liittyviä samavarianssisuus- ja riippumattomuusoletuksia. Tällaisia aineistoja ovat esim. toistomittausaineistot tai muutoin hierarkkiset aineistot. Aikasarja-aineiston mallinnus esimerkiksi lineaarisen regressiomallin avulla johtaa osittain virheellisiin tuloksiin johtuen havaintokertojen korrelaatiosta (multikollineaarisuus) tai aikasarjan havaintojen ja virhetermien yhteydestä (heteroskedastisuus). (Rabe-Hesketh & Skrondal 2009, 79.)

Sekamallissa kiinteitä vaikutuksia ovat ne muuttujat, joista ollaan kiinnostuneita; tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita henkilöstömitoitustunnuslukujen vaikutuksista tulostunnuslukuihin. Sekamallis- sa voidaan samanaikaisesti kiinteiden vaikutusten kanssa huomioida riippuvuutta tuottavat satunnaisvaikutukset. (Fitzmaurice & Mo- lenbrghs 2009, 8, Rabe-Hesketh & Skrondal 2009, 79–80.) Tässä tutki- muksessa osastot ja mittauskerrat eli kuukaudet ovat riippuvuutta ai- heuttavia satunnaistekijöitä. Lineaarisen sekamallin analyysillä selvite- tään, millä hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnusluvuilla on tilastol- lisesti merkitsevä ($p < 0,05$) yhteys tulostunnuslukuihin. Lisäksi testi tuottaa selittäville tunnusluville estimaatit. Niiden avulla voidaan päätellä, mitä tapahtuu hoitotyön tulosmuuttujalle, kun selittävä hen- kilöstömitoitustunnusluku muuttuu yhdellä yksiköllä. (Mukaiilen Ki- viniemi 2010.) Tässä tutkimuksessa analyysin luotettavuutta tarkastel- laan mallin jäännösten jakaumien kautta. Sekamallin tuottaman mallin jäännösten oletetaan noudattavan normaalijakaumaa (Brown & Pres- cott 2006, 79–80). Tässä tutkimuksessa jäännösten jakaumia tarkastel- laan graafisesti.

5.5.4 Bayesin mallinnus

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välistä yhteyttä mallin- nettaessa on esitetty useimmiten päätelmät, jotka rakentuvat lineaari- siin yhteyksiin (Sovie & Jawad 2001, Barkell ym. 2002, Park & Lake 2005, Mark 2006, Kane ym. 2007b, Aiken ym. 2008). Terveyspalvelu- järjestelmässä todellisuus on moniammatillisena ja muuttuvana ym- märrettävissä kompleksiseksi kokonaisuudeksi. Voidaan siis alusta- vasti olettaa, että lineaariset menetelmät jättävät huomioimatta ainakin osan muuttujien välisistä yhteyksistä (Nokelainen & Tirri 2007, Davi- dian 2009, 107–108, Jordon ym. 2010), kuten henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen väliset yhteydet (Newbold 2008). Hoitotyön henki- löstömitoituksen ja tuloksen yhteyden tutkimuksessa aikasarja- aineistolla on etuja (Kane ym. 2007a, Aiken ym. 2008), jotka voidaan saada esiin Bayesin mallinnuksella (Myllymäki & Tirri 1998, 7, Steel 2008, Davidian 2009, 129).

Tässä tutkimuksessa henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen välisiä yhteyksiä tarkastellaan Bayesin mallinnuksella myös epälineaa-

risten yhteyksien löytämiseksi. Bayesin menetelmä on riippuvainen aineiston laadukkuudesta ja luotettavuudesta, kuten tilastollinen tutkimus yleensäkin, hyvän mallin tai ennusteen tuottamisessa. Bayesin menetelmässä lopputuloksena ei esitetä tilastollisen testin merkitsevyyteen perustuvaa lukua (p-arvoa), joka määrää hypoteesin kohtalon ja päätelmät otoksessa. Bayesin menetelmässä loppupäätelmänä on todennäköisyys kiinnostuksen kohteena olevasta asiasta käytettyjen todisteiden valossa (Myllymäki & Tirri 1998, Spiegelhalter ym. 2000, 1–15). Tämä lopputulos on useimmiten jo sellaisenaan vietävissä käytäntöön (Malakoff 1999, Allmark 2004).

Bayesilainen mallinnus on englantilaisen papin ja harrastelijamatematiikon Thomas Bayesin (1702–1761) kehittämä ja hänen mukaansa nimetty todennäköisyyslaskentaan perustuva lähestymistapa hallita monimutkaisissa järjestelmissä esiintyvää informaatiota. Yksinkertaisimmillaan mallinnus voidaan ymmärtää menetelmäksi mallintaa käsityksemme muuttumista (uskomusta asian todenperäisyydestä), kun saamme lisää tietoa asiasta. (Myllymäki & Tirri 1998, 1.) Uskomuksemme väittämän paikkansapitävyydestä voidaan ilmaista todennäköisyydellä, jota kuvaavat arvot nollan ja yhden välillä; mitä lähempänä todennäköisyys on ykköstä, sitä lähempänä ollaan tilannetta, jossa väittämän on tosi (Nokelainen 2005).

Bayesin mallinnuksesta on useita erilaisia muotoja. Mallinnusmenetelmää voidaan kutsua bayesilaiseksi, kun laskenta-algoritmi perustuu Bayesin teoreemaan¹³

$$p(\theta|y) = \frac{p(y|\theta) \times p(\theta)}{p(y)}$$

ja käytössä olevaan aineistoon yhdistetään tarvittaessa olemassa olevaa aineiston ulkopuolista tietoa (Myllymäki & Tirri 1998, 11, Spiegel-

¹³ Teoreema on julkaistu Thomas Bayesin kuoleman jälkeen vuonna 1763 Richard Pricen toimesta. Samaan aikaan vastaavanlaisen säännön kehitti myös ranskalainen Pierre-Simon Laplace todennäköisesti ilman kontaktia Prisceen tai Bayesiin. Hän julkaisi aiheesta vuonna 1774 artikkelin. (Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Bayes'_theorem].)

halter ym. 2000, 7–13). Oletetaan, että θ kuvaa jotakin tällä hetkellä tuntematonta suuretta, kuten potilaiden määrää hoitajaa kohti osastolla, ja $p(\theta)$ osoittaa todennäköisyyden jokaiselle mahdolliselle θ :n arvolle. Oletetaan että on olemassa jokin havaittu todiste y , kuten hoitojakson keskimääräistä lyhempi kesto, jonka todennäköisyys riippuu θ :sta. Tämä riippuvuus formalisoidaan todennäköisyydellä $p(\theta|y)$, joka on ehdollinen todennäköisyys y :lle huomioiden jokaisen mahdollisen θ :n arvon. Jotta saadaan uusi todennäköisyys jokaiselle θ :n eri arvolle, otetaan huomioon havainnot y :stä, tämä todennäköisyys ilmaistaan käänteisesti (reversed) $p(y|\theta)$. (Mukaillen Spiegelhalter ym. 2000, 7–13, Harbison 2006.)

Bayesin mallinnuksessa esiintyy kolme keskeistä käsitettä: *Prior probability* tai *prior*: ennakkokäsitys tai todennäköisyys sille, että asia on tosi ilman tutkimus- tai havainto-dataa. Priori on epäinformatiivinen, kun käytetään aineiston satunnaisjakaumaa eli sitä ei manipuloida ulkopuolisella tiedolla. Priori on informatiivinen, kun asiantuntijatietao (subjektiivinen mielipide, konsensus), tietoa kirjallisuudesta tai toisesta aineistosta käytetään ennakkokäsityksen muodostamiseen. *Likelihood*: ehdollinen todennäköisyys havaintoaineisto huomioiden. *Posterior probability* tai *posterior*: todennäköisyys, että asia on tosi, kun havaintoaineisto ja prior(i)t on otettu huomioon. (Lee & Abbott 2003, Nokelainen & Tirri 2007, Carpenter ym. 2008, Ryynänen 2009.)

Tässä tutkimuksessa Bayesin mallinnusperheestä tarkastellaan Bayesin verkkomallinnuksen yhtä menetelmää, naiivia Bayesin luokittelumallia/mallinnusta (NB). Bayesin verkot esitetään malleina, joissa mallin rakenne kuvataan verkkona. Verkko muodostuu solmuista (tunnusluvuista) ja niitä yhdistävistä kaarista, jotka kuvaavat muuttujien väliset riippuvuudet (Myllymäki & Tirri 1998, 43). NB-mallinnuksessa yhden luokitteluasteikollisen muuttujan suhde sitä mallintaviin muuttujiin kuvataan graafisesti ja niiden väliset riippuvuudet ilmaistaan määrällisesti, todennäköisyyksin (Lucas ym. 2004, Lee ym. 2005, Goodson, Jang & Rantz 2008). NB-mallinnuksessa selittäjien oletetaan olevan riippumattomia, mutta selittäjien välistä riippuvuutta ei ole mallinnuksessa kuvattu¹⁴. Naiivissa mallinnuksessa

¹⁴ Riippuvuusuhdeet kuvataan Bayesin verkkomallinnuksessa riippuvuus-suhdemallinnuksella (Bayesin dependency modeling) (Myllymäki ym. 2002).

laskenta-algoritmi pyrkii välttämään muuttujia, joilla on voimakas multikollinearisuus, ja eliminoi siten voimakkaasti keskenään korreloivat muuttujat mallista. (Myllymäki & Tirri 1998, 70.)

Mallin "osuvuuden" kannalta merkityksellinen asia on mallinnuksen perustana olevan mallistrukturin käyttökelpoisuus käytännön ongelman ratkaisussa ja mallin soveltamisessa opetusaineiston¹⁵ ulkopuolelle. Mallin hyvin tarkka sovittaminen opetusaineistoon (ylioppiminen) huonontaa mallin ennustetarkkuutta toisissa aineistoissa. Ylioppimista voidaan yrittää välttää noudattamalla Occamin partaveitsekseksi kutsuttua periaatetta. Sen mukaan paras mahdollinen malli on sellainen, joka sopii aiheesta tuotettuun aineistoon mahdollisimman tarkasti, mutta joka on rakenteeltaan mahdollisimman yksinkertainen. Bayesilaisessa mallinnuksessa tämä lähestymistapa on sisään rakennettu: se tuottaa mallin, joka sopii aineistoon mahdollisimman tarkasti, mutta on rakenteeltaan mahdollisimman yksinkertainen. (Myllymäki & Tirri 1998, 12–15, 30.)

Tässä tutkimuksessa käytettävän naiivin Bayesin mallinnuksen avulla voidaan luokitteluasteikollinen (kaksiluokkainen) tulosmuuttuja selittää luokitteluasteikollisilla muuttujilla (Lee, ym. 2005), mutta useat Bayesin työkalut pystyvät hyödyntämään myös jatkuvia muuttujia (Lucas ym. 2004). Yksinkertaisen mallistrukturin periaatteen vuoksi on järkevää käyttää kaksiluokkaista tulosmuuttujaa ja selittävien muuttujien luokkien määrä on myös hyvä pitää alhaisena (Myllymäki & Tirri 1998, 14).

Tässä tutkimuksessa jatkuvat tunnuslukumuuttujat muunnettiin luokitteluasteikollisiksi. Jatkuvien muuttujien luokittelun perusteena voi olla mm. tilastollisen jakauman hajaantumisen aste (esim. Gaussin). Luokittelussa pyritään säilyttämään muuttujan alkuperäisen jakauman mukainen informaatio mahdollisimman hyvin huomioiden kuitenkin työstettävän ongelman tarpeet. (Kontkanen ym. 1997, Friedman ym. 2000.) Luokittelussa on löydettävä tasapaino luokittelun tuottaman informaation laadun (intervallien homogeenisuus huomioiden niiden kyky tuottaa ennuste päätemuuttujasta) ja tilastollisen laa-

¹⁵ Opetusaineistoksi kutsutaan empiiristä havaintoaineistoa, jota käytetään mallin rakentamiseen (Myllymäki & Tirri 1998, 10-11, Koskela 2008, 140).

dun (intervallien riittävä koko yleistettävyyden näkökulmasta) välillä. Luokittelussa on myös mahdollista jakaa aineiston vaihteluväli tasaväleihin tai kvartiilien mukaisiin luokkiin sekä erilaisin tilastollisin menetelmin muodostettuihin luokkiin. Luokitteluintervallin voi määrittää lisäksi aiempi tutkimustieto tai yleinen oletamus asian tilasta. Luokittelussa voidaan myös käyttää Bayesin mallinnuksen algoritmiin perustuvaa luokitusta tuottamaan luokittelua muuttujille. (Boullé 2006.) Tässä tutkimuksessa hoitotyön tulostunnuslukujen luokittelu tapahtui jakamalla aineisto keskiarvon kohdalta kahteen luokkaan. Kaksiluokkaisen muuttujan epäinformatiivinen priorioletamus on havaintojen jakautuminen kumpaankin luokkaan satunnaisjakauman mukaisesti. Henkilöstömitoituksen tunnusluvut luokiteltiin kolmiluokkaisiksi, huomioiden jakauman muodon säilyminen siten, että myös muodostuneisiin luokkiin tuli riittävästi havaintoja (Liitetaulukko 17).

5.6 TUTKIMUKSEN EETTISET KYSYMYKSET

Useat lait säätelevät ja määrittävät rekisteriaineiston käyttöä tutkimusten aineistoina. Kun rekisteritutkimuksessa käsitellään tietoja, jotka eivät muodosta henkilötietojen kautta syntyvää rekisteriä, riittää luvaksi kyseisen organisaation eettisten ohjeiden mukainen lupakäytäntö. (ReTki 2010.) Tässä työssä ei käytetty tutkimusaineistoa, jossa olisi ollut tunnistellisia henkilötietoja. Näin ei muodostunut henkilötietolain mukaista henkilörekisteriä. Luvat tutkimuksessa käytettäviin rekistereihin saatiin Vetovoimainen ja turvallinen sairaala -hankkeeseen. Lupa aineistojen keräämiseen saatiin 4.5.2007 Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymän tutkimuseettiseltä toimikunnalta, päätös 46/2007. Lupaa aineiston keräämiseen tarkennettiin organisaatio 1:n osalta, ja se myönnettiin 1.2.2008.

Tutkimusaineisto säilytetään työn valmistumiseen asti. Tarpeen vaatiessa aineisto on kerättävissä identtisenä uudelleen organisaatioiden tietojärjestelmistä. Tässä tutkimuksessa esitetään vain tämän tutkimuksen aineiston kautta syntyneitä tuloksia ja päätelmiä. Tutkimuksessa ilmiötä tarkastellaan tunnuslukujen kautta, eikä tarkastelu sisällä ihmisten (hoitajien) ja heidän organisaatioidensa asialle antamia mer-

kityksiä tai tulkintoja. Tässä tutkimuksessa ilmeneviä tunnuslukujen välisiä yhteyksiä on kuvattu tilastotieteen menetelmin. Tunnuslukujen yhteyksien tarkasteluketjussa ei edetä aineistoa pidemmälle.

6 Tulokset

6.1 HOITOTYÖN HENKILÖSTÖMITOITUKSEN JA TULOKSEN KUVAILU

6.1.1 Tilastollinen kuvailu

Tunnuslukujen tilastollisessa kuvailussa oli mukana tunnusluvut kaikista kolmesta organisaatiosta. Hoitotyön henkilöstömitoituksen tilastollisten ominaispiirteiden kuvailu esitetään ryhmiteltynä hoitotyön ja toimintaympäristön intensiteettiin, hoitotyön voimavaroihin ja hoitotyön tulokseen. Henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen tilastollisista ominaispiirteistä esitellään **havaintokertojen** keskiarvot, keskihajonnat, minimi- ja maksimi-arvot ja mediaanit. Tunnuslukujen jakauma testattiin Shapiroin-Wilkin testillä (Liitetauluko 13). Tunnuslukujen jakaumat poikkesivat valtaosin normaalijakaumasta. Organisaatiokohmainen tilastollinen kuvailu on luettavissa Liitetaulukosta 14.

Hoitotyön intensiteettiä kuvaava tieto hoitoisimpien luokkien prosenttiosuudesta tuotettiin kahdella eri mittarilla. Mittareiden tuottamien keskiarvojen ero oli yli 15 prosenttiyksikköä ja keskihajonta osoitti molempien mittareiden tuottavan kohtalaista hajontaa: Rafaelaa käytävissä organisaatioissa (organisaatiot 1 ja 2) keskihajonta oli 13,78 ja Monitoria käytettäessä keskihajonta oli 16,22. Potilaiden hoidon vaativuutta kuvaava case mix -tieto saatiin vain organisaatiosta 2. Tunnusluvun vaihteluväli oli 2,49–16,16. Keskiarvo 5,31 ja mediaani 4,54 olivat melko lähellä toisiaan, ja vaihteluväli oli 2,49–16,16. (Taulukko 12.)

Taulukko 12: Hoitotyön intensiteetin tilastollinen kuvaus

Tunnusluku	Mini ¹	Maks ²	KA ³	SD ⁴	MD ⁵
Hoitoisimpien luokkien %-osuus /Rafaela ⁶	18,02	93,98	54,51	13,78	54,80
Hoitoisimpien luokkien %-osuus /Monitor ⁷	5,5	80	38,60	16,22	39
Case mix	2,49	16,16	5,31	2,43	4,54

1) minimi 2) maksimi 3) keskiarvo 4) keskihajonta 5) mediaani 6) Rafaela oli käytössä organisaatioissa 1 ja 3 7) Monitor oli käytössä organisaatioissa 2

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteettiä kuvaavista tunnusluvuista DRG-ryhmien määrä saatiin kerätyksi organisaatioista 1 ja 2. Tilastollisessa kuvauksessa suurimmat keskihajonnat olivat kuormitusprosentilla, DRG-ryhmien määrällä ja käyntien osuudella. Mediaani ja keskiarvo poikkesivat toisistaan eniten käyntien osuudessa, muissa tunnusluvuissa ne olivat melko lähellä toisiaan. (Taulukko 13.)

Taulukko 13: Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin tilastollinen kuvaus

Tunnusluku	Mini¹	Maks²	KA³	SD⁴	MD⁵
Käyntien %-osuus potilasmäärästä	0,00	76,53	10,95	14,11	6,30
DRG-ryhmien lukumäärä ⁶	5	102	35,58	17,38	35
Potilasvaihtuvuus	7,31	48,90	21,31	6,89	20,30
Potilaita sairaansijaa kohti	2,3	15	6,5	2,09	6,21
Kuormitusprosentti	23,65	178,4	94,45	23,27	95,92
Tukipalvelut: %-osuus ⁷	10,98	68,64	27,19	8,09	26,06
Tukipalvelut: osastosihteerit, %-osuus	1,82	33,90	9,29	4,34	8,60
Tukipalvelut: laitoshuoltajat, %-osuus	7,46	40,20	17,89	5,71	16,44

1) minimi 2) maksimi 3) keskiarvo 4) keskihajonta 5) mediaani

6) organisaatiot 1 ja 2 7) Tukipalvelut: %-osuus -tiedossa on yhdistetty sihteerien ja laitoshuoltajien työpanos

Hoitotyön voimavaroja kuvaavista tunnusluvuista osa-aikatyötä tekevien määrä saatiin organisaatioista 1 ja 2 poikkileikkaustietona kuukauden 1. päivästä, ja organisaatiosta 3 tieto saatiin kuukauden kumulatiivisena tietona. Työkokemustieto saatiin organisaatioista 1 ja 2 poikkileikkaustietona kuukauden 1. päivästä. Kokemattomien hoitajien osuutta kuvaavan tunnusluvun vaihteluväli oli kohtalaisen suuri 0–73,91 %. Sen keskihajonta oli myös kohtalaisen korkea, kuten olivat myös määräaikaisten ja sairaanhoitajien osuuksien keskihajonnat. Tunnuslukujen keskiarvot ja mediaanit olivat melko lähellä toisiaan. (Taulukko 14.)

Taulukko 14: Hoitotyön voimavarojen tilastollinen kuvaus

Tunnusluku	Mini¹	Maks²	KA³	SD⁴	MD⁵
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	2,56	28,43	5,13	2,48	4,57
Hoitotyön tunnit potilasta kohti	6,06	56,76	22,96	7,42	22,25
Potilaita hoitajaa kohti	3	27,5	7,91	3,08	7,3
Potilaita sairaanhoitajaa kohti	3,6	27,5	10,4	3,7	9,9
Määräaikaisten %-osuus henkilöstöstä	8,44	76,92	36,52	12,07	36,51
Sairaanhoitajien %-osuus työpanoksesta	46,87	100	76,9	10,79	78,57
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus (poikkileikkaus) ⁶	0	22,22	4,28	3,84	4,17
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus (kumulatiivinen) ⁷	5,26	38,10	13,94	6,55	12,51
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus ⁶	0	73,91	36,18	11,77	36,67

1) minimi 2) maksimi 3) keskiarvo 4) keskihajonta 5) mediaani
6) organisaatiot 1 ja 2 7) organisaatio 3

Hoitotyön tulosta kuvaavista tunnusluvuista hoitohenkilöstön vaihtuvuusprosentti saatiin organisaatiossa 1 ja 2 suhteutettuna keskimääräiseen henkilöstömäärään, ja organisaatiossa 3 se laskettiin suhteutettuna kuukauden kumulatiiviseen henkilöstömäärään. Kummallakin tavalla laskien henkilöstön vaihtuvuuden vaihteluväli oli suuri: laskettuna keskimääräisen henkilöstömäärän mukaan 0–362,5 % ja laskettuna kumulatiivisen henkilöstömäärän mukaan 5–175 %. Organisaatioiden 1 ja 2 osalta henkilöstön vaihtuvuuden keskiarvon ja mediaanin ero oli melko suuri. (Taulukko 15.)

Taulukko 15: Hoitotyön tuloksen tilastollinen kuvaus

Tunnusluku	Mini¹	Maks²	KA³	SD⁴	MD⁵
Hoitajakson bruttokesto	1,88	10,36	5,31	1,28	5,40
Hoitohenkilökunnan vaihtuvuus-% (organisaatiot 1 ja 2) ⁶	0	362,5	43,28	45,60	27,90
Hoitohenkilökunnan vaihtuvuus-% (organisaatio 3) ⁷	5	175	50,26	29,82	45,22
Hoitohenkilöstön sairaspöissaolo-%	0,32	37,25	7,56	4,45	6,92

1) minimi 2) maksimi 3) keskiarvo 4) keskihajonta 5) mediaani 6) prosenttiosuus on laskettu keskimääräisestä henkilöstömäärästä 7) prosenttiosuus on laskettu kumulatiivisesta henkilöstömäärästä

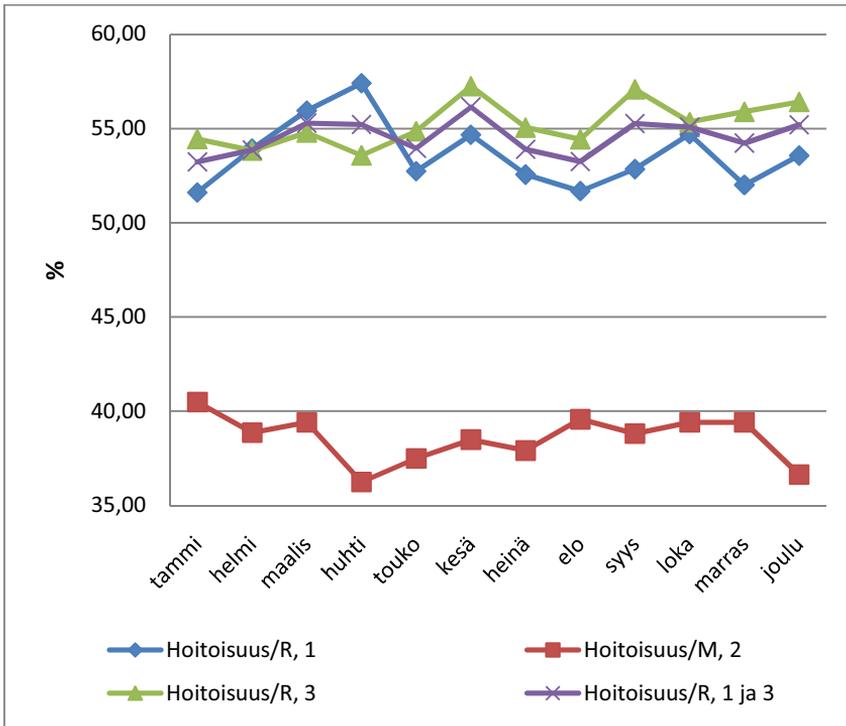
6.1.2 Graafinen kuvailu

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen graafisessa esittämisessä ovat mukana kaikki tunnusluvut aineiston kolmesta organisaatiosta. Graafiset kuvat esitetään ryhmiteltynä hoitotyön ja toimintaympäristön intensiteettiin, hoitotyön voimavaroihin ja tulokseen. Aikasarjoina tuotetut graafiset kuvat esittävät tunnuslukujen havaintokertojen keskiarvoja organisaatioittain ja yhdistettynä.

Hoitotyön intensiteetti:

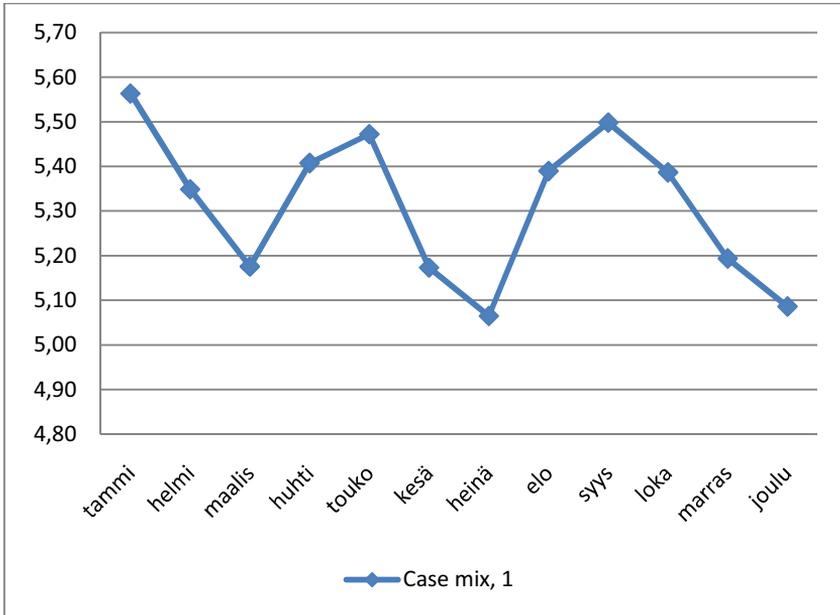
Hoitoisimpien luokkien %-osuus: Hoitotyön työmäärää ja laatua kuvaava hoitoisuus mitattiin kahdella eri mittarilla: organisaatioista 1 ja 3 Rafaelalla ja organisaatiosta 2 Monitorilla. Rafaelalla mitattuna hoitopäivistä suurempi osuus ryhmittyi hoitoisimpiin luokkiin kuin Monitorilla

(Kuva 5). Kaikille hoitoisimpien luokkien prosenttiosuuskäyrille oli ominaista niiden kohtalaisen vähäinen vaihtelu. Kuukausikeskiarvojen vaihtelevuus oli Monitorilla mitattuna 36,24–40,49 %. Rafaelalla mitattuna organisaatiossa 1 vaihteluväli oli 51,61–57,4 %, organisaatiossa 3 vaihteluväli oli 53,58–57,27 %. (Kuva 5.)



Kuva 5: Hoitoisimpien luokkien prosenttiosuuksien aikasarjat, M = Monitor, R = Rafaela, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

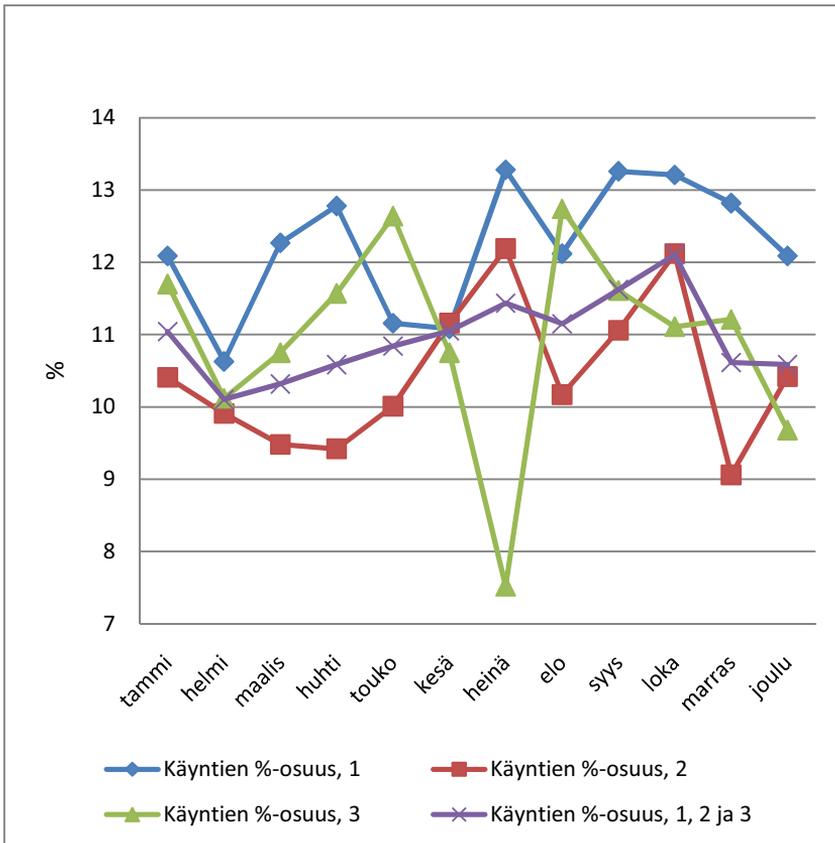
Case mix -tunnusluku saatiin vain organisaatiosta 1. Tunnusluvun profiilissa on kolme laskevaa trendiä: ensimmäinen tammi-helmikuussa, toinen touko-heinäkuussa ja kolmas syys-lokakuussa. *Case mix*in kuukausikeskiarvojen vaihteluväli oli vähäinen 5,06–5,56. (Kuva 6.)



Kuva 6: *Case mix*in aikasarja, 1 = organisaatio 1

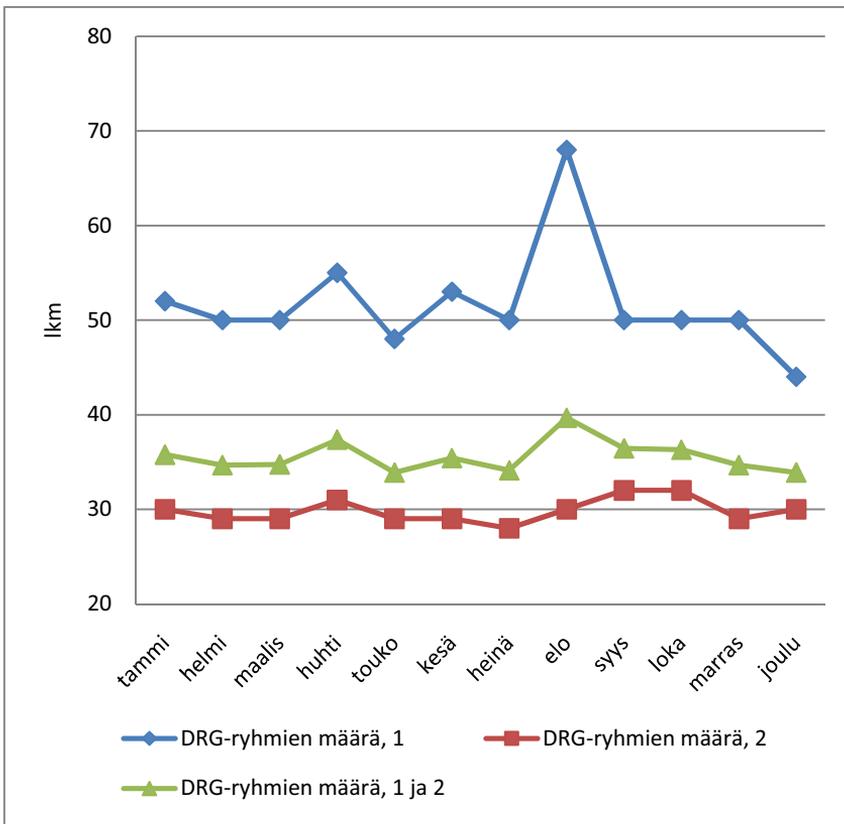
Toimintaympäristön intensiteetti:

Käyntien prosenttiosuus osaston potilasmäärästä: Kun tarkasteltiin organisaatioiden yhteiskäyrää, potilaskäyntien %-osuuksien kuukausikeskiarvo oli trendiltään vuodeosastolla nouseva helmi-lokakuussa. Käyntien keskiarvo oli matalimmillaan helmikuussa (10,1 %) ja korkeimmillaan lokakuussa (12,11 %). Organisaatioiden käyrät erosivat profiileiltaan toisistaan. Heinäkuussa organisaatioissa 1 ja 2 käyntien osuus oli lähes korkeimmillaan, kun taas organisaatioissa 3 vastaavaan aikaan oli käyntejä vähiten. Havaintokertojen keskiarvojen vaihteluväli organisaatioissa 1 oli 10,63–13,28 %, organisaatioissa 2 se oli 9,06–12,19 % ja organisaatioissa 3 havaintokertojen keskiarvojen vaihteluväli oli 7,52–12,74 %. (Kuva 7.)



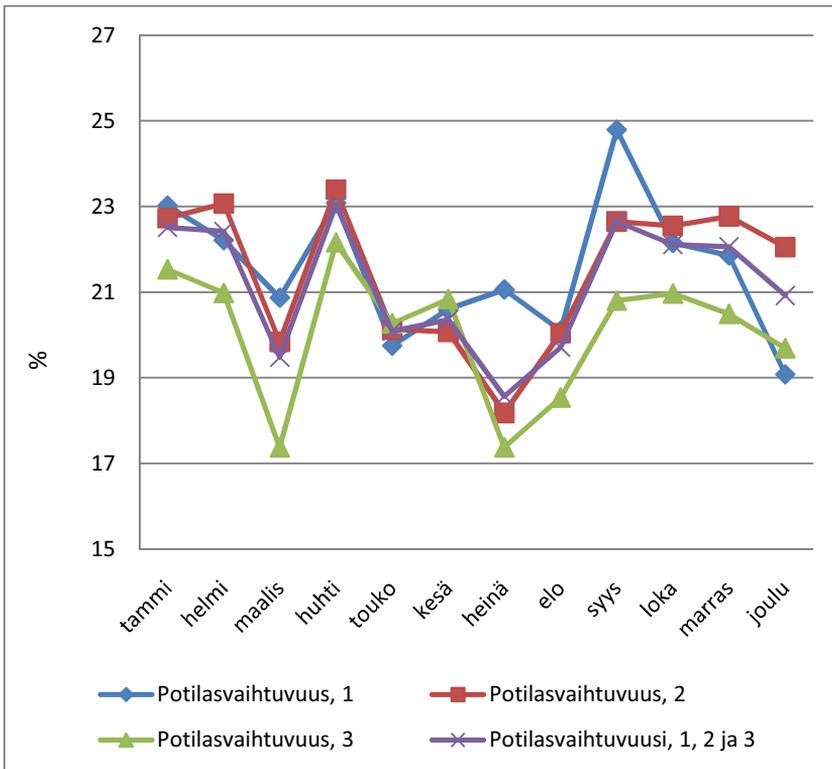
Kuva 7: Potilaskäyntien prosenttiosuus potilasmäärästä -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

DRG-ryhmien määrä: DRG-ryhmien lukumäärätieto saatiin organisaatiosta 1 ja 2. Tarkasteltaessa organisaatioiden yhteiskäyrää havaitaan, että kuukausittainen havaintokertojen keskiarvo oli alimmillaan joulukuussa, 34 DRG-ryhmää, ja korkeimmillaan elokuussa, 40 DRG-ryhmää. Organisaatioiden profiileissa oli alkuvuodesta samankaltaisuutta. Organisaatiossa 1 oli DRG-ryhmiä (kirjattuja?) kaikkiaan enemmän kuin organisaatiossa 2. Organisaatiossa 1 oli elokuussa 68 eri DRG-ryhmää, mikä on yli puolet enemmän kuin organisaation 2 korkeimpien kuukausien, syys- ja lokakuun DRG-ryhmien määrä, 32 ryhmää. (Kuva 8.)



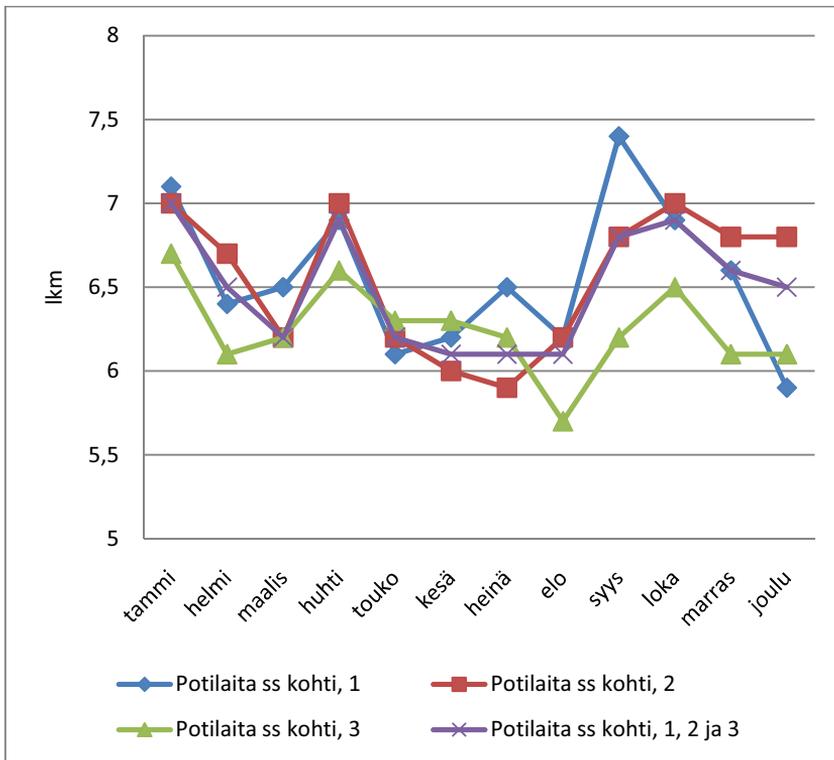
Kuva 8: DRG-ryhmien aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2

Potilasvaihtuvuus: Tarkasteltaessa kolmen organisaation potilasvaihtuvuutta havaitaan, että havaintokertojen keskiarvojen mukaan huhtikuussa vaihtuvuus oli vilkkainta eli vuorokauden aikana sairaansijoi- ta 23,04 %:ssa vaihtui potilas. Potilasvaihtuvuus sairaansijaa kohti -havaintokertojen keskiarvon vaihteluväli oli (18,57–23,04 %). Organi- saatioista vaihtuvuus oli vilkkainta organisaatioissa 1. Touko- ja kesä- kuuta lukuun ottamatta organisaatio 3:ssa vaihtuvuus oli vähäisintä. Organisaatioiden profiilit olivat toistensa kaltaisia. (Kuva 9.)



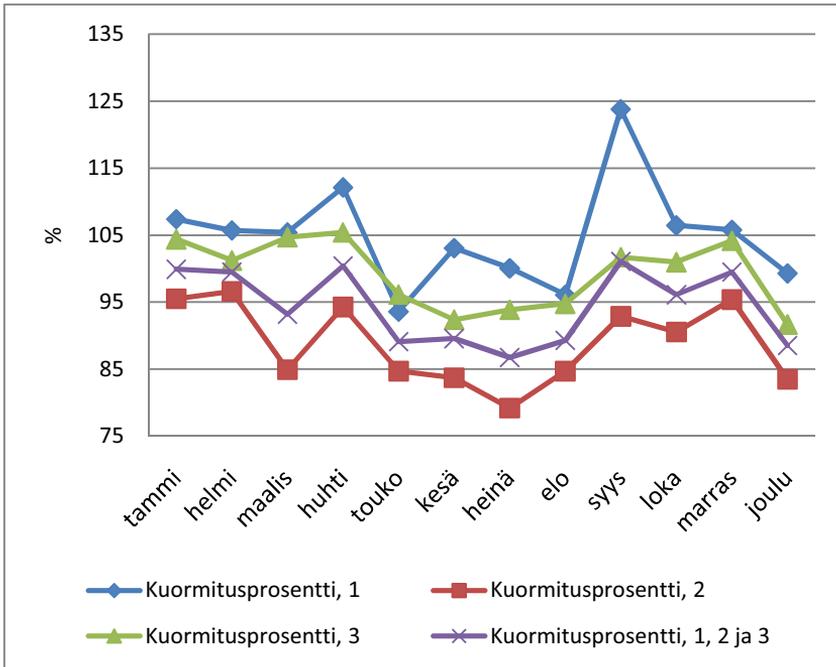
Kuva 9: Potilasvaihtuvuuden aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Potilaita sairaansijaa kohti: Kolmen organisaation havaintokertojen keskiarvon mukaan eniten potilaita oli tammikuussa, seitsemän potilasta sairaansijaa kohti. Keskiarvojen vaihteluväli oli 6.1–7 potilasta sairaansijaa kohti. Organisaatiossa 3 potilaita oli vähiten sairaansijaa kohti, paitsi touko-, kesä- ja heinäkuussa. Profiileiltaan organisaatioiden käyrät poikkesivat toisistaan kesäkautena, alku- ja loppuvuosi olivat trendeiltään toistensa kaltaisia. (Kuva 10.)



