



# **TIETOJÄRJESTELMÄN HANKINTA JA VAATIMUSMÄÄRITTELY**

## **Asukasmuutostyöjärjestelmä Pohjola Rakennus Oy:ssä**

Pasi Heikkinen

Opinnäytetyö  
Elokuu 2014  
Tietojärjestelmäosaamisen  
koulutusohjelma  
Ylempi AMK

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tietojärjestelmäosaamisen koulutusohjelma, ylempi AMK

HEIKKINEN, PASI:

Tietojärjestelmän hankinta ja vaatimusmäärittely  
Asukasmuutostyöjärjestelmä Pohjola Rakennus Oy:ssä

Opinnäytetyö 118 sivua, joista liitteitä 51 sivua  
Elokuu 2014

---

Onnistuneesti toteutettu tietojärjestelmän hankinta on monimutkainen ja vaikea prosessi. Aikaisempien tutkimustulosten perusteella erityisesti hankinnan huolellinen valmistelu, onnistunut vaatimusmäärittely ja yritysjohton tuki ovat edellytyksiä onnistuneelle hankinnalle. Opinnäytetyön tärkeimpänä tavoitteena oli edistää Pohjola Rakennus Oy:n tietojärjestelmähanketta selvittämällä, millaista järjestelmää yritys tarvitsee asukasmuutostyöprosessinsa tukemisessa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia tietojärjestelmälle vaatimusmäärittely sellaisella tarkkuudella, että sen perusteella voidaan edetä järjestelmän hankinnassa syksyllä 2014. Hankittava tietojärjestelmä hyödyttää eniten siten, että se auttaa siirtämään tehokkaasti ajantasaiset tiedot rakenteilla oleviin asuntoihin kohdistuvista muutoksista.

Vaatimusmäärittely toteutettiin erillisenä kolmen kuukauden mittaisena projektina, joka alkoi huhtikuussa 2014 ja päättyi kesäkuun 2014 lopussa. Opinnäytetyön kirjoittaja toimi projektissa ulkopuolisena asiantuntijana sekä projektipäällikkönä. Projektiryhmään kuuluivat lisäksi Pohjola Rakennus Oy:n asukasmuutostyöinsinöörit eli tulevat järjestelmän pääkäyttäjät. Projektissa hyödynnettiin tiedonantajina lisäksi tietojärjestelmän muiden sidosryhmien edustajia. Projektin aikana kuvattiin asukasmuutostyöprosessin ja tietojärjestelmien nykytila, selvitettiin nykytilan suurimmat ongelmat sekä sidosryhmien tarpeet ja odotukset tulevalle järjestelmälle. Lisäksi kuvattiin järjestelmään kohdistuvat rajoitukset. Tarvittavat tiedot kerättiin haastatteluiden, tapaamisten sekä yhteisten työryhmäpäivien avulla.

Vaatimusmäärittelyprojektin lopputuloksena syntyi Pohjola Rakennus Oy:n hyväksymä asukasmuutostyöjärjestelmän vaatimusmäärittelydokumentti sellaisella tarkkuudella, että sen perusteella voidaan arvioida valmisohjelmistojen soveltuvuutta tarpeisiin, valmisohjelmistoihin tarvittavien räätälöintien määrää sekä pyytää toimittajilta alustavia arvioita uuden tietojärjestelmän kehityskustannuksista ja työmäärästä. Vaatimusmäärittelydokumentin laadinnassa noudatettiin ISO/IEC/IEEE 29148 -standardin suosituksia soveltuvilta osin. Vaatimusmäärittelydokumentti on työn liitteenä (Liite 1).

Vaatimusmäärittelyprojektin aikana havaittiin, että tietojärjestelmähanke ei tällä hetkellä nauti riittävää johdon tukea voidakseen onnistua. Johdon sitouttamiseksi ja tarvittavan tuen saamiseksi investointilaskelmien ja liiketoiminnallisten hyötyjen tarkentaminen ennen varsinaisen hankinnan käynnistämistä parantaisi onnistumisen todennäköisyyttä. Hankinnan onnistumismahdollisuuksien parantamiseksi olisi ennen hankinnan edistämistä ja ratkaisun sekä toimittajan valintaa tärkeää myös varmistaa Pohjola Rakennus Oy:n omien resurssien riittävyys ja käytettävyys koko hankintaprosessin aikana.

---

Asiasanat: vaatimusmäärittely, tietojärjestelmän hankinta, tietojärjestelmäinvestointi.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Master's Degree Programme in Information System Competence

HEIKKINEN, PASI:

Acquisition and Requirements Engineering of an Information System;  
The Support System for Customer Ordered Modifications in Pohjola Rakennus Oy

Master's thesis 118 pages, appendices 51 pages  
August 2014

---

Successful acquisition of an effective information system is a very complicated process. Former studies suggest that careful preparation of an acquisition, successfully accomplished requirements engineering, and support from the company's management are key factors behind successful acquisition. The objective of this thesis was to determine what kind of information system Pohjola Rakennus Oy needs to support its process for customer ordered modifications. The purpose was to create requirements specification document for the intended system. The purpose of requirements specification document is to enable proceeding with acquisition of the system during autumn 2014.

Requirements engineering, which started in April and ended at the end of June 2014, was carried out as a separate project. The writer of this thesis acted as external consultant and project manager. The project team included workers from Pohjola Rakennus Oy and also other stakeholders as informants. The current states of customer ordered modification process and organization's information systems were described during the project. The biggest problems of present state, stakeholder needs and systems restrictions were also gathered and described. The information was obtained using interviews, meetings and teamwork.

The final outcome of the project was the requirements specification document approved by Pohjola Rakennus Oy. The accuracy of the document provides enough conviction for estimating the cost of an entire new system, estimating the cost of system customization needed or estimating the suitability of ready-made systems. The requirements specification document was based on standard ISO/IEC/IEEE 29148 where applicable. The requirements specification document is an appendix (Liite 1).

During the project it was found that there is no sufficient management support to proceed with the acquisition of the intended system. The benefits of using the intended system should be emphasized to gain better management support. It is also important that adequate resources should be made available by Pohjola Rakennus Oy before proceeding with the acquisition process.

---

Key words: requirements engineering, information system acquisition, information system investment

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA TARKOITUS .....	7
2.1	Tausta.....	7
2.2	Tavoitteet ja tarkoitus .....	8
3	TIETOJÄRJESTELMÄN HANKINTA .....	10
3.1	Tietojärjestelmien merkitys yrityksille .....	10
3.2	Miksi tietojärjestelmiä hankitaan.....	11
3.3	Väärät hankintaperusteet?.....	12
3.4	Valmisohjelmisto vai ohjelmistoprojekti.....	13
3.5	Tietojärjestelmä investointina.....	15
3.6	Hankinnan vaiheet .....	16
3.6.1	Tietojärjestelmähankinnan kokonaiskuva.....	16
3.6.2	Hankinnan valmistelu.....	18
3.6.3	Ratkaisun valinta.....	24
3.6.4	Valvonta .....	26
3.6.5	Viimeistely .....	27
3.7	Tietojärjestelmähankintojen tyypillisimmät ongelmat .....	28
3.8	Hankinnan menestystekijät .....	30
4	VAATIMUSMÄÄRITTELY TIETOJÄRJESTELMÄN HANKINNASSA .....	34
4.1	Mitä ovat vaatimukset.....	34
4.1.1	Vaatimuksen määritelmä ja luokittelu .....	34
4.1.2	Vaatimusten ilmaiseminen ja hyvä vaatimus .....	36
4.1.3	Vaatimusten priorisointi.....	37
4.2	Vaatimusten kerääminen.....	39
4.2.1	Haastattelut.....	39
4.2.2	Dokumenttien tutkiminen.....	41
4.2.3	Ryhmätyömenetelmät .....	41
4.3	Vaatimusmäärittelyn merkitys .....	42
4.4	Vaatimusmäärittelyn laajuus ja tarkkuus .....	43
4.5	Vaatimusmäärittelyn vaiheet .....	45
4.5.1	Valmistautuminen vaatimusmäärittelyyn.....	46
4.5.2	Vaatimusmäärittelyn tuottaminen .....	47
4.5.3	Vaatimusmäärittelyn hyväksyminen .....	48
4.6	Vaatimusmäärittelyn tyypilliset ongelmat .....	49
4.7	Vaatimusmäärittelydokumentin rakenne ja sisältö .....	50
4.8	Vaatimusten hallinta .....	52

5	VAATIMUSMÄÄRITTELY TILAAJAORGANISAATIOSSA .....	54
5.1	Lähtökohdat vaatimusmäärittelyyn .....	54
5.2	Valmistautuminen vaatimusmäärittelyyn .....	54
5.3	Vaatimusmäärittelyn tuottaminen .....	57
5.3.1	Projektin käynnistys .....	57
5.3.2	Tietojen kerääminen sidosryhmiltä .....	59
5.3.3	Vaatimusmäärittelydokumentin laadinta .....	62
5.4	Vaatimusmäärittelyn hyväksyminen .....	63
5.5	Mitä seuraavaksi? .....	63
6	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	65
	LÄHTEET .....	67
	LIITTEET .....	68
	Liite 1. Asukasmuutostyöjärjestelmän vaatimusmäärittelydokumentti .....	68

## 1 JOHDANTO

Aikanaan tradenomin tutkintoa suorittaessani tein opinnäytetyöni tietojärjestelmän käyttöönoton arvioimisesta. Jo tuolloin minua kiinnosti kuinka tietojärjestelmän hankinnassa on edetty käyttöönottoon saakka. Mietin, mistä esimerkiksi tiedetään millainen järjestelmä on sopiva organisaation toimintaan ja mistä ideat tietojärjestelmien käyttöönotolle ylipäätään saavat alkunsa. Lisäksi pohdin, kuinka merkittävää on tietojärjestelmän käyttöönottoa edeltävän hankinnan ja siihen liittyvän vaatimusmäärittelyn onnistuminen itse käyttöönotolle ja tietojärjestelmän hyödyntämiselle.

Kun tämän opinnäytetyön tilaajaorganisaatio lähestyi minua pyynnöllä uuden tietojärjestelmän kehittämisestä, pääsin perustellusti syventymään tietojärjestelmän käyttöönottoa edeltäviin tehtäviin. Selvitettäväkseni tuli esimerkiksi mitä asioita pitäisi tehdä tietojärjestelmää hankittaessa, missä järjestyksessä ja miksi.

Kuten jokainen on lehdistä voinut lukea, etenkin julkisella sektorilla tietojärjestelmä-hankinnat tuntuvat epäonnistuvan kerta toisensa jälkeen. Mikä sitten aiheuttaa tietojärjestelmä-hankintojen epäonnistumista ja miten voidaan parantaa hankkeen onnistumisen todennäköisyyttä? Miten hankinta tulisi valmistella ja toteuttaa? Entä mitä on vaatimusmäärittely ja mikä on sen merkitys hankinnan onnistumiselle? Miten hyvä vaatimusmäärittely pitäisi toteuttaa ja mitä se sisältää?

Tässä raportissa on tarkoituksena etsiä vastauksia edellisen kappaleen kysymyksiin. Konkreettisena tuotoksena opinnäytetyöstä valmistui vaatimusmäärittelydokumentti, jonka taustalla olevaa teoriaa ja käytännön toteutusta kuvataan opinnäytetyöraportissa. Opinnäytetyön tuloksena syntynyt vaatimusmäärittelydokumentti on kokonaisuudessaan luettavissa tämän raportin liitteestä (Liite 1).

Opinnäytetyö etenee siten, että luvussa kaksi kuvataan työn taustaa, tavoitteita ja tarkoitusta. Erityisesti esitellään tilaajaorganisaatio ja tämän työn lähtökohdat. Luvuissa kolme ja neljä käsitellään teoriaa tietojärjestelmien hankinnasta ja vaatimusmäärittelystä. Luvussa viisi esitellään vaatimusmäärittelyprojektin toteuttamista opinnäytetyön tilaajaorganisaatiossa ja viimeisessä luvussa pohditaan työlle asetettujen tavoitteiden saavuttamista sekä kirjoittajan omaa oppimista opinnäytetyöprosessin aikana.

## 2 TYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA TARKOITUS

### 2.1 Tausta

Opinnäytetyön tilaajana toimii Pohjola Rakennus Oy. Pohjola Rakennus Oy on perheyritys, jolla on kokemusta talonrakentamisesta jo vuodesta 1989 lähtien. Yritys työllistää noin 60 henkilöä ja yrityksen liikevaihto oli 66 miljoonaa euroa vuonna 2013. Yrityksellä on toimintaa pääasiassa Pirkanmaalla, pääkaupunkiseudulla sekä Jyväskylän alueella. Osaamista löytyy kaikilta talonrakentamisen osa-alueilta asuinrakentamisesta aina korjausrakentamiseen saakka ja asuntotuotantoa on kertynyt toiminnan aikana jo lähes 8000 asunnon verran. (Pohjola Rakennus Oy 2014.)

Pohjola Rakennus Oy:n visio on olla asumis- ja toimitilaratkaisujen edelläkävijä ja haluttu yhteistyökumppani. Yrityksen arvot ovat asiakastyytyväisyys, kannattavuus, osaava henkilöstö ja työn ilo. (Pohjola Rakennus Oy 2014.)

Pohjola Rakennus Oy haluaa antaa itsestään luotettavan ja vastuuntuntoisen asiakaskuvan. Yritys panostaa yksilölliseen asiakaspalveluun ja haluaa olla johtava yritys laadussa. Asiakastyytyväisyyttä pyritään parantamaan jatkuvasti toimintaa kehittämällä sekä panostamalla esimerkiksi asiakkaiden tiedottamiseen ja yhteydenpitoon rakentamisen aikana. Laatua pyritään parantamaan esimerkiksi panostamalla henkilöstön tyytyväisyyteen, työhyvinvointiin ja koulutukseen. Jokaisesta valmistuneesta kohteesta tehdään asiakastyytyväisyyskysely. (Pohjola Rakennus Oy 2014.)

Yritys toimii rakentamisessa kohteissa pääurakoitsijana ja kantaa vastuun rakennushankkeen toteuttamisesta ja valvonnasta. Varsinaiset rakennustyöt toteutetaan aliurakoitsijoiden toimesta Pohjola Rakennus Oy:n ohjauksessa ja valvonnassa. Asuntokohdeiden myynti toteutetaan yhteistyökumppaneiden kautta.

Pohjola Rakennus Oy:n asuntorakentamisen lähtökohtana on suunnitella asunnot täyttämään ostajien yleisvaatimukset. Asunnon ostajien tarpeet ja odotukset ovat kuitenkin keskenään hyvin erilaisia, joten he tarvitsevat mahdollisuuden muokata asuntoja täyttämään yksilölliset tarpeensa. Asunnon ostajien tarpeet aiheuttavat asukasmuutostöitä rakennushankkeelle, eli muuttavat hankkeen alkuperäisiä suunnitelmia.

Asukasmuutostöiden käsittely ei ole Pohjola Rakennus Oy:ssä tällä hetkellä riittävän tehokasta, yhdenmukaista ja laadukasta. Tämä aiheuttaa ongelmia muun muassa henkilökunnan jaksamisessa ja motivaatiossa, sekä heikentää asiakaspalvelun laatua. Koska suuri osa asunnon ostajien ja Pohjola Rakennus Oy:n välisistä yhteydenotoista on asukasmuutostöihin liittyviä, on niiden hoitamisessa onnistuttava erityisen hyvin asiakaspalvelun laadun ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Prosessin tukemisessa käytetään itse rakennettua yksinkertaista sovellusta, joka ei tue useiden henkilöiden yhteiskäyttöä tai sisällä yhteistä tietovarastoa. Järjestelmä ei toiminnan kasvun myötä enää ole riittävä muuttuneisiin tarpeisiin.

Nykytilassa olevien ongelmien vuoksi yrityksessä on jo pari vuotta sitten alettu pohtia nykyisen sovelluksen korvaamista uudella tarpeisiin paremmin soveltuvalla järjestelmällä. Valmisohjelmistotarjontaa on tilaajaorganisaation toimesta selvitetty jonkin verran, mutta muuten hanke ei ole edennyt alkua pidemmälle syystä tai toisesta.

Pohjola Rakennus Oy:n koko IT-ylläpito on ulkoistettu yhteistyökumppanille, jonka palveluksessa tämän työn kirjoittaja toimii. Työn kirjoittaja on myös rakentanut asukasmuutostyöprosessin tukemisessa nykyisin käytettävän sovelluksen ollessaan työsuhhteessa Pohjola Rakennus Oy:n kanssa. Sovellusta ei ole sen käyttöönoton jälkeen jatkokehitetty.

Idea opinnäytetyölle sai alkunsa, kun tilaajaorganisaatio lähestyi opinnäytetyön tekijää pyynnöllä rakentaa korvaava järjestelmä. Tarkempia tarpeita, vaatimuksia tai toiveita uuden järjestelmän sisällölle ei kuitenkaan esitetty. Alusta saakka oli selvää, että nykyistä järjestelmää ei kannata sen vanhan teknologian ja ohjelmointikielen vuoksi enää jatkokehittää, vaan järjestelmän uusiminen on järkevintä toteuttaa uuden tietojärjestelmän hankintaprosessin mukaisesti huomioiden kaikki sidosryhmät, tekniikassa tapahtunut kehittyminen sekä yrityksen arvot, visio ja strategia.

## **2.2 Tavoitteet ja tarkoitus**

Työn päätavoitteena on selvittää millaista tietojärjestelmää asukasmuutostyöprosessin tukemisessa tarvitaan tilaajaorganisaatiossa. Toisena tavoitteena on siirtää tilaajaorgani-



saatiolle tietojärjestelmän hankintaprosessiin liittyvää osaamista ja ymmärrystä tulevia hankintoja varten.

Työn tarkoituksena on laatia vaatimusmäärittely tulevasta tietojärjestelmästä sellaisella tasolla, että sen perusteella voidaan edetä järjestelmän uudistamisessa eteenpäin. Vaatimusmäärittelyn toteuttamiseksi selvitetään tarkemmin nykytilanne, tunnistetaan siinä olevat ongelmat ja puutteet sekä kartoitetaan järjestelmän sidosryhmät ja heidän toiveensa. Tunnistettujen ongelmien, puutteiden ja toiveiden perusteella tuotetaan järjestelmälle vaatimusmäärittelydokumentti, jonka pohjalta voidaan vertailla saatavilla olevia valmisohjelmistoja tai arvioida uuden järjestelmän kehittämisen vaatimia resursseja.

Opinnäytetyöstä on suoraa hyötyä tilaajaorganisaatiolle tietojärjestelmähankkeen edistämässä ja toiminnan kehittämässä. Lisäksi siitä voivat hyötyä myös muut tietojärjestelmien hankkimista suunnittelevat organisaatiot. Vaikka työn taustalla oleva asukasmuutostyöprosessi on hyvin toimialakohtainen, ovat tietojärjestelmien hankintaan ja vaatimusmäärittelyyn liittyvät tehtävät ja prosessit yleistettävissä toimialasta riippumatta. Muut organisaatiot voivat siis hyödyntää opinnäytetyötä omia tietojärjestelmähankintoja suunnitellessaan ja toteuttaessaan.

### 3 TIETOJÄRJESTELMÄN HANKINTA

#### 3.1 Tietojärjestelmien merkitys yrityksille

Kettunen (2002, 17) kuvailee vuonna 2002 ilmestyneessä teoksessaan, että tietojärjestelmien rooli yritysten toiminnalle on kasvanut niin kriittiseksi, että yksikään yritys ei voi toimia pitkään ilman tietojärjestelmiä. Hän jatkaa lisäksi, että tietojärjestelmistä on muodostunut yritysten toiminnalle merkittävä strateginen kivijalka, sillä ne läpileikkaavat koko yrityksen toiminnan aina taloushallinnosta tuotantolinjalle asti.

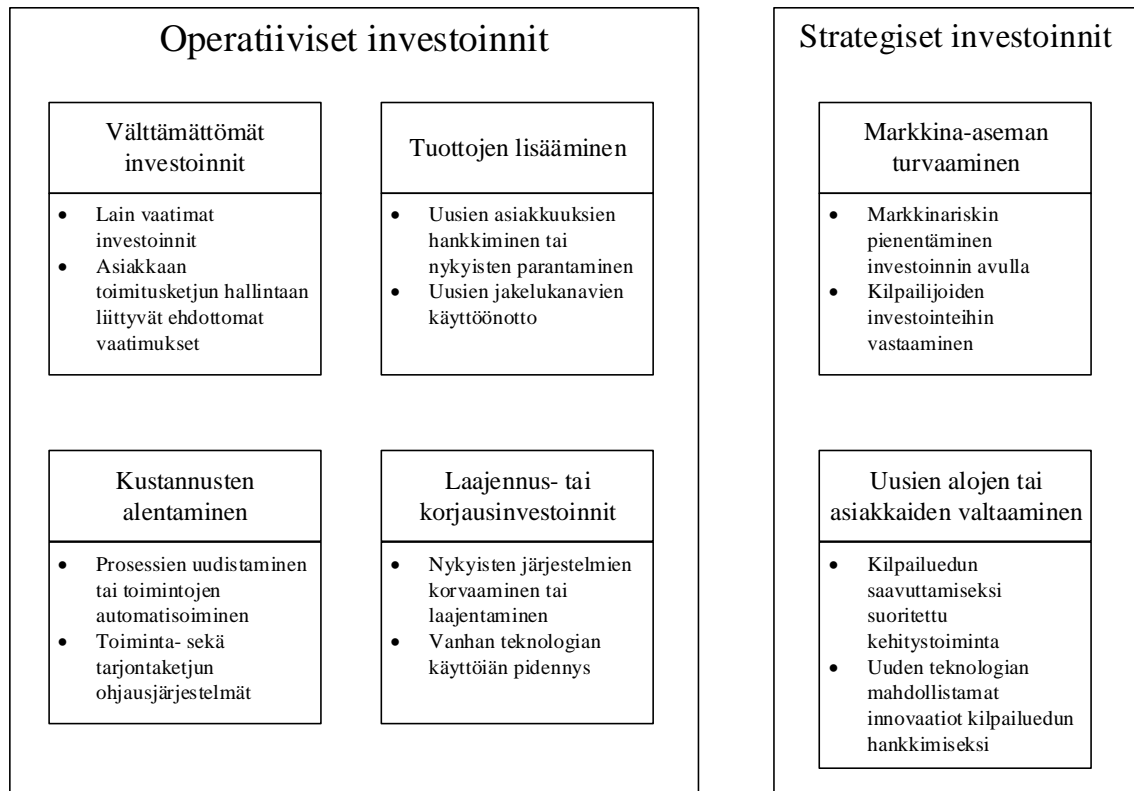
Tietojärjestelmällä tarkoitetaan ihmisistä, laitteistoista ja ohjelmistoista koostuvaa kokonaisuutta, jonka avulla helpotetaan tai mahdollistetaan jokin toiminta. Erityisen tärkeään rooliin nousevat ihmiset, eli järjestelmän käyttäjät, sillä lopulta tietojärjestelmillä on tarkoitus tukea ja helpottaa juuri heidän toimintaansa. (Kettunen 2002, 18.)

Nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä ei kilpailukyvyn ylläpitämiseksi enää riitä, että tietojärjestelmät tukevat ainoastaan yrityksen sisäisiä toimintoja. Yritykset pyrkivätkin tietojärjestelmiensä avulla hallitsemaan koko toimintaketjua aina alihankkijoista asiakkaisiin asti (Kettunen 2002, 21). Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että yrityksen tietojärjestelmät on ulotettava organisaatorajojen ulkopuolelle muiden toimintaketjuun osallistuvien käytettäväksi. Yrityksen tietojärjestelmillä on siis nykyään entistä enemmän merkitystä oman toiminnan lisäksi myös muiden toimintaketjuun osallistuvien toiminnalle ja kilpailukyvyille.

Maailmalla viimeisten vuosikymmenten aikana tapahtunut kehitys, kuten Internetin käytön yleistyminen sekä erilaisten tieto- ja mobiiliverkkojen nopea kehittyminen, on lisäksi avannut yrityksille aivan uudenlaisia tapoja hyödyntää tietojärjestelmiä liiketoiminnassaan. Edulliset, jatkuvasti saatavilla olevat ja maantieteellisesti laajalle alueelle levinneet tietoverkot mahdollistavat yrityksen tietojärjestelmien hyödyntämisen ajasta ja paikasta riippumatta. Parempi saavutettavuus on toisaalta johtanut myös siihen, että tietojärjestelmien käytettävyydestä ja turvallisuudesta on huolehdittava aiempaa paremmin kilpailukyvyn ja yrityskuvan säilyttämiseksi.

### 3.2 Miksi tietojärjestelmiä hankitaan

Erilaisia syitä tietojärjestelmien hankintoihin voidaan tarkastella esimerkiksi kuvion 1 jaottelun avulla. Kuvio jakaa investointityypit kahteen pääkategoriaan niiden erilaisen luonteen perusteella.



KUVIO 1. Tietojärjestelmäinvestointien taustalla olevia syitä (Kettunen 2002, muokattu)

Erilaiset syyt vaikuttavat esimerkiksi siihen kuinka huolellisesti hankinnat tulee perustella yrityksen johdolle päätöksentekoa varten. Mitä strategisempi hankinta on, sitä huolellisemmin yrityksen ylin johto on saatava mukaan hankinnan suunnitteluun. Perustelut esitetään usein niin sanotussa Business Casessa eli dokumentissa joka sisältää arvion hankinnan kustannuksista, hyödyistä, riskeistä, mahdollisuuksista sekä muista hankinnalla tavoiteltavista eduista. (Kettunen 2002, 24; Myllymäki, Hinkka, Hirvensalo & Hämäläinen 2011, 40.)

Jokaisella yrityksellä on omat erityiset syynsä tietojärjestelmien hankintaan. Kettusen (2002, 27) mukaan tietojärjestelmillä pyritään saavuttamaan pääasiassa seuraavan luettelon mukaisia hyötyjä:

- prosessien automatisointi
- asiakaspalvelun parantaminen
- jakelukanavien parantaminen
- virheiden vähentäminen ja laadun parantaminen
- kilpailukyvyyn varmentaminen
- alihankintaketjun tiivistäminen
- tiedon hallinta (knowledge management)
- nykyisten tietojärjestelmien korvaaminen tai täydentäminen
- kustannusten vähentäminen ja tulovirran lisääminen

Yleensä samalla tietojärjestelmällä tavoitellaan useita hyötyjä ja monesti tavoitteet kohdistuvat listan eri kohtiin. Tietojärjestelmän hankinnan kannalta oleellista on tunnistaa tavoiteltavat hyödyt ja arvioida niiden vaikutus hankintamenetelmiin sekä uuden tietojärjestelmän käyttöönottoon ja hyödyntämiseen. Esimerkiksi prosessien automatisointiin kohdistuvien hyötyjen saavuttaminen vaatii usein itse prosessin ja siinä toimivien ihmisten työtapojen muuttamista, mikä saattaa olla hyvinkin haasteellista ja pitkäkestoista. Vastaavasti olemassa olevien tietojärjestelmien muuttaminen tai täydentäminen aiheuttaa Kettusen (2002, 34) mukaan usein erityisiä haasteita toiminnan jatkuvuudelle uuden tietojärjestelmän käyttöönottovaiheessa.

Tietojärjestelmien lopullinen tavoite on aina kuitenkin joko vähentää kustannuksia tai lisätä tulovirtaa. Kaikki muut listalla mainitut hyödyt lähinnä lisäävät yrityksen kilpailukykyä ja kasvattavat siten tulovirtaa, tai vähentävät kustannuksia mikä tekee yrityksestä aikaisempaa kilpailukykyisemmän. Huomattavaa on, että usein hyötyjä voidaan mitata ainoastaan välillisesti arvioimalla niiden vaikutusta työtehokkuuteen, asiakasuskollisuuteen, markkinaosuuteen sekä liikevaihtoon. (Kettunen 2002, 35-36.)

### **3.3 Väärät hankintaperusteet?**

Joskus kiinnostus uutta teknologiaa kohtaan on suurempaa kuin sillä saavutettava hyöty. Tällaiseen tilanteeseen ajaututaan etenkin silloin, jos yrityksen IT-osastolla on hyvin

itsenäinen asema ja vapaat kädet tehdä päätöksiä hankittavista tietojärjestelmistä ilman taloudellista pohjatarkastelua ja perustelua. Etenkin suuremmat tietojärjestelmähankinnat tulisi aina käsitellä yrityksen johtoryhmässä tai tarvittaessa jopa hallituksessa saakka. (Kettunen 2002, 36.)

Koska tietojärjestelmillä on nykyään niin suuri merkitys yrityksen liiketoiminnalle ja kilpailukyvyille, olisi Kettusen (2002, 37) mukaan yrityksen johdon pidettävä selkeää linjaa tietojärjestelmien ylläpidolle ja kehittämiselle sekä vaadittava tietohallinnoilta selkeää linjausta tietojärjestelmästrategiasta ja tietojärjestelmien kehityshankkeista. Etenkin suurista hankkeista olisi aina laadittava huolellisesti Business Case, jotta tietojärjestelmähanke voidaan perustellusti käynnistää.

Tästä huolimatta osa yrityksistä haluaa hankkia aina uusimman teknologian mukaisia ratkaisuja niiden ilmaantuessa markkinoille. Syynä tähän on yleensä joko IT-osaston muusta liiketoiminnasta eriytynyt ja liian itsenäinen asema, tai sitten yritys on valinnut strategiakseen pyrkiä hankkimaan kilpailuetua muihin nähden uusinta teknologiaa hyödyntämällä ja kantaa myös sen mukanaan tuomat riskit.

#### **3.4 Valmisohjelmisto vai ohjelmistoprojekti**

Joskus ostajaorganisaatiolla on tietojärjestelmien hankintaa sitova tai rajaava hankintapolitiikka tai kokonaisarkkitehtuuri, joiden noudattaminen jokaisessa hankinnassa on välttämätöntä. On esimerkiksi yrityksiä, joiden tiukat tietoturva-vaatimukset eivät mahdollista valmisohjelmistojen käyttöä. Toisaalta on yrityksiä, joiden politiikkana on hankkia ainoastaan valmisohjelmistoja. On myös olemassa yrityksiä näiden väliltä, eli sellaisia joihin voidaan hankkia ohjelmistot ja tietojärjestelmät millä tahansa tavalla. Yleensä ohjelmistojen ja tietojärjestelmien hankintastrategian määrittelevät toiminnan nopeus, tehokkuus sekä laatu. Mikäli tietyn hankintatavan käyttö ei ole määrätty, kannattaa ohjelmistotyypin valintaa pohtia tilannekohtaisesti etujen ja haittojen kautta, jotta kuhunkin tilanteeseen sopivin vaihtoehto löytyy. (Forselius 2013, 56.)

Kettunen (2002, 37) toteaa, että markkinoilla on olemassa valtava määrä erilaisia valmisohjelmistoja, joiden avulla omaa toimintaa on mahdollista parantaa ja tehostaa, joten valmisohjelmistoon perustuvat ratkaisumahdollisuudet tulisi aina selvittää hankintaa

suunniteltaessa. Forseliuksen (2013, 56) mukaan valmisohjelmiston hankinnassa lähestymistapa on tuotokeskeinen, eli painopiste hankinnalla on tarjonnan kartoittamisessa, ominaisuuksien arvioimisessa, sopivimman tuotteen valinnassa sekä valitun tuotteen käyttöönoton varmistamisessa. Sovellusvuokraustoiminta, eli malli jossa asiakas vuokraa tarvitsemansa ohjelmiston tai laitteistokapasiteetin ja käyttää niitä verkon kautta, luetaan erääksi valmisohjelmiston muodoksi.

Usein valmisohjelmisto on kokonaiskustannuksiltaan edullisempi kuin räätälöity ratkaisu tai oman ohjelmiston rakentaminen ja lisäksi se on yleensä nopein tapa saada uusi tietojärjestelmä käyttöön. Varjopuolina voidaan pitää uusien ohjelmistoversioiden hankintakustannuksia, toimittajariippuvuutta ja riippuvuutta tuotteen tulevasta kehityssuunnasta. Valmisjärjestelmän käyttöönotto vaatii usein totuttujen työskentelytapojen muutoksia, mikä saattaa lisätä muutosvastarintaa käyttöönottovaiheessa. (Forselius 2013, 56-57.)

Toinen ääripää tietojärjestelmän hankinnalle on oman ohjelmiston toteuttaminen ohjelmistoprojektina. Hankinnan painopiste on tällöin enemmän palvelujen ostamisella ja sopivimman ohjelmistotoimittajan löytämisellä. Hän jatkaa lisäksi, että oman ohjelmiston rakentaminen vaatii poikkeuksetta ostajalta suurta sitoutumista hankintaan ja paljon resursseja sekä vaatimusmäärittelyn että järjestelmän testaamisen ja käyttöönoton aikana. Mikäli asiakaskohtaisesti toteutettu järjestelmä on suunniteltu ja toteutettu hyvin, se kuitenkin vastaa aina asiakkaan tarpeisiin valmisohjelmistoa paremmin. Hyvin toteutettuna asiakaskohtainen järjestelmä ei sisällä tarpeettomia ominaisuuksia ja lisäksi se on lähtökohtaisesti suunniteltu liiketoimintaprosessien ja käyttäjien tarpeiden mukaiseksi. (Forselius 2013, 56-57.)

Valmisohjelmiston ja oman asiakaskohtaisen järjestelmän lisäksi hankinta voidaan suorittaa myös räätälöitynä järjestelmänä. Räätälöity järjestelmä voi olla joko erillisistä valmiskomponenteista asiakaskohtaisesti rakennettu järjestelmä tai jonkin valmisohjelmiston räätälöintiprojekti, jossa ohjelmistoa muutetaan vastaamaan asiakkaan tarpeita. Valmisohjelmiston huomattava räätälöinti ei kuitenkaan ole suositeltavaa, sillä valmisohjelmiston tiheä versioiden jakelurytmi saattaa aiheuttaa suuriakin kustannuksia räätälöityjen ominaisuuksien testaamisessa ja tarkastamisessa versiovaihtojen yhteydessä. Mitä enemmän räätälöintitarpeita hankintaa valmisteltaessa tunnistetaan, sitä järkeväm-

pää onkin alkaa miettiä myös oman ohjelmiston rakentamista. (Kettunen 2002, 38; Forselius 2013, 57.)

Yksiselitteistä vastausta siihen, kannattaako järjestelmä hankkia valmisohjelmistona, räätälöitynä järjestelmänä vai oman ohjelmiston rakentamisprojektina, ei voida antaa. Kettusen (2002, 38) mukaan lähtökohtana voidaan pitää, että mikäli ohjelmistolla tuetaan toimintoja jotka ovat hyvin samankaltaisia eri yritysten välillä, kannattaa suosia valmisohjelmistoa tai räätälöityä järjestelmää. Mitä yrityskohtaisemmaksi ja erityisemmäksi ratkaistava ongelma muodostuu, sitä järkevää on alkaa pohtimaan oman ohjelmiston rakentamista. Forselius (2013, 58) toteaa, että useimmiten yritykset päätyvät lopulta valmisohjelmiston valintaan, vaikka se ei olisikaan täydellisesti tarpeita vastaava.

