

Merja Miettinen

**TIEDON LAATU TERVEYDENHUOLLON SÄHKÖI-
SISSÄ POTILASTIETOJÄRJESTELMISSÄ**

- esimerkkitapauksena päätöksenteon tukijärjestelmän vaatimukset

Tietojärjestelmätieteen

Pro gradu -tutkielma

20.1.2009

Jyväskylän yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Jyväskylä

TIIVISTELMÄ

Miettinen, Merja

Tiedon laatu terveydenhuollon sähköisissä potilastietojärjestelmissä - esimerkkitapauksena päätöksenteon tukijärjestelmän vaatimukset / Merja Miettinen

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2009

149 sivua

Pro gradu -tutkielma

Terveydenhuollossa potilaasta kirjattujen tietojen hallinta on hajaantunut eri organisaatioihin ja myös yhden organisaation sisällä moniin eri tietojärjestelmiin. Terveydenhuoltoon kehitettävän päätöksenteon tukijärjestelmän luotettavan toiminnan perustana on, että järjestelmä saa tietosisällöllisesti relevanttia ja rakenteisten tietomääritysten mukaista tietoa. Tämän tutkielman tavoitteena on tutkia terveydenhuollon sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennettujen tietojen laatua huomioiden erityisesti päätöksenteon tukijärjestelmän tiedon laadulle asettamat vaatimukset.

Tutkielma muodostuu kirjallisuuskatsauksesta ja empiirisestä tutkimusosuudesta. Tutkielman empiirisessä osuudessa kirjallisuudesta johdettiin tietojen laatua mittaava nelikenttä, jota sovellettiin toimialakohtaisesti. Tutkittava tieto kerättiin tuotantokäytössä potilastietojärjestelmiin tallentuneista tiedoista ja rajattiin diabetespotilaan hoitokokonaisuudesta kirjattuihin tietoihin.

Käytetty nelikenttä soveltui määriteltyjen laatukriteerien mittaamiseen ja tutkimuksen avulla saatiin uutta tietoa tutkimuskohteen tietojen laadusta. Empiirisen osuuden tulokset osoittavat, että tallennettavien tietojen laatuun tulee kiinnittää selkeästi enemmän huomiota. Rakenteinen tietojen tallennus ei ole vielä yleisessä käytössä ja paljon hoitodokumentaatiota kirjataan täysin vapaamuotoisena tekstinä. Lisäksi potilaasta eri järjestelmiin kirjatuissa, mutta samaan hoitokokonaisuuteen liittyvissä tietosisällöissä oli huomattavia eroja.

AVAINSANAT: tiedon laatu, rakenteinen tieto, sähköinen potilaskertomusjärjestelmä, päätöksenteon tukijärjestelmä, terveydenhuollon tietojärjestelmät

ESIPUHE

Tutkielman aihe tuli esille eräässä mieleen painuneessa työpalaverissa tammi-kuisena päivänä vuonna 2007. Piakkoin tämän jälkeen käynnistyi tutkimuksen toteuttamista valmisteleva työ, niin tutkimuksen taustaorganisaatioissa kuin minulla pro gradu -tutkielman tutkimussuunnitelman kimpussa.

Tutkimus on toteutettu osana Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin päätöksentuen pilottihanketta, joka on osa Suomalainen Lääkäriseura Duodecimin hallinnoimaa EBMeDS-hankekokonaisuutta. Tutkimuksen toteutusedellytysten luomiseen ovat osallistuneet useat tahot joko hallinnollisilla päätöksillä tai käytännön toimenpiteillä. Heitä kaikkia tahdon kiittää heidän myönteisestä suhtautumisestaan tutkimusta kohtaan.

Tutkimusaineiston keräämiseen ja analysointiin osallistuivat erikoislääkärit Jarmo Jääskeläinen Kuopion yliopistollisesta sairaalasta ja Helena Sarlund Kuopion kaupungin sosiaali- ja terveystieteiden keskuksen diabetesvastaanotolta. Huomioiden vastaanottotyön kiireisyys, haluan kiittää heitä erityisesti heidän antamastaan työpanoksesta tutkimusaineiston keräämiseksi ja analysoimiseksi. Lisäksi lausun lämpimät kiitokset hankepääällikkö Maritta Korhoselle hänen kannustuksestaan ja mielenkiinnostaan tutkimusta kohtaan. Tutkimuksen käytännön järjestelyihin osallistui myös ProWellness Oy ja tuolloisia työkavereitani Kuopion yliopistollisen sairaalan Atk- ja lääketieteellisen tekniikan osastolta. Kiitos kuuluu myös työn ohjaajille, dosentti Minna Kailalle ja professori, KTT Seppo Puuroselle, sekä pilottihanketta rahoittaneelle Tekesille.

Vaajakoskella 20.1.2009

Merja Miettinen

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	6
2 TIEDON TUOTANTO.....	11
2.1 Tiedon määritelmä.....	11
2.2 Tiedon tuotantoprosessi	14
2.3 Tietojärjestelmä sosioteknisenä käsitteenä.....	16
2.4 Yhteenveto	21
3 NÄKÖKULMIA TIEDON LAATUUN.....	22
3.1 Huonolaatuisen tiedon seurauksia	22
3.2 Tiedon laadun määritelmä	23
3.3 Tiedon muoto ja sisältö.....	25
3.4 Syntaksinen ja semanttinen laatu.....	27
3.5 PSP/IQ (Product and Service Performance Model) -malli.....	30
3.6 CIQF (Categorial Information Quality Framework) -viitekehys.....	32
3.6.1 Tiedon sisäinen laatu	34
3.6.2 Tiedon saatavuuden laatu.....	35
3.6.3 Tiedon kontekstuaalinen laatu.....	36
3.7 Yhteenveto	37
4 TERVEYDENHUOLLON KONTEKSTI	39
4.1 Tutkimuksia tietojen laadusta terveydenhuollossa.....	39
4.2 Tietojen muoto: rakenteisen tiedon lisäksi tarvitaan myös vapaamuotoista tietoa.....	45
4.3 Suomen terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittäminen kohti kansallista arkkitehtuuria ja yhtenäisiä tietoja.....	48
4.4 Kansallisen päätöksenteon tukijärjestelmän kehittäminen	52
4.5 Päätöksenteon tukijärjestelmän käyttötilanteet ja toteutus.....	55
4.6 Taustaa diabeteksestä.....	59
4.7 ProWellness Diabetesjärjestelmä.....	61
4.8 Yhteenveto	64
5 EMPIIRISEN OSUUDEN TUTKIMUSSUUNNITELMA JA TUTKIMUSAINEISTON KÄSITTELY.....	65
5.1 Tutkimuksen tavoitteet.....	65
5.2 Tutkimuksen laatukriteerit	67
5.3 Menetelmät	70
5.4 Aineiston keruu ja käsittely vaiheessa 1: Diabetesjärjestelmän potilasaineiston tutkimus	72
5.5 Aineiston keruu ja käsittely vaiheessa 2: Potilastiedon laatu eri järjestelmien kesken.....	74
5.6 Yhteenveto	78

6 EMPIIRISEN OSUUDEN TULOKSET	79
6.1 Diabetesjärjestelmän potilasaineistoa koskevat tulokset.....	79
6.1.1 Tietojen sisältö	81
6.1.2 Tietojen muoto ja ohjelmiston toimintaan liittyvät tulokset.....	100
6.2 Potilastiedon laatu eri järjestelmissä.....	106
6.3 Tulosten yhteenveto	120
6.3.1 Diabetesjärjestelmän potilasaineiston tutkimus	120
6.3.2 Potilastiedon laatu eri järjestelmissä	124
6.4 Pohdinta	128
7 YHTEENVETO	131
LÄHDELUETTELO	134
LIITE 1: LOMAKE TIETOJEN KERUUTA VARTEN	144
LIITE 2: DIABETESJÄRJESTELMÄÄN TALLENNETUT DIAGNOOSIT JA NIIDEN MÄÄRÄT AINEISTOSSA.....	145
LIITE 3: DIABETESJÄRJESTELMÄÄN TALLENNETUT MITTAUSTULOKSET JA NIIDEN MÄÄRÄT AINEISTOSSA	147

1 JOHDANTO

Tietojärjestelmien lisääntyneen käytön myötä organisaatioiden tietojenkäsittely ja tiedon hallinta on jakaantunut useisiin eri järjestelmiin. Tietojärjestelmien käytöllä tavoitellaan tietojen tehokasta käsittelyä ja monipuolista hyödyntämistä erilaisissa toimintaprosesseissa. Jos tietojärjestelmiin tallennettu tieto ei kuitenkaan ole käyttötarkoitukseen sopivaa, tietojärjestelmien käytöllä tavoiteltava hyöty voi jäädä saavuttamatta. Tietojärjestelmissä sijaitsevan tiedon tehokkaan hyödyntämisen kriittiseksi tekijäksi nousee *tiedon laatu*.

Usein tieto arvioidaan laadukkaaksi, kun se on *käyttötarkoitukseensa sopivaa*. Käyttötarkoitus sanelee näkökulman, jonka perusteella laatua arvioidaan. Näkökulmia on erilaisia ja tiedon laatua on tutkittu niin tiedon muotoon liittyvien teknisten ominaisuuksien perusteella kuin arvioimalla tietojen sisällöllistä oikeellisuutta, mutta toisaalta jaottelu on todettu riittämättömäksi. Tietojen laatuun vaikuttavat monet muutkin tekijät kuin vain tietojärjestelmien tekniset ominaisuudet käsitellä tietoa. Tietojärjestelmien käyttö on kiinteässä vuorovaikutuksessa organisaation sosiaalisen ympäristön kanssa, eli tekninen ympäristö ja sitä käyttävät ihmiset muodostavat sosioteknisen systeemin. Tämän vuorovaikutussuhteen kautta mm. käyttäjien taidot ja motivaatio sekä yhteisesti sovitut käytännöt vaikuttavat tietojärjestelmien käyttöön ja niihin tallennettavien tietojen laatuun. Yhteisesti sovitut käytännöt vaikuttavat esimerkiksi siihen, miten järjestelmän käyttäjät ymmärtävät ja käsittelevät samoja tietoja eri asiayhteyksissä. Tiedon laadun kannalta oleellista on, että tieto on semanttisesti yhtenäistä, eli tiedon merkitys asiayhteydestä toiseen siirryttäessä pysyy samana ja tietoa käytetään eri tilanteissa samojen periaatteiden mukaisesti.

On myös syytä huomioida, että suomen kielessä ja etenkin yleiskielessä käytetty sana *tieto* on hieman epätarkka: asiayhteydestä riippuen tieto voi tarkoittaa *dataa*, *informaatiota* tai *tietämystä*. Data on käsitteistä konkreettisin ja sillä tarkoitetaan erillistä tietoa tapahtumista, joka ei sisällä vielä tietoa sen merkityksestä

tai tarkoituksesta. Data voidaan ajatella esimerkiksi tietokannan yksittäisinä riveinä, jota voidaan käsitellä teknisten ratkaisujen avulla. Data konkreettisesti esitysmuodossaan on edelleen informaation raaka-ainesta. Informaatio on tietoa, johon liittyy sen merkitys ja tarkoitus. Informaation syntyminen edellyttää tiedon analysointia, jonka kautta informaatio voidaan esimerkiksi järjestää jotta-kin käyttötarkoitusta varten. Tiedon kolmas ilmentymä eli tietämys voidaan jakotella mm. täsmälliseen ja hiljaiseen tietämykseen. Täsmällinen tietämys on hyvin jäsentynyttä tietämystä, jota on helppo ilmaista sanallisesti ja esittää täsmällisesti kuvatussa muodossa. Hiljainen tietämys on tietämystä, jota sen haltijan on vaikea ilmaista täsmällisesti. Hiljaisen tiedon haltija osaa soveltaa tietämystään toiminnassaan, mutta sen ääneen kuvaileminen ja muille siirtäminen on vaikeaa. Tietämystä syntyy ihmisissä ja ihmisten välisessä kanssakäymisessä, eli esimerkiksi organisaation työprosesseissa, jonka myötä organisaatioissa tietämys on sulautunut myös organisaation käytäntöihin ja toimintaohjeisiin.

Terveystieteiden haasteeksi on noussut potilaan hoidossa käytettävien tietojen yhtenäisyys: potilaan tietojen käsittely on hajaantunut eri organisaatioihin ja myös yhden organisaation sisällä moniin eri yksiköihin. Yksittäiseen potilaaseen liittyvä tietokokonaisuus on pirstaloitunut useisiin erillisiin tietojärjestelmiin ja niissä oleva tieto voi olla puutteellista tai sisällöltään osittain jopa ristiriitaista. Lisäksi potilastietojen arkaluonteisuus asettaa erityisvaatimuksia tietojen käsittelylle ja tietojen saatavuudelle. Terveystieteiden puuttuva tai huonolaatuinen tieto ei aiheuta ainoastaan taloudellista tehottomuutta, vaan seurauksena voi olla hoidon viivästyminen tai hoitovirhe, tai pahimmassa tapauksessa jopa potilaan kuolema.

Terveystieteiden toimintaa ja tietojärjestelmien hyödyntämistä säätelee voimakkaasti lainsäädäntö, jonka vaikutukset ulottuvat mm. potilaan hoitodokumentoinnin kirjaamiseen. Viime vuosien aikana terveystieteiden toiminnassa on siirrytty sähköisten potilaskertomusjärjestelmien käyttöön, kun aiemmin potilaan hoitodokumentointi kirjattiin paperiseen potilaskertomukseen. Suomessa me-

neillään olevan kansallisen kehittämistyön lakisääteisenä tavoitteena on, että huhtikuuhun 2011 mennessä Suomessa on käytössä kansallisesti yhtenäinen resepti- ja potilastietojen sähköinen käsittely- ja arkistointijärjestelmä. Järjestelmä mahdollistaa tietojen saatavuuden ja käytön yli organisaatorajojen potilaan suostumuksella, sekä kansalaisen katseluyhteyden omiin tietoihinsa. Kansallisesti yhtenäisen järjestelmän käyttö edellyttää mm. kansallisella tasolla sovittujen rakenteisten ydintietojen, luokitusten ja koodistojen käyttöä tietojärjestelmissä. Yhteisesti sovitut määrittelyt mahdollistavat tietojen teknisen siirrettävyyden ja yhtenäisen tietorakenteen eli tietojen semanttisen yhtenäisyyden.

Paperisia potilaskertomuksia koskevan tutkimuksen perusteella tiedetään, että potilaskertomuksiin kirjatuihin tiedoissa on puutteita. Tutkimusta sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennetun tiedon laadusta on tehty vielä hyvin vähän, etenkin Suomessa. Aihealue on uusi, sillä siirtyminen paperisista potilaskertomuksista sähköisiin potilaskertomusjärjestelmiin ja erilaisten sähköisten potilastietojärjestelmien laajamittainen käyttöönotto on vasta takana. Tämän tutkielman tavoitteena on tutkia tiedon laatua terveydenhuollon sähköisissä potilastietojärjestelmissä. Tutkielma muodostuu kirjallisuuskatsauksesta ja empiirisestä osuudesta. Tutkielma on tietojärjestelmätieteen alaan kuuluva ja tutkimuksen ulkopuolelle rajataan potilastietojärjestelmiin tallennettujen tietojen lääketieteellisen oikeellisuuden tai hyvyyden arviointi. Tutkielman keskeiset tutkimuskysymykset ovat: 1) Mikä sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennetun tiedon laatu on ja 2) mitkä asiat selittävät tietojen laatua?

Tutkielman empiirisen osuuden tutkimus liittyy kansalliseen päätöksenteon tukijärjestelmän (EBMeDS) kehittämishankkeeseen, joka on osa kansallista kehittämishanketta. Suomalainen Lääkäriseura Duodecimin hallinnoiman EBMeDS-hankkeen tavoitteena on tuottaa yhtenäinen kansallinen päätöksentukijärjestelmä, joka on sähköisten potilaskertomusten tuottajien käytettävissä. Päätöksenteon tukijärjestelmän toiminta edellyttää laadukkuutta niin tietojen teknisel-

tä toteutukselta kuin tietojen sisällöltä, sillä päätöksenteon tukijärjestelmä perustaa toimintansa muilta tietojärjestelmiltä saatuihin tietoihin.

Tutkimuskysymyksiin vastattiin toteuttamalla empiirinen tutkimus, jonka kohteena oli sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennettu tieto. Tutkielman empiirisen osuuden toteuttamista varten kirjallisuudesta johdettiin tietojen laatua mittaava nelikenttä, jota sovellettiin toimialakohtaisesti. Tutkimuksessa käytetyt laatukriteerit muodostettiin huomioiden erityisesti automatisoidun päätöksenteon tukijärjestelmän vaatimukset tiedon laadulle. Tutkimuksen esimerkki-kohteessa tutkittava tietokokonaisuus rajattiin diabetespotilaasta kirjattuihin diagnoosi-, lääkitys- ja mittaustulostietoihin. Tutkimuksen ja saatujen tulosten luotettavuutta pyritään lisäämään sillä, että tietojen laadun analysointi toteutettiin yhteistyössä diabetespotilaita hoitavien lääkärin kanssa.

Käytetty nelikenttä soveltui määriteltyjen laatukriteerien mittaamiseen ja asetettuihin tutkimuskysymyksiin pystyttiin vastaamaan. Empiirisen tutkimusosion avulla saatiin uutta tietoa tutkimuskohteen tietojen laadusta ja saadut tulokset ovat yhteneviä kirjallisuudessa esitetyn kanssa. Tietojen laatuun liittyi ongelmia ja järjestelmissä esiintyi mm. puutteellisia ja epästandardissa muodossa olevia tietoja. Samaa tietoa myös tuotettiin eri tietolähteissä, jolloin tiedot olivat osittain ristiriitaisia. Tietojen laatua selittävinä tekijöinä esille tuli sekä teknisiä, suoraan käytettyyn järjestelmään liittyviä syitä että tietojen syntykontekstiin ja sosiaaliseen ympäristöön liittyviä tekijöitä. Käytetty nelikenttä keskittyi mitattavien laatukriteerien tutkimiseen, mutta sosiaaliseen ympäristöön liittyvien havaintojen raportointi nähtiin kuitenkin arvokkaaksi, jonka vuoksi ne sisällytettiin mukaan tuloksiin. Mikäli tietojen laatuun vaikuttavia sosiaalisia tekijöitä haluttaisiin analysoida systemaattisemmin, tulisi tutkimusta täydentää esimerkiksi kyselylomakkeella. Jatkotutkimuksen aiheena voidaan esittää aihepiiriin soveltuvan menetelmän ja tutkimuksen toteuttamista, jonka avulla olisi mahdollista analysoida tiedon tuotantoprosessia ja siihen liittyvien sosioteknisten tekijöiden merkitystä tiedon laatuun.

Tutkielma jakaantuu seitsemään lukuun. Johdannon jälkeen luvussa kaksi käsitellään tutkielman keskeisiä käsitteitä ja tietojärjestelmien sosioteknistä ulottuvuutta. Kolmannessa luvussa esitellään tiedon laatua koskevia tutkimustuloksia. Neljännessä luvussa käydään läpi tiedon laatuun liittyviä tutkimuksia terveydenhuollossa ja käsitellään Suomessa meneillään olevaa kansallista terveydenhuollon tietohallinnon ja järjestelmäarkkitehtuurin kehitystä. Tämän jälkeen perehdytetään lukija empiirisen osuuden tutkimuskohteen taustaan. Viidennessä luvussa esitetään empiirisen osuuden tutkimussuunnitelma ja tutkimusaineiston käsittely. Kuudes luku esittelee empiirisen osuuden tutkimustulokset ja niiden yhteenvedon sekä tulosten pohdinnan. Tutkielman päättää seitsemäs luku, joka on koko tutkielman yhteenvetoluku.

2 TIEDON TUOTANTO

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen peruskäsitteitä: tietoa, tiedon tuotantoa ja tietojärjestelmän käsitettä sekä sosioteknisen järjestelmän piirteitä. Luvun tarkoituksena on tuoda esille käsitteiden monimuotoisuutta ja sosiaalisen ja teknisen systeemin vuorovaikutussuhdetta.

2.1 Tiedon määritelmä

Suomen kielessä käytetty sana tieto voi tarkoittaa dataa, informaatiota tai tietämystä. Vaikka yleisesti puhutaan tiedosta, tai tietojärjestelmien yhteydessä informaatiosta, on hyvä huomioida käsitteiden erilaiset merkitykset. *Data* on diskreettiä eli erillistä tietoa tapahtumista, joka ei sisällä tietoa sen merkityksestä tai tarkoituksesta. Tietokone käsittelee dataa merkkijonona, ilman tulkintaa. Organisaatioympäristössä data kuvaa usein organisaation yksittäisiä tapahtumia, esimerkiksi tietyn ostotapahtuman tietoja, ja sitä on helppo hallita erilaisen teknologisen ratkaisujen avulla. Dataa tallennettaessa yksittäiset tiedot muodostavat rakenteisia tietueita. Tieto konkreettisesti esitysmuodossaan on dataa, informaation raaka-ainesta, jolla ei vielä ole merkitystä. (Davenport ja Prusak 1998, 2-3).

Informaatio on tietoa, johon liittyy tiedon merkitys ja tarkoitus. Datasta tulee informaatiota, kun sen tuottaja liittää siihen sen merkityksen, joka edellyttää tiedon analysointia. Usein informaatio on järjestetty jotakin tarkoitusta varten, eli datasta on poistettu virheet ja tieto on luokiteltu jotakin käyttötarkoitusta varten. Usein informaatio mielletään viestiksi, jolla on lähettäjä ja vastaanottaja sekä tarkoitus. Tietokoneita voidaan käyttää apuna muunnettaessa dataa informaatioksi, mutta vasta ihmisen ymmärtämänä ja käsittelemänä informaatioon liittyy sen konteksti ja käyttötarkoitus. (Davenport ja Prusak 1998, 3-4). Informaatiota on myös tieto tai intuitio, joka on sisäistetty kokemuksen kautta ja joka

tiedon käyttäjän mielessä on osoittautunut oikeaksi tai relevantiksi (Atk-sanakirja 2001).

Tietämyksen lajeja on erilaisia. Tietämystä voidaan jaotella mm. täsmälliseen ja hiljaiseen tietämykseen, sekä yksilölliseen että kollektiiviseen tietämykseen. *Täsmällinen tietämys* on hyvin jäsentynyttä tietämystä, jota on helppo ilmaista sanallisesti ja jakaa formaalissa muodossa, kuten ohjeina, standardeina tai toimintamalleina. *Hiljainen tietämys* on puolestaan tietämystä, jota sen haltija ei osaa täsmällisesti ilmaista. Hiljainen tietämys on juurtunut haltijansa toimintatapoihin ja tiedon haltija kykenee soveltamaan tietämystään toiminnassaan, mutta sen ääneen kuvaileminen ja tietämyksen siirtäminen muille on vaikeaa. Hiljainen tietämys jaetaan tekniseen tietotaitoon – taitoon oppia toimintoja harjoittelun ja toistamisen kautta – ja kognitiiviseen tietotaitoon, jonka avulla hahmotamme ja jäsenämme maailmaa, sekä liitämme tunnistettuja asioita kontekstiinsa. (Nonaka ja Konno 1998, 42).

Yksilöllinen tietämys on sekoitus henkilökohtaisia kokemuksia, arvoja, kontekstisidonnaista informaatiota ja asiantuntemusta. Nämä muodostavat perustan uusien kokemusten ja informaation arviointiin, yhdistämiseen ja sisäistämiseen. Yksilöllisesti muodostettu tietämys sisältää tiedon tulkinnan, joka muodostuu ihmisen arvomaailman ja hänen omien kokemustensa pohjalta. (Nonaka ja Konno 1998, 42).

Organisaatioissa tietämys on sulautunut myös *organisaation rutiineihin, prosesseihin, käytäntöihin ja ohjeisiin*. Organisaation tietämystä sijaitsee formaalissa muodossa organisaation dokumenteissa ja tietokannoissa, joita on helppo käsitellä ja hallita. Osa tietämyksestä on kuitenkin vaikeasti esitettävissä ja hallittavissa, koska se sijaitsee organisaatiossa työskentelevien ihmisten mielissä ja on siten vaikeasti siirrettävissä. Tietämystä syntyy ihmisissä ja ihmisten välisessä kanssakäymisessä, esimerkiksi organisaation työprosesseissa. (Davenport ja Prusak 1998, 5-6).

Yhdessä työskentelevälle ryhmälle voi muodostua ns. kollektiivinen muisti, eli jäsenille muodostuu tietämystä ryhmän muiden jäsenten tietämyksestä. Ryhmän muodostamaa ja jakamaa yhteistä tietämystä kutsutaan *kollektiiviseksi tietämykseksi*. Kollektiivinen tietämys voi olla täsmällistä tai hiljaista. Täsmällinen tietämys ilmaistaan formaalissa muodossa ja se on yhteisön jäsenten tiedossa, eli tietämys on julkista. Yhteinen tietämys on jäsenneltyä ja tietämystä ylläpidetään, eli käytännössä se voidaan mieltää erilaisiksi tietolähteiksi. Hiljainen, julkilausumaton tietämys voi olla yhteisön tai organisaation rakenteisiin tai toimintatapoihin liittyvää hiljaista tietämystä, jota yhteisön jäsenten on vaikea tunnistaa ja siirtää edelleen. (Koskinen ym. 2005, 4).

Tietokäsitteistä informaatio on epätasällisin, koska informaatiota ei ole olemassa samanlaisena konkreettisenä ilmentymänä kuin dataa, eikä sitä voida sijoittaa samalla tavoin ihmismieleen kuin tietämystä. Perimmiltään kyse on aina datan ja tietämyksen välisestä muunnosprosessista, informaation välittämisestä. Informaatiota välitetään muuntamalla se johonkin fyysiseen muotoon eli dataksi. Dataksi muunnettuna informaatiosta voi kuitenkin hukkoa sen tarkoitus, koska dataan ei voi sisällyttää merkitystä muutoin kuin merkkimuotoisena metadatanä. Datan takaisin muuntaminen informaatioksi edellyttääkin kykyä tulkita se tarkoitettulla tavalla. Näin ajateltuna informaatiota esiintyy vain ihmisten mielissä ja silloinkin vain hetkellisesti muunnosprosessien yhteydessä. (Koskinen ym. 2005, 3)

Nonaka ja Konno (1998, 42-45) kuvaavat tietämyksen luomista dynaamiseksi vuorovaikutusprosessiksi, jossa on kyse täsmällisen ja hiljaisen tiedon vuorotaisesta muunnosprosessista, ja vuorovaikutuksesta, jota organisaatioissa esiintyy yksilöiden ja ryhmien välillä. Prosessista on tunnistettavissa neljä muunnosvaihetta: sosialisatio, eksternalisaatio, yhdistäminen ja internalisaatio. Sosialisatiossa on kyse hiljaisen tiedon jakamisesta muille ja omaksumisesta muilta, jota organisaatioissa tapahtuu ajan kuluessa yhdessä työskenneltäessä. Eksternalisaatiossa on kyse hiljaisen tiedon muuttamisesta täsmälliseen muo-

toon ja sen saattamisesta muiden tietoon, eli yksilön tiedon jaosta muulle yhteisölle. Yhdistämisessä uutta tietoa luodaan liittämällä jo omaksuttuun tietämykseen uutta, täsmällisesti ilmaistua tietämystä. Lopulta internalisaatiossa uusi formaalissa muodossa ilmaistu tietämys sisäistetään ja yksilöiden omaksumisen kautta se sulautuu osaksi organisaation hiljaista tietämystä.

2.2 Tiedon tuotantoprosessi

Tieto on nykyisin organisaatioiden yksi keskeisistä toiminnan edellytyksistä ja joillakin toimialoilla tietämys on selvästi myös organisaatioiden pääomaa, johon niiden liiketoiminta perustuu. Perinteinen jaottelu yrityksen tuotevalmistukseen ja palvelutoimintaan ei ole enää riittävä, vaan yhtenä keskeisimpänä resurssina ja liiketoiminnan muotona on tieto tai tietämys. (Davenport ja Prusak 1998, 13). Tietoyhteiskunnan syntyminen ja erilaisten oppivien tai virtuaalisten organisaatioiden hyödyntäminen työelämässä sekä ns. tietotyöläisten työnkuvan muuttuminen ovat selviä ilmentymiä tiedon ja tietämyksen kasvavasta merkityksestä yhteiskunnassamme (Koskinen ym. 2005, 8).

Vaikka tieto ja tietämys ovat organisaatioiden arvokasta pääomaa, sen hallinta ja tehokas hyödyntäminen on hankalaa. Tehostaakseen omaa toimintaansa organisaatiot pyrkivät kiinnittämään huomiota tiedon tuotantoon ja sen hallintaan. Tästä esimerkkinä ovat lukuisat *tietämyksen hallintaan* keskittyvät tutkimukset ja organisaatioissa käynnistetyt projektit (Wilson ja Snyder 1999, 73). Tietoa tuotetaan, jaellaan ja käytetään organisaatioissa useiden erilaisten roolien kautta ja useissa eri työtehtävissä. Kuhunkin työtehtävään liittyy organisaation työntekijän roolin kautta tulevia vastuita ja tiedonkäsittelytehtäviä, sekä jokaisen henkilökohtaisia taitoja suorittaa tehtävät. Ihmisiä tarvitaan luomaan dataa informaatiota ja tietämystä informaatiosta, sillä tiedonhallintaa ei voi jättää pelkän automaattisen tietojenkäsittelyn varaan. (Davenport ja Prusak 1998, 107-108).

Tietojen hallintaan ja tietojen laatuun vaikuttavat useat asiat. Osa syistä on sidoksissa prosessiin, jossa tietoa tuotetaan ja ihmisiin, jotka tietoa tuottavat. Tietoa saatetaan tallentaa järjestelmään väärässä prosessin vaiheessa tai tiedon merkitystä tietojenkäsittelyn kokonaisprosessissa ei ymmärretä, jolloin järjestelmään voidaan tallentaa epätäsmällisiä tietoja. Osa vaikeuksista johtuu käytössä olevasta teknologiasta. Esimerkiksi ns. perinnejärjestelmissä tietojen käsittelysääntöjä on ohjelmoitu kiinteästi ohjelmiston lähdekoodiin, tai samaa tietokenttää käytetään tietojen tallennuksessa eri tilanteissa eri tavoin. (Welzer, Brumen, Golob ja Druzovec 2002, 98).

Tiedon muuntuminen datasta informaatioksi ja edelleen tietämykseksi on sidoksissa *tiedon tuotantoprosessiin*, joka konkretisoituu tiedon tuotantona tietojärjestelmissä. Ballou ym. (1998, 463) vertaavat tiedon tuotantoprosessia tuotteen valmistusprosessiin, jossa tieto rinnastetaan tuotteeseen. Tuotteella ja tiedolla on tietty arvo käyttäjällensä, jonka laatuun sen tuotantoprosessi vaikuttaa. Informaatiotuotteen raaka-aineena on dataa, joka tuotantoprosessin aikana tietojärjestelmissä muuntuu informaatioksi, eli prosessin tuloksena syntyy *informaatiotuote*. Tuotteen ja informaation välillä on myös eroja ja merkittävin niistä on se, että toisin kuin tuotteen raaka-aine, informaatiotuotteen raaka-aine, data, ei kulu samalla tavoin kuin materia. Dataa voidaan käyttää loputtomasti, kun tuotteen raaka-aine voidaan kuluttaa vain kerran tuotteen valmistuksessa. (Ballou ym. 1998, 463).

Tyypillisesti *tietojärjestelmä* määritellään ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmistoista koostuvaksi järjestelmäksi, jonka tarkoituksena on tietojen käsittelyn avulla tehostaa tai helpottaa toimintaa (Atk-sanakirja 2001). Ihmisten, tietokonelaitteistojen ja ohjelmistojen lisäksi tietojärjestelmään kuuluu organisaation prosessit, toimintamallit ja tiedontuotantoprosessiin liittyvät roolit ja tehtävät (Strong, Lee ja Wang 1998, 104). Käsitteenä tietojärjestelmä on laajempi ja monitahoisempi ilmiö kuin ohjelmisto, jonka synonyyminä

sitä usein käytetään. *Ohjelmisto* kattaa tiettyyn tietokoneeseen tai tehtäväalueeseen liittyvät ohjelmat. (Atk-sanakirja 2001).

Tiedon tuotannon ja sen hallinnan kannalta on tärkeää tunnistaa virhealttiit tilanteet. Mm. huonosti koordinoitua tai toisistaan hyvin irralliset työprosessit aiheuttavat usein toisteisia operaatioita (Monteiro 2003, 429). Tiedon hallinnan kehittämisessä on tärkeää korostaa jokaisen työntekijän ja hänen työnsä osuutta tietojen – ja tietämyksen – hallinnan kokonaisuudessa: tiedon tuotanto, etsintä, käsittely ja tietojen hyödyntäminen ovat nykyisin osa jokaisen työntekijän arkipäivään kuuluvia työtehtäviä. Jokainen työntekijä voi vaikuttaa tiedon tuotanto- ja hallintaprosessiin myönteisesti omalla toiminnallaan. (Davenport ja Prusak 1998, 107-108). Onnistunut tietojenhallinta käsittää koko tietojenkäsittely- ja tuotantoprosessin, jonka tuloksena syntyy laadukasta tietoa. (Welzer ym. 2002, 98).

2.3 Tietojärjestelmä sosioteknisenä käsitteenä

Ihmisen ja tietotekniikan välisen suhteen tarkastelu voidaan Nurmisen (1986, 12) mukaan jakaa kolmeen eri näkökulmaan: systeemiteoreettiseen, sosiotekniseen ja humanistiseen. Systeemiteoreettinen näkökulma painottaa tekniikkaa, kun humanistinen näkökulma korostaa ihmistä. Sosiotekninen näkökulma puolestaan pyrkii tasapainoon edellä mainittujen näkökulmien välillä. Nurmisen näkökulmat ovat ideaalityyppejä, pelkistettyjä malleja, jotka kuvaavat näkökulmalle ominaisimpia piirteitä.

Systeemiteoreettinen näkökulma on syntynyt yhtäaikaaisesti tietokoneiden kehittymisen ja käytön laajenemisen myötä (Nurminen 1986, 23). Ihannetyyppinä esitetään integroitu kokonaissysteemi, joka voidaan käytännössä ajatella organisaation yhtenäisenä kokonaistietojärjestelmänä. Systemin tiedonhallinta on yhtenäinen ja käytettävät ohjelmistot ovat laajoja, ja yhdessä ne muodostavat kiinteän kokonaisuuden. (Nurminen 1986, 55). Systeemiteoreettisessa ajattelus-

sa kokonaisuuden ajatellaan koostuvan teknisistä systeemeistä ja ihmistä ei nähdä systeemiin vaikuttavana tekijänä, vaan siitä riippuvaisena käyttäjänä tai systeemin passiivisena alkiona (Nurminen 1986, 61-62).

Humanistinen näkökulma on käytännössä systeemiteoreettisen näkökulman vastakohta ja korostaa ihmisen toiminnan merkitystä. Ihannetyyppeä edustaa täysin vailla integrointia oleva systeemi, jollaiseksi Nurminen on esitellyt henkilökohtaisen informaation systeemin (Human-scale Information System). Ideaalityypissä kaikki systeemin suorittamat toiminnot ovat ihmisen suorittamia tekoja, tietokone itsessään ei tiedä eikä tee mitään. Humanistisessa eli inhimillisessä näkökulmassa yksilön asema on korostunut ja yksilö nähdään aktiivisena teknisen systeemin hyödyntäjänä. Organisaatiossa ei kuitenkaan voi olla täysin muusta ympäristöstä eristettyjä henkilökohtaisia informaation systeemejä, vaan ne on nähtävä jonkin suuremman kokonaisuuden osasysteemeinä. (Nurminen 1986, 139-141).

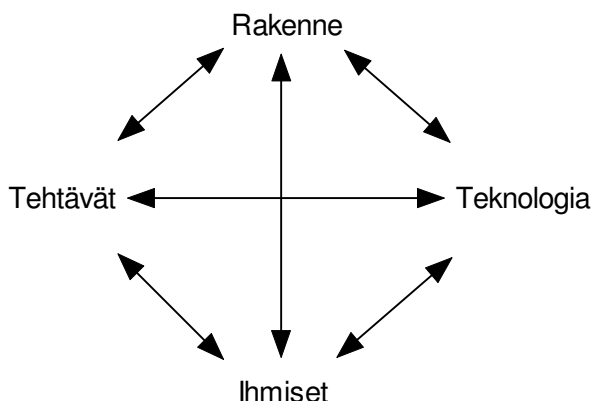
Sosiotekninen näkökulma huomioi, että organisaatioissa on sekä tekninen että sosiaalinen systeemi. Sosioteknisen näkökulman mukaan kokonaisuuteen kuuluvat systeemit toimivat erillisinä ja erilaisten periaatteiden ohjaamina, jonka vuoksi niitä ei voi tarkastella yhtenä systeeminä. (Nurminen 1986, 80-81). Ihmisen ajatellaan selkeästi eroavan tietokoneesta: esimerkiksi tieto on koneen tallettamaa käsittelemätöntä merkkietoa, kun taas informaatio edellyttää tulkintaa ja tulkitsijaa, ja tämän myötä ihmisen tärkeyden tunnustamista (Nurminen 1986, 92). Johtuen näkökulman yhdistävästä luonteesta, ideaalityyppi ei ole selkeärajainen, vaan tavoitteena on systeemien tasapainoinen rinnastaminen. Sosioteknisen näkökulman mukaisia ominaisuuksia tulee esille sekä pienissä että laajoissa, integroiduissa systeemeissä. (Nurminen 1986, 109-110).

Sosioteknisen näkökulman yksi perusajatus on se, että sosiaalisia ja teknisiä tarpeita ja tavoitteita pidetään tasa-arvoisina ja kokonaisratkaisu pyritään muodostamaan kummankin kannalta mahdollisimman hyväksi (Nurminen 1986,

80-81). Teknisten innovaatioiden ja tietojärjestelmien käyttöönotto organisaatioissa nähdään sosiaalisena prosessina, jolla on huomattavia vaikutuksia organisaatioon (Berg, Aarts ja van der Lei 2003, 297). Tietojärjestelmän käyttöönotto merkitsee organisaatiolle usein muutosprosessia, joka vaikuttaa sekä sosiaaliseen että tekniseen systeemiin (Berg, Aarts ja van der Lei 2003, 299).

Sosioteknisen näkökulman avulla pyritään ymmärtämään teknisen ja sosiaalisen systeemin yhteistoimintaa; tietojärjestelmien tai ohjelmistojen ja ihmisten välistä vuorovaikutusta. Sosiotekninen näkökulma pyrkii selittämään miten uusia teknologioita kehitetään ja miten tietojärjestelmien käyttö tulee osaksi organisaation sosiaalista ympäristöä. Tietojärjestelmän toiminnan ymmärtäminen vaatii käytetyn teknologian ja sen sosiaalisen ympäristön huomioimista. (Berg, Aarts ja van der Lei 2003, 297).

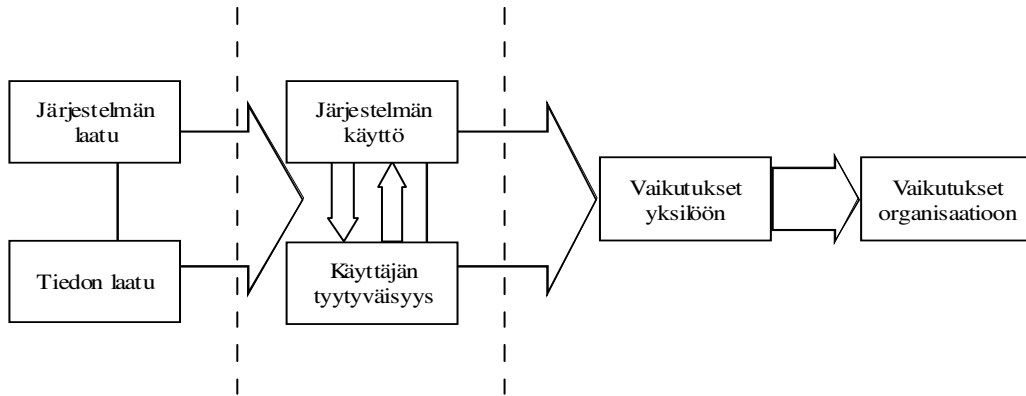
Sosioteknisen ja teknisen systeemin vuorovaikutusta voidaan kuvata myös Leavittin organisaatiosta esittämän mallin, ns. Leavittin timantin avulla (KUVIO 1). Leavitt (1965, 1144-1145) tarkastelee organisaatiota neljän muuttujan järjestelmänä, johon hän lukee organisaation tehtävät, rakenteen, teknologian ja ihmiset. Tehtävillä tarkoitetaan organisaation olemassa olon ja toiminnan tavoitetta, joka voidaan edelleen jakaa osatehtäviin. Rakenne kuvaa organisaation viestintäkäytännöt, päätäntävällän siihen liittyvine rooleineen ja organisaation työnjaon. Teknologia koostuu erilaisista teknisistä ratkaisuksista, laitteista ja ohjelmistoista, joita organisaatio käyttää perustoimintansa toteuttamiseksi. Ihmiset ovat organisaatioissa työskenteleviä henkilöitä, toimijoita.



KUVIO 1. Leavittin (1965, 1145) malli

Kuvion avulla voidaan selittää tietojärjestelmän käyttöönoton vaikutuksia organisaation sosiaaliseen ja tekniseen systeemiin. Osat ovat keskinäisessä vuorovaikutuksessa ja yhden osion muutoksella on välittömiä vaikutuksia toisiin osiin. Leavittin (1965, 1145) mukaan muutos teknologiassa eli esimerkiksi tietojärjestelmän käyttöönotto vaikuttaa organisaatiossa toimiviin ihmisiin, organisaation rakenteeseen ja sen tehtäviin. Tietojärjestelmän käyttöönoton myötä organisaation toimijoiden taitoihin voi kohdistua muutospainetta, kun järjestelmän käyttöönotto vaatii koulutusta, tai jonkun työtehtävä voi käydä tarpeettomaksi. Toisaalta tietojärjestelmän käyttöönotto saattaa vaikuttaa organisaation rakenteeseen siten, että se mahdollistaa uusia tavoitteita ja mahdollisuuksia, joita ennen ei ole voitu toteuttaa.

DeLone ja McLean (1992, 62, 87) määrittelivät tietojärjestelmän menestystekijöitä kuvaavan mallin (I/S Success Model) (KUVIO 2). Malli kuvaa tietojärjestelmien käyttöönoton ja käytön onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä, joita he tunsivat kuusi: 1) järjestelmän laatu, 2) tiedon laatu, 3) järjestelmän käyttö, 4) käyttäjän tyytyväisyys, 5) vaikutukset yksilöön ja 6) vaikutukset organisaatioon. Tekijät ovat keskinäisessä vuorovaikutuksessa toisiinsa muodostaen tietojärjestelmän onnistumista kuvaavan mallin.