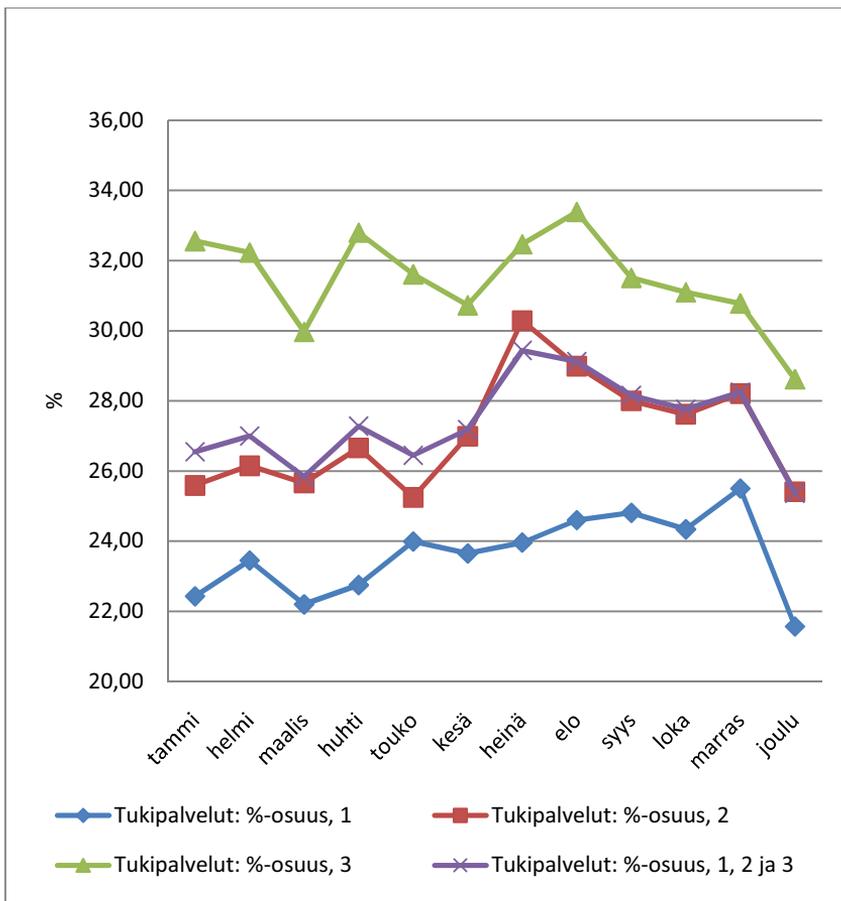
Kuva 10: Potilaita sairaansijaa kohti -aikasarjat, ss = sairaansija, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Kuormitusprosentti: Tarkasteltaessa kolmen organisaation kuormitusprosentin kuukausikeskiarvoa korkein kuormitus oli syyskuussa 101,09 % ja matalin heinäkuussa 86,74 %. Organisaatiot järjestyvät kuormitusprosentin mukaan suurimmasta pienimpään seuraavasti: organisaatio 1, 3 ja 2. Organisaatioiden profiileissa on samankaltaiset trendit elokuusta joulukuuhun. (Kuva 11.)



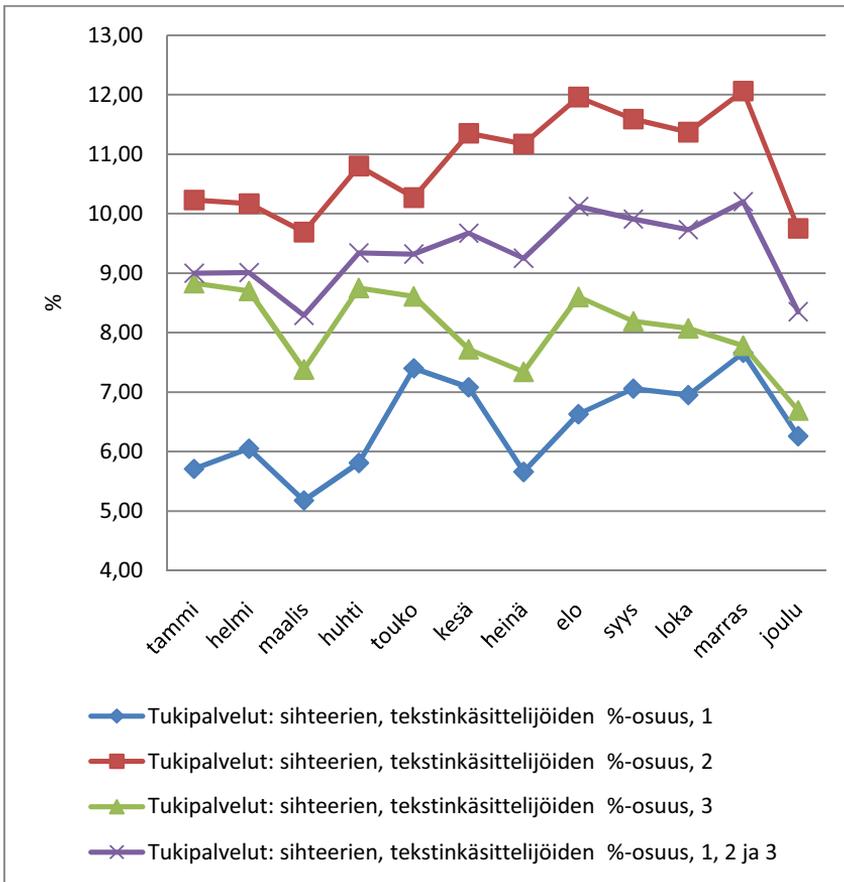
Kuva 11: Kuormitusprosentin aikasarja, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Tukipalveluiden suhde hoitohenkilöstöön: Tarkasteltaessa tukipalveluita sihteerien, tekstinkäsittelijöiden ja laitoshuollon työpanoksen suhteena hoitohenkilöstön työpanokseen, kolmen organisaation kuukausikeskiarvoina havaittiin, että eniten tukipalveluja oli tarjolla heinäkuussa ja vähiten joulukuussa. Organisaatioissa oli selkeä tasoero tukipalveluiden määrässä, vähiten niitä oli organisaatiossa 1, eniten organisaatiossa 3 ja organisaatio 2 sijoittui näiden väliin. Profiileiltaan organisaatiot olivat melko yksilöllisiä, yhtenevä trendi oli syyskuusta joulukuuhun. (Kuva 12.)



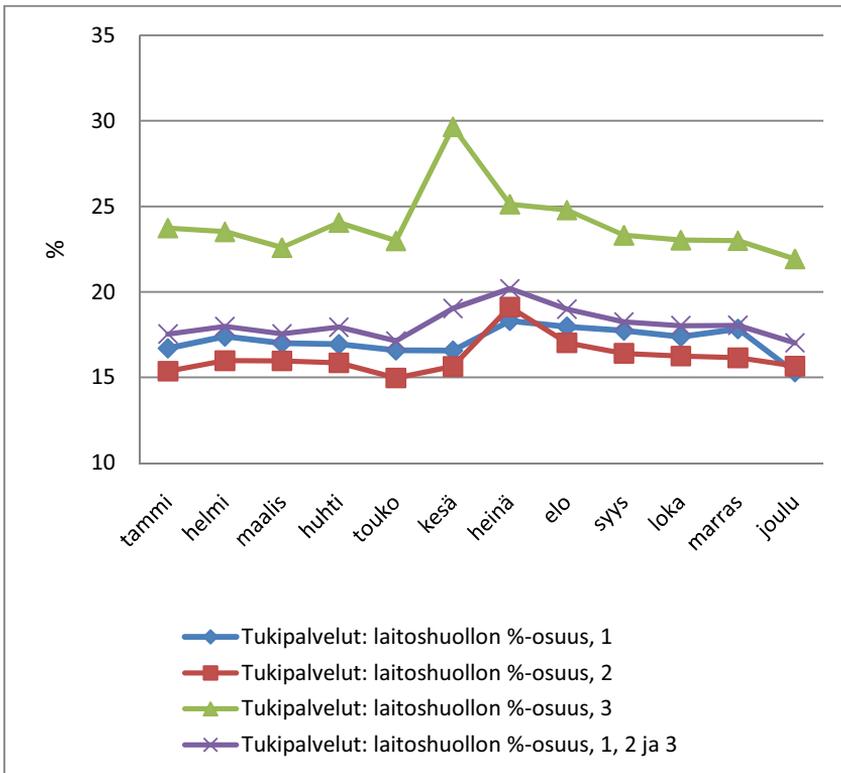
Kuva 12: Tukipalvelut: sihteerien, tekstinkäsittelijöiden ja laitoshuollon prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Tukipalvelut: sihteerien ja tekstinkäsittelijöiden suhde hoitohenkilöstöön: Kolmen organisaation kuukausikeskiarvot olivat matalimmillaan maaliskuussa, 8,29 %, ja korkeimmillaan marraskuussa, 10,20 %. Organisaatiot erosivat tasollisesti toisistaan. Eniten sihteeri- ja tekstinkäsittelijäpalveluita suhteessa hoitohenkilöstöön oli organisaatiossa 2, vähiten organisaatiossa 1 ja organisaatio 3 sijoittui näiden väliin lähemmäksi organisaatio 1:n tasoa. Profiileiltaan organisaatiot muistuttivat kohtalaisen paljon toisiaan. (Kuva 13.)



Kuva 13: Tukipalvelut: sihteerien/tekstinkäsittelijöiden prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

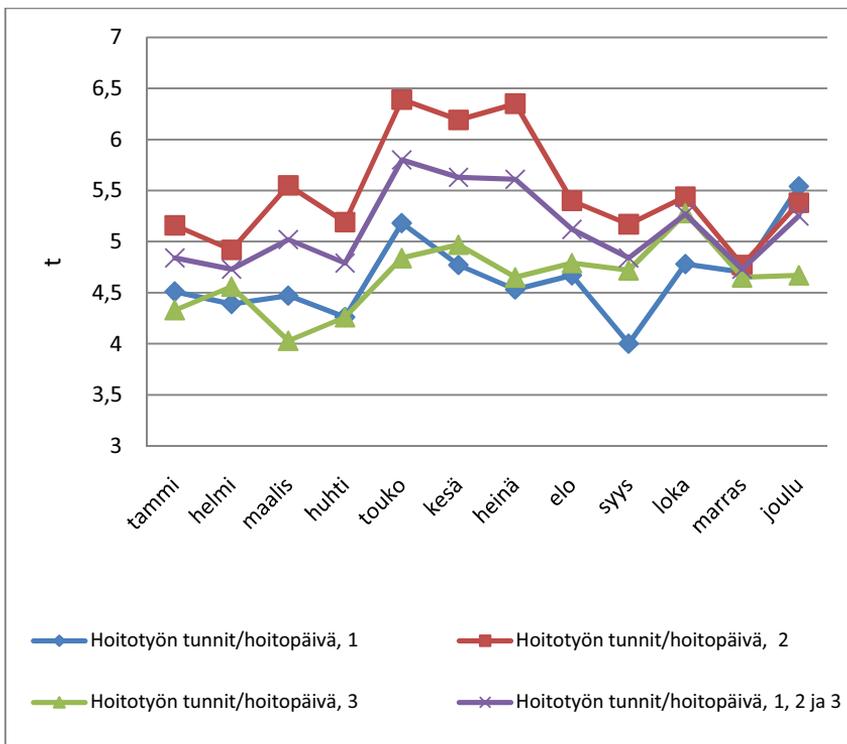
Tukipalvelut: laitoshuollon suhde hoitohenkilöstöön: Tarkasteltaessa kolmen organisaation kuukausikeskiarvoja, laitoshuollon työpanosten prosenttiosuus hoitohenkilöstön työpanoksesta oli korkeimmillaan heinäkuussa 20,19 % ja alimmillaan joulukuussa 17,02 %. Toukokuusta heinäkuuhun laitoshuollon suhteellisessa osuudessa oli nouseva trendi. Organisaatioista eniten laitoshuollon palveluita suhteessa hoitohenkilöstöön oli organisaatioissa 3, ja organisaatiot 1 ja 2 olivat lähellä toisiinsa. (Kuva 14.)



Kuva 14: Tukipalvelut: laitoshuollon prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä -aikaasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

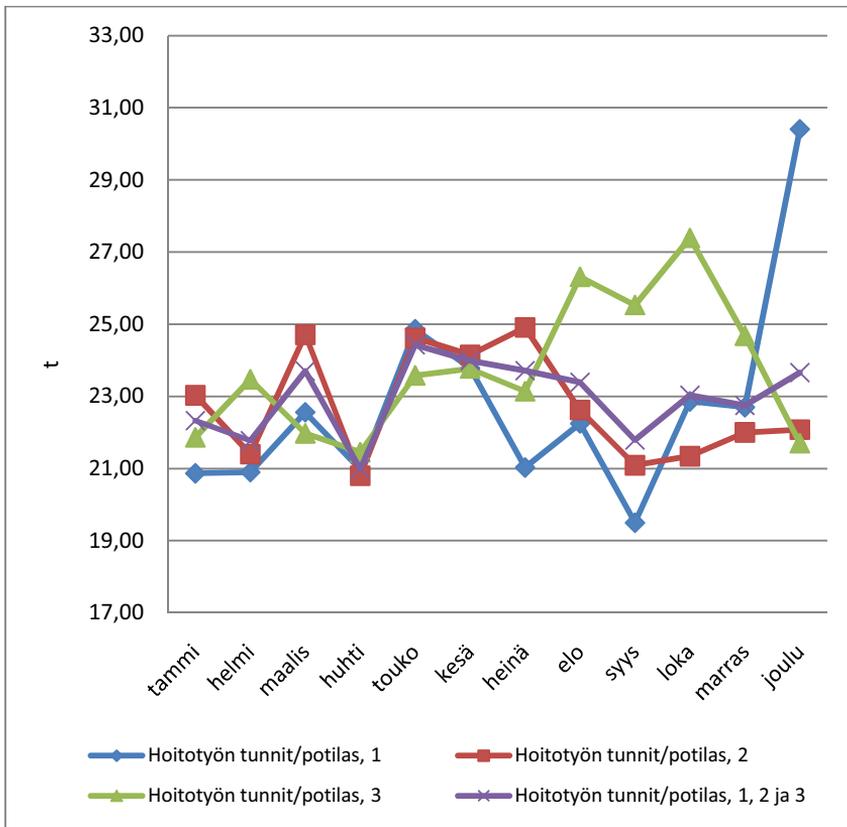
Hoitotyön voimavarat:

Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti: Kolmen organisaation tarkastelussa havaintokertojen keskiarvojen mukaan eniten hoitotyön tunteja hoitopäivää kohti oli toukokuussa, 5,8 tuntia. Vähiten niitä oli helmi- ja marraskuussa, 4,7 tuntia. Organisaatioissa 2 oli enemmän tunteja hoitopäivää kohti kuin organisaatioissa 1 ja 3, jotka olivat tasollisesti lähellä toisiaan. Kaikille organisaatioille oli tyypillistä kesäkuukausien poikkeaminen muista kuukaudesta. (Kuva 15.)



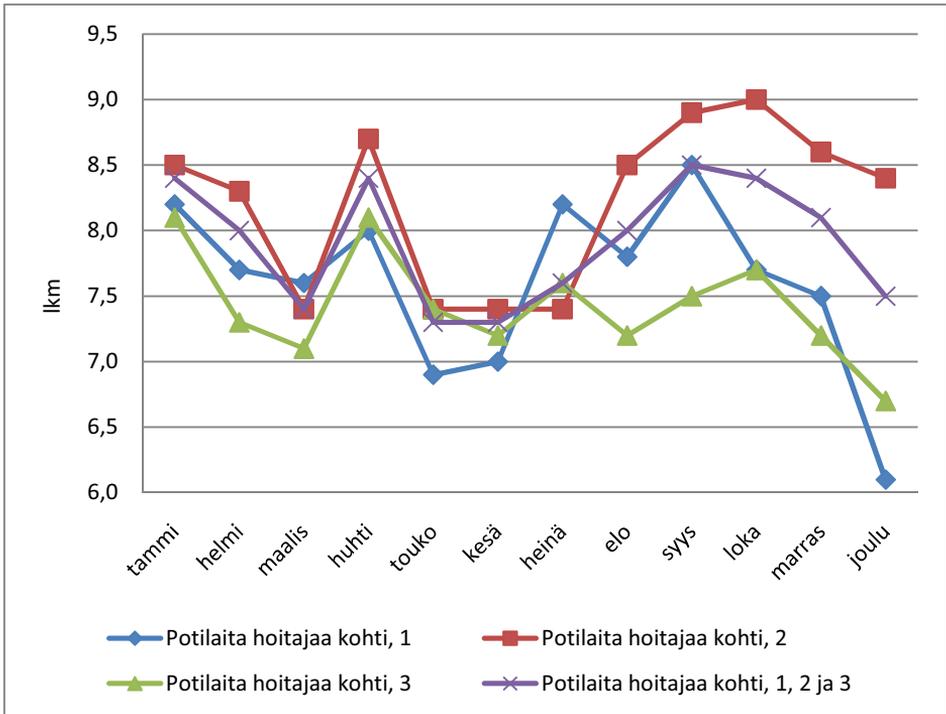
Kuva 15: Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Hoitotyön tunnit potilasta kohti: Kolmen organisaation havaintokertojen keskiarvoista hoitotyön tunteja potilasta kohti oli eniten toukokuussa, 24,43 t. Matalimmillaan kuukausittainen keskiarvo oli huhtikuussa, 20,99 t. Organisaatiot olivat profiileiltaan ja tasoltaan lähellä toisiaan tammikuusta toukokuuhun. Siitä eteenpäin organisaatioiden profiilit piirtyivät yksilöllisesti ja organisaatio 3:n tasossa tapahtui muutos, joka palautui joulukuussa. (Kuva 16.)



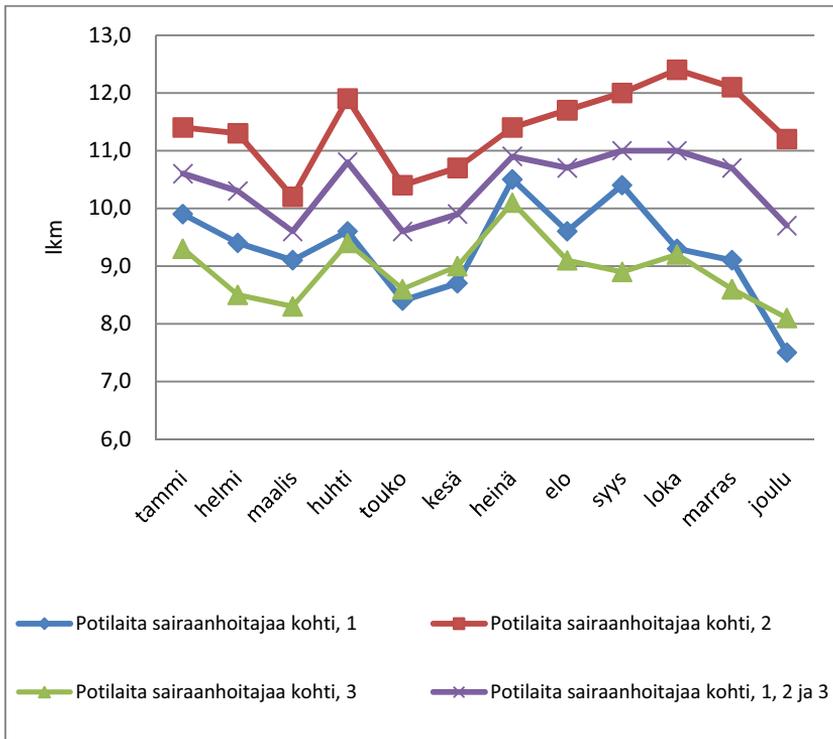
Kuva 16: Hoitotyön tunnit potilasta kohti -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Potilaita hoitajaa kohti: Kolmen organisaation havaintokertojen keskiarvot osoittivat, että syyskuussa oli eniten potilaita hoitajaa kohti, 8,5 potilasta, ja vähiten touko- ja kesäkuussa, 7,3 potilasta. Kaikkiaan vaihtelu oli vähäistä. Organisaatioittain tarkasteltuna profiileissa oli tammi-kuusta toukokuuhun yhtenevyyttä. Loppuvuodesta profiilit poikkesivat toisistaan ja organisaatioissa 2 tapahtui tason muutos. (Kuva 17.)



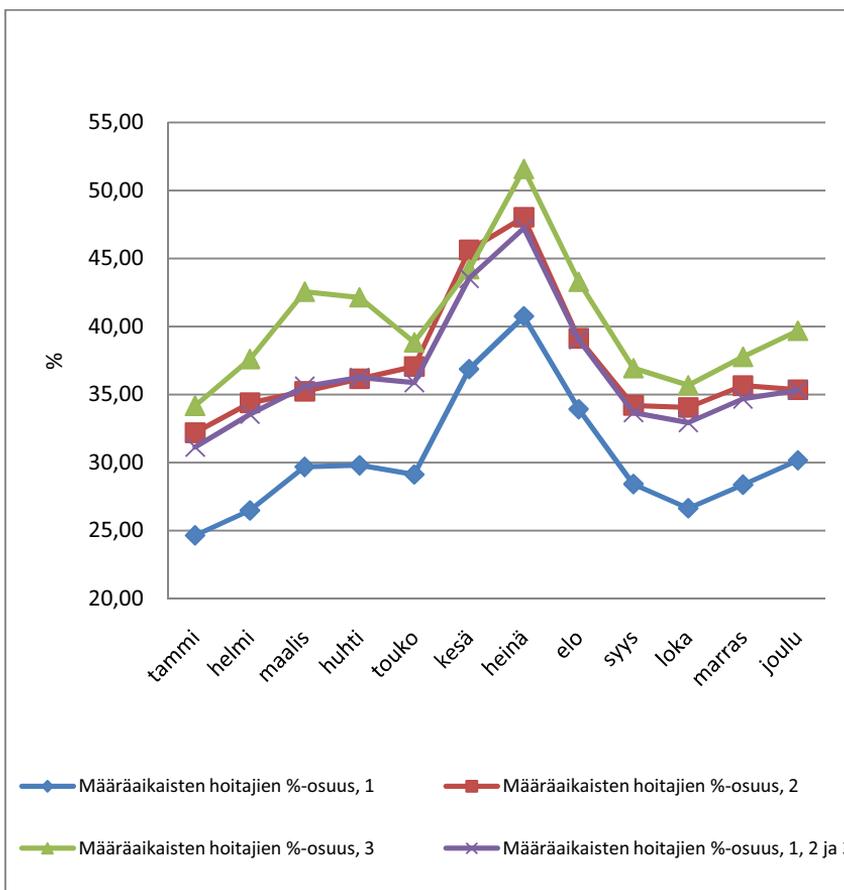
Kuva 17: Potilaita hoitajaa kohti -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Potilaita sairaanhoitajaa kohti: Havaintokertojen keskiarvojen tarkastelussa havaittiin, että potilaiden määrä sairaanhoitajaa kohti oli alimmillaan maaliskuu- ja toukokuussa, 9,6 potilasta sairaanhoitajaa kohti, ja korkeimmillaan se oli syyskuussa, 11 potilasta sairaanhoitajaa kohti. Vaihtelu oli kokonaisuudessaan vähäistä. Organisaatioissa oli tasoero: organisaatioissa 2 oli eniten potilaita sairaanhoitajaa kohti ja organisaatiot 1 ja 3 olivat tasollisesti lähellä toisiaan. Profiileiltaan organisaatiot muistuttivat toisiaan. (Kuva 18.)



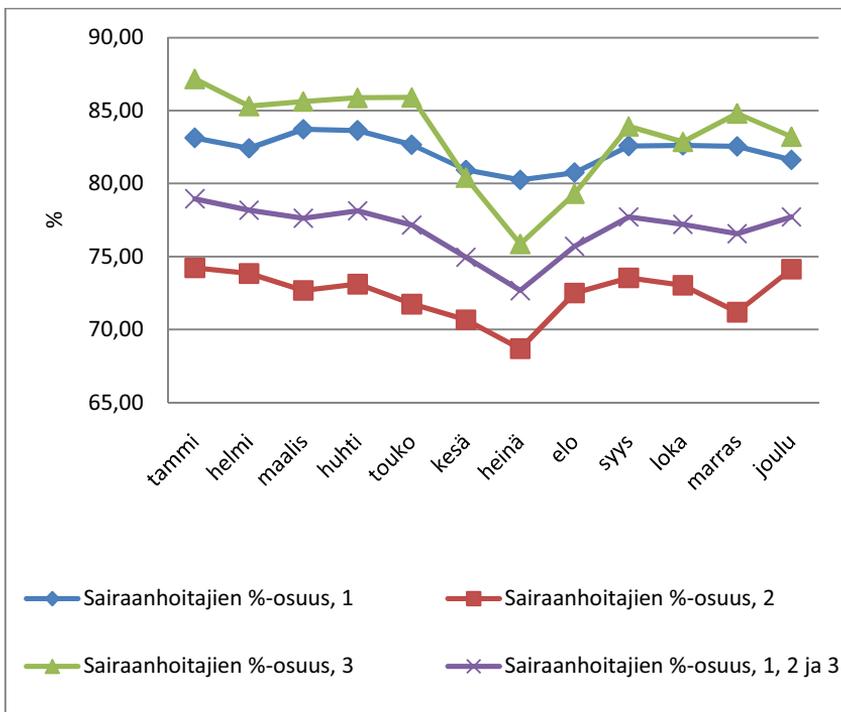
Kuva 18: Potilaita sairaanhoitajaa kohti -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Määräaikaisten prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä: Kolmen organisaation havaintokertojen keskiarvoja tarkasteltaessa oli tammikuussa vähiten määräaikaista, 13 %, ja eniten heitä oli heinäkuussa, 47,3 %. Organisaatiot erosivat toisistaan määräaikaisten tason suhteen. Pienin määräaikaisten osuus oli organisaatiossa 1. Organisaatiot 1 ja 3 olivat tasollisesti lähellä toisiaan. Organisaatiot muistuttivat toisiaan profiileiltaan; kaikissa organisaatioissa kesäloma-aika näyttöytyi samankaltaisena. (Kuva 19.)



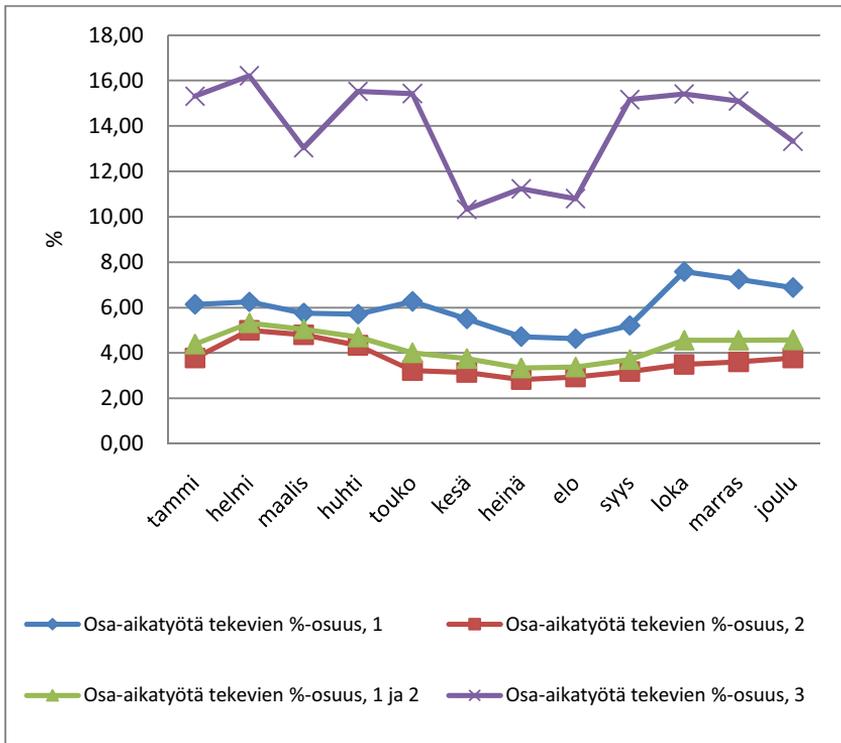
Kuva 19: Määräaikaisten hoitajien prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Sairaanhoitajien prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä: Kolmen organisaation havaintokertojen keskiarvojen mukaan sairaanhoitajien osuus oli suurimmillaan tammikuussa, 78,96 %, ja pienimmillään heinäkuussa, 72,67 %. Organisaatioissa oli tasoeroja: organisaatiossa 2 sairaanhoitajien osuus hoitohenkilöstöstä oli pienin ja organisaatiot 1 ja 3 olivat lähellä toisiaan. Heinäkuussa sairaanhoitajien osuus laski kaikissa organisaatioissa ja voimakkaimmin organisaatiossa 3. (Kuva 20.)



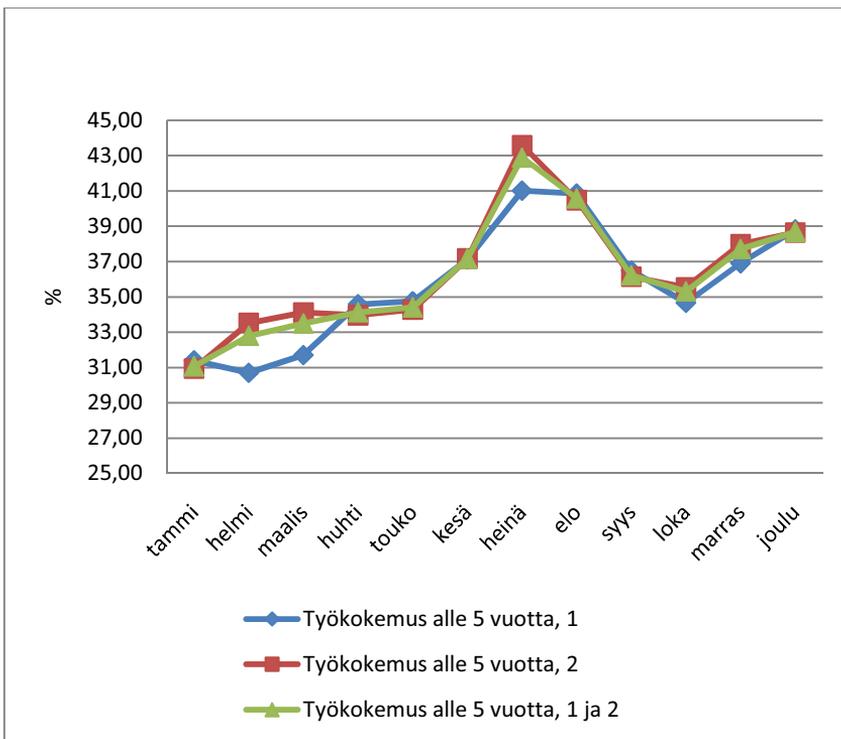
Kuva 20: Sairaanhoitajien prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Osa-aikatyötä tekevän hoitohenkilöstön prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä: Tunnusluvun tarvittavat primaariluvut tuotettiin organisaatioissa 1 ja 2 yhtevästi poikkileikkaustietona ja organisaatioissa 1 ja 2 kumulatiivisena tietona (Liitetäulukko 11). Kaikille organisaatioille oli tyypillistä osa-aikaisten hoitajien osuuden kuukausikeskiarvojen lasku kesäaikaana. Tarkasteltaessa organisaatioita 1 ja 2, oli niiden välillä tasoero: organisaatioissa 1 osa-aikaisten osuus oli suurempi kuin organisaatioissa 2. (Kuva 21.)



Kuva 21: Osa-aikatyötä tekevän hoitohenkilöstön prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3. Organisaatioissa 1 ja 2 poikkileikkaustieto ja organisaatioissa 3 kumulatiivinen tieto

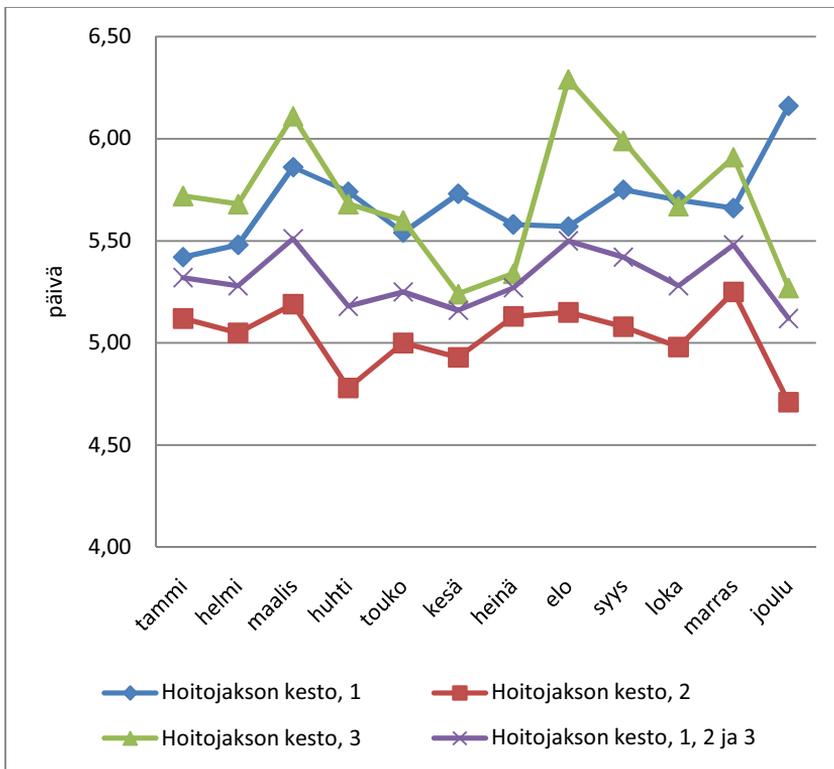
Alle 5 vuotta työskennelleiden prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä: Tunnusluvut saatiin organisaatioista 1 ja 2 (Liitetaulukko 11). Organisaatioiden kokemattomien hoitajien määrän kuukausikeskiarvo oli matalimmillaan 31,06 % tammikuussa, ja eniten alle viiden vuoden työkokemuksen omaavia hoitajia, 42,89 %, työskenteli kuukausikeskiarvon mukaan heinäkuussa. Organisaatiot olivat tasollisesti hyvin lähellä toisiaan. Profiileiltaan organisaatioiden käyrät hoitajien alle viiden vuoden työkokemuksesta olivat hyvin samankaltaisia alkuvuotta lukuun ottamatta. (Kuva 22.)



Kuva 22: Alle viisi vuotta työskennelleiden prosenttiosuus hoitohenkilöstöstä -aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2

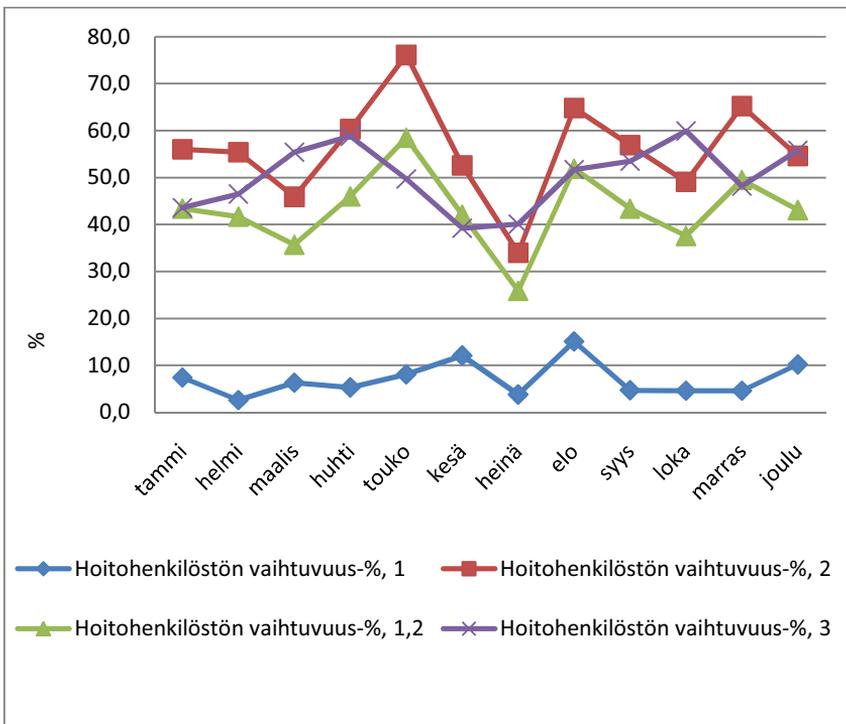
Hoitotyön tulos

Hoitojakson kesto: Organisaatioiden kuukausikeskiarvot vaihtelivat 5,12 ja 5,51 päivän välillä eli vaihtelu oli melko vähäistä. Hoitojakson keston kuukausikeskiarvo oli lyhimmillään joulukuussa ja pisimmillään maaliskuussa. Organisaatioissa 2 hoitojakson kesto oli tasoltaan organisaatioita 1 ja 3 lyhyempi. Organisaatioissa 3 hoitojakson kestossa oli laajin kuukausikeskiarvojen vaihtelu, 5,24–6,29. (Kuva 23.)



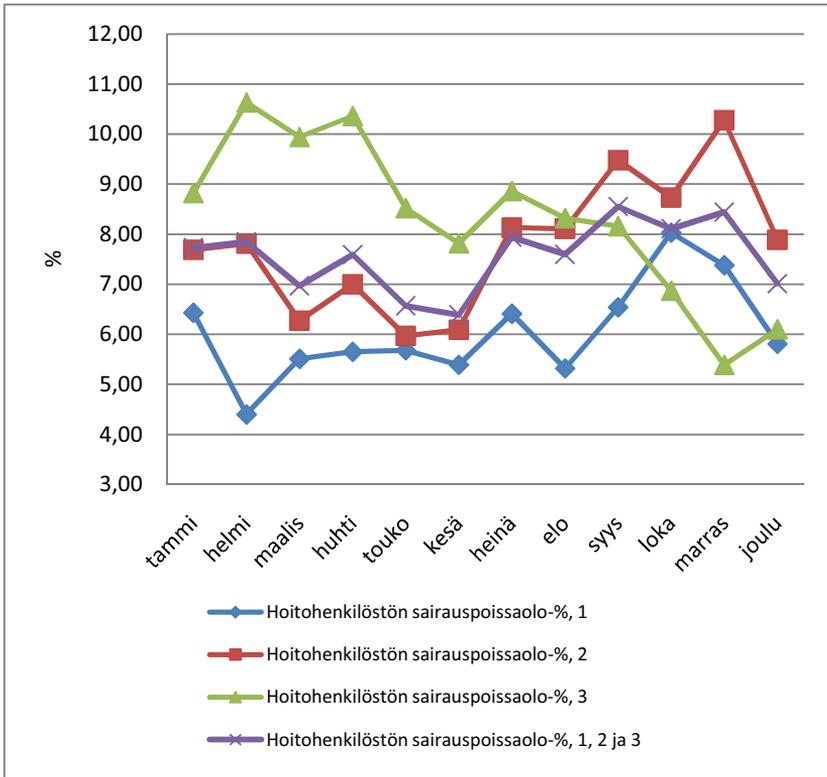
Kuva 23: Hoitojakson keston aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

Hoitohenkilöstön vaihtuvuusprosentti: Tunnusluku tuotettiin yhtenevästi organisaatioista 1 ja 2. Organisaatiosta 3 se tuotettiin eri tavalla (Liite-
taulukko 12). Organisaatioissa 1 ja 2 hoitohenkilöstön vaihtuvuuspro-
sentin kuukausikeskiarvo oli pienimmillään heinäkuussa, 25,9 %, ja
korkeimmillaan se oli toukokuussa, 58,5 %. Organisaatioiden 1 ja 2 vä-
lillä oli selkeä tasoero siten, että organisaatiossa 1 henkilöstön vaihtu-
vuus oli vähäisempää kuin organisaatiossa 2. Profiileiltaan kaikissa
organisaatioissa oli yhtenevä käyrien muoto liittyen lomakauden al-
kuun ja loppuun. Lisäksi heinäkuussa hoitajien vaihtuvuus oli vä-
häisintä. (Kuva 24.)



*Kuva 24: Hoitohenkilöstön vaihtuvuusprosentin aikasarjat, 1 = or-
ganisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3. Organisaatiois-
sa 1 ja 2 tunnusluku tuotettiin yhtenevästi ja organisaatio 3:n tun-
nusluvun tuottamistapa poikkesi edellisistä*

Hoitohenkilöstön sairauspoissaoloprosentti: Organisaatioiden havaintokerrojen keskiarvo oli matalimmillaan kesäkuussa, 6,39 %, ja korkeimmillaan se oli syyskuussa, 8,44 %. Yhteiskäyrän profiilissa oli nouseva trendi kesäkuusta marraskuulle. Organisaatioissa 1 ja 2 tämä sama trendi näyttäytyi, mutta organisaatioissa 3 trendi oli päinvastainen. (Kuva 25.)



Kuva 25: Hoitohenkilöstön sairauspoissaoloprosentin aikasarjat, 1 = organisaatio 1, 2 = organisaatio 2, 3 = organisaatio 3

6.2 HOITOTYÖN HENKILÖSTÖMITOITUKSEN JA TULOKSEN EROT ORGANISAATIOITTAIN JA HAVAITOKERROITTAIN

6.2.1 Erot organisaatioittain

Hoitotyön intensiteetin osalta hoitoisimpien luokkien prosenttiosuus-tunnusluvun organisatorisia eroja voitiin tarkastella vain kahden samaa mittaria käyttävän organisaation (1 ja 3) välillä. Mannin-Whitneyn U-testin mukaan ($Z = -1,457$, $p = 0,146$) tilastollisesti merkitseviä eroja ei ollut. Case mix saatiin vain organisaatiosta 1, joten sille ei ollut vertailuorganisaatiota.