### **3.5 Tietojärjestelmä investointina**

Tietojärjestelmähankinnoilla tavoitellaan samoja hyötyjä kuin muillakin yritysten tekemillä investoinneilla ja niiden taloudellinen perustelu pohjautuu takaisinmaksulaskelmiin samoin kuin minkä tahansa muun investoinnin. Investointilaskelmissa kannattaa käyttää samoja menetelmiä kuin muissa yrityksen investoinneissa vertailtavuuden parantamiseksi. Lisäksi on pidettävä mielessä, että investointeihin liittyy aina riskejä, joita ei pystytä ottamaan huomioon kannattavuuslaskelmissa. Näin ollen laskelmien realistisuuteen kannattaa suhtautua tietyllä varauksella. (Kettunen 2002, 92, 102).

Investoinnin kannattavuutta arvioitaessa tulee hankintaa tarkastella usean vuoden perustella. Arvioinnissa huomioidaan kaikki hankinnan kustannukset sekä järjestelmän arvioidut tuotot, joiden perusteella lasketaan takaisinmaksuaika. Takaisinmaksuajan tulee olla riittävän lyhyt järjestelmän aiottuun käyttöikänsä verrattuna. Mikäli tietojärjestelmän arvioidut tuotot eivät kata järjestelmästä aiheutuneita kuluja, kannattaa järjestelmän hankintaa harkita vakavasti. (Kettunen 2002, 77; Forselius 2013, 54.)

Huomattavaa on, että mitä enemmän järjestelmän hankintaan liittyy ohjelmiston muokkaamista, olemassa olevaan ympäristöön integroimista tai räätälöintiä, sitä vaikeampaa kustannusten arvioiminen etukäteen on. Toisaalta mitä huonommin tunnetaan käyttäjien

toimintatavat ja heidän nykyisin käyttämiinsä tuotteisiin liittyvät kustannukset, sitä vaikeampaa on arvioida hankinnalla saatavia tuottoja. (Forselius 2013, 19.)

Lisäksi on huomioitava, että mitä strategialähtöisemmäksi investoinnin syyt menevät, sitä enemmän on taloudellisten laskelmien tueksi osoitettava muita perusteluja. Strategisten investointien tuotto-odotukset perustuvat nimittäin aina epävarmoihin arvioihin tulevaisuudesta.

### **Hankinnan kokonaiskustannukset**

Oltiinpa tietojärjestelmää hankkimassa valmisohjelmistona tai oman järjestelmän rakentamisprojektina, on huomattava, että tietojärjestelmän hankinnan kustannukset muodostuvat useasta osatekijästä. Edes puhtaiden valmisohjelmistojen hankintakustannuksia ei pitäisi laskea pelkän ohjelmistolisenssin hinnan perusteella, sillä se on vain murto-osa koko järjestelmän elinkaaren aikaisista kokonaiskustannuksista. Tietojärjestelmälle muodostuu siis kustannuksia aina hankintaan valmistautumisesta tietojärjestelmän käytöstä poistoon saakka siten, että niiden pääpaino on käyttöönoton jälkeen alkavassa ylläpitovaiheessa. (Kettunen 2002, 39; Forselius 2013, 23)

Kokonaiskustannuksiin onkin laskettava muun muassa vaatimusmäärittelyn kustannukset, ohjelmiston elinkaaren aikaiset ylläpitomaksut, laitteistokapasiteetin lisäykset, käyttökustannukset, ohjelmistopäivitysten kustannukset ja erilaiset koulutus-, tuki- ja lisenssimaksut. Lisäksi on Forseliuksen (2013, 23) mukaan arvioitava myös piilokulut, kuten ylimääräinen työaika, joka käyttäjiltä menee uuden järjestelmän opiskeluun, virhetilanteiden selvittelyyn sekä mahdollisten käyttökatkojen vuoksi. Kettunen (2002, 39) toteaa, että usein oman työn kustannukset arvioidaan liian alhaisiksi vaikka niiden osuus tietojärjestelmän hankinnan kokonaiskustannuksista on hyvin merkittävä.

## **3.6 Hankinnan vaiheet**

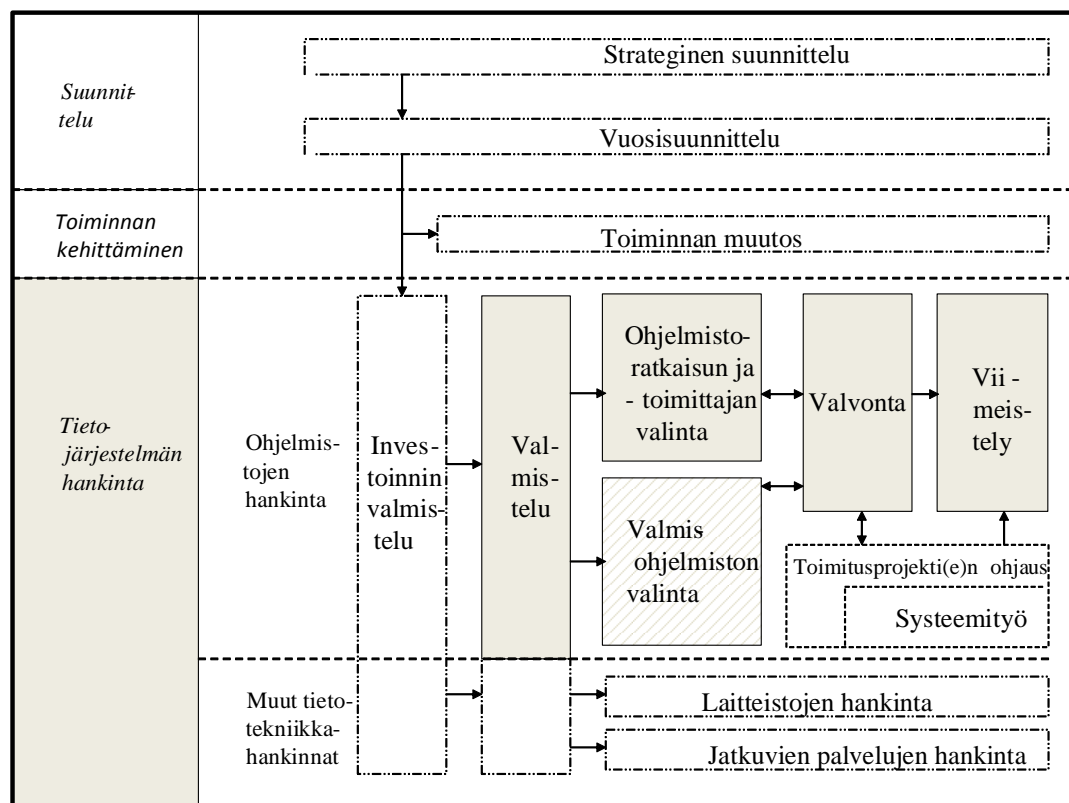
### **3.6.1 Tietojärjestelmähankinnan kokonaiskuva**

Tietojärjestelmän hankinta on osa suurempaa kehittämisen kokonaisuutta. Kokonaisuuteen kuuluu suunnitteluprojekteja, investointien valmistelua, tietotekniikan kehittämis-



projekteja sekä toiminnan kehittämistyötä. Etenkin useita osapuolia koskehtavan tietojärjestelmähankkeen seuranta ja menestyksellinen päättäminen edellyttävät hyvin toimivia hankehallinnan, projektin hallinnan, muutosten hallinnan sekä kokoonpanon hallinnan prosesseja. (Forselius 2013, 19.)

Kuviossa kaksi on esitelty tietojärjestelmähankinnan kokonaisuus. Kuviosta käy ilmi kuinka tietojärjestelmähankintojen alkuun panevana voimana tulee olla yrityksen strategia ja siihen pohjautuva toiminnan kehittäminen. Kuvio esittää ihanteellista, liiketoimintaan ja strategiaan pohjautuvaa lähtökohtaa tietojärjestelmähankinnoille. Valitettavasti hankintoja joudutaan muun muassa pakkotilanteen vuoksi joskus käynnistämään hyvin nopealla aikataululla, jolloin hankinta ei perustukaan enää hallittuun suunnitteluun ja kehittämiseen. Näissäkin tilanteissa olisi Forseliuksen, Dekkersin, Karvisen ja Kososen (2009, 27) mukaan pyrittävä keskittymään suunnitelmallisten päätösten sekä hankinnalle lisäarvoa tuovien valintojen tekemiseen.



KUVIO 2. Tietojärjestelmähankinnan kokonaiskuva (Forselius 2013, 20).

Kuvion vaiheet valmistelu, ohjelmistoratkaisun ja –toimittajan valinta, valvonta sekä viimeistely muodostavat yhdessä Tietotekniikan liitto ry:n kehittämän tietojärjestelmän hankinnan ohjauksen 4V-mallin. 4V-malli esittelee parhaita käytäntöjä tietojärjestelmän

hankintaan erityisesti asiakkaan tarpeisiin räätälöidyn suuren ohjelmiston hankkimiseksi. Mallia voidaan Forseliuksen (2013, 17) mukaan soveltuvilta osin hyödyntää myös valmisohjelmistojen hankintaan liittyvissä tuotevalinnoissa.

Seuraavissa alaluvuissa on käsitelty 4V-malliin sisältyviä vaiheita tarkemmin, jotta lukija saisi yleiskuvan tietojärjestelmähankinnan toteuttamisesta. Erityisesti hankinnan valmisteluvaiheen kuvaamiseen keskitytään, sillä sen huolellinen toteuttaminen on onnistuneen hankinnan perusedellytyksiä.

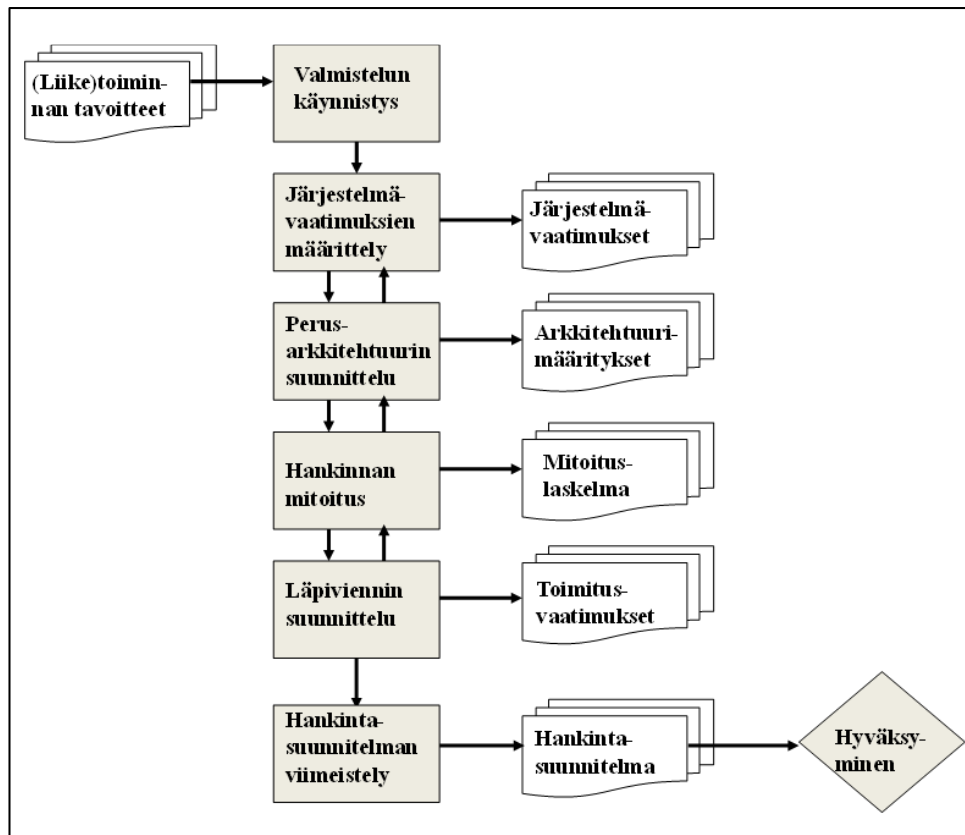
### **3.6.2 Hankinnan valmistelu**

Mitä suuremmasta tietojärjestelmähankinnasta on kyse, sitä huolellisemmin se on suunniteltava ja valmisteltava. Forseliuksen (2013, 26) mukaan hankinnan valmisteluun ja etenkin vaatimusmäärittelyyn uhrattu panostus maksaa itsensä takaisin hankinnan myöhemmissä vaiheissa saavutettuina säästöinä. Kettunen (2002, 65) lisää, että ilman huolellista suunnittelua hukataan turhaan voimavaroja toimittajien kilpailuttamisessa ja toimitusprojekteissa. Huolellisesti valmisteltu hankinta onkin kokonaisuudessaan edullisempi ja tehokkaampi toteutettava.

Hankinnan valmisteluvaiheen päätehtävänä on tuottaa suunnitelma tietojärjestelmähankinnan toteuttamiseksi. Etenkin suurissa hankkeissa valmistelu kannattaa toteuttaa omalla projektinaan, jonka tavoitteena on tuottaa tarvittava tieto perusteltua hankintapäätöstä varten. Suurin osa valmisteluvaiheen työmäärästä koostuu Forseliuksen (2013, 25) mukaan järjestelmän vaatimusmäärittelystä.

Kuvio kolme esittää valmisteluvaiheen tärkeimpiä tehtäviä ja niistä saatavia tuotoksia. Järjestelmävaatimuksien määrittelyn ja perusarkkitehtuurin suunnitteluvaiheissa koetaan näkemys järjestelmään kohdistuvista tarpeista sekä rajoituksista tarpeiden toteuttamiselle, eli tehdään vaatimusmäärittely. Hankinnan mitoitusvaiheessa pyritään Forseliuksen (2013, 26) mukaan vaatimusmäärittelyn pohjalta muodostamaan mahdollisimman realistinen kuva hankkeen laajuudesta muun muassa investointilaskelmien tueksi. Läpiviennin suunnittelussa määritetään varsinaista toimitusta koskevat vaatimukset. Edellä mainitut tehtävät ovat toistensa tuloksista riippuvaisia ja Forselius (2013, 26) painottaakin, että realiteettien huomioimiseksi ja halutun kaltaisen lopputuloksen saa-

vuttamiseksi joudutaan tehtävien välillä iteroimaan. Hankintasuunnitelman viimeiste-lyssä lopulta kootaan määrittelyt yhteen, laaditaan tarkempi investointilaskelma ja pää-tetään hankinnan jatkamisesta ratkaisun valintavaiheeseen.



KUVIO 3. Hankinnan valmistelu (Forselius 2013, 25).

### Valmistelun käynnistys

Hankinnan valmistelu käynnistyy johdon antamasta tai hyväksymästä toimeksiannosta, jossa on alustavasti kuvattu mitä ollaan hankkimassa ja miksi (Forselius 2013, 27). Optimaalisinta Forseliuksen ym. (2009, 27) mukaan on, mikäli toimeksianto pohjautuu yrityksen toimintasuunnitelmaan sekä vuosibudjettiin, sillä tällöin hankinnalla on yrityksen johdon tuki ja tarvittavat toteuttamisresurssit saatavilla.

Ensimmäinen tehtävä on tunnistaa ja nimetä hankinnalle omistaja, jolla on riittävästi valtaa ja vastuuta joko tehdä itse tai hankkia vielä ylempää tarvittavat päätökset hankkeen edistämiseksi (Forselius 2013, 28). Omistaja määräytyy yleensä tietojärjestelmällä tavoiteltujen hyötyjen perusteella siten, että omistaja on se jonka johtamalle liiketoiminnalle järjestelmän hyödyt pääasiassa realisoituvat. Omistajan sitouttaminen hankkeeseen on erittäin tärkeää, sillä Forseliuksen (2013, 28) mukaan omistajalla on suuri rooli muiden hankkeeseen osallistujien motivoinnissa.

Tämän jälkeen suoritetaan sidosryhmäkartoitus. Kartoituksen tarkoitus on selvittää tietojärjestelmän sidosryhmät, jotta valmistelun työryhmiin voidaan valita oikeat henkilöt (Forselius 2013, 28). Sidoryhmien ottaminen mukaan hankintaan valmisteluvaiheessa mahdollistaa esimerkiksi järjestelmävaatimusten laajamittaisen keräämisen ja sitouttaa sidosryhmiä tulevaan muutokseen. Järjestelmän sidosryhmiä ovat esimerkiksi käyttäjät, tuotannon hoidosta ja tuesta vastaavat henkilöt sekä toiset hankittavan järjestelmän kanssa tietoja vaihtavat tietojärjestelmät (Forselius 2013, 28-29).

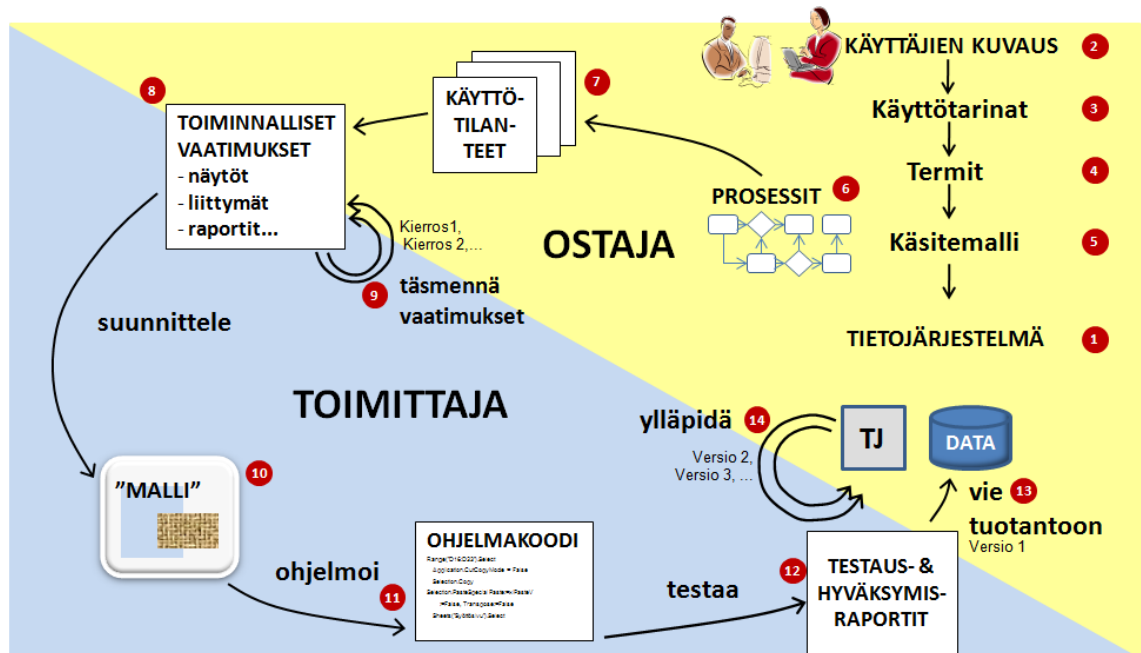
### **Järjestelmävaatimusten määrittely**

Forseliuksen (2013, 29) toteaa, että olipa hankittava järjestelmä suuri tai pieni, valmissovellus tai täysin asiakaskohtaisesti rakennettu uusi järjestelmä, on sen keskeiset vaatimukset määriteltävä jo valmisteluvaiheessa riittävän konkreettiselle tasolle. Tällä varmistetaan, että järjestelmälle asetettavien tavoitteiden toteutumisen edellytykset voidaan luotettavasti arvioida. Kettunen (2002, 74) kuitenkin huomauttaa, että ainoastaan harvoin tietojärjestelmän toimitusprojekti voi alkaa pelkkien asiakkaan tekemien vaatimusmäärittelyjen pohjalta. Vaatimusmäärittelyä yleensä tarkennetaan valitun toimittajan kanssa yhteistyössä ennen toimitusprojektin aloittamista.

Järjestelmävaatimusten määrittely on yleensä suuritöisin valmisteluvaiheen tehtävistä ja siihen joudutaan kytkemään paljon resursseja. Vaatimusmäärittelyssä onkin usein perusteltua käyttää ulkopuolisia konsultteja apuna. Käytettäessä konsultteja on kuitenkin huomioitava, että heille on voitava antaa riittävästi tukea prosessin läpivientiin. Lisäksi konsulttien tekemää työtä on ohjattava ja valvottava riittävästi. Tärkeää on, että asiakas itse tarkastaa ja hyväksyy lopullisen vaatimusmäärittelydokumentin. Näin asiakas pystyy vahvistamaan vaatimusmäärittelyn lopputuloksen. Konsulttia käytettäessä tulisi pyrkiä löytämään alan toimittajista riippumaton, mutta kyseisen toimialan hyvin tunteva henkilö. (Kettunen 2002, 76.)

Alla olevassa kuviossa (Kuvio 4) on Forseliuksen (2013, 31) näkemys järjestelmävaatimusten määrittely- ja hallintaprosessista. Prosessi käynnistyy tietojärjestelmän hankinnan valmisteluvaiheessa, kun tietojärjestelmätarve on tunnistettu ja investoinnin valmistelevat toimenpiteet suoritettu. Ensimmäisenä kuvataan tietojärjestelmän tulevat käyttäjät, minkä jälkeen kuvaaminen etenee käyttötarinoiden, termien ja käsitemallin kautta tuettavien prosessien ja käyttötilanteiden kuvaamiseen. Tehtyjen kuvausten pe-

rusteella laaditaan toiminnalliset vaatimukset, joita tarkennetaan myöhemmin yhdessä valitun toimittajan kanssa. Valmisjärjestelmää hankittaessa ei Forseliuksen (2013, 38) mukaan ole tarvetta yleensä edetä kuviossa vaihetta kuusi pidemmälle ennen ratkaisun valintaa.



KUVIO 4. Järjestelmävaatimusten määrittely- ja hankintaprosessi (Forselius 2013, 31)

### Perusarkkitehtuurin suunnittelu

Järjestelmävaatimuksia määritellessä pitää ottaa kantaa myös järjestelmän keskeisiin teknisiin vaatimuksiin, joista keskeisin osa on järjestelmän arkkitehtuuri. Järjestelmän arkkitehtuurilla tarkoitetaan teknisiä perusvalintoja kuten järjestelmän rakenne, käyttöjärjestelmäympäristö, tietokantaratkaisut, ohjelmointikielet, tietomuotoja koskevat standardit sekä muut olemassa olevan infrastruktuurin määrittelemät tekniikat ja rajapinnat. Tekniset vaatimukset siis määrittävät tietojärjestelmän suunnitteluun kohdistuvia rajoituksia ja niillä on vaikutusta etenkin hankinnan laajuuteen ja toteutuksessa tarvittavaan työmäärään. (Forselius 2013, 48-49.)

Yhtenäisillä ja oikeilla arkkitehtuurivalinnoilla pystytään pidentämään järjestelmän käyttöikää ja säästämään kustannuksissa esimerkiksi tuen, ylläpidon ja integraatioiden rakentamisen osalta. Jotta mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja ei arkkitehtuurivalinnoilla rajattaisi liikaa, kannattaa hankinnan valmisteluvaiheessa määrittää ainoastaan yrityksen käyttämistä teknologioista tai muista syistä johtuvat suunnittelua rajoittavat tekijät.

Tekninen arkkitehtuuri tarkennetaan myöhemmin yhdessä valitun toimittajan kanssa. (Forselius 2013, 49-50.)

Järjestelmävaatimuksien ja niihin kohdistuvien rajoitusten, kuten perusarkkitehtuurin määrittäminen on kriittisin tietojärjestelmän hankinnan onnistumiseen vaikuttava yksittäinen tekijä. Vaatimusmäärittelyä sekä määrittelyn merkitystä ja toteuttamista on käsitelty tarkemmin luvussa neljä.

### **Hankinnan mitoitus**

Tietojärjestelmän hankinnan suuruutta kuvataan usein hankintahinnan tai työmäärän perusteella. Ne eivät kuitenkaan ole riittäviä mitoitusperusteita sellaisenaan, sillä esimerkiksi työn tuottavuudessa on suuria toimittajakohtaisia eroja. Mitoituksessa onkin hyvä käyttää apuna esimerkiksi toiminnallisen koon mittausta ja yhdistää mittaustulokset jonkin kokemustietokannan tietoihin. Näin voidaan saada aikaan kohtuullinen arvio hankinnan työmäärästä ja kustannuksista jo varhaisessa hankinnan vaiheessa. (Forselius 2013, 50-52.)

Toiminnallisen koon mittaamiselle on olemassa useita erilaisia standardeja, joista Suomessa suosituin on FiSMA 1.1. FiSMA-menetelmällä voidaan Forseliuksen (2013, 52) mukaan laskea tavoitellun järjestelmän toiminnallinen koko toimintopisteinä käyttäen tietojärjestelmän omistajan ja käyttäjien ymmärtämiä termejä. Toimintopiste on riippumaton teknologiasta tai ohjelmiston tyypistä. Forselius (2006) tarkentaakin, että ei ole olemassa järjestelmää jonka kokoa ei voisi mitata toimintopisteinä. Tämän vuoksi toimintopisteisiin perustuva FiSMA-menetelmä on monikäyttöinen.

Toiminnallisen koon tarkkaan mittaamiseen tarvitaan yleensä kattavasti kuvatut käyttötilanteet ulkoisine liittymineen, käsitelmä, liiketoimintaprosessien kuvaukset sekä järjestelmän perusarkkitehtuuri. Valmisteluvaiheessa laajuuden arvioimiseksi kuitenkin riittää, että laaditaan luettelo järjestelmään tulevista toiminnoista ja käytetään toimintojen kokona oletusarvoa. (Forselius 2013, 52.)

Hankittavaan järjestelmään liittyy myös osia, joilla ei ole mitään tekemistä toiminnallisuuden kanssa. Tällaisia ovat esimerkiksi käyttäjien koulutus, laitteistohankinnat, lissenssimaksut ja niin edelleen. Nämäkin järjestelmän osat on pystyttävä mitoittamaan jollakin tavalla, jotta hankinnan kokonaiskustannukset voidaan arvioida. Mitoituslas-

kelmat yhdessä muodostavat lähtöaineiston investoinnin kannattavuuslaskennalle. (Forselius 2013, 53.)

### **Läpiviennin suunnittelu**

Läpiviennin suunnittelun tärkeimpänä tehtävänä on tuottaa tietoa siitä, kuinka hankinta aiotaan toteuttaa. Vaiheen tarkoituksena on määrittää hankinnalle vaiheistus ja aikataulu sekä hankintaorganisaatio. Lisäksi käytettävät hankintamenettelyt, projektinhallintamenettelyt sekä ongelmien ja riskienhallintamenettelyt määritellään.

Forseliuksen (2013, 55) mukaan hankinnan valmisteluvaiheessa tulisi suunnitella ratkaisun valinnan, toimitusprojektien sekä hankinnan viimeistelyn alkamis- ja päättymisajankohdat. Päättymisajankohtiin on hänen mukaansa syytä määrittää päätöksentekopisteet, joissa etukäteen sovittujen kriteerien perusteella päätetään hankinnan edellytyksistä jatkaa eteenpäin.

Toimitusprojektit vaiheistetaan tarkemmin yhdessä toimittajan kanssa ja yleensä ne perustuvat toimittajan käyttämiin systeemityömenetelmiin. Nykyään yleisimpiä menetelmiä ovat inkrementaalinen malli sekä ketterät menetelmät, jotka perustuvat järjestelmän toiminnallisuuden vaiheittaiseen lisäämiseen ja ensimmäisten järjestelmäversioiden nopeaan julkaisuun. Myllymäki ym. (2011, 59) toteavatkin, että järjestelmän positiivisen kehitysvireen saavuttamiseksi tärkeimmät toiminnot kannattaa toteuttaa nopeasti ja laadukkaasti. Tämän jälkeen muiden ominaisuuksien tuottaminen positiivisessa ilmapöytäkirjassa on huomattavasti helpompaa.

Hankintaorganisaation muodostamisessa tulee varmistaa, että hankkeen käytettävissä on riittävä määrä liiketoiminnan sekä tekniikan tuntevia henkilöitä (Forselius 2013, 60). Heidän tehtävänsä on vastata toimittajien tietotarpeisiin ja antaa palautetta toteutuksesta. Myllymäki ym. (2013, 60) toteavat, että valitettavan usein liikkeelle lähdetään vajain resurssein ja projektin aikaiset henkilövaihdokset vielä pahentavat tilannetta entisestään.

Hankinnan tehokkaan läpiviennin ja valvonnan kannalta on tärkeää suunnitella projektinhallinta- sekä ongelmien ja riskienhallintamenettelyt. Lisäksi etenkin suurissa hankkeissa myös sovellettavat hankintamenettelyt on syytä määritellä etukäteen. Forseliuksen (2013, 58-60) mukaan hankintamenettelyjä ovat esimerkiksi alustavat toimittajavaihtoehdot, käytettävät asiointiprosessit, sovellettavat hinnoitteluperiaatteet sekä hyödynnettävät sopimusehdot.

Forseliuksen (2013, 63) mukaan etenkin laajoissa hankkeissa projektien hallintamenetelyt kannattaa yhtenäistää eri projektien välillä seurattavuuden helpottamiseksi. Lisäksi hankinnan läpivientiä suunniteltaessa on syytä laatia koko hanketta koskeva riskianalyysi, jossa selvitetään riskit tavoitellun lopputuloksen toteutumiselle. Riskien tunnistamisen lisäksi erittäin tärkeää on Myllymäen ym. (2011, 70) mukaan tunnistaa keinoja joilla riskeihin varaudutaan etukäteen, sillä tunnistetuilla riskeillä on valitettavan usein tapana toteutua.

### **Hankintasuunnitelman viimeistely**

Valmisteluvaiheessa laaditut kuvaukset koostetaan yhteen ja täydennetään tarpeellisilta osin yhtenäiseksi hankintasuunnitelmaksi. Hankintasuunnitelma vastaa kysymyksiin mitä, miksi ja miten aiotaan hankkia. Sen tarkoitus on perustella hankinnan tarpeellisuus ja merkitys päätöksentekijöille ja siinä tuleekin arvioida realistisesti myös nollavaihtoehdon vaikutuksia eli tilannetta, jossa hankintaa ei toteuteta ollenkaan. Hankintasuunnitelman tulisi siis vastata suunnilleen samoihin kysymyksiin kuin projektisuunnitelman yleensäkin. (Forselius 2013, 66-67.)

### **3.6.3 Ratkaisun valinta**

Kun hankinta on valmisteltu huolellisesti ja hankintasuunnitelma on hyväksytty, on ratkaisun ja toimittajan valintavaiheen suorittaminen Forseliuksen (2013, 71) mukaan yleensä suoraviivainen tehtävä. Tietojärjestelmän hankkijan näkökulmasta valintavaihe koostuu valinnan käynnistämisestä, tarjouspyynnön laadinnasta, tarjousten vertailusta, hankintapäätöksen tekemisestä, sopimuksen laatimisesta sekä hankinnan projektoinnista.

#### **Valinnan käynnistys**

Valinnan käynnistysvaiheen tehtävä on varmistaa, että valintavaiheen läpiviemisen edellytykset ovat olemassa. Mikäli edellytykset eivät täyty, hankinta joko keskeytetään tai palataan takaisin valmisteluvaiheeseen tarkentamaan puutteita.

Valinnassa tarvittavat tiedot riippuvat paljon siitä, millaista tietojärjestelmää ollaan hankkimassa. Jos esimerkiksi hankinta kohdistuu valmisohjelmistoon ilman räätälöinte-



jä riittää, että käyttäjäryhmät, käyttötarinat, liiketoimintaprosessit sekä laatuvaatimukset on kuvattuina. Jos taas vaihtoehtoina on lisäksi räätälöintiä vaativia järjestelmiä, pitää olla käytettävissä myös käyttötilanteiden kuvaukset ja mielellään tärkeimpien toimintojen kuvaukset. Valinnan käynnistysvaiheessa tulee varmistaa myös, että valintaprosessiin on varattu riittävästi resursseja ja oikeanlaista osaamista esimerkiksi tarjousten, hintojen, toimitussuunnitelmien ja sopimusehtojen vertailuun, tarvittavien lisätietojen antamiseen sekä tarvittavaan päätöksentekoon tärkeillä hetkillä. (Forselius 2013, 73-74.)

### **Tarjouspyynnön laadinta**

Kun valintavaiheen edellytykset ovat kunnossa, aloitetaan tarjouspyynnön laadinta. Tarjouspyyntö kuvaa tilaajan näkemyksen siitä, mitä ollaan hankkimassa ja miten. Sen ensisijainen tarkoitus onkin saada vertailukelpoista ja sitovaa tietoa tarjolla olevista ratkaisuista, jotta voidaan valita tavoitteisiin, vaatimuksiin ja reunaehtoihin nähden paras toimittaja ja ratkaisu. Tarjouspyyntö pohjautuu hankinnan valmisteluvaiheen tuloksiin, joita tarkennetaan tarvittaessa tarjousten ja toimittajien arviointimenettelyiden osalta. Forselius (2013, 75)

Mikäli toimittajavaihtoehtoja on paljon, kannattaa kilpailutus tehdä useassa vaiheessa karsimalla ensin vaihtoehtoja ja pyytämällä tarkentavia tarjouksia pienemmältä joukolta. Näin toimien tarjousten vertailu ei käy myöhemmin ylivoimaiseksi tehtäväksi.

### **Tarjousten vertailu**

Vertailun tarkoituksena on laittaa tarjoukset paremmuusjärjestykseen. Vertailu etenee Kettusen (2002, 113) mukaan niin, että karsitaan pois tarjoukset jotka eivät vastaa tarjouspyyntöön riittävällä tarkkuudella ja loput tarjoukset pisteytetään ennalta sovitulla tavalla. Pisteytyksen jälkeen valitaan Kettusen (2002, 121) mukaan muutama paras tarjous jatkoneuvotteluihin.

Tarjousten pisteytys ja vertailu tehdään etukäteen määritettyjen vertailukriteerien perusteella valintaryhmässä. Valintaryhmässä tulee tämän vuoksi olla mukana henkilöitä, joilla on riittävä asiantuntemus vertailtavilta alueilta, hyvä kokonaisnäkemys ja suhteellisuudentajua, ja jotka pystyvät suhtautumaan vertailuun objektiivisesti. (Forselius 2013, 88, 95-96.)