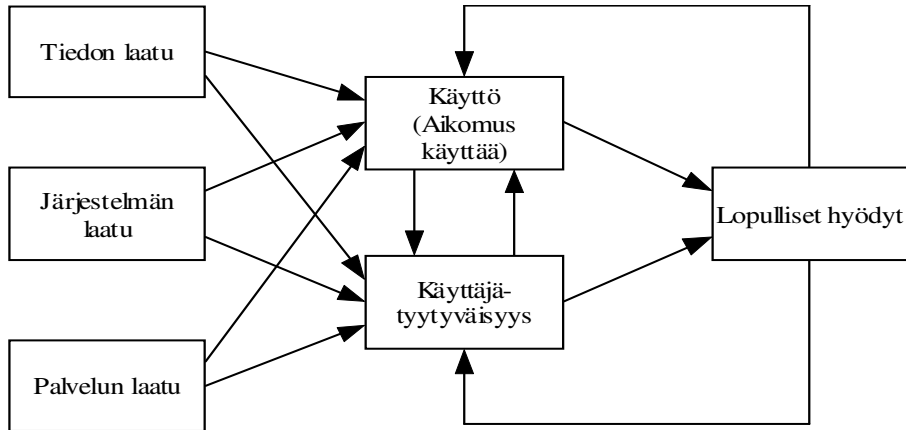


KUVIO 2. Tietojärjestelmien menestystekijöitä kuvaava malli (DeLone ja McLean 1992, 87)

Peilaamalla tietojärjestelmää kuvattuihin menestystekijöihin voidaan arvioida miten onnistunut tietojärjestelmä on, ts. arvioida sen laadukkuutta. DeLone ja McLean (1992, 83-88) kuvaavat tietojärjestelmän menestymisen prosessiksi, jossa järjestelmän vaikutukset etenevät jaksoittain. Järjestelmän laatutekijät, järjestelmä itse ja sen tuottaman tiedon laatu yhdessä heijastuvat järjestelmän käyttöön ja käyttäjän tyytyväisyyteen. Myös käytön määrä voi vaikuttaa käyttäjän tyytyväisyyteen, joko positiivisesti tai negatiivisesti. Järjestelmän käyttö ja käyttäjän tyytyväisyys vaikuttavat suoraan yksilön toimintaan ja sitä kautta vaikutukset ulottuvat koko organisaation toimintaan. Mallissa olevat katkoviivat korostavat tämän prosessin ja siihen liittyvän tietoisuuden ajallista etenemistä ja vaikutusta.

Tietojärjestelmien kehittyessä ja niiden roolin muuttuessa, DeLone ja McLean (2002, 2966) uudistivat menestystekijöitä kuvaavaa malliansa (KUVIO 3). Vuonna 1992 esitelty malli muodostaa edelleen pohjan menestystekijöiden arviointiin, mutta uutena järjestelmän laatutekijänä DeLone ja McLean (2002, 2971) lisäsivät malliin palvelun laadun, johtuen tietojärjestelmien lisääntyneestä merkityksestä organisaatioiden toiminnassa. Järjestelmän käyttö laajeni tarkoittamaan myös aikomusta käyttää järjestelmää, ja aiemmin erillään olleet tekijät

vaikutukset yksilöön ja vaikutukset organisaatioon yhdistettiin tarkoittamaan yhtä ja samaa, järjestelmän lopullisia hyötyjä.



KUVIO 3. DeLonen ja McLeanin (2002, 2966, 2974) uudistettu tietojärjestelmän menestystekijöitä kuvaava malli

2.4 Yhteenveto

Tässä luvussa käytiin läpi tutkimuksen peruskäsitteitä. Yhteenvetona luvusta voidaan todeta, että tietojärjestelmä on sosiotekninen kokonaisuus, johon eritasoisen tiedon – datan, informaation ja tietämyksen – tuotanto ja käsittely on kietoutunut. Leavittin (1965, 1145) mallin mukaan tietojärjestelmien kehittämisessä teknisen systeemin kehittämisen lisäksi tulee huomioida myös ohjelmistoa käyttävän organisaation konteksti; organisaation rakenne, sen tavoitteet ja tehtävät sekä niiden saavuttamiseksi työskentelevät työntekijät, eli sosiaalinen systeemi. DeLone ja McLean (1992, 2002) täsmentävät tietojärjestelmien menestystekijöitä edelleen omassa mallissaan järjestelmään ja sen tiedon laatuun liittyviin kriteereihin, käyttäjään ja sitä kautta organisaatioon ulottuviin vaikutuksiin. Tässä tutkielmassa DeLonen ja McLeanin mallin menestystekijöistä keskitytään tiedon laatuun, jota seuraavassa luvussa käydään läpi tarkemmin.

3 NÄKÖKULMIA TIEDON LAATUUN

Tämä luku keskittyy tiedon laadun käsitteeseen. Luvun tarkoituksena on luoda katsaus siihen, miten tiedon laatua on tutkittu ja minkälaisia malleja tiedon laatua tutkittaessa voidaan käyttää. Katsaukseen on poimittu tutkimuksen kannalta oleellisimpia ja tutkielman empiiriseen osuuteen soveltuvia malleja, eikä katsaus siten ole kaiken kattava kirjallisuuskatsaus tiedon laadun tutkimukseen.

3.1 Huonolaatuisen tiedon seurauksia

Tietojärjestelmien käytön lisääntyessä ja niiden liiketoiminnallisen merkityksen kasvaessa, tiedon laatu on keskeinen tekijä arvioitaessa tietojärjestelmien käytöstä saatavaa hyötyä ja tehokkuutta liiketoiminnassa (DeLone ja McLean 1992, 87; DeLone ja McLean 2002). Huonolaatuisen tiedon on todettu aiheuttavan ongelmia tietojärjestelmissä ja heikentävän tietojärjestelmien hyödynnettävyyttä (Kim ym. 2003, 82; Ballou ym. 1998, 464; Redman 1998, 80).

Toisin kuin organisaation muut resurssit, tieto, jonka konkreettisenä ilmentymänä on tietokantoihin tallennettu data, on erityistä monessa mielessä. Dataa voidaan käyttää resurssina lukemattomia kertoja: datan kopioitavuus ja siirrettävyys sekä sen reaaliaikainen jakaminen luovat uusia mahdollisuuksia materiaaliin resursseihin verrattuna. Dataa on myös helppo varastoida, jopa siinä määrin, että monille organisaatiolle on kertynyt valtava määrä erilaista dataa, mutta silti heillä on vaikeuksia saada tarvitsemaansa tietoa. (Levitin ja Redman 1998, 92-95).

Tietoa varastoidaan kaiken varalta, mutta jos tietoa ei käytetä aktiivisesti, se vanhenee ja järjestelmään tallennettujen tietojen laatu heikkenee. Kun tietoja ei päivitetä järjestelmään, tiedot eivät enää vastaa todellisuutta, minkä myötä tarpeellisen oikean, reaaliaikaisen ja täsmällisen tiedon saanti vaikeutuu. (Orr 1998, 67-68). Vaikka dataa on helppo monistaa, tietyssä asiayhteydessä tallen-

nettu data ei ole korvattavissa: puuttuvaa tietoa ei voi korvata samankaltaisella uudella tiedolla, vaan data on ainutkertaista kulloisessakin kontekstissa. Samojen erityispiirteiden vuoksi data on myös altis turmeltumaan ja muuttumaan huonolaatuiseksi. (Levitin ja Redman 1998, 92-95).

Huonolaatuinen tieto merkitsee organisaation kannalta tietojärjestelmistä saatavan hyödyn heikkenemistä sekä aiheuttaa järjestelmän käyttäjille turhaa työtä. Käytännön työssä huonolaatuinen tieto lisää käyttäjien ja asiakkaiden tyytymättömyyttä ja vaikuttaa työntekijöiden työtyytyväisyyteen sekä nostaa kustannuksia virheen etsintään ja korjaukseen menevän ajan muodossa. Huonolaatuinen tieto vaikuttaa käytännön työskentelyn lisäksi organisaation taktiseen toimintaan ja strategiseen suunnitteluun. Tehdyt päätökset voivat olla vain niin hyviä kuin tieto, johon ne perustuvat: huonolaatuinen tieto johtaa päätösten tekemiseen vajavaisten tai väärin tietojen pohjalta. (Redman 1998, 80).

Strateginen suunnittelu ja päätöksenteko kärsivät yhtäläillä tiedon huonosta laadusta, kun saatavilla ei ole relevanttia, ajantasaista ja tarkkaa tietoa. Huonolaatuisen tiedon vaikutukset voivat olla hyvinkin yllättäviä tai estää strategisen päätöksenteon kokonaan. (Redman 1998, 81). Huonolaatuinen tieto onkin rinnastettu virukseen, sillä viruksen tavoin se leviää helposti ja sen vaikutuksia on vaikea ennalta arvioida (Levitin ja Redman 1998, 98).

3.2 Tiedon laadun määritelmä

Tiedon laatu ja sen varmistaminen ovat olleet keskeisiä kysymyksiä jo jonkin aikaa sekä tutkimuksen saralla että käytännön työssä (Gendron, Shanks ja Alampi 2004, 283-284; Kahn, Strong ja Wang 2002, 184; Leitheiser 2001; Tayi ja Ballou 1998, 57; Ballou ym. 1998, 464; Redman 1998, 80). Erityisesti laatuongelmat ovat nousseet esille tietovarastoinnin yhteydessä, jossa tietoa yhdistetään useasta eri lähteestä yhteen yhtenäiseen tietokantaan. Varsinkin ei-

standardinmukainen tieto aiheuttaa ongelmia. (Kim ym. 2003, 81-82; Orr 1998, 69).

Tiedon laatua on tutkittu useista eri näkökulmista, niin ontologian, semiotiikan, kuin tietojenkäsittelytieteen näkökulmasta (Gendron, Shanks ja Alampi 2004, 284). Myös viestinnän teoria ja informaatiotalous nähdään tiedon ominaisuuksia selittävinä teorioina. Vaikka tutkimusta on tehty laajasti eri näkökulmista, yksiselitteistä formaalia määrittelyä tiedon laadulle ja sitä mittaaville kriteereille ei ole pystytty muodostamaan. (Wang ja Wang 1996, 87; Kahn, Strong ja Wang 2002, 184).

Yksi yleisesti käytetty määritelmä *tiedon laadulle* (information quality, IQ) on "fitness for use", käyttötarkoitukseen soveltuvuus: mitä paremmin tieto vastaa käyttötarkoitustaan, sen laadukkaampaa se on. Vaikka laatu määritellään yleisellä tasolla hyvin laveasti, on tiedon laatu kuitenkin samalla hyvin toimiala- ja kontekstisidonnaista, mikä tekee laadun ja arvioinnin pitkälti tiedon käyttötarkoituksesta riippuvaiseksi. Tiedon laadun arvioinnissa korostuu tiedon merkitys käyttäjällensä ja soveltuvuus kulloiseenkin työtehtävään, sekä tiedon hyödyntäjän näkemys laadukkaasta tiedosta. (Wang ja Strong 1996, 6; Strong, Lee ja Wang 1997, 104; Gendron, Shanks ja Alampi 2004, 283). Jokainen tiedon käyttäjä arvioi tiedon laatua ja hyödyllisyyttä suhteessa työtehtäväänsä. Siten laadukas tieto on käyttäjällensä hyödyllistä ja käytettävää vain jos se soveltuu käyttäjänsä tarpeisiin. Samaa tietoa voidaan tarvita monissa eri työtehtävissä, joissa jokaisessa on omat tiedon laatuvaatimukset. (Strong, Lee ja Wang 1997, 104; Tayi ja Ballou 1998, 54).

Usein tiedon laatua arvioidaan varsin subjektiivisesti, koska eri sidosryhmien eli tiedon käyttäjien tarpeet poikkeavat toisistaan ja tarpeiden myötä myös laadukkaaksi arvioidun tiedon kriteerit vaihtelevat. Usein *subjektiivista arviointia* suoritetaan esim. kyselylomakkeilla, joiden avulla kysytään käyttäjien näkemystä tiedon laadusta. *Objektiivinen arviointi* voi olla joko *tehtävästä riippumaton-*

ta tai tehtäväriippuvaista. Tehtävästä riippumattomassa arvioinnissa käytetään sovellusalueesta ja kontekstista riippumattomia mittareita, joita voidaan soveltaa yleisesti kaikenlaisiin datajoukkoihin. Mittarit ovat kvantitatiivisia, kuten suhdeluku, minimi ja maksimi sekä painotettu keskiarvo. Tehtäväriippuvainen, sovellusaluekohtaisesti kehitetty mittaristo sisältää kriteereitä organisaation liiketoimintalogiikkaan, yrityksen ja valtion säännöksiin ja määräyksiin sekä tietokannan hallintaan liittyen. (Pipino, Lee ja Wang 2002, 211-215).

3.3 Tiedon muoto ja sisältö

Tiedon laatu koostuu kahdesta osatekijästä: tiedon sisällöstä ja sen muodosta. Tutkimus on keskittynyt *tietomalleihin ja tiedon muotoon* (data model) sekä *tietosisältöihin* (data value) (Strong, Lee ja Wang 1997, 104; Levitin ja Redman 1998, 91; Markle Foundation 2006, 3). Tietomalli kuvaa tiedon rakennetta ja määrittelee tietokannan entiteetit ja niiden ominaisuudet sekä yhteydet toisiinsa. Tietomalli jäsentää reaalimaailman kokonaisuuksia tietokannan käsitteiksi ja kuvaa tiedon esitysmuotoa. Organisaatiot määrittelevät tietomalleja omien tarpeiden näkökulmasta ja reaalimaailman samoista käsitteistä muodostettu malli eri organisaatioissa voi olla hyvinkin erilainen. Esimerkiksi tietomallissa on voitu määritellä entiteetti ”Työntekijä” ja sille ominaisuudet ”nimi” ja ”syntymäpäivä”. Tiedon sisältö kuvaa tiedolle annettua arvoa, joka on reaalimaailman vastine tietokantaan määritellylle entiteetille. Edellisen esimerkin mukaan entiteetin ”Työntekijä” nimi-ominaisuuden arvona voisi olla ”Maija Meikäläinen” ja syntymäpäivän arvona ”7.5.1990”. Työntekijällä on yhteyksiä muihin työntekijöihin, kuten ”esimies” ja ”alainen”. (Levitin ja Redman 1998, 91).

Tietomalleihin ja tiedon muotoon on kiinnitetty huomiota tyypillisesti ohjelmisto- ja tietokantasuunnittelussa, jossa tietokantaan tallennettavien tietojen laatua on pyritty varmistamaan erilaisten menetelmien tai tarkistusten avulla (Tayi ja Ballou 1998, 57). Tällöin laatua kuvataan täsmällisillä laatuksiteereillä, kuten

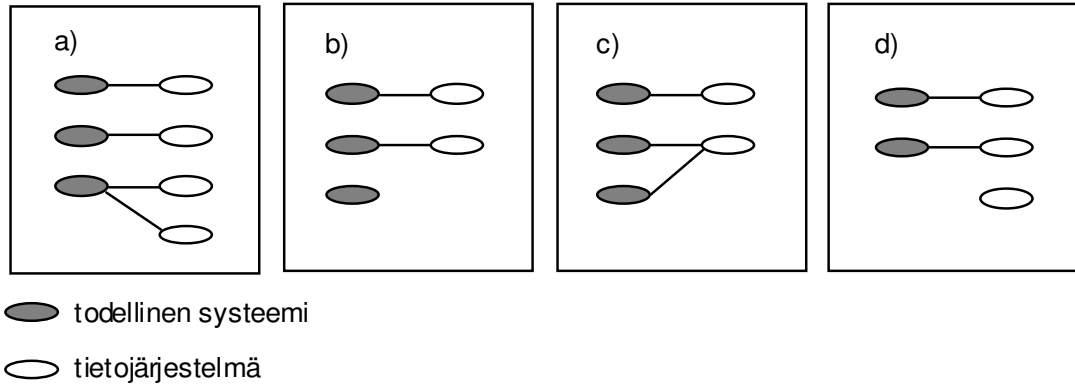
täydellisyys, täsmällisyys, luotettavuus, yhtenäisyys, ajantasaisuus jne. (Gendron, Shanks ja Alampi 2004, 284).

Tiedon laatua voidaan arvioida myös sen perusteella, miten hyvin järjestelmään tallennetut tiedot vastaavat reaali maailman tilannetta. Tietojärjestelmät luodaan esittämään tiettyä osaa todellisuudesta ja ne ovat tietyn sovellusalueen kuvauksia. Tietojärjestelmä on reaalielämän systeemin vastine, jonka käyttäjä havaitsee. Järjestelmän käyttäjä havainnoi todellisuutta ja vertaa tietojärjestelmän esittämää kuvaa reaalielämän tilanteeseen, jolloin mahdolliset eroavuudet eli laatu poikkeamat tulevat esille. (Wand ja Wang 1996, 87-88).

Wand ja Wang (1996, 90) esittävät neljä järjestelmän sisäistä laatua kuvaavaa tilaa, jotka todellisuuden ja tietojärjestelmän vertailusta voidaan luokitella (KUVIO 4). Tilat perustuvat yleisesti tunnistettuihin laatuongelmiin ja niiden avulla voidaan arvioida, onko järjestelmään tallennettu tieto täydellistä, ristiriitaton, merkityksellistä ja oikeaa.

Ensimmäinen tila (a) on laillinen tila, jossa jokaisesta todellisen systeemin käsitteestä voidaan johtaa sen vastine tietojärjestelmässä. Samasta todellisen systeemin käsitteestä voidaan johtaa useita tietojärjestelmän tiloja, ja jokaisesta tietojärjestelmän tilasta on jälleen voitava palata sen todelliseen vastineeseen. Kolme muuta tilaa (tilat b-d) ovat laittomia, eli reaalielämän systeemi ja sen kuvaksi luotu tietojärjestelmä eivät vastaa toisiaan, mistä aiheutuu laaturvirhe.

Laaturvirhe voi syntyä järjestelmään sen suunnittelussa ja/tai tiedon tuotantovaiheessa. Laaturvirhe voi aiheutua siitä, että kaikkia todellisen systeemin tiloja ei ole määritelty tietojärjestelmään, eli tiedon esitys tietojärjestelmässä on puutteellinen (b). Tiedon esitys voi olla moniselitteinen, jolloin tietojärjestelmän yhteen vastineeseen viitataan todellisen systeemin kahdesta tilasta. Tällöin tila on ristiriitainen eikä tietoa pystytä tyhjentävästi jäljittämään todelliseen systeemin yhteen tilaan (c). Tietojärjestelmä voi sisältää myös merkityksetöntä tietoa, jota ei voida jäljittää takaisin todellisen systeemin tilaan (d).



KUVIO 4. Järjestelmän laatua kuvaavat tiedon tilat (Wand ja Wang 1996, 90).

Samantyyppistä jaottelua on käytetty kuvaamaan myös huonolaatuista tietoa, jota organisaatioiden tietojärjestelmiin on tallentunut. Huonolaatuinen tieto voidaan jakaa kolmeen kategoriaan (Strong, Lee ja Wang 1997, 108; Kim ym. 2003, 83): 1) tieto voi puuttua, 2) tietokannoissa on väärää tietoa tai 3) samaa tietoa käytetään ja esitetään käyttäjälle epä johdonmukaisesti eri tilanteissa. Tiedon epä johdonmukainen käyttö aiheuttaa sen, että eri tietolähteistä samaan asiayhteyteen on saatavissa erilaista ja keskenään jopa ristiriitaista tietoa.

3.4 Syntaksinen ja semanttinen laatu

Welzer ym. (2002, 97) toteavat, että usein tutkimuksissa on keskitytty järjestelmiin tallennettavan raakadatan *syntaksiseen laatuun*, joka voidaan varmistaa teknisten ratkaisujen avulla. Syntaksi kuvaa tiedon tietokantaan tallennettavien tietojen rakenteen ja muodon (Gendron, Shanks ja Alampi 2004, 287-288). Informaation syntymiseen tarvitaan myös tietoa datan merkityksestä ja käyttötarkoituksesta, eli informaatioon laatuun kuuluu myös tiedon *semanttinen laatu*.

Syntaksinen ja semanttinen laatu voidaan mieltää samantyyppiseksi vastinpariksi kuin muoto ja sisältö. Informaation laadun edellytyksenä on datan laatu ja on yhtä tärkeää huolehtia tiedon asiasisällöllisestä oikeellisuudesta ja laadukkuudesta kuin tiedon muotoon liittyvistä laatuvaatimuksista. Se, mikä on tieto-

järjestelmälle teknisesti laadukasta tietoa, ei välttämättä palvele järjestelmän käyttäjän tarpeita. Käyttäjä voi olla yksittäinen henkilö, ryhmä käyttäjiä tai toinen järjestelmä. (Strong, Lee ja Wang 1997, 104; Wand ja Wang 1996, 87).

Semiotiikka nähdään tärkeänä teoriana tutkittaessa tiedon laatua, koska sen avulla voidaan selittää tiedon merkitystä ja tietojen semanttista yhtenäisyyttä. Sampson ja Atkins (2002, 3043) pohtivat tiedon muunnosprosessia datasta tietämykseksi ja nostavat esille muunnosprosessin monitahoisuuden ja käyttäjien vaikeudet hahmottaa tiedon semanttista mallia. Tiedon muunnosprosessin aikana tiedon koostaminen ja tuottaminen voivat tapahtua eri perustein, koska tiedon käyttäjät ymmärtävät tiedon eri tavoin. Tietokantaan tallennettavan datan pitäisi olla objektiivista, mutta data on aina jonkun käyttäjän subjektiivisesti käsittelemää. Jos muunnosprosessissa tiedon semanttista mallia ja sen merkitystä tietojenkäsittelyn kokonaisuudessa ei ole ymmärretty, tiedon jatkohyödyntäminen vaikeutuu, eivätkä käyttäjät saavuta tietovarastoon tallennetusta datasta sitä tietämystä, mitä pitäisi.

Tiedon semanttinen yhtenäisyys on tärkeää erityisesti tietovarastoinnin yhteydessä, koska monelta eri taholta samaan tietovarastoon tallennetun tiedon odotetaan palvelevan erilaisten käyttäjäryhmien samantyyppisiä tarpeita. Jotta käyttäjät voivat hyödyntää tietovarastoon tallennettua tietoa, on tärkeää kuvata käyttäjille tiedon semanttinen malli eli tietojen rakenne ja tietojen merkitys, sekä tietojen sisäiset yhteydet. Semanttisen mallin tulisi kuvata tietojenkäsittelyyn sopiva näkökulma organisaation todellisuudesta. Vasta kun käyttäjillä on riittävä ymmärrys tietojen semanttisesta mallista ja merkityksestä, he voivat ymmärtää tietojen merkityksen oman työtehtävänsä ja kokonaisuuden kannalta. (Sampson ja Atkins 2002, 3042, 3051).

Gendron, Shanks ja Alampin (2004, 287) mukaan Shanks'n ja Darken luoma semioottinen tiedon laatu -viitekehys (Semiotic Data Quality Framework SDQF) määrittelee kolme tasoa, joilla tiedon laatu voidaan määritellä: tiedon

syntaksinen, semanttinen ja käytännön taso. Malli perustuu semiotiikkaan, ontologiaan ja teoriaan relaatiotietokannoista. Tasojen perusteet tulevat vuorovai-
kutuksen osatekijöistä: a) symbolista, jonka avulla asia esitetään, b) objektista,
jota esitetään ja c) henkilöstä, joka esittää objektin symbolin avulla. Taulukossa
1 on esitetty Gendron, Shanks ja Alampin (2004, 288) mukainen yhteenveto se-
mioottinen tiedon laatu -viitekehystä.

TAULUKKO 1. Semioottinen tiedon laatu -viitekehys Gendron, Shanks ja
Alampin (2004, 287) mukaan

Semioottinen taso	Päämäärä	Kohde
Syntaksinen	Yhtenäinen data	Muoto: hyvin määritelty formaali syntaksi
Semanttinen	Täydellinen ja täsmällinen data	Sisältö: kattava, yksiselitteinen, merkityksellinen, oikea
Käytännön taso	Käytettävä ja hyödyllinen data	Käyttö: ajantasainen, yhtenäinen, helppo saatavuus, hyvämaineinen

Syntaksinen tiedon laatu keskittyy tietokantaan tallennettavien symbolien rakenteeseen ja muotoon. Laatukriteereinä käytetään relaatiotietokantateorian mukaisia ominaisuuksia: toimialakohtaisen tiedon yhtenäisyys, sarakekohtainen yhtenäisyys, entiteetin yhtenäisyys, viitteellinen yhtenäisyys ja käyttäjän määrittelemä yhtenäisyys. Semanttinen tiedon laatu koskee tiedon merkitystä ja tutkii kuinka symboleita käytetään esittämään todellisen elämän vastineita. Arvioinnissa tietokannan sisältöä verrataan reaalielämän tilanteeseen ja menetelmänä käytetään otantaa tilastollisesta aineistosta. Käytännön tasolla laadun määrittelee käyttäjä, eli laatu on riippuvainen kontekstista ja tiedon käyttötarkoituksesta. Yleisesti tälle tasolle laatukriteereiksi voidaan asettaa tiedon ajantasaisuus ja helppo ymmärrettävyys, sekä tiedon saatavuus ja maine. Viitekehystä on käytetty tapaustutkimusten pohjana mm. tutkittaessa tietovarastointia. (Gendron, Shanks ja Alampi 2004, 287-288).

Tarve täsmällisempien mittarien luomiselle ja laadun arvioinnin yhdistämiselle muuhun toimintaan on tunnustettu. Jotta tiedon laatua voidaan arvioida, tarvitaan mittaristo, jolla laatua yksiselitteisesti mitataan (Pipino, Lee ja Wang 2002, 211). Tietojen laadun parantamiseksi on ehdotettu kokonaisvaltaisen laatujohtamismallin TQM:n (Total Quality Management) soveltamista ja käyttöönottoa. Tämän mukaan tietoa tulisi hallita kuten organisaation muita materiaalisia resursseja, tiedon erityispiirteet huomioiden. Informaatio rinnastetaan tuotevalmistukseen ja tietojärjestelmien käsittelemää informaatiota syntyy sen tuotanto- ja jalostusprosessin kautta: tuotantoprosessi saa syötteenään raakadataa, josta tietojärjestelmä tuottaa tuloksena informaatiotuotteen. Tuotantoprosessi määrittää ja prosessille määrittää mittarit, joiden avulla sitä voidaan mitata ja analysoida. Mitattavien tulosten perusteella tuotantoprosessia voidaan edelleen parantaa. (Wang 1998, 59-65).

3.5 PSP/IQ (Product and Service Performance Model) -malli

Perinteinen laatuajattelu on keskittynyt tuotenäkökulmaan ja informaatio on mielletty tuotantoprosessin tulokseksi, joka varastoidaan tietokantaan. Tuote- ja palvelunäkökulmat tuovat esille erilaisia laatuominaisuuksia: tuotenäkökulman ominaisuudet ovat konkreettisia ja niitä voidaan mitata, kun taas palveluprosessin laatua on vaikea mitata, koska se on aineetonta. Palvelunäkökulma vastaa tuotenäkökulmaa paremmin käyttäjien tarpeisiin, mutta on vaikeammin määriteltävissä. (Kahn, Strong ja Wang 2002, 190-191).

Kahn, Strong ja Wangin (2002, 185-186) mallissa informaatiota arvioidaan palvelunäkökulmasta ja tietokantoihin tallennettu konkreettinen data edustaa tuotetta. Informaation muunnosprosessi muistuttaa palveluprosessia, jossa konkreettisen tuotteen lisäksi kokonaisuuteen sisältyy palvelun aineeton osuus. Informaation muunnosprosessissa käytetään konkreettisesti tietojärjestelmiä ja prosessiin liittyy vuorovaikutusta muiden informaatioteknologian käyttäjien

kanssa. Palvelunäkökulma keskittyy tiedon tarvitsijoiden näkökulmaan, tiedon saatavuuteen ja käyttöön, kun tuotenäkökulma huomioi tiedon tuottamisen.

Kahn, Strong ja Wangin (2002, 185) esittämässä tuotteen- ja palvelun suorittamismallissa (PSP/IQ Product and Service Performance Model) yleinen laatu-määritelmä ”käyttötarkoitukseen soveltuvuus” yhdistetään ja täsmennetään tuote- ja palvelunäkökulman mukaisiksi kriteereiksi. Tässä mallissa konteksti huomioidaan siten, että käyttötarkoitukseen soveltuvuus tarkoittaa *määrittysten mukaisuutta*. Pelkkä määrittysten mukainen tieto ei ole riittävää tiedon käyttäjille, minkä vuoksi mallin toisena ulottuvuutena on *tiedon käyttäjän odotusten täyttäminen*. Tiedon täytyy olla käyttäjällensä hyödyllistä ja merkityksellistä, jotta siitä on hyötyä tehtävän suorittamiseen.

Taulukossa 2 Kahn, Strong ja Wangin (2002, 188-189) mallissa tiedon laatuominaisuudet on yhdistetty tuote- ja palvelunäkökulmamalliin, jolloin yhdistelmään muodostuu neljä osa-aluetta. Tuotenäkökulman mukainen *hyöäkuntoinen informaatio* on määrittelyiden mukaista, ja informaation laatu on selvitettävissä mittaamalla ja määrittelyihin vertaamalla. Osa-alue tarkastelee tietokantaan tallennetun tiedon laatua yleisiin määrittelyihin perustuen. Tuotenäkökulmassa käyttäjän odotusten mukainen *hyödyllinen informaatio* on tehtäväriippuvaista: laadukas tieto on relevanttia ja käyttäjällensä hyödyllistä, ja sitä on tarvittava määrä. Palvelunäkökulmassa määrittysten mukaista laatua mitataan arvioimalla miten informaatio on saatu käyttöön, eli miten palvelu on tuotettu ja arvioimalla onko informaatio saatavissa tarvittavalla hetkellä. Tässä tavoitteena on *luotettavan informaation* saaminen. Palvelunäkökulmassa käyttäjän odotusten mukainen eli *käyttökelpoinen informaatio* edellyttää tehtäväkohtaista arviointia. Informaation laatua mitataan käyttötarkoitukseen soveltuvuudella: informaation tulee olla käyttäjien saatavilla ja sen tulee olla hyödynnettävissä monipuolisesti. Näkökulman hyötyjä on vaikea mitata, mutta ne ovat avainasemassa laadukkaan informaation tuottamisessa.

TAULUKKO 2. Tiedon laatuominaisuudet yhdistettynä tuote- ja palvelunäkökulmaan (Kahn, Strong ja Wang 2002, 188)

	Määrittysten mukainen	Käyttäjän odotusten mukainen
Tuotteen laatu	Hyväkuntoinen informaatio <ul style="list-style-type: none"> • virheetön • tiivis esitysmuoto • täydellinen • johdonmukainen esitysmuoto 	Hyödyllinen informaatio <ul style="list-style-type: none"> • sopiva määrä • relevanttius • ymmärrettävyys • tulkittavuus • objektiivisuus
Palvelun laatu	Luotettava informaatio <ul style="list-style-type: none"> • ajantasaisuus • turvallisuus 	Käyttökelpoinen informaatio <ul style="list-style-type: none"> • uskottavuus • saatavuus • käsittelyn helppous • maine • merkitys

3.6 CIQF (Categorial Information Quality Framework) -viitekehys

Strong, Lee ja Wang (1997, 104) näkevät organisaatioiden tiedon laatuun liittyvien ongelmien aiheutuvan tiedon kontekstin puutteellisesta huomioimisesta ja korkeamman tason tietomallien puutteesta. Kun tiedon laatua käsitellään irrallisena sen käyttökontekstista eli sen tuottamisesta ja hyödyntämisestä, aiheutuu ongelmia. Tämän vuoksi organisaatioissa ei onnistuta tunnistamaan ja ratkaisemaan varsinaisia tiedon laatuun liittyviä ongelmia, vaan tiedon laatua pyritään parantamaan teknisten ratkaisujen avulla.

Strong, Lee ja Wang (1997, 104) käsittelevät tiedon laatua hyvin laajana kokonaisuutena: laatuongelmien ratkaisemiseksi organisaatioiden tulee huomioida tiedon tuotanto- ja hyödyntämisprosessit, sen sijaan että tiedon laatua keskitytään tarkastelemaan vain teknisenä ominaisuutena. Tietojen laatuun vaikuttaa koko tietojenkäsittelyjärjestelmä, joka sitä tuottaa, varastoi ja hyödyntää. Tietojärjestelmä on sosiotekninen kokonaisuus, jolloin tietojärjestelmä kattaa tieto-

konelaitteistojen ja ohjelmistojen lisäksi organisaation prosessit, toimintamallit ja tiedontuotantoprosessiin liittyvät roolit ja tehtävät. Arvioitaessa tiedon laatua olennaista on huomioida myös tiedon konteksti ja tiedon merkitys osana organisaation laajempaa tietojenkäsittelyjärjestelmää, johon tiedon laatu kytkeytyy tiedon tuotantoprosessin kautta.

Yksi yleisesti hyväksytty ja empiirisessä tutkimuksessa laajasti käytetty malli on Wangin ja Strong'n (1996) luoma CIQF (Categorial Information Quality Framework) eli kategorisoitu informaation laatu -viitekehys. Viitekehyksessä laadun arviointi perustuu tiedon laatuominaisuuksien luokitteluun neljään ryhmään ja 15 ominaisuuteen. Laadukas tieto kattaa neljä eri laatukategoriaa (TAULUKKO 3): *tiedon sisäisen laadun (intrinsic data quality)*, *tiedon saatavuuden laadun (accessibility data quality)*, *tiedon kontekstuaalisen laadun (contextual data quality)* ja *tiedon esittämisen laadun (representational data quality)*. (Wang ja Strong 1996, 20-21; Strong, Lee ja Wang 1997, 104-105).

TAULUKKO 3. Strong, Lee ja Wangin (1997, 104) jaottelu tiedon laatukriteereille

	Tiedon laatu kategoria	Tiedon laatu ominaisuudet
1	Tiedon sisäinen laatu	Tarkkuus, objektiivisuus, uskottavuus, maine
2	Tiedon saatavuuden laatu	Saatavuus, turvattu saanti
3	Tiedon kontekstuaalinen laatu	Merkitys, hyödyllisyys, ajantasaisuus, täydellisyys, tiedon määrä
4	Tiedon esittämisen laatu	Tulkittavuus, ymmärrettävyys, tiivis esitystapa, johdonmukainen esitystapa

Ensimmäinen ja kolmas kategoria arvioivat tiedon sisäistä merkitystä ja hyvyttä, sekä soveltuvuutta tiettyyn kontekstiin ja työtehtävään. Toinen ja neljäs kategoria korostavat tietojärjestelmän merkitystä laadukkaan tiedon käsittelijänä: tiedon tulee olla saatavissa ja sen tulee tapahtua turvallisesti, ja järjestelmän tulee esittää tieto selkeästi ja ymmärrettävässä muodossa. Hyvälaatuisen tiedon

tulee olla sisällöltään hyvää, käyttäjänsä työtehtävään soveltuvaa, selkeästi esitettyä ja käyttäjän saatavissa. (Wang ja Strong 1996, 19).

Strong, Lee ja Wang (1997, 104-109) analysoivat tutkimuksessaan tiedon laadun parantamiseksi käynnistettyjä projekteja taulukossa 3 kuvattujen tiedon laatu-kategorioiden ja niiden ominaisuuksien mukaan. He tunnistivat kolme säännönmukaisuutta, joihin kaikki projekteissa esiintyneet tiedon laatuongelmat pystyttiin yleistämään. Tiedon laatuongelmat jaettiin 1) tiedon sisäisiin laatuongelmiin, jonka tuloksena tieto jää käyttämättä, 2) tiedon saatavuuteen liittyviin ongelmiin, jotka ilmenevät käyttäjälle erilaisina tiedon käyttöön saamisen esteinä ja 3) tiedon kontekstin huomioimiseen liittyviin laatuongelmiin, jotka vaikeuttavat tiedon hyödyntämistä.

3.6.1 Tiedon sisäinen laatu

Strong, Lee ja Wangin (1997, 105) tutkimuksen perusteella yleisin syy tiedon sisäisiin laatuongelmiin on se, että samalle tiedolle on monta lähdettä, jossa sitä tuotetaan. Eri lähteissä tuotettu tieto on keskenään ristiriitaista, jolloin tiedon *uskottavuus* huononee tiedon käyttäjien keskuudessa. Ilmenneiden ristiriitaisuuksien vuoksi käyttäjät alkavat arvioida kunkin tietolähteen *tarkkuutta*. Epätarkkaa tietoa tuottavan tietolähteen uskottavuus heikkenee, mikä johtaa tietolähteen *maineen* huononemiseen. Tietolähteen maineen huononemisen takia sen tuottaman tiedon *hyödyllisyyttä* aletaan epäillä, minkä seurauksena tieto jää lopulta käyttämättä.

Tiedon tuottajan subjektiivinen näkemys tiedosta ja sen merkityksestä aiheuttaa myös tiedon uskottavuusongelmia, koska tallennettuun tietoon liittyy toisen tehtävän suorittamiseksi lisättyä tulkintaa. Tämä vähentää tiedon käyttöarvoa muille käyttäjille, koska järjestelmään tallennettu tieto ei ole *objektiiivista*. Lopulta tieto, joka ei ole luotettavaa, jää käyttämättä.

Tiedon sisäiseen laatuun liittyvien ongelmien toistuvuus oli löydettävissä kaikista Strong, Lee ja Wangin (1997, 106) tutkimista projekteista. Analysoiduissa kohteissa ongelman ratkaisua lähestyttiin kahdella eri tavalla: osa organisaatioista muutti ohjelmistoa kohdassa, joka oli altis tuottamaan virheitä ja osa organisaatioista keskittyi muokkaamaan koko tiedontuotantoprosessia ja tukemaan prosessia toimintatapojen muutoksella. Pitkäaikaisimpia vaikutuksia Strong, Lee ja Wang (1997, 107) näkivät olevan jälkimmäisellä ratkaisutavalla, joka edellytti toimintatapojen muutosta koko tietojärjestelmässä, joka tietoa tuottaa. Kiinnittämällä huomiota tiedon laatuun tuotantoprosessin aikana, saadaan aikaan kauaskantoisempia vaikutuksia ja kestävämpiä muutoksia, kuin tekemällä korjaus vain tiedon tuotannossa käytettävään ohjelmaan.

3.6.2 Tiedon saatavuuden laatu

Strong, Lee ja Wangin (1997, 107) tutkimuksen mukaan *tiedon saatavuuteen* liittyvät ongelmat johtuvat usein teknisistä esteistä, kuten tietokoneen riittämättömästä tehosta käsitellä isoja tietomääriä tai huonosti toimivista verkkoyhteyksistä. *Tiedon määrä* voi olla myös esteenä tiedon saatavuudelle: tietoa on yksinkertaisesti niin paljon, ettei käyttäjä saa *merkityksellistä* tietoa käyttöönsä tai tieto ei ole *ajantasaista*. Vaikka tietoturvan merkitys ja tiedon *turvattu saanti* on tärkeää, voi tietojen rajoitettu saatavuus aiheuttaa ongelmia tiedon tarvitsijalle.

Tiedon *ymmärrettävyys* tai tiedon *tulkittavuus* voivat myös muodostaa esteitä informaation saatavuudelle. Tieto on voitu koodata vaikeasti ymmärrettävään muotoon, eikä käyttäjä pysty purkamaan tietoa ilman erityistä asiantuntemusta. Tiedon *esitysmuoto* voi olla esteenä käyttäjän informaation saamiselle: tieto esitetään muodossa, jota tiedon käyttäjä ei pysty tulkitsemaan tai tiedon esitystapa on puutteellinen. Tiedon ymmärrettävyyteen tai esitysmuotoon liittyviä ongelmia esiintyy, kun tietojen luokitteluun käytetään erilaisia koodistoja, joiden keskinäinen eroavaisuus vaikeuttaa tiedon hyödyntäjän tulkintaa tiedosta.

Strong, Lee ja Wang (1997, 108) toteavat tiedon saatavuuteen vaikuttavien teknisten ongelmien olevan rahalla ratkaistavissa, mutta tiedon ymmärrettävyyteen ja esitysmuotoon vaikuttavat syyt vaativat pitkäjänteisempää työtä. Tietojen koodaamiseen tai luokitteluun liittyvät ongelmat eivät ole ratkaistavissa pelkästään tietojen automaattisella käsittelyllä, vaikka tutkimuksessa analysoiduissa projekteissa usein niin tehtiinkin.

3.6.3 Tiedon kontekstuaalinen laatu

Strong, Lee ja Wang (1997, 108) huomasivat tutkimuksessaan kolme syytä, joiden vuoksi kontekstin huomiointi on puutteellista eli tieto ei tue käyttäjänsä työtehtävää: 1) tieto joko puuttuu tai on epätäydellistä, 2) tieto on määritelty tai mitattu epätarkasti ja 3) dataa ei voida koostaa kunnolla.

Puutteellista tietoa kerääntyy järjestelmiin, kun alun perin tiedon tuottajalla ei ole käytettävissään *täydellistä* tietoa ja edelleen käsitelty tieto joudutaan tallentamaan epätäsmällisenä tai puutteellisenä. Myös ohjelmiston suunnittelussa saatetaan tehdä virheitä, tai järjestelmän käyttäjien tarpeet muuttuvat järjestelmän kehittämistyön ja käytön aikana, jolloin järjestelmään määritellyt ja tallennettavat tiedot eivät vastaa käyttäjien tarpeita. Kun epätäsmällistä ja puutteellisesti tallennettua tietoa käytetään edelleen muissa tehtävissä, epätäsmällisen tiedon määrä alkaa hiljalleen kumuloitua järjestelmissä. Myös puutteellisen tiedon käytöstä johtuvien virheiden määrä lisääntyy ja lopulta käyttäjän on vaikeaa hyödyntää puutteellista tietoa työtehtävässään. Erityisesti hajautetuissa ympäristöissä yhdistettäessä useissa eri tietolähteissä tuotettua tietoa, tiedon *johdonmukainen esitystapa* aiheuttaa ongelmia. Epäyhdenäinen tieto on vaikeasti koostettavissa ja hyödynnettävissä edelleen tiedon muissa käyttökonteksteissa.

Strong, Lee ja Wangin (1997, 108-109) analysoimissa projekteissa ongelmia pyrittiin korjaamaan mm. kiinnittämällä huomiota tiedon järjestelmään syöttämiseen ja tuomalla ratkaisuja tiedon tuottajan käyttöön. Osa organisaatioista

käynnisti projekteja, joissa tavoitteena oli tiedon yhteiskäyttöisten määritelmien ja niihin liittyvien tietovarastointiratkaisujen tuottaminen.

