



Data-analyysin hyödyntäminen sairaalan tuotannonohjauksessa ja päivittäisjohtamisessa

Johanna Pirskanen

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2021

Data-analyysin ja tekoälyn YAMK

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Data-analyysin ja tekoälyn YAMK

PIRSKANEN, JOHANNA:

Data-analyysin hyödyntäminen sairaalan tuotannonohjauksessa ja päivittäisjohtamisessa

Opinnäytetyö 60 sivua
Syyskuu 2021

Terveystuollon megatrendeihin kuuluvat data ja digitalisaatio, älykkäät tietojärjestelmät ja potilaan osallistaminen omaan hoitoonsa. Terveystuollon tiedon määrä kasvaa nopeasti ja lisääntyvä, digitaalinen data tuo uusia mahdollisuuksia myös toiminnan ohjaamiseen ja kehittämiseen. Älykkäitä tietojärjestelmiä tarvitaan avuksi tiedon hyödyntämisessä ja tulkitsemisessä. Potilaat myös osallistuvat entistä enemmän oman terveyden tilansa ylläpitämiseen, hoitoon ja päätöksentekoon.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia mahdollisuuksia data-analyysi ja reaaliaikainen tiedonhyödyntäminen tarjoavat tulevaisuuden kysyntäennusteen ja vielä vapaana olevan kapasiteetin ennustamiselle. Tutkimustapana käytettiin tapaustutkimusta, koska työn oli kuvailla ilmiöitä ja tehdä uusia havaintoja. Työotteenä oli kokeileva kehittäminen.

Työssä saavutettiin sille asetetut tavoitteet. Työn tuloksena saatiin uutta tietoa kysyntäennusteen vaihtelusta, hoidonsuunnittelun toiminnasta ja vapaan kapasiteetin määrästä. Uutta työssä on erityisesti tulevaisuuteen suuntautuvan jo olemassa olevan tiedon hyödyntäminen tuotannonohjaukseen ja tietojohdamiseen terveystuolliden tuottamisessa. Työssä toteutettiin automaattisesti päivittyvät data-analyysit ja visualisoinnit hoidonsuunnittelun etenemisen reaaliaikaiseen seurantaan. Data-analyysin avulla tulevaisuutta pystytään ennakoimaan aikaisempaa paremmin, tarkemmin ja pidemmällä aikavälillä. Tehty kehittämistyö parantaa organisaation tietojohdamista ja tietoon perustuvaa päätöksentekoa.

Asiasanat: tietojohdaminen, data-analyysi, tuotannonohjaus, hoitoon pääsy

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master's Degree Programme in Data Expertise and Artificial Intelligence

PIRSKANEN, JOHANNA:

Using Data Analysis for Business Intelligence and Daily Management in a Hospital

Master's thesis 60 pages
September 2021

Data and digitalisation, intelligent information systems and shared expertise are megatrends for healthcare. The amount of data and information in healthcare is growing rapidly. Increasing digital data gives new opportunities also for improving and developing treatment processes and practices together with hospital operations. Intelligent information systems are needed for data analysis, utilisation and interpretation of information. Patients are also increasingly involved in maintaining their own health, decision-making and shared expertise of the care.

The aim of this thesis was to find out the possibilities data analysis and real-time data-reporting offer for forecasting future demand and capacity, which is still available. Case study was used as the research method. The purpose of this thesis was to describe phenomena and make new observations. The work was carried out as experimental development work.

The objectives of the work were achieved. The work provided new information about the variability of the demand forecast, the operation of treatment planning and the amount of free capacity. One of the main results of the study was the innovation to utilise future-oriented information for production planning and information management. Automatically updated data analysis and visualizations reports were implemented for real-time monitoring of the treatment planning. By using data analysis, it is possible to predict the future better, more accurately and in the longer term. The development work improved business intelligence, information management and data-driven decision-making in the organisation.

Key words: business intelligence, information management, data analysis, data-driven decision-making

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TYÖN TAUSTA.....	8
3	TYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	14
4	TIETOJOHTAMINEN	15
	4.1 Tiedon laatu ja sen arviointi	18
	4.2 Käsitteet	21
	4.3 Tiedon syntyminen ja tiedon luomisen prosessi	21
5	TIETOJOHTAMINEN SAIRAALAN PÄIVITTÄISJOHTAMISEN PERUSTANA.....	23
	5.1 Tietojohdamisen tavoitteet	24
	5.2 Tietojohdamisen kehittäminen	25
6	ERIKOISSAIRAANHOIDON TILAUS-TOIMITUSPROSESSI	26
7	AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	29
	7.1 Lähtötilanne	29
	7.2 Suunniteltu kapasiteetti	31
	7.3 Sulkeutumassa oleva kapasiteetti	33
	7.4 Aktiivisesti varattavana oleva kapasiteetti	34
	7.5 Vapaana oleva kapasiteetti	35
	7.6 Vapaa kapasiteetti ja kysyntäennuste	36
	7.7 Tiedolla johtamisen haaste	38
8	TAPAUSTUTKIMUS JA SIITÄ SAADUT TULOKSEET	40
	8.1 Automaattinen aineiston keruu ja aineiston visualisointi	40
	8.2 Leikkausaikojen vapaa kapasiteetti	41
	8.3 Hoidontarpeenarvioaikojen varaustilanne	44
	8.4 Vapaan kapasiteetin ja kysyntäennusteen yhdistäminen	45
9	REALIAIKAINEN RAPORTOINTI TUOTANNONOHJAUKSESSA JA PÄIVITTÄISJOHTAMISESSA.....	47
10	YHTEENVETO	52
11	POHDINTA	55
	11.1 Tavoitteiden täytyminen.....	55
	11.2 Tutkimuksen validiteetti ja luotettavuus	55
	11.3 Tutkimuksen eettisyys	56
	11.4 Tulosten yleistettävyys.....	56
	LÄHTEET.....	59

LYHENTEET JA TERMIT

anonymisointi	henkilötietojen käsittely niin, että henkilöä ei enää voida tunnistaa niistä
GDPR	General Data Protection Regulation, Yleinen tietosuojasäätös
elektiivinen leikkaus	leikkaus, jotka voidaan jättää tekemättä tai tehdä myöhemmin ilman, että siitä koituu potilaalle vaaraa. Elektiivisiin leikkauksiin kuuluu muun muassa erilaisten elimen vaarantavien terveysongelmien korjaaminen.
hoitoon pääsy	velvoite hoitoon pääsyn järjestämisestä joka säädetään terveydenhuoltolaissa
hoitopäätös hoitotakuu	lääkärin päätös tutkimuksista, diagnoosista ja hoidosta terveydenhuoltolaissa on määritelty missä ajassa potilaan on saatava hoitoa, jota THL, aluehallintovirastot ja Valvira valvovat
hoidon tarpeen arviointi	hoidon tarpeen arviointi on keskeinen osa potilaan hoitoa ja siitä säädetään terveydenhuoltolaissa ja päivystysasetuksessa
pseudonymisointi	henkilötietojen käsitteleminen siten, että henkilötietoja ei voida enää yhdistää tiettyyn henkilöön ilman lisätietoja
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

1 JOHDANTO

Erikoissairaanhoidon palveluita tuottavan Tekonivelsairaala Coxan tärkeimpänä tavoitteena on tarjota potilaille parasta mahdollista hoitoa ja palauttaa heidät yhä nopeammin toimintakykyisenä takaisin arkeen. (Coxa, 2021) Tämän tavoitteen saavuttaminen vaatii monipuolista tiedolla johtamista ja tietojohdamista. Tiedolla johtamista tarvitaan organisaation eri tasoilla niin strategia työstä yksilötason päivittäisjohtamiseen.

Organisaatioille tyypillisesti kyseisessäkin sairaalassa on runsaasti raportointia erilaisista näkökulmasta, kuten talousraportointia, operatiivisen toiminnan lukujen raportointia ja yksikkökohtaisia tapahtuma tilastointia. Lisäksi käytetään erilaisia tunnuslukuja ja mittareita. Raportointi on pääasiallisesti retrospektiivistä, eli se kertoo mitä tehtiin tai tapahtui viime vuosina, viime vuonna, viime kuussa, viime viikolla tai eilen.

Terveydenhuollolle on tyypillistä, että tieto on useissa erillisissä tietojärjestelmissä, joista osa tuottaa järjestelmäkohtaisia raportteja, mutta erilliset järjestelmät eivät pysty tuottamaan riittävää kokonaiskuvaa toiminnasta. Potilastietojärjestelmät eivät myöskään pysty tuottamaan kaikkia organisaation toimintaan tarvittavia yhteenvetoja tai tilannekuvia, joita organisaatio tarvitsisi tehokkaan, joustavan ja tuottavan toiminnan aikaan saamiseksi. Näistä syistä terveydenhuollon organisaatioissa tarvitaan joustavaa ja järjestelmäriippumatonta raportointi- ja analysointiympäristöä, joka mahdollistaa tehokkaan tiedontuottamisportaalin tietojohdamisen tarpeisiin. Järjestelmien kirjo, tiedon syntymisen vaihe prosessin edetessä ja datan laatu tuottavat omat erityispiirteensä raportoinnille ja tiedolla johtamiselle. Eri järjestelmien välistä tietoa koostettaan ja muotoillaan tietoaltaassa ja syntyneitä tietokokonaisuutta voidaan hyödyntää erillisissä digitaalisissa sovelluksissa sekä raportointiympäristössä. Tietoa voidaan tuottaa organisaation tietojohdamisen lisäksi myös viranomaisten ja muiden sidosryhmien tarpeisiin.

Eryteisesti päivittäisjohtamisessa tiedon nopeasta tuottamisesta ja tulevaisuuteen suuntautuvasta tiedosta olisi hyötyä. Reaaliaikaisen raportoinnin rinnalle on

syntynyt tarve ohjata ja johtaa toimintaa tulevaisuutta kuvaavalla ennustetiedolla. Sairaalassakin tulevien kuukausien toiminnasta on jo paljon ennakkotietoa työvuorosuunnitelmissa, varattuina leikkaus- ja poliklinikka-aikoina sekä jonoissa, joissa potilaat odottavat lähetteensä käsittelyä, hoidon tarpeen arviointia tai itse hoitoa. Oikealla tavalla tietoja yhdistelmällä ja koostamalla voisi olla mahdollista antaa melko tarkkoja ennusteita seuraavien viikkojen ja kuukausien toiminnasta. Olemassa olevasta tiedosta voisi olla mahdollista esittää arvioita esimerkiksi kapasiteetin riittävydestä vallitsevassa kysyntätilanteessa ja käyttää tätä tietoa johtamisen pohjana.

2 TYÖN TAUSTA

Vuosi 2020 osoitti miten kysyntä voi elektiivisiä leikkauksia tuottavassa terveydenhuollossakin heilahdella nopeasti. Koronavirus aiheutti yhteiskunnan sulkeutumisen keväällä 2020, minkä vuoksi kiireetön kysyntä pieneni merkittävästi, jolloin jouduttiin tilanteeseen, jossa mietittiin, miten sairaalan leikkaustoiminnan kapasiteettia supistetaan kuitenkin niin, että kiinteät kustannukset voidaan edelleen kattaa. Tavoitteena oli jatkaa hoidon tarjoamista niille, joiden tilanne vaatii kiireellistä hoitoa, mutta myös sellaiselle potilasjoukolla, jota voitiin hoitaa turvallisesti pandemiasta huolimatta. Loppukesällä Suomen hallituksen asettamien rajoitusten poistuttua kysyntä kasvoi nopeasti, kun rajoitusten aiheuttamaa hoitovelkaa aloitettiin purkamaan. Tässä tilanteessa jouduttiin miettimään, miten kapasiteettia on mahdollista lisätä nopeasti ja hyödyntää entistä tehokkaammin, ilman että kokonaiskustannukset karkaavat käsistä. Vastaavanlaisia tai pienempiä kysynnän tai hoitotarpeen heilahduksia on mahdollista tapahtua myös tulevaisuudessa. Kummassakin tilanteessa uusi kysynnän ja tarjonnan tasapainotila pitäisi pystyä löytämään mahdollisimman nopeasti ja olemassa olevaan tietoon perustuen, jotta ylilyönneiltä vältyttäisiin.

Terveyspalveluiden johtamisessa ei ole käytettävissä riittävästi monipuolista tulevaisuuteen suuntautuva tietoa. Johdon käytössä oleva tieto syntyy menneisyyden toteumatiedoista ja seurantamittaristot ovat operatiivisia ja toimintokohtaisia, eikä ne tue riittävästi tulevaisuuteen suuntautuvaa strategista, taktista ja operatiivista päätöksentekoa. Tiedonhyödyntämistä vaikeuttaa datan jakautuminen useisiin erillisiin järjestelmiin ja järjestelmiä hallinnoiviin organisaatioihin. Näiden haasteiden voittamiseksi terveyspalveluiden tietojohdantamista kehitetään aktiivisesti rakentamalla tietojohdantamisen malleja, joiden avulla halutaan tarjota suunnitteluvälineitä ja ohjausmittaristoja. Mallien keskiöihin on valittu kysynnän ennustaminen, tulevaisuuden palveluiden suunnitteleminen, vallitsevan tilanteen seuraaminen ja ennakoiminen. (Kleemola ym. 2014)

Suomen terveydenhuoltojärjestelmä pärjää OECD:n vertailussa ja erikoissairaanhoidossa jotkin alat edustavat jopa kansainvälistä huippua. Suomen terveydenhuolto ei myöskään ole erityisen kallista ja sairaaloiden tekninen varustelutaso on hyvä. Kansalaiset ovat pääsääntöisesti tyytyväisiä saamaansa hoitoon, kunhan he saavat sitä tarvittaessa ja ajallaan. Kritiikkiä aiheuttavat hoidon saatavuus ja sitä ilmentävä jonot. Terveydenhuollossa tapahtuu myös teknologiavetoista tuottavuuden kehitystä. Terveydenhuollon tuottavuus ja sen potentiaali hautautuvat helposti lisääntyvän kysynnän alle, jolloin syntyy kuvitelma alituisesta resurssipulasta. Terveydenhuoltoa ei pitäisi tarkastella pelkästään suoritteita aikaansaavana tuotantolaitoksena, vaan kysynnän ja tarjonnan ketjuna tai verkostona. (Lillrank ym. 2004)

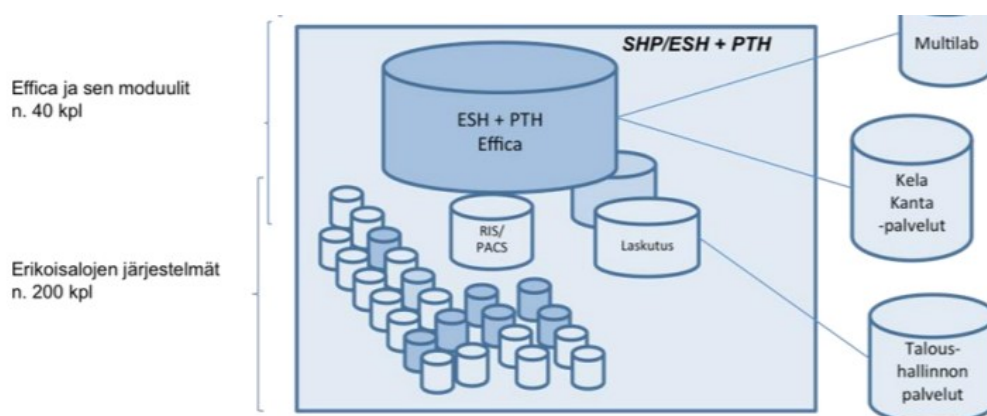
Suomen väestön ikääntyessä terveystalouden kysyntä kasvaa nopeammin, kuin yhteiskunnan palveluihin käyttämät verotulot. Tämä edellyttää palvelurakenteen ja palveluverkon kehittämistä sekä tuottavuuden parantamista. Näiden tavoitteiden saavuttaminen vaatii tietojohdantamisen kehittämistä, jotta johdon käytössä on tietoa, jonka perusteella palvelut ja resurssit pystytään suuntaamaan mahdollisimman tehokkaasti hyvinvointia tuottaviin kohteisiin. (Kleemola ym. 2014)

Terveydenhuollon tietojohdantamisen kehittämisessä käytettävän tiedon tulee olla kattavaa, jotta siitä pystytään hahmottamaan panosten ja tuotosten välisiä suhteita. Tiedon avulla pitää pystyä perustelemaan tehtäviä päätöksiä ja arvioimaan niiden vaikutuksia. Vaikka tietoa kerätään paljon, on vaikeaa löytää kattavaa ja oikeaa tietoa oikeaan aikaan. Ainoastaan toteutuneen tiedon ja mittaristojen avulla ei pystytä tekemään päätöksiä tulevaisuuden kysynnästä ja palveluiden tarjonnasta, koska vaihtoehtoisten mallien vaikutuksia ei pystytä näyttämään toteen. Tietojohdantamisen haasteena on myös tiedon keräämiseen ja jalostamiseen tarvittava aika. Jos tarvittavaa tietoa ei pystytä tuottamaan päätöksenteon vaatimassa aikataulussa, päätökset joudutaan tekemään ilman dataa pohjautuvaa tietoa. (Kleemola ym. 2014)

Terveydenhuollossa potilaan hoidosta ja toisaalta terveydenhuollon prosessin toiminnasta syntyy monipuolista dataa. Data syntyy erilaisissa potilashoidontilanteissa, kuten potilasta haastateltaessa tai hoitotyötekevä

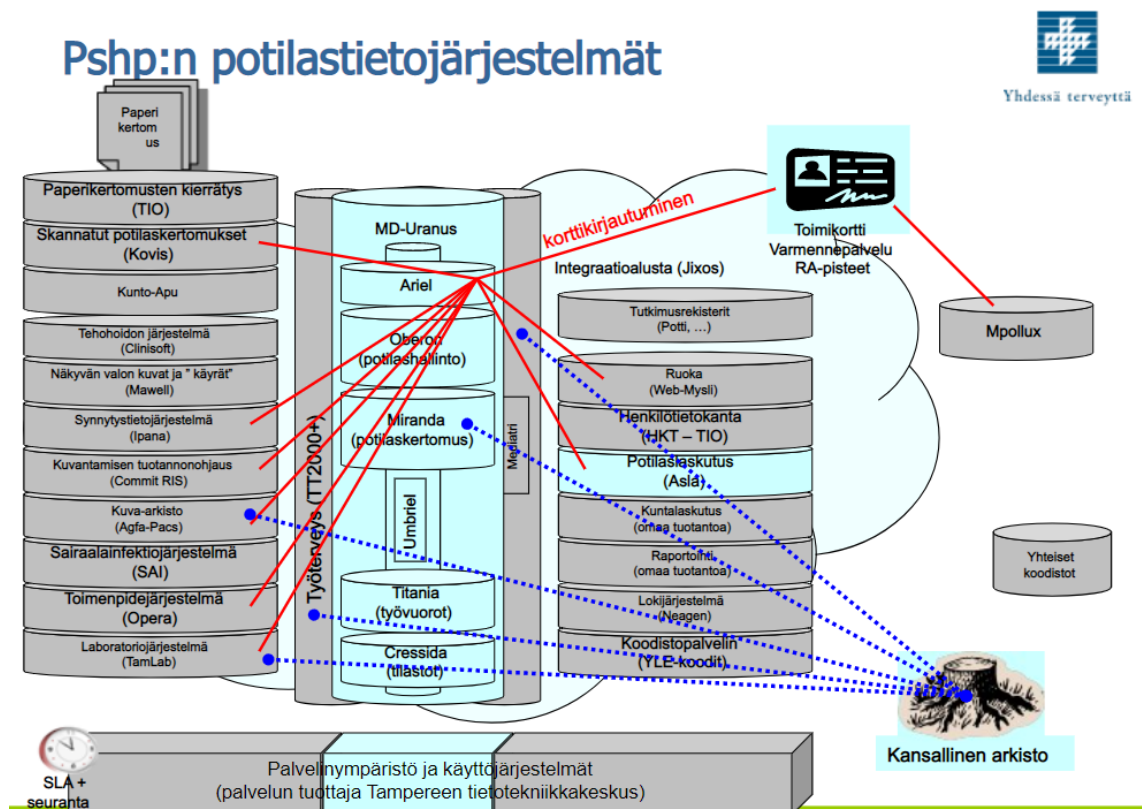
asiantuntijan havaintoina. Tätä tietoa tallennetaan erillisiin potilastietojärjestelmiin ja kuva-arkistoihin. Osa tiedosta syntyy myös automaattisesti potilastietojärjestelmää tai lääkinnällistä laitetta käytettäessä. Tietoa syntyy potilashoidon tilanteissa, mutta tietoa syntyy merkittävästi myös organisaation muissa prosesseissa. Potilashoidossa syntynyttä tietoa käytetään ensisijaisesti potilaan hoidossa, mutta samassa yhteydessä ja organisaation tukiprosesseissa syntyvää prosessidataa voidaan ja tuleekin hyödyntää organisaation prosessien kehittämiseen. Lisäksi dataa voidaan käyttää prosessien tilan reaaliaikaiseen kuvaamiseen ja tuottaa tietoa organisaation taktisen ja päivittäisjohtamisen tarpeisiin.