### **Hankintapäätöksen tekeminen**

Toimittajien kanssa käytyjen neuvottelujen ja saatujen tarjousten perusteella laaditaan hankintaesitys hankittavasta ratkaisusta ja toimittajasta yritysjohdolle, joka tekee lopullisen hankintapäätöksen. Kettusen (2002, 124) mukaan hankintaesitys koostetaan tarjousten pisteytyksen, toimittajien vahvuuksien ja heikkouksien, mahdollisten tarkentavien tarjousten sekä valintaryhmälle muodostuneiden mielikuvien perusteella.

### **Sopimuksen laatiminen**

Tietojärjestelmien hankinnat edellyttävät yleensä laajoja ja monipuolisia sopimuksia, joten osapuolten väliset sopimukset eivät yleensä synny tavallisen tarjous-vastausmenetelmän avulla (Forselius 2013, 99). Sopimuksessa tulee aina kirjallisesti sopia toimintatavoista, hinnoitteluperiaatteista ja reunaehdoista projektin suorittamiselle. Sopimuksen tulee huomioida lisäksi molempien osapuolten intressit (Kettunen 2002, 128).

#### **3.6.4 Valvonta**

Valvontavaiheen tarkoituksena on varmistaa hankinnan suotuisa ja suunnitelmien mukainen eteneminen ohjaamalla ja valvomalla hankintaa. Sovituissa päätöksentekopisteissä hyväksytään vaiheiden tulokset, jotta seuraavaan vaiheeseen voidaan siirtyä. Lisäksi projektien johtoryhmissä ja hankkeen ohjausryhmässä käsitellään suunnitelmiin kohdistuvia muutostarpeita sekä päätetään niistä omien valtuuksien rajoissa. (Forselius 2013, 102.)

Ostajan kannalta haasteellista on varmistua abstrakteja tuotteita tekevän hankinnan edistymisestä. Tämän vuoksi hankkeen alussa on hyvä määritellä edistymistä kuvaavia tunnuslukuja, jotka ohjausryhmälle raportoidaan jokaisessa kokouksessa. Tällaisia ovat esimerkiksi projekteittain mitattavat valmiiden tehtävien suhde suunniteltuihin tehtäviin, tehtyjen tuntien suhde arvioituun kokonaistuntimäärään sekä kuluneen ajan suhde koko projektin keston. Mikäli projekteissa voidaan hyödyntää toimintopisteitä, kannattaa tunnuslukuihin lisätä vielä valmiiden toimintopisteiden suhde arvioituun kokonaistaajuuteen. (Forselius 2013, 104.)

Tietojärjestelmän hankinnan edistymistä valvotaan lisäksi säännöllisesti toistuvien kokousten ja määräajoin tuotettavien raporttien avulla. Valvontaa ja ohjausta tehdään hankinnan eri tasoilla sen koosta ja osituksesta riippuen. Suuressa hankkeessa ohjausta ja valvontaa tehdään yleensä projektiryhmissä, projektin johtoryhmissä sekä hankinnan ohjausryhmässä. Pienemmissä hankkeissa johto- ja ohjausryhmä on usein sama, joten niissä valvontaa ja ohjausta tehdään kahdessa tasossa. (Forselius 2013, 103.)

Hankinnan laadun lisäksi myös toimituksen laatua tulisi Forseliuksen (2013, 104) mukaan valvoa. Toimituksen laadun valvonta jakautuu toimitusprosessin sekä toimitettavan järjestelmän laadun valvontaan. Toimitusprosessin laatua voidaan valvoa esimerkiksi seuraamalla valmistuvatko toimituksen osat aikataulussa, raportoidaanko projektista säännöllisesti, kuinka toimittaja reagoi testaajien raportoimiin virheisiin ja niin edelleen. Vastaavasti järjestelmän laadun valvonta perustuu vaatimusmäärittelyn ei-toiminnallisiin vaatimuksiin. Mitään toiminnallisuutta ei tulisi hyväksyä, mikäli se ei täytä siihen liitettyjä laatuvaatimuksia, joten näiden vaatimusten tulisi aina olla ehdottomia. (Forselius 2013, 104-105.)

### **3.6.5 Viimeistely**

Kun hankintaan liittyvät tehtävät ja mahdolliset osaprojektit alkavat olla kokonaisuudessaan valmiita, on aika koota hankinnan aikana kerätyt kokemukset yhteen loppuraportiksi, jota voidaan myöhemmin hyödyntää hankintamenettelyjen ja tietojärjestelmien hankintatoimen kehittämisessä. Hankinnan loppuraportin tulee kertoa mitä tehtiin, miten tehtiin ja miten tämä kaikki vastasi alkuperäisiä hankinnalle asetettuja tavoitteita. (Forselius 2013, 106.)

Loppuraportin tarkoituksena on lisäksi varmistaa että kaikki hankinnan osat on toimitettu suunnitelman mukaisesti. Loppuraportti koostetaan mahdollisten osaprojektien loppuraporttien pohjalta ja sitä täydennetään tarvittaessa päätöskatselmoinnin yhteydessä. (Forselius 2013, 108.) Hankinnan ohjausryhmä hyväksyy loppuraportin, minkä jälkeen varsinainen hankinta voidaan katsoa päättyneeksi. Tämä tarkoittaa siirtymistä järjestelmän käytössä tuotantovaiheeseen.

Hankinnan viimeistelyvaiheella on myös organisaation oppimista tukeva tarkoitus. Keräämällä palautetta ja kokemuksia osaprojekteihin ja hankintaan osallistuneilta henkilöiltä saadaan arvokasta tietoa niin yksilötason valmiuksien kuin hankintatoimenkin kehittämiseksi (Forselius 2013, 109). Hyödyntämällä kerättyä kokemukseräistä tietoa, voidaan tulevat hankinnat suorittaa entistä tehokkaammin ja laadukkaammin. Erityisen tärkeää on keskittyä pohtimaan mitä tehtiin hyvin ja mitä kannattaisi jatkossa tehdä toisin.

### **3.7 Tietojärjestelmähankintojen tyypillisimmät ongelmat**

Onnistunutta tietojärjestelmän hankintaa pidetään melkoisena harvinaisuutena. Vaikka paljon onnistuneitakin hankintoja tehdään, niistä ei tiedoteta yleisöä kovin voimakkaasti. Toisaalta epäonnistuneet tietojärjestelmähankinnat nostetaan usein valtamedioiden otsikoihin, etenkin jos ne osuvat julkishallinnon kohdalle tai aiheuttavat harmia suurelle yleisölle. Lisäksi vaikuttaa, ettei virheistä opita ja samat ongelmat kohdataan kerta toisensa jälkeen. (Forselius 2013, 9).

Myllymäki ym. (2011) ovat analysoineet 58 tietojärjestelmän hankintaprojektia keväästä 2009 alkaen haastatteleamalla, raportteja lukemalla sekä mediaa seuraamalla. Projekteista 19 oli keskeytettyjä tai käyttöön ottamattomia eli epäonnistuneita. 39 projektista oli vaikeuksiin joutuneita eli sellaisia jotka valmistuivat ja joiden tulokset otettiin käyttöön, mutta aikataulu, budjetti tai molemmat ylitettiin, tai sovitusta toiminnallisuuksista jouduttiin projektin kuluessa tinkimään. (Myllymäki ym. 2011, 12.)

Analyysissä selvisi, että lähes jokaisen vaikeuksiin joutuneen hankkeen valmisteluvaiheessa on tehty virheitä tai jätetty tekemättä olennaisia asioita. Valmistelussa tehdyt virheet ovat ajaneet hankkeet vaikeuksiin suunnittelu-, toteutus- tai käyttöönottovaiheissa. Suurin osa ongelmista liittyi hankinnan strategiayhteyteen, Business Casen puutteellisuuteen, sopimushallintaan, arkkitehtuureihin tai projektin suunnitteluun tai määrittelyyn. Erityisesti projektin hallintaan, liiketoiminnan kehittämiseen sekä tietojärjestelmien rakentamiseen liittyvät ongelmat nousivat esiin. (Myllymäki ym. 2011,13.)

Yksittäisistä vaikeuksiin johtaneista syistä yleisimpiä olivat hankinnan valmisteluvaiheeseen liittyvät syyt, kuten arkkitehtuurikysymykset sekä projektin laajuuteen ja ta-

voitteisiin liittyvät tekijät. Lähes yhtä merkittäviä ongelmia aiheuttivat toimittajien hallinta, projektien organisointi sekä roolit ja vastuut projektien hallinnassa. Korkeita lukemia esiintyi myös tietojärjestelmien rakentamisen, teknisen testauksen, vaatimusmäärittelyyn, hyväksymistestauksen sekä järjestelmäintegraatioiden kohdalla. (Myllymäki ym. 2011, 13-14.)

Tietojärjestelmien hankkimista ja hankintojen ongelmia Suomessa ovat tutkineet myös Celkee Oy, Tietotekniikan liitto ry sekä Ohjelmistoyrittäjät ry. Vuonna 2013 tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin kyselytutkimuksella sekä tilaajien että toimittajien näkemyksiä tietojärjestelmäprojektien nykytilasta. Tutkimuksen perusteella tilaajaorganisaatiot kokivat hankintojen suurimmiksi ongelmiksi aikataulujen ja budjetin pettämisen sekä erilaisen näkemyksen projektin sisällöstä. Myös toimittajaorganisaatiot kokivat yhteisen näkemyksen puutteen suureksi ongelmaksi. Toimittajaorganisaatioiden mielestä suurin ongelma oli kuitenkin kommunikaation puute tilaajan ja toimittajan välillä. (Celkee Oy ym. 2013, 2-4, 7-8.)

Celkee Oy ym. (2013, 9-10) toteavat lisäksi, että tutkimustulosten mukaan noin puolissa hankkeista kokonaisvastuu ja operatiivinen vastuu oli jaettu usean henkilön kesken ja ainoastaan puolissa vastuu oli yhdellä nimetyllä. Myös ajan ja muiden resurssien riittämättömyys sekä puutteet osaamisessa nousivat tutkimuksen perusteella suuriksi haasteiksi. (Celkee Oy ym. 2013 9-10, 12.)

Celkee Oy:n ym. julkaisemat tutkimustulokset vahvistavat Myllymäki ym. tekemien analyysien tuloksia. Kyselytutkimuksen tulokset osoittavat, että hankkeen valmisteluvaiheen tehtävillä ja päätöksillä on kriittinen vaikutus hankkeen onnistumiselle. Selkeän vastuunjaon puuttuminen, tilaajan ja toimittajan välisen viestinnän ongelmat, näkemuserot hankkeen sisällöstä sekä puutteet osaamisessa ja resurssien saatavuudessa ovat asioita, jotka nousevat esiin sekä Myllymäen ym. että Celkee Oy:n ym. tutkimuksien tuloksissa.

Kuvioon 5 on kerätty yhteen tutkimusten tuloksia. Kuviota on täydennetty Forseliuksen (2013, 95) mainitsemilla tietojärjestelmähankintojen sudenkuopilla. Ongelmat on pyritty jaottelemaan sen mukaan mihin hankinnan vaiheeseen tai osa-alueeseen ne erityisesti liittyvät. Todellisuudessa monet niistä voitaisiin määrittää usean eri osa-alueen alle.

<p><b><u>Hankinnan valmistelu:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arkkitehtuurikysymykset</li> <li>• Hankinnan liittäminen strategiaan</li> <li>• Tilaajan hankintaosaamisen puuttuminen</li> <li>• Puutteelliset määritykset</li> <li>• Piiloon jäävät kustannukset</li> <li>• Kokonaisnäkemysten puute</li> </ul>	<p><b><u>Hankinnan valvonta ja hallinta:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toimittajien hallinta</li> <li>• Hankinnan organisointi</li> <li>• Roolien ja vastuiden selkeys</li> <li>• Tilaajan resurssien saatavuus</li> </ul>
<p><b><u>Tietojärjestelmän rakentaminen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toteutus ja tekninen testaus</li> <li>• Tekniset ja toiminnalliset määrittelyt</li> <li>• Tilaajan ja toimittajan eroavat näkemykset järjestelmän sisällöstä</li> <li>• Viestinnän ongelmat</li> </ul>	<p><b><u>Muut syyt:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusien toimintatapojen ja järjestelmien yhteistestaus</li> <li>• Järjestelmäintegraatiot</li> <li>• Tarjousten yhteismitattomuus</li> <li>• Väärät valintakriteerit</li> <li>• Tunteiden vaikutus päätöksenteossa</li> </ul>

KUVIO 5. Tietojärjestelmähankintojen tyypillisiä ongelmia.

### 3.8 Hankinnan menestystekijät

Menestystekijöitä pohdittaessa on hyvä pitää mielessä, että hankinnan lopullinen maksaja päättää onko hankinta onnistunut. Voidaankin sanoa, että liiketoiminta päättää lopullisesti onnistumisesta, joten esimerkiksi budjettinsa ylittänyt hankinta voidaan kokea onnistuneeksi, jos sen tulokset täyttävät liiketoiminnan tarpeet. Vastaavasti täydellisesti toteutettu hankinta voidaan kokea epäonnistuneeksi, mikäli esimerkiksi liiketoiminnan muutosten vuoksi hankinta ei täytäkään muuttuneita toiveita. (Myllymäki ym. 2011, 10-11.)

Ensimmäinen menestystekijä onkin tietojärjestelmän aito tarve liiketoiminnan ja sitä toteuttavan strategian näkökulmasta. Mikäli vahvaa linkkiä kehityshankkeen ja strategian välille ei voida muodostaa, ei organisaation sitoutuminen hankkeeseen ja siitä aiheutuvaan muutokseen ole kovin todennäköistä.

Toinen merkittävä menestystekijä on Myllymäen ym. (2011, 22) mukaan se, että liiketoiminnan tila mahdollistaa hankkeeseen panostamisen sekä rahallisesti että muiden resurssien osalta. Toisin sanoen hankkeen läpiviemiselle on varattava riittävä rahoitus sekä tarvittava määrä osaavia henkilöitä. Resurssien riittävyys koko hankkeen ajalle onkin tärkeää varmistaa jo hankinnan valmisteluvaiheessa. Myllymäki ym. (2011, 26)

painottavat lisäksi organisaation johtamistapojen merkitystä projektien onnistumiselle toteamalla, että mitä vähemmän johtamisjärjestelmä tukee projektityöskentelyä, sitä enemmän on panostettava yksittäisen projektin johtamiseen.

### **Hankinnan valmisteluvaihe**

Myllymäen ym. (2011, 38) mukaan valtaosa hankkeiden ongelmista pohjautuu valmisteluvaiheessa tehtyihin virheisiin tai tekemättä jätettyihin tehtäviin. Mitä paremmin hankinta tai hanke on suunniteltu, sitä tehokkaammin ja edullisemmin se onnistuu. Liian ylimalkainen valmistelu siirtää Forseliuksen (2013, 26) mukaan tarvittavien selvitysten tekemistä myöhempisiin hankinnan vaiheisiin ja toisaalta liian pikkutarkalle tasolle viety valmistelu kuluttaa turhaan resursseja ja haittaa parhaan mahdollisen ratkaisun löytämistä.

Hankinnan valmisteluvaiheen tärkeimpiä menestystekijöitä onkin riittävä osaaminen ja kokemus vaatimusmäärittelystä ja muista hankinnan valmisteluvaiheen tehtävistä. Mikäli niitä ei omassa organisaatiossa ole, kannattaa hyödyntää organisaation ulkopuolisia puolueettomia konsultteja. Myllymäki ym. (2011, 38) suosittelevat lisäksi, että valmisteluvaiheessa tehtyä työtä tarkastellaan tarkastuslistojen avulla, jotta voidaan varmistaa että tarvittavat asiat on huomioitu ja selvitetty hankkeen menestyksekkääksi läpiviemiseksi.

### **Ohjelmistoratkaisun ja toimittajan valintavaihe**

Ohjelmistotoimittajan ja ratkaisun valintavaiheen tärkeimmät menestystekijät ovat huolellinen tarjouspyynnön laadinta, sekä kyky arvioida ja vertailla toimittajia, erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja sekä projektien toteuttamiseen tarjottuja henkilöitä (Forselius 2013, 74, 95). Tämä tarkoittaa, että käytettävissä pitää olla motivoituneita henkilöitä, joilla on ymmärrystä ohjelmistolla tuettavasta liiketoiminnasta sekä lisäksi kykyä vertailla ohjelmiston ja sen toimitustavan sekä toimittajan soveltuvuutta omaan liiketoimintaan. Forselius (2013, 74) mainitsee lisäksi, että hintojen ja sopimusehtojen vertailu vaatii usein markkinatilanteen tuntemusta sekä sopimustekniikan osaamista.

Myllymäki ym. (2011, 92) muistuttavat lisäksi, että asiakkaan kannattaisi varmistaa olevansa toimittajalle tärkeässä asiakassegmentissä. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi asiakkaan toimialan ja koon tulisi sopia hyvin yhteen toimittajan koon ja osaamisen kanssa. Näin voidaan edesauttaa toimittajan sitoutumista hankkeeseen.

### **Toimituksen ja hankinnan valvontavaihe**

Valvonnassa, projektien ohjaamisessa sekä muutosten ja ongelmien käsittelyssä tarvitaan selkeitä pelisääntöjä ja sitoutuneita päättäjiä, joilla on riittävästi aikaa projektille. Näitä asioita tulisi suunnitella jo hankinnan valmisteluvaiheessa määrittämällä hankinnalle päätöksentekopisteet, muutoksenhallintamenettelyt sekä valvontaan liittyvät kokous- ja raportointikäytännöt. Forselius (2013, 104) suosittelee lisäksi edistymistä kuvaavien tunnuslukujen säännöllistä tarkastelua projektin valvonnan ja ohjaamisen helpottamiseksi.

### **Hankinnan viimeistelyvaihe**

Hankinnan viimeistelyvaiheen ensisijainen tarkoitus on varmistaa, että kaikki hankintaan liittyvät osat on toimitettu hankintasuunnitelman mukaisesti (Forselius 2013, 108). Tämän vuoksi myös viimeistelyvaiheen onnistuminen on riippuvainen valmisteluvaiheesta ja siinä tuotetusta suunnitelmasta.

Mahdollisuudet hyödyntää hankinnan kokemuksia oppimisen näkökulmasta ovat lisäksi riippuvaisia siitä, kuinka hyvin hankintaorganisaatio saadaan motivoitua viimeistelyvaiheen suorittamiseen ja loppuraportin tuottamiseen sen jälkeen kun hankinnan työtehtävät ovat muilta osin jo valmistuneet. Motivoinnin lisäksi pitää varmistaa, että päätösraportin luomiseen ja analysoimiseen on varattu hankintaorganisaation resursseille riittävästi aikaa.

### **Yhteenveto menestystekijöistä**

Edellä esiteltiin useita menestystekijöitä, jotka vaikuttavat hankinnan onnistumiseen. Tärkeintä on ymmärtää, että muut hankinnan vaiheet ovat suuresti riippuvaisia valmisteluvaiheen tuloksista ja päätöksistä, joten syytä onkin keskittyä ennen kaikkea hankinnan valmisteluvaiheen huolelliseen toteuttamiseen.

Forselius (2013, 18-19) on laatinut alla olevan listan asioista, joiden huomioiminen kaikissa hankinnan vaiheissa parantaa onnistumisen todennäköisyyttä.

- Johdon tuki, tietojärjestelmän selkeä omistajuus ja riittävä ohjelmistoymmärrys
- Asiakkaan ja loppukäyttäjän sitoutuminen, osallistuminen sekä palaute
- Onnistunut ja selkeä vaatimusmäärittely
- Tarpeisiin sopiva hinnoittelumalli



- Osaava ja motivoitunut projektihenkilöstö
- Oikeudenmukainen palkitseminen
- Onnistunut työn osittelu läpi koko hankinnan
- Realistisesti asetetut tavoitteet
- Tulosten mittaaminen
- Riittävä ohjaus sekä seuranta

## 4 VAATIMUSMÄÄRITTELY TIETOJÄRJESTELMÄN HANKINNASSA

### 4.1 Mitä ovat vaatimukset

#### 4.1.1 Vaatimuksen määritelmä ja luokittelu

Vaatimukset ovat hankinnan kohteena olevalta tietojärjestelmältä tarvittavia ominaisuuksia, laatuselloja tai muita tarpeita, joiden toteutuminen tuo lisäarvoa tietojärjestelmän käyttäjälle. Vaatimukset luovat pohjan tietojärjestelmän rakentamiselle, sillä niiden perusteella järjestelmät suunnitellaan, toteutetaan ja testataan. (Young 2004, 2.)

Hull, Jackson ja Dick (2005) kuvaavat vaatimuksia järjestelmän lähtökohdaksi. Vaatimukset ovat yleiskielellä ja ymmärrettävästi ilmaistuja, ja ne kertovat mitä käyttäjät, asiakkaat, kehittäjät, yhteistyökumppanit sekä liiketoiminta uudelta järjestelmältä tarvitsevat ja mitä järjestelmän on tehtävä tyydyttääkseen nämä tarpeet. (Hull ym. 2005, 2.)

#### Vaatimusten luokittelu

Hull ym. (2005) luokittelevat vaatimukset tasoille käyttäjävaatimukset, järjestelmävaatimukset ja arkkitehtuurisuunnittelu. Käyttäjävaatimukset kuvaavat mitä käyttäjät tai sidosryhmät haluavat järjestelmän avulla saavuttaa ottamatta kantaa toteutusratkaisuun. Järjestelmävaatimukset vastaavasti ilmaisevat abstraktilla tasolla kuinka järjestelmä tulee vastaamaan käyttäjävaatimuksiin ja arkkitehtuurisuunnittelu ilmaisee kuinka tietty ratkaisutapa toteuttaa järjestelmävaatimukset. (Hull ym. 2005, 16.)

JUHTA (2009b) vastaavasti luokittelee vaatimukset toimintälähtöisiin vaatimuksiin, käyttäjävaatimuksiin sekä järjestelmän toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin. Käyttäjävaatimukset johdetaan toimintälähtöisistä vaatimuksista. Toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset vastaavasti johdetaan käyttäjävaatimuksista. (JUHTA 2009b, 10.)

Toimintälähtöiset vaatimukset esittävät korkean tason tavoitteita, joita organisaatio pyrkii järjestelmän avulla saavuttamaan ja ne perustuvat yleensä toimintaprosesseihin. Toimintälähtöiset vaatimukset ilmaistaan projektin vision ja laajuuden avulla. Käyttäjä-

vaatimukset ovat tarpeiden tunnistamista, jossa nykytilan ongelmat analysoidaan. (JUHTA 2009b, 10.)

Järjestelmän toiminnalliset vaatimukset määrittelevät tarvittavan toiminnallisuuden, joka ohjelmistoon tulee luoda. Toiminnallisten vaatimusten tarkoituksena on luoda käyttäjille edellytykset suoriutua vaadituista tehtävistä. Ei-toiminnalliset vaatimukset määrittelevät järjestelmän toiminnalle asetettavia toiminnallisuuksiin sitomattomia vaatimuksia, kuten käytettävyyteen, luotettavuuteen, uudelleenkäytettävyyteen tai tietoturvallisuuteen liittyviä vaatimuksia. Ei-toiminnallisia vaatimuksia tarvitaan erityisesti suunnittelu- ja toteutustyön vaativuuden ja mitoituksen arvioimiseksi. Forselius (2013, 44) käyttää ei-toiminnallisista vaatimuksista nimitystä laatuvaatimukset osin yhtenevästi. (JUHTA 2009b, 11, 23.)

Hull ym. ja JUHTA:n jaottelussa on nähtävissä pieniä eroavaisuuksia. Nämä erot johtuvat todennäköisesti siitä, että Hull ym. tarkastelevat vaatimusmäärittelyä enemmän ohjelmistotuotannon näkökulmasta ja JUHTA vastaavasti tietojärjestelmän hankinnan näkökulmasta. JUHTA:n jaottelun toimintälähtöiset vaatimukset sekä käyttäjävaatimukset vastaavat Hull ym. jaottelun käyttäjävaatimuksia. JUHTA:n toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset puolestaan vastaavat Hull ym. järjestelmävaatimuksia. JUHTA ei jaottelussaan ota kantaa Hull:n tarkoittamaan arkkitehtuurisuunnitteluun ollenkaan, sillä se on ohjelmistosuunnittelijoiden työtä.

### **Vaatimusten tekniset reunaehdot**

Edellä mainittujen vaatimusluokittelujen lisäksi järjestelmään kohdistuu usein myös rajoitteita ja reunaehtoja. Esimerkiksi Young (2004, 52) määrittelee nämä suunnitteluvaatimuksiksi ja -rajoituksiksi. Youngin (2005, 52) mukaan suunnitteluun vaikuttavat seikat johtuvat esimerkiksi siitä, että olemassa olevat järjestelmät rajoittavat uutta ratkaisua, organisaatio haluaa käyttää osia vanhasta järjestelmästä uuden järjestelmän osina, järjestelmän testaamisessa on käytettävä tiettyä laitteistoa tai ollaan määrittelemässä vaatimuksia suurempaan kokonaisuuteen liittyvästä osajärjestelmästä.

JUHTA (2009b, 25) listaa samankaltaisia näkökulmia, jotka aiheuttavat rajoituksia järjestelmän suunnittelulle ja toteutukselle. Näitä ovat:

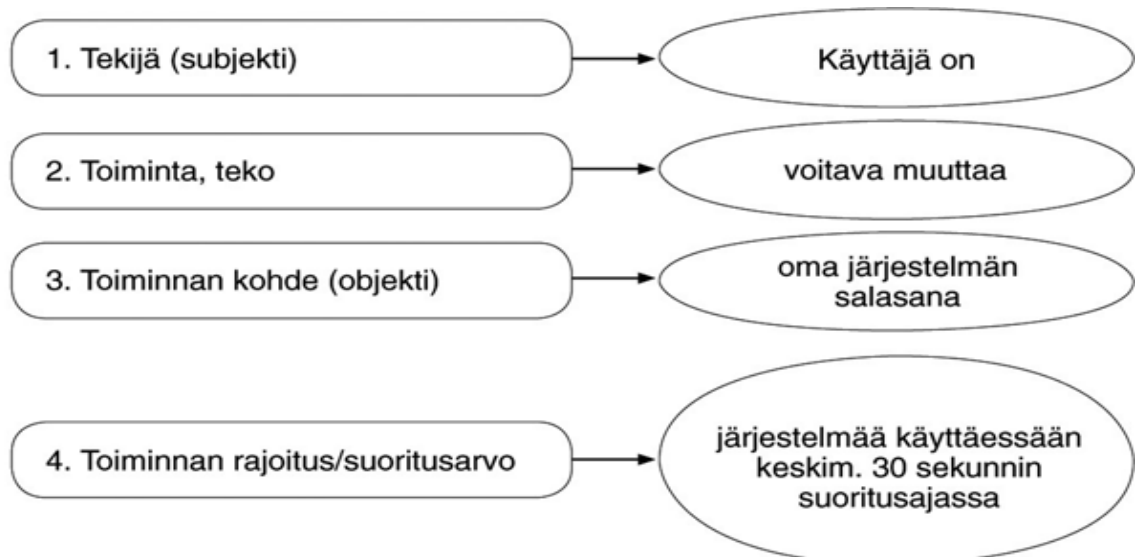
- ohjelmistoarkkitehtuuri, erityisesti tietojärjestelmän rakenne kuten suora pääte-käyttö, client-server- tai kolmikerrosrakenne

- vaadittavat käyttöjärjestelmät ja muut varusohjelmistot ja niiden versiot
- vaadittavat kehitys-, testaus-, koulutus- ym. ympäristöt ohjelmistoihin ja laitteisiin
- käyttöpalvelun tehtävät
- tuotantokäytön ympäristö ja laitteet

#### 4.1.2 Vaatimusten ilmaiseminen ja hyvä vaatimus

Hull ym. (2005, 80) mukaan vaatimusten esittämiskieli ja muoto määräytyy sen mukaan onko kyseessä käyttäjävaatimus vai järjestelmän suunnittelussa käytettävä järjestelmävaatimus. Käyttäjävaatimus tulee ilmaista lyhyellä, selkeällä ja yleiskielisellä lauseella siten, että vaatimuslauseke kuvaa yksiselitteisesti asetettavan vaatimuksen. Lisäksi yksi vaatimuslause saa sisältää ainoastaan yhden vaatimuksen. (Hull ym. 2005, 80; JUHTA 2009b, 20.)

Kuviossa 6 on JUHTA:n (2009b, 21) näkemys hyvän vaatimuksen rakenteesta. Hyvästä vaatimuksen ilmaisusta tulee käydä ilmi kaikki sellainen tieto, joka tarvitaan vaatimuksen mukaisen ominaisuuden suunnittelemiseen. Kaikki muu ylimääräinen teksti on syytä karsia pois. (JUHTA 2009b, 21.)



KUVIO 6. Vaatimusilmaisun rakenne (JUHTA 2009b, 21).

Hyvän vaatimuksen olisi edellä mainitun rakenteen lisäksi täytettävä seuraavat kriteerit (Hull ym. 2005, 85):

- Yksilöitävyys (vaatimus voidaan yksilöidä selkeästi esimerkiksi tunnusteen avulla)
- Toteutettavuus (mahdollinen toteuttaa kustannusten ja aikataulun rajoissa)
- Laillisuus (laillisesti mahdollinen)
- Selkeys (yksiselitteisesti ja ymmärrettävästi ilmaistu, ymmärretään yhteisellä tavalla)
- Tarkkuus (vaatimus sisältää kaiken oleellisen tiedon toiminnallisuudesta)
- Mitattavuus (vaatimuksen toteutuminen on todennettavissa ja tiedetään kuinka)
- Abstraktius (ei määritä alemman suunnittelukerroksen ratkaisuja)
- Pienuus (vaatimus sisältää vain yhden jäljitettävän vaatimuksen)
- Jäljitettävyys (vaatimus voidaan jäljittää sekä ylemmälle että alemmalle tasolle)

Vaatimuksia kokonaisuutena tarkasteltaessa myös seuraavat kriteerit tulisi täytyä (Hull ym. 2005, 85):

- Täydellisyys (kaikki vaatimukset on kuvattu)
- Yhdenmukaisuus (vaatimukset eivät ole ristiriidassa)
- Tarpeellisuus (jokainen vaatimus on ilmaistu ainoastaan kerran, ja se täyttää todellisen tarpeen)
- Modulaarisuus (toisiinsa liittyvät vaatimukset ovat lähellä toisiaan)
- Rakenteellisuus (vaatimusmäärittelydokumentin rakenne on selkeä)

#### **4.1.3 Vaatimusten priorisointi**

Kaikki järjestelmään kohdistuvat vaatimukset eivät ole järjestelmän asiakkaalle ja käyttäjälle yhtä merkittäviä. Toiset vaatimukset ovat välttämättömiä, toiset vähempiarvoisia ja jotkut siitä väliltä. On tärkeää määritellä jokaiselle vaatimukselle prioriteetti, sillä yleensä raha tai aikataulut eivät mahdollista kaikkien vaatimusten toteuttamista. Vaatimusten priorisointi tulee suorittaa niin aikaisessa vaiheessa kuin mahdollista ja priorisointia tulee toistaa usein. (Young 2004, 117.)

Wiegerson (1999) mukaan käyttäjien on hyvin vaikea priorisoida vaatimuksiaan. Käyttäjien mielestä jopa 85 % heidän esittämistään vaatimuksista on tärkeitä, 10 % keskitasoi-

sia ja vain 5 % vaatimuksista on matalalla prioriteetilla. Mikäli vaatimukset priorisoidaan tämän mukaan, ei joustolle jää kovin paljon varaa. (Wiegiers 1999.)

Jos järjestelmän vaatimuksia ei priorisoida ajoissa ja kaikki vaatimukset ovat keskenään tasa-arvoisia, on siis olemassa suuri vaara, että järjestelmästä karsiutuu lopulta pois myös käyttäjien kannalta tärkeitä ominaisuuksia. Kun vaatimukset on priorisoitu, voidaan ensin keskittyä tärkeimpien vaatimusten toteuttamiseen ja toteuttaa vähemmän tärkeät vaatimukset myöhemmin käytettävissä olevien resurssien mahdollistamissa rajoissa.

### **Priorisointi kustannusten, hyötyjen ja riskien mukaan**

Wiegiers (1999) suosittelee käyttämään priorisoinnissa apuna arvon, kustannusten ja riskin suhteiden perusteella määritettyä prioriteettia. Tämä tarkoittaa, että suurin prioriteetti annetaan vaatimuksille, jotka tuottavat suurimman arvon pienimmillä kustannuksilla. Menetelmässä vaatimukset kirjataan taulukkoon ja 8-vaiheisen menetelmän avulla selvitetään niiden arvo, kustannus sekä riskit. Prosessin tuloksena jokaiselle vaatimukselle tulee prioriteettina lukuarvo, jonka mukaisesti ne voidaan laittaa järjestykseen. (Wiegiers 1999.)

Edellä mainitun menetelmän etuna on se, että vaatimukset saadaan tärkeysjärjestykseen. Wiegiersin (1999) mukaan on kuitenkin huomioitava, että mallin käyttökelpoisuus nojaa sen käyttäjien kykyihin määrittää kustannus, riski ja arvo jokaiselle vaatimukselle. Tämän vuoksi malliin ei saisi tukeutua yksistään, vaan sitä tulisi käyttää lähinnä pohjana suunnittelulle jossa varsinaiset prioriteetit määritetään.

### **Priorisointiasteikko**

Wiegiers (1999) suosittelee käyttämään vaatimusten priorisoinnissa asteikkoa, jossa on mahdollisimman vähän vaihtoehtoja. Tämä nopeuttaa oikean prioriteetin valintaa ja pitää vaatimusten priorisointiprosessin yksinkertaisempänä. Wiegiers (1999) esittelee kaksi vaihtoehtoista priorisointiasteikkoa, joista molemmat ovat kolmiportaisia:

- Korkea, keskitaso, matala
- Pakollinen, hyödyllinen, valinnainen

## 4.2 Vaatimusten kerääminen

Vaatimusten kerääminen on tiedonhankintaa. Sen tavoitteena on syventää ongelma-alueeseen liittyvää tietämystä siten, että sitä voidaan hyödyntää järjestelmän tai ratkaisun kehittämisessä ja valinnassa. Oleellista onkin osata valita mitä tietoa tarvitsee kerätä sekä mistä, miten ja keneltä tarvittava tieto on saatavissa. (JUHTA 2009b, 18.)