3.7 Yhteenveto

Luvussa esiteltiin tiedon laatuun liittyviä erilaisia näkökulmia ja tutkimussuunnitelmia. Katsauksen tarkoituksena oli esitellä tutkimuskehyksiä ja malleja, joiden pohjalta tutkielman empiirisen osuuden tutkimussuunnitelma on mahdollista suunnitella. Kirjallisuudessa on yleisesti todettu, että tietojen teknisen laadukkuuden lisäksi oleellista on huomioida myös tietojen semanttinen laadukkuus, eli tietosisältöjen merkitysten vastaavuus eri käyttötilanteissa. Toisaalta tietojen laatuun vaikuttavat monet eri asiat, kuten niitä tuottava ja käsittelevä tietojenkäsittelyjärjestelmä eli organisaatiokonteksti, jonka vaikutusta ei voi eristää pois lopputulosta selitettäessä.

Tässä tutkielmassa tiedon laatu määritellään kirjallisuudessa esitetyn mukaisesti yleisellä tasolla käyttötarkoitukseen soveltuvuudeksi. Tiedon laatua keskitytään tutkimaan ensisijaisesti tiedon muodon ja tiedon sisällön näkökulmasta, joille tutkielman empiirisessä osuudessa muodostetaan mitattavat kriteerit. Käyttötarkoitukseen soveltuvuus täsmennetään tutkielman empiirisessä osuudessa Kahn, Strong ja Wangin (2002) esittämän Product and Service Performance Model eli PSP/IQ -mallin mukaan. Malli valitaan empiirisen osuuden viitekehyyksi, koska sen avulla on mahdollista yhdistää datan ja informaation laadun tutkimus. PSP/IQ -mallin avulla pystytään huomioimaan myös tiedon käyttökonteksti ja käyttäjän odotukset, jotka mahdollistavat mallin toimialakohtaisen soveltamisen.

Tiedon laatua voisi tutkia vertaamalla tietojärjestelmissä sijaitsevaa tietoa reaalielämän tietoihin, mutta tämäntyyppinen tutkimus olisi hyvin haasteellinen toteutettava, etenkin kun empiirisen osion kohteena on terveydenhuollon toimiala. Strong, Lee ja Wangin (1996) esittämän Categorical Information Quality

Framework (CIQF) -viitekehyksen avulla olisi mahdollista analysoida organisaation sosioteknisen ympäristön vaikutusta tietojen laatuun. Kuitenkin huomioiden pro gradu -tutkielman rajallisuus, PSP/IQ -malli todettiin realistisimmaksi toteutusvaihtoehdoksi.

4 TERVEYDENHUOLLON KONTEKSTI

Tämän luvun tarkoituksena on valottaa lukijalle niitä keskeisiä asioita, jotka vaikuttavat tietojenkäsittelyyn terveydenhuollossa ja auttaa ymmärtämään tutkielman tutkimuskohteen kontekstia. Ensin luvussa esitellään terveydenhuollon tietojen laatua koskevia tutkimuksia ja pohditaan tietojen rakenteen merkitystä alan tietojenkäsittelyssä. Tämän jälkeen esitellään lyhyesti Suomen terveydenhuollossa meneillään olevaa kansallisen tason kehittämistyötä, jonka tavoitteena on terveydenhuollon valtakunnallisen tietojärjestelmäkokonaisuuden toteuttaminen. Kehittämistyöhön liittyy olennaisesti myös kansallisesti yhteisten ns. rakenteisten ydintietojen käyttöönotto potilastietojärjestelmissä. Kansallisen kehityshankkeen rinnalla käynnissä on myös päätöksenteon tukijärjestelmän toteutus terveydenhuoltoon. Päätöksenteon tukijärjestelmän yleisten toimintaperiaatteiden lisäksi luvussa havainnollistetaan päätöksenteon tukijärjestelmän toiminnallisuutta diabeteksen hoitoon tarkoitettuna tietojärjestelmän yhteydessä. Havainnollistamisen tavoitteena on tuoda esille erityisesti tietojen laadun merkitys tutkielman tutkimuskohteessa. Lopuksi annetaan taustatietoa diabeteksestä ja esitellään diabeteksen hoitotyön tueksi kehitetty Diabetesjärjestelmä.

4.1 Tutkimuksia tietojen laadusta terveydenhuollossa

Terveydenhuollossa informaatioteknologialla on nykyisin merkittävä rooli, sillä terveydenhuolto on hyvin informaatiovaltainen ala. Informaatioteknologia nähdään yhtenä lupaavimmista keinoista vastata terveydenhuollon maailmanlaajuisiin haasteisiin ja parantaa toimintaprosessien laatua. Väestön ikääntyminen ja lisääntynyt sairastavuus kasvattavat terveydenhuollon kustannuksia kaikkialla maailmassa. Tietoverkot mahdollistavat potilasta koskevan tiedon jakamisen yli organisaatorajojen terveydenhuollon toimijoille ja kansalaisille itselleen, mikä parantaa tarvittavan tiedon saatavuutta hoitotilanteessa. Tiedon

välittyminen edellyttää panostuksia tietojärjestelmien yhdenmukaisuuteen, jotta alueelliset ja kansalliset järjestelmät saadaan integroitua yhteentoimiviksi. Myös ns. näyttöön perustuvan lääketieteen ja hoitokäytäntöjen (evidence based medicine) käyttö on lisääntynyt voimakkaasti informaatioteknologian hyödyntämisen myötä, kun yleinen kliininen tietämys saadaan käyttöön ajantasaisena ja kytkettynä hoitoprosessiin. (Bates 2002; Hersh 2002, 1955).

Informaatioteknologian tehokas hyväksikäyttö edellyttää toimivia tietojärjestelmiä ja hyvälaatuista, standardoitua tietoa. Suurista taloudellista panostuksista huolimatta järjestelmät eivät aina toimi tarkoituksenmukaisesti. Tutkimusta – erityisesti tietojärjestelmätieteen näkökulmasta – terveydenhuollon sähköisiin tietojärjestelmiin tallennetun tiedon laadusta on kuitenkin tehty hyvin vähän. Terveydenhuollon tietojärjestelmien arviointitutkimuksessa vain 13 %:ssa tutkimuksista tutkimuskohteena oli ollut tiedon laatu (Häyrinen ja Saranto 2007, 34). Tutkimus on keskittynyt mm. tietojärjestelmien integrointiin ja tietojen standardointiin (Cruz-Correia ym. 2007).

Tutkimusta sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennettujen tietojen laadusta on saatavilla hyvin niukasti, mutta aihepiirissä tehdyn tutkimuksen myötä esille on noussut useita joko suoraan tai epäsuorasti tietojen laatuun vaikuttavia tekijöitä. Hyvälaatuinen tieto on tunnustettu lääketieteellisen päätöksenteon perusedellytykseksi sekä keskeiseksi edellytykseksi saavuttaa tietojärjestelmien käytöllä tavoiteltavat hyödyt. Viitteitä tietojen laadusta on saatavilla, mutta useissa tutkimuksissa korostetaan tarvetta perehtyä varsinaiseen tietojen laadun tutkimukseen. (Ó Riain ja Helfert 2005, 190; Lorence 2003, 85; Thiru, Hassey ja Sullivan 2003, 1070; Lorence, Spink ja Jameson 2002, 514; Rigby ym. 2001, 552).

Usein ongelmat liittyvät tietojärjestelmien toimintojen tai tiedon käsittelyn puutteisiin, jotka vaikuttavat suoraan tietojen laatuun. Ongelmien syynä ovat vaikeudet tunnistaa erilaisten käyttäjäryhmien tietotarpeita ja usein järjestelmiä

kehitetään kuulematta riittävästi käyttäjiä (Ó Riain ja Helfert 2005, 190-191). Sähköisiä potilastietojärjestelmiä on kritisoitu voimakkaasti etenkin Suomessa, jossa järjestelmien käytön koetaan pakottavan epäedulliseen työajan käyttöön ja usein myös työprosessien muuttamiseen tietojärjestelmien ehdoilla. Tietojärjestelmät eivät vielä mahdollista kaikkia tarpeellisia kliinisen työn kirjaamistoimintoja sillä kehittyneisyysasteella, mitä nykyaikaisilta tietojärjestelmiltä voisi odottaa. Kun järjestelmien tarjoamat tietojen kirjaamistoiminnot ovat hankalia tai puutteellisia, väistämättä sillä on vaikutuksensa käyttäjien toimintaan ja järjestelmiin kirjattaviin tietoihin. (Lääveri 2008, 33; Bates 2002).

Potilastietojärjestelmien kehittämistä ei ole säädelty normein tai yhtenäisillä laatuvaatimuksilla tai sertifiikaateilla, vaikka laki ohjaa toisaalla potilastietojen käsittelyä ja muuta terveydenhuollon toimintaa hyvinkin tarkasti. Järjestelmät voivat sisältää jopa suoranaisia virheitä, joiden korjaaminen halutaan usein pitää ohjelmistotoimittajan ja asiakkaan välisenä asiana. (Rigby ym. 2001, 553).

Erityisesti terveydenhuollossa huonolaatuinen tieto aiheuttaa vakavia ongelmia, koska käytettävissä oleva tieto vaikuttaa suoraan toiminnan kohteeseen (Welzer ym. 2002, 99-100). Welzer ym. käyttävät esimerkkinä lääketieteellisen diagnoosin toteamista. Datalla, jota lääkäri käyttää tehtävässään, on suora vaikutus potilaan tilanteen selittämiseen, tilan diagnosointiin ja hoitoa koskeviin päätöksiin. Diagnoosin tekeminen on luonteeltaan "tietämyksen etsimistä datasta". Jos informaatio tai tietämys, jota datan avulla pyritään saavuttamaan, ei ole saatavissa, diagnosointiprosessissa joudutaan palaamaan taaksepäin ja etsimään diagnoosin tekemisen kannalta relevanttia dataa. Huonolaatuinen data estää käyttäjänsä tekemästä oikeita päätöksiä, jolla voi olla vakavia seurauksia. (Welzer ym. 2002, 100). Terveydenhuollossa huonolaatuisella tiedolla onkin useita suoria vaikutuksia: huonolaatuinen tieto vaikuttaa hoidon laatuun, aiheuttaa yksityisyyteen ja tietosuojaan liittyviä vaaratekijöitä, lisää kustannuksia ja tehottomuutta, sekä aiheuttaa luotettavuusriskejä. (Markle Foundation 2006, 1-2).

Epäluotettava tieto vaikuttaa myös hallinnolliseen toimintaan; kirjanpitoon ja laskutukseen sekä palvelujen tarjontaan. Tietoa voidaan jopa pyrkiä tarkoituksellisesti vääristelemään, kuten hoitoprosessiin liittyvien laskutustietojen osalta on todettu (Lorence 2003, 85-86). Huonolaatuisen tiedon myötä järjestelmien luotettavuus ja tietojärjestelmäinvestointien kannattavuus heikkenee. Huonolaatuisen tiedon aiheuttamat ongelmat ovat akuutteja myös nykyisessä terveydenhuollon tietojärjestelmäkehityksessä, missä tavoitteena on toimijoiden verkottuminen ja tiedon välittyminen järjestelmästä toiseen. (Lorence, Spink ja Jameson 2002, 519; Markle Foundation 2006, 1-2).

Lorence, Spink ja Jameson (2002, 516) tutkivat tiedon laadun parantamiseen tarkoitettujen käytäntöjen yleisyyttä amerikkalaisissa terveydenhuoltoorganisaatioiden tietohallinnoissa. Tiedon laadun parannusmenetelmiksi tutkimuksessa määriteltiin automaattiset tiedon syöttöön liittyvät korjaustoiminnot, kuten sukupuolen tarkistus, ja tiedon ajantasaisuuteen liittyvät käytännöt, kuten tietojen automaattinen päivämääräleimaus. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena organisaatioiden tietokantamanagereille ja vastauksia tuli maanlaajuisesti sekä sairaaloiden että lääkäriklinikoiden osalta.

Organisaatioita oli ohjeistettu käyttämään kansallisesti yhtenäisiä menetelmiä tiedon laadun varmistamiseen, mutta siitä huolimatta automaattisten laadun parannusmenetelmien käyttö vaihteli. Ainoastaan 20 % vastanneista organisaatioista ilmoitti käyttävänsä tarkistuksia kaikkien tietojen tallentamisessa, ja merkittävä osa (43 %) kyselyyn vastanneista tietokantamanagereista ilmoitti, ettei heillä ole käytössä menetelmiä tietojen laadun automaattiseen parantamiseen. Menetelmien käyttö vaihteli niin eri organisaatioiden kesken kuin myös maantieteellisesti. Tutkimus ei suoranaisesti tutkinut tietojen laatua, mutta kyselyyn vastanneet tietokantamanagerit arvioivat tietojen laadussa löytyvän merkittäviä eroja. Suurimpana syynä tähän pidettiin laadunparannusmenetelmien vaihtelevaa käyttöä ja osaltaan eroja tietojen laadussa saattaa selittää kliinisen työn käytäntöjen eroavaisuudet. Kun tietoa kootaan alueellisesti useista

eri potilasjärjestelmistä, tuloksena on maanlaajuisesti tarkasteltuna hyvin epästandardia tietoa. (Lorence, Spink ja Jameson 2002, 519-521).

Tuloksia puuttuvasta tai puutteellisista tiedoista on myös saatu. Perusterveydenhuollossa toteutetuissa tutkimuksissa lääkärit raportoivat puuttuvista tiedoista. Vuonna 2005 (Smith ym. 2005, 567-569) toteutetussa tutkimuksessa potilaskäynnin kannalta tärkeitä tietoja puuttui 13,6 % käynneistä. Tutkimuksessa tutkittiin 1 614 potilaskäynnin tiedot. Suurimpana yksittäisenä ryhmänä (6 %) tiedoista puuttui laboratoriotuloksia. Tutkimuksessa huomioitiin sekä sähköiseen järjestelmään että paperitallenteina tallennetut tiedot. Jos tietojen puuttumista mitataan kun käytössä on ainoastaan sähköinen potilastietojen tallennus, tietoja puuttui enää 6,5 % tapauksista. Toisaalta täysin sähköisiä järjestelmiä käyttävät lääkärit olivat selvä vähemmistö: vain 17 lääkäriä tutkimukseen osallistuneista 253 lääkäristä ilmoitti käyttävänsä ainoastaan sähköisiä järjestelmiä. Useimmiten puuttuvaa tietoa ei ollut saatavissa kyseisen organisaation järjestelmistä, vaan se sijaitsi organisaation ulkopuolella.

Vuonna 2007 (Wahls ja Cram 2007, 13) tehdyssä tutkimuksessa keskityttiin analysoimaan laboratoriotulosten ja erilaisten mittaustulosten puuttumisesta sähköisistä järjestelmistä. Tutkimus toteutettiin lääkärikohtaisina kahden viikon seurantajaksoina, joiden ajalta tutkimukseen osallistuneet lääkärit raportoivat virhetilanteet suhteessa vastaanotolla käyneisiin potilaisiin. Tutkimukseen sisältyi noin 9 100 potilaskäynnin tiedot ja keskimäärin lääkäri hoiti seurantajakson aikana 86 potilasta. Tutkimuksessa keskityttiin erityisesti epänormaalien tulosten seurantaan ja niistä aiheutuneisiin viivästyksiin tai virheisiin potilaan hoidossa. Lääkäreistä 37 % ilmoitti kohdanneensa ainakin kerran seurantajakson aikana potilaan, jonka tiedoissa oli ongelmia.

Thiru, Hassey ja Sullivan (2003, 1070) toteavat, että tähän mennessä tehty tutkimus on hajanaista ja tutkimusten vertaaminen ilman yhtenäisesti käytettyjä menetelmiä on vaikeaa. Alan tutkimusta tulisi yhtenäistää ja määritellä mistä

näkökulmasta alan tietojärjestelmiin kohdistuvaa tutkimusta tulisi tehdä – nyt esimerkiksi järjestelmien tai tietojen laadukkuutta on arvioitu useasta eri näkökulmasta. Sähköisiin potilastietojärjestelmiin kohdistuvassa tutkimuksessa Thiru, Hassey ja Sullivan (2003, 1073) kuitenkin samalla korostavat monipuolisten menetelmien käyttöä. Erilaisten menetelmien ja laatukriteerien avulla järjestelmästä ja sen sisällöstä saadaan todennäköisesti kattavampi ja todenmukaisempi kuva, kuin vain keskittymällä yksittäisiin standardeihin tai laatukriteereihin.

Tähän mennessä tehdyn tutkimuksen keskittymisessä kyse on ollut pitkälti myös tiedon tallennusmuodosta: sähköisiin potilastietojärjestelmiin kirjattu tieto on vapaamuotoista, narratiivista tekstiä, joka ei noudata tarkkaan määriteltyä rakennetta tai järjestystä tiedon kirjauksessa. Rakenteisen tiedon käyttö järjestelmissä on vasta lisääntymässä ja tähän mennessä rakenteista tietoa on tallennettu pääasiassa aihealueeltaan rajatuissa ja tarkasti määritellyissä järjestelmissä, kuten laboratoriojärjestelmissä. Rakenteisen, standardoidun tiedon käyttö nähdäänkin välttämättömänä, jotta tietojärjestelmiin tallennettuja tietoja voidaan hyödyntää täysimääräisesti (Hersh 2002, 1957).

Rakenteisuudella tarkoitetaan, että tallennettavan tietosisällön tallennusmuoto on yhteisesti sovittu. Rakenteinen tietosisältö on määritelty ainakin otsikkotasolla ja lisäksi on määritelty muoto, jossa tieto tulee tallentaa, sekä tallennuksessa käytettävät luokitukset tai koodistot. Rakenteisuudessa on eri tasoja ja mitä tarkemmalle tasolle tietojen rakenteistaminen viedään, sen tarkemman tietojen haun, analysoinnin ja paremman siirrettävyyden järjestelmien kesken se mahdollistaa. (Mäkelä 2006, 69-71).

Rakenteisen tiedon tutkimuksessa usein on keskitytty luokittelujen ja koodien tutkimukseen (Thiru, Hassey ja Sullivan 2003, 1071), sillä tietojen epästandardi tallentaminen on selvä ongelmakohta, johon tulisi kiinnittää huomiota (Ó Riain ja Helfert 2005, 190-191). Myös Mykkäsen ym. (2007) mukaan tiedon rakentamiseen ja tietojen semanttiseen yhtenäisyyteen liittyvä työ on yksi tärkeimmistä

kehityskohteista terveydenhuollon tietojärjestelmiin liittyvässä standardointityössä. Yhtenäiset tietomallit, koodistot ja käytettävä terminologia ovat keskeisiä tutkimus- ja kehityskohteita.

Vapaaseen tekstiin kohdistuvassa tutkimustyössä kyse on mm. erilaisten valmiiden fraasien käytöstä osana tekstin tuottamista ja tiedon louhintaan perustuvien tekniikoiden tutkimuksesta. Tutkimus on kuitenkin vasta lähivuosina tuottanut tuloksia vapaamuotoisen tekstin ja siihen liitettävien valmiiden rakenteiden käyttömahdollisuuksista. Vuonna 1997 tehdyssä katsauksessa sähköisten potilastietojärjestelmien tutkimukseen Tange ym. (1997, 19-20) toteavat, että pääsääntöisesti käytössä olevat järjestelmät tallentavat tiedon vapaana tekstinä ja vain osassa järjestelmiä narratiivisen tekstin kirjoittamisessa on mahdollista käyttää valmiita fraaseja. Lisäksi monien järjestelmien rinnalla käytettiin vielä paperisia potilaskertomuksia.

Kymmenisen vuotta myöhemmin Pakhomov, Bjornsen, Hanson ja Smith (2008, 462-469) tutkivat diabeetikon hoidon dokumentointiin käytettävää järjestelmää. Tutkimuksen tavoitteena oli löytää ennalta määriteltyjen avainsanojen ja tekstin automaattisen läpikäynnin avulla diabeetikon jalkatutkimuksiin liittyviä tekstikomponentteja sekä arvioida käytetyn automatiikan luotettavuutta verrattuna vastaavaan ihmisen tekemään tiedon koontiin. Tietoja onnistuttiin löytämään tiedon louhinnan avulla lähes yhtä luotettavasti kuin ihmisen suorittamassa tiedon haussa. Tutkijat kuitenkin huomauttavat, että kyseessä oli hyvin rajattu ja käyttötarkoitukseen täsmällisesti määritelty järjestelmä, jonka käyttö on jatkunut jo vuosia.

4.2 Tietojen muoto: rakenteisen tiedon lisäksi tarvitaan myös vapaamuotoista tietoa

Sähköisten potilaskertomusten käyttöönotto on tarjonnut uusia mahdollisuuksia sekä tietojen tallennukseen että tietojen hyödyntämiseen. Potilastietojen tal-

lentaminen tietokoneella käsiteltävään muotoon tuo etuja verrattuna tiedon käsittelyyn paperisina tallenteina. Paperisena tallennettua tietoa on hidasta käsitellä eri käyttötarkoituksia varten, koska tietoja ei pystytä esimerkiksi ryhmittelemään uudelleen, kun ne on kerran tallennettu tiettyyn järjestykseen. Kun tieto tallennetaan rakenteisessa muodossa ja dataan liitetään tietoa koodituksen avulla, metadatan datan merkityksestä, voidaan tietoja prosessoida automaattisesti. Tietojen automaattisen käsittelyn ansiosta tietoja voidaan näyttää ja ryhmitellä näytölle kuhunkin käyttötarkoitukseen sopivalla tavalla. (Wyatt ja Sullivan 2005, 567).

Tietokonepohjaiset järjestelmät parantavat informaation saatavuutta paperisiin ohjeistuksiin verrattuna. Lääketieteellisen tiedon määrä on kasvanut viime vuosina varsin nopeasti ja monesti paperipainoksina tulevat tutkimustulokset ovat jo vanhentuneita niitä luettaessa. Tiedon määrän kasvaessa klinikon on haasteellista seurata työnsä ohessa uusimpia tutkimustuloksia ja kyetä hakemaan niistä kulloiseenkin tilanteeseen relevantti tieto. (Jousimaa 2001, 60). Rakenteinen, standardoitu tieto mahdollistaa tietojen siirrettävyyden, sekä erilaisten tietokonepohjaisten hoitosuosituksen ja parhaita käytäntöjä kuvaavien toimintamallien liittäminen tietojärjestelmiin (Fieschi, Dufour, Staccini ym. 2003, 196).

Tiedon rakenteistaminen palvelee tiedon jatkokäyttöä tehokkaammin kuin vapaamuotoisena tekstinä tallennettu tieto, mutta vaatii tiedon tuottajalta usein enemmän työtä. Rakenteisen tiedon tallentamisessa käyttäjän tulee määritellä tai valita tiedolle luokitus, jonka jälkeen tallennettava tieto annetaan. (Walsh 2004, 1185; Wyatt ja Sullivan 2005, 568). Tietojen rakenteisella kirjaamisella saavutetaan monia hyötyjä, mutta myös vapaamuotoiselle tekstile on olemassa omat käyttötarpeensa. Kaikkea tietoa ei pystytä luokittelemaan ja rakenteistamaan, tai tiedon tallentaminen rakenteisena vaatii lisäponnisteluja.

Terveystieteiden ammattilaisen työtä on luonnehdittu empiiriseksi tutkimustyöksi, ongelmanratkaisuksi, johon ennalta määritellyt valmiit standardoidut

toimintamallit sopivat huonosti (Walsh 2004, 1184-1185; Fieschi, Dufour, Staccini ym. 2003, 190). Kliinisen arvioinnin tavoitteena on ymmärtää asioiden nykyinen tila ja päättää sen perusteella sopivat hoitotoimet. Arviointi on tilannekohtaista ja arvioinnissa käytettäviin tietoihin tulee sisältyä kulloinenkin konteksti. Yksittäinen tieto ilman asiayhteyttä voi olla käyttäjällensä täysin hyödytöntä: jos järjestelmä tarjoaa vain yksittäisen laboratoriotuloksen, mutta ei tietoa potilaan hoitotilanteesta, ei mittaustuloksesta ole mitään hyötyä. Kontekstiin voi olla tarpeellista sisällyttää myös kuvailevaa, ei-lääketieteellistä tietoa potilaan elämäntilanteesta potilaan ja lääkärin välisen kommunikoinnin edistämiseksi ja hoitosuhteen ylläpitämiseksi. (Wyatt ja Sullivan 2005, 568). Jokainen potilas on hoidettava yksilöllisesti ja kaikille potilaille sopivia valmistratkaisuja ei ole, vaan jokainen tilanne vaatii ainutkertaista arviointia ja harkittuja hoitotoimenpiteitä. Kuhunkin hoitotilanteeseen liittyy standardoidun ja luokitellun tiedon lisäksi paljon vapaamuotoista ja kuvailevaa tietoa. (Berg, Aarts ja van der Lei 2003, 298).

Yksilöllisten hoitopäätösten myötä tietojen tilannekohtaisuus ja tietojen tuottaja vaikuttavat tietojen rakenteeseen ja laatuun. Tiedon tuottaja tekee arvion tiedosta ja sen merkityksestä jatkoon kannalta ja tallentaa tarpeelliseksi katsomansa tiedot järjestelmään. Esimerkiksi kivun määrää arvioitaessa potilas esittää oman näkemyksensä vapaasti muotoilemassaan kuvauksessa, jonka hoitaja pyrkii ammattitaitonsa perusteella kirjaamaan talteen. Tässä tilanteessa tiedon laatu pohjautuu sekä potilaan että hoitajan varsin subjektiiviseen arvioon kivun määrästä. Kivun määrän arviointiin, kuten monen muunkaan tiedon kuvaamiseen terveydenhuollossa ei ole olemassa määrämuotoisia lauseita tai asteikkoja, joilla tiedon voisi täsmällisesti määritellä tai ilmaista mitattavassa muodossa.

Luonnollinen kieli on todettu yleisimmäksi tavaksi kuvailla kliinisessä työssä tehtäviä huomioita (Tange ym. 1997, 20). Luonnollisen kielen käyttö edistää yksilöllisen, monipuolisen hoitodokumentaation tuottamista, mutta samalla sen käyttäminen tekee tiedon jatkohyödyntämisen ja dokumentaation hallinnan

vaikeaksi. Vapaamuotoisena tekstinä kirjoitetun sisällön kontrollointi jää kirjoittajalle, mikä lähes väistämättä johtaa siihen, että dokumenttien tietosisällöt poikkeavat toisistaan ja olennaisen tiedon löytäminen vaikeutuu. (Lovis, Baud ja Planche 2000, 105).

Tietojen paremman hyödynnettävyyden vuoksi luonnollisella kielellä kirjoitetujen narratiivien sisältöjä on alettu analysoida erilaisten mallien avulla, tavoitteena tuottaa luonnollisesta tekstistä strukturoitua tietoa. Vapaamuotoisena tekstinä kirjatun tiedon muuttaminen rakenteiseen muotoon tai koodeiksi saattaa johtaa merkittävän tiedon menettämiseen (Tange ym. 1997, 20), sillä vapaamuotoinen, narratiivinen teksti sisältää enemmän tietoa kuin erilliset, yksittäiset termit tai koodit (Walsh 2004, 1185). Tiukasti rakenteisen tiedon avulla ei pystytä ilmaisemaan sellaisia vivahteita kuin vapaamuotoisella tekstillä, jonka vuoksi sen kyky käsitellä ennalta arvaamattomia tiedontallennustarpeita on huonompi. Rakenteinen dokumentaatio on joustamattomampaa ja sen on kritisoitu tukevan yksilöllistä hoitoprosessia huonommin kuin vapaamuotoisena tekstinä kirjoitetun hoitodokumentaation. (Tange ym. 1997, 20; Lovis, Baud ja Planche 2000, 105, 107; Walsh 2004, 1187).

4.3 Suomen terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittäminen kohti kansallista arkkitehtuuria ja yhtenäisiä tietoja

Sekä Suomessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003; Mykkänen ym. 2007) että maailmalla (Kuhn ja Giuse 2001; Monteiro 2003; Haux 2006) terveydenhuollon tietojärjestelmien integroimisesta ja tietojen yhtenäistämisestä standardoinnin avulla on kehittynyt merkittävä tavoite. Vuosien saatossa eri toimintoja varten kehitettyjen tietojärjestelmien kirjo on laaja ja osa järjestelmien sisältämistä tiedoista on päällekkäistä, koska tietoa tuotetaan useilla eri tasoilla: perusterveydenhuollossa ja erikoissairaanhoidossa, maantieteellisesti erikokoisilla alueilla, terveydenhuollon eri ammattiryhmien tuottamana, erilaisten toimijoiden, kuten potilaiden ja terveystalveluiden tarjoajien tuottamana, sekä erikoistalveluita

tarjoavien yksiköiden (laboratoriot, röntgentoiminta) taltioimana (Monteiro 2003, 428).

Ennen tietojärjestelmien käyttö oli erillisjärjestelmien käyttöä, nyt suuntana on toimijoiden verkottuminen ja toiminnassa hyödynnetään alueellisia ja osin valtakunnallisia yhtenäisiä palveluita ja tietojärjestelmiä. Useissa maissa kehitystrendinä on erillään olevien järjestelmien yhdistäminen ja järjestelmien kehittäminen kansallisiksi tai jopa ylikansallisiksi asiakaslähtöisiksi palvelujärjestelmiksi. Tietojen standardoinnilla ja yhtenäisten luokitusten käyttöönotolla sekä tietojen systemaattisella käsittelyllä on keskeinen merkitys tietojen laadulle ja tietojen paremmalle siirrettävyydelle sekä organisaation sisäisissä että organisaatioiden välisissä järjestelmissä. (Kuhn ja Giuse 2001; Monteiro 2003; Haux 2006). Eri osapuolten osallistuminen standardien kehittämistyöhön on tärkeä tavoite, sillä yhteisessä käytössä olevien standardien määrittäminen vaatii sekä asiakkaiden että ohjelmistotoimittajien osallistumista, jotta erilaiset tarpeet tulevat huomioitua. (Mykkänen ym. 2007).

Vaikka tarve tietojen siirrettävyyteen järjestelmästä toiseen on hyvin akuutti, niin terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittämisessä on huomioitava useita toimialaa sääteleviä lakeja ja asetuksia. Sosiaali- ja terveydenhuollossa tietojen käyttöä, luovutusta, tietosuojaa, säilytystä sekä asiakkaan ja henkilökunnan oikeuksia ohjeistetaan lainsäädännöllä. Myös palvelujärjestelmän muutokset, uudet hoitokäytännöt ja toiminnan seuraamisen velvoitteet on huomioitava tietojärjestelmien kehittämissä. (Lait 785/1992, 559/1994, 523/1999, 621/1999, 61/2007, 159/2007, Asetus 99/2001).

Terveydenhuollossa potilas- ja asiakastietojen arkaluonteisuus asettaa erityisvaatimuksia niiden käsittelylle ja käytettävälle tietojärjestelmille. Tietojen käytön ja luovutuksen perustana on hoitosuhde tietoja käsittelevän terveydenhuollon ammattilaisen ja potilaan välillä ja potilaan antama suostumus tietojen käsittelyyn. Suostumus tulee antaa kirjallisena ja omakätisesti allekirjoitettuna, tai

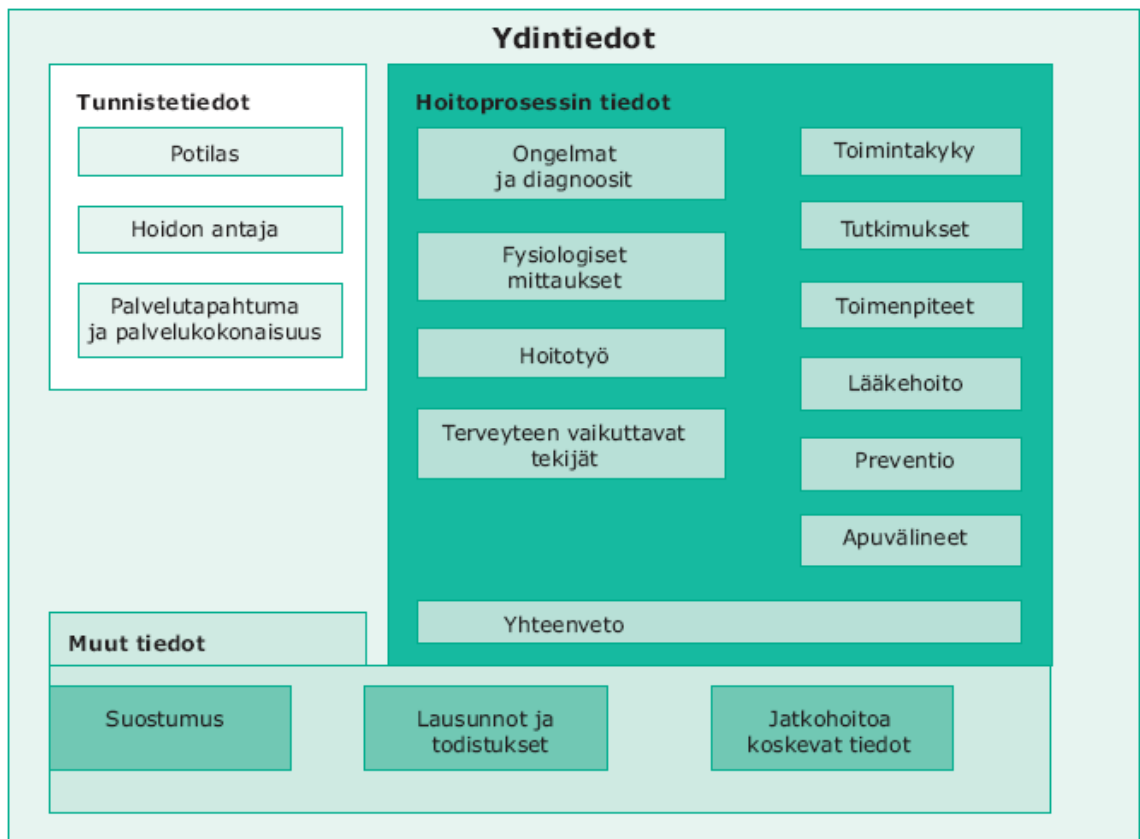
sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä annetun lain (159/2007) mukaisesti turvallisuudeltaan kehittynyttä sähköistä allekirjoitusta vastaavalla sähköisellä allekirjoituksella varustettuna. (Korhonen 2007, 24).

Suomessa sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittämistä on lähi-vuosina ohjattu vahvasti kansallisen tason ohjauksella. Vuonna 2002 Valtioneu-vosto teki periaatepäätöksen terveydenhuollon tulevaisuuden turvaamisesta, jossa yhdeksi tavoitteeksi asetettiin valtakunnallisen sähköisen potilaskerto-muksen käyttöönotto. Tavoitteiden toteuttamista varten perustettiin ns. kansal-linen Terveyshanke. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003). Sosiaali- ja terveysmi-nisteriö on tukenut työtä ohjaamalla julkista rahoitusta laajoihin kehittämispro-jekteihin, joissa kehittämistyö on keskittynyt sähköisen potilaskertomuksen ympärille ja mukana on ollut laaja joukko terveydenhuollon organisaatioita ja tietojärjestelmätoimittajia (Sosiaali- ja terveysministeriö 2008).

1.7.2007 voimaan tullut laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen säh-köisestä käsittelystä (159/2007) ja laki sähköistä lääkemääräyksestä (2.2.2007, 61/2007) muodostavat asiasisällöllisesti yhden kokonaisuuden. Näiden lakien asettamana tavoitteena on yhtenäisen kansallisen sähköisen potilas- ja resepti-tietojen käsittely- ja arkistointijärjestelmän rakentaminen. Järjestelmän raken-taminen ja käyttöönotto tapahtuvat vaiheittain: tietojärjestelmäpalveluita kos-keva määrittelytyö valmistui helmikuussa 2007 ja sen edellyttämät palvelut toimeenpannaan vuosien 2007–2010 aikana. Meneillään on neljän vuoden siir-tymäkausi, jonka aikana laki velvoittaa julkisen terveydenhuollon organisaatiot liittymään valtakunnalliseen tietojärjestelmäarkkitehtuuriin huhtikuuhun 2011 mennessä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2008).

Samanaikaisesti kansallisen tietojärjestelmäarkkitehtuurin kehittämisen kanssa on viety eteenpäin tietojen rakenteita ja niiden kirjaamista koskevaa työtä. Kan-sallisen Terveyshankkeen tavoitteen mukaisesti hoidon toteuttamisen ja seu-

rannan kannalta oleellisin potilastieto kirjataan sähköisesti yhdenmukaisella rakenteella ja tiedot ovat potilaan suostumuksella käytettävissä yli organisaatio-rajojen. Tavoitteen toteuttamiseksi vuosina 2003–2006 määriteltiin sähköisen potilaskertomuksen ydintiedot (KUVIO 5), jotka kirjataan rakenteisessa muodossa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2007).



KUVIO 5. Sähköisen potilaskertomuksen ydintietokokonaisuudet (Häyrinen 2007, 28)

Ydintiedoilla tarkoitetaan keskeisiä potilaan terveyden- ja sairaanhoidon tietoja, jotka tulee tarpeen vaatiessa pystyä siirtämään standardoitujen määritysten mukaisesti eri tietojärjestelmien välillä. Ydintietojen kirjaaminen rakenteisessa muodossa tarkoittaa standardoitujen termistöjen; sanastojen, nimikkeistöjen ja luokitusten käyttöönottoa. Ydintietojen tietosisältö (KUVIO 5) on erikoisalasta

riippumatonta hoidon kannalta keskeistä tietoa, ja tarkoituksena on, että ydintiedoista saadaan riittävän tiivis tieto potilaan hoidosta. Suurin osa kertomustekstistä tulee edelleen kuitenkin säilymään vapaamuotoisena. (Häyrinen 2007, 26–28).

Ydintietojen määrittelyn lisäksi tietojen yhtenäiseen ja systemaattiseen kirjaamiseen on kiinnitetty huomiota perustamalla valtakunnallinen hoitotyön sähköisen dokumentoinnin kehittämishanke. Sen tavoitteena on määritellä kansallisesti yhtenäinen rakenteinen hoitotyön kirjaamismalli. Rakenteisesti kirjattujen tietojen yhtenäisyys mahdollistaa potilaan hoitoa koskevien tietojen haun potilaskertomusjärjestelmästä ja yhtenäisen tiedon saatavuuden. Tietoja voidaan hakea luokitusten, koodistojen ja otsikoiden avulla ja tiedot voidaan yhdistää potilaaseen, hoitoprosessin eri vaiheeseen, erikoisalaan, ammattiryhmään ja aikaan. (Tanttu ja Rusi 2007, 30–31).

4.4 Kansallisen päätöksenteon tukijärjestelmän kehittäminen

Osana terveydenhuollon tietohallinnon ja kansallisen tietojärjestelmäarkkitehtuurin kehittämistyöhön sisältyy päätöksenteon tukijärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003). Yhtenäinen terveydenhuoltojärjestelmä, laajat hoitosuosituskokoelmat ja sähköiset potilaskertomukset yhdistettynä rakenteisten ydintietojen käyttöönottoon luovat hyvät edellytykset päätöksentuen kehittämiselle. Suomessa päätöksenteon tukijärjestelmän kehittämisestä vastaa Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, joka on laatinut terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön laajan joukon hoitosuosituksia, Käypä hoito -suosituksia ja Lääkärin tietokannat -palvelun. (Varonen ym. 2006, 1179). Seuran hallinnoimaan laajaan, vuosina 2005–2009 toteutettavaan EBMeDS-hankkeeseen (Evidence Based Medicine Decision Support) kuuluu tutkimushanke, tuotteistamishanke sekä kaksi pilottihanketta. (Kortteisto, Kaila ja Komulainen 2006, 35).

Hankkeen tavoitteena on tuottaa yhtenäinen kansallinen päätöksentukijärjestelmä, joka on sähköisten potilaskertomusjärjestelmien tuottajien käytettävissä. Tavoitteena on suunnitella järjestelmä siten, että se on käyttökelpoinen erilaisissa tietojärjestelmäympäristöissä ja käyttäjiensä aidosti hyväksymä. Tähän pyritään mm. siten, että järjestelmän kehittämiseen osallistuvat hyvin aktiivisesti sen tulevat käyttäjät itse eli lääkärin ammattikunta. (Varonen ym. 2006, 1179).

Kehitettävän päätöksenteon tukijärjestelmän tavoitteena on toimia lääkärin hoitotilanteeseen liittyvän päätöksenteon tukena. Yhdistämällä lääketieteellistä tietämystä, kuten esimerkiksi hoitosuosituksia ja potilaskohtaisesti tallennettua tietoa, voidaan tuottaa tilannekohtaisia ohjeita ja neuvoja, ns. muistutuksia, käyttäjän tueksi. (Kortteisto, Kaila ja Komulainen 2006, 36). Päätöksenteon tukijärjestelmä pystyy hyödyntämään erilaisia hoitosuosituksia, hoito-ohjeita, hoitoketjuja ja potilasohjeita tuomalla käyttäjän huomioitavaksi ohjeistuksiin liittyviä linkkejä (Varonen ym. 2006, 1174).

Tyypillisesti *päätöksenteon tukijärjestelmä* (decision support system, DSS) määritellään tietokonesovellukseksi, joka on kehitetty tukemaan monimutkaista päätöksentekoa ja ongelmanratkaisua (Turban, McLean ja Wetherbe 2001, 445; Laudon ja Laudon 2000, 44; Shim ym. 2002, 111). Päätöksenteon tukijärjestelmä kokoaa tietoa, joka voi sijaita eri lähteissä ja tiivistää niistä käyttäjällensä tietoa, jota hän voi edelleen analysoida ja muokata päätöksentekotilanteessa (Laudon ja Laudon 2000, 44). Usein päätöksenteon tukijärjestelmä on suunniteltu organisaation hallinnossa tai johdossa työskentelevän henkilöstön työvälineeksi (Turban, McLean ja Wetherbe 2001, 445).

Nykäsen (2000, 86) mukaan päätöksenteon tukijärjestelmä terveydenhuollossa on tietojärjestelmä tai tietämuspohjainen järjestelmä, joka on kehitetty tukemaan päätöksentekoa terveydenhuollon organisaatiokontekstissa. Päätöksenteon tukijärjestelmän tavoitteena on yhdistää tietokoneen tuottamaa päätöksenteon tukea ja ihmisen harkintakykyä yhdessä toimivaksi kokonaisuudeksi (Ny-

känen 2000, 33; Shim ym. 2002, 112). *Kliinisen päätöksenteon tukijärjestelmän* (clinical decision support system, CDSS) tavoitteena on parantaa kliinistä päätöksentekoa. Kliinisen päätöksenteon tukijärjestelmä liittyy potilastietojärjestelmiin ja on suunniteltu avustamaan kliinikkoa potilaan hoitoa koskevassa päätöksenteossa. Tyypillisesti tällainen järjestelmä yhdistää potilaskohtaista tietoa tietokonepohjaiseen tietämuskantaan ja tuottaa potilaskohtaisia suosituksia, eli soveltaa tietämuskannan tarjoamaa tietoa yksilöllisesti (Garg, Adhikari, McDonald ym. 2005, 1223).