Terveydenhuollossa data syntyy useisiin lähdejärjestelmiin. Terveydenhuollon tietojärjestelmäintegraation haasteena on käytössä olevien erilaisten tietojärjestelmien yhteen toimiminen. Huomiota on kiinnitettävä tiedon käytettävyyteen ja hyödynnettävyyteen. Yhtenäisen tiedon ja ymmärryksen muodostuminen organisaation sisällä vaatii myös yhtenäistä ymmärrystä datasta, informaatiosta, niiden sisällöistä ja tiedon määrittelyä yhdessä sovitulla tavalla. Terveydenhuollon yksiköt, sairaalat ja sairaanhoitopiirit ovat rakentaneet erilaisia raportointialustoja ja tietolähteitä, joiden avulla eri tietolähteistä tulevaa tietoa pystytään yhdistelemään ja esittämään kokonaisvaltaisemmin. Toisena datan analysoinnin haasteena on, etteivät nykyiset potilastietojärjestelmät käsittele potilaan hoitoprosessia vaan yksittäisiä ja irrallisia tapahtumia, kuten poliklinikka käyntejä, toimenpiteitä ja vuodeosastojaksoja. (Lehto ym. 2017, Kleemola ym. 2014)



Kuva 1. Esimerkki erikoissairaanhoidon tietojärjestelmäkokonaisuudesta (Lehto ym. 2017)

Eri järjestelmien avulla tallennettua dataa on ryhdytty pitämään arvokkaana. Datan aikaisempaa parempi hyödyntäminen erilaisissa käyttötarkoituksissa palvelee sekä yksilöitä että liiketoimintaa, mutta myös terveydenhuoltoa, yhteiskuntaa ja tieteellistä tutkimusta. Laajoja tietovarantoja tulisi hyödyntää monipuolisemmin ja tuottaa niiden avulla laadukkaampaa terveydenhuoltoa, parempaa tehokkuutta ja vaikuttavuutta sekä yksilö että kansallisella tasolla. Nopein ja kustannustehokkain keino tuottaa laajoja tietovarantoja on hyödyntää jo olemassa olevia organisaatioiden ICT-arkkitehtuuria ja kyvykkyyttä, joiden avulla myös keskitettyyn tietovarantoon voidaan kerätä dataa. (Lehto ym. 2017)



Kuva 2. Esimerkki erikoissairaanhoidon järjestelmäarkkitehtuurista (Valli, 2010)

Terveydenhuollon toimialle on tyypillistä, että potilaiden henkilö ja potilastiedot ovat salassa pidettäviä (Potilaslaki 1992/785 §13). GDPR (Yleinen tietosuoja-asetus 2016/679) ja sitä seurannut Tietosuojalaki (2018/1050) lisäsi keskustelua tietosuojasta sekä tarkensi määritelmiä rekisterinpitäjistä ja rekisterinpitäjän velvoitteista, sekä henkilötietojen käsittelijöistä. Toisioalaki (2019/552) mahdollistaa ja antaa viitekehyksen terveydenhuollon toiminnassa

tallennettujen henkilötietojen tehokkaaseen ja tietoturvalliseen käsittelyyn. Terveystietojen toissijaisella käytöllä eli toisiokäytöllä tarkoitetaan, että terveydenhuollon toiminnassa syntyneitä asiakas- ja rekisteritietoja käytetään muussa kuin potilaan hoidossa, jonka vuoksi ne on aikanaan kerätty ja tallennettu.

Toisilaisissa säädetyt toissijaiset käyttötarkoitukset ovat:

1. tilastointi
2. tieteellinen tutkimus
3. kehittämis- ja innovaatiotoiminta
4. opetus
5. tietojohdaminen
6. sosiaali- ja terveydenhuollon viranomaisohjaus ja -valvonta
7. viranomaisen suunnittelu- ja selvitystehtävä.

Organisaation tietojohdamiselle on tyypillistä, että kerättyä tietoa pitää koostaa, yhdistellä ja muotoilla sekä esittää niin, että se kuvaa organisaation tilannetta ja toimintaa. Terveystietojen toisilaisella käytöllä on tyypillistä, että potilas on ollut kaiken toiminnan ja hoidon keskipisteessä, kun taas tietojohdamisessa organisaation toiminta ja sen ohjaus muodostava kiinnostuksen ytimen. Nykyaikaisilla tietojohdamisen raportointiratkaisuilla potilaiden henkilötietojen käsittely ei ole edes tarpeellista, vaikka Toisilaki sen mahdollistaakin, vaan potilaan henkilötiedot voidaan jättää pois datalähteen alempiin kerroksiin ja raportoinnissa käytetään muotoiltua ja koostettua datalähdettä, joka on jo anonymisoitu tai ainakin tehokkaasti pseudonymisoitu.

Sairaalassa, jossa tämä opinnäytetyö toteutetaan, on käytössä useita erillisiä tietojärjestelmiä, joista osa tuottaa järjestelmäkohtaisia raportteja. Erillisiä järjestelmiä ovat mm. 3 erillistä potilastietojärjestelmää, erilliset laskutusjärjestelmä ja taloushallinnon tietojärjestelmä, henkilöstöjärjestelmä ja kulunseurantajärjestelmä, 3 erillistä tietojärjestelmää eri henkilöstöryhmien työajan suunnitteluun ja työajan seurantaan sekä palkanmaksuun sekä sovelluksia toiminnan suunnitteluun, toteuttamiseen ja varastonhallintaan jne. Eri järjestelmien tietoa kerätään, yhdistellään, koostetaan ja muotoillaan

organisaation omassa tietoaaltassa ja sitä hyödynnetään digitaalisissa sovelluksissa ja visualisoidaan Tableau-ympäristössä.

3 TYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää millaisia mahdollisuuksia data-analyysi ja reaaliaikainen tiedon hyödyntäminen tarjoavat tulevaisuuden kysyntäennusteen ja vielä vapaana olevan kapasiteetin ennustamiselle ja organisaation tietojohdamisen kehittämiseksi. Työssä uutta on erityisesti tulevaisuuteen suuntautuvan jo olemassa olevan tiedon hyödyntäminen tuotannonohjaukseen ja tietojohdamiseen.

Tietojohdamisen tavoitteena ja tarkoituksena on pystyä ennakoimaan tulevaisuutta nykyistä paremmin, tarkemmin ja pidemmällä aikavälillä. Työn tavoitteena on parantaa ennakoitavuutta, koostamalla, muotoilemalla ja esittämällä olemassa olevaa tietoa tuotannonsuunnittelun tilanteesta keskipitkällä eli noin 3-5 kuukauden aikavälillä. Työn tavoitteena on selvittää, voidaanko tuottaa tietoa siitä, millaista ja miten paljon leikkauskapasiteettia on vapaana keskipitkällä aikavälillä, johon tulisi vastata poliklinikkatoiminnalla ja tuotannonohjauksella. Lisäksi hyödyllisenä tietona voidaan pitää informaatiota siitä missä potilas tai toimenpideryhmissä jonotusajat kasvavat ja mihin näin ollen vapaata kapasiteettia tulisi hyödyntää tai jopa miten vapaana olevaa kapasiteettia olisi tarvetta muuttaa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä useissa eri tietolähteissä syntyvä suunnittelutieto yhteen ja koostaa tiedosta numeerista ja visuaalista informaatiota, jonka avulla sairaalan kapasiteettitarvetta voidaan arvioida ja jonka avulla päivittäisjohtamisessa voidaan paremmin huomioida resurssien käyttö ja riittävyys. Työn tavoitteena on tuottaa reaaliaikaista tilannekuvaa antava näkymä vielä vapaana olevasta kapasiteetista ja miten suunnitteilla olevalla leikkauskapasiteetilla voidaan vastata hoidon kysyntään keskipitkällä aikavälillä.

4 TIETOJOHTAMINEN

Tietojohtamista voidaan tarkastella erilaisista näkökulmista. Tietojärjestelmätiede (information systems), liiketoimintatiedon hallinta (business intelligence), tietämyksenhallinta (knowledge management), organisaation oppiminen (organisational learning) ja tietopääoman johtaminen (intellectual capital management) syntyvät erilaisiin tietojohtamisen osaalueisiin. (Käpylä ym. 2013) (Laihonen ym 2013)

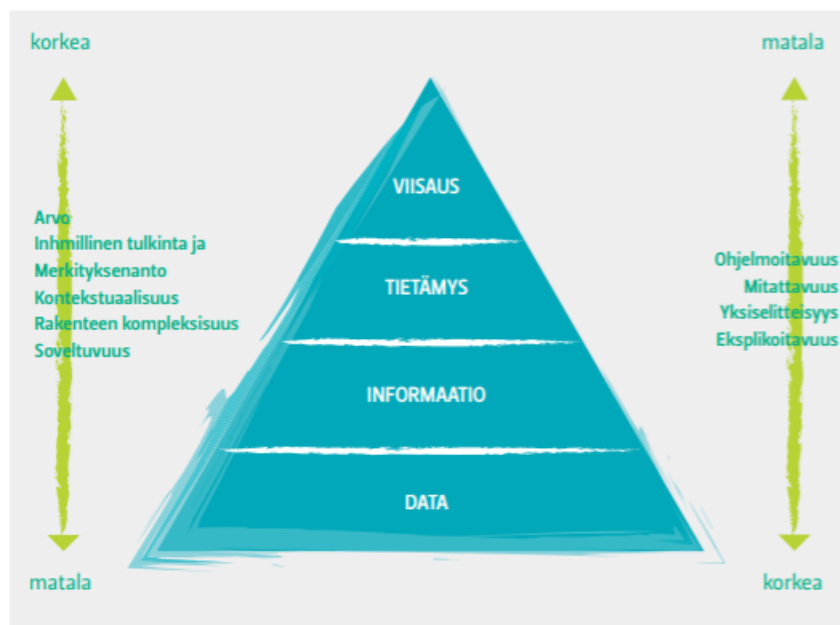
Tietojohtamiselle ei ole vakiintunutta täsmällistä määritelmää. Johtaminen jaetaan yleisesti operatiiviseen, taktiseen ja strategiseen tasoon. Näillä tasoilla on erilaiset tavoitteet erilaisissa aikaikkunoissa. Tavoitteiden perusteella määritellään tietojohtamisen tietotarpeet. Tulevaisuuden suunnitteluun tarvitaan tietoja palvelutarpeesta eli kysyntäennusteesta sekä nykyisten toimintojen tehokkuudesta, laadusta ja vaikuttavuudesta. Ennusteissa joudutaan ottamaan huomioon rajoitteita, koska kaikkia tulevaisuuteen suuntautuvia yksityiskohtia ei voida ennustaa. Kysyntäennusteessa sopivan tason täytyy olla tarpeeksi laaja, jotta poikkeamat kompensoituvat. Toisaalta tason tulisi olla tarpeeksi tarkka, jotta kysyntä pystytään yhdistämään palveluihin. (Kleemola ym. 2014)

Tietojohtamisella tarkoitetaan tiedon johtamista sekä tiedolla johtamista. Tiedon johtamisella tarkoitetaan ihmisten sekä heidän tietämisen johtamista. Tiedon johtaminen sisältää tiedon jakamisen, oppimisen, uudistumisen ja uuden tiedon luomisen. Lisäksi tiedon johtamiseen kuuluu erilaisten tietovirtojen hallinta. (Käpylä ym. 2013)

Tiedolla johtamisessa hyödynnetään tietoa päätöksenteossa eli tehdään tietoisia ja perusteltuja valintoja tietoon perustuen. Tiedolla johtamisen tavoitteena on luoda, muotoilla ja jalostaa tietoa päätöksenteon tarpeisiin ja soveltaa tietoa päätöksenteossa. Tiedon johtaminen ja tiedolla johtaminen liittyvät käytännössä kiinteästi toisiinsa ja niiden tavoitteena on organisaation tietoperustan ylläpitäminen, kehittäminen ja onnistunut soveltaminen käytännön toiminnassa. (Käpylä ym. 2013)

Tietojohtamisen tavoitteena on myös luoda tiedosta arvoa. Tiedon arvo ja mitä tiedolla tavoitellaan ovat monimutkaisia, monitulkintaisia ja herättävät myös ristiriitoja. Tietojohtamisessa on tärkeää selvittää tarkoin, millaisiin ongelmiin yritetään vastata. Tietojohtamisen parissa työskentelevien tulee myös pohtia, millaisesta tiedosta arvoa luodaan ja millaista arvoa halutaan luoda. Aina olemassa oleva tieto ja tietotekniset ratkaisut eivät pysty vastaamaan tietojohtamisen kysymyksiin, eikä niillä voida ratkaista kaikkia tietoon liittyviä ongelmia, kuten epävarmuutta, epätarkkuutta, tietotulvaa tai tiedon monitulkintaisuuden ongelmia. (Käpylä ym. 2013)

Tiedon pyramidilla kuvataan tiedon portaittaisesta rakentumisesta datasta viisaudeksi. Ensin datasta luodaan informaatiota, sitten informaatiosta tietämystä ja lopulta tietämyksestä viisautta. Viisauden arvo on suuri, mutta sitä ei pystytä mittaamaan. Viisaudelle ja tietämykselle on tyypillistä, että ihminen tulkitsee niitä ja antaa niille merkityksen. Informaatio muuttuu tiedoksi vasta sitten, kun ihminen tulkitsee saamaansa informaatiota. Jos tiedon mitattavuutta ja yksiselitteisyyttä arvostetaan paljon, vaikeasti mitattavissa olevan tietämyksen ja viisauden arvoa ei tunnisteta. On olemassa paljon tietoa, jota on helppoa mitatta, mutta tällä tiedolla ei välttämättä ole merkitystä. Monia tärkeitä asioita ei pystytä mittaamaan myöskään suoraan, vaan niistä joudutaan keräämään tietoa epäsuorasti. On tärkeää myös huomata, ettei kaikki vaikeasti mitattava tieto ole kuitenkaan arvokasta ja tärkeää. (Käpylä ym. 2013)



Kuva 3. Tiedon pyramidi (Käpylä ym. 2013)

Tarkoitus, jota varten tieto on luotu, vaikuttaa tiedon luonteeseen. Tiedonhankintaa on mahdollista rajata sen perusteella, mihin tarkoitukseen tieto luodaan tai kerätään. Tiedon tavoitteiksi on tunnistettu ainakin kolme luokkaa:

1. Tavoitteena on tuottaa välineellistä tietoa, jonka avulla pystytään hallitsemaan, selittämään, ennustamaan ja ratkaisemaan annettuja ongelmia.
 2. Tavoitteena on tuottaa ymmärtävää tietoa, jolla voidaan tulkita inhimillistä toimintaa.
 3. Tavoitteena on tuottaa vanhaa tietoa kyseenalaistavaa tietoa ja tietoa, joka tunnistaa itsestäänselvyyksinä pidettyjä valta- ja riippuvuussuhteita.
- Tiedon tavoitteena on muuttaa maailmaa. (Käpylä ym. 2013)

Erilaiset tiedon esitystavat, kuten visualisoinnit, kuvaukset ja teoriat, saavat aikaan erilaisia mielikuvia tiedon vastaanottajissa ja käsittelijöissä. Informaation vaikutus ihmiseen on eri esitysmuodoissa siis erilainen, vaikka informaation sisältö olisikin sama. (Käpylä ym. 2013) Koska erilaiset esitystavat vaikuttavat tiedon vastaanottajaan eri tavoin tiedon oikeellisuuden lisäksi myös esitystapaan tulisi kiinnittää runsaasti huomiota.