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin osalta kaikista organisaatioista saaduissa kahdeksassa tunnusluvussa oli eroja organisaatioiden välillä: käyntien prosenttiosuudessa, kuormitusprosentissa, tukipalveluissa sihteerien/tekstinkäsittelijöiden ja laitoshuoltajien prosenttiosuudessa, sihteerien prosenttiosuudessa ja laitoshuollon prosenttiosuudessa. DRG-ryhmien määrä saatiin kahdesta organisaatiosta ja ne erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (Taulukko 16). Liite-
taulukosta 15 on luettavissa, olivatko erot yhden vai useamman organisaation välillä.

Taulukko 16: *Hoitotyön toimintaympäristön erot organisaatioittain*

Muuttuja/tunnusluku	Testisuure	Df¹	P²
Käyntien %-osuus	$\chi^2 = 11,914$	2	,003**
DRG -ryhmien lukumäärä, organisaatiot 1 ja 2	$Z = -9,512^{M-W}$,000***
Potilasvaihtuvuus	$\chi^2 = 3,432$	2	,180
Potilaita sairaansijaa kohti	$\chi^2 = 3,551$	2	,169
Kuormitusprosentti	$\chi^2 = 35,439$	2	,000***
Tukipalvelut: sihteerien ja laitoshuoltajien %-osuus	$\chi^2 = 66,115$	2	,000***
Tukipalvelut: sihteerien %-osuus	$\chi^2 = 81,957$	2	,000***
Tukipalvelut: laitoshuollon %-osuus	$\chi^2 = 125,989$	2	,000***

Kruskalin-Wallislin testi (3 organisaatiota), testisuure χ^2 , M-W) Mannin-Whitneyn U-testi (2 organisaatiota), testisuure Z, 1) vapausaste, 2) tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä $<0,05^*$, merkitsevä $<0,01^{**}$, erittäin merkitsevä $<0,000^{***}$

Hoitotyön voimavarojen kahdeksasta tunnusluvusta kuutta voitiin verrata kolmen organisaation eroavuuksien osalta. Organisaatiot erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi seuraavien muuttujien suhteen: hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti, potilaita sairaanhoitajaa kohti, määräaikaisten hoitajien ja sairaanhoitajien prosenttiosuus. Tieto osa-aikaista työtä tekevien hoitajien osuudesta voitiin tuottaa yhtenevästi organisaatioista 1 ja 2. Ne erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. (Taulukko 17.) Liitetaulukosta 15 on luettavista, olivatko erot yhden vai useamman organisaation välillä.

Taulukko 17: Hoitotyön voimavarojen erot organisaatioittain

Muuttuja/tunnusluku	Testisuure	Df¹	P²
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	$\chi^2 = 10,854$	2	,004**
Hoitotyön tunnit potilasta kohti	$\chi^2 = ,857$	2	,652
Potilaita hoitajaa kohti	$\chi^2 = 2,862$	2	,239
Potilaita sairaanhoitajaa kohti	$\chi^2 = 40,016$	2	,000***
Määräaikaisten hoitajien %-osuus	$\chi^2 = 34,790$	2	,000***
Sairanhoitajien %-osuus	$\chi^2 = 98,155$	2	,000***
Osa-aikaisesti työskentelevien hoitajien %-osuus, organisaatiot 1 ja 2	$Z = -6,053^{M-W}$,000***
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus, organisaatiot 1 ja 2	$Z = -,137^{M-W}$,891

Kruskalin-Wallis testi (3 organisaatiota), testisuure χ^2 , M-W) Mannin-Whitneyn U-testi (2 organisaatiota), testisuure Z, 1) vapausaste, 2) tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***

Hoitotyön tulosta indikoivista kolmesta tunnusluvusta kahdesta erot voitiin testata kolmen organisaation osalta ja yhden tunnusluvun osalta eroja tarkasteltiin kahden organisaation välillä. Kaikki tunnusluvut erosivat organisaatioittain tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. (Taulukko 18.) Liitetaulukosta 15 on luettavissa, olivatko erot yhden vai useamman organisaation välillä.

Taulukko 18: Hoitotyön tuloksen erot organisaatioittain

Muuttuja/tunnusluku	Testisuure	Df¹	P²
Hoitojakson bruttokesto	$\chi^2 = 34,031$	2	,000***
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-%, organisaatiot 1 ja 2	$Z = -12,302^{M-W}$,000***
Hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen %-osuus	$\chi^2 = 13,030$	2	,000***

Kruskalin-Wallis testin (3 organisaatiota), testisuure χ^2 , M-W) Mannin-Whitneyn U-testi (2 organisaatiota), testisuure Z, 1) vapausaste, 2) tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***

6.2.2 Erot havaintokerroittain

Hoitohenkilöstön mitoituksen ja hoitotyön tuloksen havaintokertojen eroja testattiin Friedmanin testillä.

Hoitotyön intensiteettiä indikoivan hoitoisimpien luokkien prosenttiosuus -tunnusluvun kuukausittaiset havaintokerrat eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi, mittarista riippumatta. Muuttujassa ilmennyt vaihtelu ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Potilaiden hoidon vaativuutta kuvaavan case mixin havaintokerrat eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.

Toimintaympäristön intensiteetin kahdeksasta tunnusluvusta kuuden havaintokerrat erosivat yhden tai useamman havaintokerran suhteen tilastollisesti merkitsevästi. Potilaskäyntien prosenttiosuuden ja DRG-ryhmien määrän vaihtelu ei ollut tilastollisesti merkitsevää. (Taulukko 19.)

Taulukko 19: Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin erot havaintokerroittain

Muuttuja/tunnusluku	Testisuure	Df¹	P²
Käyntien %-osuus	$\chi^2=16,425$	11	,126
DRG-ryhmien lukumäärä	$\chi^2= 18,269$	11	,076
Potilasvaihtuvuus	$\chi^2= 78,792$	11	,000***
Potilaita sairaansijaa kohti	$\chi^2= 49,632$	11	,000***
Kuormitusprosentti	$\chi^2= 89,016$	11	,000***
Tukipalvelut: sihteerien ja laitoshuoltajien %-osuus	$\chi^2= 52,843$	11	,000***
Tukipalvelut: sihteerien %-osuus	$\chi^2= 37,964$	11	,000***
Tukipalvelut: laitoshuollon %-osuus	$\chi^2= 84,174$	11	,000***

Friedmanin testi, 1) vapausaste, 2) tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***

Hoitotyön voimavaroja indikoivista tunnusluvuista kaikkien tunnuslukujen kuukausittaiset havaintokerrat erosivat yhden tai useamman havaintokerran suhteen toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (Taulukko 20).

Taulukko 20: Hoitotyön voimavarojen erot havaintokerroittain

Muuttuja/tunnusluku	Testisuure	Df¹	P²
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	$\chi^2= 60,567$	11	,000***
Hoitotyön tunnit potilasta kohti	$\chi^2= 38,202$	11	,000***
Potilaita hoitajaa kohti	$\chi^2= 50,136$	11	,000***
Potilaita sairaanhoitajaa kohti	$\chi^2= 44,083$	11	,000***
Määräaikaisten hoitajien %-osuus	$\chi^2= 127,947$	11	,000***
Sairaanhoitajien %-osuus	$\chi^2= 30,358$	11	,001**
Osa-aikaisesti työskentelevien hoitajien %-osuus, organisaatiot 1 ja 2	$\chi^2= 34,086$	11	,000***
Osa-aikaisesti työskentelevien hoitajien %-osuus, organisaatio 3	$\chi^2= 24,298$	11	,012*
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus, organisaatiot 1 ja 2	$\chi^2= 93,259$	11	,000***

Friedmanin testi, 1) vapausaste, 2) tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***

Hoitotyön tulos -tunnuslukuista hoitajakson kesto ja hoitohenkilöstön vaihtuvuus organisaatiossa 1 ja 2 erosivat yhden tai useamman kuukausittaisen havaintokerran suhteen. Organisaatiossa 3 henkilöstön vaihtuvuuden vaihtelu ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Henkilöstön sairauspoissaolojen prosenttiosuuden aikasarjan havaintokertojen vaihtelu ei ollut tilastollisesti merkitsevää. (Taulukko 21.)

Taulukko 21: Hoitotyön tuloksen erot havaintokerroittain

Muuttuja/tunnusluku	Testisuure	Df¹	P²
Hoitajakson kesto	$\chi^2 = 22,117$	11	,023*
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-% organisaatiot 1 ja 2	$\chi^2 = 32,820$	11	,001**
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-% organisaatio 3	$\chi^2 = 10,537$	11	,483
Hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen %-osuus	$\chi^2 = 9,248$	11	,599

Friedmanin testi, 1) vapausaste, 2) tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***

6.3 HOITOTYÖN HENKILÖSTÖMITOITUKSEN LINEAARINEN YHTEYS HOITOTYÖN TULOKSEEN

Lineaarista yhteyttä hoitotyön henkilöstömitoitus- ja tulostunnuslukujen välillä testattiin lineaarisella sekamallilla (linear mixed models). Analyysi toteutettiin organisaatio 2:n aineistolla. Testiin valittujen tunnuslukujen valintakriteerinä oli selittävien tunnuslukujen välinen korrelaatio. Aineistossa osa tunnuslukuista oli muodostettu osin samoista primaariluvuista (Liiteaulukot 9–12), ja tämä aiheutti tunnuslukujen välistä korrelaatiota. Selittävien muuttujien vahva korrelaatio tuottaa multikollineaarisuutta. Se tarkoittaa voimakasta korrelaatiosta aiheutuvaa molempien muuttujien kiinnittymistä tai poisjääntiä mallista monimuuttujamenetelmissä, vaikka vain toinen olisi ollut mallin kannalta merkityksellinen. Analyysiin otettiin mukaan henkilöstömitoituksen tunnusluvut, joiden keskinäinen korrelaatiokerroin oli matala eli alle 0,4 (Liitetaulukko 17). Poikkeuksena oli laitoshuollon prosenttiosuuden ja hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohti korrelaa-

tiokertoimella -0,468, jota voidaan pitää kuitenkin vielä kohtalaisen alhaisena (Metsämuuronen 2009, 371). Poikkeus tehtiin, koska ei ole saatavilla tutkimustietoa laitoshuollon osuuden ja hoitotyön tuloksen yhteydestä. Taulukossa 22 on luettavissa lineaariseen sekamalliin mukaan tulevat hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnusluvut. Viitekehysten ryhmittelyn mukaisesti (hoitotyön intensiteetti, toimintaympäristön intensiteetti ja hoitotyön voimavarat) testattiin jokaisesta ryhmästä tunnuslukujen yhteys tulosmuuttujiin tunnusluku kerrallaan, ryhmän muuttujat yhdessä ja valikoidusti 1–2 muuttujaa jokaisesta ryhmästä. Lineaarisen sekamallin jäännösten jakauma oletetaan normaaliksi. Henkilöstömitoitus- ja tulostunnuslukujen tilastollisesti merkitsevien yhteyksien jäännösten jakaumat on esitetty Liitteessä 1 graafisesti.

Taulukko 22: Lineaariseen sekamallianalyyysiin tulevat hoitotyön tuloista selittävät henkilöstömitoitustunnusluvut

Ryhmä	Tunnusluku
Hoitotyön intensiteetti	Case mix
	Hoitoisuusluokka III+IV %-osuus/Monitor
Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetti	DRG-ryhmien lukumäärä
	Potilasvaihtuvuus
	Kuormitusprosentti
	Tukipalvelut: sihteerien %-osuus
	Tukipalvelut: laitoshuollon %-osuus
Hoitotyön voimavarat	Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti
	Määräaikaisten %-osuus
	Sairaanhoitajien %-osuus
	Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus
	Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus

Lineaarisen sekamallin analyysituloksina esitetään muuttujien välisen korrelaation voimakkuutta ja suuntaa osoittava estimaatti ja testisuure sekä testituloksen tilastollista merkitsevyyttä osoittava testisuure ja p-arvo: melkein merkitsevä $p < 0,05$, merkitsevä $p < 0,01$ ja erittäin merkitsevä $p < 0,000$.

6.3.1 Yhteys hoitajakson keston

Hoitotyön intensiteetin tunnusluvuista sekä case mixin että hoitoisimpien luokkien prosenttiosuuden ja hoitajakson keston välillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys. Tarkasteltaessa tunnuslukujen ja hoitajakson pituuden yhteyden voimakkuutta estimaatin avulla havaittiin, että case mixin kasvaessa yhdellä yksiköllä hoitajakson kesto kasvoi 0,144:n hoitopäivän verran eli 3,5 t ja hoitoisimpien luokkien osuuden lisääntyessä prosenttiyksiköllä hoitajakson kesto piteni 0,037:n hoitopäivän verran eli 53 min. Tarkasteltaessa hoitotyön intensiteetin tunnuslukuja yhdessä, hoitoisimpien luokkien prosenttiosuus saavutti tilastollisen merkitsevyyden. Yhteistarkastelussa sen estimaatti jäi samalle tasolle kuin muuttujittain analysoitaessa. (Taulukko 23.)

Taulukko 23: Hoitotyön intensiteetin ja hoitajakson keston välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
Case mix	7,087	,008**	,144	2,662
Hoitoisuusluokka III+IV %- osuus/Monitor	18,835	,000***	,037	4,340
Yhdistettynä:				
Case mix	1,807	,181	,087	1,344
Hoitoisuusluokka III+IV %- osuus/Monitor	14,974	,000**	,034	3,870

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lii- säys selittäjässä muuttaa tulosmuuttujan tasoa estimaatin verran.

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin tunnusluvuista tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitajakson keston oli yksittäin testattaessa neljällä toimintaympäristön intensiteetin tunnusluvulla. DRG-ryhmien määrällä, potilasvaihtuvuudella ja laitoshuollon osuudella yhteys oli negatiivinen hoitajakson keston ja kuormitusprosentilla se oli positiivinen. Kun testattiin yhdessä neljää tilastollisesti merkitsevästi hoitajakson keston yhteydessä ollutta hoitotyön toimintaympäristön tunnuslukua, niin tilastollisesti merkitsevä yhteys oli kolmella tunnusluvulla. Yhteistarkastelussa kuormitusprosentin ja hoitajakson

keston yhteyden voimakkuutta kuvaava estimaatti oli 0,04, tarkoittaen kuormituksessa tapahtuvan prosenttiyksikön muutoksen pidentävän hoitojakson kestoja 0,04 hoitopäivällä eli 58 min. DRG-ryhmien määrän lisääntyminen osastolla yhdellä ryhmällä, merkitsi hoitojakson kesto lyhenemistä estimaatin mukaan 0,027 hoitopäivän verran eli 39 min. Potilasvaihdon vilkastuessa osastolla prosenttiyksikön verran hoitojakson kesto lyheni estimaatin mukaan 0,138 hoitopäivää eli 3,3 t. Yhteistarkastelussa muuttujien yhteyden voimakkuutta osoittavien estimaattien tasoissa tapahtui jonkin verran muutoksia verrattuna estimaattien tasoon muuttujittain tarkasteltuina. (Taulukko 24.)

Taulukko 24: Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin ja hoitojakson keston välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
DRG-ryhmien lukumäärä	16,320	,000***	-,037	-4,040
Potilasvaihtuvuus	18,531	,000***	-,061	-4,305
Kuormitusprosentti	32,195	,000***	,021	5,674
Tukipalvelut: sihteerien %- osuus	2,363	,126	-,025	-1,537
Tukipalvelut: laitoshuollon %- osuus	11,198	,001**	-,072	-3,346
Yhdistettynä:				
DRG-ryhmien luku- määrä	14,076	,001**	-,027	-3,634
Potilasvaihtuvuus	118,169	,001**	-,138	-9,884
Kuormitusprosentti	151,125	,001**	,040	1,119
Tukipalvelut: laitos- huollon %-osuus	2,708	,101	-,026	-,964

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lisäys selittäjässä muuttaa tulosuuttujan tasoa estimaatin verran.

Hoitotyön voimavaroja kuvaavia tunnuslukuja yksittäin tarkasteltaessa, oli hoitotyön tuntien määrällä hoitopäivää kohti tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitojakson keston. Yhteyden voimakkuutta kuvaava estimaatti oli -0,115, mikä tarkoittaa, että hoitotyön tuntien määrässä hoitopäivää kohti tapahtuva yhden tunnin lisääntyminen lyhensi hoitojakson kestoja 0,115 hoitopäivää eli 2,8 t. Tarkasteltaessa hoitotyön

voimavarojen tunnuslukuja yhdessä, tilastollisesti merkitsevässä estimaatin tasossa ei tapahtunut suurta muutosta. (Taulukko 25.)

Taulukko 25: Hoitotyön voimavarojen ja hoitojakson keston välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	20,724	,000***	-,115	-4,552
Määräaikaisten %-osuus	2,156	,143	,010	1,468
Sairaanhoitajien %-osuus	,174	,677	-,003	-,417
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus	1,236	,267	,016	1,112
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus	1,550	,214	,009	1,245
Yhdistettynä:				
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	21,243	,000***	-,118	-4,609
Määräaikaisten %-osuus	2,294	,131	,011	1,514
Sairaanhoitajien %-osuus	,504	,479	,006	,710
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus	,319	,573	,008	,565

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lisäys selittäjässä muuttaa tulostuloksen tasoa estimaatin verran.

Hoitotyön intensiteetin, toimintaympäristön intensiteetin ja hoitotyön voimavarojen yhteys hoitojakson keston testattiin tunnusluvuilla, joilla ryhmittäisissä testeissä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitojakson keston. Lisäksi huomioitiin aineiston koko, mikä rajoitti yhdessä testattavien tunnuslukujen määrän neljään. Lineaariseen sekamallianaalyyysiin tunnusluvuista tuli mukaan hoitoisimpien luokkien prosenttiosuus, DRG-ryhmien määrä, potilasvaihtuvuus ja hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti. Yhdessä tarkasteltuna kaikilla testiin valituilla tunnusluvuilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitojakson keston. Hoitoisimpien luokkien prosenttiosuuden kasvaessa yhdellä prosenttiyksiköllä kasvoi hoitojakson kesto estimaatin mukaan 0,037 hoitopäivällä eli 53 min. DRG-ryhmien määrän lisääntyessä yhdellä ryhmällä

lyheni hoitajakson kesto estimaatin mukaan 0,027 hoitopäivällä eli 39 min. Potilasvaihtuvuuden vilkastuessa prosenttiyksiköllä lyheni hoitajakson kesto estimaatin mukaan 0,064 hoitopäivällä eli 1,5 t. Yhteisanalyysiin valituista tunnusluvuista vahvin yhteys hoitajakson kesto oli hoitotyön tuntien määrällä hoitopäivää kohden, estimaatin ollessa -0,153. Yhden hoitotyön tunnin lisääminen hoitopäivään lyhensi hoitajaksoa 0,153 hoitopäivää eli 3,7 t. (Taulukko 26.)

Taulukko 26: Hoitotyön intensiteetin, toimintaympäristön intensiteetin, voimavarojen ja hoitajakson keston välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
Hoitoisuusluokka III+IV %- osuus/Monitor	23,204	,000***	,037	4,817
DRG-ryhmien lukumäärä	7,100	,009**	-,027	-2,665
Potilasvaihtuvuus	13,896	,000***	-,064	-3,728
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	39,975	,000***	-,153	-6,323

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lisäys selittäjässä muuttaa tulosuuttujan tasoa estimaatin verran.

6.3.2 Yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen

Hoitotyön intensiteetin tunnusluvuista kumpikaan case mixin tai hoitoimpien luokkien prosenttiosuus ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen. Yhteyttä ei ollut tarkasteltaessa tunnuslukuja yksittäin tai yhdessä.

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin tunnusluvuista yksittäin testattaessa oli kuormitusprosentilla tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen. Yhteyden voimakkuutta kuvaava estimaatti oli 0,179, mikä tarkoittaa kuormituksessa tapahtuvan yhden prosenttiyksikön muutoksen lisäävän osaston hoitohenkilöstön vaihtuvuutta 0,719 prosenttia. Hoitotyön ympäristön intensiteetin tunnuslukujen yhteistestaus ei tuonut esiin uusia tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä, mutta bruttokuormitusprosentin estimaatti kasvoi jonkin verran. (Taulukko 27.)

Taulukko 27: Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
DRG-ryhmien lukumäärä	,913	,345	,381	,955
Potilasvaihtuvuus	1,143	,289	,756	1,069
Kuormitusprosentti	11,971	,001**	,719	3,460
Tukipalvelut: sihteerien %- osuus	,505	,478	-,648	-,711
Tukipalvelut: laitoshuollon %- osuus	3,255	,076	-1,993	-1,804
Yhdistettynä:				
DRG-ryhmien luku- määrä	,012	,912	,053	,111
Potilasvaihtuvuus	,332	,567	-,510	-,576
Kuormitusprosentti	8,962	,003**	,766	2,994
Tukipalvelut: laitos- huollon %-osuus	1,066	,305	-1,236	-1,032

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lisäys selittäjässä muuttaa tulostuloksen tasoa estimaatin verran.

Hoitotyön voimavaroja kuvaavia tunnuslukuja yksittäin tarkasteltaessa tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen oli kolmella hoitotyön voimavarojen tunnusluvulla: hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti, määräaikaisten prosenttiosuus ja sairaanhoitajien prosenttiosuus. Tarkasteltaessa edellä mainittuja tunnuslukuja samanaikaisesti, niistä analyysin mukaan hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen olivat yhteydessä tilastollisesti merkitsevästi määräaikaisten osuus ja sai-

raanhoitajien osuus. Sairaanhoitajien osuuden ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden yhteyttä kuvaava estimaatti oli -1,159, mikä tarkoittaa prosenttiyksikön kasvun sairaanhoitajien osuudessa vähentävän hoitohenkilöstön vaihtuvuutta 1,519 prosenttia. Määräaikaisten osuuden ja hoitohenkilöstön yhteyttä kuvaava estimaatti oli 0,954. Prosenttiyksikön muutos määräaikaisten osuudessa ilmeni 0,954 %:n kasvuna hoitohenkilöstön vaihtuvuudessa. (Taulukko 28.)

Taulukko 28: Hoitotyön voimavarojen ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	5,359	,022*	-3,336	-2,135
Määräaikaisten %-osuus	12,356	,001**	1,260	3,515
Sairaanhoitajien %-osuus	22,664	,000***	-1,954	-4,761
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus	1,416	,235	-1,036	-1,190
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus	,247	,620	,205	,497
Yhdistettynä:				
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	3,304	,071	-2,645	-1,818
Määräaikaisten %-osuus	6,244	,014*	,954	2,499
Sairaanhoitajien %-osuus	12,153	,001**	-1,519	-3,486

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lii- säys selittäjässä muuttaa tulosuuttujan tasoa estimaatin verran.

Hoitotyön intensiteetin ja toimintaympäristön intensiteetin ja hoitotyön voimavarojen yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen testattiin tunnusluvuilla, joilla ryhmittäisissä testeissä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen. Hoitotyön intensiteetin tunnusluvuista ei kumpikaan ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen, joten ryhmästä ei tullut tunnuslukuja yhteistarkasteluun. Lineaariseen sekamallianalyysiin tunnusluvuista tulivat mukaan kuormitusprosentti, hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti, määräai-

kaisten hoitajien osuus ja sairaanhoitajien osuus. Yhdessä tarkasteltuna testiin valituista tunnusluvuista kuormitusprosentilla, määräaikaisten osuudella ja sairaanhoitajien osuudella oli tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen. Määräaikaisten osuuden ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden yhteyden voimakkuutta kuvaava estimaatti oli 0,834. Tämä tarkoitti, että osaston määräaikaisten osuuden kasvaessa prosenttiyksiköllä kasvoi henkilöstön vaihtuvuus 0,834 prosentilla. Kuormitusprosentin ja henkilöstön vaihtuvuuden yhteyden vahvuutta osoittava estimaatti oli 0,555. Osaston kuormituksen kasvu yhdellä prosenttiyksiköllä lisäsi henkilöstön vaihtuvuutta 0,555 prosentilla. Sairaanhoitajien osuuden ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden estimaatti oli -1,608. Sairaanhoitajien osuuden kasvaminen prosenttiyksiköllä vähensi hoitohenkilöstön vaihtuvuutta 1,608 prosentilla. (Taulukko 29.)

Taulukko 29: Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin, voimavarojen ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
Kuormitusprosentti	5,125	,024*	,555	2,284
Hoitotyön tunnint hoitopäivää kohti	,251	,617	-,894	-,501
Määräaikaisten hoitajien %-osuus	4,554	,034*	,834	2,134
Sairaanhoitajien %-osuus	13,204	,000***	-1,608	-3,364

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lisäys selittäjässä muuttaa tulosmuuttujan tasoa estimaatin verran.

6.3.3 Yhteys hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin

Hoitotyön intensiteetin tunnusluvuista kumpikaan case mixin tai hoitoimpien luokkien prosenttiosuus ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin. Yhteyttä ei ilmennyt tarkasteltaessa tunnuslukuja yksittäin tai yhdessä.

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin tunnusluvuista tilastollisesti merkitsevä yhteys hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin oli yksittäin testattaessa laitoshuollon osuudella. Yhteyden vahvuutta osoitta-

va estimaatti oli 0,162. Laitoshuollon osuuden kasvaessa yhdellä prosenttiyksiköllä, sairauspoissaolojen osuus työpanoksesta kasvoi 0,162 prosentilla. Tarkasteltaessa yhdessä toimintaympäristön intensiteetin tunnuslukujen yhteyttä sairauspoissaoloihin mikään tunnusluvusta ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä. (Taulukko 30.)

Taulukko 30: Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin ja hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen välinen yhteys

Tunnusluku	Tes- tisuure (F)	P-arvo¹	Esti- maatti²	Esti- maatin tes- tisuure (t)
DRG-ryhmien lukumäärä	,033	,858	-,004	-,181
Potilasvaihtuvuus	,100	,745	,014	,317
Kuormitusprosentti	,536	,470	-,010	-,732
Tukipalvelut: sihteerien %-osuus	3,787	,060	,123	1,946
Tukipalvelut: laitoshuollon %-osuus	5,703	,026*	,162	2,388
Yhdistettynä:				
Potilasvaihtuvuus	,380	,550	,032	,616
Kuormitusprosentti	,089	,770	,005	,298
Tukipalvelut: sihteerien %-osuus	,044	,836	,018	,209
Tukipalvelut: laitoshuollon %-osuus	4,176	,056	,186	2,044

Lineaarinen sekamalli 1) Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 2) Yhden yksikön lii- säys selittäjässä muuttaa tulosmuuttujan tasoa estimaatin verran.

Hoitotyön voimavaroja kuvaavia tunnuslukuja yksittäin tarkasteltaessa tilastollisesti merkitsevää yhteyttä hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin ei ilmennyt. Tarkasteltaessa edellä mainittuja tunnuslukuja samanaikaisesti analyysi ei paljastanut tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin.

Hoitotyön intensiteetin, toimintaympäristön intensiteetin ja hoitotyön voimavarojen yhteyttä hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin ei testattu, koska vain hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin tunnusluvusta yksi, laitoshuollon osuus, oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin.

6.4 HOITOTYÖN HENKILÖSTÖMITOITUKSEN JA TULOKSEN ENNUSTEMALLIT

Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välistä yhteyttä selitettiin ja ennustettiin naiivilla Bayesin (NB) -mallinnuksella. Mallinnuksessa selitettävät ja ennustettavat tulostunnusluvut oli luokiteltu kaksiluokkaisiksi ja selittävät henkilöstömitoituksen tunnusluvut oli luokiteltu kolmeluokkaisiksi (Liitetaulukko 17).

Mallinnukseen käytetty naiivi luokittelun laskenta-algoritmi huomioi muuttujien välistä riippuvuutta. Siitä huolimatta selittävien tunnuslukujen välistä korrelaatiota tarkasteltiin korrelaatiomatriisin avulla (Liitetaulukko 16). Pyrkimyksenä oli välttää mallin ylioppimista. Selittävien muuttujien välinen korrelaatio määriteltiin kuten lineaarisessa sekamallissakin, hyväksyttävän korrelaatiokertoimen ollessa alle 0,4, yhtä poikkeusta lukuun ottamatta (ks. luku 6.3). NB-mallinnukseen tuli mukaan 12 hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukua (Taulukko 22).

6.4.1 Mallintamiseen käytetty ohjelma

Hoitotyön tuloksen mallintaminen henkilöstömitoituksen tunnusluvuilla tehtiin naiivilla Bayesin (NB) -mallinnuksella P-coursella, joka toimii lisensoituna Internetissä osoitteessa <http://bayminer.com/preq/>.

Laskentavaltaan P-course on ns. ahne NB-mallintamistyökalu. Se lisää malliin yhden selittäjän/ennustavan muuttujan kerrallaan, kunnes mallin log score¹⁶ ei enää parane (Koskela 2008, 147) eli log score on niin pieni kuin se aineistossa voi olla (Ryynänen ym. 2006, Soini ym. 2009). Ahneen mallintajan algoritmi ei ole kovin altis ylioppimiselle. Siksi sen ennustustarkkuus opetusaineiston ulkopuolelle on parempi kuin ns. globaalilla algoritmilla, joka etsii parhaan mahdollisen selittäjäyhdistelmän suoraan muuttujajoukosta. (Koskela 2008, 147.) P-coursessa on myös mahdollisuus informatiivisten priorien asettamiseen (Ryynänen ym. 2006), mutta tätä ominaisuutta ei tässä tutkimuksessa käytetty.

¹⁶ Todennäköisyysluvun logaritmi, jota käytetään mallien vertailuun (Koskela 2008, 155).

Ohjelma määrittää aineistosta ensin tulosmuuttujaan yhteydessä olevat selittäjät ja niiden todennäköisyydet. Näin syntynyt verkko on piirrettävissä käsitysverkoksi. Kun verkko on muodostettu, voidaan ohjelmalla kiinnittää (fixation) selittävien muuttujien arvoja. Kiinnittäminen tapahtuu hiiren napsautuksella ja ohjelma tuottaa automaattisesti kiinnittämättömille selittäjille ja tulosmuuttujalle uuden toteutumistodennäköisyyden. (Ryynänen ym. 2006, Koskela 2008, 151–152.) Mitä voimakkaampi muutos ilmeni tulostunnusluvun todennäköisyyksissä henkilöstömitoitustunnusluvun kiinnittämisen seurauksena, sitä vahvemmin se selitti ja ennusti tulostunnuslukua tehdyssä mallissa.

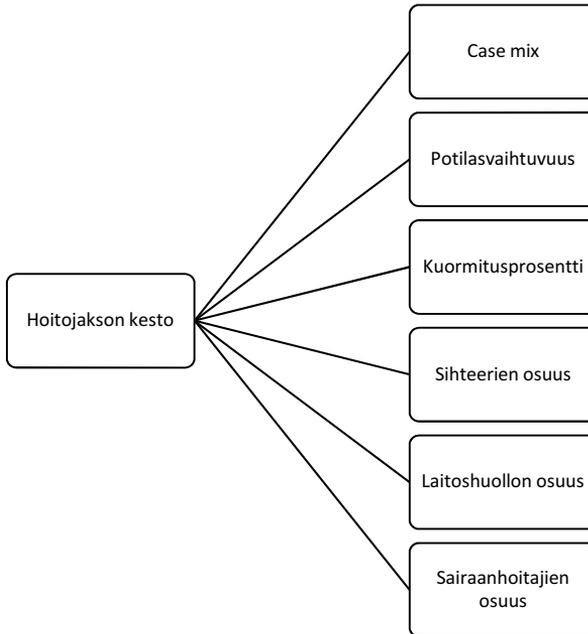
Ohjelma antaa testisuureita tuotetun mallin kelvollisuuden arviointiin. Sisäisessä testauksessa luokittelun tarkkuutta verrataan oletukseen, että selitettävän muuttujan suurin luokka toteutuu (esim. hoitojakson keston havainnoista luokassa 1 oli tässä aineistossa 51 %). Ohjelman tuottaman mallin tulisi pystyä ennustamaan oletusmallia paremmin. (Ryynänen ym. 2006, Koskela 2008, 155.) Mallin hyvyttä aineiston monimutkaisuuteen nähden tarkastellaan log score -arvolla. Mitä pienempi mallin log score -arvo on oletusmallin log score -arvoon nähden (Koskela 2008, 155) ja mitä lähempänä se on nollaa, sitä parempi. (Soini ym. 2009.) Edellä esitetyn sisäisen testauksen lisäksi mallia arvioidaan yleensä ulkoisella testauksella. Tämä tapahtuu jakamalla aineisto opetusaineistoon ja testiaineistoon (Lee & Abbott 2003, Ryynänen ym. 2006, Ryynänen 2009). Jälkimmäisessä testataan opetusaineistossa tuotetun mallin ennustekyvyn vakautta (robustisuus), toistettavuutta (reliabiliteetti) ja luokittelun validiteettia (Koskela 2008, 162, Ryynänen 2009).

Tässä tutkimuksessa NB-mallinnuksessa käytetty aineisto organisaatiosta 1 oli liian pieni jaettavaksi opetus- ja testiaineistoon. Testiaineistoa ei myöskään muodostettu organisaatioiden 1 ja 3 aineistoista, koska tunnuslukujen tuottamisessa oli eroja. Mallin ulkoiseen testaukseen ei siten päästy.

6.4.2 Hoitojakson keston ennustemalli

Hoitojakson kesto selittivät ja ennustivat hoitotyön intensiteettiä kuvaavista tunnusluvuista case mix, hoitotyön toimintaympäristön intensiteettiä kuvaavista tunnusluvuista potilasvaihtuvuus, kuormitus-

prosentti, sihteerin- ja laitoshuollon palveluiden osuus ja hoitotyön voimavaroja kuvaavista tunnusluvuista sairaanhoitajien osuus. Kuvassa 26 on esitetty verkkomalli hoitojakson keston selittäjistä.



Kuva 26: Hoitojakson keston verkkomalli NB-mallinnuksella. Hoitojakson kesto on selitettävä muuttuja ja muut muuttujat ovat selittäviä. Viivat muuttujien välillä ovat ehdollisen todennäköisyyden riippuvuussuhteita.

Hoitojakson kestoja selittävät ja ennustavat mallit on esitetty taulukossa 31. Taulukossa esitetään, kuinka selittävien henkilöstömitoituksen muuttujien kiinnittäminen eri luokkiin muuttaa hoitojakson keston toteutumistodennäköisyyttä. Hoitojakson keskimääräistä lyhyemmän keston todennäköisyys oli kiinnittämättömässä mallissa 51 %. Sen **todennäköisyys kasvoi**, jos osastolla potilasvaihtuvuus oli keskimääräistä vilkkaampaa (yli 28 %:ssa sairaansijoista vaihtuu potilas) tai sihteerien osuus oli keskimääräistä korkeampi (yli 14 %) tai laitoshuollon osuus oli keskimääräistä korkeampi (yli 18 %) tai osaston sairaanhoitajien osuus oli keskimääräistä tasoa (65–80 %) (mallit 8, 14, 17 ja 19). Keskimääräistä lyhyemmän hoitojakson keston **todennäköisyys pieneni**, kun osastolla osastosihteerien ja hoitotyöntekijöiden suhde oli alle

keskimääräisen osuuden (alle 8 %) tai sairaanhoitajien osuus oli alle keskimääräisen osuuden (alle 65 %) (mallit 12 ja 18). **Epälineaarinen yhteys** oli havaittavissa hoitojakson keston ja case mixin, laitoshuollon osuuden sekä sairaanhoitajien osuuden välillä. Malleissa 21 ja 22 on kiinnitetty jokaisen malliin tulleen muuttujan yksi luokka. Keskimääräistä lyhyempää hoitojaksoa ennakoivat osaston keskimääräistä suurempi case mixin arvo, keskimääräistä suurempi potilasvaihtuvuus, keskimääräinen kuormitusprosentti sekä sihteerien, laitoshuollon ja sairaanhoitajien osuuden keskimääräisyys (malli 21). Mallissa 22 on esitetty kiinnitykset, jotka tuottavat heikon todennäköisyyden hoitojakson keskimääräistä lyhyemmälle kestolle.

Taulukko 31: Hoitojakson kesto selitävien ja ennustavien hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukujen kiinnitykset (kiinnitys = 100 %), hoitojakson keston ja selittävien tunnuslukujen todennäköisyysjakaumat

Malli	Case mix	Potilasvaihtu- vuus	Kuormituspro- sentti	Siteerien osuus	Laitoshuollon osuus	Sairaanhoidit. osuus	Hoitojakson kesto
Kiinnittämä- ton ⁴	1= 47 %	1= 37 %	1= 21 %	1= 28 %	1= 18 %	1= 28 %	1= 51 %
	2= 39 %	2= 49 %	2= 48 %	2= 50 %	2= 73 %	2= 46 %	2= 49 %
	3= 14 %	3= 14 %	3= 31 %	3= 21 %	3= 9 %	3= 26 %	
1	1= 100 %	1= 34 %	1= 21 %	1= 26 %	1= 18 %	1= 25 %	1= 61 %
	2= 0 %	2= 50 %	2= 49 %	2= 52 %	2= 72 %	2= 50 %	2= 39 %
	3= 0 %	3= 16 %	3= 30 %	3= 22 %	3= 10 %	3= 25 %	
2	1= 0 %	1= 40 %	1= 20 %	1= 31 %	1= 18 %	1= 32 %	1= 41 %
	2= 100 %	2= 49 %	2= 48 %	2= 39 %	2= 74 %	2= 41 %	2= 59 %
	3= 0 %	3= 11 %	3= 32 %	3= 20 %	3= 8 %	3= 27 %	
3	1= 0 %	1= 39 %	1= 20 %	1= 30 %	1= 18 %	1= 30 %	1= 46 %
	2= 0 %	2= 49 %	2= 48 %	2= 49 %	2= 73 %	2= 43 %	2= 54 %
	3= 100 %	3= 12 %	3= 32 %	3= 21 %	3= 9 %	3= 27 %	
6	1= 43 %	1= 100 %	1= 19 %	1= 34 %	1= 18 %	1= 36 %	1= 27 %
	2= 43 %	2= 0 %	2= 47 %	2= 47 %	2= 75 %	2= 35 %	2= 73 %
	3= 14 %	3= 0 %	3= 34 %	3= 19 %	3= 7 %	3= 29 %	
7	1= 48 %	1= 0 %	1= 21 %	1= 27 %	1= 18 %	1= 27 %	1= 56 %
	2= 38 %	2= 100 %	2= 49 %	2= 51 %	2= 72 %	2= 48 %	2= 44 %
	3= 16 %	3= 0 %	3= 30 %	3= 22 %	3= 10 %	3= 25 %	
8	1= 56 %	1= 0 %	1= 24 %	1= 18 %	1= 19 %	1= 14 %	1= 97 %
	2= 32 %	2= 0 %	2= 52 %	2= 57 %	2= 67 %	2= 66 %	2= 3 %
	3= 12 %	3= 100 %	3= 24 %	3= 25 %	3= 14 %	3= 20 %	
9	1= 49 %	1= 34 %	1= 100 %	1= 27 %	1= 18 %	1= 26 %	1= 59 %
	2= 37 %	2= 50 %	2= 0 %	2= 51 %	2= 72 %	2= 49 %	2= 41 %
	3= 14 %	3= 16 %	3= 0 %	3= 22 %	3= 10 %	3= 25 %	
10	1= 48 %	1= 35 %	1= 0 %	1= 28 %	1= 18 %	1= 27 %	1= 55 %
	2= 38 %	2= 50 %	2= 100 %	2= 51 %	2= 72 %	2= 47 %	2= 45 %
	3= 14 %	3= 15 %	3= 0 %	3= 21 %	3= 10 %	3= 26 %	
11	1= 45 %	1= 41 %	1= 0 %	1= 31 %	1= 18 %	1= 32 %	1= 39 %
	2= 41 %	2= 48 %	2= 0 %	2= 49 %	2= 74 %	2= 40 %	2= 61 %
	3= 14 %	3= 11 %	3= 100 %	3= 20 %	3= 8 %	3= 28 %	

jatkuu

Taulukko 31 jatkuu

Malli	Case mix	Potilasvaihtuvuus	Kuormitusprosentti	Sitteerien osuus	Laitoshuollon osuus	Sairaanhoidon osuus	Hoitojakson kesto
12	1=43 % 2=42 % 3=15 %	1=43 % 2=47 % 3=9 %	1=19 % 2=47 % 3=34 %	1=100 % 2=0 % 3=0 %	1=18 % 2=75 % 3=7 %	1=35 % 2=37 % 3=28 %	1=31 % 2=69 %
13	1=49 % 2=38 % 3=13 %	1=34 % 2=50 % 3=16 %	1=21 % 2=49 % 3=30 %	1=0 % 2=100 % 3=0 %	1=18 % 2=72 % 3=10 %	1=26 % 2=49 % 3=25 %	1=58 % 2=42 %
14	1=49 % 2=37 % 3=14 %	1=33 % 2=50 % 3=17 %	1=21 % 2=49 % 3=30 %	1=0 % 2=0 % 3=100 %	1=18 % 2=72 % 3=10 %	1=25 % 2=50 % 3=25 %	1=61 % 2=39 %
15	1=48 % 2=39 % 3=13 %	1=36 % 2=50 % 3=14 %	1=21 % 2=49 % 3=30 %	1=28 % 2=50 % 3=22 %	1=100 % 2=0 % 3=0 %	1=28 % 2=47 % 3=25 %	1=53 % 2=47 %
16	1=46 % 2=40 % 3=14 %	1=38 % 2=49 % 3=13 %	1=20 % 2=48 % 3=32 %	1=29 % 2=50 % 3=21 %	1=0 % 2=100 % 3=0 %	1=30 % 2=44 % 3=26 %	1=47 % 2=53 %
17	1=52 % 2=35 % 3=13 %	1=28 % 2=52 % 3=20 %	1=22 % 2=51 % 3=27 %	1=23 % 2=54 % 3=23 %	1=0 % 2=0 % 3=100 %	1=20 % 2=57 % 3=23 %	1=77 % 2=23 %
18	1=42 % 2=43 % 3=15 %	1=46 % 2=47 % 3=7 %	1=19 % 2=46 % 3=35 %	1=35 % 2=46 % 3=19 %	1=18 % 2=76 % 3=6 %	1=100 % 2=0 % 3=0 %	1=24 % 2=76 %
19	1=52 % 2=35 % 3=13 %	1=28 % 2=52 % 3=20 %	1=22 % 2=50 % 3=28 %	1=23 % 2=54 % 3=23 %	1=18 % 2=70 % 3=12 %	1=0 % 2=100 % 3=0 %	1=75 % 2=25 %
20	1=45 % 2=41 % 3=14 %	1=41 % 2=48 % 3=11 %	1=20 % 2=47 % 3=33 %	1=31 % 2=48 % 3=21 %	1=18 % 2=74 % 3=8 %	1=0 % 2=0 % 3=100 %	1=39 % 2=61 %
21	1=0 % 2=0 % 3=100 %	1=0 % 2=0 % 3=100 %	1=0 % 2=100 % 3=0 %	1=99 % 2=1 %			
22	1=0 % 2=0 % 3=100 %	1=100 % 2=0 % 3=0 %	1=0 % 2=100 % 3=0 %	1=100 % 2=0 % 3=0 %	1=100 % 2=0 % 3=0 %	1=100 % 2=0 % 3=0 %	1=5 % 2=95 %

Muuttujien luokat: 1 = keskimääräistä matalampi, 2 = keskimääräinen, 3 = keskimääräistä korkeampi (ks. luokkarajat liitetäulukossa 17),

4) Satunnaiskaumat

Malleissa 1–20 on kiinnitetty yhden selittävän muuttujan yksi luokka kerrallaan. Malleissa 21–23 on kiinnitetty jokaisesta selittäjästä yksi luokka.