Päätöksentukea tarjoava järjestelmä sisältää toimialan tietämystä, jonkinlaisen päättelymoottorin tai säännöstön ja ohjelmiston. Tietämys koostuu hoitosuosituksista sekä yleisluontoisista ja asiantuntijoiden räätälöimistä tietokannoista. Tietämys muunnetaan edelleen säännöiksi, joita ohjelmisto käyttää. Ohjelmisto yhdistää tietämystä ja sääntöjä sekä tilannekohtaista kliinistä tietoa ja tuottaa päätöksenteon tukea. (Varonen ym. 2006, 1174; Kari 1999, 222).

Tietokonepohjainen päätöksentuki voidaan tarjota käyttäjälle mm. sähköisen potilaskertomuksen kautta (Garg ym. 2005, 1223). Potilaskertomukset ovat laajoja kokonaisuuksia ja sähköisen järjestelmän sisältämästä laajasta tietokokonaisuudesta voi olla vaikeaa hahmottaa potilaan kokonaistilannetta. Päätöksentuen avulla potilastiedoista pystytään poimimaan esille kulloisenkin tilanteen kannalta oleellisin tieto juuri silloin, kun sitä tarvitaan. Päätöksenteon tukijärjestelmän antama päätöksentuki merkitsee käyttäjällensä työvälinettä ja muistin tukea, keinoa hallita laajoja tietomääriä. (Varonen ym. 2006, 1174).

Kliinisen päätöksenteon tukijärjestelmät nähdään yhdeksi lupaavimmista keinoista hoidon laadun parantamiseksi ja virheiden vähentämiseksi. Päätöksentuen avulla voidaan parantaa mm. potilasturvallisuutta huomioimalla hoidon potilaskohtainen optimointi. Vuonna 2005 tehdyissä systemaattisissa katsauksissa tietokoneavusteisen päätöksentuen osoitettiin parantavan hoitokäytäntöjä. Gargin ym. (2005, 1223) tekemän systemaattisen katsauksen mukaan 64 %:ssa

tapauksista ja Kawamoton ym. (2005, 767) tekemän systemaattisen katsauksen mukaan 68 %:ssa tapauksista päätöksenteon tukijärjestelmä oli vaikuttanut myönteisesti hoitokäytäntöihin.

Vaikka päätöksenteon tukijärjestelmien on osoitettu vaikuttavan kliinikon päätöksentekoon, niiden käyttö ei ole laajalle levinnyttä, vaan usein päätöksenteon tukijärjestelmä toimii tietyn potilaskertomuksen tai erityissovelluksen yhteydessä. Erityissovellusten yhteydessä toimivien päätöksenteon tukijärjestelmien riskinä kuitenkin on, että ne eivät tule osaksi normaalia työrytmiä ja järjestelmät jäävät integroimatta, jolloin tietojen päivitys vaatii lisätyötä. (Lobach, Kawamoto, Anstrom ym. 2007, 861-862; Fieschi ym. 2003, 191).

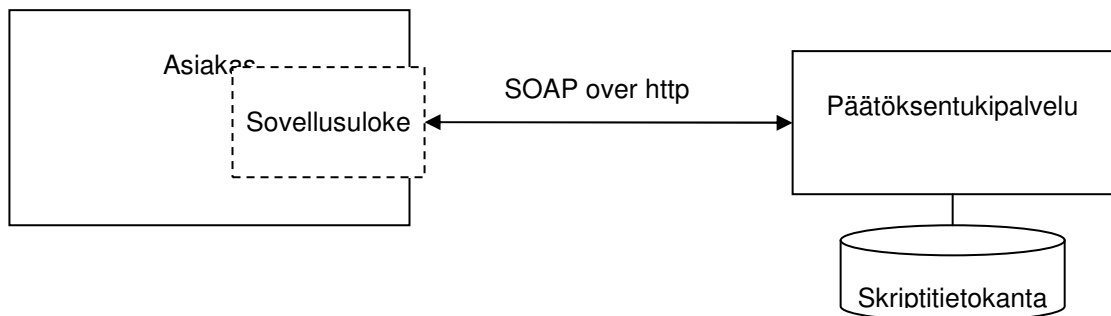
Päätöksenteon tukijärjestelmän käyttöönotossa ei ole kyse ainoastaan teknologian käyttöönotosta, vaan kyse on sosiaalisesta muutosprosessista, jonka tavoitteet tulee asettaa organisaation toimintaa palveleviksi. (Fieschi ym. 2003, 193). Yhdeksi merkittävimmäksi tekijäksi päätöksentuen onnistuneessa käyttöönotossa on tunnistettu sen nivoutuminen osaksi päivittäistä työrytmiä (Kawamoto ym. 2005, 771; Garg ym. 2005, 1236; Lobach, Kawamoto, Anstrom ym. 2007, 862; Fieschi ym. 2003, 191). Päätöksenteon tukijärjestelmän tulee olla osa normaalia työrytmiä ja päätöksentukea tulee tarjota automaattisesti, jolloin se on vaikuttavinta. Tehokkaasti toimiva päätöksenteon tukijärjestelmä minimoi käyttäjänsä ponnistukset olennaisen tiedon etsimiseksi ja päätöksentuen käyttämiseksi.

4.5 Päätöksenteon tukijärjestelmän käyttötilanteet ja toteutus

Suomalainen Lääkäriseura Duodecimin kehittämää päätöksenteon tukijärjestelmää voidaan hyödyntää kolmessa käyttötapauksessa: 1) käsiteltäessä yksittäisen potilaan tietoja, 2) suoritettaessa ns. virtuaalista terveystarkastusta ja 3) automatisoitaessa rutiinotoimintoja. Käytettäessä järjestelmää yksittäisen potilaan tietojen käsittelyyn, päätöksentuki voi tuottaa järjestelmän käyttäjälle ti-

lannekohtaisia kehotuksia, muistutuksia tai varoituksia. Virtuaalisia terveystarkastuksia voidaan suorittaa valitulle joukolle potilaita ja tarkistaa esimerkiksi tietyn sairausryhmän kohdalta potilailta puuttuvat laboratoriomittaukset. Virtuaalisen terveystarkastuksen tuloksena käyttäjälle näytetään listaus tuloksista. Päätöksentuen avulla rutiinitoimintoja, kuten erilaisten lausuntojen ja todistusten tietojen keruuta eri tietolähteistä voidaan automatisoida ja tuottaa järjestelmän käyttäjälle valmiiksi täytetty lomakepohja, jonka hän tarkistaa ja hyväksyy. (Komulainen ym. 2006).

Päätöksenteon tukijärjestelmän teknisen toteutuksen perusarkkitehtuurin muodostavat asiakas, sovellusuloke, päätöksentukipalvelu ja skriptitietokanta (KUVIO 6). *Asiakas* voi olla perinteinen työasemasovellus tai web-palvelimella suoritettava web-sovellus. Asiakasjärjestelmä kutsuu päätöksentukipalvelua lähettämällä SOAP-viestejä tätä tarkoitusta varten luodun *sovellusulokkeen* avulla. Potilaskertomusjärjestelmä tai sen yhteydessä toimiva sovellus kutsuu päätöksentukea (eli lähettää päätöksentukisovellukselle herätteen) ja lähettää koodattua potilastietoa. (Komulainen ym. 2006).



KUVIO 6. Päätöksentukipalvelun perusarkkitehtuuri (Komulainen ym. 2006)

Päätöksentukipalvelun tehtävä on tarjota asiakkaalle rajapinta, jota kutsumalla asiakas voi käyttää itse palvelua. Päätöksentukipalvelun vastuulla on myös varsinainen päätöksenteon tukityö: asiakkaan lähettämien kutsujen vastaanot-

taminen ja purkaminen, suoritettavien päätöksentukiskriptien valinta skriptitietokannasta, skriptien suorittaminen, sekä mahdollisten palautteiden tai palvelussa tapahtuneiden virheiden koostaminen ja palauttaminen asiakkaalle. (Komulainen ym. 2006).

Päätöksentukijärjestelmän toiminnan ohjaus on toteutettu ns. skriptien avulla. *Skriptillä* tarkoitetaan tietokoneen ymmärtämään muotoon kirjoitettua ohjetta, joka ohjaa tiedon keräämistä, prosessointia ja näyttämistä. Skriptien avulla päätöksentukijärjestelmä yhdistää yleistä kliinistä tietämystä ja yksittäisestä potilaasta tallennettua dataa ja tuottaa tuloksena huomautuksia, muistutuksia, varoituksia tai yksilöllisen hoitosuosituksen. (Komulainen ym. 2006).

Skriptitietokanta toimii säilytyspaikkana päätöksenteon tukipalvelun käyttämille skripteille. Skriptit ovat ohjelmakoodia, joiden tehtävänä on potilaan (rakenteisia) ydintietoja analysoimalla tuottaa tietoa päätöksenteon tukemiseksi. Päätöksentukipalvelu valitsee suoritettavat skriptit vastaanottamiensa potilaan ydintietojen perusteella, jonka jälkeen valitut skriptit suoritetaan päätöksentukijärjestelmässä. Asiakas näkee skripteistä vain niiden tuottamat muistutukset, jotka toimivat päätöksentukipalvelun kutsujen palautteina. (Komulainen ym. 2006).

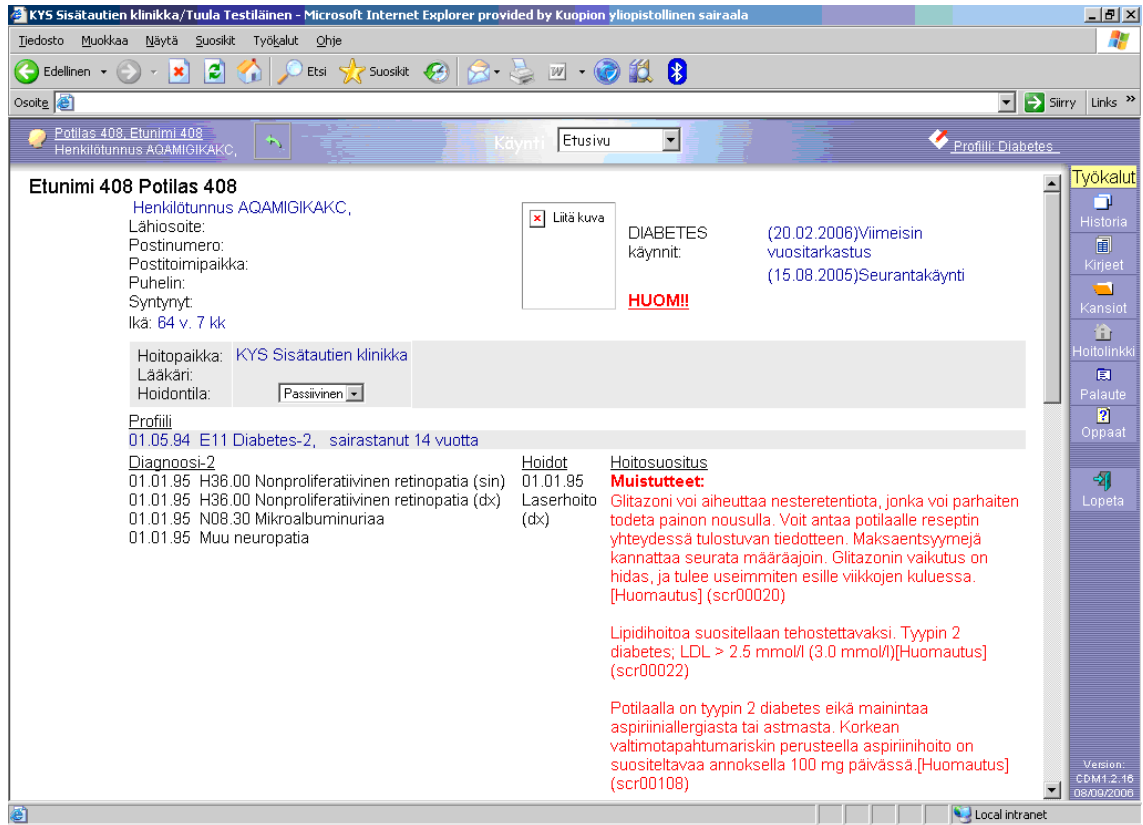
Tutkielman empiirisen osuuden tutkimuskohteessa päätöksentukipalvelu on toteutettu edellä kuvatun yleisen periaatteen mukaisesti ja se on liitetty diabeteksen hoidon avuksi kehitettyyn Diabetesjärjestelmään. Tässä tapauksessa Diabetesjärjestelmä on asiakassovellus, joka kutsuu päätöksentukipalvelua tähän tarkoitukseen laaditun erillisen päätöksentuen sovellusulokkeen avulla. Diabetesjärjestelmä kutsuu päätöksentukipalvelua lähettämällä sille päätöksentukipalvelun rajapintamäärittelyiden mukaista potilastietoa, joka on alun perin tallennettu Diabetesjärjestelmään potilaan hoitokäyntien yhteydessä.

Tutkimuskohteen pilottikäytössä olevan päätöksentuen rajapinnan vastaanottamat potilaan ydintiedot ovat: potilastiedot (syntymäaika ja sukupuoli), diagnoosit, lääkitys, fysiologiset mittaustulokset, laboratoriomittaukset ja hoitotoi-

menpiteet. Päätöksentukipalvelu valikoi suoritettavat skriptit käyttötapauskoh-
teisesti (päätöksenteon tukijärjestelmän yleisiä käyttötappauksia olivat: 1) yksit-
täisen potilaan tietojen käsittely, 2) ns. virtuaalinen terveystarkastus ja 3) ru-
tiinotoimintojen automatisointi) ja käy läpi sille lähetetyt potilastiedot skriptien
avulla. Lopputuloksena päätöksentukipalvelu palauttaa Diabetesjärjestelmälle
muistutteen, jotka näytetään upotettuna Diabetesjärjestelmän käyttöliittymään.

Ajatellaan esimerkikikäyttötappauksena yksittäisen potilaan tietojen käsittelyä.
Kun käyttäjä on lisäämässä potilaalle uutta lääkitystä Diabetesjärjestelmässä,
päätöksenteon tukijärjestelmä saa tiedon uudesta lääkityksestä. Päätöksentuki-
palvelu käy skriptien avulla läpi potilaan olemassa olevat lääkitystiedot ja tutkii
voidaanko uusi lisättävä lääke sallia lisättäväksi vai aiheuttaako se jotain, mistä
Diabetesjärjestelmän käyttäjää tulisi huomauttaa tai varoittaa. Esimerkiksi poti-
laalla voi olla lääkeaineallergia ja järjestelmän käyttäjä on vahingossa määrää-
mässä potilaalle lääkitystä, jolle potilas on allerginen. Tässä tilanteessa päätök-
sentukipalvelu on saanut tiedon potilaan lääkeallergioista Diabetesjärjestelmän
potilastiedoista ja tiedon uudesta lisättävästä lääkkeestä. Jos potilas on allergi-
nen määrättävälle lääkkeelle, päätöksentukipalvelu tuottaa varoituksen näytet-
täväksi Diabetesjärjestelmässä.

Toinen keskeinen skriptien avulla tutkittava varoituksen aihe on lääkeinterak-
tio. Mikäli potilaalle lisättävä uusi lääke reagoi epäsuotuisasti jonkun potilaalla
jo käytössä olevan lääkityksen kanssa, päätöksentukipalvelu lähettää interak-
tiovaroituksen Diabetesjärjestelmässä näytettäväksi. Diabetesjärjestelmässä pää-
töksenteon tukijärjestelmän tuottamat muistutteen (huomautukset, varoitukset)
näytetään Hoitosuositus-otsikon alla (KUVIO 7).



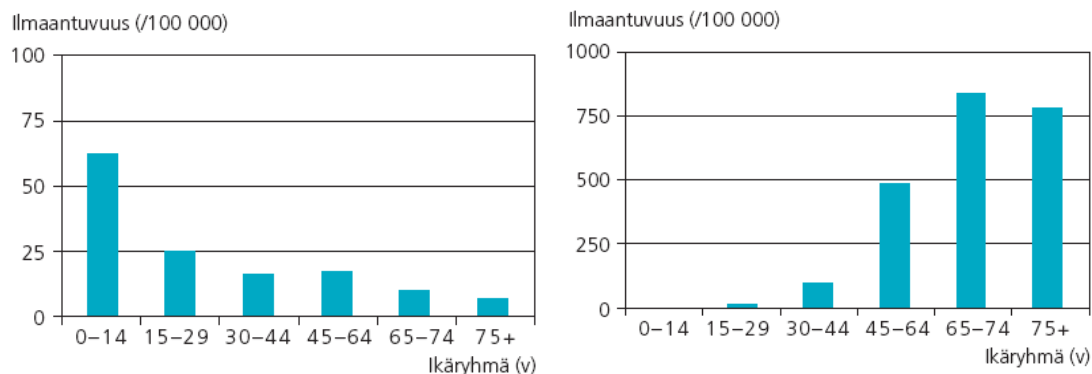
KUVIO 7. Päätöksentuen muistutteen esittäminen Diabetesjärjestelmässä

4.6 Taustaa diabeteksestä

Diabeteksen esiintyvyyden tarkka arviointi on vaikeaa, koska Suomessa ei ole koko maan kattavaa diabetesrekisteriä. Arvio diabetekseen sairastuneiden henkilöiden määrästä on saatu yhdistelemällä eri lähteitä, joiden mukaan hoidossa olisi noin 300 000 diabeetikkoa, kuitenkin arviot määrästä vanhentuvat nopeasti. (Reunanen 2006, 7).

Kuviossa 8 on kuvattu tyypin 1 ja tyypin 2 diabeteksen ilmaantuvuutta Suomessa eri ikäryhmissä vuonna 2005. Laskentaperusteena on käytetty erityiskorvausta saavien henkilöiden lukumääriä. Diabetes on kuitenkin alidiagnosoitu sairaus: kun mukaan lasketaan diagnosoimattomat henkilöt, uusimman tiedon mukaan lähes 500 000 suomalaisen arvioidaan sairastavan diabetesta ja sairau-

den hoito muodostaa jo 15 % terveydenhuollon menoista. (Groop ym. 2007, 1490).



KUVIO 8. Vasemmalla tyypin 1 ja oikealla tyypin 2 diabeteksen ilmaantuvuus Suomessa 100 000 asukasta kohden ikäryhmittäin jaoteltuna v. 2005 erityiskorvausta saaneiden tilaston mukaan (Reunanen 2006, 9). Kuvia verrattaessa tulee huomioida pystyasteikkojen eroavuudet.

Diabetes jaetaan kahteen päätyyppiin: tyypin 1 diabetekseen eli ns. nuoruus-tyypin diabetekseen ja tyypin 2 diabetekseen eli ns. aikuistyyppin diabetekseen. Diagnosointi ei ole aina yksiselitteistä ja diabeteksen yleistyessä erot tyyppi 1 ja tyyppi 2 välillä ovat hämärtyneissä. (Groop ym. 2007, 1490–1491; Kustannus Oy Duodecim 2007). Tyypin 1 osuus kaikista diabetestapauksista Suomessa on noin 10 – 15 % ja tyypin 2 diabetesta Suomessa diagnosoiduista diabeetikoista sairastaa noin 75 %. Loppuosuus jakaantuu muiden diabeteksen tyyppien kesken. (Groop ym. 2007, 1490–1491).

Tyypin 1 diabeteksessa potilaan insuliinin tuotanto on tyrehtynyt kokonaan, jonka seurauksena potilaalle kehittyy insuliinin puute ja hänen verensokerin määrä nousee. Tyypin 2 diabeteksessä insuliinin tuotanto on heikentynyt ja verensokerin määrä on mahdollisesti koholla vuosia ennen kuin diabetes puhkeaa. Usein sairaus todetaan sattumalta, sillä tyypin 2 diabetes kehittyy asteittain ja keho tottuu korvaamaan vähentyntä insuliinintuotantoa. (Groop ym. 2007, 1490–1491; Kustannus Oy Duodecim 2007).

Tyypin 2 diabetes on elintapasairaus, jolloin riskiryhmässä olevia potilaita ensisijaisesti kehoitetaan noudattamaan terveellisiä elintapoja ja siten ennaltaehkäisemään diabetekseen sairastumista. Diabeteksen lääkehoitona käytetään insuliinia ja tablettihoitoa, ja etenkin tyypin 2 diabeteksen hoidossa liikunta ja painonhallinta ovat keskeisiä hoitomuotoja. Diabeteksen hoidon tavoitteena on ehkäistä diabeteksen komplikaatioita ja taata potilaan oireettomuus sekä hyvä elämänlaatu. Potilaalle asetetaan henkilökohtaiset tavoitteet, joiden toteutumista seurataan mm. vuosikontrollein ja niiden yhteydessä otettavilla laboratoriotesteillä sekä omatoimisesti mittaamalla kehon ”sokerihemoglobiinia” eli GHbA1c-arvoa. (Groop ym. 2007, 1495–1498; Kustannus Oy Duodecim 2007).

Diabetekseen liittyy usein lisäsairauksia, jotka kehittyvät vuosien tai vuosikymmenten kuluessa. Normaalisti keho säätelee sokeritasapainoa insuliinin tuotannon avulla, mutta diabeetikolla heikentynyt tai kokonaan tyrehtynyt insuliinin tuotanto ei pysty hillitsemään sokerin nousua. Vakavimpia lisäsairauksia ovat retinopatia eli silmän verkkokalvosairaus, nefropatia eli munuaissairaus ja neuropatia eli ääreishermoston häiriö. Lisäksi tyypin 2 diabetekseen liittyy tavallista enemmän valtimotautia ja siihen liittyviä tauteja, kuten sydäninfarkteja ja aivoverenkierron häiriöitä. (Kustannus Oy Duodecim 2007).

4.7 ProWellness Diabetesjärjestelmä

ProWellness Diabetesjärjestelmä on suomalaisen ohjelmistoyritys ProWellness Oy:n kehittämä hoitojärjestelmä, joka on tarkoitettu diabeteksen ennaltaehkäisyyn, hoitoon ja hallintaan. Järjestelmä on suunniteltu diabetespotilaan hoitoon osallistuvien lääkärin, hoitajien, ravitsemusterapeuttien ja silmälääkäreiden käytettäväksi. Järjestelmään voidaan tallentaa potilaan perustiedot, perussairaudet ja niihin liittyvät hoitotoimenpide- ja lääkitystiedot, erilaiset mittaus tulokset sekä tietoa potilaan elintavoista. Järjestelmän periaatteena on, että sitä voidaan käyttää diabeteksen alueellisen hoitotyön tukena, jolloin diabeetikko voi asioida useammassa hoitopaikassa. Järjestelmä mahdollistaa potilaan suos-

tumuksen mukaisen pääsyn potilaan tietoihin hoitoon osallistuville toimijoille sekä perusterveydenhuollossa että erikoissairaanhoidossa. (ProWellness 2008).

Potilastietojen tallennus Diabetesjärjestelmään alkaa Ennaltaehkäisyjärjestelmän kautta. Terveystietojen yksiköistä ja mm. apteekeista on saatavissa riskitestiä, jonka tekemällä kuka tahansa voi arvioida oman riskinsä sairastua diabetekseen. Jos testin tuloksena paljastuu, että henkilöllä on korkea riski sairastua diabetekseen, hänet otetaan mukaan diabeteksen ehkäisyhankkeeseen (Dehkon 2D-hanke, D2D). Tuolloin henkilön tiedot tallennetaan ProWellness Diabetesjärjestelmän sisältämään D2D-osioon eli Ennaltaehkäisyjärjestelmään.

Jos henkilö ehkäisevistä toimenpiteistä (interventioista) huolimatta sairastuu diabetekseen, hänen tietojensa käsittely siirtyy varsinaisen Diabetesjärjestelmän puolelle. Sairaus diagnosoidaan ja potilaalle lisätään Diabetesjärjestelmään diabetestyyppin mukainen diagnoosi. Tuolloin potilaan tiedot (diagnoosit, lääkitystiedot, hoitokäynnit, toimenpiteet, elintapaohjaus jne.) tallennetaan Diabetesjärjestelmään ja jatkossa potilaan jatkokäyntien tiedot tallennetaan samaan osioon.

Diabetesjärjestelmässä potilaalle asetetaan yksi aktiivinen hoitopaikka, jossa potilaan tietoja päivitetään hänen käyntiensä mukaan. Potilaan suostumuksella tiedot ovat saatavissa myös hänen muissa hoitopaikoissaan (järjestelmässä ns. passiivinen hoitopaikka). Tietojen päivittäminen tapahtuu lisäämällä uusia tietoja tai asettamalla vanhentuneet tiedot ei-aktiivisiksi. Diagnoosi asetetaan ei-aktiiviseksi eli käytännössä käyttäjä poistaa diagnoosin, jos diagnoosi ei ole enää voimassa. Samoin menetellään Diabetesjärjestelmään tallennettujen lääkitysten kanssa: potilaille tarpeettomiksi käyneet lääkkeet poistetaan voimassa olevista lääkkeistä eli merkitään ei-aktiivisiksi.

Kuviossa 9 on Diabetesjärjestelmän käyttöliittymä potilastietojen etusivulta. Etusivulta löytyy kootusti mm. potilaan henkilötiedot, hoitopaikka tai hoitopaikat, käyntitiedot, järjestelmään tallennettu diabetestyyppin mukainen profiili ja muut diagnoosit, tehdyt hoidot ja lääkitystiedot ja laboratoriotulokset. Etusi-

vulle kootaan viimeisimmät tiedot. Aiempien tietojen katselu ja uusien tietojen lisäys tapahtuu etusivulla olevien linkkien kautta.

Etunimi 3955 Potilas 3955
Henkilötunnus CIAGIAIQGB,
Lähiosoite:
Postinumero:
Postitoimipaikka:
Puhelin:
Syntynyt:
Ikä: 67 v. 10 kk

Hoitopaikka: KYS Sisätautien klinikka
Lääkäri:
Hoidontila: Aktiivinen

Profiili
01.02.74 E10 Diabetes-1, sairastanut 34 vuotta, Insuliini v.1974,
Diagnoosi-2
01.01.89 N08.30 Mikroalbuminuriaa
01.01.89 G63.3 Polyneuropatia

Hoidot
01.01.94 Leikkaus (sin)
01.01.92 Leikkaus (dx)
01.01.87 Laserhoito (dx)
01.01.87 Laserhoito (sin)

LÄÄKITYS

Insuliini	Aamu	Välip.	Lounas	Välip.	Päiväll.	Välip.	Ilta	Ylim.
28.02.03/	INS	LANTUS	10					
28.02.03/	INS	NOVORAPID	6	2	6			
	INS	Yhteensä	0.33 ky/kg/vrk	Lyhytv. 14 ky	Pitkäv. 10 ky		Pikains. ky	

Muu lääkitys	Aamu	Lounas	Päiväll.	Ilta	Syy	Annosteluohje
28.02.03/					beta	2,5 mg x1
28.08.02/					ace	2,5 mg x1

Lääke-allergia:
Ei tiedossa

Version: CDM1.2.16 08/06/2006

KUVIO 9. ProWellness Diabetesjärjestelmän potilastietojen etusivu

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS) ProWellness Diabetesjärjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2000 ja sitä käytetään Sisätautien poliklinikalla ja Lastenkliniikassa. Samaa alueellista Diabetesjärjestelmää käytetään myös Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla, jonne Kuopion kaupungin diabetespotilaiden vastaanotto on keskitetty. Diabetesjärjestelmä on käytössä myös muutamissa muissa Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueen terveyskeskuksissa. Kuten aiemmin todettiin, kaikkia diabeetikkoja ei ole rekisteröity yhteen yksittäiseen rekisteriin, mutta Kelan tilastojen mukaan vuonna 2006 Pohjois-Savon sairaan-

hoitopiirin alueella erityiskorvausta diabeteksen takia myönnettiin 9 892 henkilölle, joista on 4 854 naisia ja 5 038 miehiä.

4.8 Yhteenveto

Tämän luvun tavoitteena oli luoda kuva tutkimuskohteen yleisestä taustasta ja tutkimuskohteen tutkittavien tietojen syntykontekstista. Aluksi keskityttiin tietojen laadun pohdintaan terveydenhuollon tietojärjestelmissä, minkä myötä esille nousee voimakkaasti järjestelmiin tallennettavien tietojen koostumus: formaalien tietorakenteiden puuttuminen ja vapaamuotoisen tekstin käyttö. Formaalit, luokitellut tietorakenteet mahdollistavat tietojen paremmat uudelleenkäyttömahdollisuudet, mutta toisaalta formaalien tietorakenteiden käyttö saattaa rajoittaa liikaa potilaskertomuksen ilmaisuvoimaa.

Seuraavaksi luvussa esiteltiin Suomen terveydenhuollossa meneillään olevaa kansallisen kehityshankkeen tilannetta. Kansallisen kehittämistyön päätavoitteena on luoda valtakunnallisesti yhtenäinen tieto- ja tietojärjestelmäarkkitehtuuri, jonka käyttäjiksi kaikkien julkisen terveydenhuollon organisaatioiden tulee liittyä. Kansallisen kehittämistyön myötä järjestelmien tulee käyttää tietojen tallentamisessa ns. rakenteisia ydintietoja, joiden käyttö mahdollistaa tietojen siirrettävyyden järjestelmästä toiseen ja mm. päätöksenteon tukijärjestelmän käyttöönoton. Tämän jälkeen luvussa kuvattiin terveydenhuoltoon kehitettävän päätöksenteon tukijärjestelmän toteutus yleisesti ja tutkimuskohteessa, sekä havainnollistettiin päätöksenteon tukijärjestelmän ja Diabetesjärjestelmän välistä toiminnallisuutta. Jotta päätöksenteon tukijärjestelmä pystyy toimimaan luotettavasti, sen tulee saada tietoa oikeassa muodossa ja järjestelmän saaman tiedon tulee olla myös sisällöllisesti relevanttia. Jotta lukija pystyy ymmärtämään empiirisessä osuudessa tutkittavat tiedot ja niiden merkityksen, luvun loppuun kuvattiin diabetesta ja esiteltiin sairauden hoidon avuksi kehitetty Diabetesjärjestelmä.

5 EMPIIRISEN OSUUDEN TUTKIMUSSUUNNITELMA JA TUTKIMUSAINEISTON KÄSITTELY

Empiirisen tutkimuksen olennainen osa on tutkimusprosessin raportointi ja tutkimuksessa tehtyjen ratkaisujen ja niiden perusteluiden kuvaaminen. Tämä mahdollistaa tutkimuksen toistettavuuden ja tulosten luotettavuuden arvioinnin. Tässä luvussa kerrotaan ensin empiirisen osuuden tutkimussuunnitelma, joka sisältää tutkimuksen tavoitteet, laatuksiteerit ja käytettävät menetelmät. Lisäksi kuvataan tutkimuksessa käytettävä aineisto. Tämän jälkeen kuvataan tutkimuksen toteutus eli kerrotaan mistä ja miten tässä tutkimuksessa käytetyt aineistot kerättiin sekä miten aineistoja käsiteltiin ja rajattiin tutkimuksen toteuttamista varten.

5.1 Tutkimuksen tavoitteet

Empiirisessä osuudessa tutkimuksen motiivi tulee päätöksenteon tukijärjestelmän toimintaedellytysten tutkimisesta. Päätöksenteon tukijärjestelmän toiminnassa oleellinen näkökulma tulee olemaan sen käyttämien tietojen laadukkuus. Päätöksentuen toiminnassa korostuu myös potilaan ydintietojen merkitys sekä yhteydet potilaskertomusjärjestelmään. Toimiakseen teknisesti oikein ja sisällöllisesti relevantisti päätöksenteon tukijärjestelmä tarvitsee sekä oikeassa muodossa olevaa että sisällöllisesti oikeaa tietoa.

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennetun tiedon laatua näkökulmana päätöksenteon tukijärjestelmän tarpeet tiedon laadulle. Tutkimuskysymykset ovat: 1) Mikä sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennetun tiedon laatu on? 2) Mitkä asiat selittävät tietojen laatua?

Tutkimuksen viitekehystenä käytetään Kahnin, Strongin ja Wangin (2002, 185-189) esittämää PSP/IQ -mallia, jossa tiedon laatuominaisuudet on yhdistetty tuote- ja palvelunäkökulmaan. Mallin tuotenäkökulmassa keskitytään tutki-

maan tietokantaan tallennetun tiedon laatua ja merkitystä käyttäjälle, ja palvelunäkökulmassa tutkimus keskittyy tiedon hyödyntämiseen palveluprosessissa. Kontekstin huomioiminen tapahtuu arvioimalla onko informaatio määritysten mukaista ja täyttääkö se käyttäjien tarpeet.

PSP/IQ -malli valittiin tutkimuksen perustaksi, koska malli sovittaa yhteen tiedon teknisen laadun ja tiedon sisällöllisen laadun tutkimuksen. Malli keskittyy mittaamaan tuotenäkökulmassa tiedon muodon eli datan laatua ja palvelunäkökulmassa tiedon sisällön eli informaation laatua. Mallin nähdään soveltuvan hyvin tämän tutkielman empiirisen osuuden toteuttamiseen, koska malli mahdollistaa tutkimuskohteen kontekstin huomioimisen ja mallin toimialakohtaisen soveltamisen.

Tämän tutkimuksen kontekstina on päätöksenteon tukijärjestelmän toiminta Diabetesjärjestelmän yhteydessä ja diabetespotilaasta kirjatut tiedot. Tutkimuksen toteuttamista varten PSP/IQ -mallista johdetaan tietojen laatua mittaava nelikenttä, jota sovelletaan toimialakohtaisesti. Nelikentässä käytettävät toimialakohtaiset laatuksiteerit muodostetaan PSP/IQ -mallin yleisten määrittelyiden avulla. PSP/IQ -mallin mukaan laatuksiteerit muodostetaan järjestelmän käyttäjän odotukset huomioiden eli tässä tapauksessa päätöksenteon tukijärjestelmän tiedon tarpeet huomioiden. Tutkimuksen näkökulma on järjestelmälähtöinen, sillä tiedon käyttäjä tässä tapauksessa on toinen tietojärjestelmä: tietoja käyttää päätöksenteon tukijärjestelmä, vaikka sen tuottama tuki on tarkoitettu ihmiskäyttäjälle.

Kirjallisuuden perusteella tiedetään, että tietojen laatua ei voida selittää tutkimalla vain teknistä osasysteemiä, vaan tietojen laatuun vaikuttaa merkittävästi myös sosiaalinen osasysteemi. Ensisijaisesti toteutettava tutkimus ja siinä käytettävä nelikenttä keskittyy tutkimaan mitattavia laatuksiteereitä, joiden avulla voidaan tutkia sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennettujen tietojen laatua. Tutkimuksen toteuttamisessa pyritään selvittämään myös tietojen laatua selit-

täviä syitä havainnoimalla tietojärjestelmien käyttöä ja kuulemalla niiden käyttäjiä. Näitä ovat erilaiset teknisen järjestelmän toimintamallit tai järjestelmän toiminnassa tapahtuvat virheet, mutta myös erilaiset sosiaalisen ympäristön tekijät. Tekniseen osasysteemiin liittyviä syitä voidaan huomata järjestelmää ja sen tietoja tutkimalla. Tyypillisesti tietojen laatua selittäviä sosiaalisia syitä saadaan esille tutkimalla tietojen syntykontekstia ja niiden tiedontuotantoprosessia. Tietojen tuotantoprosessin perusteellinen tutkimus vie kuitenkin aikaa, jonka vuoksi sen toteuttaminen rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Empiirisen tutkimuksen tulosten perusteella voidaan arvioida diabetespotilaasta kirjattujen tietojen laatua ja arvioida, mitä tarvitaan, jotta sähköisiin potilastietojärjestelmiin kirjattu potilastieto on laatukriteerien mukaista.

5.2 Tutkimuksen laatukriteerit

Tutkimuksessa käytettävät laatukriteerit muodostetaan PSP/IQ -mallin avulla. Taulukossa 4 on esitetty PSP/IQ -mallin neljä osa-aluetta ja niiden keskeiset laatutavoitteet. Malli on esitetty tarkemmin taulukossa 2 sivulla 30.

TAULUKKO 4. PSP/IQ -mallin neljä osa-aluetta

	Määritysten mukainen	Käyttäjän odotusten mukainen
Tuotteen laatu	Hyväkuntoinen informaatio	Hyödyllinen informaatio
Palvelun laatu	Luotettava informaatio	Käyttökelpoinen informaatio

Diabetespotilaiden hoitoon liittyviä tietoja terveydenhuollon organisaatiossa tallennetaan Diabetesjärjestelmän lisäksi myös muihin tietojärjestelmiin, esimerkiksi organisaation sähköiseen potilaskertomusjärjestelmään. Jotta diabetespotilaan tietojen kokonaistilanteesta saataisiin kattavampi kuva, Diabetesjär-

jestelmän lisäksi tutkimukseen otetaan mukaan kaksi sähköistä potilaskertomusjärjestelmää.

Tässä tutkimuksessa tietojen laadun tutkimiseen käytettävä nelikenttä ja tiedon laatukriteerit on esitetty taulukossa 5. Tutkimuksessa tutkitaan onko järjestelmiin tallennettu tieto *määritysten mukaista*, eli onko tieto päätöksentukijärjestelmän vaatimassa rakenteisessa muodossa. Lisäksi tutkitaan, onko tieto *käyttäjän odotusten mukaista* eli saako päätöksentukijärjestelmä tarvitsemaansa tietoa. Tuotenäkökulmaa vastaa tiedon laadun arviointi Diabetesjärjestelmästä ja palvelunäkökulmaa tietokokonaisuus, jonka päätöksentukijärjestelmä saa käyttöönsä eri järjestelmistä. Eri järjestelmien tuottamassa tietokokonaisuudessa korostuu erityisesti tietojen sisällöllinen vastaavuus ja merkitys käyttäjälle.

TAULUKKO 5. Tutkimuksessa käytettävä nelikenttä ja tiedon laadun kriteerit

	Määritysten mukainen = tietojen muoto	Käyttäjän odotusten mukainen = tietojen sisältö
Tuotteen laatu = Tiedon laatu Diabetesjärjestelmässä	Tieto on saatavissa päätöksentuen käyttöön rakenteisessa muodossa	Tieto on olemassa ja saatavissa päätöksentuen käyttöön
Palvelun laatu = Tiedon laatu verrattaessa eri järjestelmissä olevaa tietoa	Tieto on saatavissa päätöksentuen käyttöön rakenteisessa muodossa	Eri järjestelmissä sijaitseva ja päätöksentuen käyttöönsä saama tieto on keskenään vastaavaa

Tuote- ja palvelunäkökulman mukaan tutkimuksen toteuttaminen jaetaan kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa eli tuotenäkökulmassa tietojen laatua tutkitaan Diabetesjärjestelmän potilasaineistosta. Päätöksentukipalvelun kannalta määritysten mukainen tieto tarkoittaa, että tieto on tallennettu ja saatavissa päätöksentukipalvelun käyttöön rakenteisessa muodossa, jotta sitä voidaan hyödyntää. Tieto on käyttäjän odotusten mukaista, kun tieto on olemassa ja saa-

tavissa päätöksentukipalvelun käyttöön. *Tuotenäkökulman mukaiset laatukriteerit täyttyvät, kun tieto on olemassa ja saatavissa päätöksentukijärjestelmän käyttöön rakenteisessa muodossa.*

Toisessa vaiheessa eli palvelunäkökulmassa määritysten mukainen tieto tarkoittaa, että tieto on tallennettu ja saatavissa päätöksentukipalvelun käyttöön rakenteisessa muodossa. Tieto on käyttäjän odotusten mukaista, kun eri järjestelmien sisältämä tieto on keskenään vastaavaa, esimerkiksi kummastakin järjestelmästä potilaan tiedoista löytyy sama diagnoosi. *Palvelunäkökulman mukaiset laatukriteerit täyttyvät, kun eri järjestelmiin tallennetut tiedot vastaavat toisiaan ja ne ovat saatavissa rakenteisessa muodossa.*

Tutkimuksessa tiedon laadun tutkiminen rajataan päätöksentukipalvelun toiminnassaan tarvitsemien keskeisten tietojen laadun tutkimiseen, eli järjestelmiin tallennettuihin potilaan diagnoosien, lääkitystietojen ja erilaisten mittaus- ja tutkimustulosten laatuun. Taulukossa 6 on lueteltu rakenteiseen tietoon liittyvät luokitukset, jotka tässä tutkimuksessa muodostavat rakenteisen tiedon laatukriteerit.

TAULUKKO 6. Rakenteisen tiedon kriteerit

Tieto	Käytettävä luokitus
Diagnoosit	ICD-10 -luokitus
Lääkitys	ATC -luokitus
Mittaustulokset	Kuntaliiton laboratoriotutkimusnimikkeistö

Diagnooseille käytetään kansainvälistä tautiluokitusta ICD-10. ICD-10 -koodista voidaan käyttää muotoa J45 (astman koodi) tai tarkempaa muotoa kuten esimerkiksi H36.02 (vaikea diabeettinen taustaretinopatia). Lääkityksille käytetään kansainvälistä ATC -lääkenimikkeistöä (ATC = Anatomical Thera-

peutic Chemical). Luokittelun mukaan koodiin voi sisältyä yhdestä seitsemään merkkiä, lääkitysmerkinnän tarkkuudesta riippuen, esim. A10 tai A10AD01. (Lääkelaitos 2007). ATC-koodi määräytyy lääkkeen vaikuttavan aineen perusteella, jolloin samaa vaikuttavaa ainetta sisältävää lääkettä voidaan myydä eri kaupananimillä. Laboratoriotuloksille käytetään Kuntaliiton laboratoriotutkimusnimikkeistöä, mutta nimikkeistö ei sisällä fysiologisia mittauksia ja testejä. Nimikkeistön koodit ovat muotoa 2095 (lyhenne fS-Kol, tutkimusnimike: Kolesteroli).

5.3 Menetelmät

Menetelmänä tutkimuksessa käytetään tapaustutkimusta. Tapaustutkimus so-
pii hyvin tilanteeseen, jossa tutkittavana on uusi, vähän tutkittu kohde, jolloin
tavoitellaan kohteen syvällistä ymmärtämistä. Tapaustutkimuksen avulla tutki-
ja voi perehtyä monimutkaiseen tilanteeseen ja tuoda esille uutta tietoa. (Järvi-
nen ja Järvinen 2004, 78).

Haasteelliseksi tapaustutkimuksen tekee se, että tutkijan tulee hallita tapaus-
tutkimusaiheensa hyvin. Verrattuna tiukasti kontrolloituihin tutkimusasetel-
miin tapaustutkimuksessa tutkijan tulee ymmärtää ja hallita tutkimusprosessin
kehittymistä eri tavoin: tietojen keruu ei ole pelkkää tietojen mekaanista tallen-
nusta, vaan kerättyä tietoa tulkitaan jo keruuvaiheessa ja uusia löydöksiä voi-
daan hyödyntää tutkimusprosessin suuntaamisessa. (Järvinen ja Järvinen 2004,
75, 77-81).