Tiedon käytössä, jakamisessa ja soveltamisessa joudutaan tekemään erilaisia valintoja ja painotuksia. Osa tiedosta jää myös aina kertomatta. Tieto ilmenee

myös valtasuhteissa. Tieto on aina kiinni diskurssissa eli puhettavassa, joka näyttää todellisuuden tietystä näkökulmasta ja antaa ilmiöille tietynlaisia merkityksiä. Diskurssi luo oman maailmansa, joka sulkee ulkopuolelleen toisenlaisia maailmoja. Tämän vuoksi pitää kriittisesti arvioida, millaiseen diskurssiin tieto on kiinnittyneenä ja tuottaako diskurssi ”oikeaa” tietoa. (Käpylä ym. 2013)

Tieto ja tiedon hyödyntäminen luovat valtaa. Tiedon hyödyntäjien sekä yksilöinä, että organisaatiossa tulisi miettiä, millaiset rajat he asettavat tiedolle. Tietoa hyödynnettäessä osa tiedosta jää väistämättä käyttämättä. On tärkeää tiedostaa millaiselle tiedolle tiedonhyödyntäjät antavat vallan. (Käpylä ym. 2013)

4.1 Tiedon laatu ja sen arviointi

Oikealle tiedolle ei ole yksiselitteistä määritelmää. Oikea tieto, joka on tilanteessa perusteltua ja pätevää, on tilanne sidonnaista. Tiedon ja totuuden kriteerit määräävät tapauskohtaisesti oikean tiedon. Tieto on aina yksilön tulkitsemaa ja yksilö antaa omassa viitekehyksessään merkityksen uudelle tiedolle. Tiedon on oltava myös perusteltua ja oikeutettua. Perusteltavuuden ja oikeutuksen kriteerit riippuvat kontekstista ja jaetusta kulttuurista, jossa perustelut esitetään ja näin ollen tiedolla on myös sosiaalinen ulottuvuus. Perustelujen avulla selitetään, mikä tieto on pätevää ja miksi jokin tieto on pätevämpää kuin jokin toinen tieto. Perusteltavuuden lisäksi tiedon on oltava totta. Totuudessa voi olla kyse myös sosiaalisesta konsensuksesta, jolloin totuus on yleisesti hyväksytty jaettu mielipide. Totuuden ja perusteltavuuden kriteerit liittyvät siis toisiinsa ja viitekehykseen missä ne esitetään. (Käpylä ym. 2013)

totuus	perusteltavuus	uskottavuus	tarkkuus ja virheettömyys	objektiivisuus
luotettavuus	arvo	relevanssi	Oikea-aikaisuus	täydellisyys ja kattavuus
määrä	tulkittavuus ja ymmärtämisen helppous	yksinkertaisuus	johdonmukaisuus	ytimekäs esitystapa
	saavutettavuus	turvallisuus	monipuolisuus	

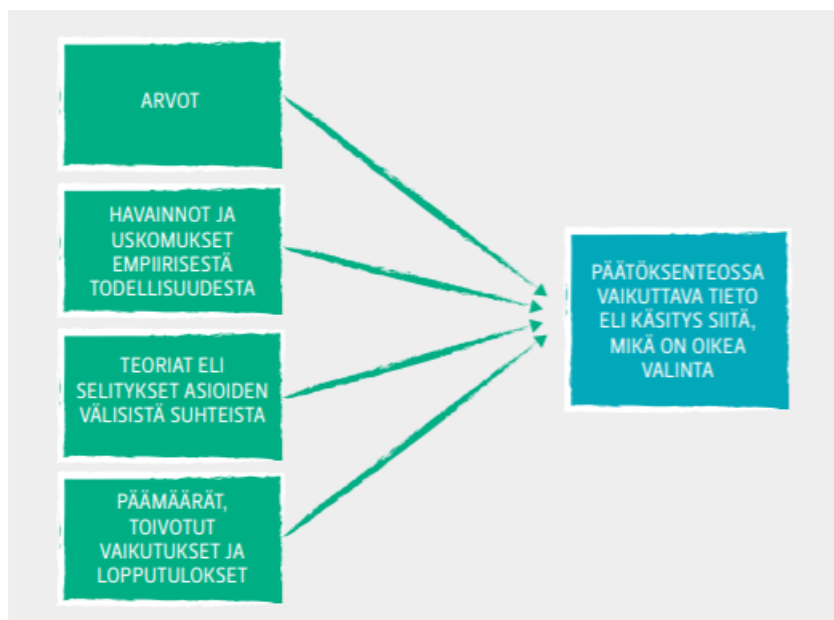
Kuva 4 Tiedon laadun arviointikriteereitä (Käpylä ym. 2013)

Tietoa ei useinkaan arvioida kaikkien kuvassa 4 esitettyjen kriteerien avulla. On tarkoituksen mukaista valita, mitkä laatukriteerit ovat tilanteeseen sopivimmat. Emme myöskään pysty tarkistamaan suurinta osaa tietoväitteistä, minkä vuoksi tietämyksemme perustuu luottamukseen ja uskoon. Laadukkaan ja luotettavan tiedon tuottaminen perustuu luottamukseen tietolähteeseen ja tiedon tuottamisen tapaan. Kaikkea tietoa ei voida myöskään kyseenalaistaa. Toiminnan kannalta tärkeiden tietoväitteiden totuudenmukaisuutta, perusteluja ja tietolähteen luotettavuutta kannattaa tarkastella ja arvioida. (Käpylä ym. 2013)

Käsitys oikeasta tiedosta ja tiedon laadusta voivat myös muuttua. Tietojohtajan tulee myös hyväksyä, että päätöksiä on voitu myös tehdä väärän tiedon perusteella. Oppimisessa tiedon rakenteet uudistuvat tai voivat muodostua kokonaan uudella tavalla. Osa vanhasta tiedosta voi osoittautua luuloksi ja erehdykseksi tai se on voinut vain vanhentua. Tätä ei ole tarvetta kieltää tai yrittää peitellä. (Käpylä ym. 2013)

Yksilön oma kognitio ohjaa toimintaa ja päätöksentekoa, joten tietojohtaminen tarkoittaa ja vaatii myös oman ajattelun johtamisesta. Kognitioilla viitataan ihmismielen kognitiivisiin eli erilaisiin tiedollisiin rakenteisiin ja prosesseihin. Kognitiivisen konsistenssin teoria väittää, että ihminen pyrkii ylläpitämään sisäisesti johdonmukaisia ja yhtenäisiä uskomusjärjestelmiä. Ihmisen sisäinen

kognitio voi johtaa valikoivaan havainnointiin, jossa omia käsityksiä ja omaa ajattelua tukevaa informaatiota suositaan ja poikkeavaa informaatiota vältellään tai se ohitetaan. Yksilön tiedonkäsittely ei siis ole täydellistä tai rationaalista. Ihmisen kyvyt ovat rajalliset ja varsinkin uusissa tai hyvin monimutkaisissa tilanteissa rationaalinen päätöksenteko vaikeutuu. Epävarmoissa tilanteissa ihmisillä on taipumus yleistää ja ratkaista tilanteet päättelyn avulla. Ihmismieli toimii pääsääntöisesti automaattisesti ja alitajuisesti ja vain harjoitelluissa tilanteissa harkitusti ja tietoisesti. Kognitiivisilla vinoumilla tarkoitetaan inhimilliseen tiedonkäsittelyn ajattelumalleja, jotka voivat aiheuttaa vääriä havaintoja ja tulkintoja. Vinoumat voivat johtaa väriin päätöksiin ja edelleen huonoon johtamiseen. Ymmärrys rationaalisuuden rajoittamisesta ja tyypillisten ajattelumallien tunnistamisesta, auttaa oman ajattelun kehittämisessä eteenpäin. Ihmiskielen rajallisuus, tiedon epätäydellisyys, tiedon hankintakustannukset ja paine tehdä päätöksiä nopeasti, johtavat tilanteeseen, jossa päätöksiä ei tehdä täysin tietoon nojautuen tai rationaalisesti. Kehityksen aikaansaamiseksi ja tiedolla johtamisen kehittämiseksi on kuitenkin jatkuvasti etsittävä keinoja näiden rajoitusten kanssa selviytymiseksi ja niiden voittamiseksi. (Käpylä ym. 2013)



Kuva 5 Tiedon muodostumiseen vaikuttavat tekijät (Käpylä ym. 2013)

4.2 Käsitteet

Eri ihmiset käyttävät käsitteitä erilaisissa merkityksissä. Samassa organisaatiossakin ihmisillä voi olla käsitteelle erilainen merkitys. Eri tilanteissa sama käsite saattaa viitata eri ilmiöön. Samaan ilmiöön voidaan viitata myös monella eri käsitteellä. Käsitteille annetut merkitykset muuttuvat myös ajan kuluessa ja ympäristön muuttuessa. Väärinymmärryksiä syntyy helposti, jos käytettyjen käsitteiden merkityksiin ei kiinnitetä huomiota. Väärinymmärryksiä voidaan vähentää tai välttää käsitelmäärityillä. Tämän lisäksi ja väärinymmärrysten välttämiseksi käsitteistä ja niiden merkityksistä pitää käydä vuoropuhelua. (Käpylä ym. 2013)

4.3 Tiedon syntyminen ja tiedon luomisen prosessi

Tiedon luomisella saatetaan suppeammassa merkityksessä viitata tutkimustiedon, keksinnön, innovaation tai muun sellaisen tiedon tuottamiseen, jonka uutuusarvo on ilmeinen. Tiedon syntymisellä tarkoitetaan myös prosessia, jossa syntyy uutta tietoa ja sen seurauksena ymmärrystä, joka muuttaa prosessiin osallistuvien ihmisten ajattelua, käyttäytymistä ja toimintaa. Tiedon luomisessa on siis kyse yhteisen ymmärryksen synnyttämisestä ja prosessiin osallistuvien ihmisten sitoutumisesta tuotettuun uuteen tietoon. Tieto syntyy siis vuorovaikutuksessa. (Käpylä ym. 2013)

Vuorovaikutuksessa syntyvälle tiedolle on kehitetty myös useita tiedon luomisen malleja. Nämä perustuvat kuitenkin ajatteluun, jossa tieto on hajallaan olevaa. Tietoa on saatavilla valtavasti, mutta kaikkea tietoa ei kuitenkaan käytetä päätöksenteossa. Tiedon luomisen malleissa yksilöt tuovat keskusteluun ja päätöksentekoon tietoa omasta näkökulmastaan. (Käpylä ym. 2013) Mallit eivät tuo selkeästi esille, että nykyaikaisten tietoaltaiden äärellä työskentelevät Data Engineerit pystyvät tuomaan uutta tietoa keskusteluun reaaliaikaisesti kirjoittamalla tietoaltaan poimintakoodin, joka poimii ja yhdistelee tarvittavan tiedon keskustelun aikana, jolloin tiedon reflektointi voi jatkua dataan perustuvana tietona. Nämä tilanteet ovat paljon intensiivisempiä kuin pelkkä yhteiseen ymmärrykseen synty miseen perustuva kollektiivisen oppimisen tilanne

tai ainoastaan yksilöiden välisessä vuorovaikutuksessa rakentunut tieto. Hypoteesin reaaliaikainen tarkastaminen ja uuden tiedon tuottaminen keskustelun tai yhdessä työskentelyn aikana lisää sitoutumista tietoon ja sillä kehittämiseen. Tiedon hyödyntäminen voi muuttua nopeasti toiminnaksi.

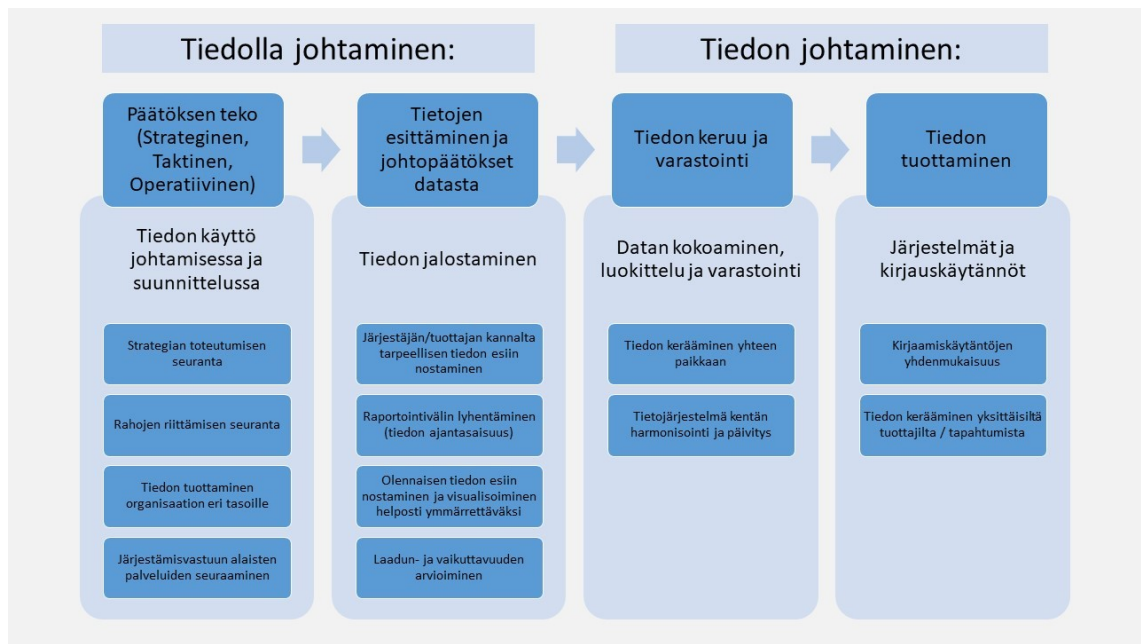
Viime vuosina on tiedostettu, että tiedon luomisessa tulisi pyrkiä myös tulevaisuutta koskevan ja ennakoivan tiedon tuottamiseen. Tiedon luomisen malleihin on lisätty eksplisiittisen ja hiljaisen tiedon lisäksi kolmas tiedon olomuodon, intuitiivinen tieto. Intuitiivinen eli piiloinen tieto on hyvin epävarmaa, lähes mahdotonta kuvailla tai selittää. Intuitiivinen tieto ilmenee vahvana vaistonvaraisena sisäisenä äänenä. Intuitiivinen tieto on liitetty jo pitkään taitelijoihin ja visionääreihin, jotka ovat pystyneet visualisoimaan sen, mitä ei ole vielä olemassa. Vahvasti intuitiivisia yksilöitä on pidetty outoina ja todellisuudesta irtaantuneina. (Käpylä ym. 2013) Toisaalta olemassa olevasta tulevaisuuteen suuntautuvasta tiedosta voidaan tuottaa myös yhteenvetoja ja joiden tulkinnalla voidaan tukea intuitiivisia prosesseja ja tuottaa uskottavaa tietoa tietojohdamisen tarpeisiin.

Tiedon tuottamisen prosessit eivät yksin luo hyvää ja laadukasta tietoa. Tiedon hyödyntäjiltä edelletään kykyä reflektoida eli arvioida kriittisesti keräämäänsä informaatiota ja muodostaa siitä tietoa, minkä lisäksi heiltä vaaditaan uskallusta tuoda uusia ja epätavanomaisia ajatuksia ja näkökulmia mukaan keskusteluun. Tiedon luomisen yhteydessä pitää myös havainnoida, miten voidaan tuottaa uusia rakenteita tiedolle, uskalltaa kyseenalaistaa aikaisempaa toimintaa ja kykyä tuottaa uutta tietoa. Innovoinnin lähtökohta on kyky ja uskallus luoda aiempia tietorakanteita rikkovaakin tietoa. (Käpylä ym. 2013)

5 TIETOJOHTAMINEN SAIRAALAN PÄIVITTÄISJOHTAMISEN PERUSTANA

Tietojohdaminen tai tiedolla johtaminen on keino aikaisempaan parempaan päätöksentekoon terveydenhuollon toimijoiden eri tasoilla. Tietojohdamiselle ei kuitenkaan ole olemassa yhtä selkeää määritelmää, mikä johtaa toisinaan väärinymmärryksiin ja virhetulkintoihin. Tietojohdamisella on vahva yhteys teknologiseen ja ICT -kehitykseen, joskin tietojohdaminen (Knowledge and Information Management) voidaan nähdä kokonaisvaltaisena johtamisstrategiana. Tietojohdaminen on kattokäsite, joka koostuu tietämyksen hallinnan, organisaation oppimisen, tietohallinnon, aineettoman pääoman ja liiketoimintatiedon hallinnan osa-alueista, jotka linkittyvät myös perinteisiin tutkimusalueisiin kuten tietojärjestelmä- ja johtamistieteisiin. Tietojohdamisen käytännön toteuttamiseen terveydenhuollossa liittyy myös useita haasteita, kuten tietojen sijainti hajallaan lukuisissa eri tietojärjestelmissä sekä resurssien ja osaamisen riittämättömyys. (Leskelä ym. 2019)

Tietojohdamisen kehittämisen tarve korostuu terveydenhuollossa, kun nykyaikaisissa kehitystavoitteissa korostetaan asiakaslähtöisyyttä, sujuvia palvelukokonaisuuksia, vastuun ottamista asiakkaasta kokonaisuutena ja paljon palveluita tarvitsevien asiakkaiden palvelukokonaisuuksien koordinoitua, jotka kaikki vaativat tuekseen parempaa tietopohjaa ja tiedon hallintaa. Edelleenkin johtamiseen ja palveluiden tuottamiseen käytettävä tieto perustuu hallinnonalojen ja palvelutuotannon siilojen päälle rakentuvaan näkymään kustannuksista ja suoritteista. Uusissa toimintamalleissa tarvitaan kuitenkin entistä enemmän tietoa asiakkaan poluista siilojen sisällä ja välillä sekä tietoa palveluiden laadusta ja vaikuttavuudesta. (Leskelä ym. 2019)



Kuva 6. Tietojohtaminen (Leskelä ym. 2019) (muokattu)

5.1 Tietojohtamisen tavoitteet

Kansallisella tasolla on saatavilla paljon tietoa, jota voidaan hyödyntää ohjauksessa. Tietopohjassa on kuitenkin joitain puutteita, tietojen päivittyminen on vielä hidasta ja luotettavuudessa on kehitettävää. Mahdollisuudet kehittää kansallisen tason tietojohtamista ovat kuitenkin olemassa sitten, kun tiedetään, mitkä tavoitteet palvelujärjestelmälle asetetaan kansallisella tasolla. (Leskelä ym. 2019) Kansallisen tason tieto ja sillä tehtävä kansallinen tai alueellinen ohjaaminen eivät kuitenkaan yksin sovellu tai riitä organisaation tai yksikötason oman tietojohtamisen perustaksi, sillä se ei mahdollista porautumista yksityiskohtaiseen oman organisaation sisäiseen prosessidataan ja näin mahdollista organisaation sisäisen kehittymisen vaatimaa tiedon tuottamista.

Strategisessa tietojohtamisessa on tärkeä hahmottaa, mikä tieto on olennaista johtamisessa, miten tieto todellisuudessa välittyy päätöksentekoon ja miten tieto kulkee päätöksentekojärjestelmässä. Sote-palveluiden järjestäjät ovat lähtökohtaisesti itse rakentaneet tietojohtamisen mallinsa ja kyvykkyytensä. Järjestäjät ovat hyvin eri kokoisia, joten niillä ollut erilaiset edellytykset ja tarpeet rakentaa tietojohtamisen infrastruktuuria. (Leskelä ym. 2019) Vaikka sote-palveluiden järjestäjät tuottavat oman tietojohtamisen kyvykkyyden, se ei

välttämättä edelleenkin mahdollista riittävää syvyyttä, jota sote-palveluiden tuottaja tarvitsee strategisen johtamisen perustaksi ja oman kilpailuedun löytämiseksi.