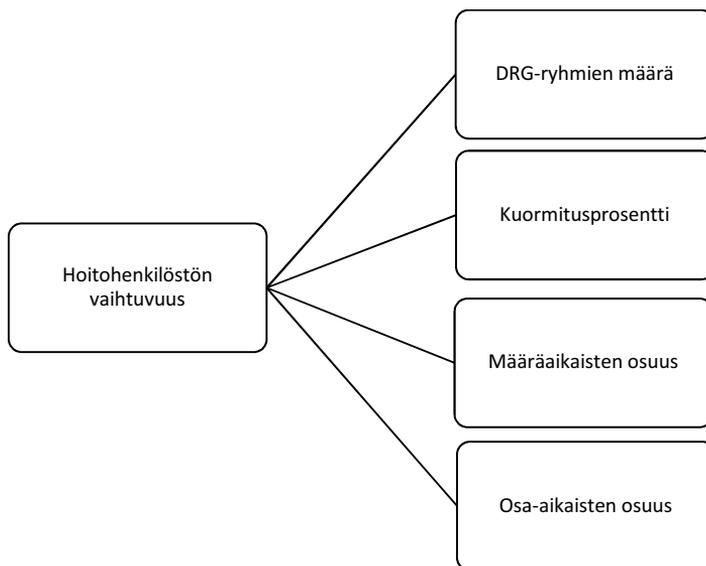
Hoitojakson kestoa ennustavan mallin testisuureet on esitetty Taulukossa 32. Tässä valitun mallin log score (0,47) alittaa oletusmallin log scoren (0,69). Kun tulostunnusluvun luokkakoot ovat erikokoiset (oletusjakauma olisi 50 % kumpaankin luokkaan), luokittelutarkkuutta verrataan oletukseen, että suurin luokka toteutuu, tässä keskimääräistä lyhyempi hoitojakson kesto (51 %). Mallin mukainen ennustetarkkuus oli 79,5 %, ja se on suurempi kuin oletusmallin todennäköisyys. Mallinnus siis tuotti 28,5 prosenttiyksikköä paremman ennustevarmuuden.

Taulukko 32: Hoitojakson keston NB-mallinnuksen testisuureet

Mallin tyyppi	Luokittelu (%)	Log score
Oletus, suurin luokka (%)	51,0	,69
Kaikki muuttajat (12 kpl)	74,9	,53
Mallinnusmuuttajat (6 kpl)	79,5	,47

6.4.3 Hoitohenkilöstön vaihtuvuuden ennustemalli

Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta selittäviä ja ennustavia hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukuja oli neljä: kaksi hoitotyön toimintaympäristöä kuvaavista tunnusluvuista (DRG-ryhmien määrä ja kuormitusprosentti) ja kaksi hoitotyön voimavaroja indikoivista tunnusluvuista (määräaikaisten ja osa-aikatyötä tekevien osuus). Kuvassa 27 on esitetty verkkomalli hoitohenkilöstön vaihtuvuuden selittäjistä.



Kuva 27: Hoitohenkilöstön vaihtuvuuden verkkomalli NB-mallinnuksella. Hoitohenkilöstön vaihtuvuus on selitettävä muuttuja ja muut muuttujat ovat selittäviä. Viivat muuttujien välillä ovat ehdollisen todennäköisyyden riippuvuussuhteita.

Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta selittävät ja ennustavat mallit on esitetty Taulukossa 33. Taulukossa esitetään, kuinka selittävien hoitotyön henkilöstömitoituksen muuttujien kiinnittäminen eri luokkiin muuttaa hoitohenkilöstön vaihtuvuuden toteutumistodennäköisyyttä. Hoitohenkilöstön keskimääräistä pienemmän vaihtuvuuden todennäköisyys oli kiinnittämättömässä mallissa 61 %. Keskimääräistä pienempi hoitohenkilöstön vaihtuvuuden **todennäköisyys kasvoi**, jos osastolla DRG-ryhmien määrä oli keskimääräistä pienempi (alle 24 ryhmää) tai kuormitusprosentti oli keskimääräistä alhaisempi (alle 70 %) tai määräaikaisten osuus oli keskimääräistä pienempi (alle 33 %) tai osa-aikatyötä tekevien hoitajien osuus oli keskimääräistä suurempi (yli 8,01 %). Hoitohenkilöstön vaihtuvuuden toteutumistodennäköisyyttä selittävien henkilöstömitoitustunnuslukujen välillä yhteydet olivat lineaarisia. Malleissa 15 ja 16 on jokaisesta selittävästä tekijästä kiinnitetty yksi luokka. Malli 15 ennusti tilannetta, jossa keskimääräistä alhaisempi hoitohenkilöstön vaihtuvuuden todennäköisyys oli suuri, ja malli 16 ennusti tilannetta, jossa sen todennäköisyys oli pieni. (Taulukko 33.)

Taulukko 33: Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta selittävien ja ennustavien hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukujen kiinnitykset (kiinnitys = 100 %), hoitohenkilöstön vaihtuvuuden ja selittävien tunnuslukujen todennäköisyysjakaumat

Malli	DRG-ryhmien määrä	Kuormitusprosentti	Määräaikaisten osuus	Osa-aikaisten osuus	Hoitohenkilöstön vaihtuvuus
Kiinnittämätön ⁴	1=33 %	1=21 %	1=36 %	1=58 %	1=61 %
	2=42 %	2=48 %	2=48 %	2=31 %	2=39 %
	3=25 %	3=31 %	3=16 %	3=12 %	
1	1= 100 %	1=22 %	1=40 %	1=56 %	1=74 %
	2=0 %	2=49 %	2=45 %	2=31 %	2=26 %
	3=0 %	3=29 %	3=15 %	3=13 %	
2	1=0 %	1=20 %	1=36 %	1=58 %	1=59 %
	2= 100 %	2=48 %	2=48 %	2=30 %	2=41 %
	3=0 %	3=32 %	3=16 %	3=12 %	
3	1=0 %	1=19 %	1=33 %	1=59 %	1=47 %
	2=0 %	2=48 %	2=51 %	2=30 %	2=53 %
	3= 100 %	3=34 %	3=16 %	3=11 %	
6	1=36 %	1= 100 %	1=40 %	1=56 %	1=75 %
	2=42 %	2=0 %	2=45 %	2=31 %	2=25 %
	3=22 %	3=0 %	3=15 %	3=13 %	
7	1=34 %	1=0 %	1=37 %	1=57 %	1=64 %
	2=42 %	2= 100 %	2=47 %	2=31 %	2=36 %
	3=24 %	3=0 %	3=16 %	3=12 %	
8	1=31 %	1=0 %	1=33 %	1=59 %	1=47 %
	2=43 %	2=0 %	2=50 %	2=30 %	2=53 %
	3=26 %	3= 100 %	3=17 %	3=11 %	
9	1=36 %	1=23 %	1= 100 %	1=55 %	1=78 %
	2=42 %	2=49 %	2=0 %	2=31 %	2=22 %
	3=22 %	3=28 %	3=0 %	3=13 %	

jatkuu

Taulukko 33 jatkuu

Malli	DRG-ryhmien määrä	Kuormitusprosentti	Määräaikaisten osuus	Osa-aikaisten osuus	Hoitohenkilöstön vaihtuvuus
10	1=32 % 2=42 % 3=26 %	1=19 % 2=48 % 3=33 %	1=0 % 2= 100 % 3=0 %	1=59 % 2=30 % 3=11 %	1=51 % 2=49 %
11	1=32 % 2=42 % 3=26 %	1=20 % 2=48 % 3=32 %	1=0 % 2=0 % 3= 100 %	1=59 % 2=30 % 3=11 %	1=53 % 2=47 %
12	1=33 % 2=42 % 3=25 %	1=20 % 2=48 % 3=32 %	1=35 % 2=49 % 3=16 %	1= 100 % 2=0 % 3=0 %	1=56 % 2=44 %
13	1=34 % 2=42 % 3=24 %	1=21 % 2=49 % 3=30 %	1=37 % 2=47 % 3=16 %	1=0 % 2= 100 % 3=0 %	1=64 % 2=36 %
14	1=37 % 2=42 % 3=21 %	1=32 % 2=49 % 3=28 %	1=41 % 2=44 % 3=15 %	1=0 % 2=0 % 3= 100 %	1=78 % 2=22 %
15	1= 100 % 2=0 % 3=0 %	1= 100 % 2=0 % 3=0 %	1= 100 % 2=0 % 3=0 %	1=0 % 2=0 % 3= 100 %	1=97 % 2=3 %
16	1=0 % 2=0 % 3= 100 %	1=0 % 2=0 % 3= 100 %	1=0 % 2=0 % 3= 100 %	1= 100 % 2=0 % 3=0 %	1=22 % 2=78 %

Muuttujien luokat: 1 = keskimääräistä matalampi, 2 = keskimääräinen, 3 = keskimääräistä korkeampi (luokkarajat liitetaulukko 17),

4) Satunnaisjakautuma

Malleissa 1–14 on kiinnitetty yhden selittävän muuttujan yksi luokka kerrallaan. Malleissa 15–16 on kiinnitetty jokaisesta selittäjästä yksi luokka.

Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta ennustavan mallin testisuureet on esitetty Taulukossa 34. Tässä valitun mallin log score (0,62) alittaa oletusmallin log scoren (0,67). Kun tulostunnusluvun luokkakoot ovat erikokoiset (oletusjakauma olisi 50 % kumpaankin luokkaan), luokittelutarkkuutta verrataan oletukseen, että suurin luokka toteutuu, tässä keskimääräistä pienempi hoitohenkilöstön vaihtuvuus (61 %). Mallin mukainen ennustetarkkuus oli 70,3 %, ja se on suurempi kuin oletusmallin todennäköisyys. Mallinnus siis tuotti 9,3 prosenttiyksikköä paremman ennustevarmuuden.

Taulukko 34: Hoitohenkilöstön vaihtuvuuden NB-mallinnuksen testisuureet

Mallin tyyppi	Luokittelu (%)	Log score
Oletus, suurin luokka (%)	61,0	,67
Kaikki muuttujat (12 kpl)	65,3	,71
Mallinnusmuuttujat (4 kpl)	70,3	,62

Tutkimusaineistosta ei muodostunut NB-mallinnuksella *Hoitohenkilöstön sairauspoissaoloja* selittävää ja ennustavaa mallia.

6.5 YHTENVETO TUTKIMUSTULOISTA

Tämän tutkimuksen keskeiset tulokset on esitetty Taulukossa 35. Seuraavassa yhteenvedossa esitetään tutkimustulokset tunnuslukujen ryhmittelyn mukaan analyysittäin ja tutkimustehtävittäin.

Hoitotyön intensiteettiä indikoivista tunnusluvuista hoitoisimpien luokkien osuutta voitiin vertailla vain niiden organisaatioiden välillä, joissa tieto oli tuotettu samalla mittarilla (Rafaela). Organisaatiot eivät eronneet toisistaan. Tarkasteltaessa case mixin ja hoitoisuuden aikasarjoja havaittiin, että havaintokerroissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Siten case mixin aikasarjassa ilmenneet trendit eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Organisaatio 2:n aineiston (n = 20 osastoa) korrelatiivisessa tarkastelussa osaston hoitoisimpien luokkien osuuden ja hoitojakson keston välillä oli lineaarinen yhteys. Se oli myös todennet-

tavissa case mixin ja hoitajakson keston välillä. NB-mallinnuksessa osaston case mix oli yhteydessä keskimääräistä lyhyempään hoitajakson keston todennäköisyyteen epälineaarisesti (Kuva 28).

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteettiä indikoivista tunnusluvuista potilasvaihtuvuudessa ja potilaiden määrässä sairaansijaa kohti ei ollut eroja organisaatioittain. Ryhmän muiden tunnuslukujen osalta organisaatiot erosivat toisistaan. Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin eroja aikasarjassa havaintokerroittain tarkasteltaessa voitiin todeta, että kaksi ryhmän tunnusluvuista, käyntien osuus ja DRG-ryhmien määrä, olivat stabiileja. Muissa ryhmän tunnuslukujen aikasarjoissa esiintyi tilastollisesti merkitsevää vaihtelua havaintokertojen suhteen. Osa-aineiston (organisaatio 2:sta) korrelatiivisessa tarkastelussa kuormitusprosentti oli lineaarisessa yhteydessä osaston hoitajakson keston ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen. Laitoshuollon osuus oli lineaarisessa yhteydessä sekä hoitajakson keston että hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen osuuteen.

NB-mallinnuksessa osaston DRG-ryhmien määrä mallinsi keskimääräistä matalamman hoitohenkilöstön vaihtuvuuden todennäköisyyttä. Potilasvaihtuvuus ja tukipalveluista sihteerien osuus mallinsivat osaston keskimääräistä lyhyemmän hoitajakson todennäköisyyttä. Mallinnuksessa laitoshuollon osuuden ja keskimääräistä lyhyemmän hoitajakson todennäköisyyden välillä ilmeni epälineaarinen yhteys. (Kuva 28.)

Hoitotyön voimavarojen osalta organisaatioiden hoitohenkilöstön resursointi oli samankaltaista, kun sitä tarkasteltiin hoitotyön tuntien määränä hoitopäivää kohti, potilaiden määränä hoitajaa kohti tai hoitohenkilöstön työkokemuksen kautta. Muissa ryhmää kuvaavissa tunnusluvuissa oli tilastollisesti merkitseviä eroja organisaatioittain. Kaikki hoitotyön voimavaroja kuvaavien tunnuslukujen aikasarjat vaihtelivat yhden tai useamman havaintokerran osalta tilastollisesti merkitsevästi seurantajakson aikana. Osa-aineiston (organisaatio 2) korrelatiivisessa tarkastelussa osaston hoitotyön tuntien määrällä hoitajaksoa kohti oli lineaarinen yhteys hoitajakson keston ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen. Jälkimmäiseen oli lineaarisessa yhteydessä määräraikaisten osuus ja sairaanhoitajien osuus.

NB-mallinnuksessa osaston sairaanhoitajien osuuden ja hoitojakson keskimääräistä lyhemmän keston todennäköisyyden välillä oli epälineaarinen yhteys. Mallinnuksessa sekä määräaikaisten että osaaikaisten osuudet osaston henkilöstöstä olivat yhteydessä keskimääräistä matalampaan hoitohenkilöstön vaihtuvuuden todennäköisyyteen. (Kuva 28.) Ryhmän tunnusluvuista vain alle viisi vuotta työkokemusta omaavien hoitajien osuus ei ollut korrelatiivisesti yhteydessä hoitotyön tulokseen tai mallintanut sitä.

Hoitotyön tuloksen suhteen organisaatiot erosivat toisistaan tässä tutkimuksessa käytettyjen tunnuslukujen kautta tarkasteltuina. Hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen vaihtelussa ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaihtelua seurantajakson aikana, joten graafisessa käyrässä ilmennyt trendi ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Ryhmän muut tunnusluvut vaihtelivat aikasarjassa yhden tai useamman havaintokerran suhteen tilastollisesti merkitsevästi.

Taulukko 35: Yhteenvedo tutkimustuloksista

Ryhmittely	Tunnusluku	Organisaatioiden erot ^{1,2}	Havaintokertojen erot ^{1,3}	Tunnuslukujen yhteys hoitojakson kesto ^{4,5}	Tunnuslukujen yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen ^{4,5}	Tunnuslukujen yhteys hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin ^{4,5}	Hoitojakson keston selittäjät/ennustajat ^{6,7}	Hoitohenkilöstön vaihtuvuuden selittäjät/ennustajat ^{6,7}	Hoitohenkilöstön sairauspoissaolosten selittäjät/ennustajat ^{6,7}
Hoitotyön intensiteetti	Case mix (organisaatio 2)			X			X		
	Hoitoisuus			X					
Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetti	Käyntien %-osuus	X		-	-	-	-	-	-
	DRG-ryhmien määrä (organisaatiot 1 ja 3)	X		X				X	
	Potilasvaihtuvuus		X	X			X		
	Potilaita/ss		X	X			-	-	-
	Kuormitusprosentti	X		X	X	X	X	X	X
	Tukipalvelut: siht. + laitosh. %-osuus	X	X	X	-	-	-	-	-
	Tukipalvelut: siht. %-osuus	X	X	X				X	
Tukipalvelut: laitosh. %-osuus	X	X	X	X		X	X	X	

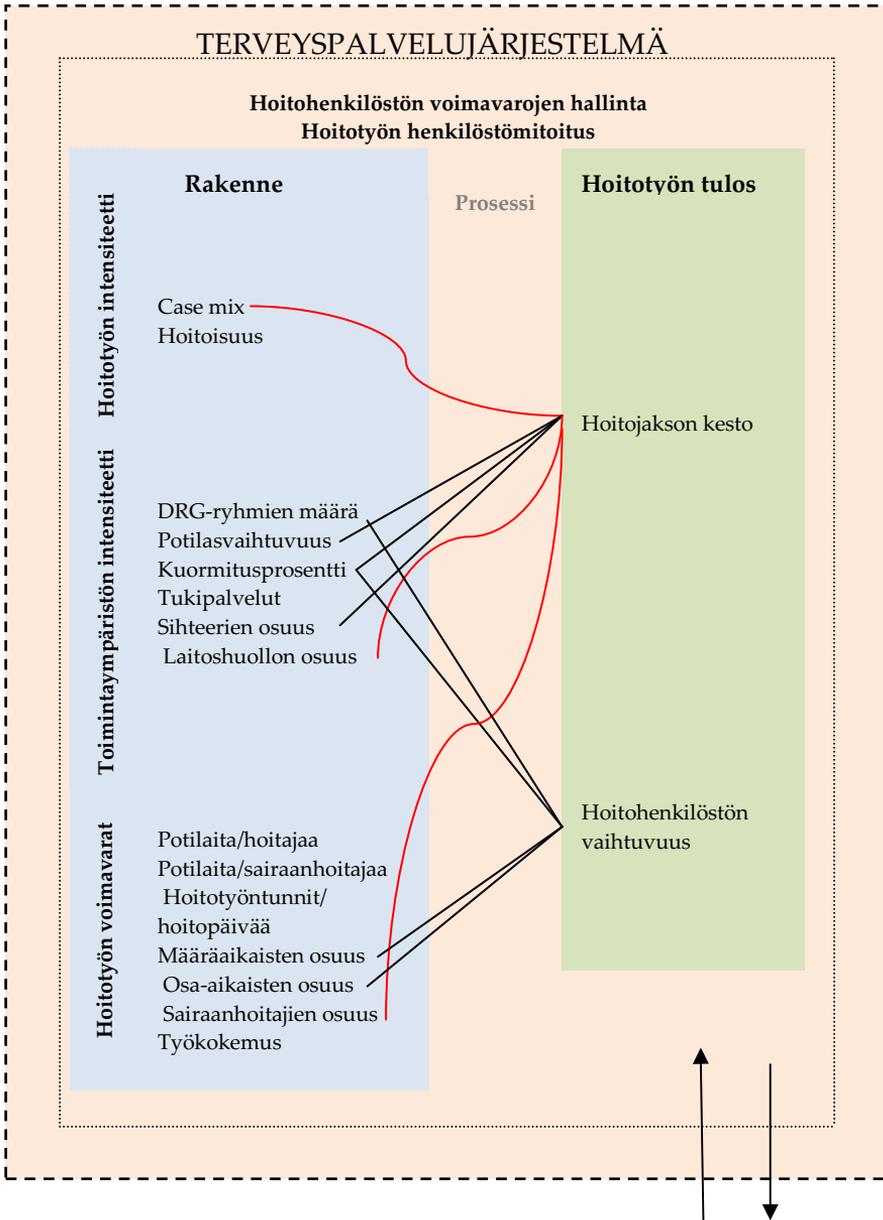
jatkuu

Taulukko 35 jatkuu

Ryhmittely	Tunnusluku	Organisaatioiden erot ^{1,2}	Havaintokertojen erot ^{1,3}	Tunnuslukujen yhteys hoitojakson keston ^{4,5}	Tunnuslukujen yhteys hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen ^{4,5}	Tunnuslukujen yhteys hoitohenkilöstön sairaspoistoihin ^{4,5}	Hoitojakson keston selittäjät/ennustajat ^{5,7}	Hoitohenkilöstön vaihtuvuuden selittäjät/ennustajat ^{6,7}	Hoitohenkilöstön sairaspoistojen selittäjät/ennustajat ^{6,7}
Hoitotyön voimavarat	Hoitotyön tunnint hoitopäivää kohti	X	X	X	X	-	-	-	-
	Hoitotyön tunnint potilasta kohti		X	-	-	-	-	-	-
	Potilaita hoitajaa kohti		X	-	-	-	-	-	-
	Potilaita sairaanhoitajaa kohti	X	X	-	-	-	-	-	-
	Määräaikaisten hoitajien %-osuus	X	X		X			X	
	Sairaanhoitajien %-osuus	X	X		X				
	Osa-aikaisesti työskentelevien %-osuus	X	X					X	
Hoitotyön tulos	Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus		X						
	Hoitojakson kesto	X	X						
	Hoitohenkilöstön vaihtuvuus	X ⁸	X ⁸						
	Hoitohenkilöstön sairaspoissaolot	X							

1) Tutkimustehtävä 1; kolmen organisaation aineisto 1, 2) Kruskalin-Wallis -testi (3 organisaatiota), Mannin-Whitneyn U-testi (2 organisaatiota), 3) Friedmanin testi, 4) tutkimustehtävä 2; organisaatio 2 aineisto, 5) lineaarinen sekamalli, 6) tutkimustehtävä 3; organisaatio 2 aineisto, 7) Naiivi Bayesin mallinnus, 8) organisaatiot 1 ja 2, -) = tunnusluku ei ole korrelaatiokertoimen perusteella mukana analyysissä.

Tutkimuksen NB-mallinnuksen mukainen ennustemalli hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä esitetään Kuvassa 28. Henkilöstömitoitusta kuvaavista ryhmistä hoitotyön toimintaympäristön intensiteettiä indikoivat tekijät olivat vahvimpia ennustajia hoitojakson kestolle. Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta ennusti hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin kaksi tunnuslukua ja hoitotyön voimavarojen tunnusluvuista myös kaksi. Kuormitusprosentti oli tunnusluvuista ainoa, joka ennusti sekä hoitojakson kestoa että hoitohenkilöstön vaihtuvuutta.



Kuva 28: Ennustemalli hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välisestä yhteydestä. Suora viiva kuvaa lineaarista yhteyttä ja aaltoviiva epälineaarista yhteyttä. Katkoviivat kuvaavat kompleksisen adaptiivisen järjestelmän avoimuutta ja nuolet sen jatkuvaa vuorovaikutusta ympäristön kanssa.

7 *Pohdinta*

Tutkimuksessa tuotettiin uutta tietoa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen lineaarisesta ja epälineaarista yhteydestä erikoissairaanhoidossa. Tutkimuksessa kuvattiin henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen vaihtelua vuoden kuluessa kuukausitasolla seurattuna. Tutkimuksessa laadittiin ennustemalli henkilöstömitoituksesta ja hoitotyön tuloksesta.

Tässä terveystaloustutkimuksessa oli tarkoitus kuvata ja selittää hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta sekä tuottaa ennustemalli niiden välisestä yhteydestä. Ilmiötä tutkittiin kompleksiset adaptiiviset järjestelmät (KAJ) -mallin viitekehysessä, joka on melko uusi lähestymistapa terveystaloustutkimuksessa hoitotieteessä. Ilmiön operationalisointiin käytettiin Donabedianin rakenne-prosessituloksen (RPT) -mallia yhdessä Partasen (2002) hoitotyön henkilöstömitoitustmallin ja aiemman tutkimustiedon kanssa. Tutkimuksen aineistona olivat rekisteripohjaiset tietojärjestelmäperusteiset aikasarjana saatavat tunnusluvut erikoissairaanhoidon somaattisilla vuodeosastoilla.

Seuraavaksi pohditaan tutkimuksen luotettavuutta ja rajoituksia sekä tutkimustuloksia ja niiden merkitystä hoitotyön kompleksisessa toimintaympäristössä johtamisen näkökulmasta. Lopuksi esitellään tutkimuksen johtopäätökset, suositukset ja ehdotukset jatkotutkimukselle.

7.1 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA RAJOITUKSET

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa luotettavuutta arvioidaan tarkastelemalla tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia. Validiteetin hyvyttä arvioidaessa huomio kiinnittyy siihen, miten onnistuneesti on mitattu sitä, mitä on ollut aikomus mitata. Tällä tarkoitetaan tutkimuksen teoreettisten käsitteiden luotettavaa operationalisointia mitattavaan muotoon (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009,152, Metsämuuronen 2009, 65.) Tässä tutkimuksessa validiteettia varmistettiin tarkastelemalla hoitotyön henkilöstömitoitusta makrotasolla KAJ-mallin näkökulmasta. Operationalisointiin käytettiin tulostutkimuksessa vankan aseman saavuttanutta Donabe-

dianin RPT-mallia, jolla on yhtymäkohtia KAJ-mallin kanssa, kuten systeemiteoria. Lisäksi käytettiin Partasen (2002) erikoissairaanhoidon hoitotyön henkilöstömitoituksen alustavaa arviointi- ja suunnittelumallia. Edelleen henkilöstömitoituksen tutkimuskatsauksesta haettiin tietoa valittaessa tähän tutkimukseen tietojärjestelmäperusteisia tunnuslukuja.

Tutkimuksen ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen tulosten yleistettävyyttä tutkimuksen perusjoukon ulkopuolelle (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 152, Metsämuuronen 2009, 65). Tässä tutkimuksessa tuotettiin kuvailevaa tietoa kolmen erikoissairaanhoidon organisaation somaattisten vuodeosastojen hoitotyön henkilöstömitoituksesta ja tuloksesta. Kansallisen vertailutiedon puuttumisen vuoksi on vaikea arvioida, onko tuotettu tieto yleistettävissä kuvaamaan tilannetta Suomen erikoissairaanhoidon somaattisilla vuodeosastoilla. Organisaatioiden tilastollisesti merkitsevät eroavuudet usean tunnusluvun osalta viittaavat siihen, että erikoissairaanhoidon organisaatiot eroavat toisistaan henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen suhteen. Voitaneen kuitenkin todeta, että tutkimuksen kuvaileva tieto on suuntaa antava kontekstissaan mutta ei sellaisenaan yleistettävissä. Tutkimuksessa mitoitus- ja tulostunnuslukujen välinen yhteys testattiin yhden organisaation aineistolla. Se ei ollut riittävä muodostamaan testiaineistoa naiivilla Bayesin (NB) -mallinnuksella tuotetun mallin testaamiseksi. Tässä tutkimuksessa NB-mallinnuksella tuotettujen mallien ylioppiminen oli mahdollista, vaikka käytetty laskenta-algoritmi vähensi ylioppimisen mahdollisuutta. Lisäksi ylioppimista minimoitiin selittävien/ennustavien tunnuslukujen korrelaatiotarkastelulla. Mallin siirrettävyys toiseen ympäristöön vaatisi sen testaamista kyseisessä ympäristössä.

Ulkoinen validiteetti viittaa myös riippumattomiin tai välittäviin tekijöihin, jotka voivat vaikuttaa tutkimustuloksiin (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 155). Tässä tutkimuksessa oli aikasarjana kerätty rekisteriaineisto ja sen validiteettiin käsitteen operationalisoinnin lisäksi vaikutti rekisterin luotettavuus tietolähteenä. Rekisteriin tullutta virhettä tai harhaisuutta on tiedon käyttäjän melko vaikea todeta. Virheen siirtyminen tutkimusaineistoon on riski, jota tutkija ei voi kontrolloida. Toisaalta tässä tutkimuksessa käytettyjä sairaaloiden tietojärjestelmiin tallentuneita potilas- ja henkilöstöaineistoja voidaan pitää luotettavina ja kattavina. Eri organisaatioiden järjestelmien erilaisuus on luotettavuuden uhka-

tekijä. Tämän tutkimuksen tunnuslukujen muodostamiseen liittyvät erilaisuudet on kuvattu luvuissa 5.4.1 ja 5.4.2. Henkilöstöhallinnon rekisterit perustuivat tehtyihin työsopimuksiin. Jos hoitotyöntekijä osallistui muun kuin työsopimuksensa mukaisen osaston työtehtäviin, tätä tietoa ei saatu raportoitua nykyisten järjestelmien kautta.

Tutkimuksen reliabiliteetilla tarkoitetaan tulosten pysyvyyttä eli mittarin kykyä tuottaa samansuuntainen tulos eri aineistoissa (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 152, Metsämuuronen 2009, 75). Reliabiliteetin mittaamiseen on tutkimuksissa käytetty toistomittausta. Samat havaintoyksiköt tuottavat samankaltaisen aineiston ja tuloksen, jos olosuhteissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia tai aikaintervalli ei ole pitkä (yli 6 kk). (Metsämuuronen 2009, 76.) Tässä tutkimuksessa reliabiliteetin määrittämiseen ei käytetty 12 havaintokerran havaintosarjaa. Enemminkin aikasarja kuvaa ilmiön ja tunnusluvun stabiiliutta eli pysyvyyttä. Tässä tutkimuksessa pysyvyydellä ei kuitenkaan ollut mitään muuta kuin kuvailevan tiedon merkitys (luku 6.2). Tämän tutkimuksen toistettavuus riippuu tunnuslukujen tuottamiseen käytettyjen primaarilukujen tietojärjestelmiin tallentumisen ja kontekstin samankaltaisuudesta. Rekistereiden pysyvyyden vuoksi tutkimuksen aineisto on tuotettavissa identtisenä tämän tutkimuksen aineistonkeruuprosessia noudattaen.

Tutkimuksen tulosten ja johtopäätösten luotettavuutta tarkasteltaessa on pohdittava tutkimusasetelmaa. Aikaisemmassa tutkimuksessa oli jo tunnistettu tulosten luotettavuuden ongelmallisuus kausalliteetin näkökulmasta. Moniulotteisessa terveydenhuollossa hoitotyön henkilöstömitoituksen kausaalista yhteyttä hoitotyön tulokseen voidaan varmentaa pitkittäisaineiston avulla poikkileikkausaineistoa paremmin (Wan 2003, Kane ym. 2007a, Aiken ym. 2008, Liu ym. 2009). Tutkimusasetelmassa on perusteltua käyttää pitkittäisaineistoa haluttaessa selvittää ilmiön muuttumista tai pysyvyyttä ajassa (Burns & Grove 2009, 239, Fitzmaurice ym. 2009, ix) sekä ennustettaessa ilmiötä laskennallisesti tai mallinnettaessa kausalliteettia muuttujien välillä (Congdon 2003, 171–172).

Tämän tutkimuksen asetelmasta johtuen puhtaasti koe - kontrolli -asetelman mukaisia kausaalisia johtopäätöksiä ei voi tehdä. Naiivin Bayesin mallinnuksen tulosten kautta on mahdollista tehdä johtopäätöksiä hoitotyön tuloksen todennäköisyydestä, joka on hoitotyön henkilöstömitoituksen ehdollistama. Aikaisempi tutkimus ei juuri tuonut esiin tai pohtinut

tutkimusasetelmien painottumista lähes yksinomaan hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen väliseen lineaariseen yhteyteen, vaikka tunnistettiin henkilöstömitoituksen ja tuloksen kompleksisuus osana monimuotoista terveystalvvelujärjestelmää. Tutkimusten ristiriitaisia tuloksia (Flynn & McKeown 2009) ei ollut yhdistetty merkiksi epälineaarista yhteydestä. Tässä tutkimuksessa on ollut mahdollista tarkastella henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen välisiä yhteyksiä lineaarisesti ja epälinearisesti.

Viime kädessä tutkimuksen luotettavuus riippuu sen totuudenmukaisuudesta. Tutkimuksen ontologia ja epistemologia tuovat julki tiedon muodostumisen lähtökohdat. Mahdollisimman monipuolinen perusta tuottaa hoitotieteeseen elinvoimaisen ja rikkaan tutkimuksen myös hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välisestä yhteydestä. Hoitotieteen tutkimuskohteiden todellisuus muodostuu kompleksisista yhteyksistä ja useista toimijoista, joiden aikomukset, tavoitteet, motiivit ja mielikuvat ovat yksilöllisiä. Onkin aiheellista kyseenalaistaa tiedon totuudellisuus, jos lähtökohtana on vain tiukka objektiivisuus ja pysyvyyden kuvitelma. Hoitotyön kompleksisuus ja intensiteetti ovat jatkuvasti lisääntyneet. Siksi on merkityksellistä määrittää hoitotiede (paradigma), mitä hoitotyöllä tarkoitetaan ja miten mitataan hoitotyön henkilöstömitoitusta tutkittaessa sen yhteyttä haluttujen hoitotyön tulosten saavuttamisessa. Pluralistinen näkemys tiedon tuottamiseen on joustava ja tieteenalaa edistävä, kun otetaan huomioon tutkimuskohteen kompleksisuus. Uhkakuvaksi voi muuten muodostua hoitotyön näkeminen yksinkertaisena koneen osana, mikä johtaa ammatin ja tieteenalan väheksymiseen.

7.2 TULOSTEN TARKASTELU

7.2.1 Tietojärjestelmien raakadatasta perustietoa hoitotyön henkilöstömitoituksesta ja tuloksesta

Tässä tutkimuksessa käytetyt hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnusluvut olivat kansainvälisesti melko yleisesti käytettyjä (Liitetaulukot 3–5). Hoitotyön tulostunnusluvuista vain hoitojakson kesto oli yleisesti käytetty hoitotyöherkkä tulosindikaattori. Tämän tutkimuksen kaksi muuta tulostunnuslukua, hoitohenkilöstön vaihtuvuus (Lang ym. 2004, ANA

2005, Butler ym. 2008) ja sairauspoissaolot (Partanen 2002, Riehle ym. 2007, Butler ym. 2008), oli tunnistettu kansainvälisessä tutkimuksessa hoitotyöherkiksi tunnusluvuiksi, mutta niistä oli raportoitu tutkimuksissa melko vähän. Hoitotyön tuloksen mittaamiseen tietojärjestelmäperusteisilla tunnusluvuilla liittyy haasteellisuutta tarkasteltaessa sitä arvoa lisäävän hoitotyön näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa käytetyt hoitotyön tulostunnusluvut ovat arvoa lisäävän hoitotyön näkökulmasta epäsuoria indikaattoreita mitattaessa hoitotyön panosta terveydenhuollon arvon, terveyshyödyn, lisäykseen.

Tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoitusta ja tulosta indikoivat tunnusluvut tuotettiin mahdollisimman yhtenäisesti. Hoitotyön benchmarking-työskentely perustuu yhtenäisten tietojen hyödyntämiseen. Hoitotyön johtajia benchmarking-tieto auttaa asemoimaan oman organisaation yksiköiden toimintaa sekä vertailemaan sitä parhaiden käytäntöjen löytämiseksi ja soveltamiseksi.

Henkilöstömitoitusta ja hoitotyön tulosta kuvattiin graafisesti viiva-diagrammeilla. Kuvat toivat hyvin esiin mitoituksen ja hoitotyön tuloksen vaihtelun seurantajakson aikana ja mahdollistivat myös silmämääräisen organisaatioiden välisen vertailun. Aikaisemmissa tutkimuksissa on melko vähän kuvailtu hoitotyön henkilöstömitoitusta tämän tyyppisesti (Soo Hoo & Parisi 2005, Duffield ym. 2009, Baernholdt ym. 2010.). Graafinen kuva aikasarjasta toi esiin trendejä, kuten sairaanhoitajien osuuden vähenemisen kesäkuukausina ja sairauspoissaolojen lisääntymisen kesän jälkeen. Graafisessa kuvassa näkyvän trendin tulkinnan tueksi tarvitaan tietoa sen tilastollisesta merkitsevyydestä. Tässä tutkimuksessa ei testattu trendin muodostaneiden havaintokertojen tilastollisia eroja, vaan koko aikasarjan havaintokertojen eroja. Lisäksi tarkasteltaessa tunnuslukujen graafisia aikasarjakäyriä tarvitaan tietoa tarkasteltavien tunnuslukujen tilastollisesta yhteydestä johtopäätösten perustaksi. Käytännön johtamista kuitenkin palvelisi keskeisimmistä indikaattoreista saatavat graafiset aikasarjoina tuotetut kuvat. Tällä hetkellä tietojärjestelmät eivät tuota valmiina raportteina aikasarjatyypistä graafista tietoa. Terveyspalvelujärjestelmässä johtajien tulisi vaatia jo runsaasti raakadataa tallentavien järjestelmien raporttityökaluilta tämänkaltaista strukturoitua seurantatietoa.

Organisaatioiden erot hoitotyön henkilöstömitoituksessa ja tuloksessa tulivat selkeästi esiin tarkastelussa. Jos olisi ollut mahdollista mallintaa

henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen välistä yhteyttä koko aineistolla, olisi mielenkiinto kohdistunut tulosta selittävästä tunnusluvusta potilasvaihtuvuuteen. Sen suhteen organisaatiot olivat toistensa kaltaisia, mutta tuloksen, tässä hoitajakson keston, suhteen toisistaan poikkeavia (Taulukko 35). Kiinnostavaksi hypoteettisen asetelman tekee viittaus epälineaarisen yhteyden olemassaoloon.

Hoitotyön henkilöstömitoitus vaihteli vuoden seurantajakson aikana kuvattaessa sitä hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin ja hoitotyön voimavarojen ulottuvuuksina. Hoitotyön intensiteettiä kuvaava hoitoisuus oli tässä tutkimuksessa stabiili, mutta hoidon tarpeeseen suunnatussa hoitotyön voimavaroissa oli havaittavissa tilastollisesti merkitsevää vaihtelua. Voidaan olettaa, että käytössä olleet mittarit eivät olleet riittävän herkkiä tunnistamaan hoidon tarpeen muutoksia. Hoitotyön tulos aikasarjana tarkasteltuna vaihteli hoitajakson keston ja henkilöstön vaihtuvuuden osalta. Sairauspoissaolojen vaihtelu seurantajakson aikana ei ollut tilastollisesti merkitsevä, vaikka graafisissa kuvissa esiintyi kesän jälkeen nouseva trendi. Henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen vaihtelevuus ilmentää hoitotyön toimintaympäristön kompleksisuutta ja hoitotyön resursoinnin vaihtelevuutta, vaikka viime aikoina terveydenhuollon johtamisessa on korostettu toimintaympäristön vakauttamista ja resursoinnin tasaisuutta kuitenkin huomioiden toiminnassa tapahtuvat muutokset.

7.2.2 Yksityiskohtaista tietoa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä

Tässä tutkimuksessa tuotettiin uutta yksityiskohtaista tietoa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen yhteydestä. Lisäksi uutta tietoa saatiin vasta vähän tutkitusta tukipalveluiden yhteydestä hoitotyön tulokseen. Tämän tutkimuksen lineaarisen analyysin tuloksia vahvistavat aiemmat tutkimukset, kuten hoitotyön resursoinnin lisäämisen, etenkin sairaanhoitajien osalta, ja hoitajakson keston lyhenemisen välinen yhteys (Kane ym. 2007a, Lang ym. 2004, Pearson ym. 2006, Duffield ym. 2007).

Yksityiskohtaista tietoa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteydestä tuotettiin tässä tutkimuksessa lineaarisella sekamallilla. Se paljasti analysoidussa aineistossa ilmenneet lineaariset yhteydet hoitotyön henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen muuttujien välillä. Korrela-

tiivisen yhteyden vahvuus ilmaistiin estimaatin avulla, mutta estimaatin käyttö sellaisenaan ei ole mielekäästä, koska kompleksinen toimintaympäristö on yhteyksiltään myös epälineaarinen. Todellisuudessa esimerkiksi hoitotyön tulosta kuvaava hoitojakson kesto ei voi lyhentyä tai jatkuu loputtomiin eikä erikoissairaanhoidon vuodeosaston hoitotyön henkilöstömitoitus voi olla mielivaltaisesti mitä tahansa. Kun tarkastellaan hoitotyön tuntien määrän ja hoitojakson keston yhteyttä, saa näiden yhteyden kuvaaja jossakin vaiheessa epälineaarisen profiilin eli lineaarinen yhteys ei oletettavasti ole voimassa kaikilla hoitotyön määrän tasoilla. Mielenkiintoista ja myös käytännön johtamista tukevaa olisi saada tietoa näistä rajakohdista. Siihen tarvitaan laajempi aineisto ja myös muita menetelmiä määrittämään näitä käännekohtia.