Tapaustutkimuksen tasoa nostaa tutkimuksen hyvä suunnittelu ja toteutuksen
huolellinen raportointi, mikä mahdollistaa tutkimusprosessin ja tehtyjen pää-
telmien jäljitettävyyden. (Järvinen ja Järvinen 2004, 79-81). Tapaustutkimuksen
validiteettia pyritään lisäämään esittämällä eri tiedonkeruumenetelmillä ja eri
näkökulmista kerättyjä todisteita, joiden avulla tutkittavasta kohteesta pyritään

saamaan mahdollisimman monipuolinen kuva (Järvinen ja Järvinen 2004, 75, 77).

Tässä tutkimuksen luotettavuutta pyritään lisäämään käyttämällä erilaisia tiedonhankintatapoja ja tekemällä yhteistyötä diabetespotilaita hoitavien erikoislääkäreiden kanssa. Aineisto kerätään aiemmin tallennetusta materiaalista eli sähköisten potilaskertomusjärjestelmien potilasasiakirjoista. Tietojen kerääminen ja analysointi tapahtuu lääkäreiden kanssa. Tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseksi ennen tulosten raportointia ne käydään läpi tutkimukseen osallistuneiden lääkäreiden kanssa. Lisäksi tutkimusprosessi raportoidaan huolellisesti, mikä lisää tutkimuksen läpinäkyvyyttä ja tulosten luotettavuutta.

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tietojen laatua tutkitaan Diabetesjärjestelmästä. Tutkimus tehdään päätöksentuen testiympäristöön kopioidulle anonyymille potilasaineistolle, jolloin tiedoista ei käy ilmi potilaiden oikeita henkilötietoja. Tutkimuksen toisessa vaiheessa potilastietojen laatua tutkitaan tuotantokäytössä olevista sähköisistä potilaskertomusjärjestelmistä, mihin on haettu tutkimusluvut. Tutkimuksen toiseen vaiheeseen poimitaan satunnaisotannalla rajattu määrä diabetespotilaita, joista kirjattujen tietojen laatua tutkitaan yhteistyössä päätöksentuen pilotointiin osallistuvien erikoislääkäreiden kanssa.

Aineiston analysointiin käytetään sekä tilastollisia että laadullisia menetelmiä. Tutkimuksessa kerättävä aineisto on pääosin kvantitatiivista, jolloin aineistoa kuvaavat jakaumat ja tunnusluvut muodostetaan potilaskohtaisesti ja koko aineistoa kuvaavina tunnuslukuina. Tutkimuksen toisessa vaiheessa käytetään myös kvalitatiivisia menetelmiä, joiden avulla eri järjestelmiin tallennettujen tietosisältöjen laatua analysoidaan.

5.4 Aineiston keruu ja käsittely vaiheessa 1: Diabetesjärjestelmän potilasaineiston tutkimus

Ennen tämän tutkimuksen toteuttamista Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS) vuonna 2006 oli perustettu erillinen testiympäristö päätöksentukijärjestelmän testausta varten. Tuolloin testiympäristöön oli asennettu päätöksentuki-palvelu ja Diabetesjärjestelmä sisältäen tuotantokäyttöä vastaavan tietokantarakenteen. Testiympäristön Diabetesjärjestelmän tietokantaan oli kopioitu 18.8.2006 potilastietoja vastaavasta tuotantokäytön Diabetesjärjestelmästä. Kopioinnin yhteydessä tiedoista oli poistettu potilaiden henkilötunnukset ja muut potilaan tunnistetiedot, kuten nimi, osoite ja lähin omainen. Testiympäristöä luotaessa ohjelmistotoimittajaa oli pyydetty korvaamaan potilaiden henkilötunnukset ja nimet keinotekoisilla potilastunnisteilla ja nimillä.

Talvella 2007 tässä raportoitavan tutkimuksen suorittamista varten ohjelmistotoimittajaa pyydettiin luomaan testiympäristöön erilliset näkymät (3 kpl), joihin tutkimuksessa tarvittavat tietokentät sisällytettiin. Näkymät luotiin 14. helmikuuta 2007 ja ne sisälsivät alla luetellut tiedot, joihin tutkimuksessa ensisijaisesti keskityttiin.

- 1) Ensimmäinen näkymä sisälsi kaikki järjestelmään tallennetut diagnoositiedot lajiteltuna potilaittain. Näkymän tietokentät (9 kpl) olivat: potilastunniste, potilaan keinotekoinen nimi, potilasta hoitava yksikkö, diagnoosin tunniste, ICD-10-koodi, diagnoosin nimi, diagnoosin toteamis-pvm, käyntipvm ja diagnoosin tilakoodi.
- 2) Toinen näkymä sisälsi kaikki järjestelmään tallennetut lääkitystiedot lajiteltuna potilaittain. Näkymän tietokentät (8 kpl) olivat: potilastunniste, potilaan keinotekoinen nimi, potilasta hoitava yksikkö, ATC-koodi, lääkkeen nimi, pvm, jolloin lääkityksen tarve on viimeksi tarkistettu, lääkityksen tilakoodi ja lääkityksen lisätietoja -kenttä.
- 3) Kolmas näkymä sisälsi tiedot kaikista järjestelmään tallennetuista mittaustuloksista lajiteltuna potilaittain (sisältää sekä laboratoriotuloksia että fysiologisia mitta- ja tutkimustuloksia). Näkymän tietokentät (7 kpl) olivat: potilastunniste, potilaan keinotekoinen nimi, potilasta hoitava yksikkö, järjestelmän sisäinen testin tunniste, tutkimuksen koodi, testin nimi ja testin tulos.

Vastaavat näkymät (3 kpl) tehtiin potilaista, joiden henkilötiedot löytyivät järjestelmästä, mutta joilta Diabetesjärjestelmästä ei löytynyt diagnooseja, lääkitys-

tietoja ja mittaustuloksia. Näissä näkymissä tietokenttänä käytettiin vain potilastunnistetta ja potilaan keinoitekoista nimeä.

Tietojen käsittely ja analysointi tehtiin UltraEdit- ja MS Excel 2003 -ohjelmistoilla. Näkymistä ajettiin txt-muotoiset tietolistaukset, joista ensimmäiseksi poistettiin päätöksentekijärjestelmän testauksessa (ajanjakso elokuusta 2006 - helmikuuhun 2007) tallentunut tieto. Testauksessa tallentunut tieto oli erotettavissa alkuperäisestä potilasdatasta tiedon tallentaneen käyttäjätunnuksen ja tallennuspäivämäärän perusteella. Näiden tietorivien poiston jälkeen tutkimuksessa käytetty aineisto sisälsi ainoastaan alkuperäistä, oikeassa tuotantokäytössä (n. kuuden ja puolen vuoden aikana) järjestelmään tallentunutta potilastietoa.

Seuraavaksi tiedot tallennettiin xls-tiedostoiksi, joissa tiedot lajiteltiin nousevasti potilastunnisteen mukaan. Diagnoositiedot sisältävä xls-tiedosto sisälsi kaikkiaan 10 450 diagnoosia ja lääkitystietoja sisältävä xls-tiedosto koostui 22 791 lääkitystiedosta. Mittaustuloksia sisältänyt txt-tiedosto sisälsi 350 504 mittaustulosta, jonka vuoksi se ensin käsiteltiin UltraEdit-ohjelmalla. Tiedosto oli liian suuri, jotta sen käsittely olisi onnistunut MS Excel-ohjelmalla. UltraEdit-ohjelmalla aineisto jaettiin kymmeneen erilliseen xls-tiedostoon, johon kuhunkin sisällytettiin n. 35 000 mittaustulosta. Lajittelun ansiosta tiedot saatiin jaettua siten, että yksittäisen potilaan tietoja sisältyi vain yhteen xls-tiedostoon. Lisäksi aineistoa käsiteltiin UltraEdit-ohjelmalla siten, että mittaustuloksissa esiintyneet pisteet korvattiin pilkuilla.

Ensimmäisessä vaiheessa ProWellness Diabetesjärjestelmään kopioidun potilasaineiston osalta tutkimus on kokonaistutkimus, eli koko perusjoukon (Diabetesjärjestelmään tallennetut potilaat) kaikki tilastoyksiköt sisältyivät tutkimukseen. Kaikkien tilastoyksikköjen eli potilaiden tiedoista mukaan tutkimukseen sisällytettiin rakenteisena järjestelmään tallennetut diagnoosit, lääkitystiedot ja mittaustulokset. Potilaan tietoihin on mahdollista kirjata tietoa myös vapaa-

muotoisena tekstinä, jonka analysointi rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Vapaamuotoista tekstiä sisältävistä potilastiedoista poimittiin kuitenkin esimerkkejä havainnollistamaan tietojen kirjaamiskäytäntöjä ja järjestelmään tallennettujen tietojen laatua.

5.5 Aineiston keruu ja käsittely vaiheessa 2: Potilastiedon laatu eri järjestelmien kesken

Vaiheessa 2 tietojen analysointi suoritettiin Kuopion yliopistollisen sairaalan ja Kuopion sosiaali- ja terveyskeskuksen tuotantokäytön sähköisiin järjestelmiin tallennetuille potilastiedoille. Tutkimusta varten haettiin tutkimusluvut sekä Kuopion yliopistollisessa sairaalassa että Kuopion kaupungin sosiaali- ja terveyskeskuksessa. Vaiheen 2 tutkimusaineiston keruu tehtiin 21.5. – 27.6.2007 välisenä aikana.

Vaiheen 2 tietojen keruun lähtökohtana käytettiin testiympäristön Diabetesjärjestelmään kopioitua potilasaineistoa. Tämän avulla varmistettiin, että vaiheen 2 tutkimukseen sisällytettävät potilaat ovat diabetespotilaita. Ohjelmistotoimittajaa pyydettiin palauttamaan potilaiden keinotekoiset potilastunnisteet takaisin oikeiksi henkilötunnuksiksi, jotka tallennettiin testiympäristöstä erilleen. Näistä potilastiedoista muodostettiin 16.5.2007 näkymä, jonka tietokentät olivat: potilaan henkilötunnus, asuinkunnan koodi ja nimi, hoitavan yksikön tunniste ja nimi, sekä potilaan hoidon tilakoodi.

Tässä vaiheessa aineisto sisälsi 5 014 riviä potilastietoja. Aineisto sisälsi vielä toisteisia henkilötunnuksia: jos potilas oli asioinut useammassa hoitoyksikössä, esimerkiksi kaupungin diabetesvastaanotolla ja keskussairaalassa, kumpikin hoitopaikka esiintyi aineistossa omana rivinään, jolloin sama henkilötunnus esiintyi kaksi kertaa. Seuraavaksi aineistosta suodatettiin vain ainutkertaiset henkilötunnukset, jotta yksittäisten potilaiden lukumäärä saatiin selville ja

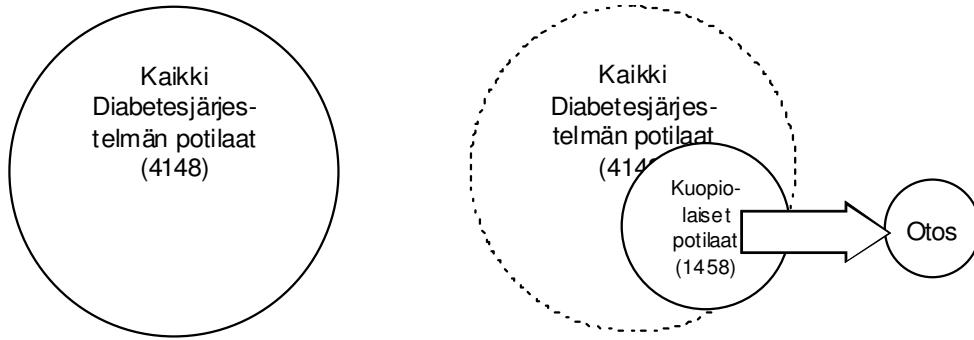
poiminta vaiheen 2 tutkimusta varten pystyttiin suorittamaan. Suodatuksen jälkeä lukumäärä pieneni 4 148 potilaaseen.

Edelleen vaiheen 2 tutkimusta varten aineistoa rajattiin valitsemalla poimittavien potilaiden perusjoukoksi kuopiolaiset potilaat (n=1 458), jotta heidän tietojaan oli mahdollista katsoa Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla. Kuopiolaisien osuus Diabetesjärjestelmään tallennetuista potilaista oli 35,2 %.

Kaikki kuopiolaiset potilaat kattavassa aineistossa 634 potilaan aktiivisena hoitopaikkana oli Kuopion kaupungin diabetesvastaanotto ja 437 potilaan aktiivisena hoitopaikkana KYS Sisätautien klinikka. Vastaavasti Kuopion kaupungin diabetesvastaanotto oli merkitty passiiviseksi 97 potilaalle ja KYS Sisätautien klinikka passiiviseksi 702 potilaalle.

Kuopiolaisia potilaita sisältävästä aineistosta (1 458 potilasta) satunnaislukuja hyödyntämällä poimittiin ensiksi 20 henkilötunnusta. Satunnaisluvut arvottiin satunnaislukugeneraattorin avulla. Potilaiden tiedot esitarkistettiin KYS:ssä työskentelevän sairaanhoitaja-järjestelmäkouluttaja Eija Hämäläisen kanssa KYS:n Miranda-potilaskertomusjärjestelmästä. Tässä vaiheessa tarkastettiin ovatko satunnaisesti valitut potilaat tutkimuksen otokseen soveltuvia. Potilasta ei otettu mukaan vaiheen 2 tutkimukseen, jos potilas oli a) kuollut, b) potilaasta ei löytynyt mitään diabeteksen hoitoon liittyviä tietoja Miranda-potilaskertomuksen sisätautien erikoisalalehdeltä (potilaalla saattoi kuitenkin olla muita tietoja potilaskertomuksessa) tai c) hän oli muuttanut pois Kuopios-ta.

Ensimmäisestä 20 satunnaisesti arvotun potilaan joukosta löytyi 10 tutkimuksen otokseen sopivaa potilasta. Poimintaa ja tietojen esitarkastusta jatkettiin, kunnes lopputuloksena 50 esitarkastetun potilaan joukosta saatiin 25 vaiheen 2 tutkimuksen otokseen sopivaa potilasta. Kaikki tutkimukseen satunnaisesti poimitut potilaat olivat aikuispotilaita. Kuviossa 10 on havainnollistettu vaiheen 2 tutkimuksen otoskoon muodostamista.



Diabetesjärjestelmään tallennettujen
potilaiden n=4 148

2. vaiheen perusjoukko n=1 458, otos n=14

KUVIO 10. Tutkimuksen otoskoon muodostaminen

Ensin potilaiden tiedot katsottiin ja analysoitiin erikoislääkäri Helena Sarlundin kanssa Kuopion kaupungin Pegasos-potilaskertomusjärjestelmästä ja Prowellness Diabetesjärjestelmästä. 25 otokseen valitusta potilaasta ensimmäisellä kerralla katsottiin 16 potilaan tiedot, joista 13 otettiin mukaan otokseen. Potilaita ei voitu esitarkistaa Kuopion kaupungin puolella, jonka vuoksi otokseen valituista potilaista osa karsiutui pois vielä tietojen analysointivaiheessa. Kaksi henkilöä oli muuttanut pois Kuopiosta ja yhden henkilön tietoja ei löytynyt (sähköinen potilaskertomus ilmoitti, että henkilötunnusta ei ole olemassa).

Seuraava tapaaminen oli Kuopion yliopistollisessa sairaalassa, jossa tietojen analysointi toteutettiin erikoislääkäri Jarmo Jääskeläisen kanssa. Tietoja katsottiin rinnakkain sähköisestä potilaskertomuksesta Mirandasta ja Prowellness Diabetesjärjestelmästä. Ensimmäisellä tapaamisella tarkastettiin 10 potilaan tiedot, joista tarkemman tarkastelun perusteella yhden potilaan tiedot karsiutuivat pois lopullisesta otoksesta. Tutkimuksesta pois jätetyn potilaan hoito ei ollut aktiivisena kummassakaan organisaatiossa, jonka vuoksi kyseisen potilaan tietoja ei otettu mukaan tutkimukseen. Kolmannella tapaamiskerralla Jarmo Jääskeläisen kanssa tarkastettiin kuuden potilaan tiedot, jotka kaikki olivat tutkimusotokseen sopivia.

Neljäs tapaaminen oli Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla, jossa Helena Sarlundin kanssa tarkastettiin 10 potilaan tiedot. Ensimmäisellä tapaamiskerralla osa seitsemän potilaan tiedoista jäi vajaaksi ja niitä täydennettiin, jonka lisäksi katsottiin kolmen uuden potilaan tiedot. Uusista potilaista yksi karsiutui pois, koska oli muuttanut pois Kuopiosta.

Lopulliseksi otoskooksi muodostui 14 potilasta (ks. KUVIO 10), joiden tietoja verrattiin Kuopion kaupungilla Pegasos-potilaskertomusjärjestelmän ja ProWellness Diabetesjärjestelmän kesken ja KYS:ssa Miranda-potilaskertomuksen ja ProWellness Diabetesjärjestelmän kesken. Potilaasta tuli olla saatavissa tietoja kolmesta eri järjestelmästä ja Diabetesjärjestelmästä kummassakin organisaatiossa. Tutkimuksen otokseen mukaan hyväksytyistä potilaista kolmelle hoitopaikaksi oli merkitty Kuopion kaupungin diabetesvastaanotto ja 10 potilaalle KYS Sisätautien klinikka. Yhdellä potilaalla kumpikin hoitopaikka oli merkitty aktiiviseksi.

Vaiheen 2 tietojen kirjaamista ja analysointia varten suunniteltiin lomakepohja (LIITE 1), johon tietojen sisältöön ja tietojen muotoon liittyvät keskeiset analysoitavat tiedot koottiin. Tutkimuksessa potilastietoja katsottiin kuten vastaanottotilanteessakin: tietojen analysoinnin ja keruun aikana avoinna oli rinnakkain kaksi järjestelmää, sekä Diabetesjärjestelmä että organisaation käyttämä sähköinen potilaskertomusjärjestelmä. Tiedon sisältöä tutkittiin diagnoosien, lääkitystietojen ja mittaustulosten osalta ja tiedon muotoa sen tallennusmuodon osalta.

Yhteen lomakepohjaan koottiin yhden potilaan tietoja koskevat huomiot ja tulokset tietojärjestelmittäin lääkärin arvion perusteella. Lomakepohjaan ei kopioitu systemaattisesti kaikkia potilaan tiedoissa olevia yksittäisiä diagnooseja, lääkitystietoja ja mittaustuloksia, vaan tietojen analysoinnin tulos: vastaavatko eri järjestelmissä olevat tiedot keskenään toisiaan, jollei, niin miten tiedot eroavat, ja tieto siitä minkä verran tietoja kuhunkin järjestelmään oli tallennettu.

Tapaamisten aikana tutkimuksen tekijä tallensi muistiinpanot kannettavalla tietokoneella ennalta suunniteltuun lomakepohjaan ja tilanteet nauhoitettiin. Nauhoitukseen kysyttiin lupa ja kaikissa tapaamisissa nauhoittaminen sallittiin. Mahdollisimman pian tapaamisen jälkeen tutkimuksen tekijä täydensi potilastietoja koskevia tuloksia nauhoituksen avulla. Keskustelujen täydellistä litterointia ei tehty, koska nauhoitus ensisijaisesti toimi tietojen tarkistamisen ja täydentämisen apuna. Ainoastaan osia keskusteluista litteroitiin jälkikäteen lainauksien esittämistä varten.

5.6 Yhteenveto

Tässä luvussa käytiin läpi tutkielmaan sisältyvän empiirisen osuuden tutkimussuunnitelma, tavoitteet ja menetelmät sekä tutkimuksessa käytettävä nelikenttä ja siihen liitetyt tiedon laatukriteerit. Empiirisessä osuudessa käytettävä nelikenttä johdettiin kirjallisuudessa esitetyn PSP/IQ -mallin avulla. Tutkimuksen suunnittelussa keskityttiin mitattaviin laatukriteereihin, jotka muodostettiin nelikenttään huomioimalla päätöksenteon tukijärjestelmän tiedon laatua koskevat vaatimukset. Tutkittava tietokokonaisuus rajattiin diabetespotilaasta kirjattuihin diagnooseihin, lääkitystietoihin ja mittaustuloksiin.

Tämän jälkeen luvussa kuvattiin tutkimuksen toteutus sekä aineiston keruu ja käsittely, jotka jakaantuivat kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tutkittava aineisto kerättiin päätöksenteon tukijärjestelmän ja Diabetesjärjestelmän muodostamasta testiympäristöstä, joka sisälsi sinne anonyymissä muodossa kopioitua potilastietoa. Alun perin potilastieto on kertynyt Diabetesjärjestelmään sen tuotantokäytön aikana. Aineiston tilastollisen analysoinnin jälkeen tutkimusta syvennettiin tutkimalla kahta tuotantokäytössä olevaa sähköistä potilaskertomusjärjestelmää, joiden tietoja analysoitiin vasten Diabetesjärjestelmän tietoja. Tässä vaiheessa tutkittavaksi poimittiin 14 diabetespotilaan tietokokonaisuudet, jotka analysoitiin diabeteksen hoitoon erikoistuneiden lääkäreiden kanssa.

6 EMPIIRISEN OSUUDEN TULOKSET

Empiirisen osuuden tavoitteena oli tutkia sähköisten potilastietojärjestelmien tiedon laatua, sekä pyrkiä selvittämään laatua selittäviä tekijöitä. Tässä luvussa esitetään tutkimustulokset, jotka perustuvat sähköisiin potilastietojärjestelmiin ja niiden sisältämien tietojen analysointiin. Tutkimustulokset jakaantuvat Diabetesjärjestelmän aineiston analysoinnista saatuihin tuloksiin (kappale 6.1) ja tuloksiin eri järjestelmiin tallennettujen potilastietojen tiedon laadusta (kappale 6.2). Tuloksia esittelevien kappaleiden jälkeen käsitellään tietojen laatua selittäviä syitä, jotka tulivat esille tutkimusta tehtäessä. Tulosten esittämisen jälkeen esitetään tulosten yhteenveto (6.3) ja pohdintaosuus (6.4).

6.1 Diabetesjärjestelmän potilasaineistoa koskevat tulokset

Tässä kappaleessa käydään läpi tietojen kokonaismäärä ja esitetään Diabetesjärjestelmän potilastietoja analysoimalla saadut tulokset. Taulukoissa on käytetty lyhennettä "esh", joka tarkoittaa erikoissairaanhoidon organisaatiota ja lyhennettä "pth", joka tarkoittaa perusterveydenhuollon organisaatioita.

Diabetesjärjestelmään oli tallennettu 10 450 diagnoosia, joista aktiivisia diagnooseja oli 10 408 ja ei-aktiivisia diagnooseja 42. Lääkitystietoja Diabetesjärjestelmään oli tallennettu 22 791, joista 6 496 oli aktiivista lääkitystietoa ja ei-aktiivisia lääkitystietoja 16 295. Mittaustuloksia Diabetesjärjestelmä sisälsi kaikkiaan 350 504, joita ei eritellä diagnoosien ja lääkitystietojen tavoin aktiivisiin ja ei-aktiivisiin. Aktiivisia diagnooseja oli kirjattu 4 140 potilaalle, aktiivisia lääkitystietoja 2 633 potilaalle ja järjestelmään tallennetut mittaustulokset jakautuivat 3 948 potilaalle (TAULUKKO 7).

TAULUKKO 7. Diabetesjärjestelmään tallennettujen tietojen kokonaismäärät

	Diagnooseja	Lääkitystietoja	Mittaustuloksia
Aktiivisia	10 408	6 496	
Ei-aktiivisia	42	16 295	
Yhteensä	10 450	22 791	350 504
Potilaat, joilla aktiivisia tietoja	4 140	2 633	3 948

Ei-aktiivisista diagnooseista 13 kpl oli D2D-profiileja, jotka tallennetaan samaan tietokannan tauluun kuin varsinaiset diagnositkin. Näissä tapauksissa potilas on ensin luokiteltu riskiryhmään (D2D), jonka jälkeen hän on sairastunut diabetekseen ja potilaan profiili on vaihdettu diagnoosin mukaiseksi. Kahden potilaan kohdalla sama diagnoosi oli poistettu saman päivän aikaan useaan kertaan (toisella potilaalla seitsemän ja toisella yhdeksän kertaa), yhdessä nämä kattoivat 16 diagnoosia. Loput 13 poistettua diagnoosia vaihtelivat. Ei-aktiiviset diagnosit (42 kpl) jakautuvat kaikkiaan 23 potilaalle.

Ei-aktiivisten lääkitystietojen määrä kaikista järjestelmään tallennetuista lääkitystiedoista on selkeästi suurempi kuin voimassa olevien: 28,5 % lääkkeitä oli aktiivisia, kun puolestaan 71,5 % järjestelmään merkityistä potilaiden lääkitystiedoista oli ei-aktiivisia. Ei-aktiivisia lääkkeitä järjestelmässä oli 1 696 potilaalla. Ei-aktiiviseksi merkittyjen määrä vaihteli potilaittain 1-59 lääkitystietoon, keskiarvon ollessa 9,6 ei-aktiivista lääkitystä/potilas. Useimmiten potilaan tietoihin oli merkitty kaksi ei-aktiivista lääkitystä, joka kattaa 12,6 % kokonaismäärästä.

Taulukko 8 sisältää potilaiden lukumäärät, joilta Diabetesjärjestelmässä puuttuu diagnooseja, lääkitystietoja tai mittaustuloksia, vaikka heidät on lisätty järjestelmän aktiivisiksi potilaiksi.

TAULUKKO 8. Potilaiden määrät, joilta Diabetesjärjestelmässä puuttuu diagnoositiedot, lääkitystiedot tai mittaustulokset

	Ei diagnooseja	Ei lääkitystietoja	Ei mittaustuloksia
Potilaiden määrä	16	836	207

16 potilaalla Diabetesjärjestelmässä ei ollut ollenkaan diagnoosia. Näiden potilaiden tiedot katsottiin Diabetesjärjestelmästä. Haetuilla potilastunnisteilla seitsemälle ei ollut määritelty profiilia, eli järjestelmään oli viety ainoastaan heidän henkilötietonsa, mutta ei määritelty minkä tyyppin diabetesta potilas sairastaa. Heillä ei myöskään ollut mitään muita tietoja. Kolmelta potilastunnisteelta löytyi ainoastaan laboratoriotuloksia, mutta myös heiltä profiili puuttui. Viittä potilastunnistetta Diabetesjärjestelmästä ei löytynyt. Yhden potilastunnisteen kohdalla tuli ilmoitus: ”potilas poistettu, poiston syy: testipotilas”.

836 potilaalla Diabetesjärjestelmässä ei ollut lääkitystietoja. Koska tutkimuksen tietoja ei rajattu poistamalla kuolleiden potilaiden tietoja, määrä sisältää myös kuolleiden potilaiden potilastunnisteita. Mittaustuloksia puuttui 207 potilaalta.

Seuraavissa kappaleissa kerrotaan tuloksista, joita aktiivisten diagnoosien, aktiivisten lääkitystietojen ja mittaustulosten tutkimuksesta saatiin.

6.1.1 Tietojen sisältö

Diagnoosit

Diabetesjärjestelmään oli tallennettu 10 450 diagnoosia, joista 10 408 oli aktiivisia diagnooseja ja 42 ei-aktiivisia diagnooseja. Diabetesjärjestelmän aktiiviset diagnoosit jakaantuivat 33 eri diagnoosiin. Kattava luettelo Diabetesjärjestelmään tallennetuista diagnooseista ja niiden määristä on esitetty liitteessä 2. Taulukossa 9 on esitetty kymmenen yleisintä potilaille tallennettua diagnoosia ja niiden määrät aineistossa.

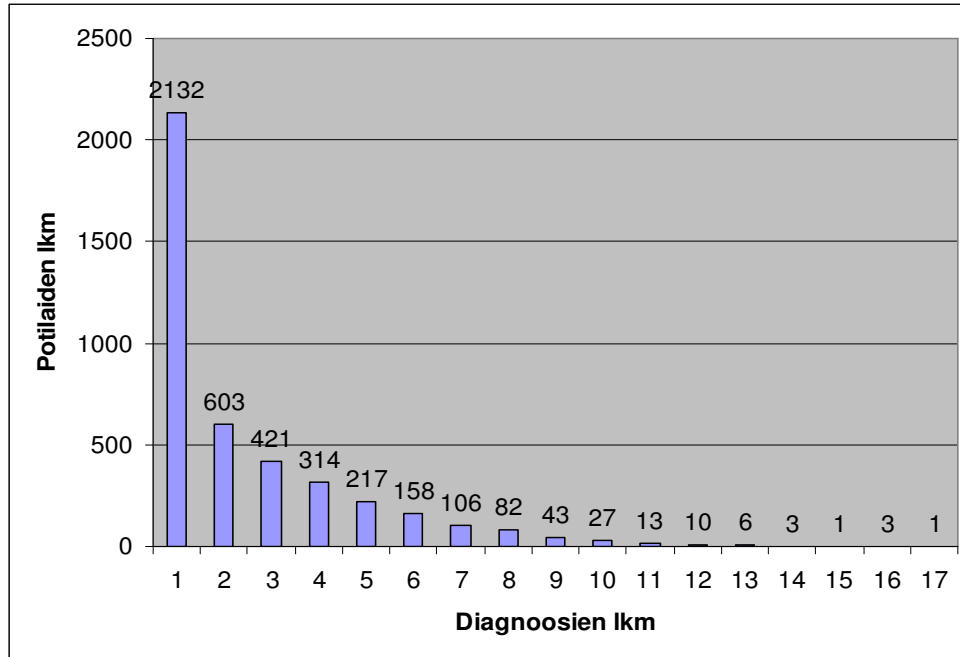
Eniten Diabetesjärjestelmään on tallennettu tyypin 2 diabetes -diagnooseja: 1 652 kpl, joka on 15,9 % kaikista järjestelmään tallennetuista diagnooseista. Toiseksi eniten on tallennettu tyypin 1 diabetes -diagnooseja 1 614 kpl, joka kattaa 15,5 % kaikista diagnooseista. Kolmanneksi eniten on nonproliferatiivinen retinopatia -diagnooseja, joita on 1 471 kpl ja jotka kattavat 14,1 % diagnooseista. Yhteensä kymmenen eniten tallennettua diagnoosikoodia (8 761 kpl) muodostavat 84,2 % Diabetesjärjestelmään tallennetuista diagnooseista.

TAULUKKO 9. Kymmenen yleisintä diagnoosia Diabetesjärjestelmässä

	Diagnoosi	ICD-10-koodi	Lkm	Osuus (%) kaikista Diabetesjärjestelmään tallennetuista diagnooseista
1	Tyypin 2 diabetes	E11	1 652	15,9
2	Tyypin 1 diabetes	E10	1 614	15,5
3	Nonproliferatiivinen retinopatia	H36.00	1 471	14,1
4	Hypertonia	I10	1 163	11,2
5	Muu neuropatia	-	740	7,1
6	Mikroalbuminuriaa	N08.30	670	6,4
7	Muu diabetes	E13	430	4,1
8	D2D-profiili	-	399	3,8
9	Sepelvaltimotauti	I20	346	3,3
10	Kohonnut kreatiniini	-	276	2,7
	Yhteensä		8 761	84,2 %

Diabetesjärjestelmän aktiiviset diagnoosit jakaantuvat 4 140 eri potilaalle. Kuvi-
ossa 11 on esitetty frekvenssijakauma Diabetesjärjestelmään tallennetuista poti-

laskohtaisista diagnoosimääristä. Vaaka-akseli kuvaa diagnoosien lukumäärää ja pysty akseli potilaiden määrää.

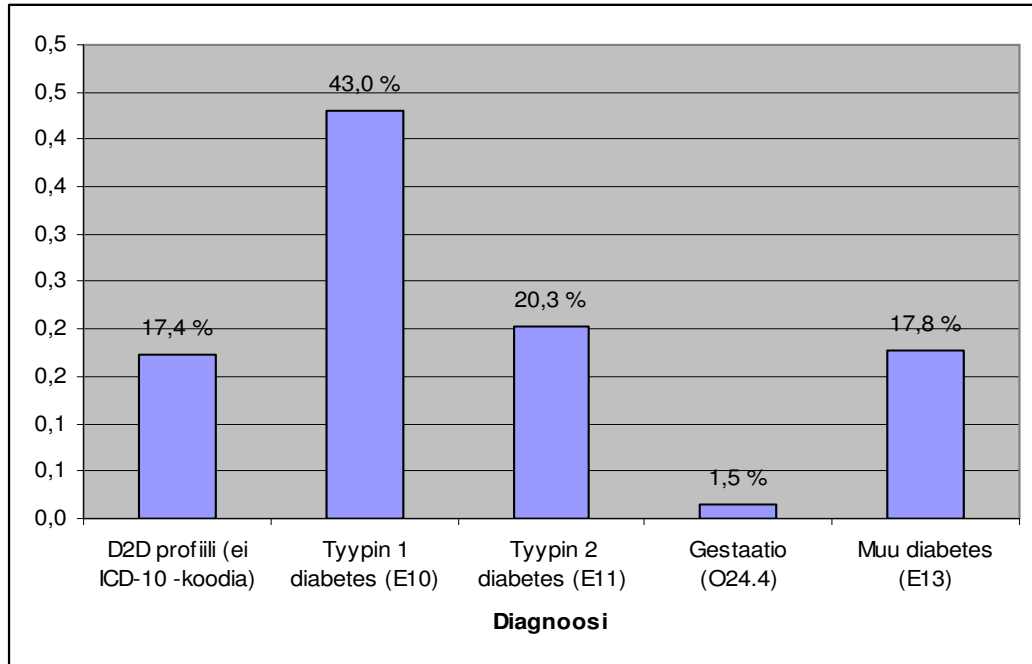


KUVIO 11. Frekvenssijakauma Diabetesjärjestelmään tallennetuista diagnooseista

Potilaskohtainen diagnoosien lukumäärä vaihteli 1 – 17 diagnoosiin, keskiarvon ollessa 2,5 diagnoosia. Aineiston mediaani on yksi diagnoosi, samoin kuin aineiston tyyppiarvo (moodi). Tyyppiarvon havaintomäärät kattavat aineistosta 51,5 % (2 132 potilasta). Seuraavaksi yleisin määrä oli kaksi diagnoosimerkintää, joka oli 603 potilaalla ja kattaa 14,6 % aineistosta. Kolme diagnoosia oli tallennettu 421 potilaalle (10,2 % aineistosta).

Kun potilaalle Diabetesjärjestelmään on tallennettu vain yksi diagnoosi (2 132 potilasta), potilaille tallennetut diagnoosit jakaantuvat kuviossa 12 esitetyn mukaisesti: D2D-profiili 17,4 % (371 kpl), tyyppin 1 diabetes 43,0 % (917 kpl), tyyppin 2 diabetes 20,3 % (432 kpl), gestatio 1,5 % (32 kpl) ja muu diabetes 17,8 % (379

kpl). Kuvion 12 mukaan yleisin diagnoosi on tyypin 1 diabetes, kun potilaalla on tallennettuna vain yksi diagnoosi.



KUVIO 12. Diagnoosit, kun potilaalle on tallennettu Diabetesjärjestelmään vain yksi diagnoosi

D2D-profiili tarkoittaa, että potilas kuuluu diabeteksen ennaltaehkäisyhankkeeseen, tyypin 1 diabetes ja tyypin 2 diabetes kuvaavat nimensä mukaista diabetestyyppiä, gestatio raskauden aikaista diabetesta ja muu diabetes muuta diabetestyyppiä. Suluissa on ilmaistu diagnoosien vastaavat ICD-10 -koodit Diabetesjärjestelmässä.

Tutkimuksessa analysoitiin tapaukset, joissa potilaalle Diabetesjärjestelmään oli tallennettu 10 - 17 diagnoosia. Analysoinnin tulokset on esitetty taulukossa 10. Yhteensä 64 analysoidun potilaan tiedoista 40 potilaalle diagnoositietoja oli merkitty vain erikoissairaanhoidossa. Vain perusterveydenhuollossa merkittyjä diagnooseja esiintyi yhden potilaan tiedoissa. 23 tapauksessa potilaalle oli mer-

kitty diagnoositietoja kummassakin organisaatiossa, joista 20 tapauksessa samoja diagnooseja oli tallennettu kummassakin organisaatiossa.

TAULUKKO 10. Potilaille tallennettujen samojen diagnoosimerkintöjen määrät erikoissairaanhoidossa ja perusterveydenhuollossa

Diagnoosimerkintöjä tallennettu	Potilaiden lkm
- erikoissairaanhoidon organisaatiossa	40
- perusterveydenhuollon organisaatiossa	1
- kummassakin organisaatiossa	23
- joista samoja diagnooseja	20
yhteensä:	64

Erikoissairaanhoidossa ja perusterveydenhuollossa kirjatut toisteiset diagnoosit olivat suurimmalta osin silmäsairauksiin liittyviä diagnooseja: nonproliferatiivinen retinopatia, preproliferatiivinen retinopatia, proliferatiivinen retinopatia sekä diagnoosit harmaakaihi ja sokeutunut. Silmäsairauksien eri vaikeusasteille on olemassa omat diagnoosit ja silmäsairauksissa diagnoosit merkitään erikseen kummallekin silmälle, joka kasvattaa potilaan diagnoosien yhteismäärää. Esi-merkki kuuden silmäsairausdiagnoosin kirjaamisesta on esitetty taulukossa 11, jossa silmäsairauksiin liittyvät diagnoosit on korostettu lihavoinnilla. Yhteensä potilaalla on 12 diagnoosia.

TAULUKKO 11. Esimerkki diagnoosilistauksesta, jossa potilaalla on kuusi silmäsairauksiin liittyvää diagnoosia

Hoitava yksikkö	Diagnoositunniste	IDC-10-koodi	Diagnoosin nimi	Diagnosointi pvm
*	diabetes1	E10	Diabetes-1	1.6.1973
esh	hypertonia	I10	Hypertonia	1.1.1990
esh	preproliferative_retinopathy	H36.02	Preproliferatiivinen retinopatia	1.1.1992
esh	preproliferative_retinopathy	H36.02	Preproliferatiivinen retinopatia	1.1.1992
esh	microalbuminury	N08.30	Mikroalbuminuriaa	1.1.1993
pth	microalbuminury	N08.30	Mikroalbuminuriaa	27.1.1993
pth	hypertonia	I10	Hypertonia	5.3.1993
pth	neuropathy		Muu neuropatia	10.12.1993
esh	proliferative_retinopathy	H36.03	Proliferatiivinen retinopatia	1.1.1994
esh	proliferative_retinopathy	H36.03	Proliferatiivinen retinopatia	1.1.1994
pth	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1994
pth	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1994

Taulukossa 12 on esimerkki, jossa potilaalle on tallennettu samoja diagnoositietoja erikoissairaanhoidossa ja perusterveydenhuollossa. Esimerkissä potilaalle on tallennettu 16 diagnoosia. Eri organisaatioissa tallennetut toisteiset diagnoosit erottuvat hoitava yksikkö sarakkeesta. Lisäksi eri organisaatioissa tallennetut diagnoosit on merkitty taulukkoon eri väreillä (perusterveydenhuolto vaaleankeltaisella ja erikoissairaanhoido vaaleansinisellä).

Lukuun ottamatta taulukossa esitettyä tyyppin 1 diabetes ja alaraaja ASO -diagnoosia, kaikki muut potilaalle merkityt diagnoosit ovat toisteista tietoa.

Toisteisten diagnoositietojen vähentämisen jälkeen potilaalle jää jäljelle yhdeksän diagnoosia. Edelleen jos huomioidaan, että kaksi kertaa merkitty nonproliferatiivinen retinopatia tarkoittaa käytännössä yhtä sairautta, jäljelle jää kahdeksan erillistä diagnoosia.

TAULUKKO 12. Potilastiedot, jotka sisältävät toisteisia diagnooseja

Hoitava yksikkö	Diagnoositunniste	IDC-10-koodi	Diagnoosin nimi	Diagnosointi pvm
pth	hypertonia	I10	Hypertonia	1.1.1971
esh	hypertonia	I10	Hypertonia	1.1.1973
*	diabetes1	E10	Diabetes-1	1.5.1975
esh	neuropathy		Muu neuropatia	1.1.1988
pth	neuropathy		Muu neuropatia	1.1.1988
esh	microalbuminury	N08.30	Mikroalbuminuriaa	1.1.1989
pth	microalbuminury	N08.30	Mikroalbuminuriaa	1.1.1989
pth	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1989
pth	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1989
esh	myocardial_infarction	I21	Sydäninfarkti	1.1.1990
esh	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1990
esh	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1990
esh	coronary_hd	I20	Sepelvaltimotauti	1.1.1990
pth	coronary_hd	I20	Sepelvaltimotauti	1.2.1990
pth	myocardial_infarction	I21	Sydäninfarkti	1.2.1990
pth	perif_vasc	I73	Alaraaja ASO	1.1.1998

Taulukossa 13 on esitetty esimerkki tilanteesta, jossa potilaalle on kirjattu aineistossa esiintynyt suurin määrä diagnooseja eli 17 diagnoosia. Tässä tapauksessa potilaalle on tallennettu diagnooseja sekä erikoissairaanhoidossa että perusterveydenhuollossa, mutta diagnoosit eivät ole keskenään toisteisia harmaakaihia lukuunottamatta. Eri organisaatioissa merkityt diagnoosit erottuvat hoitava yksikkö -sarakkeesta ja ne on merkitty taulukkoon eri väreillä (perusterveydenhuolto vaaleankeltaisella ja erikoissairaanhoido vaaleansinisellä) ja toisteiset diagnoosit on korostettu lihavoidulla tekstillä.