Alueelliset terveydenhuollon toimijoiden tietojohdamisessa kerättävä ja käytettävä tieto on resurssi-, kustannus- ja suoriteperusteista. Jonkin verran seurataan laatua, kuten saatavuutta, mutta vaikuttavuutta ei vielä juurikaan osata mitata ja seurata. (Leskelä ym. 2019)

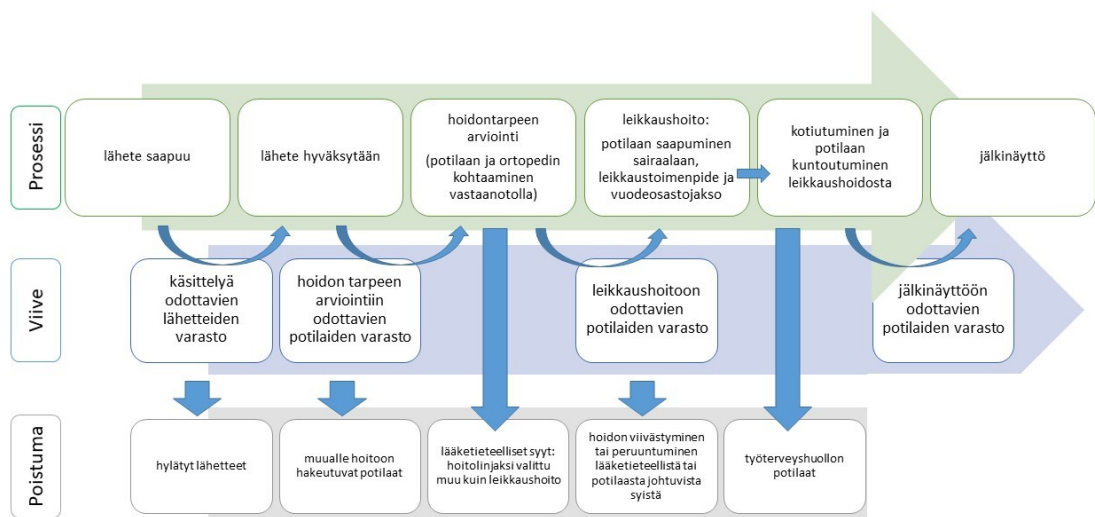
5.2 Tietojohdamisen kehittäminen

Tietojohdamisen kehittäminen luo edellytykset paremmalle päätöksenteolle sekä strategisella, operatiivisella että taktisella tasolla. Päätöksenteon näkökulmasta tietojohdamisen kehittäminen voi parantaa päätöksenteon oikea-aikaisuutta, ennakoitua ja suunnitelmallisuutta, edistää läpinäkyvyyttä ja sidosryhmäviestintää, mahdollistaa integroitujen palvelujen kehittämisen ja hallinnan, sekä mahdollistaa kokonaiskustannusten hallinnan. Operatiivisesta näkökulmasta taas tietojohdaminen mahdollistaa entistä tarkemman ja joustavamman resurssien jaon sekä vaikuttavuuden ja laadun seurannan. Tietojohdaminen myös auttaa hallitsemaan muutoksia, sekä vähentämään virheitä ja virheiden toistoa. Esimerkiksi sote-ympäristössä tietojohdaminen mahdollistaa kokonaisuuden hallinnan, järjestäjän ja palvelutuottajien kustannustehokkuuden, laadun ja vaikuttavuuden seurannan ja tietopohjaisen asiakasohjauksen järjestelmästä ja rakenteesta riippumatta sekä parhaassa tapauksessa vähentää palveluiden väliin putoavien asiakkaiden määrää. (Leskelä ym. 2019)

6 ERIKOISSAIRAANHOIDON TILAUS-TOIMITUSPROSESSI

Terveydenhuollon palveluiden kysynnän ennakointi on tärkeää. Mitä suurempi on tarkasteltava yksikkö ja mitä pidempi on aikaperspektiivi, sen säännönmukaisempaa kysyntä on. Palvelutarjontaa voidaan lisätä tehostamalla ja järjeistämää tarjontaa. Kysyntää voidaan myös hallita. (Lillrank ym. 2004)

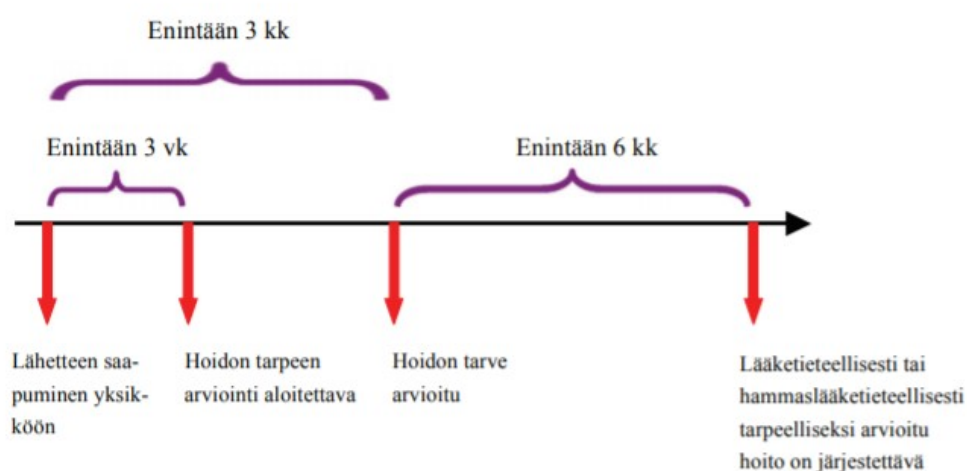
Erikoissairaanhoidon tilaus-toimitusprosessi etenee tyypillisesti kolmessa vaiheessa: 1. lähete, 2. hoidon tarpeen arvio ja 3. hoito. Sairaalan sisäinen prosessi on tätä monimutkaisempi, jossa prosessin vaiheita on enemmän ja prosessissa syntyy erilaisia viiveitä ja käynnistynyt prosessi voi päättyä erilaisiin potilaan hoitoon liittyviin lääkinnällisiin syihin tai potilaan omiin päätöksiin.



Kuva 7. Tilaus-toimitusprosessi ja sen viiveet ja prosessista poistuva kysyntä

Hoitoon pääsystä säädetään terveydenhuoltolaissa. Ensiapuun ja kiireelliseen hoitoon on lainsäädännön mukaan päästävä viiveettä kaikkialla Suomessa. Kiireellistä hoitoa varten on järjestetty päivystysvastaanotot. Kiireettömään hoitoon pääsulle on asetettu myös määräajat ja jos terveyskeskus tai sairaala ei pysty tarjoamaan hoitoa laissa määrättyssä ajassa, niiden on hankittava se muualta. (Hoitoon pääsy (hoitotakuu) 2021)

Kiireettömään erikoissairaanhoidon pääseminen edellyttää lääkärin lähetettä. Hoidon tarpeen arviointi on aloitettava kolmessa viikossa (21 vrk) lähetteen saapumisesta. Arvioinnin edellyttämät tutkimukset ja erikoislääkärin arviointi on tehtävä kolmessa kuukaudessa (90 vrk) lähetteen saapumisesta. Jos tutkimuksissa todetaan, että potilas tarvitsee sairaalahoitoa, se on aloitettava viimeistään kuudessa kuukaudessa (180 vrk) hoidon tarpeen toteutamisesta. Lasten ja nuorten mielenterveyspalveluissa aikarajat ovat tätä lyhyemmät. (Hoitoon pääsy (hoitotakuu) 2021)



Kuva 8. Terveydenhuoltolainmukaiset hoitoon pääsyn enimmäisajat erikoissairaanhoidossa (Häkkinen 2012)

Kunnan tai sairaanhoitopiirin on julkaistava tiedot kiireettömään hoitoon pääsyn odotusajoista vähintään neljän kuukauden välein. Lisäksi odotusaikoja koskevia tietoja saa terveyskeskuksista ja sairaaloista. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) kerää tietoa hoitoon pääsystä ja Aluehallintovirastot sekä Valvira valvovat hoitoon pääsyn toteutumista. (Hoitoon pääsy (hoitotakuu) 2021)

Lainsäädäntö siis määrittelee missä ajassa terveydenhuollon palvelut on tuotettava potilaalle. Lainsäädännön aikarajat ovat minimi vaatimuksia ja potilas voi kokea ne myös omalla kohdallaan liian pitkiä. Tämän vuoksi hän voi haluta hoitonsa muulta julkiselta terveydenhuollon yksiköltä, jossa odotusajat ovat lyhyemmät.

Vuodesta 2014 alkaen potilaalla on ollut mahdollisuus valita terveysasema ja erikoissairaanhoidon yksikkö kaikista Suomen julkisista terveysasemista ja sairaaloista. Erikoissairaanhoidon hoitopaikka valitaan yhdessä lähetteen antavan lääkärin kanssa. (Hoitopaikan valinta 2021) Potilaan vapaa hoitopaikan valinta antaa potilaalle mahdollisuuden saada hoito nopeasti ja laadukkaasti, sekä aiheuttaa tarpeen terveydenhoidonpalveluidentuottajille kehittää toimintaansa ja asiakaspalveluaan.

Nykyaikaisen terveydenhuollon tavoitteena on nähdä potilas myös ihmisenä, jolla on kiireettömästä sairaudestaan tai vammastaan huolimatta myös muita tarpeita, sitoumuksia ja velvoitteita. Näin ollen potilaalla voi myös olla tarve aikatauluttaa toipumista vaativa hoitajakso sellaiseen ajankohtaan, jolloin siitä on hänelle vähiten haittaa. Tämä lisää merkittävästi yksittäisten potilaiden hoitopolkujen ajallisen pituuden vaihtelua ja palveluntarjoajilta entistä parempaa joustavuutta.

Lainsäädöntö asettaa velvoitteet yksittäisten potilaiden hoitoonpääsulle, mutta sairaalan päivittäisjohtamisessa pohditaan miten olemassa olevilla resursseilla voidaan vastata kokonaiskysyntään eli siihen miten kaikkien leikkaushoitoa odottavien potilaiden hoito saadaan järjestettyä, miten hoidon tarpeen arviointia odottavien potilaiden arviointi tulisi totauttaa, jotta heidän mahdollinen leikkaushoito saadaan toteutettua mahdollisimman laadukkaasti ja joustavasti ja miten saapuvien lähetteidensä käsittelyä tulisi ohjata ja toteuttaa niin, että vielä vapaana oleva leikkauskapasiteetti saadaan varattua ja palveluita tuotettua mahdollisimman tehokkaasti keskipitkällä aikavälillä.

Päivittäisjohtamisessa etsitään vastauksia kysymyksiin:

- Mikä on tämän hetken kokonaiskysyntä?
- Mikä on tämän hetken tieto käytettävissä olevasta kapasiteetista?
- Kuinka paljon kapasiteettia on vapaana nyt?
- Kuinka paljon kapasiteettia on vapaana 3-4 kuukauden päästä?
- Millaista ja miten paljon kapasiteettia tarvitaan 3-6 kuukauden päästä?

7 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

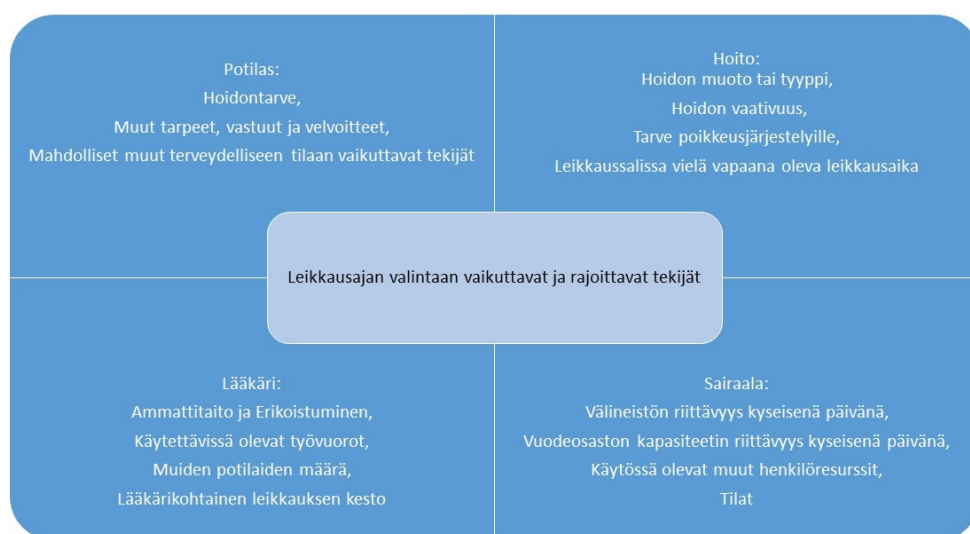
Kehitystyössä käytettävän datan lähdejärjestelmät ovat potilastietojärjestelmä, työvuorojen suunnittelusovellus ja leikkaussalienkäytönsuunnittelusovellus. Tutkimustapana käytettiin tapaustutkimusta, koska työn tavoitteena ei ollut löytää syy-seuraussuhteita, vaan kuvailla ilmiöitä ja tehdä uusia havaintoja. Työotteena on kokeileva kehittäminen. Lähestymistapa soveltuu liiketoiminnan ja organisaation toimintatapojen kehittämiseen ja sitä käytetään, kun halutaan tehdä nopeita, helppoja ja kustannustehokkaita taktisen tason kokeiluja. Kokeilemalla kehittäminen sopii perinteistä suunnittelemalla kehittämistä paremmin tilanteisiin, joihin liittyy huomattavaa epävarmuutta ja ympäristö muuttuu nopeasti. (Hassi ym. 2015)

7.1 Lähtötilanne

Ortopedioiden työvuorosuunnittelu ulottuu noin 16-22 viikkoa tulevaisuuteen, mikä voidaan selvittää helposti työvuorojen suunnittelusovelluksesta. Kun työvuorosuunnittelu on tehty, voidaan näille pohjille rakentaa leikkaussaleissa tapahtuvaa leikkaussalisuunnittelua. Leikkaussalien käyttöön liittyviä suunnittelu ulottuu leikkaussalienkäytönsuunnittelusovelluksessa tyypillisesti noin 10 - 12 viikkoa tulevaisuuteen ja se voidaan melko nopeasti selvittää sovelluksesta. Vuodessa on yhteensä 52 viikkoa, joihin kohdistuu erilaisia suunnittelun paineita. Osa viikoista on ns. täyden toiminnan viikkoja, mutta osaan viikoista kohdistuu erilaisia loma- ja pyhäpäiviä tai -jaksoja, jotka aiheuttavat myös merkittävää supistusta kokonaiskapasiteettiin.

Leikkaussalien kapasiteetin varaamiseen liittyy runsaasti tekijöitä. Yksikössä jossa tämä työ toteutettiin, yksi merkitsevimmistä rajoittavista tekijöistä on potilaan hoitopäätöksen tehnyt lääkäri. Hoitopäätös leikkauksesta on tehty yhdessä potilaan ja lääkärin kanssa, jolloin heistä on muodostunut yhdistelmä, jossa potilaalle etsitään leikkauspäivää häntä hoitavan lääkärin leikkauspäivien vapaista ajoista. Muita leikkausajan valintaan vaikuttavia ja rajoittavia tekijöitä ovat: toimenpiteen vaativuus, viikonpäivä, ortopedikohtainen leikkausajankesto,

leikkauksessa tarvittava välineistö jne. Näistä tekijöistä muodostuu kokonaisuus, jonka pitää olla mahdollinen myös koko organisaation tasolla niin, että leikkaussalien yhteenlaskettu välineistömäärä riittää, päivittäiset sterilointi ja puhdistussyklit voidaan toteuttaa, työvuororessursoinnit eri henkilöstöryhmissä ovat riittävät ja vuodeosaston kapasiteetti riittää potilaiden leikkausten jälkeiseen hoitoon. Kaikki nämä tekijät joudutaan ottamaan huomioon leikkausaikaa varatessa.



Kuva 9 Leikkauksajan valintaan vaikuttavat ja rajoittavat tekijät

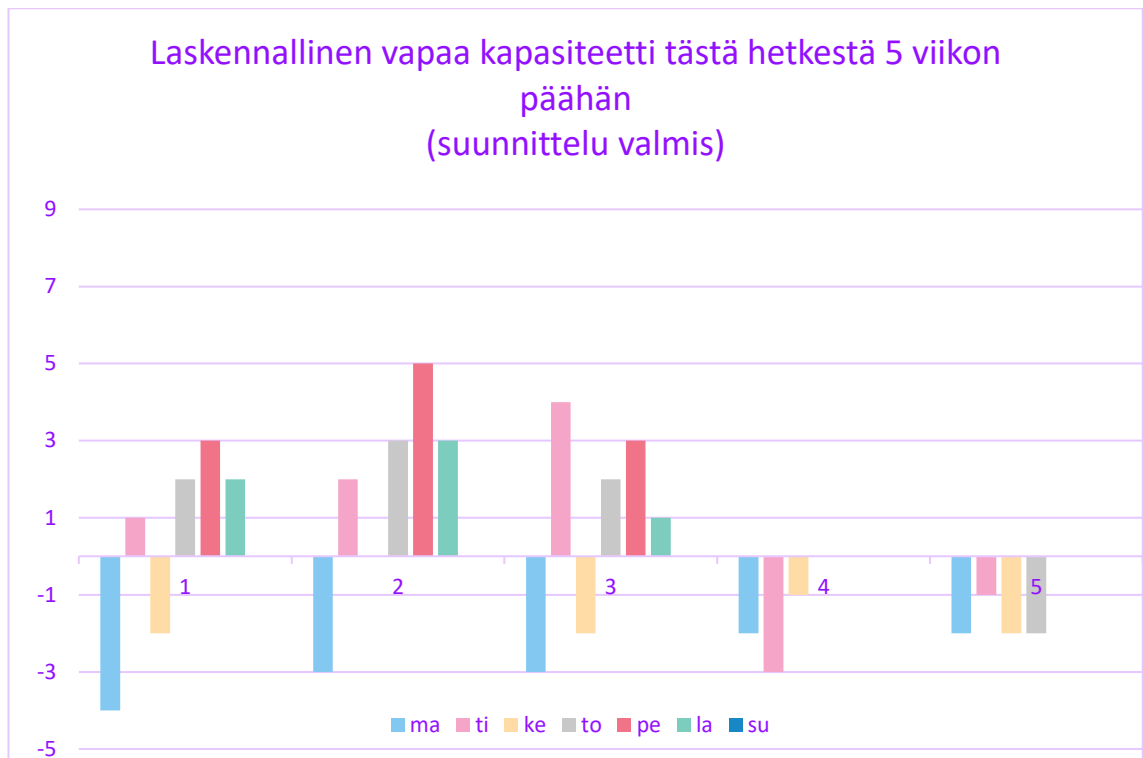
Opinnäytetyön ja tiedolla johtamisen kehittämisen tueksi oli tarvetta selvittää erilaisten tulevaisuuteen liittyvien viikkojen tilanne, sekä selvittää millaista tietoa on jo tarjolla, sekä millaista tietoa mahdollisesti vielä tarvitaan, jotta työlle asetettuihin tavoitteisiin päästäisiin. Tätä varten kerättiin tietoa käytössä olevasta kapasiteetista ja siitä kuinka paljon kapasiteetista oli jo sillä hetkellä varattuna ja kuinka paljon kapasiteettia oli vielä vapaana. Lisäksi selvitin leikkausjonossa olevien potilaiden määrää, joille ei vielä ollut varattu leikkausaikaa ja kuinka paljon poliklinikkakäyntejä on jo varattu, joista merkittävä osa johtaa myös tarpeeseen leikkauksajan varaamiselle.

Käsin kerätystä tiedosta tehtiin seuraavat havainnot, jotka esitellään kappaleissa 7.2.-7.7.

7.2 Suunniteltu kapasiteetti

Leikkausaikoja suunniteltaessa leikkauspäivässä on tietty määrä minutteja, joita eripituiset leikkaukset varaavat. Toisaalta järjestelmä ei laske vapaana olevia leikkausaikoja. Tässä yhteydessä vapaiksi leikkausajoiksi määriteltiin kuinka monta leikkausta leikkaussaliin vielä mahtuisi, joiden kesto on keskimääräinen leikkauksen kesto.