Tässä tutkimuksessa laitoshuollon osuuden lisääntyminen osastolla oli yhteydessä hoitojakson keston lyhenemiseen ja sairauspoissaolojen kasvuun. Näistä jälkimmäinen tulos oli yllättävä. Se voi tarkoittaa hoitotyön ja laitoshuollon työnjakoon liittyvää epäselvyyttä tai taustalla voi olla myös laitoshuollon riittämättömyys ja hoitotyöntekijöiden kuormittuminen. Hoitohenkilöstön sairauspoissaoloihin eivät olleet yhteydessä muut henkilöstömitoitustunnusluvut, mikä oli myös yllättävä tieto. Oletus työn kuormittavuuden yhteydestä sairauspoissaoloihin (O'Brien-Pallas ym. 2004, Rauhala ym. 2007) ei saanut tukea tässä tutkimuksessa. Toisaalta tietojärjestelmäperusteiset henkilöstömitoitustuuttajat eivät välttämättä sovellu sairauspoissaolojen osastotason tarkasteluun. Siihen soveltuisivat paremmin erilaiset toimintaympäristöä kuvaavat henkilökohtaisen arvioinnin mittarit.

Hoitojakson keston oli lineaarisessa yhteydessä seitsemän henkilöstömitoituksen tunnuslukua. Mielenkiintoisin näistä oli yhteys hoitotyön tuntien määrän ja hoitojakson keston välillä. Yhteyden vahvuutta kuvaavien estimaattien avulla tarkasteltuna hoitotyön tuntien määrän lisääntyminen yhdellä tunnilla hoitopäivää kohti lyhensi osaston hoitojakson kestoja 0,153¹⁷ hoitopäivän verran eli 3,7 t. Laajassa kansainvälisessä kat-

¹⁸Analyysissä oli mukana hoitotyön intensiteettiä indikoivista tunnusluvuista hoitoisimpien luokkien osuus, toimintaympäristöä indikoivista tunnusluvuista DRG-ryhmien lukumäärä ja potilasvaihtuvuus sekä hoitotyön voimavaroja indikoivista tunnusluvuista hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti.

saustutkimuksessa kokopäiväisen sairaanhoitajan lisääminen hoitopäivää kohti lyhensi hoitajakson kestoja 0,25 hoitopäivän verran eli 6 t. (Kane ym. 2007b). Tulokset eivät ole suoraan verrannollisia, mutta antavat samansuuntaista tietoa henkilöstömitoituksen ja hoitajakson keston suhteesta. Tämän tutkimuksen estimaatin (-0,153) mukaan laskien yhden kokoaikaisen hoitajan lisääminen hoitopäivään tarkoittaisi hoitajakson kestossa huomattavaa yli ($8 \times 0,153 = 1,22$) yhden hoitopäivän lyhentymistä. Tämän suuruinen lisäys henkilöstöresursoinnissa lienee kuitenkin epärealistinen toteutettavaksi, kun otetaan huomioon hoitotyöntekijöiden saataavuus ja aiheutuvat kustannukset. Aikaisemmassa tutkimuksessa on arvioitu, että 10 %:n lisäys henkilöstömitoituksessa vaikuttaisi hoitotyön tulokseen kliinisesti ja tilastollisesti merkitsevästi (Lang ym. 2004). Tässä tutkimuksessa lähes puolet suurempi muutos tuotti tilastollista merkitsevyyttä. Yhden hoitotyön tunnin lisääminen keskimääräiseen (5,5 t) hoitotyön resursointiin hoitopäivää kohti tarkoitti ($1 / 5,5 \times 100$) 18,2 %:n lisäystä resursointiin. Kun tarkastellaan edelleen hoitotyön tuntien määrää hoitopäivää kohti ja hoitajakson keston suhdetta, niin estimaatin mukaan yhden hoitotyön tunnin lisäys hoitopäivää kohti lyhentäisi hoitajaksoa 3,7 tunnilla. Tämä tarkoittaisi 100 hoitajakson osalta 370 t:n ”ylijäämää” eli 15,3 hoitopäivän vapautumista potilashoittoon. Käytännössä vain yhteen hoitotyön henkilöstömitoitustekijään puuttuminen ei kuitenkaan ole mielekäästä. Henkilöstömitoituksen yhteen osa-alueen puuttumisen sijasta olisi ehkä järkevää asettaa hoitotyön tulokselle selkeitä tavoitteita. Terveystieteiden tutkimuksessa tavoiteasettelu on tehty hoitotakuun osalta. Hoitoon pääsyn aikarajojen asettaminen on aikaansaanut palvelujärjestelmässä sopeutumista tavoitteen saavuttamiseksi.

Hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen oli lineaarisessa yhteydessä neljä henkilöstömitoituksen tunnuslukua: kuormitusprosentti, hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti, määräaikaisten ja sairaanhoitajien osuus hoitohenkilöstöstä. Sairaanhoitajien osuuden lisääntyessä osaston henkilöstön vaihtuvuus väheni. Hoitohenkilöstön vaihtuvuutta on tarkasteltu aikaisemmissa tutkimuksissa enimmäkseen hoitajien lähtemisaikomuksina. Tämän tutkimuksen kanssa samansuuntainen tulos raportoitiin tutkittaessa hoitohenkilöstön minimimitoituksen vaikutuksia: hoitohenkilöstön pysyvyyden todettiin lisääntyneen organisaatioissa, joissa oli toteutettu hoitohenkilöstön minimimitoitus eli oli lisätty henkilöstöä sairaanhoitajapainottei-

seen suuntaan (Aiken ym. 2010). Tutkittaessa henkilöstömitoituksen ja työmäärän vaikutuksia hoitohenkilöstön aikomukseen jättää työpaikka on osoitettu, että jokainen lisäpotilas hoitajaa kohti lisäsi työtyytyttömyyden todennäköisyyttä 15 % sekä burnoutin todennäköisyyttä 23 %. Näistä hoitajista 43 % aikoi jättää työpaikkansa vuoden kuluessa (Aiken ym. 2002). Tämä viittaa epäsuorasti tässä tutkimuksessa saatuun tulokseen kuormitusprosentin ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välisestä yhteydestä. Voidaan päätellä, että hoitotyön johtajat pyrkivät sopeuttamaan osastoja lisääntyneeseen hoidontarpeeseen tekemällä uusia työsopimuksia.

Huolimatta lineaaristen menetelmien runsaasta käytöstä hoitotyön henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen yhteyden osoittamisessa, tämän tutkimuksen estimaattien tuottamaa tietoa ei ole helppo verrata aiempaan tutkimustietoon. Tässä tutkimuksessa osaston kuormitusprosentti oli yhteydessä sekä hoitajakson keston (estimaatti 0,021) että hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen (estimaatti 0,766). Hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohti oli myös yhteydessä molempiin edellä mainittuihin hoitotyön tulosindikaattoreihin. Hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohti ja hoitajakson keston yhteyden estimaatti oli -0,153 ja hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohti ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden yhteyden estimaatti oli 3,336. Molemmissa tarkasteluissa henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen yhteyden vahvuutta kuvaavat estimaatit poikkeavat toisistaan melkoisesti. Näin tarkoilla estimaateilla sellaisenaan ei ole merkitystä käytännössä hoitotyön henkilöstömitoituksen suunnittelussa ja arvioinnissa. KAJ-mallin mukaan tätä tietoa voidaan hyödyntää suuntaa antavana, koska hoitotyön toiminnan monimuotoisuutta ei tulisi tarkastella vain lineaaristen yhteyksien kautta. Lineaarisiin menetelmin tuotettu tieto ei riitä kuvaamaan hoitotyötä terveydenhuollon tuloksen tekijänä.

7.2.3 Ennustemalli

Tässä tutkimuksessa naiivilla Bayesin mallinnuksella todennettiin kompleksiselle toiminnalle tyypillinen epälineaarinen yhteys hoitotyön henkilöstömitoituksen ja hoitajakson keston välillä. Case mixin, laitoshuollon sekä sairaanhoitajien osuuden vaihtelu ennustivat epälineaarisesti hoitajakson keskimääräistä lyhyempää kestoä. Epälineaarisen yhteyden olemassaolosta henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen (hoitajien työ-

tyytyväisyyden) välillä on raportoitu vasta viime aikoina (Pitkääho ym. 2010). Lisäksi tässä tutkimuksessa hoitojakson kesto ja hoitohenkilöstön vaihtuvuutta ennustavista tekijöistä tuotettiin uutta tietoa uudella tavalla raportoituna (Taulukot 31 ja 33).

Ennustemallissa hoitojakson kesto selitti ja ennusti kuusi henkilöstömitoitustunnuslukua, joista neljä (case mix, potilasvaihtuvuus, laitoshuollon ja sairaanhoitajien osuudet hoitohenkilöstöstä) tulostui myös lineaarisen sekamallin kautta. Hoitojakson keskimääräistä lyhyempää kesto ennusti osaston korkea case mix -indeksi (indeksi yli 7), potilasvaihtuvuuden vilkkaus (yli 28 %:ssa sairaansijoista vaihtui potilas), keskimääräinen kuormitusprosentti (vaihdellen 70 %:n ja 100 %:n välillä), sihteerien osuus hoitohenkilöstöstä (vaihdellen 8 %:n ja 14 %:n välillä), laitoshuollon osuus hoitohenkilöstöstä (vaihdellen 13,5 %:n ja 18,5 %:n välillä) ja sairaanhoitajien osuus hoitohenkilöstöstä (vaihdellen 65 %:n ja 80 %:n välillä) (Taulukko 31, malli 21). Käytännössä edellä kuvatulla vuodeosastolla hoidettaisiin potilaita hoitojaksojen lisäksi lyhythoitokäynneillä ja avohoidon käynneillä. Siihen viittaa korkea case mix eli hoitojaksoilla oli vaikeahoitoisia potilaita. Lisäksi osaston potilasvaihtuvuus oli vilkasta sekä henkilöstö oli sairaanhoitajapainotteista, myös osaston tukipalvelut olivat kohtalaiset. Tutkimusten mukaan hoitojakson kesto vaikuttanut keskeisesti potilaan hoitokomplikaatioiden määrää, johon taas oli yhteydessä sairaanhoitajien riittävä osuus henkilöstöstä (Dall ym. 2009, Thungjaroenkul ym. 2007). On esitetty arvio, että keskimäärin 75 %:n osuus sairaanhoitajia olisi riittävä määrä komplikaatioiden merkittävään väheneemiseen (Stanton 2004). Esitetty tulos asettuu tässä tutkimuksessa esitettyyn 65–80 %:n vaihteluväliin, joka tarkoitti tässä tutkimuksessa sairaanhoitajien osuuden keskimääräistä tasoa hoitohenkilöstöstä (Liitetaulukko 17).

Ennustemallissa hoitohenkilöstön vaihtuvuutta selitti ja ennusti neljä henkilöstömitoitustunnuslukua, joista yksi oli mukana lineaarisen sekamallin tuloksessa. Keskimääräistä vähäisempää hoitohenkilöstön vaihtuvuutta ennustivat osaston matala DRG-ryhmien määrä (ryhmien määrä alle 24), alhainen kuormitusprosentti (alle 70 %), matala määräaikaisten osuus hoitohenkilöstöstä (alle 33 %) ja korkea osa-aikaisten osuus hoitohenkilöstöstä (yli 8 %) (Taulukko 33, malli 15). Käytännössä tällainen

vuodeosasto voisi olla melko pitkälle erikoistunut, kohtuullisen pieni ja henkilöstöltään joustava.

Hoitotyön kuormittavuuden epäsuora yhteys tyytymättömyyden kautta hoitohenkilöstön vaihtuvuuteen on osoitettu (Aiken ym. 2002). Uutta tietoa oli, että korkea osa-aikaisten osuus hoitohenkilöstöstä ennusti matalaa hoitohenkilöstön vaihtuvuutta. Osa vajaata työaikaa tekevästä saattaa myös aika ajoin olla halukkaita tekemään lisätunteja, mikä vähentää tarvetta lyhytaikaisten määräaikaisten palkkaamiseen. Mahdollisuus työskennellä myös osa-aikaisesti elämäntilanteen mukaan on terveydenhuollon vetovoimaisuutta lisäävä tekijä.

Ennustemallissa hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnusluvuista vain osaston kuormitusprosentti selitti ja ennusti sekä hoitajakson kestoja että hoitohenkilöstön vaihtuvuutta. Huomion arvoista oli kuitenkin, että ennustajina toimivat kuormitusprosentin eri vaihteluvälit. Kompleksisuuden näkökulmasta on kuitenkin hyvin oletettavaa, että eri hoitotyön tulosindikaattoreita ennustavat erilaiset tekijät ja samatkin selittäjät erisuuruuksina. Tämän suuntainen tulos on todettu tutkittaessa henkilöstömitoituksen talousindikaattorien yhteyttä organisaation sopeutumiseen ja muutosindikaattoreihin, sillä jokaiselle selitettävälle tekijälle löytyi eri selittäjät (McGillis Hall ym. 2008). Hoitotyön henkilöstömitoituksen pilottitutkimuksessa esitettiin myös viitteitä hoitotyön tuloksen kompleksisuudesta. Neljän hoitotyön tulosindikaattorin optimaalisen tason saavuttamiseen tarvittavassa henkilöstömitoitustasossa ilmeni vaihtelua tulosmuuttujittain (Pitkäaho ym. 2008).

Hoitotyön henkilöstömitoituksen määrittämistä tarkkojen lukuarvojen avulla on raportoitu varoen. Selkeä kannanotto on esitetty potilaiden määräästä hoitajaa kohti Yhdysvalloissa minimimitoituksen tiimoilta vaihdellen osastotyyppien mukaan 2–6 potilasta hoitajaa kohti (Chapman ym. 2009). Tämän tutkimuksen ennustemallissa hoitajakson keskimääräistä lyhyempää kestoja ja hoitohenkilöstön keskimääräistä vähäisempää vaihtuvuutta ennustavien henkilöstömitoitustunnuslukujen luokkarajoja (Liitetäulukko 17) voi käyttää terveystaloustietojärjestelmässä henkilöstövoimavarojen moniammatilliseen suunnitteluun ja arviointiin. Ennustemalli vahvistaa hoitotyön johtajien osaamista toimien hoitotyön henkilöstöhallinnan konkreettisena apuvälineenä kompleksisessa toimintaympäristössä. Tietojärjestelmäperusteiset tunnusluvut ovat moniammatillisessa tervey-

denhuollon johtamisessa myös neutraaleja, hyväksyttäviä ja yhtenevästi ymmärrettäviä välineitä.

Tässä tutkimuksessa NB-mallinnuksella tuotettu hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen ennustemalli tuotettiin suppealla opetusaineistolla. Se vaatii testaamista laajemmalla aineistolla. Aineisto oli kuitenkin riittävä tuottamaan kohtuullisen hyvän ennustemallin hoitotyön henkilöstömitoituksesta ja hoitajakson kestosta. Mitoituksen ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden ennustemalliin jäi enemmän epävarmuutta, jota voisivat vähentää laajempi aineisto tai muuttujien lisääminen sekä muuttujien luokittelun muuttaminen.

7.3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Tämän tutkimuksen perusteella esitetään seuraavat johtopäätökset ja suositukset:

1. Tämän tutkimuksen mukaan ei ole perusteita määrittää tarkkoja rajoja hoitotyön henkilöstömitoitukselle akuuttihoidon somaattisilla vuodeosastoilla erikoissairaanhoidossa. Jos rajoja halutaan asettaa, on niiden oltava liukuvia. Tarkasti määritetty henkilöstömitoitus ei kompleksisessa toimintaympäristössä takaa haluttujen tavoitteiden saavuttamista.
2. Hoitotyön henkilöstömitoituksen suunnittelua, seuranta ja arviointia varten tarvitaan osastotason aikasarjoina tuotettua tietoa henkilöstömitoituksesta ja hoitotyön tuloksesta. Terveyspalvelujärjestelmän moniammatillisen johtajiston tulee saada tunnuslukutiedot helposti tietojärjestelmistä reaaliaikaiseen ja pitkän aikavälin suunnitteluun sekä tulevaisuuden trendien ennustamiseen. Näin pystytään paremmin hallitsemaan henkilöstömitoituksen kompleksisuudesta nousevaa päätöksenteon epävarmuutta.
3. Käytännön hoitotyön johtamisessa tulisi seurata osastotasolla aikasarjoina henkilöstömitoituksen näkökulmasta kuormitusprosenttia, tukipalvelujen osuutta, case mixiä, DRG-ryhmien määrää, hoitotyön tunteja hoitopäivää kohti ja sairaanhoitajien osuutta hoitohenkilöstöstä. Henkilös-

tömitoituksella on merkitystä vain, jos voidaan osoittaa, mitä arvoa se on tuottanut potilaille, henkilöstölle ja organisaatiolle. Hoitotyön tulosta kuvaavista tunnusluvuista tulisi tämän tutkimuksen perusteella seurata hoitojakson kestoa aikasarjana osastotasolla.

4. Terveyspalvelujärjestelmän poliittisten päätösten tekijöiden tulisi hyödyntää uudenlainen ajattelu toimintaympäristön kompleksisuudesta toiminnassaan. Tässä tutkimuksessa esitetyt tietojärjestelmäperusteiset tunnusluvut ovat neutraaleja, hyväksyttäviä ja yhtenevästi ymmärrettäviä välineitä, joita tulisi käyttää moniammatillisesti terveydenhuollon tiedolla johtamisessa ja terveystieteellisissä prosesseissa.

5. Tässä tutkimuksessa hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tunnusluvut tuotettiin mahdollisimman yhtenevällä tavalla. Tätä voidaan pitää hyvänä lähtökohtana laajemmalle kansalliselle benchmarking-työskentelylle. Erityisesti terveydenhuollon tietojärjestelmien aktiiviseen kehittämiseen on panostettava. Kehittämisen tulee tapahtua suunnitelmallisesti, laaja-alaisesti ja kansallisella tasolla.

6. Tutkimuksessa tuotettiin naiivilla Bayesin mallinnuksella käytännön johtamiseen ennustemalli hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen välisestä yhteydestä. Lisäksi tuotettiin uutta ja yksityiskohtaista tietoa henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen lineaarisesta yhteydestä. Tuotettua tietoa voidaan hyödyntää hoitohenkilöstön voimavarojen hallintaan liittyvässä päätöksenteossa.

7. Tässä tutkimuksessa käytetty Bayesin menetelmä on hoitotieteessä vielä melko uusi ja se herättää monia tiedon luotettavuuteen liittyviä kysymyksiä. Toisenlaisen tutkimuksen hyväksyminen ja hyödyntäminen potilaiden paremman hoidon ja palvelujärjestelmän toimivuuden varmistamiseksi on kuitenkin tieteenalaa edistävää. Terveyspalvelujärjestelmän kompleksisuuden vuoksi tutkimusasetelmien tulisi myös painottaa uudensuunniteltuihin ja rajoja koetteleviin menetelmiin, kuten Bayesin menetelmiin.

8. Hoitotieteen tutkimuksessa tämän tutkimuksen merkitys painottuu uudenlaisten menetelmien soveltamiseen rekisteriaineistojen ja aikasarjojen analysoinnissa.

9. Hoitotieteessä hoitotyön koulutukselle ja hoitotyön johtamiselle tämä tutkimus tarjoaa kompleksiset adaptiiviset järjestelmät (KAJ) -mallin kautta uudenlaisen teoreettisen lähtökohdan terveystalvvelujärjestelmän tarkasteluun. Se haastaa hoitotyön koulutusjärjestelmää sisällyttämään opettamiseen hoitotyöntekijöiden autonomista työskentelytapaa, itseorganisoitumista ja kommunikointia, jotka tuottavat valmiuksia toimia monimuotoisessa terveystalvvelujärjestelmässä. Terveydenhuollon johtamisosaamiselle tämän tutkimuksen merkitys ilmenee palvelujärjestelmää mallintavan KAJ-mallin kautta korostaen toiminnan epälinearisuutta ja kyseenalaistaen vallitsevan mekanistisen ajattelutavan.

10. Hoitotieteessä hoitotyön käytännölle tämän tutkimuksen merkitys näyttäytyy välillisesti. Tiedolla hoitotyön henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen yhteyksistä voidaan edistää terveydenhuollon arvoa potilas-, henkilöstö- ja organisaationäkökulmasta.

7.4 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

Jatkotutkimuksilla on selvitettävä toimintayksikkö- ja organisaatiotasolla hoitotyön henkilöstömitoituksen yhteyttä useisiin hoitotyön tulosindikaattoreihin ja samalla arvioitava niiden hoitotyönsensitiivisyyttä. Tutkimusaineistojen tulisi olla monipuolisia aikasarja-aineistoja rekistereistä, kyselyjen kautta muodostuneita ja laadullisesti hankittuja. Tutkimusmenetelmien suhteen Bayesin menetelmäperhe tarjoaa mielenkiintoisia vaihtoehtoja. Bayesin riippuvuussuhdemallinnus (dependency modeling) voisi toimia apuvälineenä mallinnettaessa henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tuloksen muuttujajoukosta verkkoa, joka toisi esille koko muuttujajoukon riippuvuussuhteet. Lisäksi tulisi perehtyä laajasti aikasarjojen uusimpaan tutkimustraditioon.

Yksittäisistä hoitotyön henkilöstömitoituksen indikaattoreista tukipalvelujen tutkiminen olisi ensiarvoisen tärkeää. Terveystieteiden tukipalveluista ei ole juurikaan saatavilla tietoa, etenkin niiden yhteyksistä hoitotyön tulokseen.

Tässä tutkimuksessa rakenne-prosessi-tulos -mallista ei operationalisoitu prosessia. Saatavilla on kuitenkin prosessia kuvaava ja koko ajan kasvava tietovarasto, joka muodostuu rakenteisen kirjaamisen kautta. Tätä ainutlaatuista ja arvokasta aineistoa tulisi käyttää tutkittaessa henkilöstömitoituksen yhteyttä hoitotyön prosessiin ja tulokseen.

Tämän tutkimuksen tuottaman ennustemallin testaaminen on tarpeen laajemmalla aineistolla ja myös muissa hoitotyön toimintaympäristöissä, kuten poliklinikoilla, perusterveydenhuollossa ja mielenterveyspotilaiden hoitotyössä niin vuodeosastoilla kuin avohoidon toiminnassa. Testausten perusteella mallia tulee kehittää osastotasolta organisaatio- ja valtakunnan tasolle.

Kompleksiset adaptiiviset järjestelmät -mallin ja Donabedianin rakenne-prosessi-tulos -mallin käsitteissä havaittiin useita yhtymäkohtia. Käsitteiden selkiinnyttäminen analyttisesti toisi uutta tietoa malleista, joille yhteistä on systeemiteoreettinen alkuperä. Transformationaalisen johtamisen ja kompleksiset adaptiiviset järjestelmät -mallin yhtymäkohtia tulisi myös tarkastella analyttisesti ja kriittisestikin johtuen niiden erilaisesta teoreettisesta alkuperästä.

LÄHTEET

Aalto P. Karhe L. Koivisto A & Välimäki M. 2005. Henkilöstöressurssien tarpeen arviointi tietokantojen avulla: eHelmi -hanke. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin julkaisuja 6/2005.

Aaltonen J. Fyhr N. Käpyaho K. Mäkelä L. Mäkijärvi M & Rautiainen V. 2008. Ihannesairaala. Visioita ja valintoja. [Verkkojulkaisu]. Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoitopiiri. Saatavissa:

<<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,28,820,13120,17956,25622>>

Haettu 18.11.2010.

Aiken L.H. Clarke S.P. Sloane D.M. Lake E.T & Cheney T. 2008. Effects of hospital care environment on patient mortality and nurse outcomes. *Journal of Nursing Administration* 38(5), 223-229.

Aiken L.H. Clarke S.P. Sloane D.M. Sochalski J.A. & Silber J.H. 2002. Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *The Journal of the American Medical Association* 288(16), 1987-1993.

Aiken L.H. Sloane D.M. Cimiotti J.P. Clarke S.P. Flynn L. Seago, J.A. Spetz J & Smith H.L. 2010. Implications of the California nurse staffing mandate for other states. *Health Services Research* 45(4), 904-921.

Allmark P. 2004. Bayes and health care research. *Medicine, Health Care and Philosophy* 7(3), 321-332.

ANA. American Nurse Association. 2005. Utilization guide for the ANA principles for nurse staffing. [Verkkojulkaisu]. American Nurse Association julkaisua. Saatavissa:

<<http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ThePracticeofProfessionalNursing/NursingStandards/ANAPrinciples/UtilizationGuide.aspx>>

Haettu 18.11.2010.

Anderson P. 1999. Complexity theory and organization science. *Organization Science* 10(3), 216-232.

Anderson R.A. Issel L.M & McDaniel J.R.R. 2003. Nursing homes as complex adaptive systems: relationship between management practice and resident outcomes. *Nursing Research* 52 (1), 12-21.

Aydin C.E. Bolton L.B. Donaldson N. Brown D.S. Buffum M. Elashoff J.D & Sandhu M. 2004. Creating and analyzing a statewide nursing quality measurement database. *Journal of Nursing Scholarship* 36(4), 371-378.

Baernholdt M. Cox K & Scully K. 2010. Using clinical data to capture nurse workload: Implications for staffing and safety. *Computers Informatics Nursing* 28(4), 229-234.

Barach P & Johnson J.K. 2006. Understanding the complexity of redesigning care around the clinical microsystem. *Quality & Safety in Health Care* 15(Suppl. I), i10-i16.

Barkell N.P. Killinger K.A & Schultz S.D. 2002. The relationship between nurse staffing models and patient outcomes: a descriptive study. *Outcomes Management* 6(1), 27-33.

Bass B.M & Riggio R.E. 2006. *Transformational leadership*. 2. painos. Lawrence Erlbaum Associates, Publisher. Lontoo.

Begun J.W. 2003. Health care organizations as complex adaptive systems. *Teoksessa: Mick S.S & Wyttenbach M.E. (toim). Advances in health care organization theory*. Jossey-Bass. San Francisco, California. 253-288.

Berlowitz D.R. Christiansen C.L. Brandeis G.H. Ash A.S. Kader B. Morris J.N & Moskowitz M.A. 2002. Profiling nursing homes using bayesian hierarchical modeling. *Journal of the American Geriatrics Society* 50(3), 1126-1130.

Blegen M.A. Vaughn T & Vojir C.P. 2008. Nurse staffing levels: impact of organizational characteristics and registered nurse supply. *Health Services Research* 43(1), 154-173.

Boullé M. 2006. MODL: A Bayes optimal discretization method for continuous attributes. *Machine Learning* 65(1), 131-165.

Boustani M.A. Munger S. Gulati R. Vogel M. Beck R.A & Callahan C.M. 2010. Selecting a change and evaluating its impact on the performance of a complex adaptive health care delivery system. *Clinical Interventions in Aging* 5, 141-148.

Brenna C.W & Daly B.J. 2009. Patient acuity: a concept analysis. *Journal of Advanced Nursing* 65(5), 1114-1126.

Brooks B.A & Anderson M.A. 2005. Defining quality of nursing work life. *Nursing Economic\$* 23(6), 319-326.

Brooten D & Youngblut J.M. 2006. Nurse dose as a concept. *Journal of Nursing Scholarship*, 38(1), 94-99.

Brown H & Prescott R. 2006. *Applied mixed models in medicine*. 2. pianos. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, Englanti.

Buchan J. 2005. A certain ratio? The policy implications of minimum staffing ratios in nursing. *Journal of Health Service Research & Policy* 10(4), 239-244.

Buchan J & Dal Poz M.R. 2002. Skill mix in the health care workforce: reviewing the evidence. *Bulletin of the World Health Organization* 80(7), 575-580.

Buerhaus P.I. 2009. Avoiding mandatory hospital nurse staffing ratios: An economic commentary. *Nursing Outlook* 57(2), 107-112.

Buerhaus P.I. 2010. What is the harm in imposing mandatory hospital nurse staffing regulations? *Nursing Economic\$* 28(2), 87-93.

Buerhaus P.I. Donelan K. Ulrich B.T. Nordholm L. DesRoches C & Dittus R. 2007. Impact of the nurse shortage on hospital patient care: comparative perspectives. *Health Affairs* 26(3), 853-832.

Burns J.M. 1978. *Leadership*. 1 Edition. Harper & Row, Publishers. New York, USA.

Burns J.P. 2001. Complexity science and leadership in healthcare. *Journal of Nursing Administration* 31(10), 474-482.

Burns N & Grove S.K. 2009. *The practice of nursing research. Appraisal, synthesis, and generation of evidence*. 6. painos. Elsevier/Saunders. Philadelphia.

Butler M.M. Collins R. Drennan J. Halligan P. O'Mathúna D.P. Schultz T.Z. Sheridan A & Vilis E. 2008. Hospital nurse staffing models and patient and staff-related outcomes (Protocol). Cochrane Database of Systematic Reviews.

Caelli K. Downie J & Caelli T. 2003. Towards a decision support system for health promotion in nursing. *Journal of Advanced Nursing* 43(2), 170-180.

Carpenter J. Gajewski B. Teel C & Aaronson L.S. 2008. Bayesian data analysis. Estimating the efficacy of T'ai Chi as a case study. *Nursing Research* 57(3), 214-219.

Chaffee M.W & McNeill M.M. 2007. A model of nursing as a complex adaptive system. *Nursing Outlook* 55(5), 232-241.

Chapman S.A. Spetz J. Seago J.A. Kaiser J. Dower C & Herrera C. 2009. How have mandated nurse staffing ratios affected hospitals? Perspectives from California hospital leaders. *Journal of Healthcare Management* 54(5), 321-335.

Congdon P. 2003. *Applied Bayesian modelling*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England.

CoSCo. 2006. Complex Systems Computation Research Group. [www-sivu] Saatavissa
<<http://www.cs.helsinki.fi/vuosi2006/tutkimus/cosco.html>>
Haettu 18.11.2010.

Crossan F & Ferguson D. 2005. Exploring nursing skill mix: a review. *Journal of Nursing Management* 13(4), 356-362.

Cummings G.G. MacGregor T. Davey M. Lee H. Wong C.A., Lo E. Muise M & Stafford E. 2010. Leadership styles and outcome patterns for the nursing workforce and work environment: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies* 47(3), 363-385.

Currie V. McKenna H. Keeney S. Harvey G & West E. 2005. Relationship between quality of care, staffing levels, skill mix and nurse autonomy: literature review. *Journal of Advanced Nursing* 51(1), 73-82.

Dall T.M. Chen Y.J. Seifert R.F. Maddox P.J & Hogan P.F. 2009. The economic value of professional nursing. *Medical Care* 47(1), 97-104.

Davidian M. 2009. Non-linear mixed-effects models. Teoksessa: Fitzmaurice G. Davidian M. Verbeke G & Molenbrghs G. (toim). *Longitudinal data analysis*. Chapman & Hall/CRC Press Taylor & Francis Group. USA. 107-141.

de Korne D.F. Sol K. van Wijngaarden J.D.H. van Vliet E.J. Custers T. Cubbon M. Spileers W. Ygge J. Ang C & Klazinga, N.S. 2010. Evaluation of an international benchmarking initiative in nine eye hospitals. *Health Care Management Review* 35(1), 23-35.

Diya L. Lesaffre E. Van den Heede K. Sermeus W & Vleugels A. 2010. Establishing the relationship between nurse staffing and hospital mortality using a clustered discrete-time logistic model. *Statistics in Medicine* 29 (7-8), 778-785.

Donabedian A. 1966. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Memorial Fund Quarterly*. 44(3), Suppl.166-206.

Donabedian A. 1980. Explorations in quality assessment and monitoring. Volume I. The definition of quality and approaches to its assessment. Health Administration Press. Ann Arbor, Michigan.

Donabedian A. 1988. The quality of care. How can it be assessed? *Journal of the American Medical Association* 260(12), 1743-1748.

Donaldson N. Bolton L.B. Aydin C, Brown, D. Elashoff J.D & Sandhu M. 2005. Impact of California's licensed nurse-patient ratios on unit-level nurse staffing and patient outcomes. *Policy, Politics & Nursing Practice* 6(3), 198-210.

Duffield C. Diers D. O'Brien-Pallas L. Aisbett C. Roche, M., King, M. & Aisbett, K. 2010. Nursing staffing, nursing workload, the work environment and patient outcomes. *Applied Nursing Research*. [Verkköjulkaisu] www.sciencedirect.com Saatavissa:

<http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WB4-4YC39S8-5-3&_cdi=6700&_user=

8508273&_pii=S0897189709001311&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=02%2F10%2F2010&_sk=999999999&wchp=dGLzVlb-zSkzk&md5=82706f8d70faae5f20edbb7b760c3843
&ie=/sdarticle.pdf> Haettu 18.11.2010.

Duffield C. O'Brien-Pallas L. Roche M & Catling-Paull C. 2009. The implications of staff 'churn' for nurse managers, staff, and patients. *Nursing Economic\$* 27(2), 103-110.

Duffield C. Roche M. O'Brien-Pallas L. Diers D. Aisbett C. King M. Aisbett K & Hall J. 2007. Glueing it together: nurses, their work environment and patient safety. University of Technology Sydney: [Verkköjulkaisu] Centre for Health Services Management. Saatavissa:
<http://www.health.nsw.gov.au/pubs/2007/pdf/nwr_report.pdf>
Haettu 18.11.2010.

Dunton N. Moore J. Gajewski B & Taunton R.L. 2004. Nurse staffing and patient falls on acute care hospital units. *Nursing Outlook* 52(1), 53-9.

Edwardson S.R. 2007. Conceptual Frameworks Used in Funded Nursing Health Services Research Projects. *Nursing Economic\$* 25(4), 222-227.

Eriksson K. Isola A. Kyngäs H. Leino-Kilpi H. Lindström U.Å. Paavilainen E. Pietilä AM. Salanterä S. Vehviläinen-Julkunen K. Åsted-Kurki P. *Hoitotiede*. 1.painos. WSOY Oppimateriaalit OY. Helsinki.

Estryn-Behar M. van der Heijde B.L.J. Fry C & Hasselhom H. 2010. Longitudinal analysis of personal and work-related factors associated with turnover among nurses. *Nursing Research* 59(3), 166-177.

Fagerstrom L. 2009. Evidence-based human resource management: a study of nurse leaders' resource allocation. *Journal of Nursing Management* 17(4), 415-425.

Fahey D.F & Burbridge G. 2008. Application of diffusion of innovations models in hospital knowledge management systems: lessons to be learned in complex organizations. *Hospital Topics* 86(2), 21-31.

Fasoli D.R. 2010. The culture of nursing engagement: A historical perspective. *Nursing Administration Quarterly* 34(1), 18-29.

Fawcett J. 1991. Hoitotyön käsitteellisten mallien analyysi ja arviointi. 2 painos. Sairaanhoidtajien koulutussäätiö. WSOY:n Graafiset laitokset. Juva.

Fitzmaurice G. Davidian M. Verbeke G & Molenbrghs, G. (toim.) 2009. Longitudinal data analysis. Chapman & Hall/CRC Taylor & Francis Group. USA.

Fitzmaurice G & Molenbrghs G. 2009. Advanced in longitudinal data analysis: an historical perspective. Teoksessa: Fitzmaurice G. Davidian M. Verbeke G & Molenbrghs G. (toim). Longitudinal data analysis. Chapman & Hall/CRC Taylor & Francis Group. USA. 3-27.

Flynn M & McKeown M. 2009. Nurse staffing levels revisited: a consideration of key issues in nurse staffing levels and skill mix research. *Journal of Nursing Management* 17(6), 759-766.

Forbes-Thompson S. Leiker T & Bleich M.R. 2007. High-performing and low-performing nursing homes: a view from complexity science. *Health Care Management Review* 32(4), 341-51.

Forsström J & Pelanteri S. 2010. Somaattinen erikoissairaanhoito 2008. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Terveys 2010. Tilastoraportti 5.

Friedman N. Linial M. Nachman I & Pe'er D. 2000. Using Bayesian networks to analyze expression data. *Journal of Computational Biology* 7(3-4), 601-620.

Frndak DC. 2008. Developing and implementing a practical model of real-time redesign and problem solving for frontline healthcare professionals. Väitöskirja. Pittsburghin yliopisto. USA.

European Commission. 2010. Joint economic policy committee - European Commission report on health systems - country fiches. Julkaistu 11.11.2010. Bryssel.

Gajewski B.J. Hart S. Bergquist-Beringer S & Dunton N. 2007. Inter-rater reliability of pressure ulcer staging: ordinal probit Bayesian hierarchical model that allows for uncertain rater response. *Statistics in Medicine* 26, 4602-4618.

Gajewski B.J. Mahnken J.D & Dunton N. 2008. Improving quality indicator report cards through Bayesian modeling. [Verkkojulkaisu] BMC Medical Research Methodology 8(77). Saatavissa: <<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2288-8-77.pdf>> Haettu 18.11.2010.

Gerdtz M.F & Nelson S. 2007. 5-20: a model of minimum nurse-to-patient ratios in Victoria, Australia. *Journal of Nursing Management* 15(1), 64-71.

Gissler M & Haukka J. 2004. Finnish health and social welfare registers in epidemiological research. *Norsk Epidemiologi* 14(1), 113-120.

Gissler M & Vuori M. 2003. Terveystietoja verkosta. *Suomen Lääkärilehti - Finlands Läkartidning* 58(20), 2205-2207.

Goodson J & Jang W. 2008. Assessing nursing home care quality through Bayesian networks. *Health Care Management Science* 11, 328-392.

Goodson J. Jang W & Rantz M. 2008. The home care quality: Insight from a Bayesian network approach. *The Gerontologist* 48(3), 338-348.

Halfon P. & Egli Y. 2001. Screening inappropriate hospital days on the basis of routinely available data. *International Journal for Quality in Health Care* 13(4), 289-299.

Halmeenmäki T. 2009. Kunta-alan eläkepoistuma 2010–2030. Kuntien eläkevakuutus. Kuntien eläkevakuutuksen raportteja 2/2009.

Harbison J. 2006. Clinical judgement in the interpretation of evidence: A Bayesian approach. *Journal of Clinical Nursing* 15, 1489-1497.

Harless D.W & Mark B.A. 2010. Nurse staffing and quality of care with direct measurement of inpatient staffing. *Medical Care* 48(7), 659-663.

Harms P.D & Credé M. 2010. Emotional intelligence and transformational and transactional leadership: A meta-analysis. *Journal of Leadership & Organizational Studies* 17(1), 5-17.

Harris M. Vanderboom C & Hughes R. 2009. Nursing-sensitive safety and quality outcomes: the taming of a wicked problem? *Applied Nursing Research* 22(2), 146-151.

Hayes L.J. O'Brien-Pallas L. Duffield C. Shamian J. Buchan J, Hughes F. Spence Laschinger H.K. North N & Stone P.W. 2006. Nurse turnover: A literature review. *International Journal of Nursing Studies* 43(2), 237-263.

Henriksen E. Selander G & Rosenqvist U. 2003. Can we bridge the gap between goals and practice through a common vision? A study of politicians and managers' understanding of the provisions of elderly care services. *Health Policy* 65(2), 129-137.

Hirvonen L. 2000. Lähtökohtia hoitohenkilökunnan mitoitukseen. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri, Hoitotyön ryhmä, Mitoitustyöryhmä.

Hoi S.Y. Isamil N. Ong L. C & Kang J. 2010. Determining nurse staffing needs: the workload intensity measurement system. *Journal of Nursing Management* 18(1), 44-53.

Holden L.M. 2005. Complex adaptive systems: Concept analysis. *Journal of Advanced Nursing* 52(6), 651-657.

Hunt J.G. Osborn R.N & Boal K.B. 2009. The architecture of managerial leadership: Stimulation and channeling of organizational emergence. *The Leadership Quarterly* 20(4), 503-516.

Hurst K. 2005. Relationships between patient dependency, nursing workload and quality. *International Journal of Nursing Studies* 42(1), 75-84.

Hyun S. Bakken S. Douglas K & Stone P.W. 2008. Evidence-based staffing: potential roles for informatics. *Nursing Economic\$* 26(3), 151-158.

ICN. International Council of Nurses. 2006. Safe staffing saves lives. Information and action tool kit. [Verkkajulkaisu] International Council of Nurses. Saatavissa: <http://www.icn.ch/images/stories/documents/publications/ind/indkit2006.pdf> Haettu 18.11.2010.

IOM. Institute of Medicine. 2001. *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. Committee on the Quality of Health Care in America. National Academy Press. Washington, D.C. USA.

Irvine D. Sidani S & Hall L.M. 1998. Linking outcomes to nurses' roles in health care. *Nursing Economic\$* 16(2), 58-87.

Jiang H.J. Stocks C & Wong C.J. 2006. Disparities between two common data sources on hospital nurse staffing. *Journal of Nursing Scholarship* 38(2), 187-193.

Johnson J. A. (toim.) 2009. *Health Organizations: Theory, Behavior and Development*. Jones and Bartlett Publishers, LLC. Ontario, Kanada.

Jordon M. Lanham Jordan H. Anderson R.A & McDaniel R.R. 2010. Implications of complex adaptive systems theory for interpreting research about health care organizations. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 16(1), 228-231.

Kabene S.M Orchard C. Howard J.M Soriano M.A & Leduc R. 2006. The importance of human resources management in health care: a global context. [Verkköjulkaisu] *Human Resources for Health* 4(20). Saatavissa: <<http://www.human-resources-health.com/content/pdf/1478-4491-4-20.pdf>> Haettu 18.11.2010.