TAULUKKO 13. Potilastiedot, jotka sisältävät 17 diagnoosia

Hoitava yksikkö	Diagnoositunniste	ICD-10-koodi	Diagnoosin nimi	Diagnosointi pvm
*	diabetes1	E10	Diabetes-1	1.12.1983
pth	cardiac_fail	I50	Sydämen vajaatoiminta	1.1.1987
pth	coronary_hd	I20	Sepelvaltimotauti	1.1.1987
esh	neuropathy		Muu neuropatia	1.1.1988
pth	myocardial_infarction	I21	Sydäninfarkti	1.1.1993
esh	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1993
esh	nonproliferative_retinopathy	H36.00	Nonproliferatiivinen retinopatia	1.1.1993
pth	perif_vasc	I73	Alaraaja ASO	1.1.1995
pth	tia	G45	TIA	1.1.1996
pth	poly_neuropathy	G63.3	Polyneuropatia	1.1.1999
pth	cataract	H25	Harmaakaihi	29.11.1999
pth	cataract	H25	Harmaakaihi	29.11.1999
esh	ulcer_ischemic	H36.01	Iskeeminen jalkahaava	1.1.2001

(jatkuu)

TAULUKKO 13. (jatkuu)

esh	cataract	H25	Harmaakaihi	1.1.2001
esh	cataract	H25	Harmaakaihi	1.1.2001
esh	microalbuminury	N08.30	Mikroalbuminuriaa	10.11.2003
esh	hypertonia	I10	Hypertonia	10.12.2003

Kuviossa 13 on kyseessä taulukossa 10 esitetyn potilaan tiedot. Kuvio on yhdistetty kuvankäsittelyllisin keinoin kahdessa eri organisaatiossa näkyvistä tiedoista. Vasemmalla puolella tiedot ovat erikoissairaanhoidon järjestelmästä käsin katsottuna ja oikealla puolella tiedot perusterveydenhuollon yksikön järjestelmästä käsin katsottuna. Kummassakin organisaatiossa Diabetesjärjestelmästä on nähtävissä yhdeksän diagnoosia, mutta tiedot eivät ole samat: tiedot näytetään potilaan suostumuksen perusteella organisaatiokohtaisesti ja eri hoitopaikoissa on nähtävissä erilaiset diagnoositiedot. Ainoastaan profiiliksi merkitty tyyppin 1 diabetes -diagnoosi on näkyvissä kummassakin organisaatiossa.

<p>Potilas 155 Etunimi 155 Henkilötunnus CCAKGGIACOM,</p> <p>Etunimi 155 Potilas 155 Henkilötunnus CCAKGGIACOM, Lähiosoite: Postinumero: Postitoimipaikka: Puhelin: Syntynyt: Ikä: 74 v. 6 kk</p> <p>Hoitopaikka: KYS Sisätautien klinikka tk Lääkäri: Hoidontila: <input type="button" value="Passiivinen"/> <input type="button" value="Aktiivinen"/></p> <p><u>Profiili</u> 01.12.83 E10 Diabetes-1, sairastanut 24 vuotta, Ins</p> <p><u>Diagnoosi-2</u> 10.12.03 I10 Hypertonia 10.11.03 N08.30 Mikroalbuminuriaa 01.01.01 H25 Harmaakaihi (sin) 01.01.01 H25 Harmaakaihi (dx) 01.01.01 S91 Iskeeminen jalkahaava (sin) / metatarsusamputaatio 01.01.93 H36.00 Nonproliferatiivinen retinopatia (sin) 01.01.93 H36.00 Nonproliferatiivinen retinopatia (dx) 01.01.88 Muu neuropatia</p>	<p>Potilas 155 Etunimi 155 Henkilötunnus CCAKGGIACOM,</p> <p>Etunimi 155 Potilas 155 Henkilötunnus CCAKGGIACOM, Lähiosoite: Postinumero: Postitoimipaikka: Puhelin: Syntynyt: Ikä: 74 v. 6 kk</p> <p>Hoitopaikka: tk KYS Sisätautien klin Lääkäri: Hoidontila: <input type="button" value="Aktiivinen"/> <input type="button" value="Passiivinen"/></p> <p><u>Profiili</u> 01.12.83 E10 Diabetes-1, sairastanut 24 vuotta</p> <p><u>Diagnoosi-2</u> 29.11.99 H25 Harmaakaihi (sin) 29.11.99 H25 Harmaakaihi (dx) 01.01.99 G63.3 Polyneuropatia 01.01.98 G45 TIA 01.01.95 I73 Alaraaja ASO 01.01.93 I21 Sydäninfarkti 01.01.87 I50 Sydämen vajaatoiminta 01.01.87 I20 Sepelvaltimotauti</p>
---	---

KUVIO 13. Saman potilaan diagnoositiedot katsottuna Diabetesjärjestelmästä erikoissairaanhoidossa ja perusterveyshuollossa

Lääkitystiedot

Yhteensä Diabetesjärjestelmään oli tallennettu 22 791 lääkitystietoa, joista 6 496 oli aktiivisia lääkitystietoja ja 16 295 ei-aktiivisia eli käytöstä poistettuja lääkityksiä. Aktiivisista lääkitystiedoista yhdestä tietueesta puuttuivat varsinaiset lääkitystä koskevat tiedot. Aktiiviset lääkitystiedot jakaantuivat 627 eri lääkenimeen ja 222 eri ATC-koodiin. Lääkenimen mukaan kymmenen yleisintä Diabetesjärjestelmään tallennettua lääkettä on esitetty taulukossa 14. Taulukossa esitetyt lääkenimet kattavat aineistosta 58,6 %, joka on 3 806 lääkitystietoa.

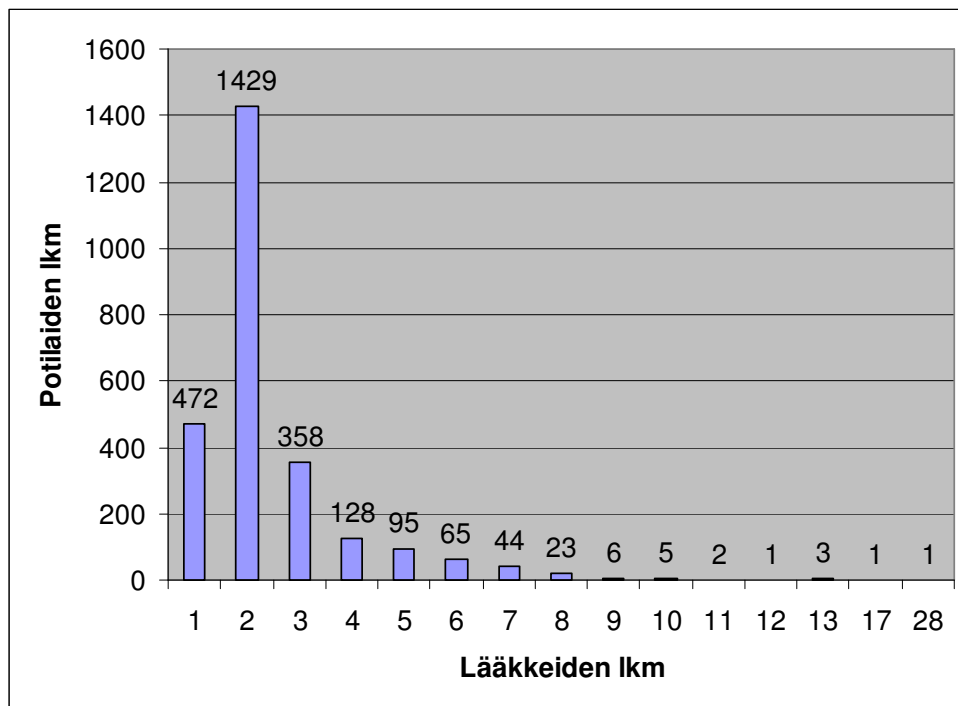
TAULUKKO 14. Kymmenen yleisintä lääkettä Diabetesjärjestelmässä

	Lääkkeen nimi	Määrä	Osuus (%) kaikista Diabetesjärjestelmään tallennetuista lääkkeistä
1	PROTAPHAN	814	12,5
2	LANTUS	670	10,3
3	NOVORAPID	631	9,7
4	HUMALOG	556	8,6
5	METFOREM	271	4,2
6	DIFORMIN RETARD	246	3,8
7	ACTRAPID	197	3,0
8	AMARYL	169	2,6
9	NovoMix 30	129	2,0
10	PRIMASPAN	123	1,9
	Yhteensä	3 806	58,6 %

Lääkenimien määrää (627 eri lääkenimeä) kasvattaa myös se, että osassa lääkkeen nimi -kenttään oli tallennettu myös lääkkeen vahvuus, esimerkiksi samaa

Primaspan lääkitystä oli tallennettu Diabetesjärjestelmään nimillä "Primaspan", "Primaspan 100" tai "Primaspan 100 mg".

Aktiivisia lääkitystietoja on tallennettu 2 633 potilaalle ja ei-aktiivisia lääkitystietoja 1 696 potilaalle. Kuviossa 14 on esitetty frekvenssijakauma Diabetesjärjestelmään tallennetuista potilaskohtaisista aktiivisista lääkitysmääristä. Vaakakseli kuvaa lääkitystietojen lukumäärää ja pystyakseli potilaiden määrää.



KUVIO 14. Frekvenssijakauma Diabetesjärjestelmään tallennetuista lääkityksistä

Potilaille tallennettujen lääkitystietojen määrä vaihtelee 1 - 28 lääkitystietoon, keskiarvon ollessa 2,5 lääkitystietoa. Aineiston mediaani ja samalla tyyppiarvo (moodi) on kaksi lääkitystä, jonka havaintomäärät kattavat aineistosta 54,3 % (1 429 potilasta). Toiseksi yleisin määrä on yksi lääkitystieto, jonka osuus aineis-

tosta on 17,9 % (472 potilasta). Kolme lääkitystietoa on kirjattu 358 potilaalle eli 13,6 % potilaista.

Tutkimuksessa analysoitiin tiedot, joissa potilaalle oli tallennettu 10 - 28 lääkitystietoa. Toisteisia lääkitystietoja aineistossa ei esiintynyt samalla tavoin kuin toisteisia diagnooseja. Yhtenä esimerkkinä harvoista toisteisista tietosisällöistä oli tilanne, jossa potilaalle oli tallennettu järjestelmään 28 lääkitystä. Tässä tapauksessa potilaalle oli tallentunut kahta eri lääkitystä 14 kertaa samalla päiväyksellä, joka näkyy tietokannassa 28 lääkitystietona.

Lääkitystietoja kirjataan vaihtelevasti ja monissa tapauksissa lääkitystietoja oli kirjattu vapaamuotoisena tekstinä lisätietoihin. Kuviossa 15 on esimerkki tietojen kirjaamisesta vapaamuotoisena tekstinä, joka tuli esille analysoitaessa potilaskohtaisia lääkitystietoja. Tässä tapauksessa potilaalle on merkitty kaksi rakenteisessa muodossa olevaa lääkitystä (Novorapid ja Protaphan), mutta useita diabeteksen liitännäissairauksien hoitoon käytettäviä lääkkeitä ja muita lääkkeitä on kirjoitettu vapaana tekstinä "Lisätiedot" -kohtaan. Koska lääkitystietoja kirjoitetaan vapaana tekstinä lisätietoihin, ne eivät sisälly edellä esitettyihin potilaskohtaisiin lääkitysmäärien frekvenssijakaumiin, mikä vääristää potilaskohtaisten lääkitystietojen määrää. Vapaana tekstinä kirjoitetut lääkitystiedot eivät myöskään ole päätöksentuen käytettävissä.

Insuliini			Aamu	Valip.	Lounas	Valip.	Paivall.	Valip.	Ilta	Ylim.
LÄÄKITYS	31.05.02/	INS	NOVORAPID	6-10		6-10		6-10		
	31.05.02/	INS	PROTAPHAN						28	
		INS	Yhteensä 0.62 ky/kg/wrk	Lyhytv. 24 ky		Pitkäv. 28 ky			Pikains. ky	

Lisätiedot: Emconcor 5 mg x 1
 NEUROBION FORTE 1X3
 PRIMASPAN 100 MG 1X1
 MIRAL 1X2
 OFTAN DEXA SILMÄTIPAT X1
 Capoten 12.5 mg 2 + 1
 Syscor 5 mg x 1
 Coversyl(4mg) 1/2 x 2
 Ismax 20 mg x 2
 Furesis 40mg x 1
 Kalinorm 750mg x 1
 Zocor 10 mg iltaisin
 Tarv. Nasonex
 TARV.PANACOD 2 TBL X 1-3
 Xalatan- ja
 Dexa-silmätipat

KUVIO 15. Lääkitystietojen vapaamuotoinen kirjaaminen Diabetesjärjestelmässä

Mittaustulokset

Mittaustuloksia Diabetesjärjestelmään oli tallennettu 350 504 kappaletta, jotka jakaantuvat 77 eri nimikkeellä tallennettuun tutkimustulokseen. Mittaustuloksiin sisältyy sekä fysiologisten mittausten että laboratoriotutkimusten tuloksia. Aineiston sisältämät tutkimusnimikkeet ja niiden määrät aineistossa on esitetty kattavasti liitteessä 3. Tutkimustuloksia sisältäneestä aineistosta keskityttiin analysoimaan diabeteksen hoidossa keskeisesti seurattavien mittausten ja tutkimustulosten määriä.

Tuoreen diabeteksen Käypä hoito -suosituksen (Groop ym. 2007) perusteella keskeisiä vuosikokeissa tai useammin seurattavia arvoja ovat mm. sokerihemoglobiini (GHbA1C), verensokeri P-Gluk, kreatiniini, mikroalbuminuria, verenpaine (ala- ja yläpaine) ja rasva-arvot eli kolesteroli (sisältää kokonaiskolesterolin, HDL-kolesterolin, LDL-kolesterolin ja triglyseridit). Lisäksi potilaan tilaa seurataan verikokein, esimerkiksi ottamalla perusverenkuva, joka sisältää useita eri mittauksia. Potilaan paino on myös keskeinen seurattava tieto ja usein lasketaan myös kehon painoindeksi BMI.

Mittaustuloksia sisältänyt aineisto jakaantui kymmenen eniten tallennetun tuloksen osalta taulukossa 15 esitetyn mukaisesti. Eniten aineistossa oli sokerihemoglobiinin GHbA1C mittaustuloksia, 38 324 kappaletta, joka on 10,9 % kaikista Diabetesjärjestelmään tallennetuista mittaustuloksista. Toiseksi eniten aineistossa oli pituuden mittaustuloksia: 28 358 kappaletta, joka kattaa 8,1 % mittaustuloksista. Kolmanneksi eniten tuloksia oli tallennettu painosta: 25 256 kappaletta, joka kattaa 7,2 % mittaustuloksista. Yhteensä kymmenen eniten tallennettua tutkimusnimikettä kattavat mittaustuloksista 58,0 %, joka on 203 408 tutkimustulosta.

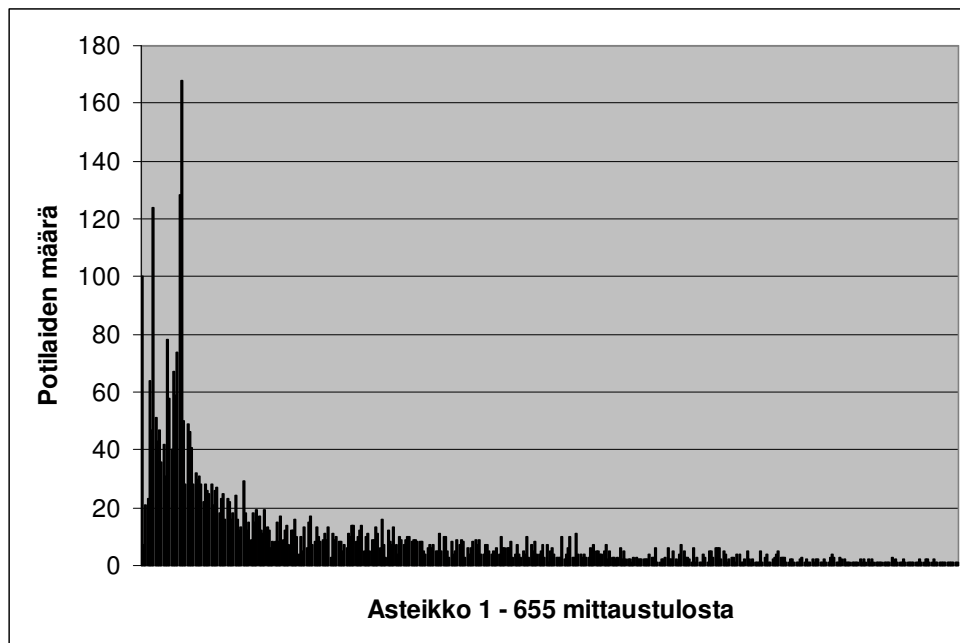
TAULUKKO 15. Kymmenen yleisintä mittaustulosta Diabetesjärjestelmässä

	Tutkimus	Määrä	Osuus (%) kaikista Diabetesjärjestelmään tallennetuista mittaustuloksista
1	GHbA1C	38 324	10,9
2	Pituus	28 358	8,1
3	Paino	25 256	7,2
4	BMI	23 652	6,8
5	Verenpaine (Syst.)	18 615	5,3
6	Verenpaine (Diast.)	18 610	5,3
7	B-Gluk	14 964	4,3
8	fS-Krea	12 096	3,5
9	P-Gluk	12 038	3,4
10	B-Hb	11 495	3,3
	Yhteensä	203 408	58,0 %

Diabeteksen hoidossa muiden keskeisesti seurattavien mittaustuloksia Diabetesjärjestelmässä esiintyy seuraavasti. Kolesterolia mittaavia osatutkimuksia:

fS-Kol 9 445 kpl (2,7 %), fS-Kol-HDL 9 320 kpl (2,7 %), fS-Trigly 9 269 kpl (2,6 %) ja fS-Kol-LDL 3 645 kpl (1,0 %). cU-alb-Mi-tuloksia aineistossa oli 5 202 kpl, joka vastaa 1,5 % mittaustulosten määrästä.

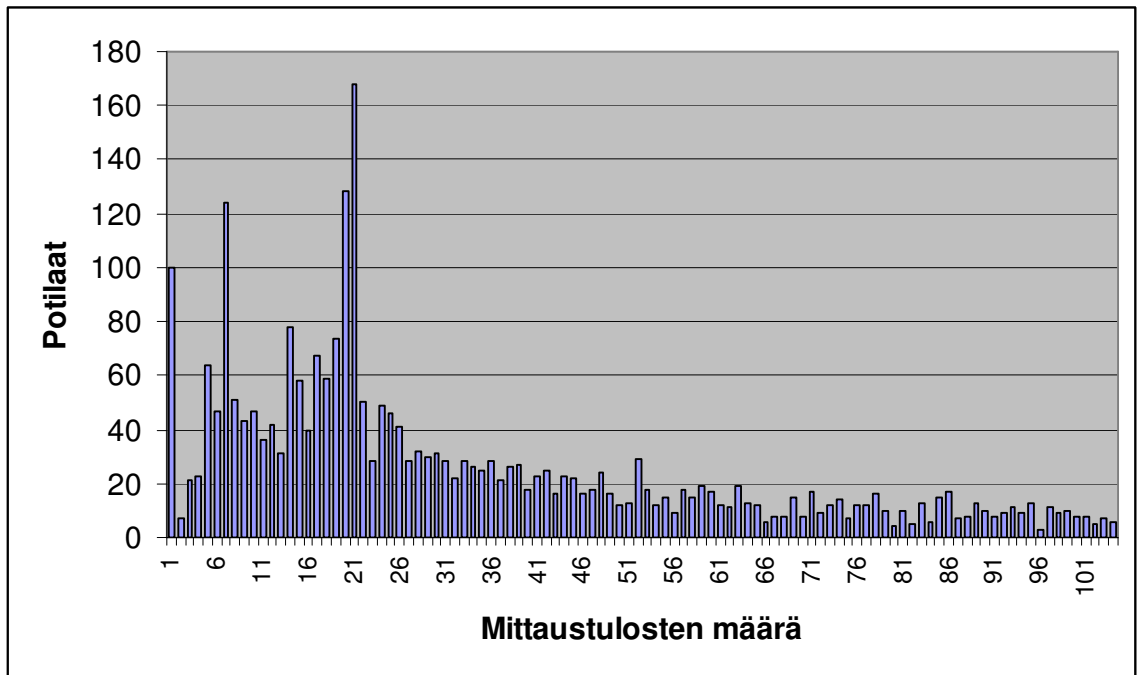
Diabetesjärjestelmään tallennetut 350 504 mittaustulosta jakaantuvat 3 948 eri potilaalle. Kuviossa 16 on esitetty frekvenssijakauma Diabetesjärjestelmään tallennetuista potilaskohtaisista mittaustulosmääristä. Vaaka-akseli kuvaa mittaustulosten lukumäärää ja pystyakseli potilaiden määrää.



KUVIO 16. Frekvenssijakauma Diabetesjärjestelmään tallennetuista mittaustuloksista

Potilaille tallennettujen mittaustulosten määrä vaihtelee 1 - 655 mittaustulokseen, keskiarvon ollessa 88,8 mittaustulosta. Aineiston mediaani on 185 mittaustulosta. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on 21 mittaustulosta, jonka havaintomäärät kattavat aineistosta kuitenkin vain 1,0 % (168 potilasta).

Diabetesjärjestelmän mittaustulosten kokonaismäärää tarkastellessa mittaustulosten määrä painottuu selvästi asteikon vasempaan reunaan. Aineiston ensimmäinen neljännes sisältää havaintoarvot 104 mittaustulokseen asti (KUVIO 17). Toinen ja kolmas neljännes (25 - 75 % aineistosta) kattavat havaintomäärät 105 - 287 mittaustulosta/potilas, joissa havaintoarvot vaihtelevat 0 - 16 potilaan välillä. Viimeisen neljänneksen havaintomäärät vaihtelevat 0 - 11 potilaaseen ja asteikon loppupäässä olevia isoja mittaustulosmääriä on vain yksittäisillä potilailla. Yli 500 mittaustulosta on vain kymmenellä potilaalla. Kuviossa 17 on esitetty ensimmäisen neljänneksen kattavat havaintoarvot eli frekvenssijakauma väliltä 1 - 104 mittaustulosta/potilas.



KUVIO 17. Mittaustulosten frekvenssit ensimmäisen neljänneksen (1 - 104 mittaustulosta) osalta

Eniten tallennettujen tutkimustulosten määriä ja diabeteksen hoidon seurannan kannalta keskeisen tutkimustulosten määriä analysoitiin myös potilaskohtaisesti.

ti. Taulukkoon 16 on koottu kymmenen tutkimuksen potilaskohtaiset tulospää-
rät.

TAULUKKO 16. Kymmenen diabeteksen hoidossa seurattavan tuloksen poti-
laskohtaiset määrät Diabetesjärjestelmässä

Tutkimuksen nimi	Potilaiden määrä, joilla ko. tutkimustuloksia	Keskiarvo	Vaihteluväli	Tyyppi-arvo (moodi)
Sokerihemoglobiini (GHbA1C)	3 290	11,7	1 - 85	1
Pituus	3 697	7,7	1 - 70	1
Paino	3 703	6,8	1 - 61	1
BMI	3 533	6,7	1 - 60	1
Verenpaine (Systoli- nen)	3 396	5,5	1 - 50	1
B-Gluk	2 095	7,1	1 - 53	1
fS-Krea	1 866	6,5	1 - 63	1
Verensokeri (P-Gluk)	1 788	6,7	1 - 39	1
Kokonaiskolesteroli (fS-Kol)	2 344	4,0	1 - 21	1
Mikroalbuminuria (cU-alb-Mi)	1 518	3,4	1 - 15	1

Diabetesjärjestelmään tallennetut GHbA1C-tulokset jakaantuvat 3 290 potilaal-
le. Määrä kattaa 83,3 % potilaista, joille Diabetesjärjestelmään on tallennettu
mittaustuloksia. GHbA1C-tulosten vaihteluväli on 1 - 85 mittaustulosta, keski-
määrin potilaan tiedot sisältävät 11,7 GHbA1C-tulosta. Aineiston tyyppi-arvo
(moodi) on yksi GHbA1C-tulos, joka on tallennettu 464 potilaalle. Määrä kattaa
14,1 % potilaista, joille GHbA1C-tuloksia on tallennettu.

Mittaustulos pituudesta oli tallennettu 3 697 potilaalle, joka kattaa 93,6 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen pituuden mittaustulosten vaihteluväli on 1 – 70 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 7,7. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi pituuden mittaustulos, joka on tallennettu 1 037 potilaalle. Tämä kattaa 28,0 % potilaista, joille pituustuloksia on tallennettu. Aineistoa ei jaoteltu tutkimuksessa aikuis- ja lapsipotilaisiin, joiden pituuden seurannan tarve on erilaista.

Mittaustulos painosta oli tallennettu 3 703 potilaalle, joka kattaa 93,8 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen painon mittaustulosten vaihteluväli on 1 – 61 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 6,8. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi painon mittaustulos, joka on tallennettu 1 012 potilaalle. Tämä kattaa 27,3 % potilaista, joille painotuloksia on tallennettu.

BMI-arvoa kuvaava tulos oli tallennettu 3 533 potilaalle, joka kattaa 89,5 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen BMI-tulosten vaihteluväli on 1 – 60 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 6,7. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi BMI-tulos, joka on tallennettu 977 potilaalle. Määrä kattaa 27,7 % potilaista, joille BMI-tuloksia on tallennettu.

Verenpaineen mittaustulos (systolinen verenpaine) oli tallennettu 3 396 potilaalle, joka kattaa 86,0 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen verenpaineen mittaustulosten vaihteluväli on 1 – 50 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 5,5. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi verenpaineen mittaustulos, joka on tallennettu 1 047 potilaalle. Määrä kattaa 30,8 % potilaista, joille verenpaineen mittaustuloksia on tallennettu.

B-Gluk testin mittaustulos oli tallennettu 2 095 potilaalle, joka kattaa 53,1 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen B-Gluk-tulosten vaihteluväli on 1 – 53 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 7,1.

Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi B-Gluk-tulos, joka on tallennettu 428 potilaalle. Määrä kattaa 20,4 % potilaista, joille B-Gluk-tuloksia on tallennettu.

Kreatiniinia mittaavia fS-Krea-tuloksia oli tallennettu 1 866 potilaalle, joka kattaa 47,3 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen fS-Krea-tulosten vaihteluväli on 1 - 63 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 6,5. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi fS-Krea-tulos, joka on tallennettu 343 potilaalle. Määrä kattaa 18,4 % potilaista, joille fS-Krea-tuloksia on tallennettu.

Pitkäaikaista verensokeriarvoa kuvaava P-Gluk tutkimustulos oli tallennettu 1 788 potilaalle, joka kattaa 45,3 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen P-Gluk-tulosten vaihteluväli on 1 - 39 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 6,7. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi P-Gluk-tulos, joka on tallennettu 348 potilaalle. Määrä kattaa 19,5 % potilaista, joille P-Gluk tuloksia on tallennettu.

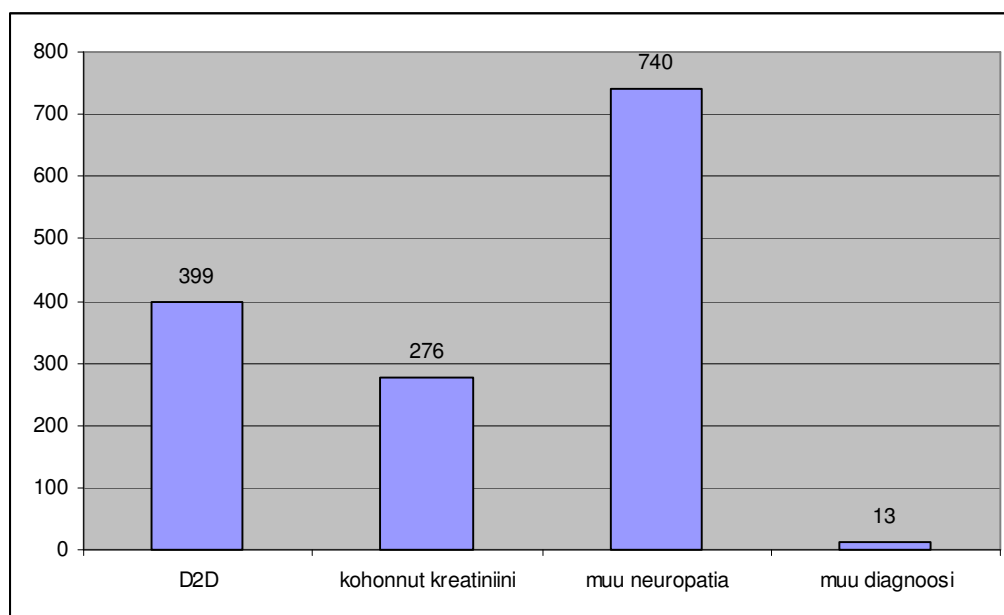
Mittaustulos kokonaiskolesterolista tulos oli tallennettu 2 344 potilaalle, joka kattaa 59,4 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen kokonaiskolesterolin mittaustulosten vaihteluväli on 1 - 21 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 4,0. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi kokonaiskolesterolin mittaustulos, joka on tallennettu 805 potilaalle. Määrä kattaa 34,3 % potilaista, joille kokonaiskolesterolin mittaustulos on tallennettu.

Mikroalbuminuriaa mittaavia cU-alb-Mi-tuloksia oli tallennettu 1 518 potilaalle, joka kattaa 38,4 % potilaista, joilla Diabetesjärjestelmässä on mittaustuloksia. Potilaalle tallennettujen cU-alb-Mi-tulosten vaihteluväli on 1 - 15 mittaustulosta, keskiarvon ollessa 3,4. Aineiston tyyppiarvo (moodi) on yksi cU-alb-Mi-tulos, joka on tallennettu 345 potilaalle. Määrä kattaa 22,7 % potilaista, joille cU-alb-Mi-tuloksia on tallennettu.

6.1.2 Tietojen muoto ja ohjelmiston toimintaan liittyvät tulokset

Diagnoosit

Esimerkiksi taulukossa 9 (sivu 81) diagnooseilta ”Muu neuropatia” ja ”Kohonnut kreatiniini” puuttuu ICD-10-koodit. Kaikkiaan aktiivisista diagnooseista (10 408 kpl) 1 428 diagnoosilta puuttuu ICD-10 -koodi. Tietokantaan tallennettuihin diagnoositietoihin on määritelty tekstimuotoinen diagnoosin tunniste, mutta vastaavaa ICD-10-koodia tietueisiin ei liity. Kuviossa 18 on esitetty diagnoosit, joilta Diabetesjärjestelmässä puuttuu ICD-10-koodi.



KUVIO 18. Diagnoosit, joilta Diabetesjärjestelmässä puuttuu ICD10-koodit

Määrä sisältää D2D-profiilina tallennetut diagnoosit, joita aineistossa on 399 kappaletta. ICD-10-luokituksessa vastaavaa koodia ei ole olemassa, koska D2D on Diabetesjärjestelmässä luotu profiili. Kun kokonaismäärästä poistetaan D2D-profiilit, jäljelle jää 1 029 diagnoosia, joilla ei ole ICD-10-koodia. Määrä on 9,9 %

Diabetesjärjestelmän aktiivisista diagnooseista. Suurimman osan (740 kpl) koodittomista diagnooseista muodostaa kuviossa 18 oleva ”muu neuropatia”. Kolmas suuri puuttuvien ICD-10-koodien ryhmä on kohonnut kreatiniini 276 kpl. Vaiheen 2 tietojenkeruun yhteydessä asiaa kysyttiin diabeteslääkäriltä, joka kertoi muun neuropatian ja kohonneen kreatiniinin merkitsemistapojen vaihtelevan. Varsinaisesti ”muu neuropatia” -diagnoosille ei ole olemassa ICD-10-koodia ja kohonnut kreatiniini merkitään esimerkiksi diabeteksen munuaiskomplikaatioksi joko koodilla E10.2 tai E11.2 diabetestyyppistä riippuen. Lisäksi aineistossa on 13 kpl ”muu diagnoosi” merkintää, joilla ei ole ICD-10-koodia.

Tutkimuksessa tuli esille myös ohjelmiston toimintaan liittyvä virhe. Taulukossa 13 sivulla 87 esitetyn potilaan tiedoissa on diagnoosi ”H36.01 Iskeeminen jalkahaava”. Merkityn diagnoosin ja ICD-10-koodin sisältö on ristiriitainen: ICD-10-koodi ja taudin nimi eivät vastaa toisiaan. ICD-10-koodi H36.01 tekstimuotoinen vastine on diabeettinen makulopatia, mikä ei ole sama asia kuin iskeeminen jalkahaava.

Tarkastettaessa koko aineistosta (sisältää sekä aktiiviset että ei-aktiiviset diagnoosit) koodilla H36.01 tallennetut diagnoosit, diagnooseja löytyi yhteensä 56 kappaletta. Tallennetuissa diagnoositiedoissa koodia H36.01 vastaa makulopatia 40 kpl, jotka ovat oikein ja iskeeminen jalkahaava 16 kpl, jotka ovat väärin. Virheellisten ICD-10-koodien osuus aineistosta on 0,2 %, jotka kaikki ovat aktiivisia diagnooseja.

Asiaa tutkittiin tallentamalla Diabetesjärjestelmän testipotilaalle vastaavat diagnoosit (KUVIO 19). Valittaessa Diabetesjärjestelmässä sanallinen diagnoosi ”Iskeeminen jalkahaava”, ohjelma antaa diagnoosille ICD-10-koodin H36.01, joka on väärin. Valittaessa sanallinen diagnoosi ”diabeettinen makulopatia”, ohjelma antaa ICD-10-koodiksi H36.01, joka tässä tapauksessa on oikein. Käyttäjä ei pysty itse määrittämään diagnoosille annettavaa ICD-10-koodia, vaan Diabetesjärjestelmä yhdistää sen ohjelmallisesti.

<u>Diagnosi-2</u>	<u>Hoidot</u>	<u>Hoitosuositus</u>
18.06.07 H36.01 Makulopatia (sin)		
18.06.07 H36.01 Makulopatia (dx)		
18.06.07 H36.01 Iskeeminen jalkahaava (sin)		
18.06.07 H36.01 Iskeeminen jalkahaava (dx)		
17.04.07 J45.0 Astma		
27.11.06 E78 Hyperlipidaemia		
27.11.06 N08.30 Mikroalbuminuriaa		
27.11.06 E02 Hypotyreoosi		

KUVIO 19. Diabetesjärjestelmässä ICD10-koodien tallennuksessa havaittu virhe

Lääkitystiedot

Lääkitystietoja kirjataan vaihtelevasti. Kuviossa 20 on esimerkki lääkitystietojen kirjaamisesta, jossa Muu lääkitys -kohtaan on merkitty useita lääkityksiä. Muu lääkitys -kohdassa lääkkeen nimi on tallentunut rakenteisena tietona, mutta lääkkeen vahvuus ja annostelu ovat samassa "Annosteluohje"-kentässä. Lisäksi lisätiedot -kohtaan potilaalle on kirjattu useita lääkitystietoja vapaana tekstinä, jotka eivät ole päätöksentuen käytettävissä.

KYS Sisätautiin klinikka/Tuula Testiläinen - Microsoft Internet Explorer provided by Kuopion yliopistollinen sairaala

Potilas 1449, Etunimi 1449
Henkilötunnus AKAMGSIISOC, Käynti Etusivu, Profilli: Diabetes

Insuliini

	INS	LANTUS	Aamu	Välip.	Lounas	Välip.	Paiväll.	Välip.	Ilta	Ylim.
27.09.05/			24							
	INS	Yhteensä	0.41	ky/kg/wrk	Lyhytv.	0	ky	Pitkäv.	24	ky
									Pikains.	ky

Muu lääkitys

	Aamu	Lounas	Paiväll.	Ilta	Syy	Annosteluohje
27.09.05/		Cozaar			other	50 mgx1
27.09.05/		Emconcor			beta	2,5 mgx1
27.09.05/		Imovane			other	7,5 mgx1
27.09.05/		Nitrosid			other	20 mgx2
27.09.05/		Panadol			other	500 mgx3
27.09.05/		Primaspan			asa	100 mgx1
27.09.05/		Simvastatin			statin	20 mgx1
27.09.05/		Tramal			other	50 mgx3
27.09.05/		Zanidip			ca	10 mgx1

Lisätiedot: Cozaar 50 mg x 1
Furesis 40mg 1x1
Emconcor 5mg x 1
Norvasc 5 mg x 1
Nitrosid 10mgx3
Atarax 25mg y
Tramal 50 mg tarv x 1-3.
Imovane 7,5 mg tarv.y

Lääke-allergia:
Ei tiedossa

Työkalut: Historia, Kirjeet, Kansiot, Hoitolinkki, Palaute, Oppaat, Lopeta

Version: EDM.H.2.10 08/09/2006

KUVIO 20. Lääkitystietojen kirjaamista Diabetesjärjestelmässä

Diabetesjärjestelmään tallennetuista aktiivisista lääkityksistä (6 496 kpl) kaikkiaan 307 lääkkeeltä puuttuu ATC-koodi, joka on 4,7 % aktiivisista lääkityksistä. Lääkitystiedot sisältävät tekstimuotoisen lääkityksen nimen, mutta rakenteisessa tallennusmuodossa tarvittavaa ATC-koodia ei ole. Lisäksi aineistossa on 60 lääkitystietoa, joissa on merkinnät ATC-koodi: "XXX" ja lääkkeen nimi: "lääke tuntematon". Näiden osuus aineistosta on 0,9 %. Yhteenlaskettuna ATC-koodittomien ja tuntemattomien lääkkeiden osuus aktiivisista lääkityksistä on 5,6 %.

Taulukossa 17 on esimerkki, jossa potilaan tiedoissa on 12 lääkettä, joista kolmelta lääkitystiedolta puuttuu ATC-koodi. Lääkkeiden nimikenttiin sisältyy vaihtelevissa määrin joko lääkkeen nimi tai lääkkeen nimi ja vahvuus.

TAULUKKO 17. Lääkitysten puuttuvia ATC-koodeja

ATC-koodi	Lääkkeen nimi	Lääkityksen tarkistus pvm	Status
A10B	AMARYL	19.5.2000	Aktiivinen
A10B	METFOREM	22.10.2002	Aktiivinen
C03	Furesis 40 mg	22.10.2002	Aktiivinen
	Primaspan 100 mg	22.10.2002	Aktiivinen
C07	Emconcor 5 mg	22.10.2002	Aktiivinen
C10AA	lipitor 20 mg	22.10.2002	Aktiivinen
C10AB	Lipanthyl 200 mg	22.10.2002	Aktiivinen
	Cozaar comp	22.10.2002	Aktiivinen
C10AB	Digoxin semi	22.10.2002	Aktiivinen
	thyroxin 0.1	22.10.2002	Aktiivinen
A10AB01	ACTRAPID	5.11.2003	Aktiivinen
A10AD01	MIXTARD 20/80 PEN	5.11.2003	Aktiivinen

Kuviossa 21 on esitetty samojen lääkitystietojen näkyminen Diabetesjärjestelmän kautta. Potilaan lääkitykset on kirjattu rakenteisena tietona ohjelman puodotusvalikkojen kautta, mutta niiden käytettävyyttä päätöksentukijärjestelmässä rajoittavat puuttuvat ATC-koodit.

Insuliini			Aamu	Välip.	Lounas	Välip.	Paiväll.	Välip.	Ilta	Ylim.
LÄÄKITYS	05.11.03/	INS ACTRAPID				40				
	05.11.03/	INS MIXTARD 20/80 PEN	80				90			
		INS Yhteensä	2.53	ky/kg/yrk	Lyhytv.	74	ky	Pitkäv.	136	ky
								Pikains.		ky

Muu lääkitys	Aamu	Lounas	Paiväll.	Ilta	Syy	Annosteluohje
22.10.02/					other	1x1
22.10.02/					diur	1x2
22.10.02/						
22.10.02/					statin	1x1
22.10.02/					other	1/2 x 1
22.10.02/					asa	1x1
22.10.02/					fibr	1x1
22.10.02/					beta	1x2
22.10.02/					fibr	1x1
19.05.00/						

KUVIO 21. Lääkitystietojen näkyminen Diabetesjärjestelmässä

Aineistossa samoja lääkityksiä on kirjattu hieman eri tavoin, esimerkiksi Primaspan-lääkitystä Diabetesjärjestelmään on tallennettu 12 erilaisella nimiyhdistelmällä. Asetyyylisalisyylihappoa määrätään yleisesti diabetesta sairastaville, ja sen kaupanimenä käytetään Primaspania. ATC-koodittomista lääkitystiedoista lääkityksen nimi -kentästä etsittiin merkkijonoa *prima*, joista 135 tietuetta sisälsi etsityn merkkijonon. Näiden osuus ATC-koodittomista lääkityksistä on 44,0 %. Lääkkeen nimi -kenttään sisältyy mm. seuraavia yhdistelmiä:

- pelkkä lääkityksen nimi, esim. primaspan tai Primaspan
- lääkityksen nimi + vahvuus, esim. Primaspan 100 mg tai Primaspan 50 mg, tai pelkkä vahvuus ilman "mg": Primaspan 100
- lääkityksen nimi + vahvuus + annosteluohje, esim. Primaspan 100 mg x 1 tai Primaspan 50 mg x 1

Toinen useita erilaisia kirjoitusasuja saanut lääkenimi on Simvastatin, jota on tallennettu 22 erilaisella nimikkeellä. Lääkkeen kirjoitusasujen kohdalla on huomattavissa myös kirjoitusvirheitä: lääkkeen nimeä on tallennettu esimerkiksi Simvasstatin tai Simvatsatiini -nimillä. Nimikemääriä tämän lääkkeen ja mo-

nien muiden lääkitysten kohdalla lisää vahvuuden sisällyttäminen lääkkeen nimi -kenttään.

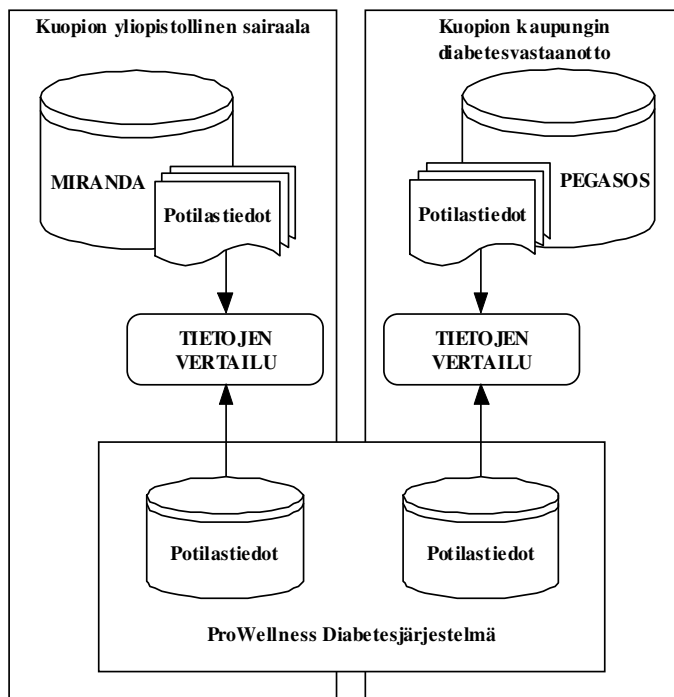
Mittaustulokset

Kummassakin tutkitussa organisaatiossa laboratoriotulokset siirtyvät automaattisesti organisaation laboratoriojärjestelmästä Diabetesjärjestelmään, jolloin tiedot ovat rakenteisessa muodossa. Laboratoriotutkimukset sisälsivät Kuntaliiton laboratoriomittausten nimikkeistön mukaisen koodin, muut tiedot ja testin tuloksen omissa kentissään.