Käyttäjävaatimusten keräämiseen on olemassa vaihtoehtoisia useita tapoja ja lähteitä. Esimerkiksi Hull ym. (2005, 99) listaavat seuraavat asiat käyttäjävaatimusten mahdollisiksi lähteiksi:

- Käyttäjähaastattelut
- Skenaarioiden tutkiminen (yleensä haastattelujen yhteydessä)
- Dokumentaation tutkiminen
- Järjestelmät, jotka uuden järjestelmän on tarkoitus korvata
- Analogiset järjestelmät
- Prototyyppien hyödyntäminen
- Uuden teknologian mahdollisuudet
- Koulutukset ja tutkimukset
- Kyselytutkimukset

### 4.2.1 Haastattelut

Haastatteluja voidaan suorittaa joko kokonaan tai osin strukturoituna tai sitten strukturoimattomina. Strukturoidussa haastattelussa kysymykset on etukäteen mietitty ja kaikille haastateltaville kysymykset esitetään samanlaisina. Tämän jälkeen saatuja vastauksia tarvittaessa tarkennetaan lisäkysymyksillä. Puolistrukturoidussa haastattelussa pohditaan valmiiksi haastattelussa käsiteltävät asiakokonaisuudet, mutta valmiiksi mietittyjä tarkkoja kysymyksiä ei yleensä ole.

Strukturoitujen haastattelujen etuna on haastattelun helppous ja nopeus. Ne voidaan suorittaa suurelle määrälle haastateltavia ja vastaukset ovat vertailukelpoisia haastattelijasta riippumatta. Haittapuolena on, että mitä strukturoidummaksi haastattelu menee sitä vähemmän haastattelu sisältää avointa keskustelua. Avoimen keskustelun puute saattaa

jättää tärkeitä asioita pimentoon. Lisäksi strukturoiduissa haastatteluissa esitettyjen kysymysten laadulla on kriittinen merkitys saatuihin tuloksiin.

Strukturoimattomassa haastattelussa sovitaan käsiteltävä asia tai asiat. Tämän jälkeen keskustellaan sovituista asioista ja haastattelijan tehtävä on lähinnä pyrkiä pitämään keskustelu oikeassa aiheessa. Strukturoimaton haastattelu mahdollistaa syvällisen tiedon keräämisen ja auttaa haastattelijaa saamaan haastateltavan mielestä tärkeää tietoa keskusteltavasta asiasta.

Strukturoimattoman haastattelun käyttö vaatii haastattelijalta hyvää tietämystä käsiteltävästä aiheesta ja haastattelutaitoa. Menetelmä ei sovellu suurelle haastateltavien määrälle, sillä haastattelusta saatujen tietojen analysointi ja purkaminen on hyvin aikaa vievää. Strukturoimaton haastattelu on hyvä väline esimerkiksi strukturoidumman haastattelun tai kyselyn valmistelussa.

Hull ym. (2005, 100) listaavat seuraavia vinkkejä käyttäjähaastatteluja varten:

- Haastattele jokaisen käyttäjäryhmän edustajaa ja ota heidät vakavasti
- Dokumentoi haastattelut ja tarkastuta dokumentointi haastateltavalla
- Tunnista mitkä skenaariot ovat oleellisia haastateltavalle ja kuljeta haastateltava skenaarion läpi kysellen mitä hänen missäkin vaiheessa tarvitsee tehdä (ovat vaatimuksia)
- Tarvittaessa luo uusia skenaarioita haastattelun edetessä
- Yritä tunnistaa vaatimusten tärkeyttä haastateltavalle
- Mikäli haastateltava on jostakin vaatimuksesta epävarma, yritä selvittää tarkemmin vaatimuksen perusteita
- Selvitä onko haastateltavalla tiedossaan mahdollisia rajoitteita
- Muista tehdä selväksi, että esiin nousseet tarpeet ja vaatimukset tulevat määrittämään toteutettava järjestelmää
- Haasta ja yllytä haastateltavaa vastaamaan kysymyksiin
- Älä tuomitse haastateltavan mielipiteitä
- Muotoile haastattelun muistiinpanot yksittäisiksi vaatimuksiksi nopeasti ja iteroi sen jälkeen



## 4.2.2 Dokumenttien tutkiminen

Dokumenttien tutkimisen tavoitteena on löytää olennaisia vaatimuksia valmiin materiaalin pohjalta. Tällaista materiaalia ovat esimerkiksi integroitavien järjestelmien valmiit määrittelyt, mahdolliset standardit, käyttöohjeet, koulutusmateriaalit, oppikirjat, arviointimateriaalit jne. (JUHTA 2009b, 18.)

Materiaalia tutkittaessa oleellista on etukäteen tiedostaa ongelman kannalta oleelliset tietotarpeet ja etsiä materiaalista tietoa tunnistettuihin ongelmiin (JUHTA 2009b, 18). Hull ym. (2005, 100-101) muistuttavat lisäksi, että dokumenttien perusteella määritellyt vaatimukset on voitava hyväksyttää jonkun käyttäjäryhmän edustajalla.

## 4.2.3 Ryhmätyömenetelmät

Ryhmätyömenetelmien ideana on kerätä osallistujilta tietoa ja reaktioita esitettyihin asioihin. Lisäksi niillä on tärkeä merkitys yhteisen näkemyksen rakentamisessa. Ryhmätapaamiset mahdollistavat hiljaisen tiedon, ideoiden ja kokemusten vaihdon osallistujien kesken. Ne sopivat erityisesti hankkeisiin, joissa on mukana useita organisaatioita tai toimijoita. Yleisimmin käytössä olevia menetelmiä ovat aivoriihi, focus-ryhmät sekä työpajat. (JUHTA 2009b, 20.)

Ryhmätyömenetelmät vaativat ryhmien vetäjiltä hyvää menetelmien ja ryhmädynamiikan tuntemusta. Hyvin toteutettuna ne ovat tehokas tapa määrittellä vaatimuksia, mutta epäonnistuessaan saattavat jopa vaikeuttaa vaatimusmäärittelyn etenemistä. (JUHTA 2009b, 20.)

### Aivoriihi

Aivoriihessä kerätään osallistujilta tietoa ja reaktioita sekä pyritään löytämään yhteinen näkemys ja sitouttamaan osallistujaa. Aivoriiehen valmistaudutaan valitsemalla osallistujat, aika ja paikka. Aivoriihi käynnistyy keskustelulla ja vapaalla ideoiden luomisella sekä epäkohtien tunnistamisella. Tämän jälkeen analysoidaan ideoita, käsitellään niiden perusteluja, järjestellään asioita uudelleen sekä lopulta kirjataan tulokset ylös. Aivoriihi mahdollistaa tehokkaasti luonnollisen vuorovaikutuksen osallistujien kesken. (JUHTA 2009b, 20.)

Aivoriihi sopii hyvin esimerkiksi vaatimusmäärittelyn alkuvaiheisiin, jolloin järjestelmän laajuutta ollaan rajaamassa ja suunnittelemassa. Lisäksi menetelmä sopii hyvin hankkeisiin, joissa on useita toimijoita joiden kesken pitäisi saavuttaa yhteisymmärrys järjestelmän sisällöstä.

Hull ym. (2005, 102) kuvaavat aivoriihtä iteratiivisesti etenevänä tilaisuutena, jossa osallistujat kerätään yhteen ja kerrotaan käsiteltävä aihealue. Tämän jälkeen esitellään käytötapauksia tai vaatimusmäärittelydokumenttia ja rohkaistaan osallistujia keskustelemaan niistä kriittisesti. Tämän jälkeen keskustelujen tulokset vedetään yhteen ja analysoidaan. Lopuksi laaditaan uusi versio, joka jälleen esitellään osallistujille ja rohkaistaan keskustelemaan kriittisesti. Prosessi jatkuu, kunnes yhteisymmärrys osallistujien kesken alkaa olla saavutettu. (Hull ym. 2005, 102-103.)

### **Työpaja**

Työpaja on ohjattu menetelmä valittujen teemojen ja aiheiden käsittelemiseksi. Työpajan vetäjä vastaa suunnittelusta, valmistelusta, ohjaamisesta sekä yhteenvedosta. Työpajan ideana on työstää sovittuja asioita tavoitteellisesti ja ohjatusti yhdessä. (JUHTA 2009b, 20.)

Jokainen osallistuja tuo työpajaan oman tietämyksensä edustaen järjestelmään kohdistuvaa sidosryhmäänsä. Työpajan menestymisen takana on huolellinen suunnittelu ja osallistujien motivointi. Usein työpajaan kannattaa kutsua käsiteltävää aihetta ja sen näkökulmia avaavia puheenvuoroja (JUHTA 2009b, 20).

### **4.3 Vaatimusmäärittelyn merkitys**

Olipa hankittava tietojärjestelmä minkä kokoinen ja minkä tyyppinen tahansa, sen tärkeimmät vaatimukset on määriteltävä hankinnan valmisteluvaiheessa, jotta tietojärjestelmän tavoitteiden toteutumisen edellytykset voidaan arvioida. Vaatimusmäärittely on prosessi, jonka tavoitteena on kerätä, määritellä, ilmaista ja priorisoida vaatimukset siten, että hankinnan osapuolet hyväksyvät vaatimukset sekä ymmärtävät ne samalla tavalla. Tähän ymmärrykseen pyritään kuvaamalla järjestelmän vaadittu toiminnallisuus siten, että tekniset ja laadulliset reunaehdot huomioidaan. (Forselius 2013, 29.)

Vaatimusten määrittely ja laadukas organisointi on onnistuneen tietojärjestelmän hankinnan perusedellytyksistä. Vaatimusten kerääminen ja määrittelemine on vaativaa, mutta hyvin tehtynä se parantaa lopputuotteen laatua, säästää hankintakuluissa sekä nopeuttaa tietojärjestelmä hankkeen läpiviennissä. Vaatimusmäärittely tulee tehdä jokaisessa hankkeessa riippumatta siitä ollaanko hankkimassa valmisjärjestelmää, räätälöityä ratkaisua vai aloittamassa täysin uuden ohjelmiston rakentamista. (JUHTA 2009b, 3.)

Vaatimusmäärittelydokumentit ovat tilaajan ja toimittajan kommunikaation kivijalka. Mitä selkeämmin ja kattavammin vaatimukset on ilmaistu, sitä riskittömämpää tulee järjestelmän valinta ja käyttöönotto olemaan. Vaatimusmäärittelyn merkitystä hankinnalle korostaa, että riittämätön vaatimusmäärittely on yleisin yksittäinen syy ohjelmistoprojektin epäonnistumiseen. Joidenkin tutkimusten mukaan vaatimusmäärittely on puutteellinen yli 75 % kaikista epäonnistuneista projekteista. (JUHTA 2009b, 9)

Vaatimusten määrittely suoritetaan tietojärjestelmän hankinnan valmisteluvaiheessa ja se on yleensä valmisteluvaiheen suuritöisin tehtävä. Vaatimusmäärittelyyn joudutaan sitomaan paljon tilaajan resursseja ja mahdollisesti ulkopuolisia asiantuntijoita. Vaatimusmäärittely on kuitenkin tärkeää laatia huolella, sillä sen tuloksia hyödynnetään myöhemmin hankinnan muissa vaiheissa kuten hankkeen ja sen osaprojektien mitoituksessa, toimitusprojektien suunnittelussa, muutosten hallinnassa, edistymisen valvonnassa sekä lopulta tietojärjestelmän vastaanottamisessa. (Forselius (2013, 29.)

#### **4.4 Vaatimusmäärittelyn laajuus ja tarkkuus**

Vaatimusmäärittelyn perusteella hankittavan järjestelmän toiminnallinen laajuus tulee voida arvioida parinkymmenen prosentin tarkkuudella. Mikäli näin ei ole, ei järjestelmää myöskään pystytä toteuttamaan käyttäjien tarpeiden mukaisena. Oikeaa tarkkuutta pohdittaessa tulee lisäksi huomioida, että hankittavan järjestelmän hyväksymisestä tulee voida myöhemmin johtaa vaatimusmäärittelystä. Pääsääntöisesti voidaan ajatella, että kun on kattavasti kuvattu järjestelmän käyttöön liittyvät prosessit ja käyttötilanteet, sekä vähintään alustava tietomalli ja liittymät muihin järjestelmiin alkaa järjestelmän toimitusprojektien ennustettavuus olla hyvä. Mikäli hankittava tietojärjestelmä on val-

misjärjestelmä, ei toiminnallisten vaatimusten määrittelyä ole yleensä tarpeen jatkaa prosessien kuvaamista pidemmälle. (Forselius 2013, 29, 38.)

Vaatimusmäärittelyn tekeminen riittävällä, mutta ei liian pikkutarkalla ja yksityiskohtaisella tasolla on haastava tehtävä. Liian pikkutarkalle tasolle vietyinä vaatimusmäärittely rajaa tarpeettomasti ratkaisuvaihtoehtoja ja sen tuottamisesta aiheutuu turhia kustannuksia. (Forselius 2013, 29-30.) Jos taas vaatimusmäärittely on liian ylimalkainen, joudutaan sitä tarkentamaan hankinnan myöhemmissä vaiheissa esimerkiksi tarjouspyyntöjä laadittaessa, tarjousten vertailukriteereitä suunniteltaessa tai viimeistään ennen järjestelmätoimituksen aloittamista. Myöhemmin suoritettujen vaatimusmäärittelyn tarkentamisen toteuttavat usein henkilöt, joilla on sekä kiire että liian vähän ymmärrystä järjestelmään kohdistuvista tarpeista ja toimintaympäristöstä. Tämä johtaa vaatimusmäärittelyn tason heikentymiseen entisestään ja aiheuttaa siten hankinnalle edelleen lisäkustannuksia ja muita ongelmia.

Pahimmillaan riittämätön vaatimusmäärittely voi tuottaa tietojärjestelmän, joka ei vastaa sille asetettuja tavoitteita eikä sitä koskaan oteta käyttöön. Mikäli ostajalla ei itsellään ole tarvittavaa osaamista, kannattaa Forseliuksen (2013, 30) mukaan harkita puolueettoman konsultin käyttämistä vaatimusmäärittelyprosessin tukemisessa.

Forselius (2013, 41) täsmentää, että riittävän tarkkuuden ja laajuuden tunnistaa järjestelmän mitoitusvalmiudesta. Tämä tarkoittaa, että määrittely on valmis kun järjestelmään tulevat toiminnot ja rajoitukset on selvitetty ja niiden perusteella pystytään laskemaan toiminnallinen laajuus.

Vaikka vaatimusmäärittely tehtäisiin kuinka huolellisesti ja tarkasti on kuitenkin huomattava, että lähes poikkeuksetta vaatimusmäärittelyä tarkennetaan valitun toimittajan kanssa ennen varsinaisen toimitusprojektin aloittamista. Tämä auttaa varmistamaan, että toimittaja ja tilaaja ymmärtävät vaatimukset yhtenevällä tavalla ja sitoutuvat niihin. Tarkennettaessa vaatimusmäärittelyä toimittajan kanssa yhteistyössä, voidaan toimittajalle lisäksi siirtää arvokasta tietoa asiakasyrityksestä ja tietojärjestelmän tulevasta toimintaympäristöstä. (Kettunen 2002, 74.)

## 4.5 Vaatimusmäärittelyn vaiheet

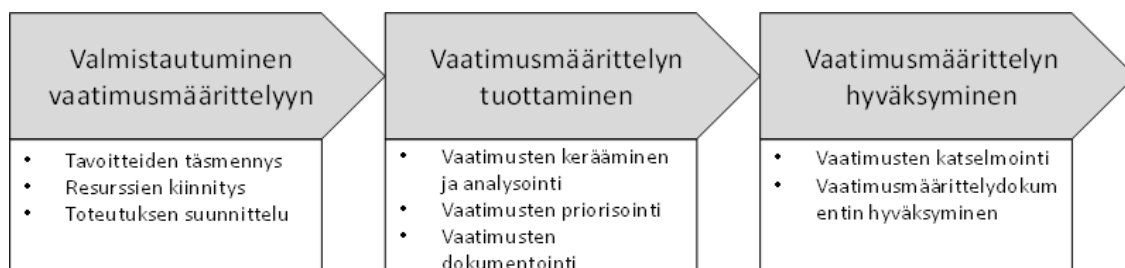
Tietojärjestelmän hankintaprosessissa vaatimusmäärittely sijoittuu kehittämiskohteiden tunnistamisen ja esiselvitysprojektin jatkoksi. Vaatimusmäärittelyä edeltävät projektit ovat tuottaneet paljon vaatimusmäärittelyssä tarvittavaa pohjatietoa. Mikäli esiselvitystä ei kuitenkaan ole etukäteen laadittu, joudutaan siihen kuuluneet tehtävät suorittamaan vaatimusmäärittelyn alussa, jotta saadaan riittävä pohja vaatimusmäärittelylle (JUHTA 2009b, 12).

Tarpeellisia esiselvitysvaiheen tehtäviä ovat JUHTAn (2009a, 4-16) mukaan:

- *Markkinakartoitus*, jossa pyritään selvittämään kuinka muut toimijat ovat vastaavia ongelmia ratkaisseet ja mitä valmiita tietoteknisiä ratkaisuvaihtoehtoja on saatavilla.
- *Integraatioiden selvitys*, jossa selvitetään kuinka tietojärjestelmän komponentit liittyvät toisiinsa ja muihin tietojärjestelmiin. Tärkeintä on tunnistaa ratkaisuun liittyvät prosessit ja muut tietojärjestelmät joiden kanssa tavoiteratkaisun tulee integroitua. Lisäksi tulee suunnitella alustavasti varsinainen integrointitapa.
- *Tietoturvallisuuden kartoitus*, jossa selvitetään tietoturvallisuuden pettämisestä aiheutuvat menetykset, tunnistetaan ja arvioidaan tietoturvariskit sekä valitaan järjestelmän turvallisuustaso, eli arvio siitä, kuinka kriittinen järjestelmä on tietoturvallisuuden ja organisaation liiketoiminnan kannalta. Tietoturvariskien selvittämisestä on tunnettava järjestelmän toiminnallisuus, järjestelmällä käsiteltävä tietoa-aineisto sekä rajapinnat muihin järjestelmiin, joten myös nämä tiedot tulee selvittää ja dokumentoida esiselvityksessä.
- *Tavoiteratkaisun tarkentaminen*, jossa laaditaan alustava hankesuunnitelma hyödyntäen edellä mainittujen tehtävien tuloksia. Hankesuunnitelmassa tulisi esittää tavoiteltavat hyödyt, keskeiset laatuavoitteet, kilpailutuksen perusteet, tavoitetilan ratkaisun kattavuus ja rajaukset sekä jatkotoimenpiteet.
- *Esiselvityksen päättäminen ja hankkeen jatkaminen*, jossa kootaan esiselvityksen tulokset, näkemykset ja kokemukset yhteen esiselvitysraporttiin ja päätetään sen pohjalta hankkeen jatkamisesta. Lisäksi ennen jatkamista on tietojärjestelmän tuleva omistaja oltava selvillä.

JUHTA (2009b, 11) jakaa varsinaisen vaatimusmäärittelyn kolmeen vaiheeseen, jotka ovat valmistautuminen vaatimusten määrittelyyn, määrittelyn tuottaminen sekä määrit-

telyjen hyväksyminen. Kuviossa 7 on esitetty vaatimusmäärittelyn vaiheistus kaaviona, josta selviää kussakin vaiheessa suoritettavia tehtäviä. Kuvio on laadittu JUHTAn vaihemallin pohjalta ja siitä on täydennetty Youngin (2005, 63) vaatimusten keräämiseksi suunnitellun tarkastuslistan pohjalta. Seuraavissa alaluvuissa on käsitelty kutakin vaihetta tarkemmin.



KUVIO 7. Vaatimusmäärittelyn tehtävät (JUHTA 2009b, 11; Young 2005, 63, muokattu)

#### 4.5.1 Valmistautuminen vaatimusmäärittelyyn

Valmistautumisvaiheen tärkein tehtävä on täsmentää järjestelmän tavoitteet, selvittää vaatimusmäärittelyyn osallistuvat resurssit sekä suunnitella kuinka vaatimusmäärittely toteutetaan. Mikäli esiselvitystä ei ole tehty, pitää valmistautumisvaiheessa muistaa suunnitella myös puutteellisten tietojen kerääminen.

Valmisteluvaiheessa olisi hyvä olla käytettävissä vähintään seuraavat tiedot (JUHTA 2009b, 12):

- strategiset vaatimukset ja tavoitteet
- nykytilan ja tavoitetilan prosessikuvaukset
- tavoiteratkaisun kuvaukset
- tarveluettelo
- organisaation ja sidosryhmien kuvaukset

#### Tavoitteiden täsmentäminen ja resurssien kiinnitys

Tavoitteiden täsmentämisen tehtävänä on tarkentaa vaatimusmäärittelyyn vaikuttavia tekijöitä. Tärkeää on sopia erityisesti vaatimusmäärittelytyön tavoitteista ja lähtökohdistta, tavoiteltavista tuloksista sekä hyväksymiskriteereistä. Lisäksi vaatimusmäärittely-

dokumentin hyväksyjät, projektin käytössä olevat henkilöresurssit sekä muut vaatimusmäärittelytyön läpiviennin näkökohdat tulee suunnitella. On myös tärkeää varmistaa, että vaatimusmäärittelyyn osallistuvilla henkilöillä on mahdollisuus osallistua määrittelytyöhön riittävällä panostuksella. (JUHTA 2009b, 12.)

JUHTA: (2009b, 17) mukaan vaatimusmäärittelytyöhön osallistuu seuraavia resursseja:

- *Tietojärjestelmän omistaja* vastaa määrittelystä kokonaisuudessaan. Omistajalla on korkeimmat ja määräävimmit vaatimukset. Omistaja vastaa määrittelytyön ohjauksesta ja valvonnasta sekä vaatimusmäärittelydokumentin hyväksymisestä.
- *Vaatimusten määrittelyvastaava* vastaa kokonaisuudessaan vaatimusten määrittelystä, työn osituksesta, resursoinnista, viestinnästä ja yhteydenpidosta sidosryhmiin
- *Vaatimusten esittäjät ja kirjoittajat* tuntevat organisaationsa ja sen rakenteen ja toiminnan. Tuntevat hankkeen kokonaisuudessaan ja ymmärtävät muiden osallistujien roolin ja merkityksen. Pystyvät tukemaan muita vaatimusten kirjoittajia. Vastaavat vaatimusten kehittämisestä ja tarkastamisesta.
- *Muut asiantuntijat kuten toimialan, tietohallinnon tai ulkopuoliset asiantuntijat.* Toimialan asiantuntijat vastaavat halutun toiminnallisuuden kuvaamisesta ja ei-toiminnallisten vaatimusten kuvaamisesta. Tietohallinnon asiantuntija vastaa esimerkiksi standardin mukaisesta kuvaamisesta yhdessä toimialan asiantuntijan kanssa. Ulkopuolinen asiantuntija vastaa esimerkiksi määrittelyn suunnittelusta tai menetelmien kouluttamisesta

#### **4.5.2 Vaatimusmäärittelyn tuottaminen**

Vaatimusmäärittelyn tuottamisvaiheen tärkein tehtävä on määrittää, priorisoida sekä dokumentoida toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset reunaehdot ja rajoitukset huomioiden. Määrittelytyö suoritetaan erilaisia ryhmätyö- ja tiedonhankintamenetelmiä käyttäen.

JUHTA (2009b, 17) suosittelee työn osittamista loogisiin kokonaisuuksiin, jotta määrittelytyöhön osallistuvien asiantuntijuus voidaan varmistaa ja määrittelytyö nopeutuu. Yhtä loogista kokonaisuutta lähtee työstämään aina oma ryhmänsä tai asiantuntijansa. Loogisia kokonaisuuksia voivat olla esimerkiksi prosessikuvauksien tarkennus, liitty-

mäkuvaukset, vaatimusluettelon laadinta, käyttötapauskuvaukset sekä raportit ja tulokset. (JUHTA 2009b, 17-18.)

Koska kommunikaatio ja viestintä ovat erittäin tärkeitä vaatimusten määrittelyssä, kannattaa loogista kokonaisuutta työstävä ryhmä koota säännöllisesti keskustelemaan edistymisestä. Tätä tilaisuutta voidaan samalla hyödyntää esimerkiksi määrittelyjen sisäisenä katselmointitilaisuutena. (JUHTA 2009b, 18.)

### **4.5.3 Vaatimusmäärittelyn hyväksyminen**

Vaatimusmäärittelyn hyväksymisvaiheen tarkoituksena on varmistaa vaatimusten oikeellisuus ja laadukkuus. Vaihe jakautuu vaatimusten katselmointiin ja lopulta vaatimusmäärittelyn hyväksymiseen. (JUHTA 2009b, 15.)

#### **Vaatimusten katselmointi ja hyväksyminen**

Katselmoinnilla tavoitellaan monia asioita. Järjestelmän hankinnan kannalta se mahdollistaa etenemisen valvonnan ja ohjauksen sekä ulkoisen laadunvarmistuksen. Hankinnan omistajat saavat samalla tietoa hankkeen etenemisestä. Katselmoinneissa voidaan lisäksi hyödyntää asiakkaan osaamista virheellisten tai puutteellisten vaatimusten havaitsemiseksi ja korjaamiseksi ja saada lupa jatkaa hanketta eteenpäin. Katselmointi ja hyväksyntä myös sitouttavat asiakkaan ja sidosryhmät tuleviin resurssitarpeisiin, kuten henkilöstöön ja varoihin. (JUHTA 2009b, 16.)

JUHTA:n (2009b, 16) mukaan katselmoinnissa tutkitaan vaatimusmäärittelydokumenttia ja kiinnitetään erityistä huomiota vaatimusten ymmärrettävyyteen, oikeellisuuteen sekä riittävään tarkkuuteen ja riippumattomuuteen. Vaatimukset, jotka täyttävät edellä mainitut kriteerit, voidaan hyväksyä.

Suurissa hankkeissa vaatimusten katselmointitilaisuuksia kannattaa pitää useita, jotta tilaisuudessa katselmoitavien vaatimusten määrä ei kasva yhdellä kerralla liian suureksi. Vaarana on, että vaatimuksia ei ehditä katselmoida huolellisesti jolloin vaatimusmäärittelyn laatu kärsii. Toisaalta pienissä hankkeissa katselmointi voidaan hyvin suorittaa yhdellä kerralla.



## **Vaatimusmäärittelydokumentin hyväksyminen**

Kun vaatimusmäärittelydokumentti kokonaisuudessaan on hyväksytty katselmointitilaisuuksissa, toimitetaan dokumentti lopullista hyväksyntää varten tietojärjestelmän omistajalle. Mikäli omistaja ei hyväksy dokumenttia, hän joko keskeyttää hankkeen tai palauttaa dokumentin vaatimusmäärittelyprosessiin viimeisteltäväksi, täydennettäväksi tai korjattavaksi. (JUHTA 2009b, 16.)

### **4.6 Vaatimusmäärittelyn tyypilliset ongelmat**

Hull ym. (2005, 154-156) listaavat seuraavia asioita vaatimusmäärittelyn yleisimmiksi ongelmien aiheuttajiksi:

- Määrittelijöiden kokemattomuus
- Määrittelijät eivät ymmärrä käyttäjävaatimusten ja järjestelmävaatimusten eroa
- Asiakkaiden ja toimittajien erilaiset lähtökohdat vaatimusmäärittelyyn
- Vaatimusten määrittelyprosessin seuranta ja hallinta
- Muutosten hallinta

Määrittelijöiden kokemattomuus aiheuttaa Hull ym. (2005, 154-155) mukaan ongelmia esimerkiksi siinä, että ei tiedetä tai ymmärretä miten vaatimukset tulisi määrittellä ja mitä merkitystä vaatimusmäärittelystä on. Tämän vuoksi vaatimusmäärittelyyn ei varata riittävästi resursseja eikä työhön sitouduta kunnolla. Kokemattomuus myötävaikuttaa myös toiseen yleiseen ongelmien aiheuttajaan eli siihen, että käyttäjävaatimusten ja järjestelmävaatimusten eroja ei ymmärretä. Hull ym. (2005, 155) mukaan tämä johtaa siihen, että liian aikaisessa vaiheessa aletaan määrittellä ratkaisua, vaikka ensin tulisi selvittää ratkaisutavasta riippumattomat käyttäjävaatimukset.

Asiakkaat eli järjestelmien ostajat määrittelevät vaatimuksia liiketoiminnan sekä käyttäjatarpeiden perusteella. Toimittajat vastaavasti määrittelevät asiakkaan laatimien käyttäjävaatimusten perusteella ratkaisuja ja niihin kohdistuvia järjestelmävaatimuksia. (Hull ym. 2005, 155.) Tästä aiheutuu ongelmia etenkin tilanteissa, joissa asiakas määrittelee paljon järjestelmän suunnittelua rajoittavia tekijöitä ymmärtämättä niiden vaikutusta mahdollisiin ratkaisuvaihtoehtoihin.

Määrittelyprosessin hallinnan ja seurannan suurimmat ongelmat liittyvät prosessin edistymisen seurantaan, määrittelyntyön päättämiseen sekä vaatimusten laadunvarmistukseen. On haastavaa seurata vaatimusmäärittelyn edistymistä, arvioida kuinka suuri osa määrittelystä on kulloinkin valmiina ja osata lopettaa määrittely silloin, kun vaatimukset ja rajoitukset on riittävän tarkasti kuvattu. Välttämättä kaikkia järjestelmän käyttäjäryhmiäkään ei aina osata ottaa riittävästi huomioon. Lisäksi paljon vaatimuksia sisältävissä hankkeissa vaatimusten laadun, tarpeellisuuden ja yksilöllisyyden todentaminen on haasteellista ja aikaa vievää. (Hull ym. 2005, 155-156.)

Vaatimukseen kohdistuvien muutosten hallintaongelmat aiheuttavat lähes aina projektien aikataulujen tai kustannusten ylittymistä. Ongelmat johtuvat usein riittämättömästä muutostenhallintaprosessista sekä vaatimusten seurattavuudessa ja jäljitettävyydessä olevista puutteista. Ongelmat johtavat siihen, että muutosten kokonaisvaikutuksia ei kyetä arvioimaan realistisesti. Lisäksi riittämätön hallintaprosessi mahdollistaa esimerkiksi sen, että kehittäjät ja käyttäjät pääsevät lisäämään määrittelyn ulkopuolisia ominaisuuksia ja vaatimuksia omien mieltymystensä mukaan arvioimatta niiden todellista tarvetta tai vaikutusta (gold plating).

#### **4.7 Vaatimusmäärittelydokumentin rakenne ja sisältö**

Vaatimusmäärittelydokumentin koko saattaa laajoissa projekteissa olla todella suuri, joten sen rakenteen selkeyteen ja ymmärrettävyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Hull ym. (2005, 75) mukaan vaatimusmäärittelydokumentin hyvä rakenne auttaa esimerkiksi:

- minimoimaan vaatimusten määrää
- ymmärtämään suuria tietomääriä
- löytämään samaan aiheeseen liittyviä vaatimukset
- tunnistamaan puutteita tai päällekkäisyyksiä
- hallitsemaan vaatimusmäärittelyn iterointia
- hylkäämään huonot vaatimukset
- arvioimaan vaatimuksia
- käyttämään vaatimuksia uudelleen projektien välillä

Vaatimukset luokitellaan Hull ym. (2005, 75) mukaan dokumentteihin usein hierarkkisesti. Luokittelu voidaan tehdä esimerkiksi järjestelmätarpeiden, käyttötarinoiden tai vaatimusten prioriteetin perusteella. Hull ym. (2005, 75-76) mukaan varsinaisten vaatimusten lisäksi dokumentit saattavat sisältää myös vaatimusten ymmärtämistä helpottavia lisätietoja kuten:

- taustatietoja vaatimusten sijoittumisesta kontekstiin
- kuvauksia järjestelmän toimintaympäristöstä
- dokumentissa käytetty termistö
- dokumentin rakenteen esittely
- käyttäjäryhmien kuvauksia
- vaatimusten tuottamisessa käytettyjen menetelmien kuvauksia
- viittauksia muihin dokumentteihin

Vaatimusmäärittelydokumentin tulee sisältää kaikki vaaditut ominaisuudet sekä olosuhteet ja rajoitukset joiden puitteissa järjestelmän on toimittava. Lisäksi dokumenttiin tulisi sisällyttää vaatimusten toteutumisen varmistamiseksi suunnitellut menetelmät. (ISO/IEC/IEEE 29148.)

Kuviossa 8 on ISO/IEC/IEEE 20148 standardin mukainen esimerkki vaatimusmäärittelydokumentin sisällöstä. Todellisuudessa dokumentin sisältö ja rakenne riippuvat tilanteesta ja järjestelmän laajuudesta. Ne tulee standardin mukaan olla valittu siten, että dokumentti tukee esitettyjen vaatimusten ymmärtämistä.

1. Johdanto
1.1 Järjestelmän tarkoitus
1.2 Järjestelmän laajuus ja tavoitteet
1.3 Järjestelmän yleiskuvaus
1.3.1 Rajapinnat ja liittymät muihin järjestelmiin ja kokonaisuuteen
1.3.2 Järjestelmän tärkeimmät toiminnallisuudet
1.3.3 Käyttäjien kuvaus
1.3.4 Yleiset rajoitukset
1.4 Määritelmät ja termit
2. Lähteet
3. Erityiset vaatimukset
3.1 Ulkoiset liittymät
3.2 Toiminnot
3.3 Käytettävyys
3.4 Suorituskyky
3.5 Tietokantavaatimukset
3.6 Rajoitukset suunnittelulle
3.7 Ei-toiminnalliset vaatimukset
3.8 Lisätiedot
4. Vaatimusten verifiointi
4.x samat alaluvut kuin luvussa 3
5. Lisätiedot
5.1 Määrittelyssä käytetyt oletukset
5.2 Akronyymit ja lyhenteet

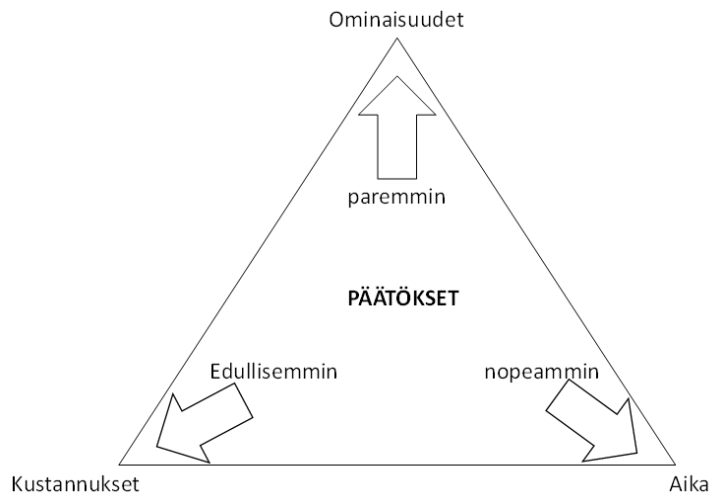
KUVIO 8. Vaatimusmäärittelydokumentin sisältö (ISO/IEC/IEEE 29148, muokattu)

#### 4.8 Vaatimusten hallinta

Kun vaatimusmäärittely hyväksytään, vahvistetaan samalla vaatimusten ensimmäinen versio. Tämän jälkeen vaatimuksiin kohdistuvat muutostarpeet käsitellään aina vaatimusten hallinnan prosessissa. Vaatimusten hallinnan tärkein tehtävä on arvioida muutoksen vaikutusta projektin kustannuksille, aikataululle ja toimituksen laadulle sekä päättää voidaanko ehdotetut muutokset toteuttaa ja jos voidaan, niin missä vaiheessa projektia ne toteutetaan. (Hull ym. 2005, 153-154).