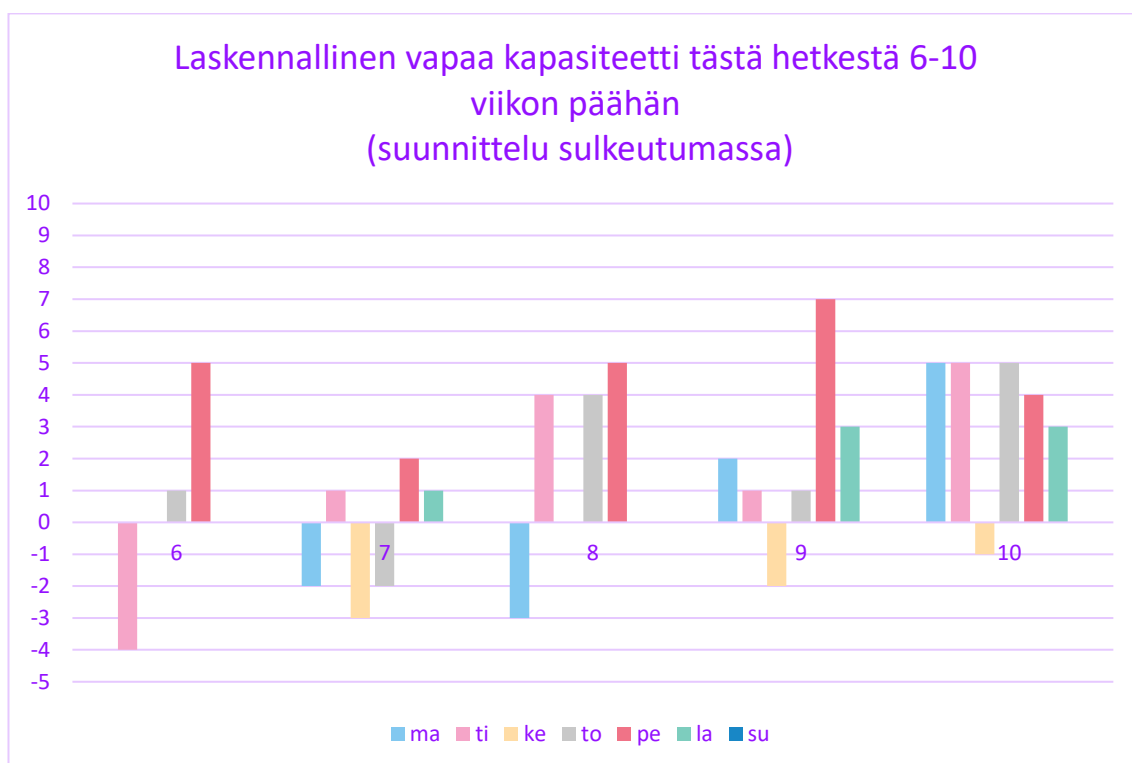
Nykyhetkestä tulevaisuuteen suuntautuvista viikoista 1-5 voidaan nähdä lähes kaikkien päivittäisten leikkausaikojen olevan varattu ja vapaana on vain yksittäisiä leikkausaikoja. Toisaalta joinakin päivinä on myös varattu enemmän kapasiteettia, kuin sitä on suunnitellusti tarjolla. Potilaiden kanssa ennakolta sovitut päivät on jo vahvistettu ja molemmin puolin hoitojaksoon on sitouduttu ja valmistautuminen käynnissä. Toki viimehetken muutoksia voi tapahtua ja potilaan kunnosta johtuvia peruutuksia tai leikkauksen siirtymisiä tapahtuu vielä leikkausta edeltävänä päivänä ja toisinaan myös leikkauspäivänäkin. Peruutuspaikoille voidaan siis tarvita ja ottaa nopeastikin potilaita, jotka ovat ilmaisseet halukkuutensa ottaa vastaan peruutuspaikka. Lisäksi päivystysluontoisilla potilailla voidaan täyttää vapaina olevia leikkausaikoja. Päivystysleikkauksia tehdään vuodessa noin 360 kappaletta, mikä tarkoittaa, että keskimäärin viikolle kohdistuu 7 päivystysleikkausatarvetta. Suunnittelussa jätetään väljyyttä päivystysleikkauksille ja sitä syntyy myös viime hetken peruutuksista. Tarvittaessa päivän tai viikon leikkauskapasiteettia voidaan lisätä lisä- tai ylityönä tehtävällä miehityksellä, mutta rajoitteita voi tulla myös instrumentaation tai muun välineistön riittävydestä.



Kuvio 1. Erään ajanhetken leikkaussalien yhteenlaskettu päivittäinen vapaa kapasiteetti seuraavien 5 viikon ajalle.

7.3 Sulkeutumassa oleva kapasiteetti

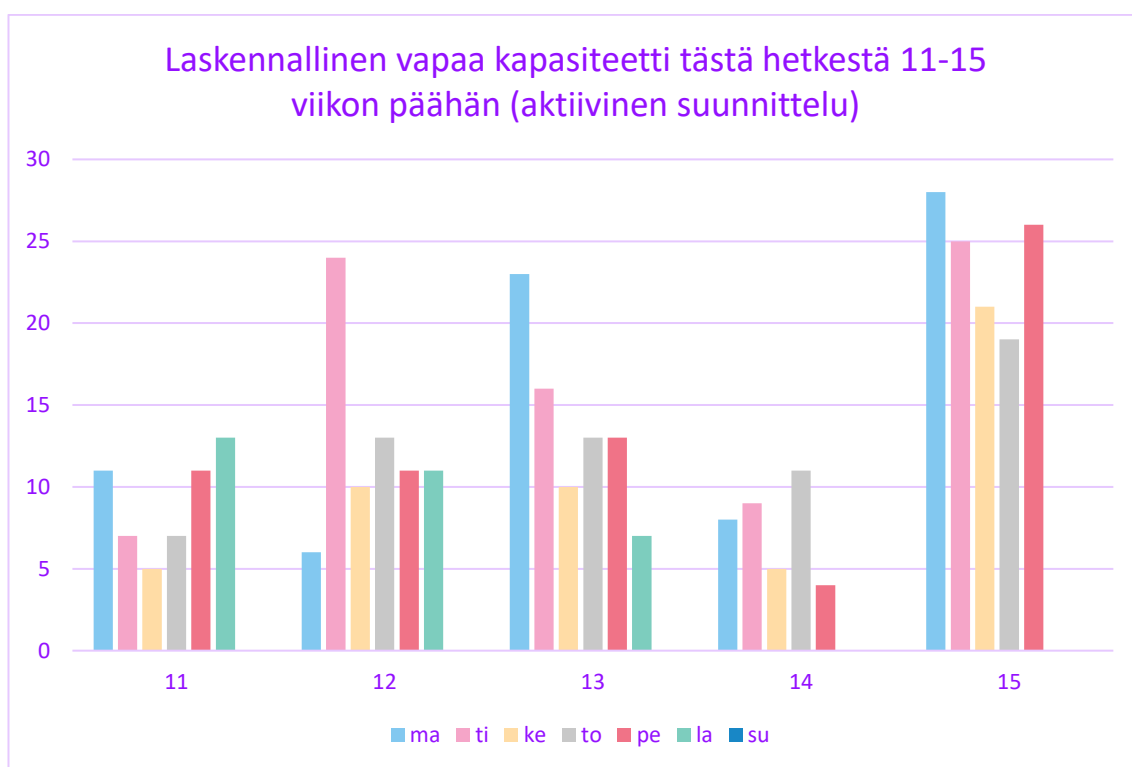
Tulevaisuuteen suuntautuvien viikkojen 6-10 päivittäinen kapasiteetti on sulkeutumassa. Lähes kaikki ajat on jo varattu ja viimeisiä vapaita aikoja täytetään potilailla, joiden toive on päästä hoitoon mahdollisimman nopeasti. Suunnittelussa joudutaan edelleen huomioimaan aikaisemmin mainitut leikkaussalien varaamista rajoittavat tekijät. Potilaille ilmoitetaan leikkausajasta, tai vahvistetaan ennalta poliklinikkakäynnin aikana sovittuja leikkausaikoja.



Kuvio 2. Erään ajanhetken leikkaussalien yhteenlaskettu päivittäinen vapaa kapasiteetti seuraavien 6-10 viikon ajalle.

7.4 Aktiivisesti varattavana oleva kapasiteetti

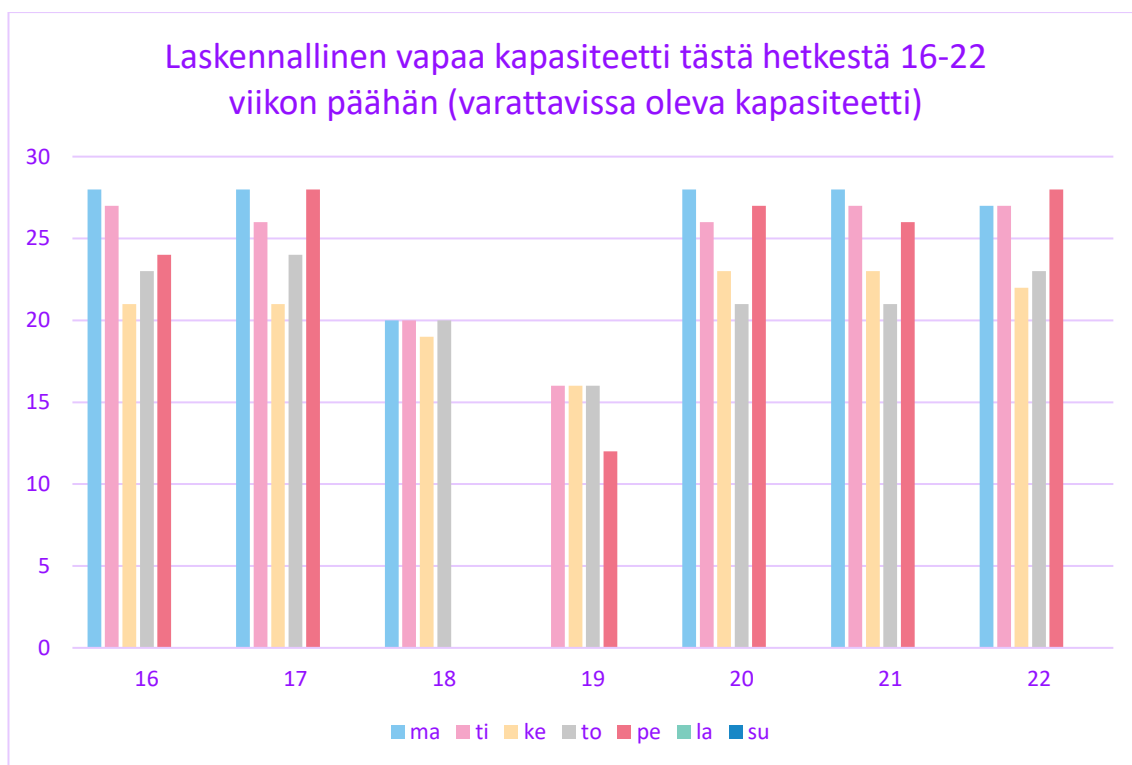
Tulevaisuuteen suuntautuvien viikkojen 11-15 vapaata kapasiteettia suunnitellaan aktiivisesti poliklinikka käynneillä olevien potilaiden kanssa. Näitä viikkoilta tarjotaan aktiivisesti potilaalle leikkausaikaa. Käytännössä tämä siis tarkoittaa, että potilas pääsee leikkaukseen noin 3 kuukauden päästä poliklinikka käynnistä. Kun potilaalle tarjotaan poliklinikka käynnin yhteydessä jo tarkkaa leikkauspäivää, hänen on helpompaa orientoitua leikkaukseen ja sitoutua suunnitteilla olevaan aikatauluun. Suunnittelussa huomioidaan edelleen leikkausaikojen varaamiseen liittyvät rajoittavat tekijät.



Kuvio 3. Erään ajanhetken leikkaussalien yhteenlaskettu päivittäinen vapaa kapasiteetti seuraavien 11-15 viikon ajalle.

7.5 Vapaana oleva kapasiteetti

Työvuorosunnittelun ulottuessa 16-22 viikon eli noin 4-6 kuukauden päähän nykyhetkestä, voidaan toimintaa suunnitella pitkälle tulevaisuuteen ja potilaille tarjota vapaita aikoja joustavasti, jos aikaisempi ajankohta ei sovellu potilaalle. Näin potilaiden tarpeet ja toiveet tulevat huomioiduiksi, mikä lisää asiakastytyvyyttä. Tässä ajanjaksossa voidaan vielä tehdä myös muutoksia työvuorojen tehtäviin, jos todetaan, että niitä olisi tarvetta tehdä. Kun leikkaustoiminnan työvuoro suunnittelu ulottuu näin pitkälle, voidaan nähdä myös resurssikohtaista kapasiteettia ja tarvittaessa vastata tähän esimerkiksi poliklinikka toiminnalla.



Kuvio 4. Erään ajanhetken leikkaussalien yhteenlaskettu päivittäinen vapaa kapasiteetti seuraavien 16-22 viikon ajalle.

7.6 Vapaa kapasiteetti ja kysyntäennuste

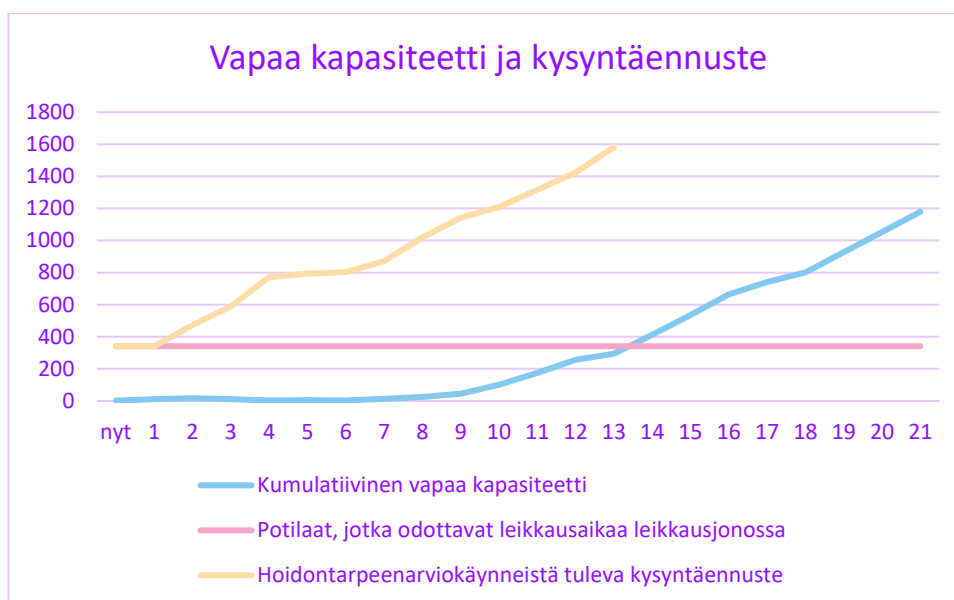
Aikaisemmista kuvioista nähtiin päivittäisen vapaan kapasiteetin määrä. Seuraavaksi laskettiin yhteen viikkokohtainen vapaa kapasiteetti.



Kuvio 5. Viikoittainen vapaa kapasiteetti

Lisäksi oli tiedossa, että jo varattujen leikkausaikojen lisäksi noin 350 potilasta odottaa leikkausaikaa leikkausjonossa, joilla on jo kuitenkin leikkauspäätös. Tämän kysynnän lisäksi poliklinikalla tehtävät hoidontarpeenarviokäynnit tuottavat lisää kysyntää vapaalle leikkauskapasiteetille. Organisaatiossa tiedetään kuinka moni hoidontarpeenarviokäynneistä johtaa leikkauspäätökseen. Kysyntäennusteen muodostamisessa käytetään tätä suhdetta.

Kun vapaan kapasiteetin kuvioon lisätään vielä jo tiedossa oleva kysyntäennuste saadaan aikaiseksi seuraava kuvio.



Kuvio 6. Erään ajanhetken leikkaussalien yhteenlaskettu viikoittaisen vapaan kapasiteetin kumuloituminen seuraavien 21 viikon ajalle ja miten se vastaa varattujen poliklinikan hoidontarpeenarvioaikojen määrästä arvioituun kysyntäennuste

Kuva osoittaa, että lopuille tällä hetkellä leikkausjonossa oleville potilaille leikkausajat saataisiin annettua 10-13 viikon aikana. Toisaalta on jo tiedossa sovittuja hoidontarpeenarviokäynnejä seuraaville 12 viikolle, joista tulee lisää potilaita leikkausjonoon, jotka tarvitsevat myös leikkausajan.

Kuvio antaa mahdollisuuden tarkastella kysynnän ja vapaan kapasiteetin suhdetta tarkemmin. Kuvio havainnollistaa miten pitkälle kapasiteetti on varattu, miten kauan leikkaukseen pääsyä odottamisen ”varasto” tulee riittämään käytössä olevalla kapasiteetilla ja se antaa ennusteen, miten hoidon tarpeen arviosta eli jo sovituista poliklinikka käynneistä ennustetaan tulevan potilaita lisää leikkausjonoon. Ennuste ulottuu 12 viikon eli 3 kuukauden päähän nykyhetkestä. Lisäksi se antaa suuntaviivan siitä, miten leikkaukseen pääsyn odotusajat ovat kehittymässä. Kun vapaan kapasiteetin ja kysyntäennusteen välinen ero kasvaa, niin myös leikkausaikaa odottavien potilaiden määrä kasvaa tai vapaan kapasiteetin määrä vähenee, riippuen siitä, miten hoidonsuunnittelijoiden työ etenee.

7.7 Tiedolla johtamisen haaste

Tiedolla johtamisen haasteena on, että käytännössä johtamiseen tarvittava tieto on jo olemassa, mutta se on hajallaan ja toistaiseksi sitä pitää hakea monesta eri lähteestä. Lisäksi tieto on tarjolla sellaisessa muodossa, että kokonaiskäsityksen saaminen ei ole mahdollista nopeasti. Työläällä manuaalisella tiedon keruu prosessilla on mahdollista tuottaa kyseisen ajanhetken kokonaiskuva, joka antaa viitteitä vapaana olevasta kokonaiskapasiteetista ja tiedossa olevasta kysynnän kehityksestä.

Jos kuvion 6 mukaiset vapaana oleva kapasiteetin ja kysyntäennusten käyrät eroavat toisistaan leikkaushoitoa odottavien potilaiden määrä kasvaa ja näin ollen myös odotusajat kasvavat. Jos taas viivat lähestyvät toisiaan leikkaushoitoon on mahdollista päästä nopeammin kuin millaisia aikoja nyt toteutuu. Tämän kaltainen tieto ei edelleenkään anna työkaluja tiedolla johtamiseen eli päätöksen tekoon tuotannon suunnittelussa, vaan kokonaiskäsityksen lisäksi pitäisi pystyä porautumaan yksityiskohtiin, jotta tiedettäisiin millaisia muutoksia keskipitkällä ja pitkällä tuotannon suunnittelunaikavälillä tulisi tehdä, jotta kysyntään voitaisiin vastata mahdollisimman tuottavasti.

Kuvion 6 mukaisessa tilanteessa voidaan olettaa, että hoidon tarpeen arviointiin lähiviikkoina tuleville potilaille löydetään leikkausaikoja noin 12-16 viikon (eli 3-4 kk) päähän. On siis todennäköistä, että tässä ajanhetkessä saapuvien läheteiden hoidon tarpeen arviointi menee noin 12 viikon päähän ja hoito todennäköisesti tästä noin 12-16 viikon päähän, joten potilaan kokonaisodotus aika hoitoon on noin 24 viikkoa, mikä tarkoittaa puolen vuoden kokonaisodotusta. Todellisuudessa tämä ei kuitenkaan ole myöskään koko totuus, sillä yksittäinen potilas voi tarvittaessa kulkea oman hoitopolkunsa huomattavasti nopeammin tai hitaammin.

Jo selvitetyn perusteella voidaan kuitenkin todeta, että tulevaisuuteen suuntautuvaa tietoa on olemassa, mutta toistaiseksi sitä pitää hakea monesta eri lähteestä. Käsityönä tehtynä datan hakeminen oli työlästä ja tiedon koostaminen

datasta vaati datan jatkokäsittelyä. Toisaalta tiedon keräämisessä jouduttiin luopumaan yksityiskohtaisesta tiedosta, joten porautuminen syvemmälle datassa ei enää ole mahdollista. Selvitys antaa kuitenkin vahvan pohjan edistää automaattista tiedon keruuta ja aineiston visualisointia, jotta olemassa olevasta datasta, voidaan muodostaa informaatiota ja tietoa kysyntäennusteesta ja vapaasta kapasiteetista. Data antaa viitteitä siitä, että siitä on mahdollista tuottaa työkaluja tiedolla johtamiseen eli päätöksen tekoon päivittäisjohtamisessa ja tuotannonohjaamisessa.