Diabetesjärjestelmän kautta tietoihin tallennetaan myös paljon fysiologisten testien mittaustuloksia, kuten esimerkiksi pituus ja paino, joille ei vielä ole olemassa erillistä kansallista luokitusta. Näiden tulosten kohdalla Diabetesjärjestelmässä oli käytetty muuta koodistoa.

6.2 Potilastiedon laatu eri järjestelmissä

Vaiheen 2 tutkimuksessa tutkittiin 14 kuopiolaisen diabetespotilaan tiedot Kuopion yliopistollisen sairaalan käyttämästä Miranda-potilaskertomusjärjestelmästä ja Prowellness Diabetesjärjestelmästä. Tutkimus toistettiin Kuopion kaupungin sosiaali- ja terveystieteiden keskuksen diabetesvastuutulla samoille potilaille ja heidän Pegasos-potilaskertomukseen ja Prowellness Diabetesjärjestelmään tallennetuille tiedoille. Potilaiden tietoja ei verrattu organisaatioiden kesken, vaan organisaatioiden sisäisesti (KUVIO 22).



KUVIO 22. Potilastietojen tutkimus vaiheessa 2 (mukaillen Miettinen ja Korhonen 2008, 490)

Tulokset perustuvat tapaamisiin, joissa organisaatioiden sähköisiin järjestelmiin tallennettuja potilasasiakirjamerkintöjä analysoitiin yhdessä diabeteslääkäreiden kanssa. Järjestelmiin kirjatusta tiedosta tutkittiin potilaan diabeteksen tyyppi ja muut potilaalle kirjatut diabeteksen liitännäisdiagnoosit, lääkitystiedot ja laboratoriotulokset. Tutkimuksessa huomioitiin sekä tietojen sisällöllinen vastaavuus että tietojen muoto. Tietojen vastaavuutta tutkittaessa analysoitiin, onko eri järjestelmissä sijaitseva tieto keskenään sisällöllisesti vastaavaa. Tiedon muodon osalta tutkittiin tiedon tallennusmuoto eli onko tieto saatavissa päätöksentuen käyttöön rakenteisessa muodossa.

Diagnoositietojen vastaavuus KYS Sisätautien poliklinikalla

Taulukossa 18 on esitetty diabetestyyppin mukaisten diagnoosien sisällöllinen vastaavuus KYS:ssä. KYS:ssä saman tyyppin mukainen diabetesdiagnoosi löytyi Mirandasta ja Diabetesjärjestelmästä kymmenessä tapauksessa neljästätoista.

Yhdessä tapauksessa diabetesdiagnoosi löytyi vain Diabetesjärjestelmästä eli Miranda ei sisältänyt tietoa diabeteksestä. Kahdessa tapauksessa järjestelmiin tallennettu potilaan diabetesdiagnoosi ei ollut sama, ja yhdessä tapauksessa potilaasta ei ollut tietoja KYS:n järjestelmissä.

TAULUKKO 18. Diabetesdiagnoosien vastaavuus KYS:ssa

Diabetesdiagnoosin tyypin vastaavuus, KYS	Määrä
saman diabetestyyppin mukainen diagnoosi kummassakin järjestelmässä	10
tieto diabetestyyppistä vain Diabetesjärjestelmässä, Mirandassa maininta sairaudesta yleisellä tasolla	-
diagnoosi vain Diabetesjärjestelmässä, Mirandassa ei tietoja	1
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta diabeteksen tyyppi erilainen	2
ei tietoja kummassakaan järjestelmässä	1

Taulukossa 19 on esitetty liitännäisdiagnoosien sisällöllinen vastaavuus KYS:ssa. KYS:ssa samat liitännäisdiagnoosit löytyivät organisaation kummastakin järjestelmästä vain kahden potilaan kohdalla. Viiden potilaan kohdalla tietoja liitännäisdiagnooseista löytyi Diabetesjärjestelmästä ja Miranda potilaskertomusjärjestelmästä: suurin osa tiedoista oli samoja, mutta tyyppillisesti viimeimmän käynnin diagnoositiedot olivat jääneet päivittämättä Diabetesjärjestelmään, eli tiedot eivät olleet täysin samat. Näissä tapauksissa Mirandaan oli kirjattu esimerkiksi uusi diagnoosi tai silmäsairauksien aste oli vaikeutunut Diabetesjärjestelmän viimeksi kirjattuihin tietoihin nähden. Yhdessä tapauksessa järjestelmiin kirjatut tiedot olivat täysin erilaiset. Kolmessa tapauksessa diagnoosietietoja liitännäissairauksista löytyi vain Mirandasta ja kolmessa tapauksessa liitännäisdiagnooseja ei ollut kummassakaan järjestelmässä.

TAULUKKO 19. Liitännäisdiagnoosien vastaavuus KYS:ssa

Muut potilaalle kirjatut liitännäisdiagnoosit, KYS	Määrä
samat liitännäisdiagnoosit kummassakin järjestelmässä	2
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot eivät täsmällisesti samoja (osa tiedoista samoja)	5
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot täysin erilaiset	1
tietoja vain toisessa järjestelmässä	3
ei tietoja liitännäisdiagnooseista kummassakaan järjestelmässä	3

Diagnoositietojen vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla

Taulukossa 20 on esitetty diabetestyyppin mukaisten diagnoosien sisällöllinen vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla. Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla saman tyyppin mukainen diabetesdiagnoosi löytyi Pegasoksesta ja Diabetesjärjestelmästä seitsemässä tapauksessa. Viidessä tapauksessa täsmällinen tieto diabetesdiagnoosista oli vain Diabetesjärjestelmässä ja Pegasos sisälsi vain maininnan diabeteksesta yleisellä tasolla, mutta ei diabeteksen tyyppiä. Tyypillisesti näissä tapauksissa maininta diabeteksesta oli siirtynyt muualta tulleen tiedon (lähete- tai hoitopalaute tms.) mukana ja diabeteksen tyyppiä ei ollut mainittu. Kahdessa tapauksessa diabetesdiagnoosi löytyi vain Diabetesjärjestelmästä, eli Pegasoksessa ei ollut tietoa potilaan diabeteksesta.

TAULUKKO 20. Diabetesdiagnoosien vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla

Diabetesdiagnoosin tyypin vastaavuus, Kuopion kaupungin diabetesvastaanotto	Määrä
saman diabetestyyppin mukainen diagnoosi kummassakin järjestelmässä	7
tieto diabetestyyppistä vain Diabetesjärjestelmässä, Pegasoksessa maininta sairaudesta yleisellä tasolla	5
diagnoosi vain Diabetesjärjestelmässä, Pegasoksessa ei tietoja	2
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta diabeteksen tyyppi erilainen	-
ei tietoja kummassakaan järjestelmässä	-

Taulukossa 21 on esitetty liitännäisdiagnoosien sisällöllinen vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla. Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla tietoja liitännäisdiagnooseista löytyi neljässä tapauksessa vain toisesta järjestelmästä, näistä kolmessa tapauksessa Pegasos potilaskertomusjärjestelmästä ja yhdessä tapauksessa Diabetesjärjestelmästä. Kymmenessä tapauksessa potilaasta ei ollut tallennettu muita liitännäisdiagnooseja kumpaankaan järjestelmään.

TAULUKKO 21. Liitännäisdiagnoosien vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla

Muut potilaalle kirjatut liitännäisdiagnoosit, Kuopion kaupungin diabetesvastaanotto	Määrä
samat diagnoosit kummassakin järjestelmässä	-
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot eivät täsmällisesti samoja (osa tiedoista samoja)	-
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot täysin erilaiset	-
tietoja vain toisessa järjestelmässä	4
ei tietoja liitännäisdiagnooseista kummassakaan järjestelmässä	10

Lääkitystietojen vastaavuus KYS Sisätautien poliklinikalla

Taulukossa 22 on esitetty lääkitystietojen sisällöllinen vastaavuus KYS:ssa. Yhdessä tapauksessa potilaalta löytyi täysin samat lääkitystiedot kummastakin järjestelmästä. Kahdeksassa tapauksessa lääkitystietoja oli kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot poikkesivat osittain toisistaan. Näissä tapauksissa lääkitystiedot olivat jääneet päivittämättä Diabetesjärjestelmään ja uusin tieto lääkityksestä oli päivitetty vain Mirandaan. Lääkitystietoihin päivittämättä jääneet muutokset vaihtelivat annoskokojen tarkistamisesta lääkemerkkien vaihdoksiin ja osassa tapauksia järjestelmiin tallennetut lääkelistat vastasivat vain osittain toisiaan.

Yhdessä tapauksessa potilaan järjestelmiin kirjatut lääkitystiedot olivat siinä määrin toisistaan poikkeavat, että kokonaiskuva potilaan lääkityshistoriasta muodostui vasta yhdistämällä kahteen järjestelmään kirjatut lääkitystiedot. Kolmessa tapauksessa potilaalle kirjatut lääkkeet löytyivät vain toisesta järjestelmästä, kahdessa tapauksessa Mirandasta ja yhdessä tapauksessa Diabetesjärjestelmästä. Yhden potilaan kohdalla lääkitystietoja ei ollut kummassakaan järjestelmässä.

TAULUKKO 22. Lääkitystietojen vastaavuus KYS:ssa

Lääkitystietojen vastaavuus KYS	Määrä
kummassakin järjestelmässä samat tiedot	1
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot eivät täsmällisesti samoja (viimeisin tieto päivitetty vain toiseen järjestelmään)	8
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot ovat erilaiset	1
tietoja vain toisessa järjestelmässä	3
ei tietoja kummassakaan järjestelmässä	1

Lääkitystietojen vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla

Taulukossa 23 on esitetty lääkitystietojen sisällöllinen vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla. Kahdessa tapauksessa potilaan lääkitystiedot olivat täysin samat kummassakin järjestelmässä. Kuudessa tapauksessa lääkitystietoja löytyi sekä Pegasoksesta että Diabetesjärjestelmästä, mutta tiedot eivät vastanneet täysin toisiaan. Näissä tapauksissa lääkitystiedot olivat jääneet päivittämättä Diabetesjärjestelmään, tyypillisesti viimeisimmän käynnin yhteydessä tarkistettut lääkitystiedot puuttuivat. Osassa tapauksia potilaille oli kirjattu jo aiemmin Pegasokseen lääkkeitä, joista Diabetesjärjestelmässä ei ollut tietoa. Neljässä tapauksessa lääkitystietoja löytyi vain toisesta järjestelmästä, kolmessa tapauksessa lääkitystietoja oli vain Diabetesjärjestelmässä ja yhdessä tapauksessa vain Pegasoksessa. Kahden potilaan kohdalla lääkitystietoja ei löytynyt kummastakaan järjestelmästä.

TAULUKKO 23. Lääkitystietojen vastaavuus Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla

Lääkitystietojen vastaavuus, Kuopion kaupungin diabetesvastaanotto	Määrä
kummassakin järjestelmässä samat tiedot	2
tietoja kummassakin järjestelmässä, mutta tiedot eivät täsmällisesti samoja (viimeisin tieto päivitetty vain toiseen järjestelmään)	6
tietoja vain toisessa järjestelmässä	4
ei tietoja kummassakaan järjestelmässä	2

Mittaustulosten vastaavuus ja muoto

Sekä Kuopion yliopistollisessa sairaalassa että Kuopion kaupungin sosiaali- ja terveyskeskuksessa laboratoriotutkimustulosten tallentamiseen ja katsomiseen käytettävä järjestelmä on Multilab II. Laboratoriotulokset eivät siirry organisaati-

tion potilaskertomusjärjestelmään, vaan ne katsotaan vastaanotolla Multilabista ja tiedot tuloksista kirjataan tai sanellaan erikseen organisaation potilaskertomusjärjestelmään. KYS:ssa tiedot laboratoriotuloksista tallennetaan Miranda potilaskertomusjärjestelmään ja Kuopion kaupungin sosiaali- ja terveystieteiden keskuksessa Pegasos potilaskertomusjärjestelmään, eli järjestelmiin tallennetut tiedot tutkimustuloksista ovat vapaata tekstiä. Tiedot diabeteksen hoitoon liittyvistä laboratoriotuloksista siirtyvät automaattisesti Multilab-järjestelmästä Diabetesjärjestelmään, eli Diabetesjärjestelmässä laboratoriotulokset ovat rakenteisessa muodossa.

Se mitä laboratoriotuloksia potilaan tiedoista löytyy, riippuu siitä mitä kokeita potilaasta on pyydetty ottamaan. Diabeteksen seurannassa laboratorioskokeita määrätään vain niille potilaille, joiden hoitovastuu kyseisellä yksiköllä on. Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla tutkimukset pyydetään heillä seurannassa olevista potilaista ja vastaavasti KYS pyytää tutkimukset heillä seurannassa olevista potilaista. Tutkimuksen otoksessa oli mukana kymmenen KYS:n Sisätautien poliklinikalla hoidossa olevaa potilasta ja kolme Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla hoidossa olevaa potilasta. Yhden potilaan kohdalla tieto hoitopaikasta oli ristiriitainen. Hänen osaltaan laboratoriotuloksista kerätty tieto oli puutteellinen ja mittaustuloksia analysoitiin kolmentoista potilaan tiedoista.

KYS:ssa yhdeksässä tapauksessa Diabetesjärjestelmään siirtyneet ja Mirandaan tallennetut tiedot laboratoriotuloksista olivat sisällöllisesti samat. Neljässä tapauksessa potilaalla ei ollut diabeteksen hoitoon liittyviä ja Diabetesjärjestelmään siirtyviä laboratoriotuloksia, kolme näistä potilaista oli Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla hoidossa olevia potilaita ja yksi KYS:ssa.

Kuopion kaupungin diabetesvastaanoton osalta diabeteksen hoitoon liittyviä laboratoriotuloksia löytyi kolmelta potilaalta. Näissä tapauksissa Diabetesjärjestelmään siirtyneet ja Pegasokseen tallennetut tiedot laboratoriotuloksista olivat

sisällöllisesti samat. Yhdeksässä tapauksessa diabeteksen hoitoon liittyviä laboratoriotuloksia ei löytynyt organisaation kummastakaan järjestelmästä, eli näiden potilaiden hoitovastuu on KYS:ssa.

Diagnoositietojen muoto

KYS:llä käytettävän Miranda potilaskertomuksen osalta kaikki diagnoosit olivat vapaamuotoista tekstiä, sillä ohjelman kertomusosiossa ei ole käytössä ICD-10 -koodistohakua. Kuopion sosiaali- ja terveystieteiden keskuksen käyttämässä Pegasos-järjestelmässä käyttäjä voi tallettaa ICD-10 -koodin valitsemalla sen järjestelmän tietyssä osiossa, mutta osio ei ole käytössä kaikissa yksiköissä. Osio mahdollistaa kahden diagnoositiedon tallentamisen rakenteisessa muodossa tilastointia varten. Käyttäjä voi tallentaa koodin kirjoittamalla sen myös itse vapaan tekstin joukkoon. Tutkimuksessa ei voitu todeta, missä määrin diagnoosien ICD-10 -koodeja oli tallennettu käsin ja missä määrin valittu koodistohaun kautta. Sekä Kuopion sosiaali- ja terveystieteiden keskuksessa että KYS:ssa käytettävässä Diabetesjärjestelmässä diagnoosit olivat rakenteisessa muodossa ja tietojen luokittamiseen oli käytetty ICD-10 -koodistoa.

Lääkitystietojen muoto

Kaikki KYS:n Miranda potilaskertomusjärjestelmään tallennetut lääkitystiedot olivat vapaata tekstiä. Lääkitystiedot eivät sisällä rakenteista muotoa ja lääkkeiden tallentamisessa ei ole ollut käytössä ATC-koodistohakua.

Kuopion sosiaali- ja terveystieteiden keskuksen Pegasoksessa on mahdollista tehdä lääkeresepti erillisellä ohjelmalla, jolloin se tallentuu rakenteisena tietona. Tällöin tiedot lääkemääräyksestä siirtyvät kertomustietoon, mutta reseptiohjelma ei ole käytössä terveystieteiden keskuksen kaikissa yksiköissä. Osassa potilastiedoissa oli erillisellä ohjelmalla tehtyjä reseptejä, joista lääkitystiedot olivat siirtyneet kertomustekstiin, mutta lääkitystietoja oli kirjoitettu kertomukseen myös vapaana tekstinä.

Kummassakin organisaatiossa suurin osa potilaiden Diabetesjärjestelmään tallennetuista lääkitystiedoista on rakenteisen ja vapaan tekstin yhdistelmää. Diabetesjärjestelmään lääkitykset on mahdollista tallentaa rakenteisessa muodossa, mutta usein lääkityksiä on tallennettu lisätietoihin, joka on vapaata tekstiä.

Taulukossa 24 on esitetty lääkitystietojen tallennusmuoto, kun potilaan tietoja katsotaan KYS:n Diabetesjärjestelmästä. Ainoastaan rakenteisessa muodossa tallennettuja lääkitystietoja Diabetesjärjestelmässä on selvästi vähemmän: vain kahdessa tapauksessa potilaan kaikki lääkitystiedot ovat rakenteisessa muodossa.

TAULUKKO 24. KYS:ssa Diabetesjärjestelmään kirjattujen lääkitystietojen tallennusmuoto

Lääkitystiedon muoto Diabetesjärjestelmässä KYS:ssa	Määrä
vain rakenteista tietoa	2
rakenteista ja vapaata tekstiä	9
vain vapaata tekstiä	0
ei tietoja	3

Yhdeksässä tapauksessa potilaan lääkitystietoja on tallennettu sekä rakenteisena että vapaana tekstinä. Viidessä tapauksessa näistä vapaaseen tekstiin kirjattujen lääkitystietojen määrä oli suurempi kuin rakenteisena tallennettujen lääkitystietojen määrä. KYS:n Diabetesjärjestelmässä tyypillisin potilaalle kirjattujen rakenteisten lääkitystietojen määrä oli kaksi lääkitystä ja vapaana tekstinä tallennettujen lääkitystietojen määrä vaihteli yhdestä yhdeksään.

Yksi erikoistapaus lääkitystietojen tallentamisessa on insuliinipumpulla annosteltava jatkuva lääkitys, jota varten tietoihin tallennetaan useita annostelukertoja. Tässä tapauksessa lääkemerkki oli tallennettu rakenteisiin tietoihin, mutta

lääkkeen kaikkia annostelutietoja ei ole voitu kirjata rakenteisena tietona, vaan lääkkeen annostelu on kirjoitettu lisätietoihin.

Ainoastaan vapaaseen tekstiin kirjattuja lääkitystietoja KYS:n Diabetesjärjestelmässä ei ollut. Tutkituista potilastiedoista kolmessa tapauksessa potilaalla ei ollut lääkitystietoja KYS:n Diabetesjärjestelmässä.

Taulukossa 25 on esitetty lääkitystietojen tallennusmuoto katsottuna Kuopion kaupungin Diabetesjärjestelmästä. Sama lääkitystietojen kirjaamistapa oli havaittavissa myös tutkittaessa tietoja Kuopion kaupungin Diabetesjärjestelmästä. Vain kolmessa tapauksessa Kuopion kaupungin Diabetesjärjestelmässä potilaan lääkitystietoja oli kirjattu ainoastaan rakenteisessa muodossa.

TAULUKKO 25. Kuopion kaupungin diabetesvastaanotolla Diabetesjärjestelmään kirjattujen lääkitystietojen tallennusmuoto

Lääkitystiedon muoto Diabetesjärjestelmässä, Kuopion kaupungin diabetesvastaanotto:	Määrä
vain rakenteista tietoa	3
rakenteista ja vapaata tekstiä	8
vain vapaata tekstiä	0
ei tietoja	3

Kahdeksassa tapauksessa tietoja oli tallennettu sekä rakenteisessa muodossa että vapaana tekstinä. Puolessa näistä kahdeksasta tapauksesta vapaaseen tekstiin kirjattujen lääkitystietojen määrä oli suurempi kuin rakenteisena tallennettujen lääkitystietojen määrä. Tyypillisin rakenteisena tallennettujen lääkkeiden määrä oli kaksi lääkitystä, vapaana tekstinä tallennettujen lääkitystietojen määrä vaihteli yhdestä kahdeksaan. Insuliinipumpun annostustietojen kirjaukseen

liittyvä tallennusproblematiikka ilmeni myös Kuopion kaupungin Diabetesjärjestelmässä olevista lääkitystiedoista.

Ainoastaan vapaana tekstinä kirjattuja lääkitystietoja Kuopion kaupungin Diabetesjärjestelmässä ei esiintynyt. Kolmessa tapauksessa potilaalla ei ollut lääkitystietoja organisaation Diabetesjärjestelmässä.

Tuloksia selittävät syyt

Vaiheen 2 tulokset kertovat, että yleisimmin tietoja kirjataan aktiivisesti vain toiseen järjestelmään. Tulosta tukevat myös järjestelmien käyttäjien kertomukset. Tietojen analysointitapaamisten aikana esille tuli useita asioita, jotka selittävät järjestelmiin kirjattujen tietojen erilaisuutta tai puuttumista.

Eniten tietojen puuttumiseen vaikuttaa vastaanottotilanteen kiireisyys. Diabetespotilaan hoitotietojen kirjaamiseen käytetään Diabetesjärjestelmää ja organisaation sähköistä potilaskertomusjärjestelmää. Vastaanottotilanteessa tietoja katsotaan lisäksi laboratoriojärjestelmästä ja lasten vastaanottokäynnillä käytössä on myös kasvukäyrä, eli avoinna voi olla 3 – 4 tietojärjestelmää. Järjestelmiin kirjaudutaan erikseen ja saman potilaan tiedot haetaan jokaisesta järjestelmästä erikseen. Järjestelmien välillä ei ole integraatioita, jotta kirjatut tiedot siirtyisivät järjestelmästä toiseen. Järjestelmiin kirjautumiset ja tietojen haut vievät aikaa ja tyypillisesti potilaan vastaanottokäynnin tiedot ehditään kirjaamaan vain yhteen tietojärjestelmään. Käyttäjien kertoman ja tutkimustulosten perusteella tiedot tallennetaan yleisimmin vain organisaation potilaskertomusjärjestelmään.

Mirandaan ja Pegasokseen kirjatut diabetespotilaan kertomustekstit ovat usein pitkiä, koska potilaan kaikki käynnit tulevat näkyviin samalle lehdelle. Tyypillisesti kertomusteksti sisältää potilaan käyntitietoja, joiden yhteyteen diagnooseja, lääkitystietoja ja laboratoriotuloksia on kirjattu vapaamuotoisena tekstinä. Lisäksi käyntitiedot sisältävät myös muuta informaatiota, kuten tietoa potilaan oireista ja käynnin syystä sekä annetuista hoidoista. Järjestelmiin sisältyy

eri osioita, sivuja ja toimintoja, joiden avulla tiedon määrää pyritään hallitsemaan ja näytettävien tietojen näkymää voi rajoittaa valitsemalla erikoisalalehden tai ns. tiivistelmälehden. Toisaalta erilaiset toiminnot tekevät järjestelmät raskaiksi käyttää ja olennaisen tiedon etsimiseen menee aikaa.

Kun käyttäjä voi kirjoittaa tiedot vapaana tekstinä kertomukseen ja tietoa ei pakoteta tiettyyn rakenteeseen muottiin, tietojen kirjaamistapa vaihtelee. Vapaasti kirjoitetussa tekstissä lääkitysten yhteydessä ei yleensä käytetä ATC-koodeja ja esimerkiksi diabetes-diagnooseja oli kirjattu seuraavin tavoin: pelkällä ICD-10-koodilla "E11", "E11 diabetes mellitus", "potilaalla on tyypin kaksi diabetes", "tyypin 1 diabeetikko", "sairastanut diabetesta 7-vuotiaasta", "tabletti-insuliinihoitoinen diabetes" ja "insuliinihoitoinen diabeetikko". Myös diagnoosin sijainti kertomustekstin sisällä vaihtelee. Käytäntöjä olisikin hyvä yhtenäistää:

"Meille ois kaikille hyvä tapa, että pantas diagnoosinumero aina poliklinikkakäynnin tekstiin, sairaskertomustekstiin, mutta aina sitä ei laiteta. ... Sillon jos on monta sairautta, tai tietysti jos on niin kun monentyypistä diabetesta, niin sillohan se ois hyvä olla...kyllähän se antaa tarkan... siitä heti näkee, et mistä on kyse [kun on ICD-10-koodi]. Mut toisaalta se monta kertaa sitten kirjataan niin kun...saatetaan kirjata myös niin kun tällä tavalla, näin [näyttää kuvaruudulta]: "sairastanut tyypin 1 diabetesta 7-vuotiaasta saakka". Et tämähän kertoo sitten sen saman asian. Näin heti tekstin alussa. Toinen vaihtoehto on, et se on lopussa numeron kanssa. ... Periaatteessa hyvä käytäntö on aina, että se on ICD-10 koodin kanssa tekstin lopussa. Tai joskus välissä ennen suunnitelmaa."

Lääkitystiedot voivat olla puutteellisia, koska lääkereseptejä kirjoitetaan ja uusitaan käsin tai apteekki uusii reseptit puhelimitse. Näissä tapauksissa tieto lääkkeen uusinnasta ei välttämättä tule kirjatuksi potilaskertomukseen. Joissakin tapauksissa tietojen puuttuminen on pääteltävissä potilaan muista tiedoista. Tutkimusotoksessa oli mm. potilas, jolle oli tallennettu vain yksi diagnoosi, kuitenkin potilaalla oli pitkä lääkityslista. Lääkkeiden perusteella tietojen analysoinnissa mukana ollut lääkäri näki, että potilaan diabetes oli komplisoitunut ja pystyi arvioimaan diagnoositietojen puutteellisuuden.

Järjestelmien toiminnallisuus vaikuttaa suoraan tietojen tallentamiseen ja tietojen tallennusmuotoon. Pegasoksessa diagnoosikoodi on mahdollista tallentaa järjestelmän tiettyssä osiossa rakenteisena, jolloin siihen liittyy IDC-10-koodi. Järjestelmässä on olemassa erilliset tilastoitavat otsikot, joiden alle diagnoosit voidaan merkitä rakenteisena tietona. Toimintoa ei aina käytetä, koska rakenteisena tallennettavat tiedot tulee valita erikseen ja lisäksi kirjoittaa muu kertomusteksti. Tietojen kirjaaminen rakenteisessa muodossa koetaankin työlääksi: jos potilaalla on useita lääkityksiä tai diagnooseja, tällöin tiedot on nopeampaa kirjoittaa vain kertomustekstiin.

Saman järjestelmän toiminnallisuus voi vaihdella myös organisaation eri yksiköiden välillä. Esimerkiksi edellä kuvattu diagnoosikoodin tallennus rakenteisena ei ole käytössä kaikissa osissa Pegasos-järjestelmää. Ohjelmisto voi myös asettaa rajoituksia tallennettavien tietojen määrälle:

”Siihen [ICD-10-koodiston käyttöön] on olemassa pudotusvalikkokiini myö polilla käytetään sitä, mut ku ei osastolla, ne on tuossa jos on, löytyy käynnin tarkotus kohasta jos on sinne syötetty vaan. Nämä on semmosia niin kun tilastoituvia. ... Eikä Pegasoksellekaan tuota siihen jos polillakin haluu niin kun tilastojja niitä diagnooseja niin kaks pystyy laittamaan. Ei sen enempää siihen sovi.”

Samoin lääkereseptien tekemiseen tarkoitettu ohjelma on käytössä vain osassa terveyskeskusta ja lääkitystietoja tallennetaan sekä rakenteisena että vapaana tekstinä:

”Pegasoksen puolella on... ne [lääkitystiedot] on vapaamuotosena tekstinä tuolla ohjelmassa. Ne löytyy ja kyllä ne siis kun terveyskeskuslääkäri tekköö reseptit, niin ne generoituu tuonne yle-lehelle...ne on siellä silleen tallessa. ...Mut kun minä tien, niin ne ei sitten tule, kun sisätautilehdelle ei oo laitettu generoitumaan...tää on vähän omituinen tää meidän järjestelmä.”

Toisinaan tietojärjestelmät eivät ole käytettävissä joko virhetilanteen tai ohjelmistopäivityksen vuoksi ja tiedot jäävät tämän vuoksi puutteellisiksi. Ohjelmistojen päivitysten ajalle tai virhetilanteiden vuoksi koneet on suljettava ja työt keskeytettävä:

”Ei myö voija niitä kirjoitoo, pittää piästä johonkii missä on kone, meiän saneluttii tahta tuu tämän kautta...se on tässä. Nämä liittyy tähän sairaskertomusjärjestelmän kaut-

ta, ei myö voija tehdä mitään, jos meillä ei oo tuota toimivata ohjelmoo” ... Minä aina vähän pelekeen tätä...sairaskertomus atk:lla, että kun oon nähny sen, että kaikki tietää että välillä ei pelitä, ja sitten se, että yht’äkkiä tää voi tehdä sen, että se siis niin kun junturoituu. Se on pakko sulukee väkisin kone ja alottaa alusta ja sitten se on yks viis minuuttia aina kun suat ohjelman auki ja tiiot täältä meiän työasemalta.”

Käytännön työn kannalta potilastietojen tiukka tietosuojakäytäntö on todellinen ongelma ja erilaiset käytössä olevat järjestelmät tuovat omat hankaluutensa tietojen saantiin. Tietoa potilaan hoidosta voi tulla hoitopalauteen mukana muista hoitopaikoista, mikäli organisaatioiden välillä on käytössä sähköinen hoitopalaute. Siirtyvä tieto on kuitenkin täysin rakenteetonta ja siirtyvä hoitopalaute ei välttämättä sisällä täsmällisiä tietoja lääkityksestä ja sen annostuksesta. Kun diabeetikon seuranta on toisen organisaation vastuulla, hyvin yleinen tilanne on, että potilaan tietoja ei ole saatavilla kyseisen yksikön ulkopuolella ilman erillisiä toimenpiteitä:

”Ihanhan se on sama, että hän on käyny kysissä, niin enhän minä pääse mihinkään tietoihin tietenkään, eikä hyö pääse mejän...ellei nää asiat joskus muutu. Miten ihmeen tarkkoo tää tietosuoja-asia ollu ...vain kirjallisella luvalla saa lähettää ne ja siitä pittää sitten vielä, jos esim. KYS pyytää, on potilaan lupa, pyytää sisätautilehtiä ja minä otan ne tuolta ulos ja lähetän kyssiin, niin minun pittää tehdä siitä sinne sairaskertomukseen merkintä, että on lähetetty.”

6.3 Tulosten yhteenveto

Seuraavissa kappaleissa käydään läpi keskeisimmät Diabetesjärjestelmän potilasaineiston tutkimustulokset ja tulokset, jotka saatiin tietojen vertaamisesta eri järjestelmien kesken, sekä pohditaan tuloksia asetettuihin laatuksiterieihin ja päätöksenteon tukijärjestelmän tarpeisiin nähden.

6.3.1 Diabetesjärjestelmän potilasaineiston tutkimus

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tutkittiin Diabetesjärjestelmään tallennettuja tietoja. Tutkimuksessa käytetty aineisto on kopioitu vuonna 2006 ja tut-

kimuksessa keskityttiin voimassa oleviksi määriteltyihin tietoihin. Taulukkoon 26 on koottu vaiheen 1 laatukriteerit ja keskeisimmät tulokset.

TAULUKKO 26. Tutkimuksen vaiheen 1 laatukriteerit ja keskeisimmät tulokset

	Määritysten mukainen = tietojen muoto	Käyttäjän odotusten mukainen = tietojen sisältö
Tuotteen laatu = Tiedon laatu Diabetesjärjestelmässä	Tieto on saatavissa päätöksentuen käyttöön rakenteisessa muodossa	Tieto on olemassa ja saatavissa päätöksentuen käyttöön
Keskeisimmät tulokset	Diagnoositiedot: rakenteisia Lääkitystiedot: sekä rakenteisia että vapaamuotoisena tekstinä Mittaustulokset: rakenteisia	Tietoja puuttuu verrattuna alueen diabeetikoiden määrään ja myös potilaskohtaisista tiedoista, eli päätöksentuki saa puutteellista tietoa

Tietojen kopiointihetken mennessä järjestelmään oli tallennettu 4 148 potilaan tietoja, joka Kelan lääkekorvaustilastoihin verrattuna vastaa vajaata puolta (42 %) alueen diabetesta sairastavien potilaiden määrästä. Tietoja kopioitaessa Diabetesjärjestelmä on ollut käytössä noin kuusi ja puoli vuotta, mutta järjestelmä ei ole ollut sairaanhoitopiirin kaikkien terveyskeskusten käytössä, mikä selittää järjestelmästä puuttuvien potilastietojen määrää. Diabetesjärjestelmän käyttö on rajattua myös niissä organisaatioissa, joihin sen käyttölisenssi on hankittu.

Kuopion sosiaali- ja terveyskeskuksessa järjestelmä on käytössä vain Harjulan sairaalassa, jonne diabetesvastaanotto on keskitetty. Diabetesvastaanotolla järjestelmää käyttää kolme terveyskeskuslääkärinä ja yksi diabeteshoitaja, joiden työasemille järjestelmä on asennettu. Vaiheen 2 tiedon keruun aikana esille kävi, että Diabetesvastaanotolla kaikkien potilaiden tietoja ei kirjata Diabetesjärjestelmään, vaan tyyppin 2 tablettihoitoisten diabeetikkojen tiedot kirjataan vain organisaation sähköiseen potilaskertomusjärjestelmään. Kuopion yliopistollisessa sairaalassa diabeetikoiden hoito on pääsääntöisesti keskitetty Sisätautien poliklinikalle, jossa Diabetesjärjestelmä on ollut käytettävissä. Käytännössä

kummassakaan organisaatiossa muilla kuin diabetespotilaita hoitavilla erikoislääkäreillä ei ole käyttöoikeuksia Diabetesjärjestelmään.

Diagnoositiedot tallennetaan Diabetesjärjestelmään rakenteisessa muodossa, mutta noin 10 %:ssa aineistosta puuttui ICD-10 mukainen kooditus. Esille tuli myös ohjelmiston toimintaan liittyvä virhe, joka yhdisti käyttäjän valitsemaan sanalliseen diagnoosiin väärän ICD-10 -koodin. Asiasta kerrottiin sen esille tultua ohjelmistotoimittajalle ja asia saatiin korjattua.

Diagnooseista laskettu potilaskohtainen keskiarvo oli 2,5 diagnoosia, mutta noin puolelle (52 %) potilaista Diabetesjärjestelmään oli tallennettu vain yksi diagnoosi. Huomioiden, että tyyppin 2 diabetekseen liittyy usein liittännäissairauksia ja että yleisimmin potilaalla oli Diabetesjärjestelmässä kirjattuna vain yksi diagnoosi, todennäköisesti Diabetesjärjestelmästä puuttuu potilaiden diagnooseja. Vaikka Diabetesjärjestelmästä puuttuu tietoja, toisaalta esille tuli samojen diagnoositietojen kahteen kertaan kirjaaminen.

Aineistossa samoille potilaille oli tallennettu samoja diagnoositietoja sekä perusterveydenhuollossa että erikoissairaanhoidossa. Potilaan antama suostumus tietojen käsittelyyn ja organisaatiokohtaiset käyttäjätunnukset rajoittavat potilastietojen saatavuutta. Se, ettei tarvittavia tietoja saada käyttöön niitä tarvittaessa aiheuttaa toisteisten tietojen kirjaamista. Riippuen siitä, mikä on potilaan aktiivinen hoitopaikka, eri hoitopaikoissa potilaan tilanteesta on saatavissa erilaista tietoa, vaikka kyseessä on yksi yhtenäinen alueellinen tietokanta. Pahimmassa tapauksessa eri organisaatioissa kirjatut tiedot poikkesivat lähes täysin toisistaan, kuten sivulla 88 kuviossa 13.

Potilaskohtaista diagnoosien lukumäärää kasvattaa useissa tapauksissa myös se, että silmäsairauksissa diagnoosit merkitään erikseen kummallekin silmälle ja silmäsairauksien eri vaikeusasteille on olemassa omat diagnoosit. Kun potilaille on tallennettu Diabetesjärjestelmään samoja diagnooseja useaan kertaan, potilasta kohden laskettu keskiarvo vastaa entistä huonommin potilaan todel-

lista tilannetta. Diagnoositietojen kohdalla tutkimuksen laatukriteerit täyttyivät tiedon muodon osalta eli tieto on rakenteisessa muodossa, mutta tiedon sisällön osalta eivät, eli päätöksentuen saamat tiedot ovat puutteellisia.

Lääkitystietojen osalta potilaan todellista tilannetta vastaava lääkemäärä on todennäköisesti suurempi, kuin mitä tuloksissa esitetty keskiarvo 2,5 ja aineiston tyyppi-arvo kaksi lääkettä kertovat. Sivulla 92 kuviossa 15 potilaalle oli merkitty kaksi rakenteisessa muodossa olevaa lääkitystä, mutta yhteensä 16 lääkkeen tiedot oli kirjoitettu vapaana tekstinä "Lisätiedot" -kohtaan. Koska tälle potilaalle järjestelmään on kirjattu vain kaksi lääkettä rakenteisena, loput lääkitykset eivät sisälly rakenteisista lääkitystiedoista laskettuihin tunnuslukuihin. Tässä tapauksessa potilaan kohdalla vääristymä on iso ja päätöksentukijärjestelmältä jää paljon tietoa saamatta.

Lääkitystietoja Diabetesjärjestelmään tallennetaan varsin vaihtelevassa muodossa. Lääkitystietojen rakenteisen tiedon tallennuksessa käytettävät tietosisällöt ovat todennäköisesti muuttuneet Diabetesjärjestelmän kehityksen ja käytön aikana, koska tietokantaan tallentuneiden tietokenttien sisältö vaihteli. Potilaiden lääkitystietoja on tallennettu tutkimuksen laatukriteerien mukaisessa rakenteisessa muodossa, mutta joissakin tapauksissa rakenteisten kenttien tietosisällöissä on vaihtelevuutta ja saman tietokentän sisälle on tallennettu eri määrä tietoja. Joissakin lääkkeissä nimeen sisältyy lääkkeen vahvuus ja/tai annostelu, joissakin pelkkä nimi. Joissakin tapauksissa lääkitykset on kirjattu ohjelman pudotusvalikkojen kautta, mutta niiden käytettävyyttä päätöksentukijärjestelmässä rajoittavat puuttuvat ATC-koodit (noin 6 % aineistosta).

Osa lääkitystiedoista on tallennettu vapaana tekstinä lisätietoihin, jotka eivät ole päätöksentuen saatavissa tai käytettävissä. Myös vapaan tekstin sisällä tietoja kirjataan eri tavoin. Diabetesjärjestelmä sisältää vapaana tekstinä tallennettuja lääkitystietoja - mutta kuinka paljon, sitä tutkimuksen perusteella ei voida todeta. Lääkitystietojen osalta tutkimuksen laatukriteerit eivät täyttyneet, sillä

päätöksenteon tukijärjestelmän käyttöönsä saama tieto on puutteellista tiedon tallennusmuodon vuoksi ja myös siksi, että tietoja ei ole tallennettu Diabetesjärjestelmään.

Mittaustulosten osalta keskeisin havainto oli tulosten potilaskohtaisen määrän suuri vaihtelu (1 – 85 tulokseen), mutta toisaalta kaikkien tutkittujen tutkimusten tyypillisin potilaskohtainen arvo oli vain yksi mittaustulos. Tutkimusten potilaskohtaiset keskiarvot vaihtelivat kolmesta yhteentoista. Kun Diabetesjärjestelmä on ollut käytössä reilut kuusi vuotta ja mittaustulosten määriä verrataan voimassa olevaan hoitosuositukseen, todennäköisesti järjestelmästä puuttuu myös mittaustuloksia. Eniten aineistossa oli potilaan perustietoihin ja vuosikokeisiin liittyviä tuloksia, vaan ei kuitenkaan kaikilla potilailla, vaan noin 80 – 95 % potilaista. Määrällisesti eniten aineistossa oli GHbA1C-tuloksia, joita oli tallentunut 83 % potilaista. Joitakin vuosikokeisiin sisältyviä tutkimuksia oli vain noin puolella tai selvästi alle puolella potilaista. Esimerkiksi tulos kokonaiskolesterolista oli vain 60 % potilaista ja cU-alb-Mi-tuloksia oli vain 38 % potilaista. Mittaustulosten tiedon muodon osalta kyseinen laatuksiteeri täyttyi kaikista parhaiten, eli kaikki mittaustulostiedot olivat rakenteisessa muodossa. Tiedon sisällön osalta laatuksiteerien täytyminen on tulkinnanvaraista: mittaustulostietoja oli määrällisesti paljon, mutta potilaskohtaisesti tarkasteltuna tuloksista puuttui vuosikokeisiin sisältyviä mittaustuloksiakin.

=> Tuotenäkökulman mukaiset laatuksiteerit täyttyivät tiedon muodon osalta lähes täysin, mutta tiedon sisällön osalta eivät, koska tietoja puuttui.

6.3.2 Potilastiedon laatu eri järjestelmissä

Tutkimuksen toisessa vaiheessa tutkittu aineisto kerättiin Kuopion sosiaali- ja terveyskeskuksen ja Kuopion yliopistollisen sairaalan tuotantokäytössä olevista sähköisistä potilaskertomusjärjestelmistä. Taulukkoon 27 on koottu vaiheen 2 laatuksiteerit ja keskeisimmät tulokset.

TAULUKKO 27. Tutkimuksen vaiheen 2 laatukriteerit ja keskeisimmät tulokset

	Määrittysten mukainen = tietojen muoto	Käyttäjän odotusten mukainen = tietojen sisältö
Palvelun laatu = Tiedon laatu verrattaessa eri järjestelmissä olevaa tietoa	Tieto on saatavissa päätöksentuen käyttöön rakenteisessa muodossa	Eri järjestelmissä sijaitseva ja päätök- sentuen käyttöönsä saama tieto on keskenään vastaavaa
Keskeisimmät tulokset	Diagnoosit: vapaata tekstiä, paitsi Diabetesjärjestelmässä Lääkitystiedot: pääosin vapaata tekstiä, osassa mahdollisuus käyt- tää rakenteista tallennusta Mittaustulokset: Diabetesjärjes- telmässä rakenteista, muissa va- paata tekstiä	Diagnoosit: diabetesdiagnoosit vasta- sivat, liitännäisdiagnoosit eivät Lääkitystiedot: tiedot eivät vastan- neet Mittaustulokset: tiedot vastasivat

Vaiheen 2 tulokset ovat hyvin samansuuntaiset sekä Kuopion kaupungin diabe-
tesvastaanoton että Kuopion yliopistollisen sairaalan osalta. Tulosten perusteel-
la suurimmassa osassa tapauksia organisaation tietojärjestelmistä on saatavissa
erilaista tietoa. Yleisimmin potilaan tietoihin tallennettu diabetestyyppi oli sa-
ma, mutta järjestelmiin tallennetut tiedot potilaan muista diagnooseista ja var-
sinkin lääkitystiedot poikkesivat kummassakin organisaatiossa. Useissa tapa-
uksissa tietoja oli kirjattu kahteen järjestelmään, joiden tiedot eivät kaikilta osin
vastanneet toisiaan, tai tietoja löytyi vain toisesta järjestelmästä. Tiedot olivat
jääneet päivittämättä Diabetesjärjestelmään viimeisimmän käynnin osalta ja uu-
sin ja täsmällisin tieto löytyi organisaation potilaskertomusjärjestelmästä. Var-
sinkin lääkitystietoja järjestelmiin oli kirjattu hyvin vaihtelevasti ja vain murto-
osassa järjestelmistä oli saatavissa samat tiedot.