Vaatimusten hallinnan avulla voidaan säädellä projektin kulkua esimerkiksi havaittaessa aikataulun venymistä tai kustannusten kasvamista. Hull ym. (2005, 154) muistuttaakin, että vaatimusten hallintaan liittyvä päätöksenteko on tasapainoilua tuotteen ominaisuuksien, projektin aikataulun sekä projektin kustannusten kesken. Ominaisuuksien, aikatau-

lun ja kustannusten suhdetta sekä niihin liittyvää päätöksentekoa on havainnollistettu kuviossa 9.



KUVIO 9. Ominaisuuksien, kustannusten ja ajan riippuvuus (Hull ym. 2005, 154, muokattu).

Vaatimusten jäljitettävyys ja seurattavuus on erittäin tärkeää vaatimusten hallinnan kannalta, sillä yksittäisellä muutoksella saattaa olla merkittävä vaikutus muuhun järjestelmään. Jotta muutoksen vaikutuksia voidaan luotettavasti arvioida, on vaatimuksia voitava seurata molempiin suuntiin, sekä ylemmälle että alemmalle tasolle. (Hull ym. 2005, 150.)

## 5 VAATIMUSMÄÄRITTELY TILAAJAORGANISAATIOSSA

### 5.1 Lähtökohdat vaatimusmäärittelyyn

Pohjola Rakennus Oy:n tarkoituksena on uudistaa nykyinen käyttöön sopimaton asukasmuutostyöprosessin tukemisessa käytettävä tietojärjestelmä. He ottivat opinnäytetyön tekijään yhteyttä, sillä hän on kehittänyt nykyisen käytössä olevan sovelluksen. Yhteydenotosta kävi ilmi, että järjestelmän uusimista on suunniteltu parin vuoden ajan ja valmisohjelmistojen saatavuutta on kevyesti kartoitettu, mutta järjestelmän uusinta ei kuitenkaan ole edennyt ajatusta pidemmälle. Yhdessä päätettiin, että hankintaa lähdetään edistämään tekemällä tarkempi selvitys siitä, millaista tietojärjestelmää prosessin tukemisessa tarvitaan, mitä puutteita nykyisessä järjestelmässä on ja mitä tarpeita sekä rajoituksia uuteen järjestelmään kohdistuu.

Johdon kanssa käydyn puhelinneuvottelun perusteella päädyttiin lopputulokseen, että opinnäytetyön tekijä toimii vaatimusmäärittelyprojektissa ulkopuolisena asiantuntijana ja konsulttina, työn organisoijana, projektipäällikkönä sekä vaatimusmäärittelydokumentin tuottajana. Ratkaisuun päädyttiin, koska hankintaa suunnittelevalla organisaatiolla ei ollut riittävästi osaamista tai resursseja vaatimusmäärittelyn toteuttamiseksi itsenäisesti.

### 5.2 Valmistautuminen vaatimusmäärittelyyn

Ensimmäinen tehtävä vaatimusmäärittelyyn valmistautumisessa on selvittää onko vaatimusmäärittelyn käynnistämiseksi tarvittavat tiedot saatavilla. Mikäli näin ei ole, tiedot tulee hankkia ennen varsinaisen vaatimusmäärittelyn käynnistämistä tai heti työn alussa.

Tarvittavat tiedot koostuvat esimerkiksi alustavasta ohjelmistotyypistä, eli hankintaanko sovellus valmisohjelmistona, räätälöitynä ratkaisuna vai lähdetäänkö tekemään asiakas-kohtaista toteutusta. Tämän lisäksi tulee olla käsitys tietojärjestelmän tavoitteista, tietojärjestelmällä ratkaistavista ongelmista, tuettavista prosesseista, tietojärjestelmän sidosryhmistä, korvattavista ja integroitavista tietojärjestelmistä sekä tulevan tietojärjestelmän kriittisyydestä liiketoiminnalle.

Koska vaatimusmäärittelydokumentin laatija toimii Pohjola Rakennus Oy:n IT-ylläpidon pääasiallisena resurssina ja on rakentanut asukasmuutostyöprosessin tukemisessa nykyisin käytettävän ohjelman, voidaan katsoa että pohjatiedot integroitavien ja korvattavien järjestelmien sekä nykyisen tietoteknisen ympäristön rajoituksista ovat hyvät. Vaatimusmäärittelyn aluksi on kuitenkin tarkennettava prosessikuvauksia sekä selvitetävä sidosryhmät, nykytilan ongelmat ja tarkennettava lisäksi järjestelmälle asetettavia tavoitteita.

Vaatimusmäärittelyyn valmistautuessa tulee selventää ja tarkentaa myös vaatimusmäärittelylle asetettavat tavoitteet sekä suunnitella projektin toteutus ja siihen osallistuvat henkilöt. Asiakkaan johdon kanssa tavoitteeksi määritettiin, että vaatimusmäärittelyprojekti tuottaa dokumentin, jonka pohjalta valmisohjelmistojen soveltuvuutta ja mahdollista räätälöintitarvetta voidaan arvioida. Lisäksi dokumentin tulee olla sellainen, että oman ohjelmiston rakentamiseen päädyttäessä sen pohjalta voidaan pyytää alustavaa hinta-arviota järjestelmälle sekä aloittaa vaatimusmäärittelyn tarkentaminen ja systemisuunnittelu yhdessä valitun toimittajan kanssa. Alustavan suunnitelman mukaan järjestelmän ja toimittajan valinta tullaan suorittamaan syksyn 2014 aikana.

Jotta järjestelmän ja toimittajan valintaan ehditään valmistautua riittävän huolellisesti, sovittiin, että vaatimusmäärittelyprojektin tulee olla valmis kesäkuun 2014 loppuun mennessä. Tämän lisäksi projektin kustannusten haluttiin pysyvän mahdollisimman alhaisina. Kustannusten minimoimiseksi vaatimusmäärittelyprojektin käyttöön määritettiin resursseja seuraavasti:

- Ulkoisen konsultin käytöstä laskutusta saa kertyä noin kahden työpäivän verran
- Oman henkilökunnan edustajat saavat osallistua projektiin noin kahden työpäivän verran yhtä asukasmuutostyöinsinööriä kohden sekä muiden työntekijöiden osalta tarvittaessa lyhyisiin tiedonantoihin.

Alustavan suunnitelman mukaan tarkoitus oli, että vaatimusmäärittely tehdään useissa yhteisissä työpajoissa eri sidosryhmien kesken. Suunnitelmat jouduttiin kuitenkin tekemään uudestaan tiukkojen resurssirajoitusten vuoksi ja varsinainen vaatimusmäärittelyn projektiryhmä koostuikin ulkopuolisesta asiantuntijasta sekä kahdesta asukasmuutostyöinsinööristä.

Vaatimusmäärittelydokumentin tavoiteltu tarkkuustaso johdettiin projektille asetettujen tavoitteiden perusteella. Tavoitteen mukaan vaatimusmäärittelyn tulee olla sellaisella tasolla, että sen perusteella voidaan vertailla eri valmisohjelmistoja sekä tarvittaessa käynnistää oman järjestelmän tarkempi vaatimusmäärittely. Näin ollen riittävänä tarkkuutena voitiin pitää tärkeimpien suunnittelurajoitusten määrittämistä sekä prosessien kuvaamista ja priorisoitujen järjestelmään kohdistuvien käyttäjätarinoiden muodostamista. Tarkempia järjestelmän toimintoja tai käyttötapauksia ei kannattanut tässä yhteydessä vielä lähteä kirjaamaan.

Vaatimusmäärittelyprojekti suunniteltiin toteutettavaksi pääosin seuraavasti:

1. Pidetään aloitustapahtuma, jossa käydään läpi vaatimusmäärittelyprojektin tavoitteet, kuvataan asukasmuutostyöinsinöörien kanssa toiminnallista prosessia, kartoitetaan tulevan järjestelmän sidosryhmät ja omistaja sekä suunnitellaan kuinka järjestelmätarpeet ja odotukset eri sidosryhmiltä kerätään. Aloitustapahtuman kesto on yksi työpäivä ja osallistujia asukasmuutostyöinsinöörit sekä ulkoinen asiantuntija.
2. Ulkopuolinen asiantuntija kerää sovitusti sidosryhmien edustajilta ja johdolta järjestelmään kohdistuvat odotukset, tarpeet ja tavoitteet. Lisäksi hän laatii tarkemman kuvauksen prosessin kulusta esimerkiksi kertomusmuodossa, kuvaa prosessissa käsiteltäviä tietoja ja tekee yhteenvedon tarpeista, toiveista ja tavoitteista vaatimusten jalostamiseksi seuraavaa työryhmätapaamista varten.
3. Pidetään toinen päivän työpäivän mittainen työryhmätapaaminen asukasmuutostyöinsinöörien ja ulkopuolisen asiantuntijan kesken. Tapaamisessa esitellään sidosryhmiltä kerättyjä tietoja sekä priorisoidaan järjestelmälle kohdistettavia tarpeita ja toiveita. Tarkoituksena on laatia järjestelmän tarpeista priorisoitu lista siten, että sen pohjalta voidaan perustellusti määrittää varsinaisten vaatimusten prioriteetti myöhemmin. Ulkopuolinen asiantuntija edustaa tarpeiden priorisoinnissa muita järjestelmän sidosryhmiä. Tapaamisessa käsitellään lisäksi tietojärjestelmän kriittisyyttä liiketoiminnalle sekä keskustellaan käytettävyyteen, suorituskykyyn ja muihin vastaaviin ei-toiminnallisiin vaatimuksiin liittyvistä asioista
4. Ulkopuolinen asiantuntija laatii priorisoidun tarvelistan, sidosryhmiltä ja johdolta kerättyjen tietojen sekä prosessikuvauksen perusteella tulevalle tietojärjestelmälle priorisoidun listan käyttäjätarinoista. Käyttäjätarinoissa pyritään kertomaan kuka tekee, mitä tekee ja miksi tekee. Käyttäjätarinat toimitetaan tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi tietojärjestelmän sidosryhmille.



5. Ulkopuolinen asiantuntija käsittelee ja auditoi yhteistyössä muiden Pohjola Rakennus Oy:n ylläpidosta vastaavien kanssa järjestelmän teknisiä rajoituksia sekä ei-toiminnallisia vaatimuksia.
6. Sidosryhmien hyväksymien käyttäjätarinoiden sekä projektin aikaisempien vaiheiden tulosten perusteella laaditaan yhtenäinen vaatimusmäärittelydokumentti, joka toimitetaan hyväksyttäväksi ja jatkohyödyntämistä varten Pohjola Rakennus Oy:lle

Käytännössä suunnitelma tarkoitti sitä, että ulkopuolinen asiantuntija toimi hankkeessa omalla vapaa-ajallaan ja laskutti asiakasyritystä ainoastaan asukasmuutostyöinsinöörien kanssa käydyistä tapaamisista. Näin vaatimusmäärittelyn tavoitteet oli mahdollista saavuttaa asiakkaan määrittämien resurssien puitteissa.

Projektin tuloksena syntynyt vaatimusmäärittelydokumentti on liitteessä (Liite 1). Tässä luvussa on käsitelty lähinnä prosessia jonka tuloksena vaatimusmäärittelydokumentti on muodostunut.

### **5.3 Vaatimusmäärittelyn tuottaminen**

#### **5.3.1 Projektin käynnistys**

Vaatimusmäärittelyn tuottamisessa edettiin pääpiirteissään laaditun suunnitelman mukaisesti. Projekti käynnistyi aloitustapahtumalla huhtikuussa 2014. Aloitustapahtumassa selvitettiin osallistujille projektin tavoitteet ja aloitettiin tämän jälkeen asukasmuutostyöprosessin kuvaaminen, nykytilan ongelmista keskusteleminen ja sidosryhmien tunnistaminen. Lisäksi aloitustapahtuman aikana päätettiin miltä kaikilta sidosryhmiltä tietoja kerätään ja millä keinoilla tiedon hankinta toteutetaan.

Järjestelmälle löydettiin seuraavat käyttäjäsidoryhmät:

- Asukasmuutostyöinsinöörit: toimivat yhteyshenkilönä sekä asiakaspalvelijana asunnon ostajan suuntaan asukasmuutosten käsittelyn aikana. Hankkivat tarvittavat tiedot muutostyötarjousten laatimiseksi sekä laativat muutostyötarjoukset, hoitavat tiedotusta asiakkaan ja työmaan välillä sekä tarkastavat muutostöiden suorit-

tamisen ennen asunnon ostajien suorittamaa muuttotarkastusta. Toimivat järjestelmän pääasiallisina hyödyntäjinä ja tulevana järjestelmän pääkäyttäjinä.

- Työmaapäälliköt: vastaavat rakennushankkeesta sekä asukasmuutosten toteuttamisesta rakennuspaikalla ja rakennusaikana. Yksittäisen rakennushankkeen tulosvastuullinen.
- Asunnon ostajat: tilaavat asukasmuutoksia
- Laskuttajat: laskuttavat asukasmuutostöistä asunnon ostajia
- Johto: hyödyntää raportointitietoa päätöksenteossa
- Tuotantopäällikkö: Asukasmuutostyöprosessin sekä tulevan järjestelmän omistaja. Tuotantopäällikkö kuuluu myös yrityksen johtoon.
- Kiinteistönvälittäjät: myyvät asuntoja Pohjola Rakennus Oy:n puolesta. Eivät kuitenkaan myy muutostöitä
- Urakoitsijat: Toteuttavat tilatut asukasmuutokset. Pohjola Rakennus Oy:n kanssa sopimussuhteessa toimivia kolmansia osapuolia, jotka toimivat työmaapäällikön valvonnassa.
- Vuosikorjausvastaavat: vastaavat rakennushankkeiden vuosikorjausten toteuttamisesta.
- Ulkopuolinen IT-ylläpito: vastaa järjestelmien ylläpidosta ja perustietotekniikan kehittämisestä yhdessä asiakkaan kanssa. Toimivat tulevan järjestelmän ylläpitohenkilöstönä.

Sidosryhmiltä päätettiin kerätä tiedot seuraavien menetelmien avulla:

- Asukasmuutostyöinsinöörit: tarvittavat tiedot kerätään yhteisten työryhmäpäivien aikana.
- Työmaapäälliköt: tiedot kerätään haastattelemalla kahta kokenutta työmaapäällikköä. Mikäli näkemykset ovat kovin erilaiset, lisätään haastateltavien määrää tai tehdään kyselytutkimus laajemmalle joukolle.
- Asunnon ostajat: tiedot kerätään haastattelemalla muutamaa asunnon ostajaa. Vähintään haastatellaan yhtä sijoitusmielessä asuntoa ostavaa sekä yhtä omaksi kodikseen asuntoa ostavaa. Laajempaa tutkimusta ei lähdetä resurssipuutteen vuoksi toteuttamaan.
- Laskuttajat: tiedot kerätään sähköpostilla.
- Johto/Tuotantopäällikkö: Tuotantopäällikön kanssa pidetään tapaaminen, jossa tiedot johdon näkemyksistä ja tarpeista kerätään.

- Kiinteistönvälittäjät: tietoja ei resurssipulan vuoksi lähdetä keräämään.
- Vuosikorjausvastaavat: tiedot kerätään työmaapäälliköiltä haastattelun yhteydessä ja tarkentavat asiat pyydetään tarvittaessa sähköpostilla.
- Urakoitsijat: tiedot kerätään asukasmuutostyöinsinöörien kanssa pidettyjen työryhmäpäivien aikana sekä työmaapäälliköiden haastattelujen perusteella.
- Ulkopuolinen IT-ylläpito: pidetään ylläpitäjien yhteinen kokoontuminen, jossa auditoidaan ja varmennetaan tekniset rajoitukset sekä ei-toiminnalliset vaatimukset soveltuvilta osin.

### 5.3.2 Tietojen kerääminen sidosryhmiltä

#### Työmaapäälliköiden haastattelut

Työmaapäälliköiden haastattelut suoritettiin avoimina puhelinhaastatteluina. Ennen haastattelua lähetettiin työmaapäälliköille valmistautumista varten tieto haastattelun lähtökohdista ja sen aikana käsiteltävistä pääasioista sähköpostilla. Haastattelujen aikana tehtiin muistiinpanoja ja haastattelujen lopussa käytiin muistiinpanot yhdessä läpi oikeellisuuden varmistamiseksi. Välittömästi haastattelun jälkeen suoritettiin muistiinpanojen kirjoittaminen sellaiseen muotoon, että niitä voidaan analysoida sekä tarvittaessa palauttaa haastattelun kulku mieleen myöhemmin. Kahden haastattelun tuloksia vertailemalla todettiin, että näkemykset ovat hyvin yhtenevät. Tämän vuoksi enempää haastatteluja ei suoritettu.

Haastattelukutsussa kerrottiin haettavan vastausta erityisesti seuraaviin kysymyksiin:

- Mitkä ovat nykytilan suurimmat haasteet asukasmuutostöiden osalta?
- Miten haastateltava muuttaisi tilannetta toiminnan tehostamiseksi ja helpottamiseksi työmaan näkökulmasta?
- Millaisia raportteja asukasmuutosten toteuttamiseksi ja toteuttamisen valvomiseksi työmailla tarvitaan? Ovat nykyiset tiedot olleet riittäviä?
- Miten asukasmuutoksista tulisi tiedottaa, jotta ne saavuttavat työmaat ja urakoitsijat ajoissa?
- Muuta huomioitavaa asukasmuutostöiden käsittelyssä?

Haastattelut kestivät noin 3 tuntia työmaapäällikköä kohden. Asiaa käsiteltiin haastattelujen aikana melko laajasti ja syvällisesti. Haastattelujen tulosten perusteella laadittiin

työmaapäälliköiden, urakoitsijoiden sekä vuosikorjausvastaavien käyttäjätarinat vaatimusmäärittelydokumenttiin. Seuraavassa tärkeimmät huomiot haastattelutuloksista:

- Yhtenäinen toimintatapa puuttuu asukasmuutostyöprosessista
- Yhtenäinen, kaikkien käytettävissä oleva tietojärjestelmä on saatava vähintään yrityksen sisäiseen käyttöön
- Tilattujen asukasmuutosten viestinnässä on huomattavia ongelmia. Työmaalla ei toteutukseen lähdetessä tiedetä onko uusin tieto käytettävissä tai kenet tieto on saavuttanut.
- Historiatieto toteutetuista asukasmuutoksista on oltava käytettävissä myöhemmin tarvittaessa.
- Nykyiset raportit ovat olleet työmaiden käyttöön sisällöltään pääosin riittäviä, mutta niiden ajantasaisuus ja saatavuus aiheuttavat ongelmia.

### **Asunnon ostajien haastattelut**

Haastattelut käytiin avoimina keskusteluinä sidosryhmän edustajien kanssa. Haastattelu tehtiin yhdelle sijoitusasuntoja ostavalle sekä yhdelle omaksi kodikseen asuntoa ostaneelle henkilölle. Haastateltavien valinta suoritettiin siten, että asunnon hankinnasta ei ole kulunut kovin pitkää aikaa, jotta heidän olisi helpompi muistella tilannetta.

Haastattelut alustettiin kertomalla miksi haastattelu tehdään ja mitä tietoja kaivattaisiin. Tämän jälkeen haastateltava kehoitettiin kuvaamaan miten hän haluaisi asioiden kulkevan ihannetilanteessa, kun hän muokkaa ostamaansa asuntoa tarpeitaan vastaavaksi. Haastateltavien kertomusten perusteella tehtiin tarkentavia kysymyksiä. Haastattelujen tulokset kirjattiin muistiin ja käytiin lopuksi läpi haastateltavien kanssa. Haastattelujen tulosten perusteella laadittiin asunnon ostajien käyttäjätarinat vaatimusmäärittelydokumenttiin.

### **Johdon tapaaminen**

Johdon tapaamisessa käsiteltiin johdon ja tietojärjestelmän omistajan näkemyksiä järjestelmätarpeesta sekä asukasmuutostyöprosessin kehittamisestä ja tehostamisesta. Lisäksi pohdittiin sitä, kuinka tietojärjestelmän vaikutukset voidaan myöhemmin saada toteutetuksi ja millaisia raportteja johto tarvitsee järjestelmästä asukasmuutostöiden seuraamiseen, toiminnan kehittämiseen sekä muihin tarpeisiin. Keskustelun pohjalta laadittiin

vaatimusmäärittelydokumenttiin tuotantopäällikön käyttäjätarinat sekä tarkennettiin tietojärjestelmän tavoitteita ja tarkoitusta.

### **Laskutus**

Laskutukselta kysyttiin tietoa tarpeista sähköpostilla. Laskutuksen tarpeet asukasmuutostöiden osalta koskevat vain laskun laatimisessa tarvittavia tietoja, joten selvitys oli hyvin yksinkertainen. Saatujen vastausten perusteella on laadittu laskutuksen käyttäjätarinat.

### **Työryhmäpäivä**

Asukasmuutostyöinsinöörit ovat sovelluksen pääasiallisia käyttäjiä. Heidän varsinaiset tarpeensa kerättiin tiiviissä yhteistyössä lähinnä toisen työryhmäpäivän aikana. Toiseen työryhmäpäivään valmistauduttiin tekemällä muiden sidosryhmien kanssa käydyistä keskusteluista ja haastatteluista yhteenveto, jossa näkyivät tärkeimmät huomiot, kerätyt tarpeet sekä toiveet. Yhteenvedon perusteella oli tarkoitus priorisoida järjestelmään kohdistuvat tarpeet ja toiveet yhdessä asukasmuutostyöinsinöörien kanssa. Lisäksi asukasmuutostyöinsinöörejä kehoitettiin pohtimaan omaa työtään ja sen suurimpia haasteita ja menestystekijöitä valmiiksi työryhmäpäivää varten.

Ensimmäinen puolikas työryhmäpäivästä käytettiin asukasmuutostyöinsinöörien tarpeiden, haasteiden ja menestystekijöiden käsittelyyn. Toinen puoli päivästä käytettiin sidosryhmiltä kerättyjen tarpeiden ja toiveiden priorisointiin. Priorisoinnissa ulkopuolinen asiantuntija toimi kaikkien muiden sidosryhmien paitsi asukasmuutostyöinsinöörien edustajana. Työryhmäpäivän perusteella laadittiin asukasmuutostyöinsinöörien käyttäjätarinat vaatimusmäärittelydokumenttiin.

Toisen työryhmäpäivän jälkeen käytettävissä oli priorisoitu lista tarpeista ja toiveista joita uudelle järjestelmälle eri sidosryhmien toimesta asetetaan. Tämän listan pohjalta määritettiin lopulta prioriteetti eri käyttäjätarinoille vaatimusmäärittelydokumentissa.

### **Ulkopuolisen IT-ylläpidon tapaaminen**

Ulkopuolinen asiantuntija kokoontui yhden kerran vaatimusmäärittelyprojektin loppuvaiheessa muiden Pohjola Rakennus Oy:n tietojärjestelmien ylläpitoa suorittavien asiantuntijoiden kanssa. Tarkoituksena oli pääasiassa tarkastaa ja auditoida, että kirjatut laiteistorajoitukset sekä suunnittelurajoitteet ovat ymmärrettäviä ja totuudenmukaisia. Li-

säksi auditoitiin ei-toiminnallisista vaatimuksista ylläpitoon, siirrettävyyteen, suorituskykyyn sekä huollettavuuteen liittyvät kohdat. Muutamia pieniä puutteita havaittiin auditoinnissa ja ne korjattiin varsinaiseen vaatimusmäärittelydokumenttiin.

### **5.3.3 Vaatimusmäärittelydokumentin laadinta**

Kun käyttäjätarinoiden laatimiseksi ja priorisoimiseksi tarvittavat tiedot oli kerätty sidosryhmiltä, kirjoitettiin järjestelmän priorisoidut käyttäjätarinat puhtaaksi ja toimitettiin määrittelyssä mukana olleiden sidosryhmien edustajille tarkastettavaksi ja kommentoitavaksi. Muutamia kommentteja ensimmäisiin versioihin saatiin ja niiden mukaan käyttäjätarinoita tarkennettiin. Tämän jälkeen käyttäjätarinat hyväksyttiin sidosryhmien toimesta.

Käyttäjätarinoiden ollessa tarkastuskierroksella, laadittiin vaatimusmäärittelydokumentti muilta osin valmiiksi. Siihen kirjattiin tarvittavat yleiskuvaukset, rajoitteet sekä ei-toiminnalliset vaatimukset. Käyttäjätarinoiden hyväksymisen jälkeen ne liitettiin osaksi vaatimusmäärittelydokumenttia ja samalla niille määritettiin jäljitettävyyden ja seurattavuuden mahdollistamiseksi yksilölliset kirjaimista ja numeroista koostuvat tunnisteet.

Dokumentti laadittiin hyödyntämällä ISO/IEC/IEEE 29148 standardin sisältö- ja rakennesuosituksia soveltuvilta osin. Dokumentin rakenne määritettiin sellaiseksi, että ensin kuvataan yleiskuvaus hankkijasta ja järjestelmän käyttötarkoituksesta sekä toimintaympäristöstä ja integroituvista järjestelmistä. Tämän jälkeen dokumentissa kuvataan järjestelmällä tuettava prosessi kertomuksen muodossa sekä kuvataan suurimpia ongelmia nykytilassa. Toiminnalliset vaatimukset esitetään käyttäjätarinoina, jotka ovat prioriteettin mukaan järjestettynä välttämättömiin, tärkeisiin sekä hyödyllisiin käyttäjätarinoihin. Vaatimusten priorisoinnissa on käytetty kolmiportaista sanallista asteikkoa. Toiminnallisten vaatimusten jälkeen esitellään ei-toiminnalliset vaatimukset ja lopuksi määritellään rajoitukset ja rajapinnat sekä käsitellään muita tärkeitä lisätietoja.

## 5.4 Vaatimusmäärittelyn hyväksyminen

Vaatimusmäärittelydokumenttiin sisältyvät toiminnalliset vaatimukset hyväksyttiin sidosryhmien toimesta katselmoinnilla. Katselmointi suoritettiin siten, että käyttäjätarinat lähetettiin määrittelyssä mukana olleiden sidosryhmien edustajille kommentoitaviksi ja hyväksyttäväksi. Hyväksynnän jälkeen ne kirjattiin vaatimusmäärittelydokumenttiin.

Ei-toiminnalliset vaatimukset sekä määritetyt tekniset rajoitukset katselmoitiin IT-ylläpidosta vastaavien kesken yhteisessä tapaamisessa. Tarvittavat muokkaukset ei-toiminnallisiin vaatimuksiin tehtiin ja tämän jälkeen ne kirjattiin vaatimusmäärittelydokumenttiin.

Vaatimusmäärittelydokumentti kokonaisuudessaan toimitettiin määrittelyssä mukana olleille sidosryhmille ja Pohjola Rakennus Oy:n ylimmälle johdolle tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi. Lisäksi dokumenttiin haettiin kommentteja myös potentiaalisen toimittajan edustajalta, jotta voitiin varmistua että dokumentti vastaa riittävästi tavoitteitaan ja on toimittajan näkökulmasta ymmärrettävä. Saatujen kommenttien perusteella vaatimusmäärittelydokumenttiin tehtiin vielä muutamia pieniä korjauksia lähinnä kirjoitusasun osalta, minkä jälkeen dokumentti hyväksyttiin tietojärjestelmän lähtökohdaksi eli niin sanotuksi baseline-dokumentiksi. Vaatimusmäärittelydokumentin hyväksymisen jälkeen todettiin, että projektin tavoitteet on saavutettu ja projekti päätettiin.

## 5.5 Mitä seuraavaksi?

Vaatimusmäärittelydokumentin perusteella voidaan lähteä arvioimaan tarjolla olevien ohjelmistojen soveltuvuutta Pohjola Rakennus Oy:n tarpeisiin. Lisäksi voidaan arvioida valmisohjelmistoon tarvittavaa räätälöinnin määrää tai pyytää alustavia arvioita uuden järjestelmän kehityskustannuksista ja työmääristä. Pelkkä vaatimusmäärittelydokumentti ei kuitenkaan riitä tietojärjestelmähankinnan onnistumiseen tai käynnistämiseen.

Hankittavan järjestelmän alustavat vaatimukset ja toteutuksen reunaehdot on siis nyt kuvattu. Lisäksi tiedetään mitä parannuksia järjestelmällä ollaan hankkimassa ja mihin ongelmiin. Uusi järjestelmä on selvästi tarpeen, mutta ennen hankinnan varsinaista käynnistämistä pitäisi selvittää hankinnalla saavutettavia liiketoiminnallisia hyötyjä

vielä tarkemmin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta johto saataisiin sitoutettua hankkeeseen ja sen mukanaan tuomaan toiminnan muutokseen.

Hankinnan perustelemiseksi tulisi arvioida kuinka paljon säästöjä järjestelmällä voidaan saavuttaa tulevaisuudessa. Arvion pohjalta tulisi alustavasti selvittää järjestelmän takaisinmaksuaika ja varmistaa, että se on tietojärjestelmän aiotun elinkaaren kannalta riittävän lyhyt. Elinkaarta pohdittaessa voidaan ajatella, että itse toteutettu järjestelmä tulee palvelemaan vähintään seuraavat 10 vuotta, sillä sen verran nykyiselläkin järjestelmällä on ikää. Valmisjärjestelmien osalta elinkaari tulee varmistaa toimittajalta ennen järjestelmän hankintaa.

Kun tarvittavat investointilaskelmat on tehty, tulee lisäksi päättää milloin uusi järjestelmä on saatava käyttöön ja mitkä ovat hankinnan ja toteuttamatta jättämisen riskit. Käyttöönoton aikataulu tulee huomioida valittaessa valmisjärjestelmän ja oman ohjelmiston rakentamisen välillä, sillä yleensä valmisjärjestelmä saadaan huomattavasti nopeammin käyttöön. Lisäksi riskit on tunnistettava ennen lopullisen hankintapäätöksen tekemistä ja niihin on tarvittavalla tavalla varauduttava hankkeen aikana.

Mikäli laskelmien ja riskiarvion jälkeen investointi näyttää johdon silmissä edelleen kannattavalta, voidaan hankinnassa edetä eteenpäin käynnistämällä ratkaisun ja toimittajan valintavaihe. Suosituksena tässäkin vaiheessa on käyttää ulkopuolista asiantuntijaa esimerkiksi valmisohjelmistojen vertailussa, tarjouspyyntöjen laadinnassa, tarjousten vertailussa sekä vaatimusmäärittelyn tarkentamisessa, sillä organisaatiolla ei itsellään ole riittävää osaamista eikä aikaa näiden tehtävien tehokkaaseen suorittamiseen.

Hankinnan edistämisen kannalta tärkeää on varmistaa myös Pohjola Rakennus Oy:n omien resurssien saatavuus. Vaatimusmäärittely toteutettiin minimaalisilla resursseilla ja pahimmilta ongelmilta pelasti toteutuksen aikana ainoastaan se, että pääasiallinen vaatimusmäärittelyä tekevä resurssi tunsii toimintaympäristön, toimintatavat ja nykyiset järjestelmät kohtuullisen hyvin jo ennestään. Mikäli hankinta halutaan toteuttaa onnistuneesti ja tuloksekkaasti, on hankinnan myöhemmissä vaiheissa oman henkilökunnan mukanaolo suuremmalla panoksella välttämätöntä.



## 6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tietojärjestelmän hankinta on monimutkainen prosessi, johon liittyy paljon epävarmuutta ja monia erillisiä vaiheita. Hankinta olisikin syytä vaiheistaa useaan toisiaan seuraavaan osaan, jotta hankintaa saadaan kokonaisuudessaan hallittua paremmin ja sen edistymistä voidaan seurata ja arvioida. Vaatimusmäärittely on vain yksi osa hankintaa - vaikkakin onnistuneen lopputuloksen kannalta kaikkein kriittisin. Pelkillä vaatimusmäärittelyn tuloksilla ei yksistään tee mitään, mikäli niitä ei osata hyödyntää myöhemmissä hankinnan vaiheissa.

Onnistumisen kannalta erittäin tärkeää on pystyä saamaan yrityksen johto hankkeen taakse perustelemalla hanke yrityksen strategian ja vision kautta sekä arvioimalla realistisesti hankinnalla saavutettavat liiketoiminnalliset hyödyt. Liian usein johdon aito tuki kuitenkin puuttuu. Yrityksen johto ei panostakaan riittävästi omaa osaamistaan ja tukeaan hankinnalle, mikä vaikuttaa esimerkiksi resurssien saatavuuteen sekä siihen kuinka merkitykselliseksi hanke koetaan organisaation työntekijöiden keskuudessa. Mikäli yritysjohto ei sitoudu hankkeeseen, ei muukaan henkilökunta siihen todennäköisesti sitoudu, joten viimeistään tietojärjestelmän käyttöönottovaiheessa tai sen jälkeen hyötyjen realisoitumisessa tulee ongelmia.

Esimerkkinä voidaan pitää tätä opinnäytetyötä. Asiakasyrityksen puolelta henkilökuntaa oli saatavilla vaatimusmäärittelyprojektin käyttöön niukasti. Tästä voidaan päätellä, että käynnistettäväksi aiottu tietojärjestelmän uudistus ei nauti johdon tukea. Koska kyseinen hankinta voidaan selvästi johtaa yrityksen visioon ja arvoihin, johtuu johdon tuen puute todennäköisesti puutteellisesta investoinnin valmistelusta, huonoista perusteluista tai investointilaskelmien ongelmista. Todennäköisesti johdon sitouttamiseen ja tuen saamiseen voidaan hankinnan valmistelua parantamalla siis edelleen vaikuttaa ja tämä onkin erittäin suositeltavaa ennen hankinnan edistämistä, sillä ilman johdon tukea ei hankintaa ehkä kannata edes viedä tämän pidemmälle.

Toisaalta vaatimusmäärittelyprojektin käytössä olleet vähäiset resurssit pakottivat valmistautumaan huolellisesti jokaiseen kanssakäymiseen asiakkaan edustajien kanssa. Aikaa ei tapaamisissa ollut tuhlattavaksi, vaan jokaisella tapaamisella ja haastattelulla piti olla selkeä tavoite ja päämäärä. Tämä teki vaatimusmäärittelyn toteuttamisesta suo-

raviivaista ja tehokasta, minkä ansiosta projektille asetetut tavoitteet pystyttiin saavuttamaan. Näin ollen niukat resurssien eivät välttämättä aina ole pelkästään huono asia.