Kajantie M. Manderbacka K. McCallum A, Notkola I. Arffman M. Forssas E. Karvonen S. Kortteinen M. Leyland A & Keskimäki I. 2006. How to carry out register-based health service research in Finland? Compiling complex study data in the REDD project. *Stakes. Työpapereita* 1/2006. Helsinki. Valopaino Oy.

Kalisch B.J. Landstrom G.L & Hinshaw A.S. 2009. Missed nursing care: a concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 67(7), 1509-1517.

Kallio O & Heikkilä ML. 2005. Tampereen seudun hyvinvointi-indikaattorit. [Verkköjulkaisu] Tampereen kaupunkiseudun aluekeskusohjelma. Saatavissa: <<http://www.tampere.fi/tiedostot/58mKlmQcF/hyvinvointi.pdf>> Haettu 18.11.2010.

Kane R. L. Shamliyan T. Mueller C. Duval S & Wilt T.J. 2007a. Nurse staffing and quality of patient care. Minnesota Evidence-based Practice Center, Minneapolis, Minnesota.; AHRQ Agency for Healthcare Research and Quality Publication No. 07-E005.

Kane R.L. Shamliyan T. Mueller C. Duval S & Wilt T.J. 2007b. The association of registered nurse staffing levels and patient outcomes: systematic review and meta-analysis. *Medical Care* 45(12), 1195-1204.

Kankkunen P & Vehviläinen-Julkunen K. 2009. Tutkimus hoitotieteessä. 1 painos. WSOYpro Oy.

Kanste O. 2005. Moniulotteinen hoitotyön johtajuus ja hoitohenkilöstön työuupumus terveydenhuollossa. Väitöskirja. Oulun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos. Oulun yliopiston paino.

Keeler H.J & Cramer M.E. 2007. A policy analysis of federal registered nurses safe staffing legislation. *Journal of Nursing Administration* 37(7), 350-356.

Keskinen A. 2004. Kompleksisuudesta. *Futura* 3, 86-90.

Kiviniemi V. 2010. SPSS täydennyskurssi - Sekamallit. Luento. Tietotekniikkakeskus, Itä-Suomen yliopisto.

Kontkanen P. Myllymäki P. Silander T & Tirri H. 1997. A bayesian approach to discretization. proceedings of the european symposium of intelligent techniques. Bari, Italy. March 1997, 265-268.

Koskela T. 2008. Terveyspalveluiden pitkäaikaisen suurkäyttäjän ennustekijät. Väitöskirja. Kuopion yliopiston julkaisuja D. Lääketiede 425. Kopijyvä. Kuopio.

Kramer M. Schmalenberg C & Maguire P. 2010. Nine structures and leadership practices essential for a magnetic (healthy)work environment. *Nursing Administration Quarterly* 34(1), 4-17.

Kunkel S. Rosenqvist U & Westerling R. 2007. The structure of quality systems is important to process and outcome, an empirical study of 386 hospital departments in Sweden. [Verkkójulkaisu] *BMC Health Services Research* 9(104). Saatavissa: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6963-7-104.pdf> Haettu 18.11.2010.

Ladouceur M. Rahme E. Pineau C.A & Joseph L. 2007. Robustness of prevalence estimates derived from misclassified data from administrative databases. *Biometrics* 63(1), 272-279.

Lake E.T. 2006. Multilevel models in health outcome research. Part I: Theory, design, and measurement. *Applied Nursing Research* 19(1), 51-53.

Lake E.T. 2007. The nursing practice environment. *Medical Care Research & Review* 64(2) Suppl, 104-122.

Lake E.T & Friese C.R. 2006. Variations in nursing practice environments. Relation to staffing and hospital characteristics. *Nursing Research* 55(1), 1-9.

Laki 280/2004. Tilastolaki 23.4.2004/280. [Verkkójulkaisu] FINLEX. Saatavissa:

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040280>>

Haettu 18.11.2010.

Laki 523/1999. Henkilötietolaki 22.4.1999/523. [Verkkójulkaisu] FINLEX. Saatavissa:

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990523>>

Haettu 18.11.2010.

Laki 556/1989. Laki terveydenhuollon valtakunnallisista henkilörekistereistä 9.6.1989/556.[Verkkójulkaisu] FINLEX. Saatavissa:

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19890556>>

Laki 621/1999. Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 21.5.1999/621. [Verkkójulkaisu] FINLEX. Saatavissa:

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990621>>

Haettu 18.11.2010.

Laki 785/1992. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/ 785. [Verkkójulkaisu] FINLEX. Saatavissa:

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>>

Haettu 18.11.2010.

Lang T.A. Hodge M & Olson V. 2004. Nurse-patient ratios: a systematic review on the effects of nurse staffing on patient, nurse employee, and hospital outcomes. *Journal of Nursing Administration* 34(7/8), 326-337.

Lankshear A. J. Sheldon T. A & Maynard A. 2005. Nurse staffing and healthcare outcomes: a systematic review of the international research evidence. *Advances in Nursing Science* 28(2), 163-174.

Ledlow G.R & Coppola M.N. 2009. Leadership theory and influence. Teoksessa: Johnson J.A. (toim). Health organizations: Theory, behavior and development. Jones and Bartlett Publisher, LLC. 167-191.

Lee S & Abbott, P. A. 2003. Bayesian networks for knowledge discovery in large datasets: basics for nurse researchers. *Journal of Biomedical Informatics* 36(4), 389-399.

Lee S. Abbott P & Johantgen M. 2005. Logistic regression and Bayesian networks to study outcomes using large data sets. *Nursing Research* 54(2), 133-138.

Liu S. Dixon J. Qui G. Tian Y & McCorkle R. 2009. Using generalized estimating equations to analyze longitudinal data in nursing research. *Western Journal of Nursing Research* 31(7), 948-964.

Lucas P.J.F. van der Gaag L.C & Abu-Hanna A. 2004. Bayesian networks in biomedicine and health-care. *Artificial Intelligence in Medicine* 30(3), 201-214.

Maguire S. Mckelvey B. Mirabeau L & Öztas, N. 2006. Complex science and organization studies. Teoksessa: Clegg S.R. Hardy C. Lawrence T.B & Nordo W.R. (toim). *The SAGE Handbook of organization studies*. 2 Edition. SAGE Publications. 165-214.

Malakoff D. 1999. Bayes offers a 'new' way to make sense of numbers. *Science* 286, 1460-1464.

Malloch K. Dunham-Taylor J & Krueger J. 2010. Workload management. Teoksessa: Dunham-Taylor, J. & Pinczuk, J. Z. (toim). *Financial management for nurse managers. Merging the heart with the dollar*. 2 painos. Jones and Bartlett Publisher. Massachusetts, USA.

Magee T. Lee S.M. Giuliano K.K & Munro B. 2006. Generating new knowledge from existing data. *Nursing Research*, 55(1) Suppl, 50-56.

Manojlovich M & Sidani S. 2008. Nurse dose: What's in a concept? *Research in Nursing & Health* 31,310-319.

Mark B.A. 2006. Methodological issues in nurse staffing research. *Western Journal of Nursing Research* 28(6), 694-709.

Mark B.A. Harless D.W. McCue M & Xu Y. 2004. A longitudinal examination of hospital registered nurse staffing and quality of care. *Health Services Research* 39(2), 279-299.

Mark B.A. Salyer J & Harless D.W. 2002. What explains nurses' perceptions of staffing adequacy? *Journal of Nursing Administration* 32(5), 234-242.

McClure M.L & Hinshaw A.S. (toim.) 2002. Magnet hospitals revisited: Attraction and retention of professional nurses. American Nurse Association. Silver Spring, MD 20910.

McDaniel R.R & Jordan M.E 2009. Complexity and postmodern theory. Teoksessa: Johnson J.A. (toim). Health organizations: theory, behavior and development. Jones and Barlett Publisher LLC. 63-84.

McDaniel R.R. Lanham H & Anderson R.A. 2009. Implications of complex adaptive systems theory for the design of research on health care organizations. *Health Care Manage Review* 34(3), 191-199.

McGillis Hall L. Doran D. Baker G.R. Pink G.H. Sidani S. O'Brien-Pallas L & Donner G.J. 2003. Nurse staffing models as predictors of patient outcomes. *Medical Care* 41(9), 1096-1109.

McGillis Hall L. Peterson J.B. Ross G. Brown A. Pink G.H. McKillop I. Daniel I & Pedersen C. 2008. Nurse staffing and system integration and change indicators in acute care hospitals: evidence from a balanced scorecard. *Journal of Nursing Care Quality* 23(3), 242-250.

McKenna B. Rooney D & Boal K. B. 2009. Wisdom principles as a meta-theoretical basis for evaluating leadership. *The Leadership Quarterly* 20(2), 177-190.

Metsämuuronen J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Tutkijalaitos. 4. painos. International Methelp. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Mincsovcics G. 2009. A staffing decision support methodology using a quality loss function: A cross-disciplinary quantitative study. *International Journal of Nursing Studies* 46(7), 903-911.

Montalvo I. 2007. The national database of nursing quality indicators (NDNQI). [Verkkajulkaisu] Online Journal of Issues in Nursing 12(3). Saatavissa:

<<http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ANAMarketplace/ANAPeriodicals/OJIN/TableofContents/Volume122007/No3Sept07/NursingQualityIndicators.aspx>>

Haettu 18.11.2010.

Morris R. MacNeela P. Scott A. Treacy P & Hyde A. 2007. Reconsidering the conceptualization of nursing workload: literature review. Journal of Advanced Nursing 57(5), 463-471.

Myllymäki P. Silander T. Tirri H & Uronen P. 2002. B-Course: A web-based tool for Bayesian and causal data analysis. International Journal on Artificial Intelligence Tools 11(3), 369-387.

Myllymäki P & Tirri H. 1998. Bayes-verkkojen mahdollisuudet. Teknologian kehittämiskeskus. Teknologiakatsaus 58/98.Paino-Center Oy. Sipoo.

Needleman J. Buerhaus P. Mattke S. Steward M & Zelevinsky K. 2002. Nurse-staffing levels and the quality of care in hospitals. The New England Journal of Medicine 346(22), 1715-1722.

Nenonen M & Muurinen S. 2011. Johtajuudella lisää terveyshyötyä. Pre-
missi 1, 54-58.

Newbold D. 2008. The production economics of nursing: A discussion paper. International Journal of Nursing Studies 45(1), 120-128.

Nokelainen P. 2005. Diskreettien Bayes-menetelmien soveltaminen ammattikasvatuksen tutkimuksessa. Teoksessa: Tuominen, M & Wihersaari J.(toim). Ammatti ja kasvat. RCVE. Hämeenlinna, 73-78.

Nokelainen P & Tirri H. 2007. The essential benefits of using bayesian modeling in professional growth research. Teoksessa: Saari S &Varis T. (toim.) Professional growth. RCVE. Hämeenlinna. 413-423.

Niemi H. Kjisik H. Kämäräinen V & Vauramo E. 2004. Prosessiajattelu sairaalasuunnittelun lähtökohtana. Teknillinen korkeakoulu. Espoo.

Nummenmaa T. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. WSOY.

O'Brien-Pallas L & Hayes L. 2008. Challenges in getting workforce research in nursing used for decision-making in policy and practice: a Canadian perspective. *Journal of Clinical Nursing* 17(24), 3338-3346.

O'Brien-Pallas L. Shamian J. Thomson D. Alksnis C, Koehoorn M. Kerr M & Bruce S. 2004. Work-related disability in Canadian nurses. *Journal of Nursing Scholarship* 36(4), 352-357.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. 2000. A System of Health Accounts (SHA). OECD Publications Service. Pariisi. Ranska.

Paley J. 2007. Complex adaptive systems and nursing. *Nursing Inquiry* 14(3), 233-242.

Park S. & Lake E. T. 2005. Multilevel modelling of clustered continuous outcome. *Nursing Research*. 54(6), 406-413.

Partanen P. 2002. Hoitotyön henkilöstön mitoittaminen erikoissairaanhoidossa. Väitöskirja. Kuopion yliopiston julkaisuja E. Yhteiskuntatieteet 99. Kuopion yliopiston painatuskeskus.

P-course. BayMiner. [www-sivu] Saatavissa:
<<http://bayminer.com/preq/>> Haettu 18.11.2010.

Pearson A. O'Brien-Pallas L. Thomson D. Doucette E. Tucker D. Wiechutla R. Lon, L. Porritt K & Jordan Z. 2006. Systematic review of evidence on the impact of nurse workload and staffing on establishing healthy work environments. *International Journal of Evidence Based Healthcare* 4, 337-384.

Perälä ML. Junttila K & Toljamo, M. 2007. Benchmarking järjestelmän kehittäminen hoitotyöhön. *Stakes. Työpapereita 19/2007*. Valopaino Oy. Helsinki.

Pickard B & Warner M. 2007. Demand management: A methodology for outcomes-driven staffing and patient flow management. *Nurse Leader* 5(2), 30-34.

Pietiläinen V. 2010. Johtajan ammatillinen profiloituminen kompleksisessa toimintaympäristössä. Tapausesimerkkinä opetustoimen alaiset oppilaitosorganisaatiot. Väitöskirja. Lapin yliopisto. Yhteiskuntatieteet. Acta Universitatis Lapponiensis 177. LUP. Lapin yliopistokustannus.

Pitkäaho T. Partanen P. Vehviläinen-Julkunen K. & Miettinen M. 2008. Hoitohenkilöstön mitoituksen tunnusluvut. Tunnuslukujen saatavuus tietojärjestelmistä ja niiden käytettävyys. Pilottitutkimus Kuopion yliopistollisen sairaalan sisätautien klinikassa. Kuopion yliopistollisen sairaalan monistamo.

Pitkäaho T. Ryyänen O. Partanen P & Vehviläinen-Julkunen K. 2010. Data-based nurse staffing indicators with Bayesian networks explain nurse job satisfaction: A pilot study. [Verkkójulkaisu] Journal of Advanced Nursing. Saatavissa:

<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2010.05538.x/abstract;jsessionid=D0B332282F34027F97D16F253BB02C35.d01t03>>. Haettu 11.2.2011.

Plsek P.E. 2001. Redesigning health care with insights from the science of complex adaptive systems. Teoksessa: Committee on quality of health care in America, Institute of Medicine. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century. The National Academies Press. Washington D.C. USA. 309-322.

Plsek P.E & Greenhalgh T. 2001. Complexity science: The challenge of complexity in health care. British Medical Journal 323(15), 625-628.

Plsek P.E & Wilson, T. 2001. Complexity science: Complexity, leadership, and management in healthcare organisations. British Medical Journal 323(29), 746-749.

Porter M.E. 2010. What is value in health care? The New England Journal of Medicine 363(26), 2477-2481.

Pringle D & Doran D.M. 2003. Patient outcomes as accountability. Teoksessa: Doran D.M. (toim). Nursing-Sensitive Outcomes State of the Science. Jones and Bartlett Publishers. 1-25.

Rabe-Hesketh S & Skrondal A. 2009. Generalized linear mixed-effects models. Teoksessa: Fitzmaurice G. Davidian M. Verbeke G & Molenbrghs G. (toim). Longitudinal data analysis. Chapman & Hall/CRC. 79-106.

Raudenbush S.W. 2009. Targets of inference in hierarchical models for longitudinal data. Teoksessa: Fitzmaurice G. Davidian M. Verbeke G & Molenbrghs G. (toim). Longitudinal data analysis. Chapman & Hall/CRC Taylor & Francis Group. USA. 167-197.

Rauhala A & Fagerstrom L. 2007. Are nurses' assessments of their workload affected by non-patient factors? An analysis of the RAFAELA system. *Journal of Nursing Management* 15(5), 490-499.

Rauhala A. Kivimäki M. Fagerström L. Elovaino M. Virtanen M. Vahtera J. Rainio A. Ojaniemi K & Kinnunen J. 2007. What degree of work overload is likely to cause increased sickness absenteeism among nurses? Evidence from the RAFAELA patient classification system. *Journal of Advanced Nursing* 57(3), 286-295.

Reilly K.E. Mueller C & Zimmerman D. R. 2006. A nurse-staffing taxonomy for decision making in long-term care nursing facilities. *Journal of Nursing Care Quality* 21(2), 176-186.

Resnicow K. 2008. Embracing chaos and complexity: a quantum change for public health. *American Journal of Public Health* 98(8), 1382-1389.

ReTki Rt. 2010. Luvat ja tietosuoja. [Verkköjulkaisu] Rekisteri tutkimuskeskus. Saatavissa: <<http://retki.stakes.fi/FI/luvatjatietosuoja/index.htm>> Haettu 18.11.2010.

Riehle A.I. Hanold L.S. Sprenger S.L & Loeb J.M. 2007. Specifying and standardizing performance measure for use at a national level. Implications for nurse-sensitive care performance measures. *Medical Care Research & Review* 64(2), 64-81.

Rimar J.M & Diers D. 2006. Inpatient nursing unit volume, length of stay, cost, and mortality. *Nursing Economic\$* 24(6), 298-307.

Robbins B & Davidhizar R. 2007. Transformational leadership in health care today. *The Health Care Manager* 26, 234-239.

Rowe A. & Hogarth, A. 2005. Use of complex adaptive systems metaphor to achieve professional and organizational change. *Journal of Advanced Nursing* 51(4), 396-405.

Rudy E.B. Lucke J.F. Whitman G.R & Davidson L.J. 2001. Benchmarking patient outcomes. *Journal of Nursing Scholarship* 33(2), 185-189.

Ryynänen O. 2009. Bayesilainen ennustaminen potilastyössä. *Duodecim* 125(5), 483-485.

Ryynänen O. Puhakka M. Myllymäki P. Palomäki P. Anttonen V. Jukola R & Takala J. 2006. Sairaalaan lähettämisen arviointi Bayesin verkkomallilla. *Suomen Lääkärilehti* 61(51-52), 5353-5358.

Sales A. E. 2007. A view from health services research and outcomes measurement. *Nursing Research*. 56(4) Suppl, 67-71.

SFI. Santa Fe Institute. Complexity research expanding the boundaries of science. [www-sivu] Saatavissa:
< <http://www.santafe.edu> > Haettu 18.11.2010.

Sauli H & Simpura J. 2004. Auttaako indikaattoriaalto tietotulvassa? *Hyvinvointikatsaus. Tilastollinen Aikakauslehti* 1, 2-5.

Savitz LA. Jones CB. & Bernard S. 2005. Quality indicators sensitive to nurse staffing in acute care settings. [Verkkójulkaisu] *Advances in Patient Safety: From Research to Implementation* 4. Saatavissa:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=aps4&part=A7819> > Haettu 18.11.2010.

Sawka A.M. Boulos P. Beattie K. Papaioannou A. Gafni A. Cranney A. Hanley D.A. Adachi J.D. Papadimitropoulos E.A & Thabane L. 2007. Hip protectors decrease hip fracture risk in elderly nursing home residents: a Bayesian meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology* 60(4), 336-344.

Schmalenberg C & Kramer M. 2008a. Clinical units with the healthiest work environments. *Critical Care Nurse* 28(3), 65-77.

Schmalenberg C & Kramer M. 2008b. Essentials of a productive nurse work environment. *Nursing Research*, 57(1), 2-13.

Schneider M & Somers M. 2006. Organizations as complex adaptive systems: Implications of Complexity Theory for leadership research. *The Leadership Quarterly* 17, 351-365.

Seago J.A. Williamson A & Atwood C. 2006. Longitudinal analyses of nurse staffing and patient outcomes: more about failure to rescue. *Journal of Nursing Administration* 36(1), 13-21.

Sermeus W. Delesie L. Van den Heede, K. Diya L & Lesaffre E. 2007. Measuring the intensity of nursing care: Making use of the Belgian Nursing Minimum Data Set. *International Journal of Nursing Studies* 45(7), 1011-1021.

Sihvonen AP & Gissler M. 2005. Rekisteritietojen käyttö sosiaalitieteellisessä tutkimuksessa 2000 -luvun alussa. *Yhteiskuntapolitiikka* 70, 514-520.

Simon M. Muller B.H & Hasselhorn H.M. 2010. Leaving the organization or the profession - a multilevel analysis of nurses' intentions. *Journal of Advanced Nursing* 66(3), 616-626.

Smaldone A.M & Connor J.A. 2003. The use of large administrative data sets in nursing research. *Applied Nursing Research* 16(3), 205-207.

Soini E.J.O. Rissanen T. Tiihonen J. Hodgins S. Eronen M & Ryyänen O. 2009. Predicting forensic admission among the mentally ill in a multinational setting: A Bayesian modelling approach. *Data & Knowledge Engineering* 68(12), 1427-1440.

Soo Hoo W.E & Parisi L.L. 2005. Nursing informatics approach to analyzing staffing effectiveness indicators *Journal of Nursing Care Quality* 20(3), 215-219.

Sovie M.D & Jawad A.F. 2001. Hospital restructuring and its impact on outcomes: nursing staff regulations are premature. *Journal of Nursing Administration* 31(12), 588-600.

Spiegelhalter D.J. Myles J.P. Jones D.R & Abrams K.R. 2000. Bayesian methods in health technology assessment: a review. *Health Technology Assessment* 4, 136.

Stablein R. 2006. Data in organization studies. Teoksessa: Clegg, S. R., Hardy, C., Lawrence, T. B. & Nordo, W. R. (toim). The SAGE Handbook of Organization Studies. 2 painos. SAGE Publications. 347-369.

Stacey R.D. 2003. Strategic management and organisational dynamics. The challenge of complexity. 4 painos. Pearson Education Limited.

Stanton M.W. 2004. Hospital nurse staffing and quality of care. [Verkköjulkaisu] Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality. Research in Action 14. Saatavissa: <<http://www.ahrq.gov/research/nursestaffing/nursestaff.pdf>> Haettu 18.11.2010.

Steel M.F.I. 2008. Bayesian time series analysis. Teoksessa: Durlauf, S. N. & Blume, L. E. The New Palgrave Dictionary of Economics. 2.painos. Palgrave Macmillan.

STM. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2008a. Sosiaali- ja terveydenhuollon kansallinen kehittämissuunnitelma. KASTE 2008-2011. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2008:6. Yliopistopaino. Helsinki.

STM. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2008b. Uusi terveydenhuoltolaki. Terveydenhuoltolakityöryhmän muistio. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2008:28. Yliopistopaino. Helsinki.

STM. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2009. Johtamisella vaikuttavuutta ja vetovoimaa hoitotyöhön. Toimintaohjelma 2009–2011. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2009:18. Yliopistopaino. Helsinki.

Stone P.W. Pogorzelska M. Kunches L. Hirschhorn L.R. (2008) Hospital staffing and health care-associated infections: a systematic review of the literature. Clinical Infectious Diseases 47(7), 937-944.

Storer Brown D. Donaldson N. Aydin C.E & Carlson N. 2001. Hospital Nursing benchmarks: The California nursing outcomes coalition project. Journal for Healthcare Quality 23(4), 22-27.

Sund R. Nylander O. & Palonen T. 2004. Raa'asta rekisteriaineistosta terveyspoliittisesti relevanttiin informaatioon. Yhteiskuntapolitiikka 69, 372-379.

Szydlowski S & Smith C. 2009. Perspectives from nurse leaders and chief information officers on health information technology implementation. *Hospital Topics* 87(1), 3-9.

Tanttu K. 2007. Palveluketjujen hallinta julkisessa terveydenhuollossa - Prosessilähtöisen toiminnan hallinta koordinoinnin näkökulmasta. Väitöskirja. Vaasan yliopisto. Sosiaali- ja terveys- hallintotiede. *Acta Wasaensia* 176.

Teperi J. Porter ME. Vuorenkoski L & Baron JF. 2009. The Finnish health care system: a value-based perspective. Sitran raportteja 82. Edita Prima Ltd.

Tervo-Heikkinen T. 2008. Hoitotyön vaikuttavuus erikoissairaanhoidossa. Väitöskirja. Kuopion yliopiston julkaisuja E. yhteiskuntatieteet 162. Kopiojyvä. Kuopio.

Tervo-Heikkinen T. Kiviniemi V. Partanen P & Vehviläinen-Julkunen K. 2009. Nurse staffing levels and nursing outcomes. A Bayesian analysis of Finnish registered nurse survey data. *Journal of Nursing Management* 17(8), 986-993.

THL. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2009. HILMO. Sosiaalihuollon ja terveyshuollon hoitoilmoitus 2010. Määrittelyt ja ohjeistus. Yliopistopaino. Helsinki.

THL. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2010. Tilasto- ja indikaattoripankki SOTKANet. [Verkkójulkaisu] Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Saatavissa: <<http://uusi.sotkanet.fi/portal/page/portal/etusivu>>

Thungjaroenkul P. Cummings G.G & Embleton A. 2007. The impact of nurse staffing on hospital costs and patient length of stay: A systematic review. *Nursing Economic* 25(5), 255-265.

Thyer G L. 2003. Dare to be different: transformational leadership may hold the key reduction the nurse shortage. *Journal of Nursing Management* 11(2), 73-79.

Tilastokeskus. 2005. Verkkokoulu. Johdatus väestötieteen perusteisiin [www-sivu] Tilastokeskus. Saatavissa: <<http://www.stat.fi/tup/verkkokoulu/data/vt/index.html>> Haettu 18.11.2010.

Tomey A.M. 2009. Nursing leadership and management effects work environments. *Journal of Nursing Management* 17(1), 15-25.

Tourangeau A.E. Doran D.M. Hall L.M. O'Brien-Pallas L. Pringle D. Tu J.V & Cranley L.A. 2007. Impact of hospital nursing care on 30-day mortality for acute medical patients. *Journal of Advanced Nursing* 57(1), 32-44.

Twigg D & Duffield C. 2008. A review of workload measures: A context for a new staffing methodology in Western Australia. *International Journal of Nursing Studies* 46(1), 132-140.

Twigg D. Duffield C. Bremner A. Rapley P & Finn J. 2010. The impact of the nursing hours per patient day (NHPPD) staffing method on patient outcomes: A retrospective analysis of patient and staffing data. [Verkkojulkaisu] *International Journal of Nursing Studies*. Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIImg&_imagekey=B6T7T-50R63P5-3-1&_cdi=5067&_user=8508273&_pii=S0020748910002415&_origin=search&_coverDate=08%2F08%2F2010&_sk=99999999&view=c&wchp=dGLzVlz-zSkWA&md5=d048fc9b52e3e4dd6c785a6f2cf92215&ie=/sdarticle.pdf> Haettu 18.10.2010.

Unruh L. 2003. The effect of LPN reductions on RN patient load. *Journal of Nursing Administration* 33(4), 201-208.

Unruh L & Fottler M.D. 2006. Patient turnover and nursing staff adequacy. *Health Services Research* 41(2), 599-612.

Unruh L. Fottler M.D & Talbott, L.L. 2003. Improving nurse staffing measures: discharge day measurement in "adjusted patient days of care". *Inquiry* 40(3), 295-304.

Unruh L. Russo C.A. Jiang H.J & Stocks C. 2009. Can state databases be used to develop a national, standardized hospital nurse staffing database? *Western Journal of Nursing Research* 31(1), 66-88.

Unruh L. Strickland M & Lindell J. 2007. Nurse absenteeism and workload: negative effect on restraint use, incident reports and mortality. *Journal of Advanced Nursing* 60(6), 673-681.

Upeniek V.V & Abelew S. 2006. The Magnet designation process: a qualitative approach using Donabedian's conceptual framework. *Health Care Manager* 25(3), 243-253.

Upenieks V.V. Akhavan J & Kotlerman J. 2008. Value-Added Care: A Paradigm Shift in Patient Care Delivery. *Nursing Economic\$* 26(5), 294-300.

Upenieks V.V., Akhava J. Kotlerman J. Esser J & Ngo M.J. 2007. Value-added care: a new way of assessing nursing staffing ratios and work load variability. *Journal of Nursing Administration*. 37(5), 243-252.

Valentine N.M. Nash J. Hughes D & Douglas K. 2008. Achieving effective staffing through a shared decision-making approach to open-shift management. *Journal of Nursing Administration* 38(7-8), 331-335.

Van den Heede K. Diya L. Lesaffre E. Vleugels A & Sermeus W. 2008. Benchmarking nurse staffing levels: the development of a nationwide feedback tool. *Journal of Advanced Nursing* 63(6), 607-618.

Van den Heede K. Vleugels A. Sermeus W. Aiken L & Clarke S. 2007. International experts' perspectives on the state of the nurse staffing and patient outcomes. *Journal of Nursing Scholarship* 39(4), 290-297.

VeTe. Vetovoimainen ja terveyttä edistävä terveydenhuolto 2009-2011. [www-sivu] Saatavissa: < <http://www.vete.fi/>> Haettu 18.11.2010.

Virtanen J. V. 2010. Johtajan sairaalassa: johtajan toimikenttä julkisessa erikoissairaanhoidossa keskijohtoon ja ylimpään johtoon kuuluvien lääkärei- ja hoitajataustaisten johtajien näkökulmasta. Väitöskirja. Turun kaupakorkeakoulu. Sarja A-2:2010. Uniprint. Turku.

Vogus T.J & Sutcliffe K.M. 2007. The impact of safety organizing, trusted leadership and care pathways on reported medication errors in hospital nursing units. *Medical Care*. 45(10), 997-1002.

Vuori E. 2005. Tietointensiiviset palvelut liiketoimintaekosysteemeissä. Agenttipohjaisen mallintamisen mahdollisuudet – käsiteanalyttinen tutkimus. e-Business Research Center. Tutkimusraportti 16. Tampereen tekninen yliopisto ja Tampereen yliopisto.

Wagner C.M. 2010. Predicting nursing turnover with catastrophe theory. *Journal of Advanced Nursing* 66(9), 2071-2084.

Wikipedia. Bayes' theorem. [www-sivu]. Saatavissa:

<[http://en.wikipedia.org/wiki/Bayes' theorem](http://en.wikipedia.org/wiki/Bayes'_theorem)>

Haettu 18.11.2010.

Welton J.M. Zone-Smith L & Bandyopadhyay D. 2009. Estimating nursing intensity and direct cost using the nurse-patient assignment. *Journal of Nursing Administration* 39(6), 276-284.

Wolf G. Hayden M & Bradle J. 2004. The transformational model for professional practice: a system integration focus. *Journal of Nursing Administration* 34(4), 180-187.

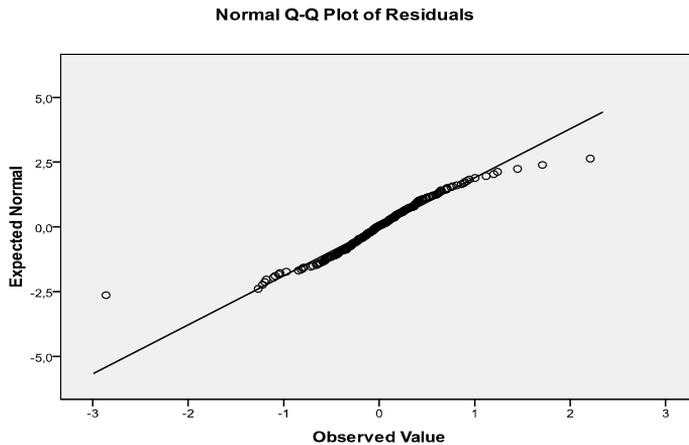
Wolf G. Triolo P & Reid Ponte P. 2008. Magnet recognition program, the next generation. *The Journal of Nursing Administration* 38(4), 200-204.

Zhan C & Miller, M. 2003. Administrative data based patient safety research. A critical review. *Quality and Safety in Health Care* 12(1), 58-63.

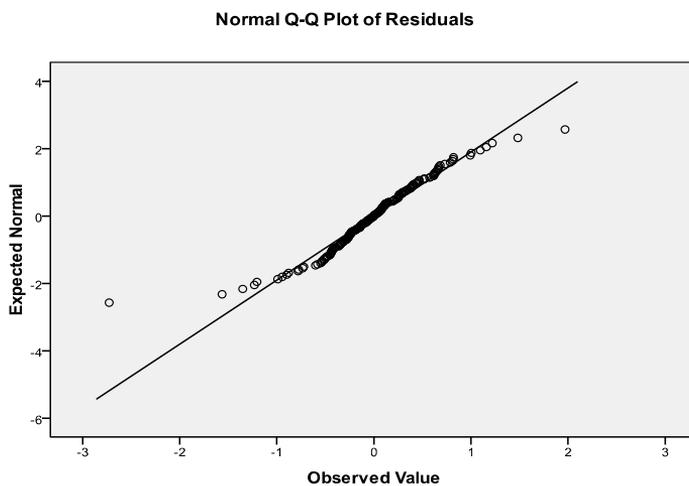
LIITTEET

Lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat

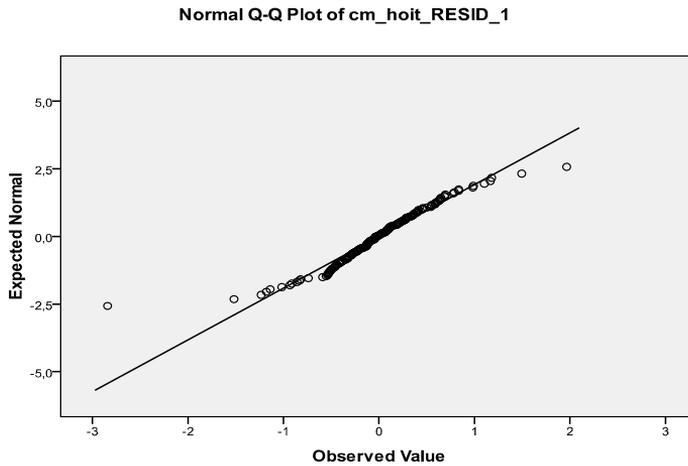
Hoitotyön intensiteetin ja hoitajakson keston lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat



Kuva 1: Case mixin ja hoitajakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

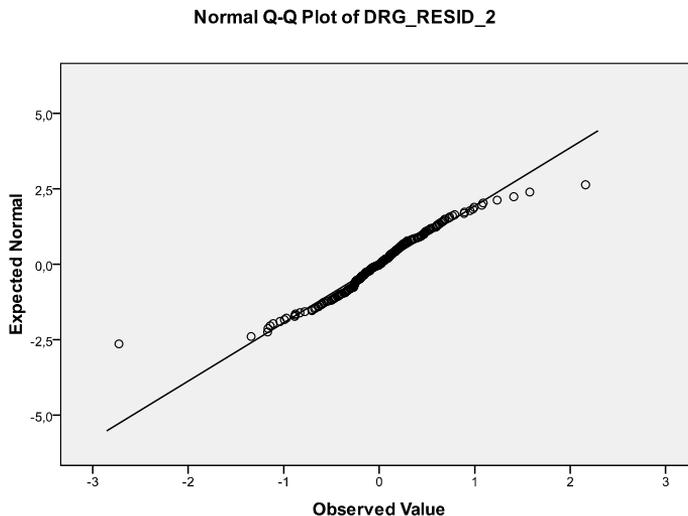


Kuva 2: Hoitoisuusluokka III + IV %-osuuden ja hoitojakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

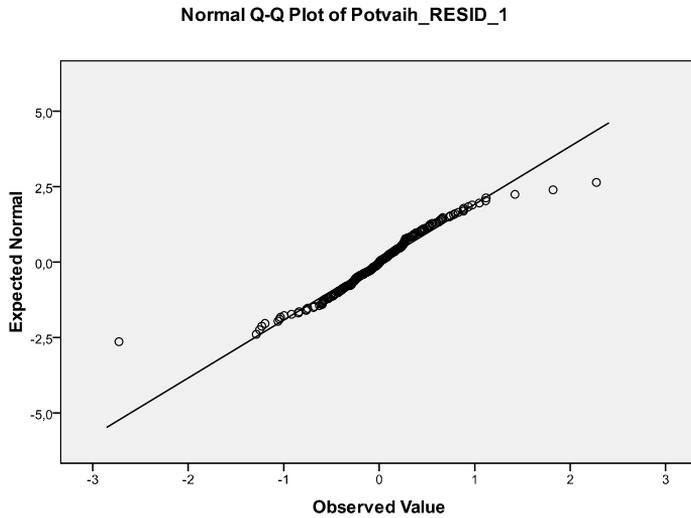


Kuva 3: Case mixin, hoitoisuusluokka III + IV %-osuuden ja hoitojakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

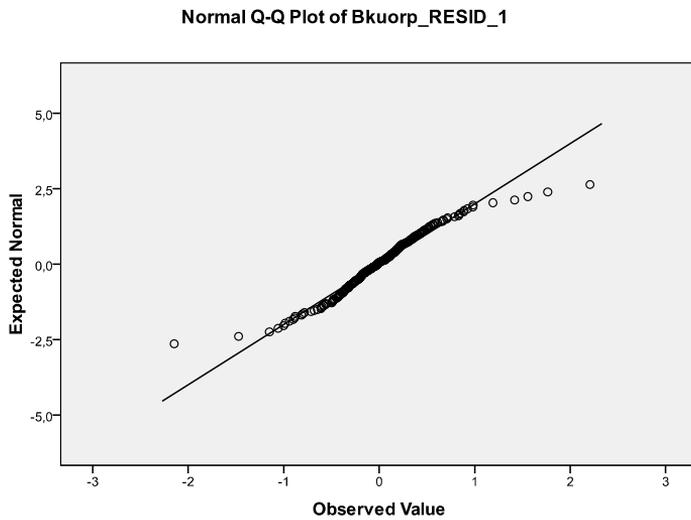
Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin ja hoitojakson keston lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat



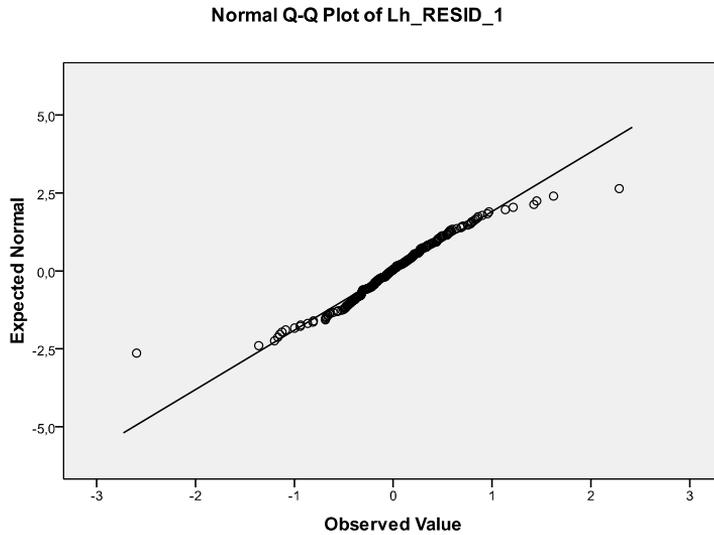
Kuva 4: DRG-ryhmien lukumäärän ja hoitojakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli



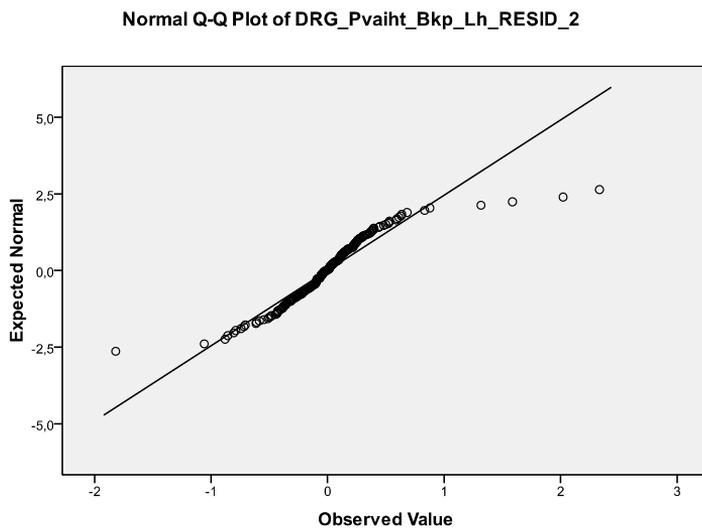
Kuva 5: Potilasvaihtuvuuden ja hoitojakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli



Kuva 6: Bruttokuormitusprosentin ja hoitojakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

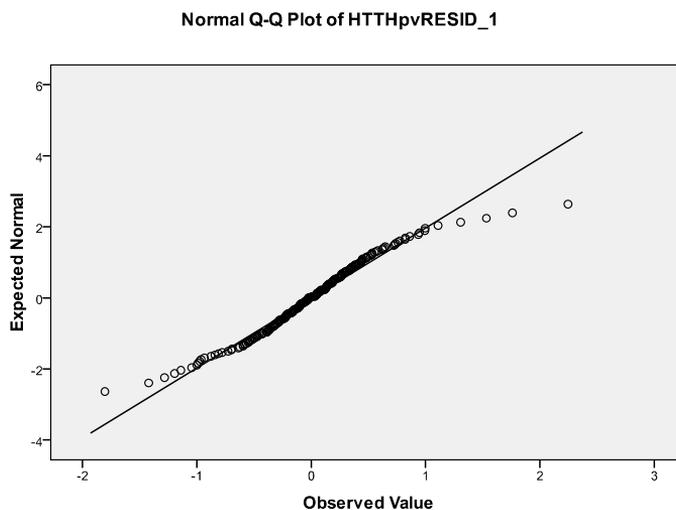


Kuva 7: Tukipalvelut: laitoshuollon %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitojakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