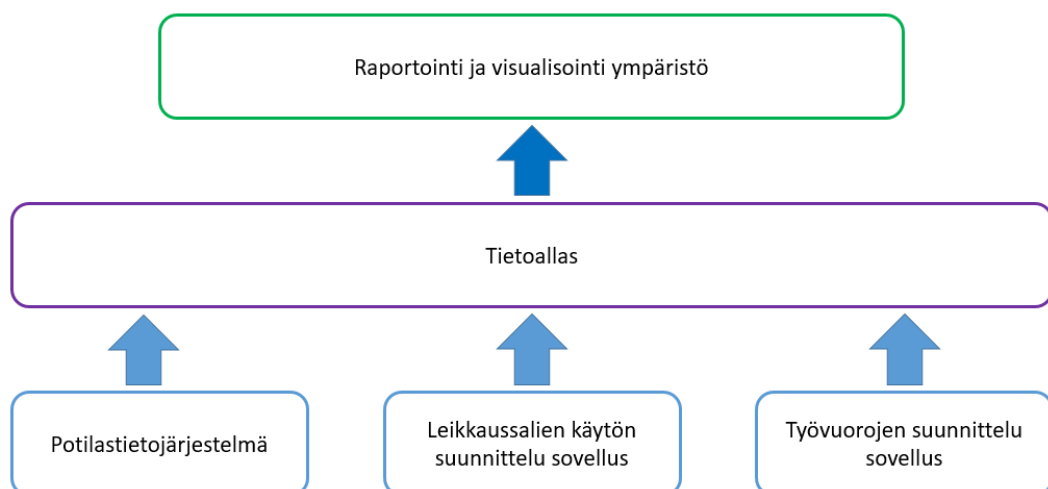
Selvitys nosti myös esille millaisia yksityiskohtia pitää organisaatiossa määritellä, jotta vapaa kapasiteetti ja kysyntäennuste voidaan muodostaa käytettävässä olevasta datasta. Kokeilun aikana data käsittely ja sen muotoilu myös lisäsi näkökulmia erimerkiksi leikkausaikojen valintaan vaikuttavista ja rajoittavista tekijöistä ja lisäsi ymmärrystä mitkä toiminnan yksityiskohdat muodostavat toiminnassa pullonkauloja.

8 TAPAUSTUTKIMUS JA SIITÄ SAADUT TULOKSEET

8.1 Automaattinen aineiston keruu ja aineiston visualisointi

Jotta tieto on jatkuvasti reaaliaikaisesti kerättyä ja analysoitavissa palveluntuottajayksikössä on aloitettu tietoaltaan systemaattinen kehittäminen jo useita vuosia sitten. Strategisesti, taktisesti ja operatiivisesti tärkeistä tietojärjestelmistä siirretään tietoa tietoaltaaseen. Lisä haasteensa työhön tuo se, että kaikista potilastietojärjestelmistä ei saada käyttöön suunnittelutietoa, vain ainoastaan jälkikäteen siirrettävää toteumatietoa. Toisaalta potilastietojärjestelmät eivät välttämättä mahdollista keskipitkän aikavälin suunnittelua, sillä jotta suunnittelutiedot voidaan tallentaa, tarvitaan potilaasta runsaasti pakollisia tietoja, joita tyypillisesti ei vielä ole syntynyt, kun kapasiteetin varaaminen on jo ajankohtaista.

Työn alkaessa, lähdejärjestelmien, joina toimivat potilastietojärjestelmä, leikkaussalien käytön suunnittelu-sovellus ja työvuorojen suunnittelu-sovellus, integraatiot olivat olemassa tietoaltaaseen ja edelleen tietoaltaalta raportointi- ja visualisointiympäristöön, jona käytettiin Tableau-ohjelmistoa ja serveriympäristöä.



Kuva 10. Datan keruuseen käytettävä kokonaisarkkitehtuuri

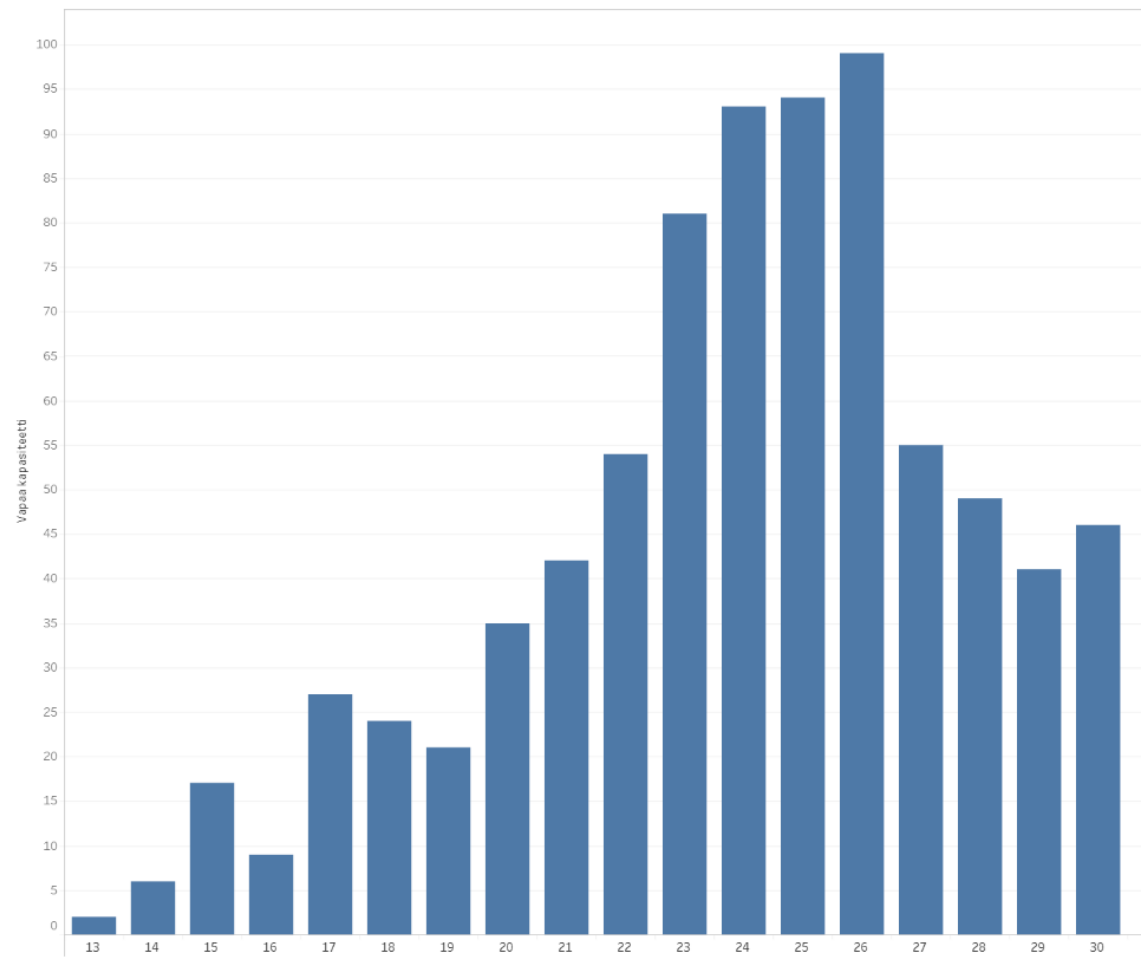
Yksinkertaistettu kuva kertoo, miten tietoallasta käytetään raportoinnin ja visualisoinnin tietolähteenä, mutta todellisuudessa tietoallasta käytetään monipuolisemmin. Tarvittaessa tietoaltaassa voidaan tietolähteeseen yhdistää myös raportoinnissa tarvittavaa muuta tietoa.

Vaikka tekniset integraatiot olivat jo olemassa, jouduttiin integraatioiden tietosisällöt tarkistamaan ja lisäämään joistakin siirrettäviä kenttiä. Kun automaattinen tiedonsiirto tarvittavien aineistojen osalta saatiin varmistettua, aloitettiin raportoinnissa käytettävän datalähteenrakentaminen tietoaltaaseen. Tietolähteen avulla Tableaussa toteutetut visualisoinnit saadaan toteutettua tehokkaasti ja raporttien latautumisessa ei ole viiveitä. Lisäksi tietolähteeseen voidaan rakentaa monimutkaisempaa laskentaa. Tässä vaiheessa myös moniammatillinen määrittelytyö datan hyödyntämisessä ja sen muotoilussa oli keskeistä. Määrittelytyöhön osallistui teknisten asiantuntijoiden lisäksi myös liiketoiminnan kehityksestä vastaavat johtoryhmän edustajat. Määrittelyn yhteydessä arvioitiin moniammatillisesti myös datan laatua ja oikeellisuutta sekä muodostuvan informaation johdonmukaisuutta, yksinkertaisuutta ja ymmärrettävyyttä.

8.2 Leikkausaikojen vapaa kapasiteetti

Ensimmäiseksi visualisointi tavoitteeksi asetettiin vapaiden leikkausaikojen visualisointi. Ennen kuin visualisointi saatiin toteutettu, jouduttiin vapaiden leikkausaikojen määrittelyä tarkentamaan. Lähdejärjestelmissä ei määritellä suoraan vapaita leikkausaikoja tai niiden määritelmiä, vaan siellä määritellään ainoastaan leikkaussalissa käytettävissä olevaa aikaa minuutteina. Tätä aikaa vähentää jo siitä varatut leikkausajat, joissa huomioidaan saliin suunniteltu leikkauksen tyyppi ja kuinka kauan salissa leikkaavalta ortopediltä keskimäärin on kyseiseen leikkaustyyppiin kulunut aikaa. Lisäksi vapaata aikaa vähennetään, jokaisen leikkauksen jälkeen tehtävällä salin siivoukseen tarvittavalla ajalla. Jäävistä minuuteista määrittelyn mukaisesti laskettiin kuinka monta keskimääräisesti kestäviä leikkauksia vapaana oleviin minuutteihin vielä mahtuisi. Määrittelyyn sisältyy oletuksia, eikä niissä huomioida, että sairaalan toimintaan liittyy myös esimerkiksi lääkäreiden koulutukseen liittyvää

opetusleikkaustoimintaa, mikä vaatii pidempää leikkaukseen käytettävää aika. Toisaalta yksittäisten salien päivään saattaa jäädä merkittävästikin väljyyttä, koska vapaaksi jäävään minuuttimäärään ei kuitenkaan mahdu enää keskimääräistä leikkausaikaa, vaikka hoidonsuunnittelussa tämäkin aika voidaan hyödyntää valitsemalla jonosta tähän aikaan soveltuva keskimääräistä nopeampi toimenpide tai toisaalta ylittämällä käytössä oleva aika joillakin minuuteilla.



Kuvio 7. Erään ajanhetken leikkaussalien yhteenlaskettu viikoittainen vapaan kapasiteetti

Kuvio 7 osoittaa selkeästi vapaana olevan viikoittaisen kapasiteetin reaaliaikaisesti. Ajan hetkellä, jolloin kuvio on otettu tähän raporttiin kertoo, että kuluvalle viikolla vapaana on vain kaksi yksittäistä leikkausaikaa. Kahden viikon päästä kyseisellä ajanhetkellä vapaita leikkausaikoja on ollut 17:sta, mutta seuraavalla viikolla vapaita leikkausaikoja on vain puolet tästä koko organisaation tasolla. Vapaita kapasiteettia sairaalatasolla seuraavalla 5 viikolla on niukasti. Myös tulevien viikkojen 6-10 (viikot 18-22) kapasiteetti on jo varattu merkittävältä

osin. Tulevaisuuteen suuntautuvilla viikoilla 11-14 (kesäkuun viikot 23-25) on vielä runsaasti kapasiteettia tarjolla. Kun taas heinäkuun viikoilla 27-30 kesälomat supistavat toimintaa merkittävästi ja näin vapaata kapasiteettia on vain rajoitetusti tarjolla.

Reaaliaikaisessa tulevaisuuteen suuntautuvassa raportoinnissa tulee ensimmäisenä havaita, että tilanne voi muuttua nopeastikin. Hoidonsuunnittelua tehdään organisaatiossa useiden työntekijöiden voimin, joten vapaana olevat leikkausajat voivat vaihtua varatuiksi. Hoidonsuunnittelussa tehtävä työ vaikuttaa aktiivisesti raporttiin ja erilaisiin tilanteisiin voidaan vaikuttaa. Tämä on tärkeää ottaa huomioon sekä päätöksenteossa, että viestinnässä, sillä muutaman päivän takainen tilanne on saattanut vaihtua jo merkittävästi.

Reaaliaikaisessa raportoinnissa voidaan nykyaikaisella raportointityökalulla porautua myös yksityiskohtiin ja jatkaa tiedon analysointia erilaisista näkökulmista. Datamäärien lisääntyessä niitä on yhä haastavampi esittää yksitaisissa näkymissä saatikka paperitulosteissa. Tableau-palvelinympäristö mahdollistaa reaaliaikaisen informaation esittämisen lisäksi erilaisten visualisointien tekemisen nopeastikin ja mahdollistaa myös erilaiset porautumisvaihtoehdot. Erilaisien informaation visualisointien avulla voidaan myös käytännössä kokeilla mitkä tiedon esitysmuodot tuottavat tehokkaimmin informaatiota tiedolla johtamisen tarpeisiin. Tässä työssä kokeiltiin erilaisia tiedon esittämistapoja ja dynaamisia raportteja. Tietoa haluttiin esittää myös esimerkiksi leikkaussali ja lääkäri kohtaisesti. Taulukot itsessään mahdollistavat tiedon tarkastelun viikottasalla tai porautumisen päiväkohtaisin yksityiskohtiin. Väreillä on myös pyritty korostamaan ja havainnollistamaan syntyneitä informaatiota, jotta tärkeä tieto löytyy nopeasti.

Varaustilanne saleittain

Sali	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Sali 0	5/	6/	12/	9/	9/	9/	7/	9/	8/	4/	3/						
Sali 1			20/22	18/15	17/21	18/20	14/18	16/19	15/17	12/18	8/21	8/23	7/14				
Sali 2	15/14	12/12	22/25	22/25	16/23	18/21	16/23	17/24	12/23	14/20	7/25	6/18	4/16	1/18	0/24	0/23	2/24
Sali 3	13/15	11/17	21/25	23/25	15/20	21/27	17/19	19/26	15/20	12/21	7/18	8/20	4/20	0/21	3/24	0/22	2/18
Sali 4	15/17	15/16	23/28	23/25	15/18	22/26	16/20	19/30	19/27	8/19	8/18	6/20	0/16	0/18	0/10	0/4	0/3
Sali 5	15/17	14/19	19/25	20/25	14/19	20/27	16/19	15/20	14/25	11/15	7/23	9/24	0/16	0/22			
Sali 6	15/17		17/23	18/21	18/26	18/25	11/15	18/25	16/20	9/22	11/21	3/19	2/17	0/21			
Sali 7			12/15	6/12	10/14	10/14	15/19	8/12	9/13	6/15	9/15	2/11	3/15				

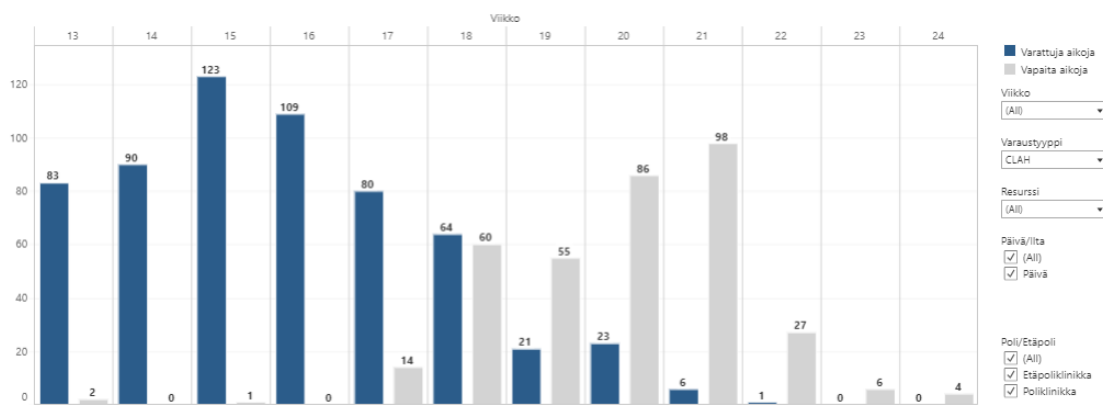
Kuvio 8. Erään ajanhetken leikkaussali kohtainen viikoittainen varattu kapasiteetti / kokonaiskapasiteetti.

		Viikko																
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	4/4	6/4	10/8	8/8	8/6	9/8	6/8		3/2	5/4	12/12	3/16	0/6					
	3/3			4/3		5/3		6/6		4/6		2/9	0/3					
			5/8	3/4	4/8	5/8	6/8	4/8	7/8	0/4	2/8	1/8	0/4	0/4				
	7/6	5/6		6/7	8/9	10/12	3/3	2/3	7/7	7/9			0/4	0/9	0/3	0/6		
	7/5	4/5	9/10	5/10	11/15	6/10	7/10	12/17	6/10	3/12	3/12	2/15	0/10					
	5/5	6/5	10/10	10/7		11/10	9/10			13/12	11/15	4/10			0/15	0/7	0/10	
			11/8	14/8	5/	7/4		7/12	12/12	3/8	4/12				0/10	0/6		
		2/5	4/2	6/10	7/10		14/15	9/10		6/5	4/5	9/15	2/10	1/7				
		6/5	9/12		6/10	8/10	7/7	4/5		4/7	6/15		2/5	0/12	0/6	0/10	0/	
	4/2	5/7		10/10	6/		12/12	16/20				7/7	8/15	0/15		0/7		
	13/18	4/6	11/18	6/6	10/18	10/18	4/6	2/9	0/21		1/18	1/6	1/9		0/15	0/7		
			4/5	3/	3/5	4/5		2/	4/5	3/5	4/5	1/5	2/5					
		2/	6/4	10/8	6/8	5/8	6/8	6/8	7/8	4/4	0/4	1/4	1/4	0/8	0/4	0/9		

Kuvio 9. Erään ajanhetken lääkärikohtainen viikkokohtainen varattu kapasiteetti / kokonaiskapasiteetti. (Ortopediä nimisarake on poistettu kuvista henkilötietosuojasta.)

8.3 Hoidontarpeenarvioaikojen varaustilanne

Poliklinikan aikataulupohjia luodaan potilastietojärjestelmän ajanvarauskalenteriin noin 12 viikon ajalle. Organisaatiossa toteutettiin pelkkää poliklinikan ajanvaraustilannetta kuvaava raportti, jota käytetään itsenäisesti poliklinikatoiminnan tietojohdantamiseen. Tätä raporttia ja dataa voidaan hyödyntää tässä yhteydessä hyödyntämällä vain hoidon tarpeen arviointiin varattuja poliklinikka aikoja.