### **Tavoitteiden saavuttaminen**

Opinnäytetyön päätavoitteena oli selvittää millaista tietojärjestelmää tilaajaorganisaatio tarvitsee asukasmuutostyöprosessin tukemisessa. Voidaankin todeta, että tämä tavoite tuli saavutettua. Työn tuloksena laadittu vaatimusmäärittelydokumentti määrittää kattavasti tarpeet, vaatimukset sekä reunaehdot järjestelmälle, jonka avulla asukasmuutostyöprosessia voitaisiin jatkossa tukea ja tehostaa.

Toinen tavoite oli siirtää tietojärjestelmien hankintaosaamista tilaajaorganisaatiolle. Tämä tavoite täyttyi siltä osin, että vaatimusmäärittelyn laatimisessa tarvittavia tietoja ja osaamista saatiin projektiryhmälle jonkin verran siirrettyä. Niukat resurssit, tiukka aikataulu ja johdon osallistumattomuus kuitenkin estivät syvällisemmän tiedon siirtämisen. Tämän vuoksi opinnäytetyön toinen tavoite jäi käytännössä saavuttamatta. Toisen tavoitteen välttävä saavuttaminen on edelleen mahdollista, mikäli tilaajaorganisaation johto saadaan motivoitua lukemaan opinnäytetyöraportti kokonaisuudessaan.

Opinnäytetyön kirjoittajaa työn tekeminen opetti hyvin paljon. Tietojärjestelmän hankintaan ja vaatimusmäärittelyyn liittyvät vaiheet ja tapahtumat ovat osin tuttuja, mutta kovin syvällisesti niihin ei aikaisemmin ole ollut tarvetta paneutua. Asioihin perehtyminen auttaa ymmärtämään tietojärjestelmäinvestointien kokonaisuutta ja niiden ongelmallisuutta. Perehtyminen auttaa jatkossa lisäksi avustamaan asiakkaita tietojärjestelmien hankinnoissa tai valmistelemaan itsenäisesti tietojärjestelmien hankintaa ja välttämään tyypillisimpiä ongelmia hankinnan aikana.

Vaatimusmäärittelyprojektin suunnittelu ja toteutus tiukkojen aikataulujen ja resurssien puitteissa vastaavasti opettivat projektin johtamista ja suunnittelua, työn organisointia, suunnitelmallisuutta, jämäkkyyttä sekä muiden motivoimista ponnistelemaan kohti yhteistä päämäärää. Nämä ovat kaikki ominaisuuksia, joita tarvitaan projektien ja hankkeiden johtamisessa kohti onnistunutta lopputulosta.

## LÄHTEET

- Celkee Oy, Tietotekniikan liitto ry, Ohjelmistoyrittäjät ry. 2013. Tietojärjestelmien hankinta Suomessa 2013. Tutkimusraportti 24.5.2013. Luettu 10.7.2014.  
<http://www.ttlry.fi/sites/ttl.ttlry.mearra.com/files/Tietoj%C3%A4rjestelmien%20hankinta%20Suomessa%202013.pdf>
- Forselius, P. 2006. Toimintopistelaskenta tuottavuuden todentajana. tiedon ja menetelmien avulla ulos ”projektihelvetistä”. *Systeemityö* (3), 28-29.
- Forselius, P. 2013. Onnistunut tietojärjestelmän hankinta. 3. uudistettu painos. Vantaa: Hansaprint.
- Forselius, P., Dekkers, C., Karvinen, M. & Kosonen M. 2009. Hankehallinnan työkalupakki: tieto- ja viestintäjärjestelmien kehittäminen. Talentum media ja Tietotekniikan liitto. Kariston Kirjapaino Oy.
- Hull, E., Jackson, K. & Dick, J. 2005. *Requirements Engineering: Second Edition*. Tunbridge Wells, England: Gray Publishing.
- ISO/IEC/IEEE 29148. 2011. Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering. Luettu 28.7.2014.
- JUHTA. 2009a. JHS 172 ICT-palvelujen kehittäminen: Esiselvitys. Versio 1.1. Luettu 9.7.2014.
- JUHTA. 2009b. JHS 173 ICT-palvelujen kehittäminen: Vaatimusmäärittely. Versio 1.1. Luettu 10.7.2014.
- Kettunen, S. 2002. Tietojärjestelmän ostaminen – käytännön opas yrityksille. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Myllymäki, R., Hinkka, T., Hirvensalo, J. & Hämäläinen, J. 2011. Onnistunut tietojärjestelmäprojekti: Osa 1 – Neuvoja tietojärjestelmää hankkivalle. Helsinki: Laserpaja Oy.
- Pohjola Rakennus Oy. 2014. Yrityksen internetsivut. Luettu 3.8.2014.  
<http://www.pohjolarakennus.fi>
- Young, R.R. 2004. *The Requirements Engineering Handbook*. Norwood, United States of America: Artech House, Inc.
- Wieggers, K. 1999. First Things First: Prioritizing Requirements. Luettu 24.7.2014.  
<http://www.processimpact.com/articles/prioritizing.html>

**LIITTEET**

Liite 1. Asukasmuutostyöjärjestelmän vaatimusmäärittelydokumentti

1 (51)



**Pohjola Rakennus Oy**  
*Asukasmuutostyöjärjestelmän*  
*vaatimusmäärittelydokumentti*

**Laatija:** Pasi Heikkinen

**Päiväys:** 1.7.2014

**Versio:** 1.0.0

(jatkuu)




---

## SISÄLTÖ

<b>MUUTOSHISTORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>4</b>
1.1 Dokumentin sisältö.....	4
1.2 Dokumentin tarkoitus ja kohderyhmä.....	5
<b>2 MÄÄRITELMÄT JA TERMIEN SELITYKSET .....</b>	<b>6</b>
<b>3 YLEISKUVAUS .....</b>	<b>8</b>
3.1 Järjestelmän hankkija.....	8
3.2 Järjestelmän käyttötarkoitus .....	9
3.3 Käyttäjät ja toimintaympäristö .....	10
3.4 Kytkeytyminen muihin järjestelmiin ja prosesseihin .....	11
<b>4 TOIMINNALLISET VAATIMUKSET .....</b>	<b>13</b>
4.1 Esimerkki tavanomaisesta uudella järjestelmällä tuettavasta asukasmuutostyöprosessista.....	13
4.2 Tärkeimmät puutteet ja ongelmat nykytilassa.....	19
4.3 Uuden järjestelmän tärkeimmät toiminnot.....	21
4.4 Järjestelmän välttämättömät käyttäjätarinat.....	22
4.5 Järjestelmän tärkeät käyttäjätarinat .....	27
4.6 Järjestelmän hyödylliset käyttäjätarinat.....	33
<b>5 EI-TOIMINNALLISET VAATIMUKSET.....</b>	<b>37</b>
5.1 Käytettävyys .....	37
5.2 Tietoturva .....	39
5.3 Toimintavarmuus .....	40
5.4 Ylläpidettävyys ja huollettavuus.....	41
5.5 Siirrettävyys ja laajennettavuus.....	44
5.6 Konfiguroitavuus .....	44
5.7 Suorituskyky .....	45
<b>6 LISÄTIEDOT JA RAJOITUKSET .....</b>	<b>47</b>
6.1 Liittyvät järjestelmät ja käyttöympäristö.....	47
6.2 Rajapinnat muihin järjestelmiin ja käyttöympäristöön.....	49
6.3 Rajoitukset suunnittelulle ja toteutukselle .....	51

---

## MUUTOSHISTORIA

Henkilö	Päiväys	Versio	Kommentti
Pasi Heikkinen	10.5.2014	0.0.1	Dokumentti luotu
Pasi Heikkinen	17.5.2014	0.0.2	Johdannon, määritelmien ja termien lisäämistä
Pasi Heikkinen	24.5.2014	0.0.3	Toiminnallisten vaatimusten määrittelyä
Pasi Heikkinen	3.6.2014	0.0.4	Käyttäjätarinoiden lisäämistä
Pasi Heikkinen	5.6.2014	0.1.0	Käyttäjätarinat jätetty kommentoitavaksi
Pasi Heikkinen	8.6.2014	0.1.1	Termistö ja yleiskuvaus valmiiksi
Pasi Heikkinen	11.6.2014	0.1.2	Toiminnallisten vaatimusten tarkennuksia
Pasi Heikkinen	13.6.2014	0.1.3	Käytettävyys- ja toimintavarmuusvaatimusten lisäämistä
Pasi Heikkinen	14.6.2014	0.1.4	Ylläpidettävyys-, huollettavuus- ja tietoturva vaatimusten lisäämistä
Pasi Heikkinen	16.6.2014	0.2.0	Ei-toiminnalliset vaatimukset jätetty kommentoitavaksi ulkopuoliselle asiantuntijalle
Pasi Heikkinen	16.6.2014	0.2.1	Käyttäjätarinoiden tarkennukset palautteiden perusteella, toiminnallisten vaatimusten viimeistely
Pasi Heikkinen	21.6.2014	0.2.2	Siirrettävyys sekä laajennettavuusvaatimusten lisäämistä
Pasi Heikkinen	23.6.2014	0.2.3	Ei toiminnallisten vaatimusten tarkennuksia palautteen perusteella, Suorituskykyvaatimusten lisäämistä
Pasi Heikkinen	25.6.2014	0.2.4	Rajoitukset ja muut lisätiedot, dokumentin ulkoasun viimeistely
Pasi Heikkinen	25.6.2014	0.3.0	Vaatimusmäärittelydokumentti jätetty kommentoitavaksi
Pasi Heikkinen	1.7.2014	1.0.0	Dokumentin viimeistely palautteen perusteella ja dokumentin hyväksyminen



---

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Dokumentin sisältö

Tässä dokumentissa kuvataan tarpeet ja vaatimukset asukasmuutostöiden käsittelyprosessin tehostamiseksi tarvittavasta järjestelmästä Pohjola Rakennus Oy:n käyttöön. Dokumentin alussa luodaan yleissilmäys tulevan järjestelmän kohderyhmästä sekä käyttöympäristöstä. Tämä auttaa lukijaa ymmärtämään myöhemmässä vaiheessa esitettyjä vaatimuksia sekä tarpeita, joita hankinnan ja kehittämisen kohteena olevalle järjestelmälle asetetaan.

Tämä dokumentti on pääasiassa toiminnallinen vaatimusmäärittely ja ottaa kantaa lähinnä järjestelmälle asetettaviin toiminnallisiin tarpeisiin ja vaatimuksiin. Suorituskykyyn, siirrettävyyteen, konfiguroitavuuteen, tietoturvaan, ylläpidettävyyteen sekä muihin ei-toiminnallisiin vaatimuksiin ja rajoituksiin otetaan kantaa ainoastaan niiltä osin kuin prosessissa käsiteltävien tietojen ja toimintojen sekä nykyisten laite- ja järjestelmäresurssien näkökulmasta on tarpeellista. Tavoitteena on, että ratkaisuvaihtoehtoja rajoitetaan etukäteen mahdollisimman vähän. Tällä pyritään varmistamaan, että kaikki mahdolliset ratkaisumallit ovat samalla lähtöviivalla lopullista järjestelmää ja toteutustapaa valittaessa ja suunniteltaessa.



---

## 1.2 Dokumentin tarkoitus ja kohderyhmä

Tämän dokumentin tarkoitus on kuvata riittäväällä tarkkuudella tarpeet ja vaatimukset, joita asukasmuutostöiden käsittelemiseen hankittavalle järjestelmälle kohdistetaan Pohjola Rakennus Oy:ssä. Dokumentti on tarkoitettu lähtökohdaksi uuden tietojärjestelmän hankinnalle. Dokumentissa esitetyt tarpeet ja vaatimukset pyritään esittämään siten, että dokumentin pohjalta on mahdollista arvioida alustavasti järjestelmän vaatima kehitystyö sekä arvioida tarjolla olevien valmisjärjestelmien soveltuvuutta Pohjola Rakennus Oy:n tarpeisiin. Järjestelmä voidaan hankkia valmisjärjestelmänä, räätälöitynä järjestelmänä tai kokonaan asiakasprojektina toteutettuna järjestelmänä. Räätälöityä tai uutta järjestelmää toteutettaessa on välttämätöntä tarkentaa tässä dokumentissa esitetyjä vaatimuksia ja tarpeita yhdessä toimittajan ja asiakkaan kesken ennen järjestelmän varsinaista toteuttamista. Lisäksi mahdollista valmisjärjestelmän hankintaa varten on syytä laatia erillinen toimittajille täytettäväksi lähetettävä vaatimuslista, jota voidaan käyttää apuna tarjousten ja ohjelmistojen tarkemmassa vertailussa sekä myöhemmin järjestelmän hyväksymistestauksessa.

Dokumentin tavoitteena on lisäksi antaa sellainen kokonaiskuva hankittavasta järjestelmästä, että sen perusteella on mahdollista tehdä alustava tarjous järjestelmästä sekä mahdollistaa asiakkaan ja toimittajan välinen yhteisymmärrys hankittavan järjestelmän tärkeimmästä toiminnallisesta sisällöstä sekä järjestelmän toteutuksen, räätälöinnin ja käyttöönoton vaatimista työmääristä. Dokumentin kohderyhmää ovat siten järjestelmätoimittajat, Pohjola Rakennus Oy sekä soveltuvilta osin kaikki sellaiset toimijat, jotka jollakin tavalla liittyvät asukasmuutostöiden käsittelyprosessiin tai prosessin kehittämiseen yrityksessä.



## 2 MÄÄRITELMÄT JA TERMIEN SELITYKSET

<b>Termi</b>	<b>Kuvaus</b>
Asiakas	Asunnon ostaja, asukasmuutosten tilaaja sekä maksuvelvollinen
Asukasmuutos	Erikseen sovittava työ, jolla asunnon ostaja muokkaa ostamaansa asuntoa tarpeidensa ja mieltymystensä mukaiseksi.
Asukasmuutostyöinsinööri (AMI)	Pohjola Rakennus Oy:n työntekijä, joka toimii yhteyshenkilönä sekä asiakaspalvelijana asunnon ostajan suuntaan asukasmuutosten käsittelyn aikana. Hän hankkii tarvittavat tiedot muutostyötarjojen laatimiseksi sekä laatii muutostyötarjoukset, hoitaa tiedotusta asiakkaan ja työmaan välillä sekä tarkastaa muutostöiden suorittamisen ennen asunnon ostajien suorittamaa muutto-tarkastusta. Asukasmuutostyöinsinööri laatii myös asuntojen perusvalikoiman.
Asukasmuutostyöjärjestelmä	tietojärjestelmä, sovellus tai sovellusten kokonaisuus, jota käytetään asukasmuutostyöprosessin tukemisessa.
Asunto	Asunnon ostajan hankkima yksittäinen kokonaisuus, johon asukasmuutokset kohdistuvat.
Asuntokohde	ks. Kohde
Huoneistokortti	Asunnon perusvalinnoista ja erikseen tilatuista asukasmuutoksista koostuva dokumentti, joka sisältää kaikki yksittäiseen asuntoon tulevat valinnat ja asukasmuutokset.
Kohde	Asuntoja sisältävä rakennushanke, jonka asuntoihin asukasmuutoksia voi kohdistua.
Koontilasku	Lasku, joka sisältää kaikki yhteen asuntoon tilatut maksulliset muutokset.
Muutostyöohjelma / Asukasmuutostyöohjelma	ks. Asukasmuutostyöjärjestelmä
Myymättömien asuntojen valikoima	Asuntokohteelle määritetty perusvalikoimaan sisältyvä kokonaisuus, jonka mukaisesti toteutetaan asuntokohteen myymättömät asunnot sekä asunnot joiden valintoja asunnon ostaja ei ole vahvistanut vapaan valinta-ajan puitteissa.
Työmaapäällikkö (TYP)	Pohjola Rakennus Oy:n työntekijä, joka vastaa rakennushankkeesta sekä asukasmuutosten toteuttamisesta rakennuspaikalla ja rakennusaikana. Yksittäisen rakennushankkeen tulosvastuullinen.

Palvelinvirtualisointi	Yhdessä fyysisessä palvelinlaitteessa käynnistetään useita käyttöjärjestelmiä toisistaan riippumattomina ja itsenäisinä näennäisinä palveliminä. Palvelinvirtualisointi erottaa fyysisen palvelinlaitteen ja käyttöjärjestelmän toisistaan riippumattomiksi kokonaisuuksiksi.
Perusvalikoima	Asuntokohteelle valmiiksi määritelty ja hinnoiteltu valikoima erilaisia vaihtoehtoja, joiden avulla asunnon ostaja voi muokata asuntoaan tarpeidensa ja mieltymystensä mukaiseksi pyytämättä erillistä tarjoutta asukasmuutostyöinsinööritä. Perusvalikoiman ulkopuolisista tarpeista pyydetään aina erillinen tarjous.
Perusvalinta	Asunnon ostajan perusvalikoimasta tekemä valinta, joka muokkaa asuntoa tarpeisiin tai mieltymyksiin sopivaksi.
Sovittu muutos	Asukasmuutos, jonka toteuttamiseen on saatu lopullinen hyväksyntä asunnon ostajalta.
Tuotantopäällikkö (TUP)	Pohjola Rakennus Oy:n työntekijä, joka vastaa tuotannosta. Asukasmuutostyöinsinöörien, työmaapäälliköiden sekä vuosikorjausvastaavan esimies sekä tuotannon tulosvastuullinen.
Urakoitsija	Tilattujen asukasmuutosten lopullinen toteuttaja. Pohjola Rakennus Oy:n kanssa sopimussuhteessa toimiva kolmas osapuoli, joka toimii työmaapäällikön valvonnassa.
Urakoitsijakohtainen muutoslista	Asunnon perusvalinnoista ja erikseen tilatuista asukasmuutoksista koostuva dokumentti, joka sisältää kaikki yksittäisen urakoitsijan toteutettavaksi kuuluvat perusvalinnat ja asukasmuutokset.
Vapaa valinta-aika	Kalenteripäivät, joiden aikana asunnon ostaja voi vapaasti valita ja muuttaa perusvalikoiman mukaisia valintojaan. Vapaan valinta-ajan ulkopuolella pyydettyjen asukasmuutosten toteutusmahdollisuus selvitetään aina työmaapäälliköltä.
Vikasietoinen palvelinvirtualisointiratkaistu	Usean fyysisen laitteen muodostama kokonaisuus jolla varmistetaan, että palvelinvirtualisointia hyödynnettäessä fyysisen laitteen rikkoutuminen ei aiheuta virtuaalipalvelinten toiminnalle pitkää katkosta.
Virtuaalipalvelin	Palvelin, joka näkyy käyttäjälleen samoin kuin tavallinen fyysinen palvelin, mutta toimii palvelinvirtualisointia hyödyntävässä laiteympäristössä.
Vuosikorjaus	Lakiin perustuvassa vuositarkastuksessa havaittu ja todennettu virhe, jonka korjaamisesta pääurakoitsija on vastuussa.
Vuosikorjausvastaava	Pohjola Rakennus Oy:n työntekijä, jonka vastuulla on rakennushankkeiden vuosikorjaukset.



---

### 3 YLEISKUVAUS

#### 3.1 Järjestelmän hankkija

Järjestelmän hankkijaorganisaatio on Pohjola Rakennus Oy. Yritys on perheyritys, jolla on kokemusta talonrakentamisesta jo vuodesta 1989 lähtien. Yrityksellä on toimintaa Pirkanmaalla, pääkaupunkiseudulla sekä Jyväskylän alueella. Osaamista löytyy kaikilta talonrakentamisen osa-alueilta asuinrakentamisesta aina korjausrakentamiseen saakka ja asuntotuotantoa on kertynyt toiminnan aikana jo lähes 8000 asunnon verran.

Pohjola Rakennus Oy työllistää noin 60 henkilöä ja yrityksen liikevaihto on noin 66 miljoonaa euroa. Työmaita, joihin asukasmuutoksia toteutetaan, on vuosittain käynnissä noin viitisentoista. Historian perusteella voidaan olettaa, että yksittäisiä asukasmuutosten kohteena olevia asuntoja valmistuu vuosittain noin 300.

Pohjola Rakennus Oy panostaa yksilölliseen asiakaspalveluun ja haluaa olla johtava yritys laadussa. Toimintaa pyritään kehittämään jatkuvasti asiakastyytyväisyyden parantamiseksi esimerkiksi panostamalla asiakkaiden tiedottamiseen sekä yhteydenpitoon rakentamisen aikana. Lisäksi asiakastyytyväisyyttä ja toiminnan laatua pyritään parantamaan henkilöstön hyvinvointiin ja työtyytyväisyyteen panostamalla.

Pohjola Rakennus Oy toimii rakennushankkeissa pääurakoitsijana ja kantaa vastuun hankkeen toteuttamisesta ja valvonnasta. Varsinaiset rakennustyöt toteutetaan aliurakoitsijoiden toimesta Pohjola Rakennus Oy:n ohjauksessa. Asuntojen myynti toteutetaan yhteistyökumppaneina toimivien kiinteistönvälittäjien kautta. Erilliset asukasmuu-



---

tokset tarjotaan ja myydään Pohjola Rakennus Oy:n omien asukasmuutostyöinsinöörien toimesta.

### **3.2 Järjestelmän käyttötarkoitus**

Uuden järjestelmän tarkoitus on tukea ja tehostaa asukasmuutosten käsittelyprosessia Pohjola Rakennus Oy:ssä. Järjestelmän tulee tukea koko prosessia perusvalintojen tekemisestä, tarjousten laadinnan ja hyväksymisen kautta, aina tilattujen muutosten viestimiseen sekä laskuttamiseen saakka. Lisäksi järjestelmästä tulisi saada tarvittavat tiedot tehdyistä asukasmuutoksista vuosikorjaustöiden tarpeisiin.

Erityisen tärkeää on, että järjestelmä tukee tehokasta ja reaaliaikaista viestintää kaikkien osapuolien välillä, jotta tieto asuntoihin tilatuista muutoksista saadaan siirrettyä tuotantoon mahdollisimman nopeasti. Lisäksi järjestelmän tulee antaa riittävästi ja selkeästi tietoa saatavilla olevasta perusvalikoimasta ja tarjousten sisällöstä asunnon ostajalle, jotta päätösten tekeminen olisi kannustavaa ja helppoa. Tämä parantaa mahdollisuuksia saada tieto ajoissa muutosten toteuttajille, jolloin kalliit viime hetken muutokset saadaan minimoitua tuotannon puolella.

Järjestelmän tärkeimpänä tehtävänä on siten tarjota portaali, joka mahdollistaa tiedon tehokkaan ja reaaliaikaisen siirtämisen läpi koko ketjun asunnon ostajalta eli muutosten tilaajalta aina urakoitsijoille eli muutosten toteuttajille saakka. Asukasmuutostyöinsinöörien näkökulmasta uuden järjestelmän toivotaan säästävän työaika, vähentävän virheitä sekä yhtenäistävän asukasmuutostyöprosessia yrityksessä. Liiketoiminnan näkökulmasta järjestelmän toivotaan tuovan hyötyjä työajan säästön, laadun sekä asiakasty-



---

tyväisyyden paranemisen, turhan työn välttämisen sekä virheiden vähenemisen kautta. Lisäksi järjestelmän toivotaan antavan tulevaisuudessa tietoa esimerkiksi asunnoille tarjottavan perusvalikoiman kehittämiseksi sekä muutostöiden hinnoittelutyön helpottamiseksi ja yhtenäistämiseksi.

Uusi järjestelmä tulee korvaamaan nykyisen asukasmuutostyöohjelman. Nykyinen käytössä oleva ohjelma on itse rakennettu ja jokaiselle työasemalle erikseen asennettava paikalliseen tietokantaan perustuva yksinkertainen sovellus. Jokaisella asukasmuutostyöinsinöörillä on oma paikallinen tietokantansa, johon vain hänellä on pääsy, ja johon on tallennettu hänen kauttaan tilatut asukasmuutokset. Nykyisten asukasmuutostyöohjelmien tietoja ei ole tarpeen tuoda uuteen järjestelmään, vaan uuden järjestelmän käyttö voidaan aloittaa ns. puhtaalta pöydältä.

### **3.3 Käyttäjät ja toimintaympäristö**

Järjestelmän pääasiallisia käyttäjiä ovat asukasmuutostyöinsinöörit sekä työmaapäälliköt. Tämän lisäksi tärkeitä käyttäjäryhmiä ovat asunnon ostajat, urakoitsijat sekä vuosikorjausvastaavat, jotka käyttävät tarvittaessa osia järjestelmästä. Urakoitsijoiden ja vuosikorjausvastaavien tarpeet koskevat lähinnä tiedon hakemista. Järjestelmästä välillisesti, pääasiassa raporttien kautta, hyötyviä tahoja ovat edellisten lisäksi Pohjola Rakennus Oy:n johto sekä myyntilaskutuksesta vastaavat henkilöt.

Järjestelmän pääasiallinen tarkoitus on tehostaa ja parantaa asukasmuutosten käsittelyprosessia Pohjola Rakennus Oy:ssä, joten asukasmuutostyöinsinöörien, työmaapäälliköiden sekä yritysjohton tarpeet ja toiveet ovat järjestelmää määrittäessä etusijalla.



---

Järjestelmän käyttäjäkunta on levinnyt laajalle maantieteelliselle alueelle, joten järjestelmän pääasiallinen käyttöympäristö tulisi olla Internet. Lisäksi käyttäjäkunnan monimuotoisuuden vuoksi järjestelmän tulisi olla selainpohjainen vähintään työmaapäälliköille, urakoitsijoille sekä asunnon ostajille tarjottavien palveluiden osalta.

### **3.4 Kytkeytyminen muihin järjestelmiin ja prosesseihin**

Tuleva järjestelmä liittyy osaltaan taloushallinnon prosesseihin sekä taloushallinnon tietojärjestelmään. Asunnon ostajien tilaamien muutostöiden laskutusta hoidetaan taloushallinnon järjestelmän avulla. Lisäksi taloushallinnon tietojärjestelmästä saadaan tarvittavaa tietoa asukasmuutostyöprosessin kustannusten ja tuottojen seuraamista varten.

Taloushallinnon henkilöstö ylläpitää lisäksi asunnon ostajien rekisteriä asuntokohteittain, joten taloushallinto tuottaa tulevalle järjestelmälle tärkeää tietoa asunnon ostajista yhteystietoineen. Tällä hetkellä asunnon ostajien yhteystietoja ylläpidetään Microsoft Excel sovelluksella toteutetussa taulukossa.

Asukasmuutostyöprosessi liittyy vahvasti tuotantoprosesseihin, joten asukasmuutostyöprosessin tuottamia tietoja voidaan osaltaan hyödyntää esimerkiksi tuotantoprosessien kehittämisen tukena. Vastaavasti tuotannon puolelta saadaan tarvittavaa tietoa asukasmuutostyöprosessin ja –järjestelmän kehittämiseen.

Pohjola Rakennus Oy, asukasmuutostyöjärjestelmän vaatimusmäärittely



---

Tarkempi kuvaus asukasmuutostyöjärjestelmän liittymisestä muihin tietojärjestelmiin sekä käyttöympäristönsä on kuvattu luvuissa 6.1 (Liittyvät järjestelmät ja käyttöympäristö) ja 6.2 (Rajapinnat muihin järjestelmiin ja käyttöympäristöön).



---

## 4 TOIMINNALLISET VAATIMUKSET

Seuraavissa alaluvuissa on kuvattu järjestelmälle asetettavat toiminnalliset vaatimukset. Jotta toiminnallisten vaatimusten ymmärtäminen olisi lukijalle helpompaa, esitellään aluksi kuvaus tavanomaisesta tulevaisuuden prosessista, jota uudella järjestelmällä olisi tarkoitus tukea. Tämän jälkeen käsitellään lyhyesti nykytilan ongelmia ja puutteita, esitellään tulevan järjestelmän tärkeimmät toiminnot sekä järjestelmälle asetettavat toiminnalliset vaatimukset ja tarpeet käyttäjätarinoiden muodossa.

### 4.1 Esimerkki tavanomaisesta uudella järjestelmällä tuettavasta asukasmuutostyöprosessista

Seuraava esimerkki on kuvitteellinen tapahtumaketju, jonka tarkoituksena on kuvata Pohjola Rakennus Oy:n asukasmuutostyöprosessia tulevaisuudessa. Kuvauksen mukaiseen toimintaan pääseminen vaatii prosessia tukevan järjestelmän hankintaa sekä itse asukasmuutostyöprosessin kehittämistä. Kuvaus on yksinkertainen ja pelkistetty, sillä sen tarkoitus on pääasiassa johdattaa lukija ymmärtämään tavoiteltavaa asukasmuutostyöprosessia normaalitilanteissa sekä prosessin eri sidosryhmien tärkeimpiä tarpeita.

#### **Antti Ostajan tarina**

Antti Ostaja on päättänyt hankkia itselleen uuden kodin. Hän löytää mielestään sopivan hintaisen ja keskeisellä paikalla sijaitsevan asunnon, joka vaikuttaisi pohjakuvansa puolesta sopivan Antin tarpeisiin. Antti pyytää asuntoesitettä kiinteistönvälittäjältä ja sitä





---

tutkiessaan tulee entistä vakuuttuneemmaksi siitä, että asunto on hänelle juuri sopiva. Hän päättää hakea pankkilainaa asunnon ostamista varten ja saatuaan lainapäätöksen hän tekee kiinteistönvälittäjän kanssa kauppakirjan uudesta asunto-osakkeesta. Kiinteistönvälittäjä antaa Antille kaupanteon yhteydessä esitteen asuntoon tarjolla olevasta perusvalikoimasta sekä ohjeet perusvalintojen tekemiseen ja valintojen tekemisen aikarajat. Antti lähtee tämän jälkeen omaan kotiinsa tutustumaan esitteeseen kaikessa rauhassa.

Koska asunnon pohjakartta vaikutti jo asuntoa ostettaessa hyvin sopivan Antin tarpeisiin, ei tarvetta suurille muutoksille, kuten väliseinien siirrolle, ole olemassa. Antti siis voi rauhassa jäädä pohtimaan tulevia pintamateriaali-, kodinkone- yms. valintojaan, koska niiden määräpäivä on vasta pitkän ajan kuluttua. Muutamana iltana Antti selailee asuntomyyjän antamaa materiaalia ja löytää tämän jälkeen tiensä Pohjola Rakennus Oy:n tarjoamalle sivustolle, jossa hän pääsee näkemään kuvina miten erilaiset valinnat vaikuttavat asunnon ulkonäköön. Kuvat eivät ole Antin asunnosta, mutta antavat kuitenkin hyvin suuntaa siitä, miten asunto muuttuu valintoja muuttellessa.

Antti havaitsee, että perusvalikoimasta ei löydy sopivia häntä miellyttäviä kaapin ovia keittiön kaappeihin. Lisäksi silmää miellyttävät välitilan laatat löytyvät ainoastaan eri valmistajan valikoimasta kuin perusvalikoiman tuotteet. Toisaalta pistorasioita näyttäisi olevan liian vähän sekä makuuhuoneessa että olohuoneessa ja lisäksi olohuoneen antenniliitännät ovat tulevaan sisustukseen nähden suunniteltu hankalaan paikkaan. Havaitsemiensa tarpeiden vuoksi Antti päättää lähettää toivomistaan muutoksista kyselyä Pohjola Rakennus Oy:n palvelusivustolta löytämäänsä sähköpostiosoitteeseen.

Asukasmuutostyöinsinööri ottaa yhteyttä Anttiin seuraavana päivänä Antin toivomana ajankohtana. Koska Antille on selvää millaisia muutoksia hän haluaa, ja halutut muu-



---

tokset materiaaleihin sekä pistorasiointiin ja antennipistokkeiden paikkaan on selvillä, käyvät asukasmuutostyöinsinööri Pirjo sekä Antti puhelimesta halutut muutostarpeet läpi. Pirjo luonnostelee pohjakuvaan uudet pistorasioiden paikat Antin kertoman mukaisesti puhelun aikana. Lisäksi hän kirjoittaa Antin muut tarpeet ylös tulevaa tarjouksen laatimista varten. Puhelun lopuksi Pirjo kertoo Antille tekevänsä tarjouksen ja liittävänsä tarjoukseen mukaan luonnostelemansa kuvan pohjakarttaan tulevista muutoksista, ja että Antti tulee saamaan sähköpostiinsa muistutuksen kun tarjous on lisätty palvelusivustolle. Lisäksi Pirjo muistuttaa Anttia, että Antti voi tilata muutokset hyväksymällä tarjouksen voimassaoloaikana, sekä tarvittaessa pyytää lisätietoa tai muutosta tarjouksen sisältöön, mikäli jokin jää vielä asiassa mietityttämään.

Puhelun päätyttyä Pirjo ottaa välittömästi yhteyttä laatoituksia tekevään urakoitsijaan ja varmistaa Antin toivomien laattojen hinnan sekä mahdolliset muut ylimääräiset vaihdosta aiheutuvat kulut. Lisäksi Pirjo selvittää kalustetoimittajalta minkä hintaiset ovat Antin haluamat keittiökaapiston ovet. Pistorasioiden lisäämiseen ja antennipistokkeiden paikan muuttamiseen arviohinnat Pirjo tarkastaa aikaisempien vastaavien toteutuksien hinnoista.

Selvitettyään muutoksien mahdollisuuden sekä tarvittavat hintatiedot Pirjo avaa koneellaan asukasmuutostyöjärjestelmän etusivun, kirjautuu järjestelmään sekä etsii järjestelmästä Antin ostamia asuntoja. Pirjo löytää oikean asunnon, tarkastaa vielä että Antin tiedot on järjestelmässä oikein ja tämän jälkeen aloittaa uuden tarjouksen laatimisen. Tarjouksen laatiminen on helppoa valmiin tarjouspohjan avulla, johon syötetään ainoastaan tietyt perustiedot ja tarjous täydentyy muuten automaattisesti oikeilla tiedoilla. Tarjouksen liitteeksi Pirjo lisää vielä liitetiedostona skannaamansa pohjakuvaluonnoksen, jotta Antti voi tarkastaa pistorasioiden ja antennipistokkeiden sijoittelun ennen tarjouksen hyväksymistä. Tarkastettuaan tarjouksen sisällön vielä kertaalleen Pirjo lisää tar-



---

jouksen Antin omistaman asunnon tietoihin, jolloin Antille lähtee sähköpostiin tieto palvelusivustolle saapuneesta tarjouksesta sekä ohjeet tarjouksen tarkasteluun ja hyväksymiseen.

Antti löytää sähköpostistaan viestin saapuneesta tarjouksesta. Viestissä olevien ohjeiden mukaan hän avaa internetsivuston ja tunnistautuu järjestelmään. Tunnistautumisen jälkeen Antille avautuu sivusto, jossa hän voi tarkastella saamaansa muutostarjousta. Antti tarkastaa tarjouksen sisällön ja liitteenä olevan pohjakuvan ja toteaa, että hänen toivomansa laatat ovatkin hieman liian kalliita oletettuun verrattuna. Muuten tarjous vaikuttaa hyvältä. Antti tarkastelee lisää laattavaihtoehtoja ja havaitsee, että sittenkin perusvalikoimassa olevat laatat riittävät hänelle, etenkin jos keittiötaso vaihdetaan toisen väriseksi. Antti lähettää viestin toivomistaan muutoksista tarjoukseen Pirjolle ja kertoo tilanteesta.