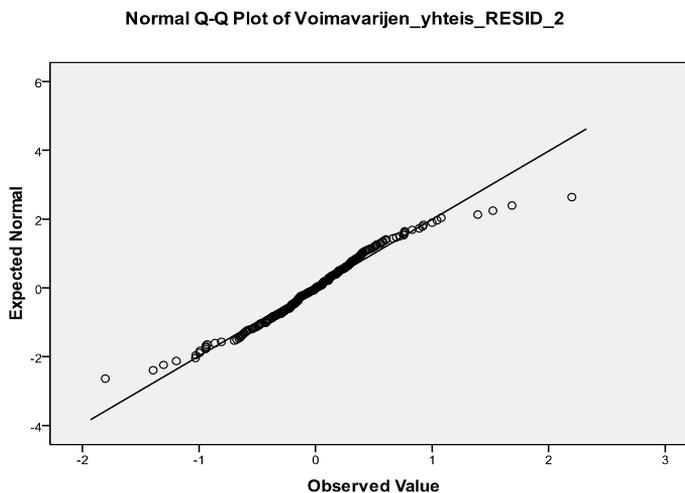


Kuva 8: DRG-ryhmien määrän, potilasvaihtuvuuden, bruttokuormitusprosentin, laitoshuollon %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitojakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

Hoitotyön voimavarojen ja hoitajakson keston lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat

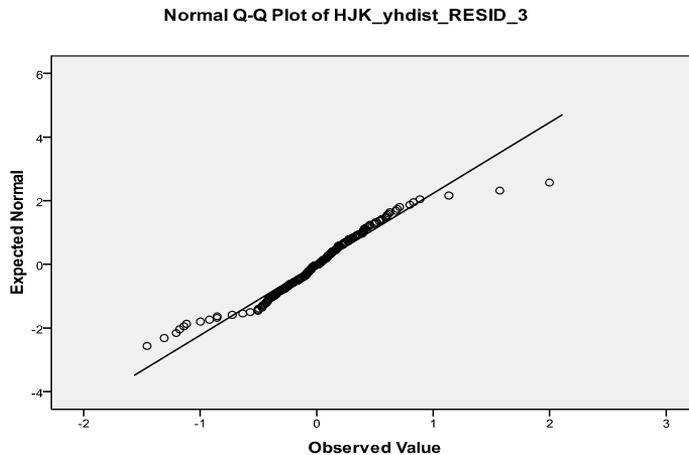


Kuva 9: Hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohden ja hoitajakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli



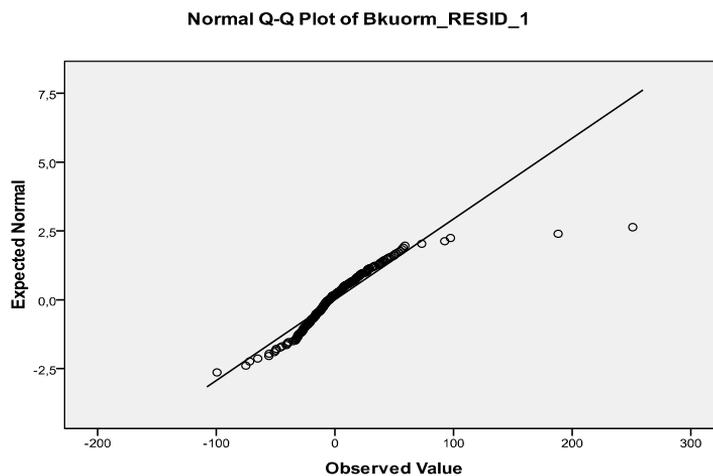
Kuva 10: Hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohden, määräaikaisten hoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä, sairaanhoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä, osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitajakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

Hoitotyön intensiteetin, toimintaympäristön intensiteetin, hoitotyön voimavarojen ja hoitajakson keston lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat



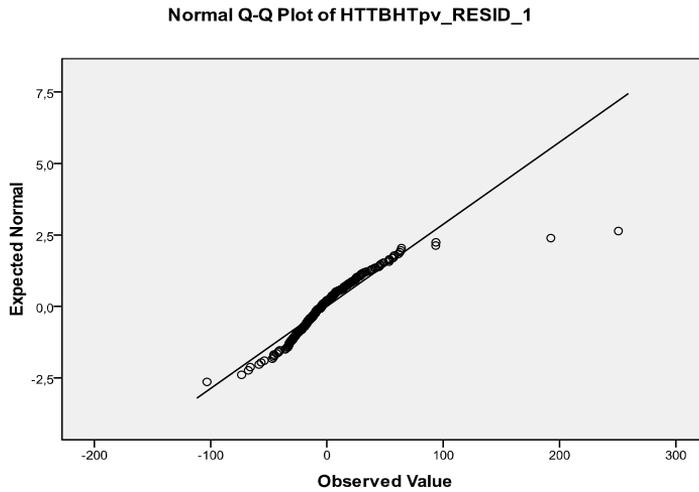
Kuva 11: Hoitoisuusluokka III + IV %-osuuden, DRG-ryhmien lukumäärän, potilsvaihtuvuuden ja hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohden ja hoitajakson keston välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat

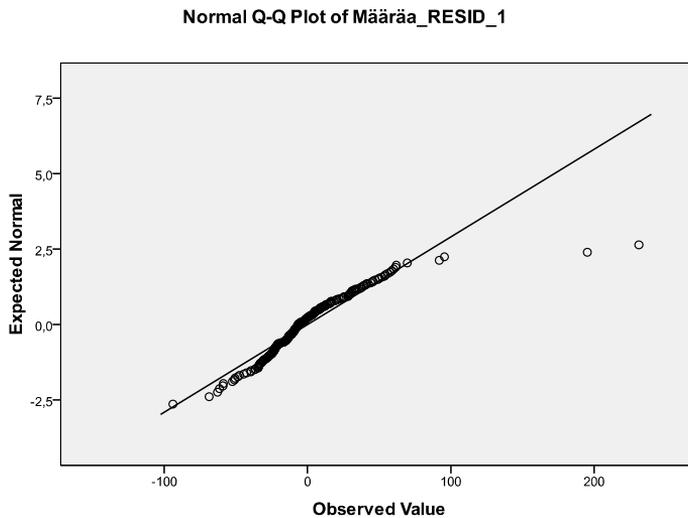


Kuva 12: Kuormitusprosentin ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

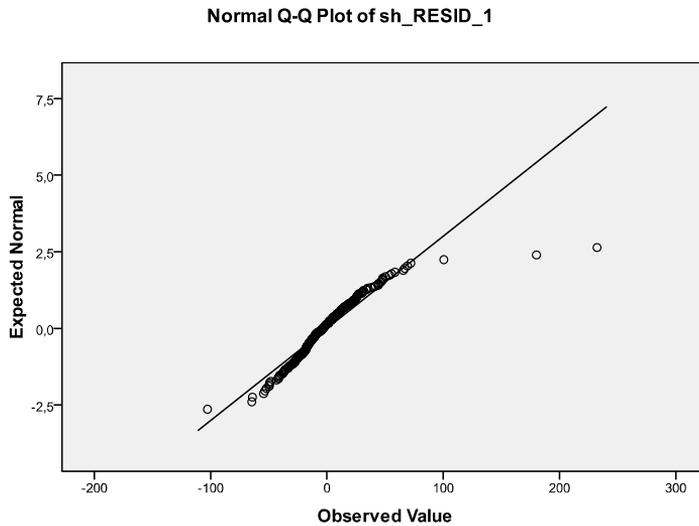
Hoitotyön voimavarojen ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat



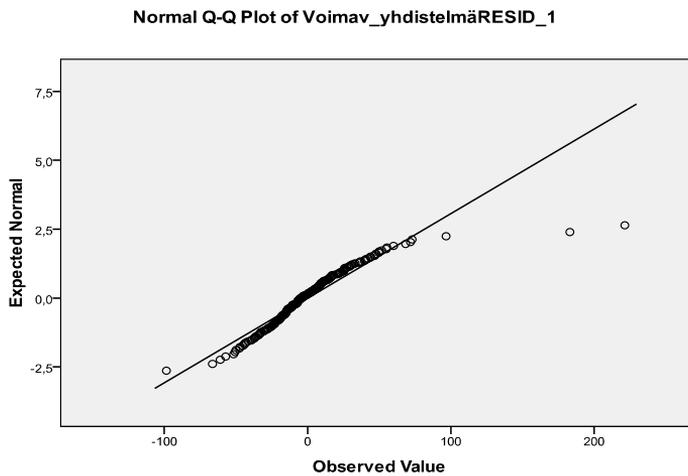
Kuva 13: Hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohden ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli



Kuva 14: Määräaikaisten hoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

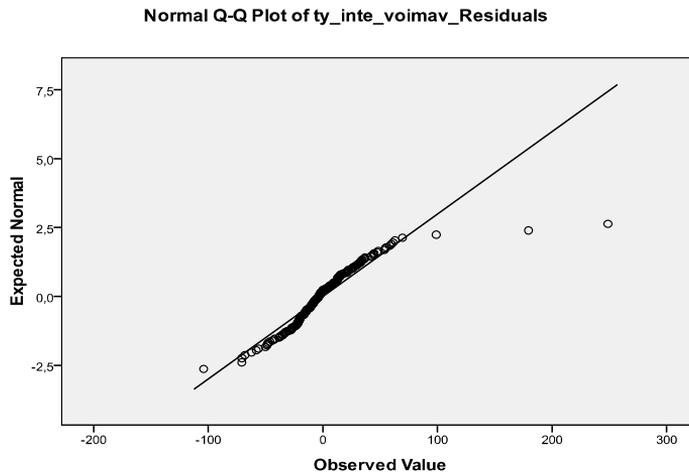


Kuva 15: Sairaanhoidajien %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli



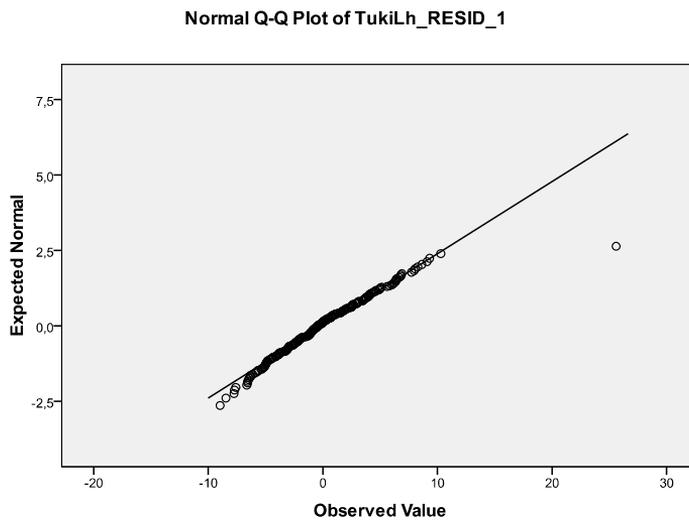
Kuva 16: Hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohden, määräaikaisten hoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä, sairaanhoidajien %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin, hoitotyön voimavarojen ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat



Kuva 17: Kuormitusprosentin, hoitotyön tuntien määrä hoitopäivää kohden, määräaikaisten hoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä, sairaanhoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitohenkilöstön vaihtuvuuden välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin ja hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen lineaarisen sekamallin jäännösten jakaumat



Kuva 18: Laitoshuollon %-osuus hoitohenkilöstöstä ja hoitohenkilöstön sairauspoissaolojen välisen yhteyden jäännösten jakauma, lineaarinen sekamalli

Liitetaulukko 1: Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen kirjallisuuskatsaus (2000–2010): tekijä, vuosi, maa, viitekehys, aineisto tai työryhmän, tarkoitus ja keskeiset tulokset

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokoontulo	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta akuuttihoitossa osasto- tai sairaalata- tasolla
Aalto ym. 2005, Suomi	Partasen (2002) malli	1 sairaala, 39 vuodeosasto- ja 16 poli- klinikkaa, eHelmi -hanke, Projektiryhmä, 13 hlö Asiantuntijat, 3 hlö	Kehittämishankkeen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko sähköisiä tietokantoja hyödyntämällä arvioida henkilöstöressurssien tarvetta potilastyöryhtymänsä ja henkilöstön kokeman työn kuormittavuuden perusteella. Tutkimuksessa etsittiin henkilöstömitoituksen tunnuslukuja, joiden avulla voidaan arvioida henkilöstöressurssien vuodeosastoilla ja poliklinikoilla.	Potilaiden tyytyväisyys oli vähäisempää osastoilla, joilla oli enemmän sairaanhoitajia ja heidän työntunteejaan. Potilaiden tyytyväisyys oli suurempaa osastoilla, joilla kuormitusprosentti ja päivystyksenä tulleiden määrä oli korkea. Hoitajat kokivat työn kuormittavaksi osaston ollessa suuri, hoitotuisindeksiin korkea ja hoitopäivien määrän suuri. Tutkimuksessa löydettiin henkilöstöressurssien arviointiin soveltuvia tunnuslukuja.
ANA, American Nurse Association, 2005, USA	Ei nimettyä viitekehystä	ANA, työryhmä, 20 hlö	Ohjeistaa hoitotyön tekijöitä ja etenkin hoitotyön johtajia käyttämään ANAn ”Principles for Nurse Staffing”-ohjeistoa käytännössä	Käytännön ohjeistus, ei ”keskeisiä tuloksia”
Butler ym. 2008, monikansallinen	The Cochrane Library, Cochrane Database of Systematic Review, Protocol	Cochrane Effective Practice and Organization of Care Group.	Tutkia sairaalan hoitohenkilöstömallien vaikutuksia potilas- ja henkilöstötulokseen; erityisesti tunnistaa mitkä hoitohenkilöstömallit (t) ovat yhteydessä parantuneisiin potilastuloksiin sairaalassa.	Henkilöstömitoituksen interventiot: mitoitusmallit, mitoitustaso, osaamisrakenne (skill mix), koulutusrakenne (grade mix), pätevyysrakenne (qualification mix) Tulosmittarit: potilastulokset ja henkilöstöön liittyvät tulokset.

jatkuu

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokoontulo	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta akuuttihoitossa osasto- tai sairaala- tasolla
Currie ym. 2005, Iso-Britannia	Donabedian	~2004	Tutkia hoitotyön laatuun yhteydessä olevia organisatorisia tekijöitä, kuten henkilöstömitoitusta, skill mix ja autonomian kokemuksen vaikutukset laatuun.	Hoidon laatu on moniulotteinen ja se määrittyy eri tavalla hoitajien ja potilaiden näkökulmasta. Yksimielistä ja selkeää yhteyttä laadun ja organisatoristen tekijöiden välillä ei voitu esittää vaan se oli riippuvainen määrittelijästä
Duffield ym. 2007, Australia	O'Brien-Pallasin kehittämä "patient care deliv-very model"	Pitkittäisaineisto 2000–2006: 27 sairaalaa, 286 osastoa, Poikkileikkausaineisto 5/2004: otos ed. 19 sairaalaa, 80 osastoa, Sidneyn tekninen yliopisto, Terveysterveystieteiden tutkimuskeskus, 8 hlö	Tutkia useita perustavaa laatua olevia tekijöitä, suunnitella ja toteuttaa optimaalista henkilöstömitoitusta New South Wales Health Department -toimialueella käyttäen pitkittäis- ja poikkileikkausaineistoa.	Sairaaloiden ja osastojen välinen laaja variaatio korostaa hoitotyön ja sen toimintaympäristön kompleksisuutta. Parhaiten näiden tekijöiden vuorovaikutus ja riippuvuus tulee esiin osastotason pitkittäistutkimuksessa. Sairaanhoidon osuuden kasvaminen osastoilla vähensi paineita haavaurmia, keuhkokuumetta, sepsisiä, kaatumisia ja loukkaantumisia mutta lisäsi syviä laskimotukoksia. Osaston tukipalveluiden (housekeeping) lisääminen vähensi haavatautiin.
Flynn & McKeown 2009, Iso-Britannia	Ei nimettyä viitekehystä	1998–2008 584 julkaisua	Katsastaa näyttöä hoitotyön mitoituksen tason vaikutuksista potilas-, henkilöstö- ja organisatiotulokseen sekä esittää johtopäätökset hoitotyön johtajille optimin määrittämiseksi.	Suurin osa tutkimuksista sijoittuu akuuttihoitoon, joka on monin tavoin kansainvälisesti yhtenevä. Tutkimus painottuu todettuun henkilöstömitoituksen ja potilas- ja hoitajatuloksen väliseen yhteyteen; vähemmän on tutkittu mitoituksen vaikutuksia terveydenhuollon palvelujärjestelmään. Kausaalista yhteyttä ei kuitenkaan ole voitu varmistaa. Ehdotetaan hoitotyön tulosten uudenaikaista määrittelyä.

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokoontulo	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta akuuttihoitossa osasto- tai sairaala- tasolla
Hyun ym. 2008, USA	Ei nimettyä viitekehystä	18 tutkimusta (11 sairaalata- son, 7 osasto- tason) 1991–2007	Katsastaa näyttöä hoitotyön henki- löstömitoituksesta ja potilastulok- sesta. Tuottaa tietoa hoitotyön henkilöstömitoitukseen käytetyistä menetelmistä ja pohdii informaati- kan mahdollisuuksia.	Informaattikka voi auttaa hoitotyön henkilöstömitoituksen päättöksenteossa. Jos saatavilla ei ole relevanttia tietoa päättöksenteoon, voi seurauksena olla ei toivottuja tulok- sia. Tietojärjestelmien tulisi tuottaa tietoa useista lähteis- tä, muodossa joka mahdollistaa sen käytön moneen tar- koitukseen, tiedon muokkaamisen ja tiedon louhinnan sekä esittää tiedot standardoidusti ja käyttäjätasavälises- ti.
Kane ym. 2007a, Agency for Healthcare Re- search and Qual- ity, USA	Ei nimettyä viitekehystä	1990–2006, USAsa ja Kanaadasta 94 julkaisua	Arvioida, miten potilaiden määrä hoitajaa kohti ja hoitotyön tuntien määrä vaikutti potilastulokseen akuuttisairaanhoidossa. Lisäksi arvioida, mitkä tekijät vaikuttivat hoitohenkilöstömitoituspolttikassa ja -strategioissa kohentavasti poti- lastulokseen.	Hoitotyön henkilöstön lisääminen sairaaloissa oli yhtey- dessä parempaan hoitotulokseen, mutta tämä yhteys ei ollut välttämättä kausaalinen. Vaikutuksen teho vaihteli riippuen mittaustavasta tai toimintayksiköstä. Lisäksi esitetään henkilöstömitoituksen vaikuttavuuden tehon määrittämiseen otettavaksi huomioon myös muita tekijöi- tä ja hierarkkisia analyysimenetelmiä kontrolloimaan näitä tekijöitä.
Kane ym. 2007b, USA	Meta-analyysi	1990–2006, USAsa ja Kanaadasta 96 julkaisua	Tutkia sairaanhoitajamitoituksen yhteyttä potilastulokseen akuutti- sairaanhoidossa.	Sairaanhoitajien osuuden lisääntyminen osastolla vähen- tää todennäköisyyttä sairaalakuolemaan, epäonnistuneee- seen elvytykseen ja useisiin haittatapahtumiin (potilaille) sekä lyhentää hoitojakson kestoaa.
Lang, Hodge & Olson 2004, USA	Ei nimettyä viitekehystä	1980–2003, 43 julkaisua	Tutkia vertaisarvioitujen tutkimus- ten näyttöä minimi potilas-hoitaja suhteen määrittämiseen ja hoito- työn mitoituksen yhteyttä potilas-, henkilöstö- ja organisaatiotulokseen akuuttisairaanhoidossa.	Vain yksi tutkimus käytti minimimiehitystä. Potilastulokset olivat sairaala-aikaisia haittatapahtumia. Tutkimusnäytön mukaan parempi (laadullinen ja määrällinen) henkilöstö- mitoitus oli yhteydessä vähäisempiin epäonnistuneisiin elvytyksiin, sairaalakuolemiin ja lyhyempään hoitoaikaan.

jatkuu

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokoontulo	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyö henkilöostomitoituksen näkökulmasta akuuttihoitossa osasto- tai sairaala- tasolla
Lankshear, Sheldon, & May- nard 2005, Englanti	Ei nimettyä viitekehystä	1990–2004, 22 julkaisua	Arvioida näyttöä hoitotyön työvoim- an ja potilastuloksen välisestä suhteesta akuuttisektorilla.	Korkeampi hoitohenkilöstön määrä ja sairaanhoitajien osuus oli yhteydessä parempiin potilastulosiin, mutta mitään varmaan estimaattia ei voitu esittää. Lisäksi saatiin näyttöä epälineaarista yhteydestä, jonka mu- kaan kustannuksia lisäävä parempi mitoitus tulee asteit- tain edullisemmaksi työkaluksi parantaa hoidon laatua.
Montalvo 2007, USA	Donabedian	The National Database of Nursing Indica- tors (NDNQI) -tietokanta	Kuvata NDNQI -tietokannan opera- tionalisointia/käyttöä tutkittaessa hoitotyön arvon (value of nuses) yhteyttä hoitotyöherkkiin tulos- muuttujiin ja potilashoidon laatuun.	NDNQI on perustettu 1998 ja järjestelmänä kehittynyt ja vaikuttanut henkilöstörakenteen kehittymiseen sekä mah- dollistanut hoitotyön ja hoitotyön tuloksen välisen yhtey- den määrittämisen. Järjestelmän data on luotettavaa ja mahdollistaa henkilöstömitoituksen ja potilastuloksen yhdistämisen osastotasolle.
Partanen 2002, Suomi	Ei nimettyä viitekehystä	1 sairaala, 4 osastoa, 92 hoitajaa	Tuottaa tietoa hoitotyön henkilö- stömitoituksen arviointia ja suunnit- telua varten erikoissairaanhoidon toimintaympäristössä.	Sairaanhoitajien ja perushoitajien työstä 76 % oli välitön- tä hoitotyötä. Aikaa hoitoisuusluokka I potilaiden hoitoon kului 0,67 h ja luokassa IV 5,86 h hoitopäivässä. Riittä- mättömäksi arvioitu henkilöstömitoitus alensi hoitotyön laatua keskimäärin 17 %. Henkilöstömitoituksen päätök- sentekoon tarvitaan hoitoisuuden lisäksi useita muita tekijöitä. Erikoissairaanhoidon hoitotyön henkilöostomitoi- tuksen alustava arviointi- ja suunnittelumalli.

jatkuu

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokoontulo	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta akuuttihoitossa osasto- tai sairaala- tasolla
Pearson ym. 2006, Kanada	Ei nimettyä viitekehystä	1982-2003, 40 julkaisua	Määrittää potilaiden, hoitajien ja organisaation ominaispiirteiden sekä organisaatioprosessien vaikutukset työmäärään ja työvuoro-suunnitteluun, tuottavuuteen ja vaikuttavuuteen. Määrittää työmäärän ja työvuoro-suunnittelun, tuottavuuden ja vaikuttavuuden vaikutukset potilas-, hoitaja- ja organisaatiotulokseen.	Vahva korrelaatio oli potilaiden ominaispiirteiden ja toimintaympäristön välillä kuten myös työmäärän ja henkilöstömitoituksen korreloituuminen potilas- henkilöstö- ja organisaatiolaatuun ja -tulokseen. Suurempi määrä säädettyä hoitotyön mitoitusta oli yhteydessä potilaiden toiminnallisuuden kohentamiseen, potilastyytyväisyyteen ja haittapahtumien vähenemiseen. Sairaanhoidtajien tunteiden lisääminen oli yhteydessä parempiin potilastuloksiin: kaatumiset, keuhkokuume, painehaavaumat, virtsatie-infektiot ja leikkauksen jälkeiset infektiot vähenivät ja hoitojakson kesto lyheni.
Perälä, Junttila, & Toijamo 2007, Suomi	Balanced Score Card	SAKESin/THLn Työryhmän työpape- ri/raportti	Määrittää keskeiset valtakunnalliset ja hoitotyön toimintakenttää laajasti palvelevat tunnusluvut ja tuottaa edellytykset tietojen tuottamiselle, hyödyntämiselle ja tietojen perusteella käynnistettävien kehittämisprosessien tukemiselle.	Ehdotus: benchmarking-järjestelmän kehittäminen käynnistetään tietotuotannon suunnittelulla, kuten tunnusluku- ja indikaattorien nykyistä tarkempi määrittely sekä keskeisten tunnuslukujen pilotointi. Luonnos hoitotyön benchmarking-järjestelmän tunnusluvuista.
Pitkäaho ym. 2008	Donabedian ja Partasen (2002) malli	1 sairaala, 8 sisät. osas- toa, 17 809 potilaan käyntitiedot, 130 hoitajan h.h. tiedot Pilottitutkimus	Tunnistaa, kuvata ja arvioida yhden yliopistosairaalan tietojärjestelmistä saatavia hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukuja	Aikasarjana poimittavia hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukuja (rakenne) 16 kpl. Tulostunnuslukuja aikasarjana 4 kpl ja poikkeikkaustietona 2 kpl. Optimaalisen hoitotyön henkilöstömitoituksen määrittäminen: tulosmuuttujien aikasarjoista laskettiin 3 parhaan kpl keskiarvot ja rakennetekijöiden vastaavien kuukausten keskiarvot laskettiin.

jatkuu

Liitetaulukko 1 jatkuu

6/8

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokoontulo	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta akuuttihoitossa osasto- tai sairaala- tasolla
Riehle ym. 2007, The Joint Commission, USA	Donabedian	Työryhmän raportti	Tunnistaa, täsmentää, testata ja toteuttaa kansallisesti standardoidut tulost mittaukset.	Lista standardoiduista henkilöstövoimavarojen indikaattoreista henkilöstömitoituksen tehostamiseksi.
Savitz, Jones, & Bernard 2005, Agency for Healthcare Re- search and Quali- ty (AHRQ), USA	Donabedian	Advances in patient safety, from research to implementa- tion -ohjelman raportteja. Katsaus 2000- 2005, 24 jul- kaisua	Verrata ja erotella saatavilla olevia laatuindikaattoriyökaluja ja niiden yhteyttä hoitotyön henkilöstömitoi- tuksen tukosiin.	Katsauksessa ei tullut esiin tiettyjä indikaattoreita, joita tulisi käyttää tarkasteltaessa henkilöstömitoituksen, tu- loksen ja turvallisuuden välisiä trendejä. Esin tuli useita eri indikaattoreita varsinkin rakenne- ja tulostekijöitä, mutta ei prosessia kuvaavia tekijöitä.
Stone ym. 2008, National Institute of Health (NIH), USA	Ei nimettyä viitekehystä	1990-2007, 42 julkaisua	Tuottaa narratiivinen katsaus käyte- tyistä menetelmistä tutkittaessa sairaalahenkilöstön mitoituksen yhteyttä potilaiden riskiin saada sairaalaperäinen (health care asso- ciated) infektio.	Hoitohenkilöstömitoituksen yhteyttä sairaalaperäisiin infektioihin tutkittiin 38 julkaisussa ja niistä 31 todettiin henkilöstömitoituksen ja infektioiden välillä tilastollisesti merkittävä yhteys.
Storer ym. 2001, USA	Ei nimettyä viitekehystä	The California Nursing Out- comes Coalition (CalNOC) -hankkeen julkaisu	Kuvaa CalNOC -hankkeen asettu- mista kansallisen laatuystön kannalle terveydenhuollon laadun mittaami- sessa ja raportoinnissa.	Sairaalatason pilotoitu ja vertailukelpoinen CalNOC laa- tuindikaattoriilista

jatkuu

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokooppa	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyön henkilöstömitoituksen näkökulmasta akuuttihoitossa osasto- tai sairaalata- tasolla
Tervo-Heikkinen 2008, Suomi	Donabedian	Useita aineisto- ja: mm.1172 sairaanhoidaja, 4 ja 5 sairaalaa, 35 ja 47 osasto, 1730 potilasta	Kuvata sairaanhoitajien toimintaympäristöä ja hoitotyön henkilötyömitoitusta sekä näiden vaikutuksia hoitotyön tulokseen erikoissairaanhoidossa.	Suoraa yhteyttä hoitotyön henkilöstömitoituksen ja hoitotyön tulosten välillä ei osoitettu. Hoitotyön toimintaympäristön tekijöistä henkinen kuormittavuus, hoitajien arvioimat: laatu, henkilöstön riittävyys ja ammattin arvotus voitiin yhdistää tuloksiin.
Thungjaroenkul, Cummings & Embleton 2007, Kanada	Ei nimettyä viitekehystä	1990–2006, 17 julkaisua	Tutkia hoitotyön henkilöstömitoituksen yhteyttä kustannuksiin ja hoitajakson kestoan.	Merkittäviä kustannussäästöjä ja hoitajakson keston lyhenemistä saavutetaan korkeammalla henkilöstömitoituksella. Riittävä määrä sairaanhoitajia vaikuttaa haittapahtumien esiintyvyyteen vähentävästi ja siten ei aiheuta hoitajaksojen pidentymistä. Sairaanhoidtajapainotteen henkilöstö osaamisensa kanssa tuottaa tehokkaampaa hoitotyötä.
Twig & Duffield 2008, Australia	Ei nimettyä viitekehystä	Länsi-Australia, 10 sairaalaan rekisteriaineisto, Vuosi ?	Antaa näkökulma erilaisiin hoitotyön työmäärän mittausten menetelmiin ja siihen perustuvaan hoitotyön mitoitukseen.	Hoitotyön työmäärän mittaamisen menetelmät: intuitiivinen arvio, hoitajien määrä sairaansijaa kohti, hoitoisuusluokitus, aika/tehtävä - menetelmä ja regressioanalyysi. Hoitotyön työmäärän mitattuna hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti -menetelmällä ryhmitti osastot 7 ryhmään. Hoitotyön työmäärään vaikuttivat osaston potilasvaihde, hoitotyön ja päiväystyöpotilaiden suhde ja hoitotyön interventioitoiden tasot.

jatkuu

Tekijä (t), vuosi, maa	Viitekehys	Aineisto tai työryhmän kokoontulo	Tarkoitus	Keskeiset tulokset hoitotyön henkilööstömitoituksen näkökulmasta akuuttihoivossa osasto- tai sairaala- tasolla
Unruh ym. 2009, Agency for Healthcare Re- search and Quali- ty (AHRQ), USA	Ei nimettyä viitekehystä	Työryhmäjul- kaisu	Arvioida mahdollisuutta rakentaa kansallinen sairaaloiden hoitotyön henkilöstömitoituksen tietokanta olemassaolevien järjestelmien avulla parantamaan tiedon saatavuuden ja mitoituksen mittaamisen luotettavuutta sekä liittämistä muihin tietokantoihin.	Suosittavat kahden pitkäaikaista kehitystyötä vaativan hoitotyön tietokannan perustamista: osavaltioittain koottava tietokanta ja standardoitua usean osavaltion tietokanta yhdenmukaisin indikaattorein/elementein.
Van den Heede ym. 2007, Belgia	Delphi -menetelmä	10 maata, 24 asiantuntijaa, 2 kierrosta, Kirjallisuuskat- saus 2004– 2006	Määrittää avainmuuttajat tutkitta- essa hoitotyön henkilööstömitoitusta ja potilastulosta.	85 % yksimielisyydellä esitettiin: 32 potilastulosta indi- koivaa muuttujaa, 10 henkilööstömitoitusmuuttujaa ja 29 taustamuuttujaa

Liitetaulukko 2: Kirjallisuuskatsauksen mukaiset hoitotyön intensiteetin tunnusluvut

Tunnusluku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht	
Hoitopäivät							x				x	x	x		x	x	x	x		x			x		x	12	
Potilaiden hoitoisuus	x	x					x						x		x						x			x		x	9
Potilasmäärä	x	x											x		x						x			x		x	7
Diagnoosit (hoito-työ/lääketiede)	x			x									x	x	x											x	6
Potilaiden piirteet	x				x								x								x						4
Case mix													x			x											3
Potilaan tunnistetiedot (ikä, sukup., kotikunta)/demografia														x		x											3
Välitön hoitotyö		x								x																	3
Elektiivisten potilaiden osuus	x												x								x						3
(Keski)-ikä								x												x						x	3
Koko työn määrä yksikössä	x			x									x														3
Bruttohoitopäivät	x															x											3
Hoitoisuus (pisteet) per htt/htpv/htkk/htv, OPC	x												x		x												3
Päivystyspotilaiden osuus	x																										2

jatkuu

Liitetaulukko 2 jatkuu

Tunnusluku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht			
Potilaiden/asiakkaiden hoidon tarve ja/tai niihin vastaaminen (ShTai/SHToL)																					x					x	2		
Saapumistapa					x																						x	2	
Väililinen hoitotyö														x														x	2
Hoitosuusluokkaja-kauma/vuosi/DRG/Ryhmä, OPC															x													1	
Potilaiden/asiakkaiden toimintakyky, RAVA															x													1	
Käynnin/hoitajakson ajankohta															x													1	
Hoitotuuus/hoitaja															x													1	

1) Aalto ym. 2005, 2) ANA 2005, 3) Butler ym. 2008, 4) Currie ym. 2005, 5) Duffield ym. 2007, 6) Flynn & McKeown 2009, 7) Hyun ym. 2008, 8) Kane ym. 2007b, 9) Kane ym. 2007a, 10) Lang ym. 2004, 11) Lankshear ym. 2005, 12) Montalvo 2007, 13) Partanen 2002, 14) Pearson ym. 2006, 15) Perälä ym. 2007, 16) 198 Pitkäaho ym. 2008, 17) Riehle ym. 2007, 18) Savitz ym. 2005, 19) Stone ym. 2008, 20) Storer ym. 2001, 21) Tervo-Heikkinen 2008, 22) Thungjaroenkul ym. 2007, 23) Twigg & Duffield 2008, 24) Unruh ym. 2009, 25) Van den Heede ym. 2007

Liitetaulukko 3: Kirjallisuuskatsauksen mukaiset hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin tunnusluvut

Tunnusluku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht			
Sairaansijat	x				x										x	x					x					x	7		
Bruttokuormituspro-sentti	x				x								x			x					x						x	7	
DRG-ryhmien määrä					x				x				x										x				x	6	
Potilasvaihto					x							x				x											x	4	
Tukipalvelut					x							x				x												x	3
Vastuunjako	x														x												x	3	
Tekemättä jääneet tehtävät					x									x													x	3	
Yksikön arkkitehtuuri		x											x															2	
Yksikön välineistö		x											x															2	
Yksikön teknologia (tietojärjestelmät, kutsut, puhelimet)		x											x															2	
Sairaalan status														x													x	2	
Saapuneet potilaat, saapumistavan mukaan					x																x							2	
Nettokuormituspro-sentti	x																											1	
Poistuneet potilaat																					x							1	
Saapuneet potilaat																					x							1	

jatkuu

Liitetaulukko 3 jatkuu

Tunnusluku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht
Osasto, osasto+pkl, osas- to+tarkkailuhuone, osasto + pkl + tark- kailuhuone	x																									1
Poistuneet potilaat, poistumistavan mukaan																					x					1
Opiskelijat													x													1
Sairaalan koko					x																					1

1) Aalto ym. 2005, 2) ANA 2005, 3) Butler ym. 2008, 4) Currie ym. 2005, 5) Duffield ym. 2007, 6) Flynn & McKeown 2009, 7) Hyun ym. 2008, 8) Kane ym. 2007b, 9) Kane ym. 2007a, 10) Lang ym. 2004, 11) Lankshear ym. 2005, 12) Montalvo 2007, 13) Partanen 2002, 14) Pearson ym. 2006, 15) Perälä ym. 2007, 16) 198 Pitkäaho ym. 2008, 17) Riehle ym. 2007, 18) Savitz ym. 2005, 19) Stone ym. 2008, 20) Storer ym. 2001, 21) Tervo-Heikkinen 2008, 22) Thungjaroenkul ym. 2007, 23) Twigg & Duffield 2008, 24) Unruh ym. 2009, 25) Van den Heede ym. 2007

Liitetaulukko 4: Kirjallisuuskatsauksen mukaiset hoitotyön voimavarojen tunnusluvut

Tunnusluku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht
Skill mix (sh % , ph %)		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	22
Hoitajatyötunnit (brutto, netto) per hoitopäivä (brutto, netto tai laskutettu)							x		x		x	x		x	x	x		x	x		x	x			x	15
Pot/hoitaja			x	x		x			x	x	x		x			x			x		x		x		x	12
Kokopäiväinen työntekijä/FTE			x	x				x	x				x				x		x		x					8
Hoitohenkilöstön koulutustaso		x	x	x	x							x	x							x						8
Sh tunnit/hoitopäivä (netto, brutto tai laskutettu)	x			x			x		x		x	x							x	x						8
Pot/sh	x							x	x				x			x					x	x				7
Hoitotyön henkilöstön kokemus (noviisi-asiantuntija), osaaminen, osaamisprofiilit		x		x	x								x	x	x							x				7
Yliytyöt		x	x		x					x				x							x					7
Hoitotyön tunnit, netto, brutto tai ei määritetty											x				x	x			x	x			x			7
Vakinaiset työntekijät					x								x			x			x		x					6
Vakanssien määrä, brutto tai netto										x		x		x	x											5

jatkuu

Liitetaulukko 4 jatkuu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht	
Tunnusluku																											
Sh tunnit: netto, brutto, ei määritetty	x		x										x						x								5
Sh tuntien %-osuus	x				x														x								4
Sh/hoitopäivä	x		x				x	x																			4
Kokopäiväisen henkilöstön %-osuus															x	x											3
Sijaisten %-osuus																x											3
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien määrän					x											x											3
Hoitohenkilöstön määrä (ei alkupe- rää)					x									x													2
Koulutuspäivät													x			x											2
Alimiehitys/puuttuva miehitys/vuorossa																			x								
Sh tunnit/ss				x							x																2
Sairaanhoidajat per 1000 asukasta															x												1
Sairaanhoidajat/ss															x												1
Hoitohenkilöstö työkokemus alle 5 v																x											1
Hoitohenkilöstö työkokemus yli 5 v																x											1
Pot /sh tunnit		x																									1
Hoitajat/ ss																			x								1
Lisätyöt																											1
Lisä- ja ylityöt kokopäivästä sh kohti																											1

jatkuu

Liitetaulukko 4 jatkuu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht
Tunnusluku																										
Työpanos sh kohti																				x						1
Työpanos, netto																				x						1
Tuottavat tunnint potilaspäivää kohti																				x						1
Sh määrä							x																			1
Phyläih bruttotunnit																			x							1
Yötyöhoitajat/pot																			x							1
Työmäärä/hoitaja																			x							1
Hoitotyön tuntien osuus/hoitaisuus- kerroin																			x							1

1) Aalto ym. 2005, 2) ANA 2005, 3) Butler ym. 2008, 4) Currie ym. 2005, 5) Duffield ym. 2007, 6) Flynn & McKeown 2009, 7) Hyun ym. 2008, 8) Kane ym. 2007b, 9) Kane ym. 2007a, 10) Lang ym. 2004, 11) Lankshear ym. 2005, 12) Montalvo 2007, 13) Partanen 2002, 14) Pearson ym. 2006, 15) Perälä ym. 2007, 16) 198 Pitkäaho ym. 2008, 17) Riehle ym. 2007, 18) Savitz ym. 2005, 19) Stone ym. 2008, 20) Storer ym. 2001, 21) Tervo-Heikkinen 2008, 22) Thungjaroenkul ym. 2007, 23) Twigg & Duffield 2008, 24) Unruh ym. 2009, 25) Van den Heede ym. 2007

Liitetaulukko 5: Kirjallisuuskatsauksen mukaiset hoitotyön tulostunnusluvut

Tunnusluku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht	
Asiakastyytyväisyys potilaan tai omaisten hoidosta, potilasva-hinkoilmoitukset, kantelut, muistutuk-set	x			x		x			x	x	x		x	x	x	x	x	x		x						x	15
Hoitojakson kesto		x	x		x				x	x				x		x	x	x			x	x				x	12
Henkilöstötyytyväi-syys		x	x		x				x	x		x		x		x	x	x								x	11
Painehaavaumat		x							x	x	x	x	x	x			x	x		x						x	11
Henkilöstön vaihtu- vuus		x	x						x			x	x	x	x	x	x	x								x	10
FTR (failure to res-cue)				x	x			x	x	x	x			x			x	x								x	10
Kuolleisuus			x		x			x	x	x	x	x	x	x												x	9
Kaatumiset		x							x	x	x	x	x	x			x	x		x						x	9
Poissaolot ammatti-ryhmittäin, poissa-olot ei määritetty						x				x			x	x	x	x			x		x					x	9
VTI, katetrointiin liittyy VTI tai VTI sairaalainfektiona					x			x	x	x			x				x	x								x	8
Sairaalainfektiot				x					x			x	x													x	7
Sidon-ta/rajoittaminen		x						x	x			x					x	x								x	7

jatkuu

Liitetaulukko 5 jatkuu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht		
Tunnusluku																												
Toiminnan haittavai- kutukset ja poik- keamat tai kompli- kaatiot						x					x		x	x	x	x										x	7	
Lääkevirheet			x						x		x						x										x	6
Henkilöstön burnout			x	x					x																			5
Sairauspoissaolot			x									x				x												4
Keskuslaskimokatet- ri-infektiot												x					x	x								x	4	
Ohjaus tupakoinnin lopettamiseen																	x	x						x		x	4	
Ylemmän ruuansula- tuskanaan vuoto				x						x								x										3
Kustannukset						x				x												x						3
Laatu, hoitajien arvioimana														x												x	2	
Kuolleisuus DRG- ryhmissä, joissa yl. matala kuolleisuus									x									x										2
Kirurginen haavain- fektio											x																	2
Henkilöstön tyyty- mättömyys				4									4															2
Työperusteinen sairaus/vahinko		x															x											2

jatkuu

Liitetaulukko 5 jatkuu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	yht
Tunnusluku																										
Aikonus lähteä					x									x												2
Hakijoiden määrä per avoin työpaikka/rekrytointi						x									x											2
Posit. muutokseterveystilassa		x													x											2