Kuvio 10. Erään ajanhetken hoidontarpeenarvioaikojen varaustilanne (varatut ajat tumman sinisellä, vapaat ajat harmaalla)

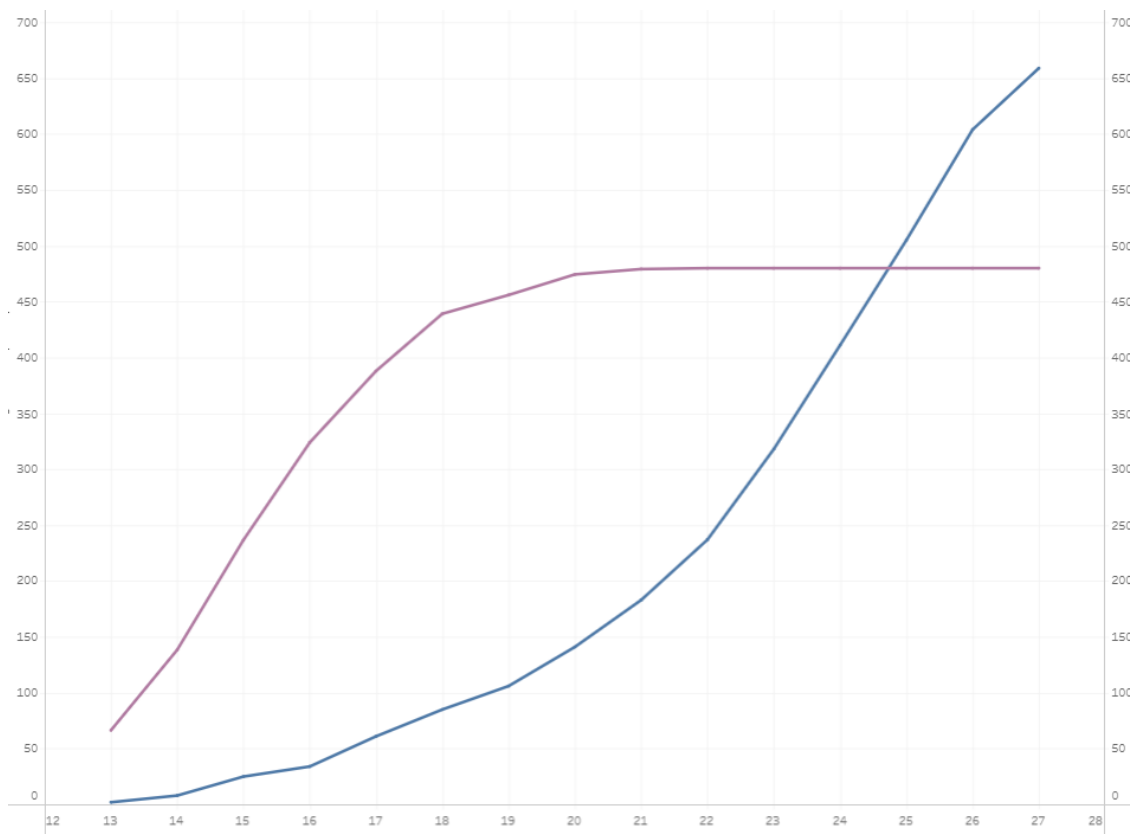
Hoidontarpeenarvioaikojen varaustilanne kertoo, että kaikki poliklinikka ajat on varattu seuraavien 4 viikon osalta. Viidennen viikon osalta vapaana on noin 15%:a kaikista ajoista. Kuudennen viikon (vko 18) osalta vapaa on noin puolet, minkä jälkeen vapaita aikoja on runsaasti ja varattu aikoja on vain satunnaisesti.

Viimeisenä esitetyt viikot 22-24 ovat kesäkuun viikkoja, joille on avattu vain vähän hoidon tarpeen arviointiin suunniteltuja vapaita poliklinikka aikoja kesälomakauden alkamisen vuoksi. Kuvio osoittaa selkeästi, että poliklinikka-aikoja varataan noin 5-7 viikon päähän nykyhetkestä.

Poliklinikka käynneillä tapahtuvista hoidon tarpeen arvioinneista osa johtaa leikkaushoidon päätökseen, kun taas osalle potilaista valitaan konservatiivinen hoitolinja, joka ei ainakaan toistaiseksi johda leikkaushoittoon.

8.4 Vapaan kapasiteetin ja kysyntäennusteen yhdistäminen

Kun leikkausaikojen vapaa kapasiteetti yhdistetään arvioon poliklinikka käynneistä syntyviin leikkaushoitopäätöksistä syntyvään kysyntäennusteeseen, saadaan aikaiseksi kuvaaja, jossa sinisellä käyrällä osoitetaan tiedossa oleva vapaa leikkaukskapasiteetti ja lila käyrä osoittaa arviota politoiminnasta muodostuvasta kysynnästä. Kun viivat etäännyvät toisistaan kuten kuviossa 13 käy viikkojen 13-17 osalta tulee odotusajat leikkausiin pidentymään. Viikolla 18 poliklinikka käynnille tulevien osalta odotusaika tulisi kuvan perusteella lyhentymään, mutta tällä ja seuraavilla viikoilla on vielä runsaasti poliklinikka aikoja varaamatta.



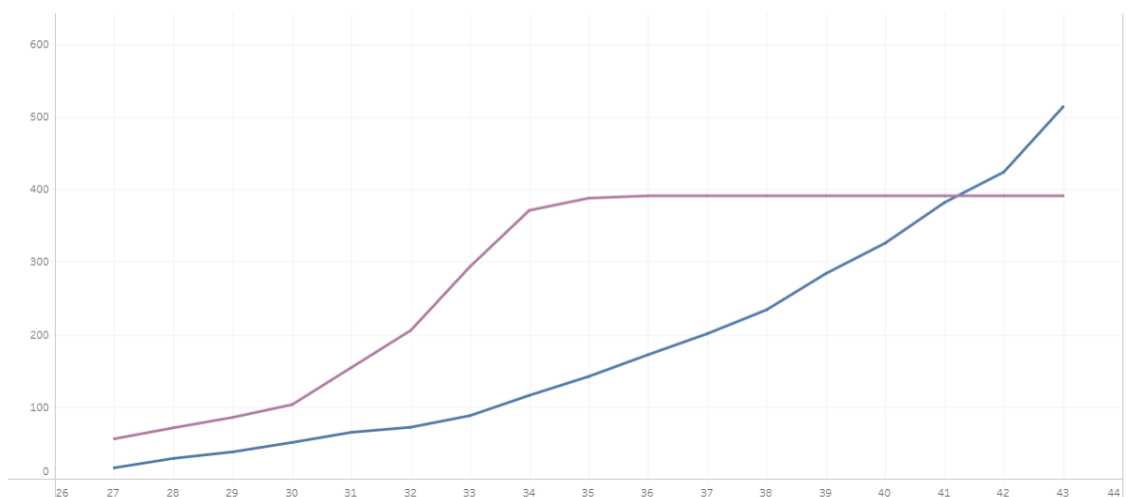
Kuvio 11. Erään ajanhetken vapaankapasiteetin ja kysyntäennusteen välinen suhde (vapaa kapasiteetti sinisellä ja kysyntäennuste lilalla)

Kuvio osoittaa, että tiedossa oleville potilaille jotka tulevat käymään hoidon tarpeen arvioissa viikkojen 13- 18 aikana ja jotka tarvitsevat leikkaushoitoa voidaan antaa vapaasta kapasiteetista leikkausaika seuraavien 12 viikon aikana (viikkoon 25 mennessä.). Tämän lisäksi tiedetään, että hoidontarpeenarviokäynnille jonottaa vielä runsas joukko potilaita, joiden hoidontarpeenarviokäynti tulee ajoittumaan viikoille 18-24, ja joista osa tulee tarvitsemaan myös leikkausaikaa. Tämän lisäksi tulee huomioida, että ennusteen luotettavuutta heikentävät ne potilaat, joiden hoito on lääketieteellisistä tai potilaasta johtuvista syistä lykkäytynyt. Kyseisellä ajan hetkellä näitä ilman leikkausaikaa olleita potilaita oli leikkausjonossa noin 700, joista ainakin osa tulee tarvitsemaan lykkäytynyttä leikkausaikaa seuraavan 3kk:n aikana ja vielä merkittävämpi osa seuraavan 6 kuukauden aikana.

9 REALIAIKAINEN RAPORTOINTI TUOTANNONOHJAUKSESSA JA PÄIVITTÄISJOHTAMISESSA

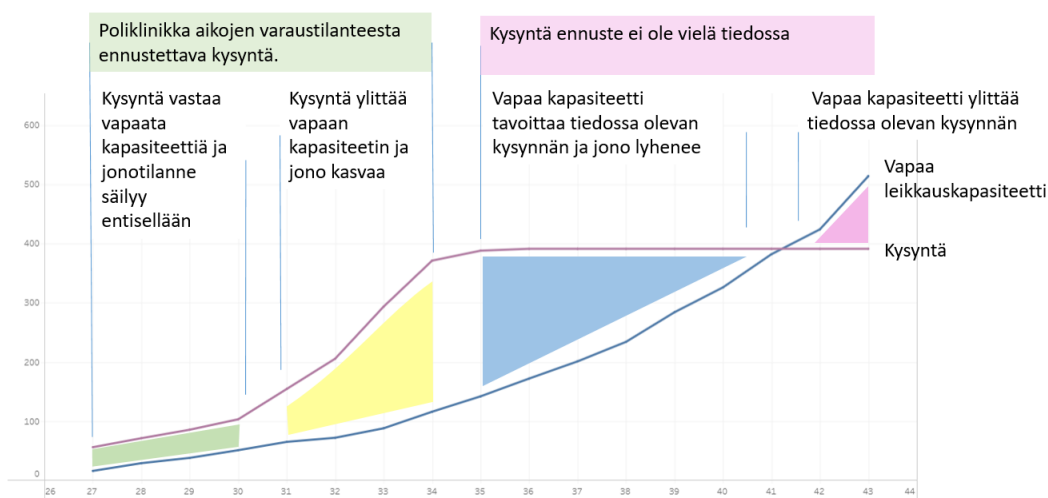
Tässä opinnäytetyössä toteutettiin yhden terveydenhuollonpalveluiden tuottajan datan analysointi- ja visualisointityökalu, jolla voidaan realikaisesti seurata organisaation hoidonsuunnittelutyön etenemistä, vapaankapasiteetin määrää tulevan puolenvuoden aikana ja hoidontarpeenarviokäyntien varauksesta muodostuvaa kysyntäennustetta. Vapaan kapasiteetin ja kysyntäennusteen välisestä suhteesta voidaan arvioida miten odotusajat hoitoon pääsyyn tulevat kehittymään seuraavien 2 kuukauden aikana. Työssä saatiin siis toteutettua ennakoivaa analytiikkaa muodostava malli. Sen avulla voidaan ennakoida tulevia tapahtumia ja tiedon pohjalta myös arvioida, miten toimintaa tulisi ohjata ja mitä tulisi tehdä.

Realikaista raportointia hyödynnettäessä tuotannonohjauksessa ja päivittäisjohtamisessa tulee huomioida, että visualisointi muuttuu jatkuvasti hoidonsuunnitteluorganisaation työn tuloksena. Kuvio 12 kuvaa jatkuvasti ennustetta tulevien viikkojen osalta ja ulottuu noin 18-23 viikon (eli noin 4-6 kuukauden) päähän tulevaisuuteen. Poliklinikan kysyntäennuste ulottuu vain noin 4-7 viikon päähän, koska hoidon tarpeen arviointiin kutsutaan vain ne potilaat, joille riittää aikoja kyseisessä aikaikkunassa. Tämän jälkeen kysyntäennuste jatkuu vaakasuorana viivana, kunnes seuraavan kerran uusille viikoille avataan poliklinikka aikojen pohjia ja niitä varataan hoidon tarpeen arviota jonottaville potilaille.



Kuvio 12. Erään ajanhetken vapaa leikkauskapasiteetti (sininen) vs kysyntäennuste (lila)

Tässä työssä toteutetun vapaan leikkauskapasiteetti ja kysyntäennusteen kuvion ymmärrettävyys vaatii informaation tarkkaa tulkintaa ja sairaalassa toteutettavien prosessien tuntemusta. Kuviossa 13 havainnollistetaan mallin tulkintaa. Kuvio on tallennettu tähän raporttiin viikolla 26 ja siitä voidaan havaita, että viikkojen 27-30 (siis seuraavan neljän viikon) aikana vapaa kapasiteetin ja kysyntäennusteen viivat etenevät samansuuntaisina. Kysynnän kasvu vastaa jokseenkin vapaan kapasiteetin kasvua ja potilaiden jonotilanne säilyy ennallaan. Viikkojen 31-34 (seuraavan 5-8 viikon) aikana vapaata kapasiteettia on aikaisempaa enemmän tarjolla, mutta hoidontarpeenarviokäynneistä muodostuva kysyntäennusteen kasvu on tätä merkittävästi suurempaa. Kysyntäennuste kasvaa paljon suuremmalla kulmakertoimella. Näiden viikkojen aikana vapaata kapasiteettia varataan aktiivisesti, mutta osalle potilaista ei löydetä sopivaa leikkausaikaa ja heitä jää myös odottamaan leikkausjonoon. Viikon 35 jälkeen kysyntäennuste ei ole vielä viikolla 26 tiedossa eli kysyntäennuste ulottuu vain noin 2 kuukauden päähän. Kuvio osoittaa, että tiedossa oleva kysyntä varaa tiedossa olevan vapaankapasiteetin viikolle 41 saakka. Eli viikolla 26 oli jo tiedossa, että leikkausjonoa ei pystytä lyhentämään ainakaan seuraavan 15 viikon aikana tiedossa olevalla kapasiteetilla, vaan on todennäköisempää, että leikkausjono tulee kasvamaan ja odotusajat hoitoon pääsyyn pidentymään.



Päivittyvä viikkotieto, joille tehty työvuorosunnittelu ja joista jäljellä oleva vapaa kapasiteetti tiedetään

Kuvio 13. Vapaan kapasiteetin ja kysyntäennusteen vaikutus leikkausta odottavien potilaiden määrään.

Epävarmuutta kysyntäennusteen ja vapaan kapasiteetin kuvaajaan tuovat tehdyt oletukset ja käytetyt määrittelyt. Vapaana olevien leikkausaikojen määrä perustuu tyypillisen leikkauksen keston keskiarvoon. Todellisuudessa leikkausaikatauluja suunniteltaessa leikkaussalin päiväkohtaiseen tilanteeseen vaikuttaa monet päiväkohtaiset tekijät. Lisäksi päivystyspotilaiden hoitoon tarvittu kapasiteetti voi täyttää päivää niin, että ainakin osa vapaaksi jääneestä kapasiteetista tuleekin käytettyä. Toisaalta päivystysleikkaukset voivat myös ylittää vapaana olevaa kapasiteettia. Organisaatioissa seurataan tyypillisesti myös jälkikäteen käyttöasteita. Tietojohtamisen näkökulmasta käyttöastetta kuvaavassa raportissa pitäisi pystyä analysoinnissa porautumaan siihen tietoon, miten näihin käyttöasteisiin päädyttiin. Vaikka kaikessa toiminnassa pyrittiin korkeaan käyttöasteeseen, niin viimehetken sairaalasta riippumattomat peruutukset saattoivat johtaa käyttöasteen laskemiseen tai toisaalta sattuma tai viimehetken työntekijöiden henkilökohtaisilla venymisillä vapautunutta tai vapaaksi jäänyttä kapasiteettia saatiin täydennettyä. Toisaalta kiireellisten päivystyspotilaiden hoito saattoi täydentää riittävästi vapaaksi jäänyttä kapasiteettia ja jos vapaata kapasiteettia ei olisi ollut, olisi päivystyspotilaita jouduttu hoitamaan erikoisjärjestelyin yli- ja lisätöillä.

Organisaatiossa tulisi jatkaa sisäistä keskustelua kysyntäennusteen, hoidonvarauksen ja vapaan kapasiteetin käsitteestä ja niiden ymmärtämisestä. Kuten tiedolla johtamisen teoriaosuudessa todettiin, käsitteiden ja niiden välille muodostuvien ilmiöiden merkitykset tulevat olla kaikille yksiselitteisiä. Organisaatioissa eri henkilöillä on eri käsitteille erilaisia merkityksiä ja ne myös muuttuvat eri tilanteissa. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että käsitteistä ja ilmiöistä käydään vuoropuhelua, jotta väärin ymmärryksiltä vältyttäisiin. Lisäksi keskustelua tulisi jatkaa tekijöistä, jotka rajoittavat käytettävää kapasiteettia ja muodostavat pullonkauloja. Pelkkien hoidontarpeenarviokäynnille ja leikkaukseen jonottavien tai odottavien määrän arviointi ei riitä tuottamaan ymmärrettävää informaatiota, koska se ei huomioi kapasiteetti vaihteluita, eikä niiden perusteella voida arvioida miten pitkiksi odotusajat muodostuvat.

Tässä työssä toteutettu vapaan kapasiteetin ja kysyntäennusteen kuvaajalla voidaan tehokkaasti tarkastella sairaala tasolla hoidonvarusten tilannetta, vielä vapaana olevaa kapasiteettia ja poliklinikka toiminnan vastaamista vapaan kapasiteetin varaamiseksi. Näkymän ympärille olisi järkevää rakentaa kokonainen ohjaustaulu, johon koottaisiin myös muita tunnuslukuja, mittareita ja näiden tunnuslukujen trendikuvaajia. Näin voitaisiin huomioida myös hoidon tarpeen arviointiin odottavat potilaat, joille ei ole vielä annettu poliklinikkakäynnille aikaa. Lisäksi voitaisiin huomioida myös leikkausjonossa olevat potilaat, joilla ei vielä ole leikkausaikaa. Tähän jonoryhmään kuuluu potilaita, joiden hoito on viivästynyt lääketieteellisestä tai potilaasta johtuvista syistä. Tässä ryhmässä voi myös olla joukko potilaita, joille ei ole ollut tarjolla sopivaa vapaata leikkausaikaa tai sellaista ei ole ehditty varaamaan. Koska leikkausjonossa on erisyistä olevia potilaita, on tämän kysyntätarpeen hahmottaminen melko epävarmaa. On kuitenkin todennäköistä, että myös tästä joukosta muodostuu kysyntää, joka kuormittaa vapaata kapasiteettia myös keskipitkällä aikavälillä.

Tässä työssä kehitetyn mallin rinnalle voitaisiin myös jatkokehittää mallia, jossa huomioidaan myös vapaana olevat hoidon tarpeen arviointiin avatut poliklinikkajat ja poliklinikka aikaa odottavien potilaiden määrän ja näistä muodostuvan lisäkysyntäennusteen. Vaikka tässä lisäkysyntäennusteessa on enemmän epävarmuutta kuin tässä työssä käytetyssä kysyntäennusteessa, on

lisäkysyntäkin jo tiedossa olevia todellisia potilaita, vaikka hoidon yksityiskohdat eivät vielä olekaan tiedossa. Tämä kysyntä on kuitenkin jo erittäin todennäköistä ja parantaisi ennusteen ulottuvuutta myös kysynnän osalta pidemmälle tulevaisuuteen.

Koska kysyntäennuste ja vapaa kapasiteetti kuvaavat koko organisaation tilannetta, on tiedon analysoinnin kannalta erittäin tärkeää, että analyysissä ja visualisoinnissa on mahdollisuus porautua erityisesti kapasiteettia rajoittaviin tekijöihin, kuten tässä tapauksessa leikkaustyyppiin, saliin, instrumentaation tai henkilöresurssien tietietoihin, mutta myös eri leikkaustyyppisiin. Liiketoiminnan näkökulmasta voi olla merkityksellistä myös tutkia ja analysoida erilaisia muita muuttujia, kuten potilasryhmiä esimerkiksi iän, kotikunnan tai sen sairaanhoitopiirin tai maksajakategorian mukaan.

Koska päivittäisessä tietojohdamisessa tarvittaisiin mahdollisuus löytää nopeimpia väyliä potilaille päätyä leikkaukseen, seuraavassa vaiheessa tulisi myös kehittää työkalu, joka laskisi tunnuslukuja eri ortopedeillä olevista vapaista leikkaus- ja hoidontarpeenarvioajoista, jotta uusia potilaita ja heidän lähetteitään osattaisiin hoidonsuunnittelussa jakaa oikeassa suhteessa sopiville ortopedeille. Jatkokehityskohteena voisi olla oppivaan koneoppimismalliin perustuvan ratkaisun kehittäminen, joka pystyisi huomioimaan vapaana olevan kapasiteetin ja etsimään uusien potilaiden joukosta sellaiset potilaat, joilla voidaan parhaiten hyödyntää lähiviikkojen aikana oleva vapaa kapasiteetti, joka voisi antaa potilaskohtaisen odotusaika ennusteen ja antaa ehdotuksen varattavasta leikkausajasta.