Pirjo kirjautuu viestin saatuaan asukasmuutostyöjärjestelmään, etsii Antin asunnon tiedot järjestelmästä sekä valitsee tarjouksen muokkaukseen. Pirjo poistaa tarjouksesta laattoihin liittyvät kustannukset, lisää uuden keittiötason tarjoukseen ja lähettää tarjouksen uudelleen hyväksyttäväksi Antille. Antti saa tiedon sähköpostiinsa saapuneesta tarjouksesta ja koska tarjous on nyt hinnaltaan ja sisällöltään sopiva, Antti hyväksyy tarjouksen. Antin hyväksynnästä lähtee tieto sekä Pirjolle että rakennustöistä vastaavalle työmaapäällikölle. Lisäksi Antille lähtee tilausvahvistus, jossa eritellään vielä uudelleen tilatut muutokset hintoineen. Pirjo toimittaa saamansa tiedon eteenpäin urakoitsijalle toteuttamista varten.

Työmaapäällikkö avaa asukasmuutostyöjärjestelmän saatuaan tiedon asuntoon tulevasta muutoksesta sähköpostiinsa. Hän tarkastaa saapuneen tilauksen sisällön ja varmistaa että tilatut muutokset eivät vaadi välittömiä toimenpiteitä. Työmaapäällikkö jää odotta-

---



---

maan perusvalikoimaan liittyvän vapaan valinta-ajan päättymistä, minkä jälkeen hän tulostaa asuntoihin muutokset sisältävät huoneistonkortit sekä muutostöiden toteuttajia varten urakoitsijakohtaiset listat.

Ennen vapaan valinta-ajan päättymistä Antti saa sähköpostiinsa vielä ilmoituksen, että hänellä on joitakin valintoja tekemättä ja kerrotaan että mikäli hän ei täydennä valintojaan määräpäivään mennessä, tullaan puutteellisten valintojen osalta asuntoon laittamaan myymättömien asuntojen valikoima. Antti kirjautuu järjestelmään ja täydentää valintansa määräpäivään mennessä.

Antin elämäntilanne muuttuu yllättäen ja hänen on saatava joitakin muutoksia vielä viime hetkellä lisää. Hän ottaa uudelleen yhteyttä Pirjoon. Pirjo selvittää työmaapäällikön kanssa muutosten toteutusmahdollisuuden. Muutokset kohdistuvat sellaisiin osaluokkiin asunnossa, jotka ovat jo valmiita. Kuitenkin Pirjo ja työmaapäällikkö yhdessä toteavat että muutokset ehditään kyllä toteuttaa kokonaisurakan aikarajoitteiden puitteissa. Pirjo siis laatii tarjouspohjaa käyttäen tarjouksen muutoksista Antille. Tällä kertaa hinnoittelupohja lisää kuitenkin tarjoukseen huomattavasti enemmän kuluja, koska viimehetken muutos aiheuttaa purku- ja muita ylimääräisiä kuluja aikaisemmassa vaiheessa tilattuja muutoksia enemmän. Antti saa jälleen tiedon saapuneesta tarjouksesta, jonka hän käy edellisen tarjouksen tavoin hyväksymässä sähköisesti. Hyväksynnästä lähtee välittömästi tieto työmaapäällikölle, joka kirjautuu järjestelmään ja tulostaa uuden huoneistokortin sekä tiedottaa muutostöiden urakoitsijaa muuttuneista suunnitelmissa.

Rakentaminen etenee työmaalla loppusuoralle ja työmaapäällikkö ilmoittaa lopulta Pirjolle, että asukasmuutokset ovat tarkastettavissa. Pirjo tulostaa listat kaikkiin kyseisen työmaan asuntoihin tilatuista muutoksista ja tehdyistä perusvalinnoista ja käy paikan

---



---

päällä tarkastamassa toteutetut muutokset. Tarkastettuaan muutokset Pirjo kuittaa asukasmuutostyöjärjestelmään muutokset toteutetuiksi sekä hyväksyy samalla kohteen muutokset laskutettaviksi, jolloin niistä muodostuu siirtotiedosto taloushallinnon järjestelmää varten. Laskuttajalle lähtee ilmoitus aloittaa laskutus ja saatuaan ilmoituksen laskuttaja siirtää tiedot laskutusjärjestelmään ja laatii keskitetyksi laskut kaikista rakennuskohteeseen kohdistuneista asukasmuutoksista. Niinpä Anttikin saa laskun tilaamistaan muutoksista. Antti tarkastaa laskun sisällöstä, että lasku on sovitun mukainen. Tämän jälkeen hän tarkastaa muuttotarkastuksen yhteydessä, että hänen tilaamansa muutokset on toteutettu sovitusti. Muuttotarkastuksen jälkeen Antti maksaa laskun, koska hänellä ei ollut valittamista muutosten toteuttamisesta. Laskuttaja saa tiedon, että Antti on maksanut laskunsa ja vahvistaa avaintenluovuttajalle, että Antilla ei ole maksuja rästissä. Antti saa muuttopäivänä avaimet uuteen asuntoonsa ja pääsee viemään tavaransa uuteen kotiinsa. Asuntokohteen luovutuksen jälkeen Pirjo määrittää asukasmuutosohjelmassa asuntokohteen suljetuksi, jotta siihen ei voi enää kohdistaa uusia muutoksia.

Asuttuaan jonkin aikaa uudessa kodissaan Antti valitettavasti havaitsee joitakin pieniä kosmeettisia virheitä tapetoinnissa ja laattojen laadussa. Hän ilmoittaa havainnoistaan vuositarkastuksen yhteydessä ja virheet sovitaan korjattaviksi. Vuosikorjausvastaava kirjautuu asukasmuutostyöjärjestelmään omilla tunnuksillaan ja tarkastaa Antin asunnossa käytettyjen materiaalien ja laattojen tiedot, jotta hänen on helppo löytää oikeat materiaalit korjaustöitä varten. Tämän jälkeen korjaukset suoritetaan sovitusti ja Antti pääsee jatkamaan asumista korjatussa kodissaan.



---

## 4.2 Tärkeimmät puutteet ja ongelmat nykytilassa

Seuraavissa kappaleissa kuvataan tarkemmin nykytilan ongelmia, jotka on saatu verrattaessa edellä esitettyä kuvitteellista asukasmuutostyöprosessia nykytilan prosessiin, sekä purettaessa käyttäjä- ja sidosryhmähaastattelujen tuloksia. Osa esiin nousseista ongelmista liittyy nykyisen prosessin käytössä olevaan asukasmuutostyöohjelmaan ja osa itse asukasmuutostyöprosessiin.

Nykytilanteessa tieto asukasmuutoksista kirjataan asukasmuutostyöohjelmaan vasta sen jälkeen, kun asunnon ostaja on hyväksynyt tarjouksen. Tarjous toimitetaan asunnon ostajalle hyväksyttäväksi joko sähköpostilla, tavallisena kirjeenä tai Pohjola Rakennus Oy:n toimistolla käynnin yhteydessä. Tarjouksen hyväksymisen ja asukasmuutostyöohjelmaan kirjaamisen jälkeen muutoksista tulostetaan työmaata varten raportti, joka toimitetaan eteenpäin sähköpostilla asukasmuutostyöinsinöörin toimesta. Näin ollen tiedon kulku asiakkaalta muutoksen toteuttajalle sisältää monta eri hidastavaa ja virhealtista työvaihetta, esimerkiksi inhimillinen unohdus asukasmuutostyöinsinööriltä, postin hukkaama kirje tai hieman väärin muutostyöohjelmaan muotoiltu kuvaus tilatusta muutoksesta.

Asunnon ostajat kaipaavat enemmän tietoa ostamaansa asuntoon tarjolla olevasta perusvalikoimasta, sekä siitä miten asunnon visuaalinen ilme muuttuu eri vaihtoehtojen myötä. Aliurakoitsijat haluaisivat enemmän tietoa niistä muutoksista jotka heidän tulisi toteuttaa.

Nykyisestä ohjelmasta saadaan ainoastaan raportteja, jotka sisältävät kaikki yhtä asutokohdetta koskevat asukasmuutokset. Tästä johtuen eri raporttiversioissa esiintyvien eroavaisuuksien etsiminen vie paljon ylimääräistä aikaa asukasmuutosinsinööreiltä sekä työmaapäälliköiltä ja on virhealtista. Nykyisissä raporteissa ei myöskään näy versionu-



---

meroa tai tulostuspäivämäärää, minkä vuoksi on hyvin vaikeaa varmistua että kaikilla osapuolilla on käytössään uusin versio.

Kustannusseuranta on nykyisten tietojen varassa hyvin vaikeaa, sillä työmaalla ei aina tiedetä mihin hintaan aliurakoitsija on luvannut asukasmuutokset toteuttaa eikä sitä, millä hinnalla muutokset on asunnon ostajalle myyty. Tämä aiheuttaa ongelmaa etenkin tarkastettaessa asukasmuutosten toteuttamisesta tulleita ostolaskuja, jotka työmaapäällikkö hyväksyy.

Käytettävissä oleva tieto ei mahdollista tehokasta asukasmuutosten hinnoitteluperusteiden määrittelemistä tai hinnoittelun onnistumisen seuraamista. Esimerkiksi myöhäisessä rakentamisvaiheessa tilattujen asukasmuutosten kulut ovat usein huomattavasti aikaisessa rakentamisvaiheessa tilattuja suuremmat, eikä tätä osata nykyisin huomioida oikein hinnoittelussa. Tiedonpuutteen vuoksi asukasmuutokset hinnoitellaan usein alakanttiin muutosten todellisiin kustannuksiin nähden.

Tehoton tiedon siirtyminen eri osapuolien välillä, väärin ymmärretyt tai esitetyt tiedot sekä yhteisen toimintamallin puute koetaan suurimmiksi ongelmiksi nykyisessä toimintamallissa. Tämä näkyy viime kädessä siten, että oikea tieto ei ole oikea-aikaisesti tarvitsijoiden käytettävissä. Tästä aiheutuu turhia kustannuksia niin virheiden muodossa kuin turhan ja ylimääräisen työn määrässäkin.



---

### 4.3 Uuden järjestelmän tärkeimmät toiminnot

Edellä esitellyn tapahtumakuvauksen perusteella voidaan määritellä tulevan järjestelmän tärkeimmät toiminnot. Erityisen tärkeää on, että uusi järjestelmä auttaa siirtämään tietoa muutoksista nopeasti ja tehokkaasti tilaajalta toteuttajalle saakka. Toisin sanoen tieto tilatuista muutoksista pitää saada tilauksen jälkeen toimitettua oikealle muutoksen suorittavalle aliurakoitsijalle niin pian kuin mahdollista ja sellaisessa muodossa, että toimitetun tiedon perusteella muutoksen toteuttaminen virheettömästi on mahdollista. Lisäksi tieto pitää saada siirrettyä mahdollisimman nopeasti myös asuntokohteesta vastaavalle työmaapäällikölle valvontaa varten.

Jotta tiedonsiirto eri osapuolten välillä saadaan mahdollisimman tehokkaaksi, on kaikille osapuolille yhteinen tietojärjestelmä keskeisin tarve. Lisäksi kaikilla osapuolilla on yhteisessä järjestelmässä käytettävissään sama tieto tulevasta asukasmuutoksesta, jolloin yhteisen käsityksen muodostuminen on todennäköisempää.

Tiedonsiirron tehostamiseksi asiakkaan pitää pystyä tekemään järjestelmässä perusvalintoja ja hyväksymään tarjouksia ostamansa asunnon osalta. Asukasmuutostyöinsinöörin pitää pystyä luomaan uusi asuntokohde perusvalikoimineen, laskea asunnon ostajille helposti uusia tarjouksia sekä muutosten toteuttamisen jälkeen hyväksymään muutokset laskutukseen. Työmaapäällikön ja aliurakoitsijan pitää nähdä mitä muutoksia asuntoihin on tilattu.

Edellä mainitut seikat parantavat ja nopeuttavat tiedonsiirtoa ja tiedon laatua eri osapuolten välillä ja parantavat samalla asukasmuutostyöprosessia ja asiakaspalvelua. Prosessin käytettävissä oleva laadukas tieto tehokkaasti ja nopeasti siirrettynä vähentää kalta virheitä ja korjaustarpeita rakennusvaiheen aikana.





---

Tehokkaan tiedonsiirron lisäksi järjestelmän tulisi myös parantaa kustannuseurantaa asukasmuutostöiden osalta tarjoamalla työmaapäällikölle ja tuotantopäällikölle tietoa siitä, millä hinnalla muutos on tarjottu asiakkaalle sekä siitä millä hinnalla muutoksen toteuttava aliurakoitsija on luvannut muutoksen suorittaa. Järjestelmän tulisi myös tarjota tarvittavat tiedot asukasmuutosten laskuttamiseksi tilaajilta sekä seurantatietoa asukasmuutosten hinnoitteluperusteiden kehittämiseen ja tuottavuuden seuraamiseen.

Lisäksi on hyödyllistä tarjota tietoa asukasmuutostyöprosessin sekä asuntojen perusvalikoiman kehittämiseksi asukasmuutosinsinööreille ja tuotantopäällikölle. Järjestelmällä on myös mahdollista helpottaa vuosikorjausten toteuttamista tarjoamalla vuosikorjausvastaavalle tietoa asuntokohteisiin toteutetuista muutoksista.

#### **4.4 Järjestelmän välttämättömät käyttäjätarinat**

Alla on kuvattu järjestelmän toiminnalle asetettavat välttämättömät käyttäjätarinat. Jokainen käyttäjätarina sisältää yhden toiminnallisen vaatimuksen, joka järjestelmän on kyettävä ratkaisemaan heti ensimmäisestä tuotantokäyttöön otettavasta versiosta alkaen voidakseen tukea asukasmuutostyöprosessia. Välttämättömiksi on pääasiassa määritetty sellaiset käyttäjätarinat, jotka vaikuttavat oleellisesti viestinnän tehostumiseen prosessissa. Huomioitavaa on, että sama käyttäjätarina saattaa esiintyä usean eri toimijan kohdalla eri perusteluilla, jolloin käyttäjätarinan prioriteetti järjestelmällä tavoiteltavan hyödyn näkökulmasta muuttuu. Näissä tilanteissa käyttäjätarinaa käsitellään korkeimman yksittäiselle käyttäjätarinalle annetun prioriteetin mukaisesti.



Käyttäjätarinoiden seurattavuuden ja jäljitettävyyden parantamiseksi käyttäjätarinoille on muodostettu yksilölliset tunnisteet. Tunnisteen alkuosa tarkoittaa käyttäjätarinaa ja loppuosa muodostuu toimijan lyhenteestä ja käyttäjätarinan järjestysnumerosta. Toimijat on tunnisteissa lyhennetty seuraavasti:

- AS = asunnon ostaja
- TYP = työmaapäällikkö
- AMI = asukasmuutostyöinsinööri
- LS = laskuttaja
- TUP = tuotantopäällikkö
- UR = urakoitsija
- VK = vuosikorjausvastaava

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS1	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Perusvalikoiman tarkastelu	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan tarkastella ostamaani asuntoon tarjottavia valmiita materiaali- ja muutosvaihtoehtoja, jotta löytäisin itseäni miellyttävän kokonaisuuden yksinkertaisesti ja edullisesti.		

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS2	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Valintojen tekeminen perusvalikoimasta	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan voida valita perusvalikoimasta itseäni miellyttävät vaihtoehdot helposti silloin kun aikatauluuni sopii, jotta voin syventyä mahdollisiin perusvalikoimasta poikkeaviin muutostarpeisiin ja -toiveisiin.		

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS4	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Tarjouksen hyväksyminen		<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan tarkastella ja hyväksyä saamiani tarjouksia silloin kun minulla on aikaa, jotta voin syventyä rauhassa tarjouksen sisältöön ja hintatietoihin ennen sen hyväksymistä.	
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_TYP 2	<b><u>Toimija:</u></b> Työmaapäällikkö	<b><u>Alku-perä:</u></b> Työm.pääl l. haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Urakoitsijan antaman hinnan tarkastus		<b><u>Kuvaus:</u></b> Työmaapäällikkönä haluan tarkastaa urakoitsijan antaman hinnan muutokselle, jotta voin laskua hyväksyessäni varmistua laskun oikeellisuudesta.	
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_TYP 3	<b><u>Toimija:</u></b> Työmaapäällikkö	<b><u>Alku-perä:</u></b> Työm.pääl l. haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Huoneistokortin tulostus		<b><u>Kuvaus:</u></b> Työmaapäällikkönä haluan tulostaa versionumerollisen asuntoon sijoitettavan, asunnon kaikki asukasmuutokset sisältävän huoneistokortin, jotta muutosten toteuttamisen seuranta ja sovittujen muutosten viestiminen toteuttajille on mahdollisimman tehokasta.	
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_TYP 5	<b><u>Toimija:</u></b> Työmaapäällikkö	<b><u>Alku-perä:</u></b> Työm.pääl l. haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Urakoitsijakohtaisen muutoslistan tulostus		<b><u>Kuvaus:</u></b> Työmaapäällikkönä haluan tulostaa versionumerollisen urakoitsijakohtaisen muutostyölistan, josta ilmenee asuntokohteen kaikki yhtä urakoitsijaa koskevat muutokset. Lista tehostaa viestintää toteuttajien suuntaan ja sen avulla urakoitsijan on myös helppo tehdä toteuttamisessa tarvittavat materiaalihankinnat.	

<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM 11	<b><u>Toimija:</u></b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b>	Määrittely- lupalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b>	Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b>	Uuden kohteen perustaminen	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan lisätä käsittelyyn uuden asuntokohteen perusvalikoimiseen ja myymättömän asunnon valikoimiseen, jotta asunnon ostajilla on mahdollisuus tarkastella ja tehdä valintojaan. Lisäksi tämä mahdollistaa muutostöitä koskevien tarjousten kohdistamisen tietyille asunnolle ja ostajalle.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM 12	<b><u>Toimija:</u></b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b>	Määrittely- lupalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b>	Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b>	Asunnon ostajati- tojen hallinta	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan voida hallinnoida asunnon ostajien tietoja, jotta voin osoittaa tarjoukset ja tilausvahvistukset oikeille tilaajille sekä pitää asunnon ostajiin tarvittaessa yhteyttä.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM 15	<b><u>Toimija:</u></b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b>	Määrittely- lupalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b>	Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b>	Tarjouksen laadinta	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan luoda selkeitä tarjouksia asunnon ostajien tarpeiden mukaisista muutoksista mahdollisimman helposti ja nopeasti, jotta mahdolliset muutostilaukset saataisiin tuotannon tietoon niin aikaisessa rakentamisvaiheessa kuin mahdollista.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM 16	<b><u>Toimija:</u></b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b>	Määrittely- lupalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b>	Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b>	Tarjouksen toimitus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan toimittaa tekemäni tarjoukset helposti ja nopeasti hyväksyttäväksi, jotta mahdolliset muutostilaukset saataisiin tuotannon tietoon niin aikaisessa rakentamisvaiheessa kuin mahdollista.				

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AM 19	<b><u>Toimija:</u></b> Asukasmuutos-työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b> Määrittelypalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Tilausvahvistuksen toimitus	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan toimittaa asiakkaalle tarkastettavaksi tilausvahvistuksen, joka sisältää kaikki asiakkaan tilaamat muutokset ja perusvalinnat. Tilausvahvistuksen avulla viestitään tilaajalle tieto kaikista asuntoon sovitusta muutoksista ja tilaajan on helppo tarkastaa muutokset yhdestä dokumentista.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AM 110	<b><u>Toimija:</u></b> Asukasmuutos-työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b> Määrittelypalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Laskutustietojen toimitus	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan toimittaa asukasmuutosten laskutustiedot taloushallinnolle kohteen valmistumisen läheystyössä, jotta sovitut muutokset saadaan laskutettua tilaajilta ennen avaintenluovutusta.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AM 113	<b><u>Toimija:</u></b> Asukasmuutos-työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b> Määrittelypalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Asuntokohteen sulkeaminen tuotannosta	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan sulkea asuntokohteen laskutustietojen toimittamisen jälkeen, jotta kohteelle ei voida enää lisätä muutoksia.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AM 114	<b><u>Toimija:</u></b> Asukasmuutos-työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b> Määrittelypalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Välttämätön
<b><u>Nimi:</u></b> Vapaiden valinta-aikojen määrittäminen asuntokohteelle	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan määrittää vapaan valinta-ajan eri valintakohteille, jotta voin määrittää vapaiden valintojen tekemiselle aikarajan. Asiakkaan on aina otettava yhteys muutostyöinsinööriin vapaan valinta-ajan jälkeisissä muutostarpeissa.		

<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM I21	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asukas- muutos- työinsi- nööri	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Määritte- lypalaveri	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Vält- tämä- tön
<b><u>Nimi:</u></b>	Liitteiden lisääminen	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyönsinöörinä haluan tarvittaessa liittää muutostyön yhteyteen tarkentavia liitetietoja, jotta haluttu muutos olisi mahdollisimman havainnollisesti kuvattu ja tulisi selväksi kaikille osapuolille (esim. kuva muutoksesta tai pohjakuvasta).				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_LS1	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Laskuttaja	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Sähköpos- tikeskuste- lu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Vält- tämä- tön
<b><u>Nimi:</u></b>	Asuntokohtaisen laskutusmäärän selvittäminen	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Laskuttajana haluan saada tiedon yksittäisen asunnon asukasmuutosten kokonaisarvosta, jotta osaan laatia asiakkaalle lähtevän laskun oikein.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_TYP 7	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Työmaa- päällikkö	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Työm.pääl- l. haastat- telu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Vält- tämä- tön
<b><u>Nimi:</u></b>	Tieto uusista asukasmuutoksista	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Työmaapäällikkönä haluan saada välittömästi tiedon uudesta vapaan valinta-ajan ulkopuolella tilatusta asukasmuutoksesta, jotta voin huolehtia tiedon siirtymisestä muutoksen toteuttajalle saakka.				

#### 4.5 Järjestelmän tärkeät käyttäjätarinat

Alla on kuvattu järjestelmän toiminnalle tärkeät käyttäjätarinat. Tärkeät käyttäjätarinat sisältävät sellaiset järjestelmälle asetettavat toiminnalliset vaatimukset, jotka järjestelmän avulla on tärkeää pystyä ratkaisemaan tulevaisuudessa. Näiden vaatimusten ei ole välttämätöntä sisältyä järjestelmään ensimmäisen version käyttöönottovaiheessa, mutta ne on kuitenkin oltava mahdollista sisällyttää järjestelmään myöhemmin kohtuullisen

pienellä työmäärällä ja kustannuksilla. Tärkeiksi käyttäjätarinoiksi on määritetty pääsääntöisesti sellaiset käyttäjätarinat, jotka liittyvät kustannusseurantaan tai prosessin sekä tarjottavien perusvalikoimien kehittämiseen.

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS3	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b> Tarjouksen pyytäminen	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan voida helposti pyytää tarjousta toivomistani perusvalikoimaan kuulumattomista muutoksista, jotta saisin selville toivomieni erikoisempien muutosten toteutusmahdollisuuden ja -hinnan päätöksentekoa varten.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS5	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b> Tehtyjen valintojen muokkaus	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan tarvittaessa muokata tekemiäni perusvalintoja, jotta saan ostamani asunnon mukautumaan tarpeideni tai toiveideni muutoksiin.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS9	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b> Tieto saapuneesta tarjouksesta	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan saada tiedon saapuneesta tarjouksesta, jotta osaan mennä tarkastamaan ja hyväksymään tarjouksen.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS10	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b> Tieto lähestyvistä vapaan valinta-ajan päättymisestä	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan saada tiedon lähestyvistä vapaan valinta-ajan päättymisestä, mikäli asuntoni valinnat ovat puutteellisia. Tämä on tärkeää, jotta muistan ja voin täydentää valintani tarvittaessa.		

<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AS1 1	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asunnon ostaja	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Ostajan haastattelu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Tieto saapuneesta tilausvahvistuksesta	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asunnon ostajana haluan saada tiedon saapuneesta tilausvahvistuksesta, jotta osaan mennä tarkastamaan tilausvahvistuksen sisällön ja oikeellisuuden.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AS1 2	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asunnon ostaja	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Ostajan haastattelu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Omien tietojen muokkaus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asunnon ostajana haluan voida muokata omia yhteystietojani, jotta niiden muuttuessa tai ollessa puutteellisia voin varmistaa tiedon tulevan oikeaan paikkaan.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_TUP 1	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Tuotanto- päällikkö	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Tuot.pääll. haastattelu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Kohteen muutosten kokonaisarvon tarkastus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Tuotantopäällikkönä haluan tarkastaa asuntokohteelle sovittujen asukasmuutosten kokonaismyyntihinnan, jotta osaan arvioida asukasmuutoksista saatavia tuottoja ja verrata myyntihintaa muutosten kustannusarvioon.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_TUP 2	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Tuotanto- päällikkö	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Tuot.pääll. haastattelu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Toteutettujen muutosten määrän tarkastus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Tuotantopäällikkönä haluan tarkastaa tiettyyn ajanhetkeen mennessä toteutetut muutokset, jotta voin verrata toteutettuja muutoksia ja niiden kustannuksia suhteessa asuntokohteen asukasmuutosten kokonaiskustannusarvioon. Näin voin ennakoida ja valvoa asukasmuutosten kustannusten ja tuottojen toteutumista.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_TUP 3	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Tuotanto- päällikkö	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Tuot.pääll. haastattelu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Yksittäisen asukas- muutoksen tuoton tarkastus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Tuotantopäällikkönä haluan tarkastaa yksittäisestä muutostyöstä saadut tuotot voidakseni verrata niitä muutostyön toteutuneisiin kustannuksiin, jotta voin tarkastaa hinnoittelun onnistumisen ja kehittää hinnoittelupolitiikkaa.				



<b>Tunniste:</b>	KT_TYP 1	<b>Toimi- ja:</b>	Työmaa- päällikkö	<b>Alku- perä:</b>	Työm.pääl l. haastat- telu	<b>Priori- teetti:</b>	Tärkeä
<b>Nimi:</b>	Kohteen muutosten kokonaisarvon tarkastus	<b>Kuvaus:</b>	Työmaapäällikkönä haluan tarkastaa vastuullani olevalle rakennushankkeelle tulevien asukasmuutosten kokonaisarvon, jotta voin verrata tulevia tuottoja kustannusarvioon ja varmistua että tuotto on kustannuksia suurempi.				
<b>Tunniste:</b>	KT_TYP 4	<b>Toimi- ja:</b>	Työmaa- päällikkö	<b>Alku- perä:</b>	Työm.pääl l. haastat- telu	<b>Priori- teetti:</b>	Tärkeä
<b>Nimi:</b>	Muutostöiden valmistumisen kuittaus	<b>Kuvaus:</b>	Työmaapäällikkönä haluan voida kuitata tarkastamani asukasmuutokset toteutetuiksi, jotta voin seurata muutostöiden etenemistä ja päivittää tarvittaessa kustannusarviota.				
<b>Tunniste:</b>	KT_TYP 8	<b>Toimi- ja:</b>	Työmaa- päällikkö	<b>Alku- perä:</b>	Työm.pääl l. haastat- telu	<b>Priori- teetti:</b>	Tärkeä
<b>Nimi:</b>	Tieto vapaan valinta-ajan päättymisestä	<b>Kuvaus:</b>	Työmaapäällikkönä haluan saada tiedon vapaan valinta-ajan päättymisestä, jotta osaan tulostaa ensimmäiset huoneistokorttien ja urakoitsijakohtaisten muutoslistojen versiot.				
<b>Tunniste:</b>	KT_AM I3	<b>Toimi- ja:</b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b>Alku- perä:</b>	Määrittely- lupalaveri	<b>Priori- teetti:</b>	Tärkeä
<b>Nimi:</b>	Urakoitsijatietojen hallinta	<b>Kuvaus:</b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan hallita osaltani urakoitsijatietoja, jotta käytettävissäni on oikeat yhteyshenkilöt ja urakoitsijat esimerkiksi asunnon ostajalle tehtävää tarjousta laadittaessa sekä toimitettaessa muutosten toteuttajille tietoja tilatuista asukasmuutoksista.				

<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM 14	<b><u>Toimija:</u></b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b>	Määrittely- lupalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Perusvalikoimamateriaalin hallinta	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan tarvittaessa muokata asunto-kohteiden perusmateriaalivalikoimaa, jotta mahdolliset muutokset esimerkiksi materiaalien saatavuudessa tai hinnoittelussa tulee huomioiduksi.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM 17	<b><u>Toimija:</u></b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b>	Määrittely- lupalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Tarjouksen muokaus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan muokata jo toimittamiani tarjouksia asiakkaiden muuttuneiden toiveiden tai asiakkaalta saamieni lisätietojen mukaan, jotta pystyisin mahdollisimman helposti ja nopeasti reagoimaan tilaajan muuttuneisiin toiveisiin ja tarpeisiin, sekä toimittamaan mahdolliset muutostilaukset tuotannon tietoon niin aikaisessa rakentamisvaiheessa kuin mahdollista.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM 18	<b><u>Toimija:</u></b>	Asukas- muutos- työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b>	Määrittely- lupalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Muutostöiden valmistumisen kuittaus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan määrittää tarkastamani asukasmuutokset toteutetuiksi, jotta muutostöiden toteutumista voidaan seurata ja valvoa.				

<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM I12	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asukas- muutos- työinsi- nööri	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Määritte- lypalaveri	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Urakoitsijakohtaisen muutoslistan tulos- tus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan tarvittaessa tulostaa versionumerollisen urakoitsijakohtaisen muutostyölistan, joka sisältää kaikki yhtä urakoitsijaa koskevat muutokset. Listan avulla voidaan viestiä urakoitsijoita ja työmaata sovitusta muutoksista, sekä käyttää listaa apuna valmiiden muutosten tarkastamisessa.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM I16	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asukas- muutos- työinsi- nööri	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Tuot.pääl. haastattelu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Yksittäisen asukas- muutoksen tuoton tarkastus	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan tarkastaa yksittäisestä muu- tostyöstä saadut tuotot voidakseni verrata niitä muutostyön toteu- tuneisiin kustannuksiin, jotta varmistun tekemäni hinnoittelun oi- keellisuudesta sekä pystyn kehittämään hinnoitteluani tarpeen vaa- tiessa.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM I17	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asukas- muutos- työinsi- nööri	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Määritte- lypalaveri	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Tarjoushistorian tarkastelu	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan pystyä tarkastelemaan asun- non ostajille aiemmin tehtyjä tarjouksia, jotta nopeutan uusien sa- mankaltaisten tarjousten laadintaa. Lisäksi voin hyödyntää tietoa perusvalikoiman kehittämisessä.				
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM I18	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asukas- muutos- työinsi- nööri	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Määritte- lypalaveri	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b>	Vanhojen asukas- muutosten selailu	<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan tarkastella aikaisempia asu- kasmuutoksia voidakseni hyödyntää historiatietoja esimerkiksi toiminnan tai hinnoittelun kehittämisessä.				



<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AM I19	<b><u>Toimija:</u></b> Asukasmuutos-työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b> Määrittelypalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b> Myyttömien asuntojen valikoiman hallinta	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan tarvittaessa asuntokohteiden myymättömien asuntojen valikoimaa, jotta mahdolliset muutokset esimerkiksi materiaalien saatavuudessa tai hinnoittelussa tulee huomioiduksi.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AM I20	<b><u>Toimija:</u></b> Asukasmuutos-työinsinööri	<b><u>Alku-perä:</u></b> Määrittelypalaveri	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b> Tieto asunnon ostajan puutteellisista valinnoista	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan saada tiedon, mikäli asunnon ostaja ei ole tehnyt valintojaan vapaan valinta-ajan päättymisen lähestyessä, jotta voin olla yhteydessä asunnon ostajaan ja selvittää tilanteen.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_UR1	<b><u>Toimija:</u></b> Urakoitsija	<b><u>Alku-perä:</u></b> Työm.pääl. haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Tärkeä
<b><u>Nimi:</u></b> Asukasmuutoslistojen tulostus	<b><u>Kuvaus:</u></b> Urakoitsijana haluan saada helposti ajantasaiset listat itseäni koskevista muutoksista asunnoittain ja asuntokohteittain, jotta voin valmistella tarvittavat materiaalihankinnat ja suunnitella töiden toteutuksen.		

#### 4.6 Järjestelmän hyödylliset käyttäjätarinat

Alla on kuvattu hyödyllisiksi määritellyt käyttäjätarinat. Nämä ovat toiminnallisia vaatimuksia, jotka lisäävät järjestelmään hyödyllisiä ominaisuuksia, mutta eivät ole järjestelmän käyttötarkoituksen kannalta kriittisiä toiminnallisuuksia. Tästä huolimatta vaa-



timukset on tärkeä huomioida järjestelmän suunnittelussa ja ratkaisun arvioinnissa, sillä ne saattavat muuttua tärkeiksi tai välttämättömiksi vaatimuksiksi myöhemmässä vaiheessa. Järjestelmän on tällöin oltava valmis mukautumaan näihin muuttuneisiin vaatimuksiin.

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS6	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Hyödyllinen
<b><u>Nimi:</u></b> Sovittujen muutosten tarkastelu	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan voida tarkastaa ostamaani asuntoon toteutettavaksi sovitut muutokset hintoineen, jotta voin valmistautua tuleviin kustannuksiin sekä varmistua että sovitut muutokset vastaavat valintojani ja tilauksiani.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS7	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Hyödyllinen
<b><u>Nimi:</u></b> Vaihtoehtojen visuaalinen tarkastelu	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan nähdä miten suunnittelemani muutokset ja valinnat vaikuttavat asunnon visuaaliseen ilmeeseen, jotta minun on helpompaa arvioida tarjolla olevia vaihtoehtoja ja tehdä lopullisia valintoja.		
<b><u>Tunniste:</u></b> KT_AS8	<b><u>Toimija:</u></b> Asunnon ostaja	<b><u>Alku-perä:</u></b> Ostajan haastattelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Hyödyllinen
<b><u>Nimi:</u></b> Muutoksen pyytäminen tarjoukseen	<b><u>Kuvaus:</u></b> Asunnon ostajana haluan voida pyytää muutosta jo saamaani tarjoukseen, jotta voisin saada tarjouksen mukautumaan tarpeisiini.		