Useissa tapauksissa tietoja myös puuttui kokonaan, mikä ilmentää käytännön
järjestelyä, jossa diabeetikon seuranta ja hoitovastuu on kerrallaan vain yhdessä
yksikössä. Tällöin toisessa organisaatiossa ei välttämättä ole saatavissa mitään
tietoja potilaan tilanteesta. Tutkimukseen poimituista 14 potilaasta 10 diabeeti-
kon aktiivisena hoitopaikkana oli KYS Sisätautien klinikka, mikä näkyi selvästi

heidän liitännäisdiagnoositietojensa puuttumisena Kuopion sosiaali- ja terveyskeskuksen järjestelmissä.

Tutkimusotokseen sisältyi myös kolme potilasta, joiden hoito on KYS:n munuaispoliklinikalla, jossa ei ole käytössä Diabetesjärjestelmää. Näistä potilaista Diabetesjärjestelmästä kuitenkin löytyi diabetesdiagnoosit, minkä perusteella heidät poimittiin tutkimusotokseen. Käyttäjät arvioivatkin, että Diabetesjärjestelmää käyttöönotettaessa sinne on syötetty automaattisesti kaikkien diabetesdiagnoosin saaneiden potilaiden henkilötiedot, vaikkei kyseisten potilaiden tietoja ole tämän jälkeen ylläpidetty Diabetesjärjestelmässä. Tätä tukee myös havainto muutamien potilaiden Diabetesjärjestelmään kirjatusta käyntipäivämääristä: ensimmäinen käyntipäivämäärä on päivätty ennen Diabetesjärjestelmän käyttöönottoa ja sen jälkeen potilaalle ei ole tallennettu muita käyntejä.

Diagnoosi- ja lääkitystietojen vastakohtana olivat laboratoriotulokset, jotka käytännössä kaikissa tapauksissa vastasivat sisällöllisesti toisiaan. Vaikka laboratoriotulokset eivät siirry laboratoriojärjestelmistä organisaatioiden potilaskertomusjärjestelmiin, niiden tulokset oli saneltu yleisesti hyvin kertomusteksteihin. Tämä tuli esille verrattaessa saneltuja tietoja Diabetesjärjestelmään siirtyneisiin laboratoriotuloksiin. Diabetesjärjestelmään siirtyviä tuloksia ovat vuosikokeisiin sisältyvät laboratoriotulokset ja niiltä osin Diabetesjärjestelmän sisältämät tulokset ja potilaskertomukseen sanellut tulokset vastasivat toisiaan.

Pääasiassa potilaskertomusjärjestelmät eivät vielä mahdollista tietojen rakenteista tallennusmuotoa, vaan tutkimuksen kohteena olleet tiedot on tallennettu suurelta osin vapaana tekstinä kertomustekstin joukkoon. Pegasos-potilaskertomusjärjestelmän tietyissä osioissa diagnoosien ja reseptien tallennuksessa on mahdollista hyödyntää rakenteista muotoa. Eniten rakenteista tiedon tallennusta tutkituista järjestelmistä on Diabetesjärjestelmässä, joka käyttää ICD-10- ja ATC- koodistoja sekä mittaustuloksia varten kehitettyä Kuntaliiton laboratoriotutkimusnimikkeistöä. Mirandassa rakenteisuus on käytössä vain

tietojen otsikkotason valinnassa, mutta varsinaisten tietosisältöjen tallennus ei ole rakenteista.

Pääosin tutkimuksen toisessa vaiheessa laatukriteerit eivät täytyneet ollenkaan tai vain osittain. Tietojen muodon osalta kriteerit täytyivät parhaiten Diabetesjärjestelmässä, kuten vaiheen 1 tuloksissa todetaan. Käytännössä muissa järjestelmissä tiedon muotokriteeri ei täytynyt, sillä suurin osa tiedosta tallennetaan täysin rakenteettomana. Tiedon sisällön osalta laatukriteeri toteutui diabetesdiagnoosien ja mittaustulosten osalta, eli järjestelmiin tallennetut tiedot vastasivat toisiaan. Liitännäisdiagnoosien ja lääkitystietojen osalta laatukriteerit eivät täytyneet ja erityisesti lääkitystietojen kohdalla tietojen vastaavuudessa tuli esille huomattavia eroja.

=> Palvelunäkökulman mukaiset laatukriteerit täytyivät vain osittain, koska eri järjestelmiin tallennetut tiedot eivät vastanneet kaikilta osin toisiaan ja tiedot eivät olleet saatavissa kaikista järjestelmistä rakenteisessa muodossa.

Tapaamisten aikana esille tuli monia lääkäreiden itse esiin ottamia tietoihin liittyviä ongelmia tai tietojen laatua selittäviä tekijöitä. Eniten tietojen laatua tai niiden puuttumista selittää vastaanottotilanteen kiireisyys. Aikaa tietojen kahteen kertaan kirjaamiselle ei ole ja kun järjestelmien välillä ei ole integraatioita, tiedot ehditään tallentamaan vain toiseen järjestelmään. Tietoja myös kirjataan eri tavoin: kun järjestelmä ei mahdollista tai vaadi tietojen rakenteista kirjaamista, tietoja kirjataan erilaisilla merkinnöillä. Vapaan kertomustekstin sisällä potilaan diagnoosi-, lääkitys- ja mittaustulostiedot liittyvät tiettyyn käyntiin ja käynnin tietosisältö vaihtelee.

Toisaalta, vaikka järjestelmä tarjoaisi mahdollisuuden tallentaa tietoa rakenteisena, sitä ei aina hyödynnetä, koska se koetaan työlääksi: monisairaana diabeetikon tilanne on nopeampi kuvata vapaana tekstinä kuin rakenteisena tietosisältönä. Toinen merkittävä selitys tietojen erilaisuudelle on potilastietojen tiukka tietosuojakäytäntö, joka rajoittaa tietojen saantia organisaatioiden välillä ja jois-

sakin tapauksissa myös organisaation sisäisten yksiköiden kesken. Tietojen saantivaikeudet aiheuttavat toisteisten tietojen kirjaamista eri järjestelmiin, mutta ilman järjestelmien välisiä integraatioita tietosisältöjen yhtenäinen ylläpito on vaikeaa.

6.4 Pohdinta

Tutkielman empiirisessä osuudessa tutkittiin sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennetun tiedon laadun nykytilannetta. Tutkimus keskittyi tilanteeseen, jossa tietoja kootaan ja yhdistetään eri järjestelmistä ja yhdistelyn perusteella tuotetaan päätöksentukea. Yksi järjestelmien välisistä integraatioista oli jo toteutunut, mutta tutkimusta syvennettiin myös potilaskertomusjärjestelmiin, joita ei vielä ole integroitu päätöksenteon tukijärjestelmään. Tutkimuksessa käytetyt laatukriteerit määriteltiin päätöksenteon tukijärjestelmän lähtökohdista käsin, mutta vaatimukset ovat relevantteja myös muiden terveydenhuollon järjestelmien kohdalla. Sähköiset potilaskertomusjärjestelmät muodostavat keskeisen osan terveydenhuollon potilastietojen kirjaamiselle ja jatkossa myös niiden tulee täyttää rakenteisen tiedon laatukriteerit.

Tulosten perusteella ainakin diabetespotilaasta kirjattujen tietojen laatuun tulee kiinnittää selkeästi enemmän huomiota, sekä tietojen tallennusmuotoon että tietojen sisällölliseen laatuun. Tutkimuksessa asetetut laatukriteerit täyttyivät vain osittain ja etenkin potilaasta eri järjestelmiin kirjattujen, mutta samaan hoitokokonaisuuteen liittyvien tietosisältöjen erot olivat huomattavat.

Kiire haittaa tietojen kirjaamista ja kun järjestelmien välillä ei ole integraatioita, järjestelmiin tallennettu tieto on erilaista. Toisaalta tietojen kahteen kertaan kirjaaminen ei pitäisi olla edes tavoitteena, vaan tietojen tulisi olla aidosti yhteiskäyttöisiä ja saatavissa vastaanottotilanteessa sekä toiminnallisesti (lupa käyttää tietoja) että teknisesti (järjestelmien tekniset ominaisuudet). Tietojen parempi saatavuus vähentäisi toisteisesti tallennettavien tietojen määrää ja todennäköi-

sesti järjestelmiin kirjattu tietosisältö olisi yhdenmukaisempi potilaan todellisen tilanteen kanssa, sekä yhden organisaation sisällä että eri hoitopaikkojen kesken.

Diabetesjärjestelmä on kehitetty tukemaan diabeteksen alueellista hoitoa ja tiedon välittämistä, mutta tulosten perusteella järjestelmän käyttö ei kuitenkaan ole aktiivista. Tiedon laadun ja potilaan hoidon kannalta tämä on huolestuttava suuntaus: tavalliset potilaskertomusjärjestelmät eivät tarjoa yhtä kattavaa järjestelmää diabetespotilaan hoidon seurantaan kuin tarkoitusta varten kehitetty Diabetesjärjestelmä. Diabetes on elinikäinen sairaus, jossa potilaan tilaa seurataan säännöllisin väliajoin ja hoitodokumentaatiota kertyy pitkältä ajalta. Elinikäisen sairauden hoidossa korostuukin tiedon jatkuvuus – lisäksi hoidosta kertyvä tieto on hyvin monimuotoista.

Päätöksenteon tukijärjestelmän vaatimukset tietojen laadulle ovat vaativia nykyisten järjestelmien tarjoamiin mahdollisuuksiin nähden. Tieto ei ole vielä riittävässä määrin rakenteisessa muodossa ja päätöksenteon tukijärjestelmän käyttö edellyttääkin parempilaatuista tietoa kuin mitä tutkimuksessa todettu tiedon laatu oli. Tietoja siirrettäessä, yhdistettäessä ja tietoja edelleen prosessoitaessa tiedon laatuvaatimukset ovat korkeat: ei riitä, että tiedot ovat standardissa, rakenteisessa muodossa, vaan myös tietosisältöjen merkityksen tulee siirtyä kontekstista toiseen samana, eli tietoa tulee tallentaa ja käyttää samojen periaatteiden mukaan eri käyttötilanteissa. Erityisesti tiedon semanttisen laadun merkitys korostuu päätöksenteon tukijärjestelmän toiminnan perustana. Jos päätöksenteon tukijärjestelmän käytössä olevat potilastiedot eivät ole riittäviä, tarkkoja ja luotettavia, päätöksenteon tukijärjestelmän tuottaman tuen merkitys ja oikeellisuus on kyseenalaista.

Päätöksentuen luotettavan käytön edellytyksenä on diagnoosi- ja lääkitystietojen kirjaamistavan yhtenäistäminen ja etenkin tietojen kirjaaminen luokiteltuna, rakenteisena tietona. Lisäksi kirjattavan tiedon tulee olla hyvälaatuista ja stan-

dardoidussa muodossa, mikä mahdollistaa potilastietojen siirrettävyyden ja käytettävyyden muissa järjestelmissä. Yksittäisissä käyttötilanteissa rakenteinen tallennustapa voi tuntua työläältä, mutta kirjaamistapojen muutoksessa tulisi-kin katsoa pidemmälle tulevaisuuteen: rakenteisesta kirjaamisesta saavutettava hyöty kumuloituu ajan kanssa, kun tieto yhtenäistyy ja käyttäjällä on saatavissa paremmin potilaan kokonaistilannetta vastaava tietokokonaisuus eri järjestelmiin sirpaloituneiden osatotuuksien sijaan.

Suuri haaste päätöksentuen toiminnalle on myös se, ettei tietoja kirjata rakenteisessa muodossa, vaikka tietojärjestelmät sen jo mahdollistaisivat. Tarve rakenteisen tiedon tuottamiselle ja käytölle on tunnistettu, mutta toisaalta potilaaseen liittyvien tietosisältöjen kirjaaminen mahdollisimman rakenteisessa muodossa on haasteellista. Terveystieteiden tutkimuksessa tietojärjestelmien käyttö ei ole ainoastaan teknisten työvälineiden käyttöä, vaan osa sosiaalista prosessia – potilaan hoitoprosessia. Potilaan hoitodokumentaation kirjaamisessa on tarve saada esille raakojen faktatietojen lisäksi myös ”pehmeämpiä”, vaikeasti luokiteltavia tietoja.

Päätöksenteon tukijärjestelmän käyttöönotto tarkoittaa uudenlaisen teknologisen ratkaisun käyttöönottoa terveydenhuollon organisaatioissa. Käyttöönotolla on vaikutuksia sitä ympäröivään sosiaaliseen yhteisöön, siellä toimiviin ihmisiin, organisaation tehtäviin ja rakenteeseen. Uuden teknologian käyttöönotossa tarvitaankin eri osatekijöiden huomioimista. Rakenteisen tiedon tuottaminen ja päätöksenteon tukijärjestelmä ovat uusia teknologisia ratkaisuja, jotka vaativat onnistuakseen myös organisaation sosiaalisen systeemin huomioimisen. Päätöksenteon tukijärjestelmän käyttö edellyttää sosiaalisen järjestelmän toiminnallisia muutoksia eli yhteisistä kirjaamiskäytännöistä sopimista ja tietojen kirjaamisen laadun parantamista, mutta samalla se mahdollistaa organisaation tietojen paremman hyödyntämisen ja uudenlaisten toimintojen käyttöönoton.

7 YHTEENVETO

Tutkielman tavoitteena oli tutkia tiedon laatua, johon perehdyttiin tekemällä katsaus tietojen laatua koskevaan kirjallisuuteen sekä toteuttamalla empiirinen tutkimus. Yleisesti kirjallisuudessa on todettu, että tietojen teknisen laadukkuuden lisäksi oleellista on huomioida myös tietojen sisällöllinen laadukkuus. Tietojen teknistä laadukkuutta eli käytännössä datan laatua on helppo kontrolloida erilaisten ohjelmistoteknisten ratkaisujen avulla. Tietosisältöjen laadukkuuteen ja informaation semanttiseen yhtenäisyyteen puolestaan voi vaikuttaa parhaiten yhteisesti sovittujen käytäntöjen ja järjestelmien käyttäjien avulla. Voidaankin todeta, että organisaatioissa tietojärjestelmä on sosiotekninen kokonaisuus, johon eritasoisen tiedon tuotanto ja käsittely on kietoutunut. Tällöin oleellista on huomioida teknisen systeemin lisäksi myös sosiaalinen systeemi eli ohjelmistoa käyttävän organisaation konteksti. Kirjallisuuden perusteella tiedetään, että tietojen laatua ei voida selittää tutkimalla vain teknistä osasysteemiä, vaan tietojen laatuun vaikuttaa merkittävästi myös sosiaalinen osasysteemi.

Tutkielman empiirisessä osuudessa tutkittiin tietojen laatua terveydenhuollon sähköisissä potilastietojärjestelmissä. Tätä varten tutkielmassa käytiin läpi yleistä terveydenhuollon tietojenkäsittelyn kehitystilannetta ja empiiriseen osuuteen valitun tutkimuskohteen taustaa. Keskeiset tutkimuskysymykset olivat: 1) Mikä sähköisiin potilastietojärjestelmiin tallennetun tiedon laatu on ja 2) mitkä asiat selittävät tietojen laatua? Empiirisessä osiossa huomioitiin erityisesti päätöksenteon tukijärjestelmät vaatimukset tiedon laadulle.

Tutkielman empiiriseen osuuteen kirjallisuuskatsauksessa esitellyistä malleista valittiin Kahn, Strong ja Wangin vuonna 2002 esittämä PSP/IQ (Product and Service Performance Model) -malli. Mallista johdettiin tietojen laatua mittaava nelikenttä, jota sovellettiin toimialakohtaisesti. Nelikentän sisältämät laatuksiteerit muodostettiin huomioiden päätöksenteon tukijärjestelmän tarpeet tietojen laadulle.

PSP/IQ -malli on melko yleinen ja sitä oli mahdollista soveltaa toimialakohtaisesti. Mallista johdettu nelikenttä soveltui täsmällisesti määriteltyjen laatuksiteerien mittaamiseen ja näiltä osin asetettuihin tutkimuskysymyksiin pystyttiin vastaamaan (tutkimuskysymys nro 1). Käytetty nelikenttä keskittyi tutkimaan tiedon laatua tiedon muodon eli tuotenäkökulman ja tiedon sisällön eli palvelunäkökulman osalta. Empiirinen tutkimus tuotti uutta tietoa tutkimuskohteen tietojen laadusta ja tutkimustulokset toivat esille myös kirjallisuudessa tunnistettuja ongelmia. Tulosten perusteella tietojen laatuun liittyi ongelmia ja järjestelmissä esiintyi mm. puutteellisia ja epästandardissa muodossa olevia tietoja. Samaa tietoa myös tuotettiin eri tietolähteissä, jolloin tiedot olivat osittain päällekkäisiä tai ristiriitaisia. Tietoja myös puuttui kokonaan.

Tietojen laatua selittävinä tekijöinä esille tuli sekä teknisiä, suoraan käytettyyn järjestelmään liittyviä syitä että tietojen tuotantoprosessiin liittyviä tekijöitä. Tutkimuskysymys 2:n osalta vastaukset saatiin raportoimalla tutkimuksen toteutuksen aikana esille tulleet havainnot, jotka koskivat tietojen syntykontekstia ja niiden käyttöä. Käytetty nelikenttä ei sisältänyt sosiaalista osasysteemiä koskevia laatuksiteereitä ja niiltä osin tutkimusta olisi ollut hyvä täydentää esimerkiksi käyttäjille suunnatulla kyselytutkimuksella. Nyt tehdyssä tutkimuksessa tietojen laatua selittäviin syihin ei päästy pureutumaan järjestelmällisesti, koska tietojen laatuun vaikuttavan tuotantoprosessin syvällisempi tutkimus rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Tietojen tuotantoprosessin systemaattinen tutkimus vie aikaa, mutta auttaisi täsmentämään niitä sosioteknisen systeemin osatekijöitä, jotka vaikuttavat tietojen laatuun. Empiirisessä tutkimuksessa kerättyjen havaintojen raportointi nähtiin kuitenkin arvokkaaksi ja sosiaalisen osasysteemin vaikutusta valottavina, minkä vuoksi havainnot sisällytettiin mukaan tuloksia kuvaavaan osioon.

Empiirisen osuuden rajoitteena voidaan todeta, että siinä tutkittu tietokokonaisuus koski diabetespotilaista kirjattuja tietoja. Tulokset eivät välttämättä ole yleistettävissä koko Suomen tasolle, vaikka valtakunnallisella tasolla tarkastel-

tuna ohjelmistot, joiden tuottamaa tietoaaineistoa tässä keskityttiin tutkimaan, ovatkin laajassa käytössä. Tiedon laatua tutkittiin maantieteellisesti yhden sairaanhoitopiirin alueella ja tämän myötä diabetespotilaiden tietoja kirjaavien ammattihenkilöiden joukko on ollut rajallinen. Hoitokäytännöt ja hoitodokumentation kirjaamiskäytännöt vaihtelevat sairaanhoitopiireittäin ja myös terveydenhuollon eri yksiköiden kesken, jolloin tutkimuksen toistaminen jossakin toisaalla saattaisi tuottaa toisenlaisia tuloksia.

Terveydenhuollon tietojärjestelmiin liittyvä tutkimustarve on tunnistettu ja tunnustettu merkittäväksi tutkimuskohteeksi. Terveydenhuollon tietojärjestelmien tietojen laatuun keskittyviä tutkimuksia on tehty vähän, vaikka yleisesti tiedon laatu on yksi tietojärjestelmien onnistuneen käytön edellytyksistä. Tutkielman empiirisen tutkimuksen aiheesta ei ole ollut saatavilla vertailutietoa, jonka vuoksi empiirisen osion tulokset ovat alallansa ajankohtaisia ja merkityksellisiä.

Terveydenhuollossa on tapahtumassa teknisen osaysteemin muutos, johon kohdistetaan huomattavasti voimavaroja. Muutoksen aikana aivan yhtä tärkeää on huomioida sosiaalinen osaysteemi ja myös siellä väistämättä odotettavissa oleva muutos. Organisaation teknisen systeemin vaikutusta tietojen laatuun voidaan mitata kirjallisuudessa esitettyjen mallien avulla. Tämän lisäksi olisi hyvä tutkia systemaattisemmin myös sosiaalisen systeemin vaikutusta tietojen laatuun: mitä tarvitaan, jotta sosiotekninen systeemi toimii kokonaisuutena laadukkaasti. Tutkielman jatkotutkimusaiheena voidaan esittää lisätutkimuksen toteuttamista, jonka avulla olisi mahdollista analysoida tiedon tuotantoprosessia ja siihen liittyvien sosioteknisten, ja etenkin sosiaalisten tekijöiden merkitystä tietojen laatuun.

LÄHDELUETTELO

Atk-sanakirja 2001. 11. uudistettu painos. Helsinki: Talentum.

Ballou D.P., Wang R.Y., Pazer H. & Tayi G.K. 1998. Modeling Information Manufacturing Systems to Determine Information Product Quality. *Management Science* 44(4), 462-484.

Bates D.W. 2002. The quality case for information technology in healthcare. *Julkaisussa Medical Informatics and Decision Making* [online], 2(7) [viitattu 16.6.2008]. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa.com) <<http://www.biomedcentral.com/1472-6947/2/7>>.

Berg M., Aarts J. & van der Lei J. 2003. ICT in Health Care: Sociotechnical Approaches. *Methods of Information in Medicine* 42(4), 297-301.

Cruz-Correia R.J., Vieira-Marques P.M., Ferreira A.M., Almeida F.C., Wyatt J.C. & Costa-Pereira A.M. 2007. Reviewing the integration of patient data: how systems are evolving in practice to meet patient needs. *Julkaisussa Medical Informatics and Decision Making* [online], 7(14) [viitattu 16.6.2008]. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa.com) <<http://www.biomedcentral.com/1472-6947/7/14>>.

Davenport T. & Prusak L. 1998. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston: Harvard Business School.

DeLone W.H. & McLean E.R. 1992. Information Systems Success: The Quest for the Development Variable. *Information Systems Research* 3(1), 60-95.

DeLone W.H. & McLean E.R. 2002. Information Systems Success Revisited. Teoksessa R. Sprague & J.F. Nunamaker (toim.) *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences Hawaii*, January 7-11. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2966-2976.

- Fieschi M., Dufour J.-C., Staccini P., Gouvernet J. & Bouhaddou O. 2003. Medical Decision Support Systems: Old Dilemmas and new Paradigms? *Methods of Information in Medicine* 42(4), 190-198.
- Garg A.X., Adhikari N.K.J., McDonald H., Rosas-Arellano M.P., Devereaux P.J., Beyene J., Sam J. & Haynes R.B. 2005. Effects of Computerized Clinical Decision Support Systems on Practitioner Performance and Patient Outcomes: a systematic review. *The Journal of the American Medical Association* 293(10), 1223-1338.
- Gendron M., Shanks G. & Alampi J. 2004. Next Steps in Understanding Information Quality and Its Effect on Decision Making and Organizational Effectiveness. Teoksessa R. Meredith, G. Shanks, D. Arnott & S. Carlsson (toim.) *Proceedings of the 2004 IFIP International Conference on Decision Support Systems (DSS 2004) Prato, Italy, July 1-3.* 283-294.
- Groop L., Virkamäki A., Isomaa B., Ketola E., Komulainen J., Laakso J., Laakso M., Louheranta A., Nikkanen P., Puurunen M., Saltevo J., Saraheimo M., Syväne M., Toivonen J. & Tulokas S. 2007. Diabeteksen Käypä hoito – suositus. *Duodecim Aikakauskirja* 123(12), 1490–1520.
- Haux R. 2006. Health information systems – past, present, future. *International Journal of Medical Informatics* 75(3-4), 268-281.
- Henkilötietolaki 1999. 523/1999.
- Hersh W.R. 2002. Medical Informatics Improving Health Care Through Information. *The Journal of the American Medical Association* 288(16), 1955-1958.
- Häyrinen K. 2007. Sähköisen potilaskertomuksen tietomäärittelyjen nykytilanne. *Sairaalaviesti* 8(2), 27-29.

- Häyrinen K. & Saranto K. 2007. Hoitotyön ydintiedot neurologisissa hoitosuunnitelmissa. Teoksessa K. Häyrinen (toim.) Sosiaali- ja terveydenhuollon tietotekniikan ja tiedonhallinnan tutkimuspäivät. Tutkimuspaperit 2007. Stakes, Työpapereita 14/2007. Helsinki: Stakes, 33-37.
- Jousimaa J.P. 2001. The clinical use of computerised primary care guidelines. Kuopion yliopisto, Kuopion yliopiston julkaisuja D. Lääketiede.
- Järvinen P. & Järvinen A. 2004. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpaja Oy.
- Kahn B.K., Strong D.M. & Wang R.Y. 2002. Information Quality Benchmarks: Product and Service Performance. *Communications of the ACM* 45(4), 184-192.
- Kari A. 1999. Kliiniset tietojärjestelmät päätöksenteon tukena. Teoksessa K. Saranto & M. Korpela (toim.) Tietotekniikka ja tiedonhallinta sosiaali- ja terveydenhuollossa. Porvoo: WSOY, 216-225.
- Kawamoto K., Houlihan C.A., Balas E.A. & Lobach D.F. 2005. Improving clinical practice using clinical decision support systems: a systematic review of trials to identify features critical to success. *British Medical Journal* 330(7494), 765-772.
- Kim W., Choi B.J., Hong E.K., Kim S.-K. & Lee D. 2003. A Taxonomy of Dirty Data. *Data Mining and Knowledge Discovery* 7(1), 81-99.
- Komulainen J., Kunnamo I., Nyberg P., Kaila M., Mäntyranta T. & Korhonen M. 2006. Developing an Evidence Based Medicine Decision Support System Integrated with EPRs Utilizing Standard Data Elements. European Conference on Artificial Intelligence (ECAI) Riva del Garda, Italy, August 28 - September 1.

- Korhonen M. 2007. Suostumus – avain vai lukko terveydenhuollon tietojenkäsittelyssä? *Sairaalaviesti* 8(2), 24-25.
- Kortteisto T., Kaila M. & Komulainen J. 2006. Päätöksentuen tutkimus (EBMeDS). Teoksessa K. Häyrynen (toim.) *Sosiaali- ja terveydenhuollon tietotekniikan ja tiedonhallinnan tutkimuspäivät. Tutkimuspaperit 2006*. Stakes, Työpapereita 18/2006. Helsinki: Stakes, 35-39.
- Koskinen M., Liimatainen K., Berki E. & Jäkälä M. 2005. The Human Context of Information Systems. Teoksessa xxx (toim.) *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences Hawaii, January 3-6*. IEEE Press, 1-10.
- Kuhn K.A. & Giuse D.A. 2001. From Hospital Information Systems to Health Information Systems. Problems, Challenges, Perspectives. *Methods of Information in Medicine* 40(4), 275-287.
- Kustannus Oy Duodecim 2007. *Terveyskirjasto* [online]. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim [viitattu 25.2.2008]. Saatavilla [www-osoitteessa: <http://www.terveysportti.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_haku=diabetes&p_artikkeli=dlk00011>](http://www.terveysportti.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_haku=diabetes&p_artikkeli=dlk00011).
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992. 785/1992.
- Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 2007. 159/2007.
- Laki sähköisestä lääkemääräyksestä 2007. 61/2007.
- Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 1994. 559/1994.
- Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 1999. 621/1999.
- Laudon K. & Laudon J. 2000. *Management Information Systems: Organization and Technology in the Networked Enterprise*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Leavitt H. J. 1965. Applied Organizational Change in Industry: Structural, Technological, and Humanistic Approaches. Teoksessa J.G. March (toim.) Handbook of Organizations. Chicago: Rand McNally & Company, 1144-1170.
- Leitheiser R.L. 2001. Data Quality in Health Care Data Warehouse Environments. Teoksessa B. Werner & L. Palagi (toim.) Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences Maui, Hawaii, January 3-6. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1-10.
- Levitin A.V. & Redman T.C. 1998. Data as Resource: Properties, Implications, and Prescriptions. Sloan Management Review 40(1), 89-101.
- Lobach D.F., Kawamoto K., Anstrom K.J., Russel M.L., Woods P. & Smith D. 2007. Development, Deployment and Usability of a Point-of-Care Decision Support System for Chronic Disease Management Using the Recently-Approved HL7 Decision Support Service Standard. Teoksessa K. Kuhn, J. Warren & T. Leong (toim.) Medinfo 2007 Proceedings of the 12th World Congress on Health (Medical) Informatics, Australia, Brisbane, August 20-24. Amsterdam: IOS Press, 861-865.
- Lorence D.P., Spink A. & Jameson R. 2002. Information in Medical Decision Making: How Consistent Is Our Management? Medical Decision Making 22(6), 514-521.
- Lorence D.P. 2003. The Perils of Data Misreporting. Communications of the ACM 46(11), 85-88.
- Lovis C., Baud R.H. & Planche P. 2000. Power of expression in the electronic patient record: structured data or narrative text? International Journal of Medical Informatics 58-59, 101-110.

- Lääkelaitos 2007. ATC-DDD-luokitus [online]. Lääkelaitos [viitattu 25.2.2008]. Saatavilla [www-osoitteessa: <http://www.nam.fi/laaketieto/atc-ddd/index.html>](http://www.nam.fi/laaketieto/atc-ddd/index.html).
- Lääveri T. 2008. Kehitettävää riittää. Suomen Lääkärilehti 63(6), Liite 6: Lääkärit testasivat potilaskertomusjärjestelmät, 33.
- Markle Foundation 2006. The Connecting for Health Common Framework: Overview and Principles. Background Issues on Data Quality [online]. Markle Foundation [viitattu 9.6.2008]. Saatavilla [www-osoitteessa: <http://www.connectingforhealth.org/commonframework>](http://www.connectingforhealth.org/commonframework).
- Miettinen M. & Korhonen M. 2008. Information Quality in Healthcare: Coherence of Data Compared Between Organization's Electronic Patient Records. Teoksessa S. Puuronen, M. Pechenizkiy, A. Tsymbal & D.J. Lee (toim.) Proceedings of the 21st IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems Jyväskylä, Finland, June 17-19. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 488-493.
- Monteiro E. 2003. Integrating Health Information Systems: A Critical Appraisal. Methods of Information in Medicine 42(4), 428-432.
- Mykkänen J., Korhonen M., Porrasmaa J., Tuomainen T. & Ensio A. 2007. A National Study of eHealth Standardization in Finland – Goals and Recommendations. Teoksessa K. Kuhn, J. Warren & T. Leong (toim.) Medinfo 2007 Proceedings of the 12th World Congress on Health (Medical) Informatics, Australia, Brisbane, August 20-24. Amsterdam: IOS Press, 469-473.
- Mäkelä K. 2006. Terveystietotekniikka. Helsinki: Talentum Media Oy.

- Nonaka I. & Konno N. 1998. The concept of "Ba": Building a Foundation for Knowledge Creation. *California Management Review* 40(3), 40-54.
- Nurminen M. I. 1986. Kolme näkökulmaa tietotekniikkaan. Juva: WSOY.
- Nykänen P. 2000. Decision support systems from a health informatics perspective. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Raporttisarja A, Tampere: Tampereen Yliopistopaino.
- Ó Riain C. & Helfert M. 2005. An Evaluation of Data Quality Related Problem Patterns in Healthcare Information Systems. Teoksessa P. Isaías, M.B. Nunes & A. Palma dos Reis (toim.) *Proceedings of the IADIS Virtual Multi Conference on Computer Science and Information Systems*, virtuaalikonferenssi, April 11-29. IADIS Press, 189-193.
- Orr K. 1998. Data Quality and Systems Theory. *Communications of the ACM* 41(2), 66-71.
- Pakhomov S., Bjornsen S., Hanson P. & Smith S. 2008. Quality Performance Measurement Using the Text of Electronic Medical Records. *Medical Decision Making* 28(4), 462-470.
- Pipino L.L., Lee Y.W. & Wang R.Y. 2002. Data Quality Assessment. *Communications of the ACM* 45(4), 211-218.
- ProWellness 2008. Diabetesjärjestelmä [online]. ProWellness Oy [viitattu 25.2.2008]. Saatavilla [www-osoitteessa: <http://www.prowellness.com/diabetesjarjestelma.htm>](http://www.prowellness.com/diabetesjarjestelma.htm).
- Redman T.C. 1998. The Impact of Poor Data Quality on the Typical Enterprise. *Communications of the ACM* 41(2), 79-82.
- Reunanen A. 2006. Diabetes yleistyy Suomessa entistä kiivaammin. *Diabetes ja lääkäri* 35(6), 7-10.

- Rigby M., Forsström J., Roberts R. & Wyatt J. 2001. Verifying quality and safety in health informatics services. *British Medical Journal* 323(7312), 552-556.
- Sampson J. & Atkins C. 2002. Semantic Integrity in Data Warehousing: A framework for understanding. Teoksessa R.H. Sprague (toim.) *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences Hawaii, January 7-10*. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 3042-3051.
- Shim J., Warkentin M., Courtney J., Power D., Sharda R. & Carlsson C. 2002. Past, present and future of decision support technology. *Decision Support Systems* 33(2), 111-126.
- Smith P.C., Araya-Guerra R., Bublitz C., Parnes B., Dickinson L.M., Van Vorst R., Westfall J.M. & Pace W.D. 2005. Missing Clinical Information During Primary Care Visits. *The Journal of the American Medical Association* 293(5), 565-571.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjojen laatimisesta sekä niiden ja muun hoitoon liittyvän materiaalin säilyttämisestä 2001. 99/2001.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2003. Sähköisten potilasasiakirjajärjestelmien valtakunnallinen määrittely ja toimeenpano. Sosiaali- ja terveysministeriö työryhmämuistioita 2003:38. Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavilla myös pdf-muodossa:
<<http://www.stm.fi/Resource.phx/publishing/store/2004/01/pr1074496951603/passthru.pdf>> [viitattu 14.2.2008].
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2007. Opas: Ydintietojen, otsikoiden ja näkymien toteuttaminen sähköisessä potilaskertomuksessa. Versio 2.2. Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavilla myös pdf-muodossa:
<<http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tietoh/ydintiedot.htx.i304.pdf>> [viitattu 14.2.2008].

- Sosiaali- ja terveysministeriö 2008. Sosiaali- ja terveydenhuollon sähköisen tiedonhallinnan valtakunnallinen toimeenpano [online]. Sosiaali- ja terveysministeriö [viitattu 14.2.2008]. Saatavilla [www-osoitteessa: <http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tietoh/index.htm>](http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tietoh/index.htm).
- Strong D.M., Lee Y.W. & Wang R.Y. 1997. Data Quality in Context. *Communications of the ACM* 40(5), 103-110.
- Tanttu K. & Rusi R. 2007. Kansallisesti yhtenäisten hoitotyön tietojen tuottamisen haasteet. *Sairaalaviesti* 8(2), 30-32.
- Tange H.J., Hasman A., de Vries Robbé P.F. & Schouten H.C. 1997. Medical narratives in electronic medical records. *International Journal of Medical Informatics* 46(1), 7-29.
- Tayi G.K. & Ballou D.P. 1998. Examining Data Quality. *Communications of the ACM* 41(2), 54-57.
- Thiru K., Hassey A. & Sullivan F. 2003. Systematic review of scope and quality of electronic patient record data in primary care. *British Medical Journal* 326(7398), 1070-1074.
- Turban E., McLean E. & Wetherbe J. 2001. *Information Technology for Management*. New York: John Wiley & Sons.
- Varonen H., Kaila M., Kunnamo I., Komulainen J. & Mäntyranta T. 2006. Tietokoneavusteisen päätöksentuen avulla kohti neuvovaa potilaskertomusta. *Duodecim Aikakauskirja* 122(10), 1174-1181.
- Wahls T.L. & Cram P.M. 2007. The frequency of missed test results and associated treatment delays in a highly computerized health system. *Julkaisussa Family Practice* [online], 8(32) [viitattu 20.8.2008]. Saatavilla [www-muodossa <http://www.biomedcentral.com/1471-2296/8/32>](http://www.biomedcentral.com/1471-2296/8/32).

- Walsh S.H. 2004. The clinician's perspective on electronic health records and how they can affect patient care. *British Medical Journal* 328(7449), 1184-1187.
- Wand Y. & Wang R.Y. 1996. Anchoring Data Quality Dimensions in Ontological Foundations. *Communications of the ACM* 39(11), 86-95.
- Wang R.Y. 1998. A Product Perspective on Total Data Quality Management. *Communications of the ACM* 41(2), 58-65.
- Wang R.Y. & Strong D.M. 1996. What Data Quality Means to Data Consumers. *Journal of Management Information Systems* 12(4), 5-34.
- Welzer T., Brumen B., Golob I. & Druzovec M. 2002. Medical Diagnostic and Data Quality. Teoksessa P. Kokol, B. Stiglic, M. Zorman & D. Zazula (toim.) *Proceedings of the 15th IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems Maribor, Slovenia, June 4-7*. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 97-101.
- Wilson L.T. & Snyder C.A. 1999. Knowledge Management and IT: How They Are Related? *IT Professional* (1)2, 73-75.
- Wyatt J.C. & Sullivan F. 2005. What is health information? *British Medical Journal* 331(7516), 566-568.

LIITE 1: Lomake tietojen keruuta varten

Potilastunniste:	Prowellness Kuopio	Pegasos	Prowellness KYS	Miranda
Diagnoosien lkm				
Lääkitystietojen lkm				
Testaustulosten lkm				
Diagnoosit:		Muoto:		Muoto:
Lääkitystiedot:		Muoto:		Muoto:
Mittaustulokset:		Muoto:		Muoto:

LIITE 2: Diabetesjärjestelmään tallennetut diagnoosit ja niiden määrät aineistossa

	Diagnoosi	Määrä	Osuus (%) kokonaismäärästä
1	tyypin 2 diabetes	1652	15,87
2	tyypin 1 diabetes	1614	15,51
3	nonproliferative retinopathy	1471	14,13
4	hypertonia	1163	11,17
5	neuropathy	740	7,11
6	microalbuminury	670	6,44
7	tyypin 4 diabetes (muu diabetes)	430	4,13
8	D2D-profiili	399	3,83
9	coronary hd	346	3,32
10	kreatin high	276	2,65
11	myocardial infarction	268	2,57
12	proliferative retinopathy	234	2,25
13	poly neuropathy	204	1,96
14	cataract	195	1,87
15	perif vasc	162	1,56
16	cardiac fail	145	1,39
17	preproliferative retinopathy	72	0,69
18	nefropathy	70	0,67
19	tyypin 3 diabetes (gestaatio)	56	0,54
20	blind	43	0,41
21	maculopathy	38	0,37
22	tia	30	0,29
23	stroke	24	0,23
24	cerebral ad	18	0,17
25	ulcer ischemic	16	0,15

26	cerebral hemor	14	0,13
27	ulcer neuron	14	0,13
28	other diagnose	13	0,12
29	charcot na	9	0,09
30	uremia	9	0,09
31	auto neuropathy	8	0,08
32	hyperlipidaemia	4	0,04
33	hypothyreosis	1	0,01
	Yhteensä	10408	

LIITE 3: Diabetesjärjestelmään tallennetut mittaustulokset ja niiden määrät aineistossa

	Tutkimustulos	Määrä	Osuus (%) kokonaismäärästä
1	GHbA1C	38324	10,93
2	Pituus	28358	8,09
3	Paino	25256	7,21
4	BMI	23652	6,75
5	Verenpaine (Syst.)	18615	5,31
6	Verenpaine (Diast.)	18610	5,31
7	B-Gluk	14964	4,27
8	fS-Krea	12096	3,45
9	P-Gluk	12038	3,43
10	B-Hb	11495	3,28
11	E-MCV	11483	3,28
12	B-Eryt	11481	3,28
13	P -K	10167	2,90
14	Hypoglykemia,vakava	10074	2,87
15	fS-Kol	9445	2,69
16	fS-Kol-HDL	9320	2,66
17	fS-Trigly	9269	2,64
18	Adp	9125	2,60
19	Atp	8987	2,56
20	Väriäntunto	8824	2,52
21	Akillesheijaste	8499	2,42
22	Ketoasidoosi	7230	2,06
23	Kosketustunto	6733	1,92
24	cU-alb-Mi	5202	1,48
25	fS-Kol-LDL	3645	1,04

26	fB-Gluk	3443	0,98
27	fP-Gluk	2206	0,63
28	fS-Urea	1996	0,57
29	P -Na	1655	0,47
30	Verenpaine,2,mittaus	1402	0,40
31	Verenpaine,2,mittaus diast	1402	0,40
32	Hypoglykemia,lievä	616	0,18
33	nU-alb-Mi	544	0,16
34	Sokeriaineenvaihdunnan luokitus	426	0,12
35	Vyötärö	416	0,12
36	Verinäyte, ottotapa	348	0,10
37	B-Gluk 0 min	347	0,10
38	Verinäyte, määrittys	343	0,10
39	120 min	342	0,10
40	Alkoholi	315	0,09
41	Riskitestin kokonaispistemäärä	285	0,08
42	B-Leuk	213	0,06
43	S-ALAT	205	0,06
44	S-AFOS	178	0,05
45	S-Alb	96	0,03
46	S-TSH	91	0,03
47	fS-Pi	83	0,02
48	Verenpaine maaten	74	0,02
49	Pulssi	66	0,02
50	Leukos	46	0,01
51	B-La	44	0,01
52	Tannerin luokitus	44	0,01

53	S-Krea	42	0,01
54	S-ASAT	39	0,01
55	S-CRP	38	0,01
56	Näöntarkkuus ilman laseja	34	0,01
57	S-T4V	34	0,01
58	Verenpaine seisten	34	0,01
59	Aika	28	0,01
60	S-K	24	0,01
61	S-Na	22	0,01
62	alb-Mi	20	0,01
63	Ketoaine	8	0,00
64	Näöntarkkuus laseilla	8	0,00
65	U-Gluk	8	0,00
66	dU-Prot	7	0,00
67	S-Bil	7	0,00
68	Lantio	6	0,00
69	Proteiini	6	0,00
70	V/L-suhde	6	0,00
71	fS-C-Pept	5	0,00
72	Menarche	4	0,00
73	fS-Ca	2	0,00
74	60 min	1	0,00
75	NBAKT	1	0,00
76	tuntia ateriasta	1	0,00
77	U-Uricult	1	0,00
	Yhteensä:	350504	100,00