1) Aalto ym. 2005, 2) ANA 2005, 3) Butler ym. 2008, 4) Currie ym. 2005, 5) Duffield ym. 2007, 6) Flynn & McKeown 2009, 7) Hyun ym. 2008, 8) Kane ym. 2007b, 9) Kane ym. 2007a, 10) Lang ym. 2004, 11) Lankshear ym. 2005, 12) Montalvo 2007, 13) Partanen 2002, 14) Pearson ym. 2006, 15) Perälä ym. 2007, 16) 198 Pitkäaho ym. 2008, 17) Riehle ym. 2007, 18) Savitz ym. 2005, 19) Stone ym. 2008, 20) Storer ym. 2001, 21) Tervo-Heikkinen 2008, 22) Thungjaroenkul ym. 2007, 23) Twigg & Duffield 2008, 24) Uhruh ym. 2009, 25) Van den Heede ym. 2007

Liitetaulukko 6: Tutkimuksen muuttujaluettelo/tunnusluvut. Kirjallisuuskatsauksen materiaali muokattuna Partasen (2002) hoitotyön henkilöstömitoituksen alustavan arviointi- ja suunnittelumallin ja Donabedianin rakenne-prosessi-tulos (RPT) -mallin mukaan

Partasen malli	Tutkimuksen muuttujat/ tunnusluvut RPT-mallin mukaan
<p>Potilaiden demografiset ominaisuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoidettavien potilaiden määrä ja piirteet Lääke- ja hoitotieteelliset diagnoosit ja toiminnot (hoidontarve ja kompleksisuus) 	<p>Hoitotyön intensiteetti (rakenne)</p> <ul style="list-style-type: none"> Case mix Hoitoisempien luokkien %-osuus
<p>Potilaiden hoitoisuus</p> <ul style="list-style-type: none"> Yksittäisten potilaiden hoitoisuus – kaikkien potilaiden hoitoisuuden keskiarvon (indeksin) tason seuranta matala–keskimääräinen–korkea. Hoitoisuus hoitajaa kohden -tunnusluku Keskimääräiset hoitoisuusluokittaiset ajat 	
<p>Yksikön toiminnan intensiteetti</p> <ul style="list-style-type: none"> Päivystys-/elektiivisten potilaiden suhde Potilasvaihto Kuormitustilanne Koko työn määrä yksikössä Hoitotyön ja lääket. opiskelijat 	<p>Yksikön toiminnan intensiteetti (rakenne)</p> <ul style="list-style-type: none"> Käyntien %-osuus DRG-ryhmien määrä Potilaita sairaansijaa kohti Potilasvaihtuvuus Kuormitusprosentti Tukipalvelut: sihteerien ja laitoshuollon %-osuus hoitohenkilöstöstä Tukipalvelut: sihteerien %-osuus hoitohenkilöstöstä Tukipalvelut: sihteerien %-osuus hoitohenkilöstöstä
<p>Toimintaympäristö</p> <ul style="list-style-type: none"> Yksikön arkkitehtuuri, välineistö, teknologia (tietokoneet, potilaskutsujärjestelmä, puhelimet) Tukipalvelut (sihteerit-, laitoshuolto-, kuljetus-, farmasia-, laboratorio-, vartiointi huoltopalvelut jne.) 	
<p>Hoitotyön voimavarat</p> <ul style="list-style-type: none"> Henkilöstön käyttö: tunnit hoitopäivää kohti, sh tuntien osuus, potilaat/sh Hoitotyön henkilöstön koulutustaso ja kokemus (noviisi-asiantuntija) Täydennyskoulutus Osallistuminen kehityshankkeisiin Työelämän laatu: vaihtuvuus, sairauspoissaolot, työtyytyväisyys 	<p>Hoitotyön voimavarat (rakenne)</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti Hoitotyön tunnit potilasta kohti Potilaita hoitajaa kohti Potilaita sairaanhoitajaa kohti Määräaikaisten %-osuus hoitohenkilöstöstä Sairaanhoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus hoitohenkilöstöstä Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus hoitohenkilöstöstä

jatkuu

Liitetaulukko 6 jatkuu

Partasen malli	Tutkimuksen muuttujat/tunnusluvut RPT-mallin mukaan
<p>Laatu-/tulosindikaattorit</p> <p>Seuranta: hoitotyöherkät ja muu laatuindikaattorit, kuten esimerkiksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potilastyytyväisyys tiedonsaantiin, • potilastyytyväisyys kivunhoitoon • potilastyytyväisyys hoidon/hoitotyön laatuun • painehaavaumat, sairaalainfektio • muut komplikaatiot ja niiden seuraukset • hoitajakson pituus ja kuolleisuusluvut 	<p>Hoitotyön tulos (tulos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoitajakson kesto • Hoitohenkilökunnan vaihtuvuus-% • Hoitohenkilöstön sairaspissaolo-%

Liitetaulukko 7: Tutkimusaineiston vuodeosastojen kuvaus organisaatioittain

Organisaatio	Erikoistuminen	Sopivuus¹
1	Kardiologia	x
1	Neurologia ja yleissisätaudit	x
1	Keuhkosairaudet ja yleissisätaudit	x
1	Sydänvalvomo	-
1	Dialyysi	-
1	Lastentautien eri erikoisalajat	x
1	Lasten teho	-
1	Tuki- ja liikuntaelin kirurgia	x
1	Verisuonikirurgia, urologia, yleiskirurgia ja gastroenterologia	x
1	Naistentaudit ja synnytykset	x
1	Kuntoutusosasto, hoitajakset n. 16 vrk	-
2	Synnytysosasto	x
2	Synnytysosasto	x
2	Naistentaudit	x
2	Ihotaudit	x
2	Keuhkosairaudet	x
2	Nivelkirurgia	x
2	Urologia	x
2	Traumatologia, selkäkeskus	x
2	Sydän ja rintaelin kirurgia	-
2	Gastroenterologia	x
2	Lasten kirurginen	-
2	Gastroenterologia	x
2	Verisuonikirurgia	-
2	Ortopedia ja käsikirurgia	-
2	Neurokirurgia	x
2	Neurologia	x
2	Veri- ja syöpätaudit	x
2	Lasten akuutti	x

jatkuu

Liitetaulukko 7 jatkuu

Organisaatio	Erikoistuminen	Sopivuus¹
2	Lasten teho	-
2	Syöpä	x
2	Kardiologia	x
2	Yleissisätaudit	x
2	Hematologia	x
	Tutkimusosasto, sisätaudit	x
2	Munuais-, reuma- ja infektio-osasto	x
2	Kardiologia	-
2	Dialyysi	-
2	Plastiikkakirurgia jakaantunut neljälle osastolle/erikoisalalle	-
2	Korva-, nenä- ja kurkkutaudit	-
2	Silmätaudit	-
3	Urologia, verisuoni- yleiskirurgia	x
3	Tapaturmakirurgia	x
3	Ortopedia	x
3	Ruuan sulatuselinkirurgia	x
3	Kardiologia	x
3	Kardiologia	-
3	Aineenvaihdunta-, munuais- ja ruoansulatuselimistön sairaudet sekä ihotaudit	x
3	Syöpätaudit	x
3	Keuhkosairaudet	x
3	Korva-, nenä- ja kurkkutaudit	-
3	Lastentaudit ja -kirurgia	-
3	Lastentaudit	-
3	Operatiivinen osasto	-
3	Naistentaudit	-
3	Synnytykset	-
3	Neurologia	-
3	Kuntoutusosasto	-
3	Hematologia	-
3	Dialyysi	-
3	Ihotaudit	-

1) x = osaston potilas- ja henkilöstödataa voitiin kohdentaa, - = osaston potilas- ja henkilöstödataa ei voitu kohdentaa

Liitetaulukko 8: Tietojärjestelmä, ohjelma tai tietovarasto, josta primaariluku poimittiin

Primaariluku	Organisaatio 1	Organisaatio 2	Organisaatio 3
Case mix	Ei saatu	Sigma-tietovarasto	Ei saatu
Hoitoisuus	Effica, poimintakuutio ¹	Sigma-tietovarasto	Excel-raportti ²
Hoitajaksot	Effica, poimintakuutio ¹	Sigma-tietovarasto	Musti
Käynnit	Effica, poimintakuutio ¹	Sigma-tietovarasto	Musti
Bruttohoitopäivät	Effica, poimintakuutio ¹	Sigma-tietovarasto	Musti
DRG	Excel-raportti ²	Sigma-tietovarasto	Excel-raportti ²
Osaston sairaansijat	Tietohallinnon edustajalta	Toimintajärjestelmän käsikirjasta	Excel-raportti ²
Tukipalvelut: sihteerien ja tekstinkäsittelijöiden/ konekirjoittajien työpanos	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	Excel-raportti ²
Tukipalvelut: laitoshuollon työpanos	Palvelun tuottajalta	Palvelun tuottajalta	Palvelun tuottajalta
Hoitohenkilöstön työpanos, ammattinimikkeittäin	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	Excel-raportti ²
Hoitotyön tehdyt tunnit, ammattinimikkeittäin	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	Excel-raportti ²
Määräaikaiset	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	Excel-raportti ²
Osa-aikaiset	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo ³	<ul style="list-style-type: none"> Excel-raportti² kumulatiivinen määrä
Hoitohenkilöstön lukumäärä	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	<ul style="list-style-type: none"> Excel-raportti² kumulatiivinen määrä
Työkokemus alle 5 vuotta	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	Ei saatu
Keskimääräinen hoitajakson pituus	Ei saatu	Sigma-tietovaraston	Musti
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-%	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	Excel-raportti ²
Hoitohenkilöstön sairauspoissaolot työpanoksina	Prima/eHRMInfo	Prima/eHRMInfo	<ul style="list-style-type: none"> Excel-raportti² kalenteripäivinä, muunnettiin työpanoksiksi³

1) Tietohallinnon edustaja raportoi tiedon, joka vietiin sellaisenaan tutkijan Exceliin.
2) Tietohallinnon edustaja tuotti tiedon Excel-pohjalle, josta poimittiin merkityksellinen tieto ja sitä käsiteltiin erilaisin laskutoimituksin ja saatu tieto vietiin tutkijan Exceliin,
3) Laskettiin jakamalla kuukauden sairauspoissaolojen kalenteripäivien lukumäärä ko. kuukauden päivillä esim. 96/30= 3,2 työpanosta.

Liitetaulukko 9: Hoitotyön intensiteetin tunnuslukujen toteutus primaarilukujen avulla

Tunnusluku	Primaariluku	Toteutus
Case mix	Primaariluku Laskettavissa DRG-painojen avulla	Primaariluku, saatiin vain yhdestä organisaatiosta Ei laskettu DRG-painojen avulla
Hoitoisuusluokka III+IV + V %-osuus/Rafaela	Hoitopäivien %-osuus luokassa	Hoitoisuusluokka III %-osuus +IV %-osuus + V %-osuus
Hoitoisuusluokka III+IV %-osuus/Monitor	Hoitopäivien %-osuus luokassa	Hoitoisuusluokka III %-osuus + IV %-osuus

Liitetaulukko 10: Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetin tunnuslukujen toteutus primaarilukujen avulla

Tunnusluku	Primaariluku	Toteutus
Käyntien %-osuus	Hoitojaksot Avohoidon käynnit	Avohoidon käynnit/(hoitojaksot + avohoidon käynnit)*100
Potilasmäärä	Hoitojaksot Avohoidon käynnit	Hoitojaksot + avohoidon käynnit
DRG-ryhmien lukumäärä	Primaariluku	Primaariluku
Potilasvaihtuvuus	Hoitojaksot Avohoidon käynnit Sairaansijat Kuukaudenpäivät	Potilasmäärä((=hoitojaksot + avohoidon käynnit)/(sairaansijat* kuukaudenpäivät))*100 (ks. Partanen 2002 ja Jakobson, Seltzer & Dam 1999; Duffield ym. 2009)
Potilaita sairaansijaa kohti	Hoitojaksot Avohoidon käynnit Sairaansijat	(Hoitojaksot + avohoidon käynnit)/ sairaansijat
Kuormitusprosentti	Bruttohoitopäivät Sairaansijat Kuukaudenpäivät	((Bruttohoitopäivät/(sairaansijat* kuukaudenpäivät))*100
Tukipalvelut: sihteerien ja laitoshuollon %-osuus	Osastosihteerien ja tekstinkäsittelijöiden nettotyöpanokset Laitoshuollon työpanos Hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset ²	((Osastosihteerien ja tekstinkäsittelijöiden nettotyöpanokset + laitoshuollon työpanos)/ Hoitotyöntekijöiden nettotyöpanokset))*100
Tukipalvelut: sihteerien %-osuus	Osastosihteerien ja tekstinkäsittelijöiden nettotyöpanokset Hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset	(Osastosihteerien ja tekstinkäsittelijöiden nettotyöpanokset)/ Hoitotyöntekijöiden nettotyöpanokset)*100
Tukipalvelut: laitoshuollon %-osuus	Laitoshuollon työpanos Hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset ²	(Laitoshuollon työpanos/ Hoitotyöntekijöiden nettotyöpanokset)*100

1) Hoitotyöntekijä: apulaisosastonhoitaja, sairaanhoitaja, kättilö, perushoitaja, lähihoitaja, lastenhoitaja 2) Nettotyöpanokset: vakinaisten ja määräaikaisten työsuhteiden määrä kokoaikaisena työpanoksena, josta on vähennetty poissaolot (vuosilomat, sairauspoissaolot, lakisääteiset poissaolot mm. opintovapaa, vanhempainloma ja muut poissaolot esim. koulutus).

Liitetaulukko 11: Hoitotyön voimavarojen tunnuslukujen toteutus primaarilukujen avulla

Tunnusluku	Primaariluku	Toteutus
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	Hoitotyön nettotunnit Bruttohoitopäivät	Hoitotyön nettotunnit/ bruttohoitopäivät
Hoitotyön tunnit potilasta kohti	Hoitotyön nettotunnit Potilasmäärä (hoitojaksot + avohoidon käynnit)	Hoitotyön nettotunnit/ potilasmäärä
Potilaita hoitajaa kohti	Hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset ² Potilasmäärä (hoitojaksot + avohoidon käynnit)	Potilasmäärä/Hoitotyön tekijöiden nettotyöpanokset
Potilaita sairaanhoitajaa kohti	Sairaanhoitajien ³ nettotyöpanokset ² Potilasmäärä (hoitojaksot + avohoidon käynnit)	Potilasmäärä/sairaanhoitajien nettotyöpanokset
Määräaikaisten %-osuus	Määräaikaiset hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset ² Hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset ²	(Määräaikaiset hoitotyöntekijöiden nettotyöpanokset/ hoitotyöntekijöiden nettotyöpanokset)*100
Sairaanhoitajien %-osuus	Sairaanhoitajien ³ nettotyöpanokset ² Hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset ²	(Sairaanhoitajien nettotyöpanokset /hoitotyöntekijöiden nettotyöpanokset)*100
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus	Osa-aikaisten ⁴ hoitotyöntekijöiden ¹ lukumäärä ⁴ Hoitotyöntekijöiden lukumäärä ⁴	(Osa-aikaisten hoitotyöntekijöiden lukumäärä/ hoitotyöntekijöiden lukumäärä)*100
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus	Työkokemus alle 5 vuotta, hoitajien lukumäärä ⁴ Hoitotyöntekijöiden ¹ lukumäärä ⁴	(Työkokemus alle 5 vuotta, hoitajien lukumäärä/hoitotyöntekijöiden lukumäärä)*100

1)Hoitotyöntekijä: apulaisosastonhoitaja, sairaanhoitaja, kätilö, perushoitaja, lähihoitaja, lastenhoitaja, 2) Nettotyöpanokset: vakinaisten ja määräaikaisten työsuhteiden määrä kokoaikaisena työpanoksena, josta on vähennetty poissaolot (vuosilomat, sairauspoissaolot, lakisääteiset poissaolot mm. opintovapaa, vanhempainloma ja muut poissaolot esim. koulutus lista poissaoloista). 3) Sairaanhoitaja: apulaisosastonhoitaja, sairaanhoitaja, kätilö, 4) Poikkileikkaustieto (organisaatiossa 1 ja 2), yhden kuukauden kumulatiivinen tieto (organisaatiossa 3)

Liitetaulukko 12: Hoitotyön tulostunnuslukujen toteutus primaarilukujen avulla

Tunnusluku	Primaariluku	Toteutus
Hoitojakson kesto	Bruttohoitopäivät Hoitojaksot	Bruttohoitopäivät/ hoitojaksot
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-%	Valmiina lukuna Päätyneet ja alkaneet työsuhteet Hoitotyöntekijöiden ¹ lukumäärä	Käytettiin järjestelmän tarjoamaa lukua organisaatioissa 1 ja 2. Organisaatiossa 3: ((Päätyneet työsuhteet + alkaneet työsuhteet)/ hoitotyöntekijöiden lukumäärä)*100
Hoitohenkilöstön sairauspoissaolo-%	Hoitotyöntekijöiden ¹ sairauspoissaolot työpanoksina (työpanoksiksi muutettuna) Hoitotyöntekijöiden ¹ nettotyöpanokset ²	(Hoitotyöntekijöiden sairauspoissaolot työpanokset (kalenteripäivät työpanoksiksi muutettuna) ³ / hoitotyöntekijöiden nettotyöpanokset)*100

1) Hoitotyöntekijä: apulaisosastonhoitaja, sairaanhoitaja, kättilö, perushoitaja, lähihoitaja, lastenhoitaja, 2) Nettotyöpanokset: vakinaisten ja määräaikaisten työsuhteiden määrä kokoaikaisena työpanoksena, josta on vähennetty poissaolot (vuosilomat, sairauspoissaolot, lakisääteiset poissaolot mm. opintovapaa, vanhempainloma ja muut poissaolot esim. koulutus lista poissaoloista). 3) Organisaatiossa 3

Liitetaulukko 13: Tunnuslukujen jakaumat Shapiro-Wilk-testin mukaan

Tunnusluku/ Hoitotyön intensiteetti	Testisuure	Df	p-arvo
Case mix	,778	239	,000***
Hoitoisimpien luokkien %-osuus /Rafaela (organisaatiot 1 ja 3)	,916	157	,000***
Hoitoisimpien luokkien %-osuus /Monitor (organisaatio 2)	,971	195	,000***
Tunnusluku/ Hoitotyön ympäristön intensiteetti			
Käyntien %-osuus	,741	417	,000***
DRG-ryhmien lukumäärä (organisaatiot 1 ja 2)	,974	323	,000***
Potilasvaihtuvuus	,939	417	,000***
Potilaita sairaansijaa kohti	,939	416	,000***
Kuormitusprosentti	,997	417	,644
Tukipalvelut: %-osuus	,886	417	,000***
Tukipalvelut: osastosihteerit %-osuus	,900	417	,000***
Tukipalvelut: laitoshuoltajat %-osuus	,873	417	,000***
Tunnusluku/ Hoitotyön voimavarat			
Hoitotyön tunninit hoitopäivää kohti	,511	417	,000***
Hoitotyön tunninit potilasta kohti	,953	417	,000***
Potilaita hoitajaa kohti	,813	417	,000***
Potilaita sairaanhoitajaa kohti	,954	417	,000***
Määräaikaisten %-osuus henkilöstöstä	,991	417	,016*
Sairaanhoitajien %-osuus	,978	417	,000***
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus (organisaatiot 1 ja 2)	,893	323	,000***
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus (organisaatio 3)	,911	94	,000***
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus (organisaatiot 1 ja 2)	,988	323	,010*
Tunnusluku/ Hoitotyön tulos			
Hoitajakson kesto	,991	417	,015**
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-% (organisaatiot 1 ja 2)	,171	323	,000***
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-% (organisaatiot 3)	,119	94	,000***
Hoitohenkilöstön sairaspai- olo-% työpanoksena	,938	417	,000***

Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***

Liitetaulukko 14: Hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen tilastollinen kuvailu: Minimi, maksimi, keskiarvo, keskihajonta ja mediaani organisaatioittain ja yhdistettynä sekä ryhmiteltynä tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen mukaan: hoitotyön intensiteetti, toimintaympäristön intensiteetti, hoitotyön voimavarat ja hoitotyön tulos.

Hoitotyön intensiteetti	Tilastollinen tunnusluku	Organisaatio 1	Organisaatio 2	Organisaatio 3	Yhdistelmä
Tunnusluku					
Case mix	Minimi		2,49		
	Maksimi		16,16		
	Keskiarvo		5,31		
	Keskihajonta		2,43		
	Mediaani		4,54		
Hoitoisuus/Rafaela III Ik+IV Ik+V Ik %-osuus (organisaatiot 1 ja 3)	Minimi	18,02		43,20	18,02
	Maksimi	93,98		70,60	93,98
	Keskiarvo	53,64		55,24	54,51
	Keskihajonta	19,40		5,79	13,78
	Mediaani	53,25		55	54,8
Hoitoisuus/Monitor, III Ik+IV Ik %-osuus/ organisaatiot 2	Minimi		5,5		
	Maksimi		80		
	Keskiarvo		38,60		
	Keskihajonta		16,22		
	Mediaani		39		

jatkuu

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetti Tunnusluku	Tilastollinen tunnusluku	Organisaatio 1	Organisaatio 2	Organisaatio 3	Yhdistelmä
Käyntien %-osuus potilasmäärästä	Minimi	0,00	0,00	0,00	0,00
	Maksimi	46,55	76,53	47,62	76,53
	Keskiarvo	12,23	10,49	10,99	10,95
	Keskiahajonta	12,28	15,68	11,19	14,11
	Mediaani	8,63	4,58	8,16	6,30
DRG-ryhmien lukumäärä (organisaatiot 1 ja 2)	Minimi	21	5		5
	Maksimi	102	63		102
	Keskiarvo	51,73	29,91		35,58
	Keskiahajonta	15,74	14,07		17,38
	Mediaani	48	31		35
Potilasvaihtuvuus	Minimi	8,81	7,31	7,62	7,31
	Maksimi	35,64	48,90	40,00	48,90
	Keskiarvo	21,55	21,54	20,51	21,31
	Keskiahajonta	4,77	7,64	6,48	6,98
	Mediaani	20,67	20,30	19,70	20,30
Potilaita sairaansijaa kohti	Minimi	2,7	2,3	2,3	2,3
	Maksimi	10,7	15	12	15
	Keskiarvo	6,57	6,57	6,25	6,5
	Keskiahajonta	1,44	2,32	1,97	2,09
	Mediaani	6,38	6,2	6,03	6,21
Kuormitusprosentti	Minimi	63,1	23,65	39,27	23,65
	Maksimi	178,4	154,96	139,05	178,4
	Keskiarvo	104,9	88,87	99,28	94,45
	Keskiahajonta	22,18	23,16	20,21	23,27
	Mediaani	106,04	88,57	100,12	95,92

jatkuu

Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetti Tunnusluku	Tilastollinen tunnusluku	Organisaatio 1	Organisaatio 2	Organisaatio 3	Yhdistelmä
Tukipalvelut: %-osuus	Minimi	14,94	10,98	19,49	10,98
	Maksimi	38,27	68,64	48,16	68,64
	Keskiarvo	23,60	26,76	31,48	27,19
	Keskiahajonta	5,63	8,53	6,89	8,09
	Mediaani	23,12	25,47	30,56	26,06
Tukipalvelut: osastosihteerit %-osuus	Minimi	2,05	1,82	2,13	1,82
	Maksimi	13,58	33,90	14,7	33,90
	Keskiarvo	6,45	10,77	8,07	9,29
	Keskiahajonta	2,56	4,78	2,36	4,34
	Mediaani	6,42	9,74	7,83	8,60
Tukipalvelut: laitoshuoltajat %-osuus	Minimi	11,72	7,46	13,92	7,46
	Maksimi	25,97	40,20	35,43	40,20
	Keskiarvo	17,14	16	23,41	17,89
	Keskiahajonta	3,58	4,97	5,54	5,71
	Mediaani	16,46	15,43	23,74	16,44
Hoitotyön voimavarat Tunnusluku					
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	Minimi	3,39	2,56	3,18	2,56
	Maksimi	7,45	28,43	8,47	28,43
	Keskiarvo	4,65	5,49	4,65	5,13
	Keskiahajonta	0,96	3,11	1,04	2,48
	Mediaani	4,30	4,72	4,38	4,57
Hoitotyön tunnit potilaista kohti	Minimi	14,94	6,06	11,27	6,06
	Maksimi	56,76	48,15	55,65	56,76
	Keskiarvo	22,72	22,72	23,76	22,96
	Keskiahajonta	5,40	7,80	7,96	7,42
	Mediaani	22,53	22,03	23,01	22,25

jatkuu

Liitetaulukko 14 jatkuu

4/6

Hoitotyön voimavarat Tunnusluku	Tilastollinen tunnusluku	Organisaatio 1	Organisaatio 2	Organisaatio 3	Yhdistelmä
Potilaita hoitajaa kohti	Minimi	3	3,4	3,4	3
	Maksimi	10,9	27,5	13,8	27,5
	Keskiarvo	7,6	8,21	7,45	7,91
	Keskiahjonta	1,39	3,67	2,37	3,08
	Mediaani	7,41	7,35	6,8	7,3
Potilaita sairaanhoitajaa kohti	Minimi	4,1	3,6	4,1	3,6
	Maksimi	16	27,5	16,5	27,5
	Keskiarvo	9,28	11,4	8,92	10,4
	Keskiahjonta	1,8	4,17	2,77	3,7
	Mediaani	8,88	10,98	8,41	9,9
Määräaikaisten %-osuus	Minimi	8,44	12,26	17,75	8,44
	Maksimi	53,09	76,92	62,12	76,92
	Keskiarvo	30,4	34,21	40,23	36,52
	Keskiahjonta	9,78	13,05	9,04	12,07
	Mediaani	30,24	37,04	39,77	36,51
Sairaanhoitajien %-osuus	Minimi	62,89	46,87	69,19	46,87
	Maksimi	91,16	100	100	100
	Keskiarvo	82,24	72,46	83,41	76,9
	Keskiahjonta	4,94	11,32	7,21	10,79
	Mediaani	82,87	71,72	83,52	78,57
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus (organi- saatiot 1 ja 2)	Minimi	0	0	0	0
	Maksimi	13,89	22,22	22,22	22,22
	Keskiarvo	5,99	3,68	4,28	4,28
	Keskiahjonta	2,86	3,96	3,84	3,84
	Mediaani	5,19	3,57	4,17	4,17

jatkuu

Liitetaulukko 14 jatkuu

5/6

Hoitotyön voimavarat Tunnusluku	Tilastollinen tunnusluku	Organisaatio 1	Organisaatio 2	Organisaatio 3	Yhdistelmä
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus (organisaatio 3)	Minimi			5,26	
	Maksimi			38,10	
	Keskiarvo			31,94	
	Keskiahajonta			6,55	
	Mediaani			12,51	
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus (organisaatiot 1 ja 2)	Minimi	10	0		0
	Maksimi	55,56	73,91		73,91
	Keskiarvo	35,75	36,33		36,18
	Keskiahajonta	11,47	11,89		11,77
	Mediaani	37,17	36,67		36,67
Hoitotyön tulos Muuttuja/tunnusluku					
Hoitotajakson kesto	Minimi	3,88	1,88	3,43	1,88
	Maksimi	7,86	10,36	8,31	10,36
	Keskiarvo	5,68	5,03	5,71	5,31
	Keskiahajonta	0,84	1,43	1,00	1,28
	Mediaani	5,68	4,95	5,63	5,40
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-% (organisaatiot 1 ja 2)	Minimi	0	0		0
	Maksimi	28,6	362,5		362,5
	Keskiarvo	7,06	56,01		43,28
	Keskiahajonta	5,97	46,63		45,60
	Mediaani	5,6	44,40		27,90

jatkuu

Liitetaulukko 14 jatkuu

6/6

Hoitotyön tulos Muuttuja/tunnusluku	Tilastollinen tunnusluku	Organisaatio 1	Organisaatio 2	Organisaatio 3	Yhdistelmä
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-% (organisaatiot 3)	Minimi			5	
	Maksimi			175	
	Keskiarvo			50,26	
	Keskiahajonta			29,82	
	Mediaani			45,22	
Hoitohenkilöstön sairaspaisaolo-% vakansseista	Minimi	0,32	0,38	1,20	0,32
	Maksimi	12,93	37,25	23,03	37,25
	Keskiarvo	6,04	7,69	8,60	7,56
	Keskiahajonta	3,25	4,52	4,84	4,45
	Mediaani	5,34	6,96	7,59	6,92

Liitetaulukko 15: Organisaatioiden erot Mannin-Whitneyn U-testin mukaan.

Hoitotyön intensiteetti/Tunnusluku	Testisuure (Z)	p-arvo¹
Hoitosimpien luokkien %-osuus /Rafaela Organisaatiot 1 ja 3	Organisaatiossa ei ollut eroja	
Hoitotyön ympäristön intensiteetti/Tunnusluku		
Käyntien %-osuus		
Organisaatiot 1 ja 2	-3,090	,006**
Organisaatiot 1 ja 3	-,472	
Organisaatiot 2 ja 3	-2,375	,054
DRG-ryhmien lukumäärä		
Organisaatiot 1 ja 2	-9,512	,000***
Potilasvaihtuvuus	Organisaatiossa ei ollut eroja	
Organisaatiot 1 ja 2		
Organisaatiot 1 ja 3		
Organisaatiot 2 ja 3		
Potilaita sairaansijaa kohti	Organisaatiossa ei ollut eroja	
Organisaatiot 1 ja 2		
Organisaatiot 1 ja 3		
Organisaatiot 2 ja 3		
Kuormitusprosentti		
Organisaatiot 1 ja 2	-5,269	,000***
Organisaatiot 1 ja 3	-1,573	
Organisaatiot 2 ja 3	-4,018	,000***
Tukipalvelut: %-osuus		
Organisaatiot 1 ja 2	-3,783	,000***
Organisaatiot 1 ja 3	-7,405	,000***
Organisaatiot 2 ja 3	-6,302	,000***
Tukipalvelut: osastosihteerit %-osuus		
Organisaatiot 1 ja 2		
Organisaatiot 1 ja 3	-8,260	,000***
Organisaatiot 2 ja 3	-4,260	,000***
	-5,232	,000***
Tukipalvelut: laitoshuoltajat %-osuus		
Organisaatiot 1 ja 2	-3,061	,006**
Organisaatiot 1 ja 3	-7,486	,000***
Organisaatiot 2 ja 3	-10,910	,000***
Hoitotyön voimavarat/Tunnusluku		
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti		
Organisaatiot 1 ja 2	-2,756	,030*
Organisaatiot 1 ja 3	-,029	
Organisaatiot 2 ja 3	-2,673	,024*
Hoitotyön tunnit potilasta kohti	Organisaatiossa ei ollut eroja	
Organisaatiot 1 ja 2		
Organisaatiot 1 ja 3		
Organisaatiot 2 ja 3		
Potilaita hoitajaa kohti	Organisaatiossa ei ollut eroja	
Organisaatiot 1 ja 2		
Organisaatiot 1 ja 3		
Organisaatiot 2 ja 3		

jatkuu

Liitetaulukko 15 jatkuu

Hoitotyön voimavarat/Tunnusluku	Testisuure (Z)	p-arvo
Potilaita sairaanhoitajaa kohti		
Organisaatiot 1 ja 2	-4,834	,000***
Organisaatiot 1 ja 3	-1,683	
Organisaatiot 2 ja 3	-5,163	,000***
Määräaikaisten %-osuus		
Organisaatiot 1 ja 2	-4,287	,000***
Organisaatiot 1 ja 3	-6,201	,000***
Organisaatiot 2 ja 3	-2,295	,000***
Sairanhoitajien %-osuus		
Organisaatiot 1 ja 2	-7,640	,000***
Organisaatiot 1 ja 3	-,801	
Organisaatiot 2 ja 3	-8,125	,000***
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus (organisaatiot 1 ja 2)	Ks. taulukko 17	
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus (organisaatiot 1 ja 2)	Organisaatiossa ei ollut eroja	
Hoitajakson kesto		
Organisaatiot 1 ja 2	-4,710	,000***
Organisaatiot 1 ja 3	-,271	
Organisaatiot 2 ja 3	-4,585	,000***
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus-% (organisaatiot 1 ja 2)	Ks. taulukko 18	
Hoitohenkilöstön sairaspöissaolo-%		
Organisaatiot 1 ja 2	-2,898	,012*
Organisaatiot 1 ja 3	-3,430	,003**
Organisaatiot 2 ja 3	-1,365	

Tilastollisen merkitsevyyden rajat: melkein merkitsevä <0,05*, merkitsevä <0,01**, erittäin merkitsevä <0,000***, 1) Bonferronin korjaus tehty

*Liitetaulukko 16: Korrelaatiomatriisi, Spearman's rho, CC = Korrelaatiokerroin, Sig. = merkitsevyys (kaksisuuntainen), ** = korrelaatio on merkitsevä tasolla 0.01 (kaksisuuntainen), N = havaintojen lukumäärä*

	Case mix	Hoi-toisuus	Käynn %	DRG	Pot. vaih	Pot/ss	Ku-rom%	Tuki%	Tuki-ki-Siint%	Tuki-Lait%	HTTH pv	HTTH pot	Pot/hoit	Pot/sh	Mää-rää%	Sh%	Oa%	Työ-ka5%
CC Sig. N	1,000 239																	
CC Sig. N	,379** ,000 195	1,000 195																
CC Sig. N	,018 ,783 239	-,056 ,436 195	1,000 239															
CC Sig. N	-,015, ,820 239	,015 ,831 195	,176** ,006 239	1,000 239														
CC Sig. N	-,015 ,812 239	-,064 ,376 195	,610** ,000 239	,243** ,000 239	1,000 239													
CC Sig. N	-,005 ,938 239	-,064 ,377 195	,618** ,000 239	,250** ,000 239	,995** ,000 239	1,000 239												
CC Sig. N	-,177 ,017 239	-,060 ,407 195	,053 ,412 239	,271** ,000 239	,335** ,000 239	,326** ,000 239	1,000 239											
CC Sig. N	,074 ,255 239	-,268** ,000 195	-,259** ,000 239	,045 ,486 239	-,090 ,165 239	-,089 ,172 239	1,000 239	1,000 239										

jatkuu

Liitetaulukko 16 jatkuu

		Case mix	Hol-toisuus	Käynn %	DRG	Pot. vaih	Pot/ss	Kurom%	Tuki-ki-Siht%	Tuki-Lait%	HTTH pv	HTTH pot	Pot/hoit	Pot/sh	Mää- rä%	Sh%	Oa%	Työ- ka5%
Tuki-ki-Siht%	CC Sig. N	,088 ,176 239	-,210** ,003 195	-,145 ,025 239	,213 ,001 239	,114 ,078 239	,119 ,067 239	-,039 ,545 239	,871 ,000 239	1,000 239								
Tuki-Lait%	CC Sig. N	-,092 ,157 239	-,368** ,000 195	-,242 ,000 239	-,151 ,020 239	-,270 ,000 239	,272 ,000 239	-,251 ,000 239	,664 ,000 239	1,000 239								
HTTH pv	CC Sig. N	-,174** ,007 239	,275** ,000 195	,124 ,055 239	-,278 ,000 239	,043 ,504 239	,046 ,477 239	-,270 ,000 239	-,437 ,000 239	-,468 ,000 239	1,000 239							
HTTH pot	CC Sig. N	-,070 ,279 239	,296 ,000 195	-,260 ,000 239	-,337 ,000 239	-,568 ,000 239	,570 ,000 239	-,006 ,932 239	-,464 ,000 239	-,355 ,000 239	,522 ,000 239	1,000 239						
Pot/hoit	CC Sig. N	,055 ,394 239	-,137** ,000 195	,255 ,000 239	,316 ,000 239	,538 ,000 239	,543 ,000 239	-,002 ,9812 239	,490 ,000 239	,402 ,000 239	-,539 ,000 239	-,977 ,000 239	1,000 239					
Pot/sh	CC Sig. N	,094 ,147 239	-,352** ,000 195	,274 ,000 239	,353 ,000 239	,418 ,000 239	,427 ,000 239	-,033 ,609 239	,458 ,000 239	,430 ,000 239	-,586 ,000 239	-,903 ,000 239	,923 ,000 239	1,000 239				
Mää- rä%	CC Sig. N	-,098 ,132 239	,164 ,022 195	-,031 ,638 239	-,010 ,882 239	-,066 ,313 239	-,064 ,324 239	,124 ,056 239	-,486 ,000 239	-,175 ,007 239	,064 ,322 239	,233 ,000 239	-,252 ,000 239	,125 ,053 239	1000 239			
Sh%	CC Sig. N	-,240** ,000 239	-,219** ,002 195	,033 ,611 239	-,371 ,000 239	,158 ,015 239	,146 ,024 239	-,207 ,001 239	-,018 ,787 239	-,067 ,304 239	,298 ,000 239	,060 ,353 239	-,062 ,341 239	-,325 ,000 239	-,327** ,000 239	1000 239		

jatkuu

Liitetaulukko 16 jatkuu

		Case mix	Hoitotisuus	Käynn %	DRG	Pot. vaih	Pot/ss	Kurom%	Tuiki%	Tuiki-Siht%	Tuki-Lait%	HTTH pv	HTTH pot	Pot/hoit	Pot/sh	Määrä%	Sh%	Oa%	Työka5%
Oa%	CC Sig. N	-,280** ,000 239	-,314** ,000 195	,046 ,483 239	-,078 ,232 239	,074 ,252 239	,066 ,306 239	,372** ,000 239	,000 ,994 239	,052 ,423 239	,002 ,976 239	-,169** ,009 239	-,073 ,258 239	,040 ,543 239	,040 ,543 239	,094 ,146 239	,046 ,474 239	1,000 239	
Työka5%	CC Sig. N	,078 ,230 239	,200** ,005 195	,019 ,774 239	,045 ,493 239	-,069 ,291 239	-,058 ,371 239	,124 ,055 239	-,491** ,000 239	-,513** ,000 239	-,203** ,002 239	,023 ,725 239	,213** ,001 239	-,206** ,001 239	-,061 ,347 239	,718** ,000 239	-,448** ,000 239	-,074 ,253 239	1,000 239

Liitetaulukko 17: Tunnuslukujen luokittelu naiiviin Bayesin mallinnukseen: hoitotyön henkilöstömitoituksen tunnuslukujen luokittelu kolmiluokkaisiksi ja hoitotyön tulostunnuslukujen luokittelu kaksiluokkaiseksi

Tunnusluku	1	2	3
Hoitotyön intensiteetti			
Case mix	minimi-4,50	4,51-7,00	7,01-maksimi
Hoitaisuusluokka III+IV %-osuus/Monitor	minimi-25,00	25,01-50,00	50,01-maksimi
Hoitotyön toimintaympäristön intensiteetti			
Käyntien %-osuus	minimi-5,00	5,01-20,00	20,01-maksimi
DRG-ryhmien määrä	minimi-24,00	24,01-40,00	40,01-maksimi
Potilasvaihtuvuus	minimi-18,00	18,01-28,00	28,01-maksimi
Potilaita sairaansijaa kohti	minimi-6,00	6,01-9,00	9,01-maksimi
Kuormitusprosentti	minimi-70,00	70,01-100,00	100,00-maksimi
Tukipalvelut: %-osuus	minimi-20,00	20,01-30,00	30,01-maksimi
Tukipalvelut: osastosihteerit %-osuus	minimi-8,00	8,01-14,00	14,01-maksimi
Tukipalvelut: laitoshuoltajat %-osuus	minimi-13,50	13,51-18,50	18,51-maksimi
Hoitotyön voimavarat			
Hoitotyön tunnit hoitopäivää kohti	minimi-3,75	3,76-6,25	6,26-maksimi
Hoitotyön tunnit potilasta kohti	minimi-16,00	16,01-26,00	26,01-maksimi
Potilaita hoitajaa kohti	minimi-5,00	5,01-10,00	10,01-maksimi
Potilaita sairaanhoitajaa kohti	minimi-6,25	6,25-13,75	13,76-maksimi
Määräaikaisten %-osuus	minimi-33,00	33,01-50,00	50,01-maksimi
Sairaanhoitajien %-osuus	minimi-65,00	65,01-80,00	80,01-maksimi
Osa-aikatyötä tekevien hoitajien %-osuus	minimi-4,00	4,01-8,00	8,01-maksimi
Työkokemus alle 5 vuotta %-osuus	minimi-28,00	28,01-44,00	44,01-maksimi
Hoitotyön tulos			
	1	2	
Hoitajakson kesto	minimi-5,03	5,04-maksimi	
Hoitohenkilöstön vaihtuvuus	minimi-56,01	56,02-maksimi	
Hoitohenkilöstön sairauspoissaolot	minimi-7,69	7,70-maksimi	

TAINA PITKÄÄHO

*Hoitotyön henkilöstömitoitus
ja tulos kompleksisessa
erikoissairaanhoidon
toimintaympäristössä*

Tässä terveyspalvelujärjestelmän tutkimuksessa kuvattiin ja selitettiin erikoissairaanhoidon somaattisten vuodeosastojen hoitotyön henkilöstömitoituksen ja tuloksen yhteyttä sekä tuotettiin niiden välisestä yhteydestä ennustemalli. Tutkimusaineisto kerättiin kolmen organisaation tietojärjestelmistä 35 somaattiselta vuodeosastolta aikasarjana kuukausittain vuodelta 2008. Henkilöstömitoituksen ja tuloksen suhdetta tarkasteltiin kompleksisuuden viitekehyksessä. Kompleksisuustiede teorioineen ja malleineen tarjoaa näkökulman tarkastella hoitotyön henkilöstömitoitusta muuttuvissa olosuhteissa sopeutuvana, itseohjautuvana ja yhteyksiltään epälineaarisenä. Terveyspalvelujärjestelmän tutkimuksessa tulisikin suuntautua perinteisen lineaarisen mallinnuksen ohella myös epälineaarisia yhteyksiä esiin tuoviin menetelmiin, kuten bayesilaiseen mallintamiseen.



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

PUBLICATIONS OF THE UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

Dissertations in Health Sciences

ISBN 978-952-61-0394-5