Tämä opinnäytetyö osoitti, ettei sairaalan tarvitse enää tyytyä pelkkiin kuvaileviin ja diagnosoiviin tapahtumaraportteihin tietojohdamisessaan, vaan se voi tuottaa arvokkaampaa tietoa tietojohdamisen tarpeisiin. Tämä työ on osoitus, että nykyaikaisilla tiedontuottamisen keinoilla voidaan tuottaa ennakoivaa ja ohjailevaa analytiikkaa tietojohdamisen ja päivittäisjohtamisen tarpeisiin.

10 YHTEENVETO

Terveydenhuollon megatrendeihin kuuluvat data ja digitalisaatio, älykkäät tietojärjestelmät ja potilaan osallistaminen omaan hoitoonsa. Terveydenhuollossa olevan tiedon määrä kasvaa nopeasti ja lisääntyvä, digitaalinen data tuo uusia mahdollisuuksia myös toiminnan ohjaamiseen ja kehittämiseen. Älykkäitä tietojärjestelmiä tarvitaan avuksi tiedon hyödyntämisessä ja tulkitsemisessä. Potilaat myös osallistuvat entistä enemmän oman terveyden tilansa ylläpitämiseen, hoitoon ja päätöksentekoon. (Lääkäri 2030.)

Vaikka tekoälystä toivotaan uusia innovaatioita erityisesti erilaisten sairauksien diagnostiikkaan, tekoäly ja koneoppiminen voi ratkaista myös muita terveydenhuollon kasvavan kuormituksen ongelmia. Tekoälyn, lisätyn älyn ja koneoppimisen avulla voidaan tulevaisuudessa ohjata potilasvirtoja niin, että vapaana olevat resurssit saadaan hyödynnettyä nykyistä tuottavammin ja potilaan hoitopolkuun tarvittava aika saadaan minimoitua. Samanaikaisesti hoidon ja palveluiden tarjoamiseen ja hoitopolkujen järjestämiseen tällä hetkellä tarvittavien hoidonsuunnittelijoiden, asiakaspalvelijoiden ja asiakaspalvelukoordinaattorien aikaa voidaan vapauttaa selvittely, tarkastus ja aikataulujen laadintatyöstä potilaiden kohtaamiseen, hoitoon ja palveluun.

Tämä opinnäytetyö antaa viitteitä siitä, että erilaiset data-analyysit, lisätty äly ja koneoppiminen mahdollistavat tulevaisuudessa potilaiden hoitopolkureittien simuloinnin, vaihtoehtojen laskennan sekä optimoinnin. Näiden tulosten perusteella potilaalle voidaan tarjota hoidon toteutusreittiä, joka tuottaa nopeimman hoitopolun, mutta myös lisää resurssien käytön suunnitelmallisuutta ja ennakoitavuutta. Lisätty äly ja koneoppiminen tulevat tulevaisuudessa ohjaamaan potilasvirtoja niin, että pullonkauloja syntyy mahdollisimman harvoin ja palvelutuotanto virtaa tasaisesti. Tekoälyn avulla potilasvirrasta voidaan poimia poikkeamat eli esimerkiksi ne korkean riskin potilaat, joiden hoito vaatii rutiinista poikkeavia toiminta malleja. Toisaalta potilaat voidaan luokitella omiin kategorioihinsa heidän tarvitsemansa hoidon mukaan entistä aikaisemmassa vaiheessa ennakkotietojen perusteella. Tämän jälkeen regression avulla voidaan

ennustaa heidän hoitonsa toteutumisajankohtaa, jolloin sitä voidaan myös optimoida.

Digitaaliset palvelut tulevat kehittymään terveyden huollossa niin, että potilas osallistuu omien terveys- ja hyvinvointilähtötietojen syöttämiseen ja ylläpitoon sekä tilannekohtaisten oiretietojen syöttämiseen suoraan erilaisia digitaalisia käyttöliittymiä hyödyntäen. Lisäksi hoitopolkujen varrelle muodostuvia laboratorio ja kuvantamisen tuloksien valmistumista voidaan valvoa ja poimia potilasvirrasta niitä potilaita, joiden hoitoa voidaan edistää ja jotka voidaan näin ollen poimia erilaisiin työjonoihin. Digitaalisen tiedon lisääntyminen tulee entisestään lisäämään analysointiin, koneoppimiseen ja tekoälyn hyödyntämiseen käytettävissä olevan datan määrää. Tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntäminen tulevat puolestaan antamaan terveydenhuollon henkilökunnalle mahdollisuuden käyttää enemmän aikaa potilaan kohtaamiseen ja hoitamiseen.

Terveydenhuollon tärkeimpiin tavoitteisiin kuuluu tarjota parasta mahdollista hoitoa ja palauttaa potilas mahdollisimman nopeasti toimintakykyisenä takaisin arkeen. Toisaalta terveyspalveluiden kysyntä kasvaa nopeasti ja vaatii myös tuottavuuden parantumista. Terveydenhuollon palveluntuottajien tarpeena on kehittää palvelujaan niin, että niitä tuotetaan potilaalle mahdollisimman oikea-aikaisesti ja niukkoja resursseja mahdollisimman tuottavasti hyödyntäen. Terveydenhuollossa tarjotaan jo rajallisesti potilaille mahdollisuuksia varata itselleen sopivia käynti ja hoitoaikoja. Toimenpideaikojen varaaminen ei toistaiseksi ole ollut mahdollista, koska ajan valinnassa ja varaamisessa on jouduttu huomioimaan runsas joukko tekijöitä, mikä vuoksi ajan varaamisen on tehnyt tähän työhön erikoistunut terveydenhuollonammattilainen. Tulevaisuudessa koneoppimismallit voivat korvata tätä työtä huomioimalla toimenpiteeseen tarvittavat potilaan tiedot, toimenpiteen toteutukseen tarvittavat reunaehdot ja palveluntuottajan vapaat resurssit rajoittavine tekijöineen aivan kuten tällä hetkellä ammattilainenkin toimii.

Terveydenhuollossa hoidonsaatavuudesta ja odotusajoista keskustellaan jatkuvasti niin valtakunnan medioissa kuin kahvipöydissäkin. Hoitotakuuta raportoidaan taannehtivasti ja julkisuuteen kerrotaan keskimääräistä odotusajoista jotka ovat toteutuneet kiireettömässä hoidossa edellisillä

neljännesvuosilla. Kiinnostavampaa olisi tietää kuinka nopeasti potilas tulee saamaan hoidon ja palautuu toimintakykyisenä takaisin arkeen, kun hän nyt hakeutuu hoitoon. Näitä malleja olisi mahdollista luoda ja kehittää jo nyt olemassa olevasta datasta.

Aivan kuten Google Maps löytää meille nopeimman reitin haluamaamme paikkaan, samalla tavalla tekoälyratkaisut tulevat tulevaisuudessa auttamaan potilaita löytämään itselleen soveltuvimman ja nopeimman hoitopolun terveydenhuollon palveluita tuottavien toimijoiden verkostosta. Ehkä myös terveydenhuollon ammattilaiset saavat omien työjonojensa optimointiin itseohjautuvat järjestelmät, aivan kuten nyt käyttöön otetaan itseohjautuvia autoja.

11 POHDINTA

11.1 Tavoitteiden täytyminen

Tässä työssä saavutettiin ne tavoitteet, jotka työlle asetettiin. Työn tuloksena saatiin uutta tietoa kysyntäennusteen vaihtelusta, hoidonsuunnittelun toiminnasta, vapaankapasiteetin määrästä. Työssä toteutettiin automaattisesti päivittyvät data-analyysit ja visualisoinnit hoidonsuunnittelun etenemisen reaaliaikaiseen seurantaan. Data-analyysin avulla tulevaisuutta pystytään ennakoimaan nykyistä paremmin, tarkemmin ja pidemmällä aikavälillä. Tehty kehittämistyö parantaa organisaation tietojohdantamista ja tietoon perustuvaa päätöksen tekoa.

11.2 Tutkimuksen validiteetti ja luotettavuus

Tässä tutkimuksessa kehitetyllä reaaliaikainen raportointiratkaisu tuottaa ja koostaa uutta tietoa organisaation toiminnasta ja kapasiteetin riittävydestä vaihtelevissa kysyntätilanteissa. Muille toimialoille on tyypillistä, että niiden toiminnanohjausjärjestelmät tuottavat tietoa tilaus-toimitusprosessien etenemisestä ja arvioin toimitusajasta. Terveystieteiden tutkimuksessa tällainen ajattelu on vielä uutta. Tämän tutkimuksen validiteetti on korkea ja tuloksena saatava ennuste mittaa riittävällä tarkkuudella kysyntäennusteen ja vapaan kapasiteetin suhdetta. Ennusteen luotettavuutta parantaa se, että se korjaa päivittäin ennustetta hoidonsuunnittelun etenemisen mukaan. Koska ennuste huomioi runsaasti eri muuttujia, mallin ymmärtäminen on tärkeää. Jos mallin ymmärtäminen jää vaillinaiseksi, se voi johtaa informaation virhetulkintaan, mikä heikentää mallin validiteettia.

Työn luotettavuus eli reliabiliteetti rakentuu kehitystyössä käytetystä toimintamallista. Työn aikana luodun tietomallin määrittelyyn ja siitä saatavien tuloksien arviointiin osallistui useiden ammattialojen asiantuntijoita ja myös liiketoiminnan kehittämisestä vastaavia henkilöitä. Datan laatua on arvioitu eri vaiheissa ja saatuja tuloksia on peilattu organisaation toimintaan. Työssä

kehitettyä datan analysointi- ja visualisointimallia on arvioitu kehitystyön useissa eri vaiheissa.

11.3 Tutkimuksen eettisyys

Tässä työssä ei käytetty henkilö- tai potilastietoja kehitystyön ja raportointityökalujen toteuttamiseksi. Tämä oli mahdollista, koska tietoaaltaan kehitystyössä on jo aikaisemmin otettu huomioon tarve suojata yksilöiden henkilötietoja. Raportointiin käytettävät aineistot ja datalähteet voitiin siis tuottaa ilman henkilötietoja. Tutkimus- ja kehitystyö ei myöskään vaikuttanut organisaatiossa hoidettavien yksittäisten potilaiden hoitoon.

Potilaita ei myöskään jaettu erilaisiin luokkiin tai ryhmiin. Toisaalta luokittelu pienempiin ryhmiin olisi saattanut tuottaa uutta tietoa, jonka perusteella olisi voitu vertailla miten erilaisten potilasryhmien yhdenvertainen pääsy hoitoon toteutuu. Toisaalta työtä tehdessä ja data-aineistoja tutkittaessa ei syntynyt vaikutelmaa, että hoitoon pääsystä olisi merkittäviä eroja. Lisäksi organisaatiossa tiedetään, että lainsäädännön velvoitteet hoitoon pääsyn osalta tulevat hyvin täytettyä.

Tutkimus ja kehitystyön tuloksena tuotettu raportointi ja visualisointi malli parantaa organisaation kykyä tuottaa palveluita tuottavasti ja tuloksellisesti, jolloin potilaat ovat tasavertaisemmassa asemassa toistensa kanssa ja heillä on mahdollisuus saada hoitoa entistä oikea-aikaisemmin ja laadukkaammin.

11.4 Tulosten yleistettävyys

Aikaisemmin hoidonsuunnittelussa oli käytettävissä hajallaan olevaa tietoa, jota voitiin sanallisesti välittää myös organisaation johdolle. Tässä työssä kehitetyillä raporteilla ja datan visualisoinneilla todennettiin, että erikoissairaanhoidossa voidaan koostaa hajallaan olevasta tiedosta kokonaisuus, joka antaa ennusteen tiedossa olevan vapaan kapasiteetin ja kysyntäennusteen suhteesta. Tämä antaa merkittävää lisätietoa organisaation johdolle tiedolla johtamiseen ja resurssien suunnitteluun. Automaattisesti päivittyvät, tietoa koostavat ja

visualisoivat raportit, tuottavat parempaa kokonaiskäsitystä ja tieto on jatkuvasti reaaliaikaisesti käytettävissä, eikä raportteja tarvitse odottaa. Jatkuvasti päivittyvästä datasta koostetut raportit, jotka mahdollistavat porautumisen yksityiskohtiin, antaa tehokkaan työkalun tiedon analysointiin, päivittäisjohtamiseen ja toiminnan pullonkaulojen tunnistamiseen.

Jotta vastaavia vapaankapasiteetin kuvauksia pystytään tekemään muille terveydenhuollon organisaatioille pitää niissä tunnistaa kapasiteettia rajoittavat tekijät. Niitä muodostavat yksikön tarjoamat hoidot ja palvelut, niihin tarvittavat välineet ja laitteet, käytössä olevat tilat ja niiden soveltuvuus erilaisiin toimenpiteisiin, henkilöstön erikoistuminen tai yleistaitoisuus, erilaisten tiimien käyttö ja niiden kyvykkyys, toimenpiteisiin käytössä oleva aika, jota rajoittaa työvuorosunnittelu, henkilöstön määrä, loma-ajat ja lukuisa joukko muita yksikkökohtaisia rajoitteita. Tämän jälkeen vapaata kapasiteettia voidaan määritellä riittävällä tarkkuudella. Jos malli toteutettaisiin suoraan koneoppimisen työkaluilla riittävän laajasta data-aineistosta, tulisivat rajoittavat tekijät automaattisesti tunnistettua ja rakennettua malliin. Tämä luo kuitenkin merkittävän haasteen mallin hyödyntämiselle, sillä pystyvätkö organisaation henkilöstö luottamaan mallin avulla tuotetun tiedon oikeellisuuteen, perusteltavuuteen ja pätevyYTEEN.

Kysyntäennusteen määrittelyssä toistuu hoidon saatavuus, hoidon tarpeen arviointiin pääsy ja läheteiden käsittelyn viive. Hoitoon odottavista potilaista muodostuva kysyntä on terveydenhuollon yksiköissä hyvin tiedossa, mutta odotusajasta hoitoon pääsyyn niiden potilaiden kohdalla joille ei vielä ole annettu hoitoaikaa, ei osata antaa nopeasti arviota, vaikka se onkin teoriassa melko helposti laskettavissa ainakin karkealla tasolla. Hoidontarpeenarviokäynneille tulevista potilaista voidaan jo laskea alustava kysyntäennuste vaikka yksittäisen potilaan tarvitsemaa hoidon yksityiskohtia ei vielä tässä vaiheessa tunnettakaan, jos organisaatio pystyy selvittämään, miten suuri osuus hoidontarpeenarviokäynnillä käyneistä saa hoitopäätöksen.

Olemassa olevasta datasta voidaan luoda ennuste, jolla voidaan arvioida kapasiteetin riittävyyttä ja odotusaikojen muutosta noin puoleksi vuodeksi eteenpäin. Tämä vaatii kuitenkin mahdollisuutta kerätä organisaatiossa hajallaan

olevaa tietoa automatisoidusta ja koostaa sitä tiedolla johtamisen tarpeisiin. Lisäksi organisaatiossa pitäisi pystyä suunnittelemaan työvuoroja ainakin karkealla tasolla puoleksi vuodeksi eteenpäin, jotta kapasiteetista saadaan jonkinlainen arvio. Saadulla ennusteella voidaan arvioida, millaisia muutoksia resursseihin on tarvetta tehdä tai halutaanko vaikuttaa kysyntään.

Merkittävin muutos siirryttäessä perinteisestä menneisyyttä kokoavasta raportoinnista ja tiedosta, tulevaisuutta kuvaavaan ennakoivaan ja ohjailevaan analytiikkaan on tiedon syntymistä ja aikaa käsittelevä ymmärrys.

Tulevaisuuteen suuntautuvassa informaatiossa tarkastelu hetki vaikuttaa merkittävästi informaatioon ja siitä muodostuvaan tietoon ja viisauteen.

Organisaation toiminta synnyttää uutta dataa ja informaatioita jatkuvasti ja tiettyihin aikaikkunoihin sitä syntyy nopeastikin. Toisaalta dataan vaikuttaa oman toiminnan lisäksi ympäristö sekä informaation perusteella tehtävä uudet päätökset. Tulevaisuuteen suuntautuvaan toimintaan voidaan edelleen vaikuttaa ja sitä voidaan ohjata.

LÄHTEET

Hassi, L., Paju, S. & Maila, R. 2015. Kehitä kokeillen! Organisaation käsikirja. Helsinki. Talentum Media Oy.

Hoitoon pääsy (hoitotakuu). Sosiaali ja terveysministeriö. Luettu 30.3.2021. <https://stm.fi/hoitotakuu>

Hoitopaikan valinta. Sosiaali ja terveysministeriö. Luettu 30.3.2021. <https://stm.fi/hoitopaikan-valinta>

Häkkinen, P. 2012. Erikoissairaanhoidon hoitoonpääsyn seuranta - Määrittelyt ja ohjeistus 2013. Luettu 30.3.2021. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/102982/URN_ISBN_978-952-245-780-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kleemola, K., Uusi-Ilkainen, J. & Askola, T. 2014. Sosiaali- ja terveystietojohdantamisen käsikirja. Sitra. Luettu 8.1.2021. <https://www.sitra.fi/julkaisut/sosiaali-ja-terveystietojohdantamisen-kasikirja/>

Käpylä, J. & Salonius. 2013. Tietojohdantajan taskukirja Tietojohdantamisen näkökulmia aluekehittämiseen. Tampereen teknillinen yliopisto, Tietojohdantamisen tutkimuskeskus Novi. Luettu 16.1.2021. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/116689/tietojohdantajan_taskukirja.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Lillrank, P., Kujala, J. & Parvinen, P. 2004. Keskenikäinen potilas, Terveystietojohdantamisen tuotannonohjaus. Helsinki. Talentum Media Oy.

Lehto, M. & Neittaanmäki, P. 2017 Suomen terveystietojohdantaympäristö. Jyväskylän Yliopisto. Informaatioteknologian tiedokunnan julkaisuja. Luettu 7.5.2021. <https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/it-julkaisut/suomen-terveystietojohdantaymparisto-verk.pdf>

Leskelä, R.-L., Haavisto, I., Jääskeläinen, A., Helander, N., Sillanpää, V., Laasonen, V., Ranta, T. & Torkki, P. 2019. Tietojohdantaminen ja sen kehittäminen: tietojohdantamisen arviointimalli ja suosituksia maakuntavalmistelu pohjalta. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja. Luettu 8.1.2021. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161659/42_19_Tulevaisuuden_tietojohdantaminen.pdf

Lääkäri 2030. Suomen Lääkäriliitto. Luettu 7.8.2021. <https://laakari2030.fi/megatrendit/>

Potilaslaki 785/1992. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista. Annettu Helsingissä 1.8.1992. Luettu 5.7.2021. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>

Tekonivelsairaala Coxa. Yrityksen kotisivut. Luettu 6.3.2021. <https://www.coxa.fi/>

Tietosuojalaki 2018/1050. Voimaan tullut 01.01.2019. Luettu 5.7.2021.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20181050>

Toisiolaki 2019/552. Laki sosiaali- ja terveystietojen toissijaisesta käytöstä.
Annettu Helsingissä 26.4.2019. Luettu 5.7.2021.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190552>

Valli T. 2010 Miten potilasasiakirjauudistukseen varaudutaan Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä. Luentomateriaali. 23.2.2010. Tampere. Luettu 5.7.2021.
<https://slideplayer.fi/slide/1958234/>

Yleinen tietosuoja-asetus 2016/679. Annettu 27.4.2016. Luettu 5.7.2021.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>