<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_TYP 6	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Työmaa- päällikkö	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Työm.pääl l. haastat- telu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Hyö- dylli- nen
<b><u>Nimi:</u></b>	Urakoitsijatietojen hallinta						
<b><u>Kuvaus:</u></b>	Työmaapäällikkönä haluan voida hallinnoida vastuullani olevan rakennushankkeen urakoitsijatietoja tarvittaessa, jotta käytettävissäni on ajantasaiset tiedot sekä oikeat urakoitsijoiden yhteyshenkilöt yhteydenpitoa ja viestintää varten.						
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_TYP 9	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Työmaa- päällikkö	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Työm.pääl l. haastat- telu	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Hyö- dylli- nen
<b><u>Nimi:</u></b>	Koostelista vapaan valinta-ajan muutoksista ja valinnoista						
<b><u>Kuvaus:</u></b>	Työmaapäällikkönä haluan saada koostelistan asuntokohteeseen tulevista muutoksista säännöllisin väliajoin vapaan valinta-ajan kuluessa, jotta pysyn tietoisena tulevien muutosten määrästä ja mahdollista erikoisemmista muutoksista.						
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM I11	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asukas- muutos- työinsi- nööri	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Määritte- lypalaveri	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Hyö- dylli- nen
<b><u>Nimi:</u></b>	Huoneistokortin tulostus						
<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan tarvittaessa tulostaa versionumerollisen huoneistokortin, joka sisältää yksittäisen asunnon kaikki valinnat ja tilatut muutokset. Huoneistokortin avulla voidaan tarvittaessa viestiä urakoitsijoita ja työmaata. Huoneistokorttien avulla voidaan lisäksi tarkastaa muutosten toteutus ja ne voidaan haluttaessa liittää osaksi vuosikorjauskansiota huoltotöiden helpottamiseksi.						
<b><u>Tunniste:</u></b>	KT_AM I15	<b><u>Toimi- ja:</u></b>	Asukas- muutos- työinsi- nööri	<b><u>Alku- perä:</u></b>	Määritte- lypalaveri	<b><u>Priori- teetti:</u></b>	Hyö- dylli- nen
<b><u>Nimi:</u></b>	Eniten tilattujen asukasmuutosten selvitys						
<b><u>Kuvaus:</u></b>	Asukasmuutostyöinsinöörinä haluan selvittää millaisia perusvalikoiman ulkopuolisia muutoksia asunnon ostajat eniten tilaavat, jotta osaan kehittää tulevien asuntokohteiden perusvalikoimaa paremmin tarpeita vastaavaksi.						



<b><u>Tunniste:</u></b> KT_UR2	<b><u>Toimia:</u></b> Urakoitsija	<b><u>Alku-perä:</u></b> Työm.pääl l. haastatelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Hyödyllinen
<b><u>Nimi:</u></b> Muutostöiden edistymisen seuranta	<b><u>Kuvaus:</u></b> Urakoitsijana haluan voida seurata vastuulleni kuuluvien muutostöiden toteutumisen edistymistä, jotta voin tarvittaessa puuttua havaitsemiini ongelmiin toteutuksessa.		

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_VK 1	<b><u>Toimia:</u></b> Vuosikorjausvastaava	<b><u>Alku-perä:</u></b> Työm.pääl l. haastatelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Hyödyllinen
<b><u>Nimi:</u></b> Asunnoissa käytettyjen materiaalien selvitys	<b><u>Kuvaus:</u></b> Vuosikorjausvastaavana haluan saada selville mitä materiaaleja asuntojen rakentamisessa ja pinnoissa on käytetty, jotta osaan hankkia tarvittavat materiaalit tarpeellisten korjaustöiden suorittamiseksi.		

<b><u>Tunniste:</u></b> KT_VK 2	<b><u>Toimia:</u></b> Vuosikorjausvastaava	<b><u>Alku-perä:</u></b> Työm.pääl l. haastatelu	<b><u>Prioriteetti:</u></b> Hyödyllinen
<b><u>Nimi:</u></b> Korjausvastuun poikkeuksien selvitys	<b><u>Kuvaus:</u></b> Vuosikorjausvastaavana haluan selvittää mahdolliset asiakkaiden kanssa sovitut poikkeukset normaaleista korjausvelvollisuuksista sekä korjausvelvollisuuden ulkopuolelle jäävät erityismuutokset, jotta työaikaani ei kulu turhaan tällaisten töiden selvittelyssä.		



---

## 5 EI-TOIMINNALLISET VAATIMUKSET

Seuraavissa luvuissa on kuvattu järjestelmälle asetettavat ei-toiminnalliset vaatimukset. Tarkoituksena on määrittää reunaehdot ja rajaukset sille, millainen järjestelmä voidaan hankkia tai toteuttaa toiminnallisten vaatimusten täyttämiseksi. Suuri osa esitetyistä ei-toiminnallisista vaatimuksista on neuvoteltavissa ratkaisukohtaisesti. Ne on kuitenkin haluttu tuoda esille, jotta ne tulevat huomioiduksi ratkaisutapaa ja tietojärjestelmää valittaessa ja suunniteltaessa.

### 5.1 Käytettävyys

Tulevan järjestelmän on myös oltava yksinkertainen käyttää, koska nykyisen prosessin tukemisessa käytettävä sovellus on ollut hyvin helppokäyttöinen ja yksinkertainen. Järjestelmän peruskäytön oppimiseen tai uuden käyttäjän perehdyttämiseen ei saa kulua monia ylimääräisiä työtunteja. Eniten käytettävien perustoimintojen kuten asiakasmuutossinöörin suorittama tarjousten käsittely, asiakkaan tietojen etsintä ja tarkastelu, asunnon muutostietojen selailu, perusvalikoiman tarkastelu, perusvalintojen tekeminen, tarjousten hyväksyminen sekä huoneistokorttien ja urakoitsijakohtaisten listojen tulostaminen on löydyttävä järjestelmästä nopeasti ja helposti heti järjestelmän avaamisen jälkeen. Lisäksi järjestelmän ulkoasun tulee olla yksinkertainen sekä selkeä ja sisältää ainoastaan kunkin käyttäjän tarvitsemat toiminnot. Minkään perustoiminnon (pois lukien tarjousten käsittely) suorittaminen ei keskivertokäyttäjältä saisi viedä puolta minuuttia kauempaa, kun suorittamisaikaan ei huomioida tiedon sisäistämiseen tai tarkastamiseen kuluvaa aikaa.





---

Käytännössä edellä mainittuihin tarpeisiin voidaan vastata parhaiten järjestelmällä, joka sisältää ainoastaan toiminnallisten vaatimusten ja tarpeiden toteuttamiseksi kulloinkin tarvittavat ominaisuudet ja johon voidaan määrittää erilaisia toiminnallisuuksia sisältäviä käyttäjäprofiileja. Ylimääräisistä toiminnallisuuksista saattaa pahimmassa tapauksessa olla järjestelmän käyttäjien kannalta ainoastaan haittaa. Vähäisempi toiminnallisuuksien määrä pitää järjestelmän lisäksi yksinkertaisempänä ja siten myös käytön opettelu on helpompaa ja nopeampaa. Käytettävyyden ja käytön oppimisen kannalta on tärkeää myös, että järjestelmästä löytyy käyttöliittymään integroitu käyttöohje, joka kattaa järjestelmän eri toiminnallisuudet.

Käytettävyyden kannalta on lisäksi erittäin tärkeää, että järjestelmä kehottaa korjaamaan mahdolliset puutteelliset tai virheelliset syötteet ennen tietojen tallentamista. Lisäksi järjestelmän tulee antaa selkokielen virheilmoitus mahdollisesta virhetilanteesta, jotta käyttäjän on helpompi kommunikoida järjestelmätuen kanssa. Virheiden käsittelyyn sekä syötteiden tarkastukseen liittyvät vaatimukset ovat erityisen tärkeitä niiden toiminnallisuuksien osalta, jotka ovat asunnon ostajien ja urakoitsijoiden käytettävissä.

Järjestelmän käyttäjäkunta on levinnyt maantieteellisesti laajalle alueelle. Työmaapäälliköt käyttävät järjestelmää pääasiassa työmaakonttoreilta ja asukasmuutostyöinsinöörit Pohjola Rakennus Oy:n toimistolta. Asunnon ostajat sekä urakoitsijat voivat haluta käyttää järjestelmää käytännössä mistä tahansa. Tämän vuoksi käytettävyyden kannalta on välttämätöntä, että järjestelmä on käytettävissä Internetin välityksellä selainpohjaisesti. Lisäksi asunnon ostajille ja urakoitsijoille tarjottavien toiminnallisuuksien osalta järjestelmän tulee olla käytettävissä mihin vuorokauden aikaan tahansa mahdollisimman vähäisin huolto- ja käyttökatkoin.



---

## 5.2 Tietoturva

Käyttäjät on tunnistettava ennen tietojärjestelmässä olevien tietojen näyttämistä, jotta voidaan varmistua, että käyttäjällä on oikeus tietojen tarkasteluun. Käyttäjille on lisäksi voitava määrittää toisistaan poikkeavia käyttöoikeuksia käyttäjäkohtaisesti tai toimenkuvan perusteella. Erilaisia käyttöoikeustasoja ja -rooleja voisivat olla esimerkiksi seuraavat:

- Pääkäyttäjät, voivat hallita järjestelmän käyttäjiä ja heidän oikeuksiaan
- Asukasmuutostyöinsinöörit ja tuotantopäällikkö, pääsy kaikkiin järjestelmän ominaisuuksiin ja kaikkien kohteiden tietoihin, pois lukien käyttäjähallinta
- Työmaapäälliköt, pääsy ainoastaan omalla vastuullaan olevien kohteiden tietoihin
- Urakoitsijat, lukuoikeus ainoastaan toteutusvastuullaan olevien muutostöiden tietoihin ilman hintatietoja
- Asunnon ostajat, pääsy ainoastaan ostamiensa asuntojen tietoihin
- Vuosikorjausvastaavat, lukuoikeus ainoastaan suljettujen kohteiden tietoihin

Pohjola Rakennus Oy:n työntekijöiden sekä urakoitsijoiden kohdalla tunnistaminen voidaan hoitaa normaalia käyttäjätunnus ja salasana yhdistelmää käyttämällä. Jotta käyttäjätunnusten hallinnointi ei käy ylivoimaiseksi, olisi asunnon ostajien osalta tunnistaminen suoritettava siten, että jokaiselle käyttäjälle ei tarvitse luoda omaa käyttäjätunnusta järjestelmään. Tällainen tapa voisi olla esimerkiksi pankkitunnistus, jolloin yksityinen asunnon ostaja voitaisiin sitoa hänen ostamiinsa asuntoihin henkilötunnuksen avulla.

Koska osa tietojärjestelmässä käsiteltävistä tiedoista on luottamuksellisia tai salaisia ja niitä käsitellään Internetin välityksellä, täytyy tietojen käsittelyn tapahtua SSL salatun yhteyden yli. Salattu yhteys on avattava jo ennen käyttäjätunnistusta ja liikenteen sa-



---

lauksen on jatkuttava aina uloskirjautumiseen tai istunnon sulkemiseen saakka. Salaus olisi oltava vähintään 128 bittinen.

Tietojärjestelmän tulee pitää kirjaa käyttäjien kirjautumisesta järjestelmään ja tallentaa tieto sellaiseen paikkaan, että siihen voidaan tarvittaessa palata myöhemmin. Lisäksi järjestelmän tulee pitää kirjaa tarjouksien käsittelystä siten, että tietoihin voidaan palata myöhemmin. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi tarjouksen luoja ja luontiaika, tarjouksen muokkaaja ja muokkaus aika sekä tarjouksen hyväksyjä ja hyväksymisaika.

Järjestelmän tulee lukita muokattavana olevat tiedot siten, että ainoastaan yksi käyttäjä voi kerrallaan muokata kutakin tietoa. Muut käyttäjät saavat samaan aikaan korkeintaan tarkastella kyseisiä tietoja. Tämä on erittäin tärkeää, jotta päällekkäisiä tai ristiriitaisia tiedon laatua heikentäviä muokkauksia ei pääse syntymään.

Tietoturvaan liittyy olennaisesti myös tietojen varmuuskopiointi ja säilytys. Tietojärjestelmän tulee tallentaa tiedot tietokantaan tai muuhun keskitettyyn tietovarastoon, jotta tietojen varmuuskopiointi ja käytön sekä pääsyoikeuksien valvominen tarvittaessa on helpompaa. Tietojen varmuuskopiointiin ja varmuuskopioiden säilytysaikoihin liittyvät vaatimukset on kuvattu tarkemmin luvussa 5.4 (Ylläpidettävyys ja huollettavuus).

### **5.3 Toimintavarmuus**

Järjestelmä ei ole Pohjola Rakennus Oy:n toiminnan kannalta erityisen liiketoimintakriittinen. Asunnon ostajille sekä urakoitsijoille tarjottavien toiminnallisuuden osalta järjestelmän on kuitenkin toimittava luotettavasti ja käyttökatkoitta, jotta yrityksen imago tai palvelun laatu ei kärsi huonosti toimivasta järjestelmästä.



---

Pelkästään Pohjola Rakennus Oy:n sisäisessä käytössä tarvittavien toimintojen osalta järjestelmän on oltava käytettävissä normaalien toimistoaikojen (7-17) välillä vähintään 98 prosentin toimintavarmuudella. Asunnon ostajille sekä urakoitsijoille tarjottavien toimintojen osalta järjestelmän on oltava käytettävissä ympäri vuorokauden vähintään 98 prosentin toimintavarmuudella. Toimintavarmuus lasketaan JHS 174 suosituksessa kuvatus käytettävyyden laskentatavan mukaan. Toimintavarmuudella tarkoitetaan tässä sitä, että järjestelmän sisältämät toiminnot ovat käytettävissä virheettömästi käyttäjilleen ja toimivat luvussa 5.7 (Suorituskyky) määritettyjen suorituskykyvaatimusten mukaisesti. Toimintavarmuuden laskeminen suoritetaan

Järjestelmän toimintavarmuuteen liittyvät itse järjestelmän lisäksi sen käytettäväksi saattamiseen tarvittavat tila-, laite-, käyttöjärjestelmä- ja tietoliikennesuoritukset, sekä asukasmuutostyöjärjestelmään liittyvät muut tietojärjestelmät. Mikäli järjestelmä toimii Pohjola Rakennus Oy:n omien laittilojen ulkopuolella, on toimittajan voitava taata edellä mainittu toimintavarmuus kaikkien järjestelmään liittyvien komponenttien ja liityntärajapintojen osalta, pois lukien muiden toimittajien toteuttamat asukasmuutostyöjärjestelmään liittyvät toiset tietojärjestelmät.

#### **5.4 Ylläpidettävyys ja huollettavuus**

Järjestelmän on toimittava lähtökohtaisesti niin luotettavasti ja virheettömästi, että järjestelmän hyväksymistestauksen ja tuotantokäyttöön siirtymisen jälkeen virheitä korjattavia järjestelmäpäivityksiä tarvitaan vain harvoin. Uusien toiminnallisuuksien lisäämiseksi, mahdollisten ei-kriittisten virheiden korjaamiseksi sekä järjestelmän toiminto-



jen parantamiseksi sovitaan vähintään kahta viikkoa etukäteen erilliset huoltoajankohdat. Erittäin suurien tai merkityksellisten muutosten tai päivitysten huoltoajankohdasta tulee kuitenkin sopia vähintään kuukautta etukäteen. Tällainen voi olla esimerkiksi järjestelmän siirto kokonaan uuteen ympäristöön tai eri verkko-osoitteelle. Järjestelmän toimintaa estäviä tai toiminnallisuuksia vakavasti haittaavia virheitä ja ongelmia korjaavat päivitykset tulee edellisestä poiketen kuitenkin viivytyksettä tiedottaa Pohjola Rakennus Oy:lle sekä tarvittaessa asentaa välittömästi. Edellä mainitut vaatimukset ovat tärkeitä, jotta huoltokatkojen tiedottaminen eteenpäin käyttäjille sekä niihin valmistautuminen ovat hallittuja ja mahdollisia.

Järjestelmän varmuuskopioinnin on toimittava automaattisesti ja sisällettävä kaikki palauttamisessa tarvittavat komponentit ja tiedot siten, että järjestelmä saadaan takaisin toimintaan vuorokauden kuluessa ongelman alkamisesta. Järjestelmän ja sen sisältämien tietojen varmuuskopioinnin tulee edellä mainitun lisäksi olla järjestetty niin, että järjestelmän palauttaminen edellisiin versioihinsa on mahdollista vähintään kuusi kuukautta taaksepäin seuraavin vähimmäisversioin:

- viimeiset 2 viikkoa                      tilanne päivittäin
- 2 viikkoa – 2 kuukautta                tilanne viikon välein
- 2 kuukautta – 6 kuukautta            tilanne kuukauden välein

Järjestelmästä ja sen tiedoista on lisäksi oltava mahdollista ottaa manuaalisesti erillinen varmuuskopio milloin tahansa ilman, että sen suorittaminen haittaa järjestelmän tai automaattisen varmuuskopioinnin toimintaa.

Varmuuskopiointien toimivuus tulee varmistaa järjestelmän testipalautuksilla vähintään kaksi kertaa vuodessa. Varmuuskopiointia koskevat vaatimukset ovat erittäin tärkeitä,



---

jotta järjestelmä voidaan palauttaa toimintaan katastrofitilanteen tai mahdollisen inhi- millisen virheen jäljiltä. Lisäksi varmuuskopioinnin versiointi on tärkeää, jotta palautu- minen siedettävillä kustannuksilla ja menetyksillä on mahdollista myös tilanteissa, jois- sa tapahtunut virhe havaitaan vasta myöhemmin. Pohjola Rakennus Oy:llä ei myöskään ole mahdollisuutta jatkuvien manuaalisten varmuuskopioiden ottamiseen, joten auto- maattinen varmuuskopiointi on välttämättömyys.

Järjestelmän käyttäjien lisääminen ja poistaminen on oltava mahdollista Pohjola Raken- nus Oy:n henkilökuntaan kuuluvien nimettyjen pääkäyttäjien toimesta. Pääkäyttäjien on myös voitava määrittää ja muokata käyttöoikeuksia järjestelmän käyttäjille vähintään luvussa 5.1 (Käytettävyys) määriteltyjen käyttöoikeustasojen tai -roolien mukaisesti. Lisäksi pääkäyttäjien on voitava lisätä toisia pääkäyttäjiä sekä määrittää tuotantopäälli- kölle edellytykset päivittää mahdollisia tarjouspohjia ja hinnoittelusääntöjä järjestelmäs- sä. Käyttäjähallinnan mahdollistaminen Pohjola Rakennus Oy:lle on erittäin tärkeää, jotta järjestelmä mukautuu käyttäjissä ja käyttöoikeuksissa tapahtuviin muutostarpeisiin nopeasti ilman ulkopuolista apua, pysyen samalla tietoturvallisempana.

Mikäli järjestelmä sijoitetaan Pohjola Rakennus Oy:n omaan laitetaan, asennetaan tuo- tantojärjestelmää vastaava testijärjestelmä, jossa järjestelmäpäivitykset voidaan testata ennen tuotantojärjestelmään asentamista. Lisäksi testijärjestelmään voidaan suorittaa palautustesti tuotantojärjestelmän varmuuskopioista, jolloin voidaan todentaa järjestel- män palautumiskyky koskematta tuotantojärjestelmään. Mikäli järjestelmä sijoitetaan Pohjola Rakennus Oy:n omien laittilojen ulkopuolelle, on järjestelmän toimittajan huo- lehdittava järjestelmäpäivitysten testaamisesta sekä varmuuskopioinnista ja palautustes- teistä edellä mainittujen kriteerien mukaisesti.



---

## 5.5 Siirrettävyys ja laajennettavuus

Järjestelmän on tärkeä olla myöhemmin laajennettavissa ja muunneltavissa muuttuvien tarpeiden mukaisesti. Järjestelmällä saatetaan tulevaisuudessa esimerkiksi pyrkiä korvaamaan nykyiset asuntokohteiden urakoitsija- sekä asunnon ostajien rekisterit tai lisäämään toiminnallisuuksia asuntokohteen huoltokansion laatimisen avuksi. Lisäksi asukasmuutostyöprosessin kehittämisen myötä on todennäköistä, että tulevaisuudessa liiketoiminnan lähtökohdista nousee uusia tarpeita asunnon ostajille tai urakoitsijoille tarjottavista palveluista. Tällöin on tarpeellista, että tietojärjestelmää voidaan laajentaa ja muunnella uusien palveluiden ja tarpeiden tukemiseksi mahdollisimman tehokkaasti.

Mikäli tietojärjestelmä asennetaan Pohjola Rakennus Oy:n omaan laitetilaan, järjestelmän on oltava myöhemmin kohtuullisella työmäärällä ja kustannuksilla siirrettävissä esimerkiksi palveluntarjoajan laitetilaan järjestelmän tarvitsemien resurssien tai järjestelmän saavutettavuuden varmistamiseksi. Lisäksi tietojärjestelmä olisi samoin kriteerein voitava myöhemmin siirtää takaisin Pohjola Rakennus Oy:n omaan laitetilaan tai toiselle palveluntarjoajalle tarvittaessa.

## 5.6 Konfiguroitavuus

Järjestelmän sisältämien asukasmuutosprosessin ohjauksessa ja perustoiminnoissa tarvittavien tietojen tulee olla muutettavissa järjestelmässä ilman erillistä ohjelmointityötä. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi hinnoittelussa, tarjousten laatimisessa sekä tilausvahvistuksissa tarvittavat yleiset tiedot, perusvalikoimiin liittyvät tiedot sekä erilaisten muutostyyppien (kalustemuutos, pintamateriaalimuutos, jne.) ryhmittelytiedot ja yrityk-



---

sen perustiedot. Tietojen tulee olla pääkäyttäjien muunneltavissa suoraan järjestelmässä ja niiden tulee tallentua sellaiseen paikkaan, että ne ovat järjestelmän varmuuskopioinnin piirissä.

Järjestelmän tulee olla käytettävissä vähintään suomen ja englannin kielillä. Kielivalinta on oltava valittavissa käyttäjäkohtaisesti ja oletuskielenä tulee olla suomen kieli. Valinta tulee tallentaa tietokantaan tai muuhun keskitettyyn paikkaan siten, että käyttäjäkohtaisesti tehty kielivalinta säilyy järjestelmässä myös käyttäjän lopetettua järjestelmän käytön. Tämä on tärkeää järjestelmän muun muassa järjestelmän käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen kannalta.

## 5.7 Suorituskyky

Järjestelmän latautumisaikojen on oltava kohtuulliset, jotta järjestelmän käyttäminen on mielekästä. Missään eniten käytettävässä perustoiminnossa ei minkään näkymän ja niissä näytettävien tietojen lataamiseen palvelimella saa kulua yli kahta sekuntia. Näitä perustoimintoja ovat esimerkiksi asiakasmuutosinsinöörien suorittama tarjousten käsittely, asiakkaan tietojen etsintä ja tarkastelu, asunnon muutostietojen selailu, perusvalikoiman tarkastelu, perusvalintojen tekeminen, tarjousten hyväksyminen sekä huoneistokorttien ja urakoitsijakohtaisten listojen tulostaminen. Muiden kuin eniten käytettävien toimintojen latauminen saa kestää enintään 5 sekuntia.

Järjestelmän on kyettävä käsittelemään vähintään 50 yhtäaikaista käyttäjää ilman, että edellä mainitut latausajat ylittyvät. Järjestelmän on tämän lisäksi kyettävä käsittelemään vähintään 100 yhtäaikaista käyttäjää kaksinkertaistuneilla latausajoilla ja 200 yhtäai-



Pohjola Rakennus Oy, asukasmuutostyöjärjestelmän vaatimusmäärittely



---

kaista käyttäjää menemättä toimintakyvyttömäksi. Toimintakyvyttömäksi järjestelmä katsotaan mikäli latausaika millä tahansa toiminnolla on yli 20 sekuntia tai järjestelmä muutoin lopettaa toimintansa.

Edellä mainitut suorituskykyvaatimukset koskevat ainoastaan Pohjola Rakennus Oy:n tarpeita. Mikäli tietojärjestelmä on jaettu myös muiden yritysten, on järjestelmätoimittajan voitava taata edellä mainittu suorituskyky Pohjola Rakennus Oy:lle toisten yritysten käyttäjämääristä riippumatta.

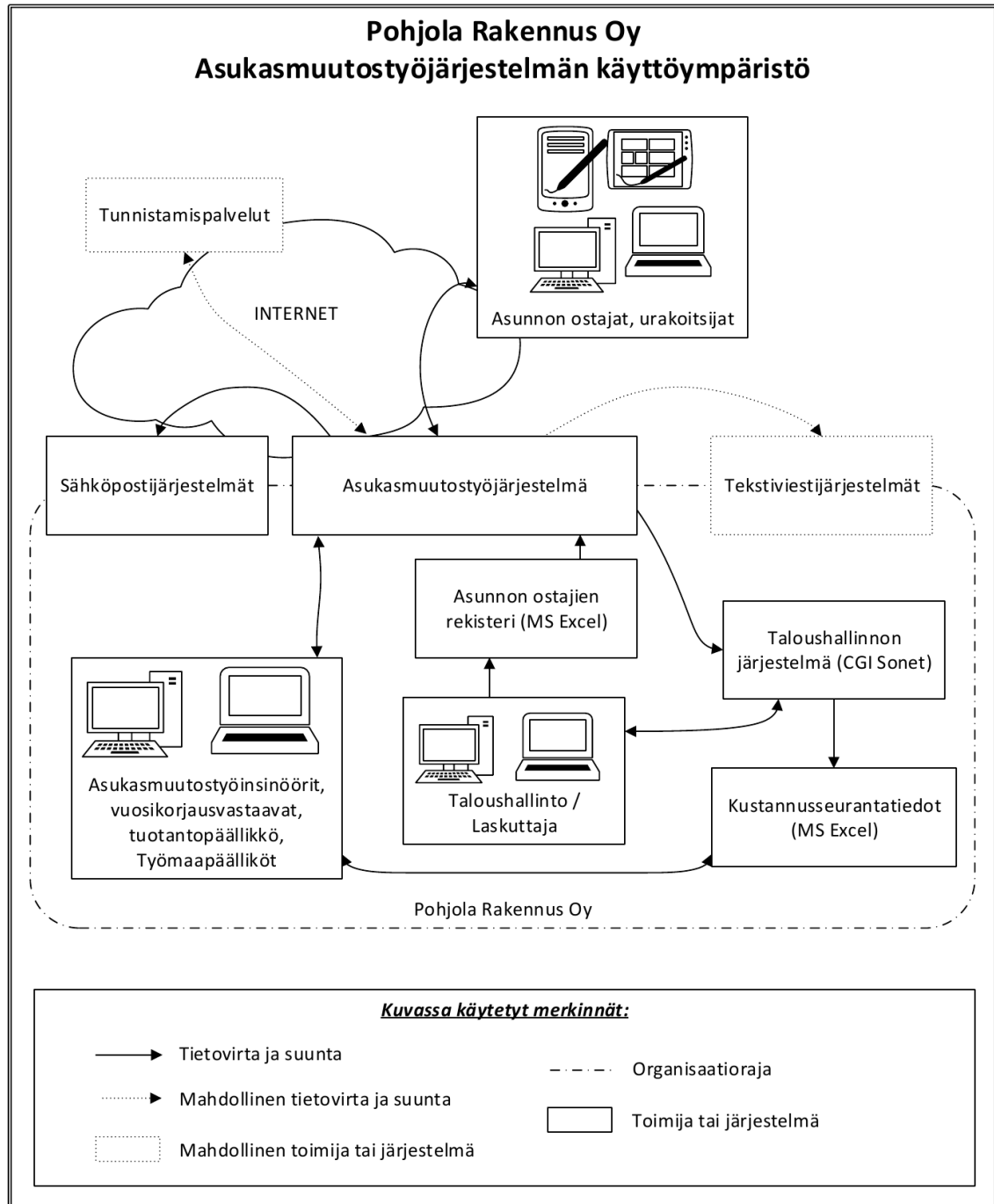


---

## 6 LISÄTIEDOT JA RAJOITUKSET

### 6.1 Liittyvät järjestelmät ja käyttöympäristö

Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa on esitetty asukasmuutostyöjärjestelmän käyttöympäristö ja siihen liittyvät muut järjestelmät. Kuva on pelkistetty yleiselle tasolle siten, että tietojärjestelmän kannalta vain oleellimmat asiat nousevat esiin. Kuvasta nähdään muun muassa miten eri toimijat ja järjestelmät liittyvät asukasmuutostyöjärjestelmään. Liitynnät on esitetty toimijoiden ja järjestelmien välisillä nuolilla, joiden suunta osoittaa tiedon kulkusuuntaa. Pisteviivalla on esitetty sellaiset toimijat, järjestelmät tai liitynnät, jotka ovat mahdollisia järjestelmään liittyviä osia jossakin sen elinkaaren vaiheessa. Organisaatorajalle kuvatut järjestelmät voivat olla Pohjola Rakennus Oy:n omia järjestelmiä tai toisten toimijoiden tarjoamia palveluita.





---

## 6.2 Rajapinnat muihin järjestelmiin ja käyttöympäristöön

Asukasmuutostyöjärjestelmään liittyviä järjestelmiä ovat sähköpostijärjestelmät, asunnon ostajien rekisteri sekä taloushallinnon järjestelmä. Mahdollisia järjestelmään liittyviä muita järjestelmiä tai palveluita ovat tunnistamispalvelut sekä tekstiviestijärjestelmät.

Asukasmuutostyöjärjestelmän pääasiallinen käyttöympäristö on Internet sekä Pohjola Rakennus Oy:n oma sisäinen tietoverkko, joihin järjestelmän tulisi kytkeytyä tarjoamalla selainpohjainen käyttöliittymä järjestelmän käyttämiseksi. Lisäksi järjestelmän tulee tarjota tarvittavat rajapinnat tietojen siirtämiseksi muiden järjestelmien kanssa. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu tarkemmin kutakin edellä mainittua asukasmuutostyöjärjestelmään liittyvää järjestelmää sekä niiden tarjoamia liityntämahdollisuuksia ja rajapintoja.

*Sähköpostijärjestelmiin* liittyminen on tärkeää, jotta asukasmuutosjärjestelmästä voidaan lähettää tiedotteita saapuneista tarjouksista, tilausvahvistuksista ynnä muista tärkeistä tiedoista eri osapuolille nopeasti, helposti ja kustannustehokkaasti. Sähköpostijärjestelmiin liittyminen tapahtuu helpoiten käyttämällä tavanomaista SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) protokollaa viestien lähettämiseksi. Liittymä on yksisuuntainen asukasmuutostyöjärjestelmästä ulospäin.

Microsoft Excel -pohjaiseen *asunnon ostajien rekisteriin* liittyminen on tärkeää, jotta asunnon ostajien tietoja ei tarvitse kirjata useaan eri järjestelmään, vaan kerran kirjattuja tietoja voidaan hyödyntää uudelleen. Tieto on helpompi pitää ajan tasalla ja se on luotettavampaa, kun siitä ei ole useita versioita eri järjestelmissä. Tarvittaessa asunnon osta-



---

jien tiedot on mahdollista kohtuullisella työmäärällä saada vietyä Excel-taulukosta toiseen muotoon tai tiedostoon. Asukasmuutostyöjärjestelmän tulisi osata hakea ja päivittää asunnon ostajien tiedot ulkoisesta lähteestä automaattisesti säännöllisin väliajoin sekä lisäksi manuaalisesti tarvittaessa. Liittymä on yksisuuntainen tietojen tuomiseksi järjestelmään.

*Taloushallinnon järjestelmään* liittyminen on välttämätöntä asukasmuutosten laskuttamiseksi. Taloushallinnon järjestelmänä käytetään CGI:n toimittamaa Sonet-järjestelmää. Taloushallinnon järjestelmä tarjoaa tarvittaessa rajapinnan laskutustietojen tuomiseksi järjestelmään manuaalisesti tai automaattisesti. Liittymän muodostamiseksi tarvittavat tarkemmat tiedot saadaan tarvittaessa CGI:ltä. Huomioitavaa on, että satunnaisesti tapahtuvien ja määrällisesti vähäisten laskutustapahtumien vuoksi automaattisen liittymän käyttö ei kuitenkaan ole kriittistä. Liityntä taloushallinnon järjestelmään voidaan suorittaa asukasmuutostyöjärjestelmästä saatavalla koosteraportilla, joka sisältää laskutuksessa tarvittavat tiedot laskujen manuaalista kirjaamista varten. Liittymä on yksisuuntainen asukasmuutostyöjärjestelmästä ulospäin.

*Tunnistamispalveluihin* liittyminen mahdollistaisi asunnon ostajien tunnistamisen ja liittämisen oikeisiin asuntoihin luotettavasti sekä automaattisesti ilman, että heille tarvitsee tehdä erillisiä tunnuksia järjestelmään. Tunnistamispalvelu voisi yksityishenkilön osalta olla esimerkiksi verkkopankkitunnuksilla tapahtuva tunnistautuminen, jolloin oikea asunto ja tunnistautuja voidaan yhdistää henkilötunnuksen perusteella. Liittymän muodostamisessa tarvittavat tiedot saadaan tunnistamispalvelun tarjoajalta. Liittymää muodostettaessa on huomioitava, että liittymän kautta siirrettävä tieto on salattava.

*Tekstiviestijärjestelmiin* liittyminen mahdollistaisi sähköpostijärjestelmien tavoin tietoteiden lähettämisen eri osapuolille matkapuhelinverkkoa hyödyntämällä. Tekstiviesti-



---

palvelut saattaisivat parantaa tiedon saavuttavuutta sekä vaikuttavuutta, sillä usealle ihmiselle tekstiviesti on henkilökohtaisempi ja huomiota herättävämpi viestintäkanava kuin sähköposti. Tekstiviestipalveluihin liittyminen voidaan mahdollistaa joko suoraan järjestelmään liitetyn gsm-modeemin tai operaattorilta ostettavan palvelun avulla. Liittymä tekstiviestipalveluihin on yksisuuntainen asukasmuutostyöjärjestelmästä ulospäin.

### **6.3 Rajoitukset suunnittelulle ja toteutukselle**

Asukasmuutostyöjärjestelmän on toimittava useissa erilaisissa päätelaitteissa ja selaimissa. Laitteita ovat normaalien työasemien ja kannettavien koneiden lisäksi esimerkiksi tablet-tietokoneet, älypuhelimet ja vastaavat pienellä resoluutiolla ja kosketusnäytöllä varustetut laitteet. Eri selaimia ovat vastaavasti esimerkiksi Mozilla Firefox, Internet Explorer, Safari, Google Chrome, Opera, jne.

Jotta järjestelmä toimisi mahdollisimman monessa eri laitteessa ja selaimessa, on järjestelmän käytettävä standardin mukaista merkintäkieltä käyttöliittymän sivujen näyttämiseen. Järjestelmän tulisi lisäksi suorittaa kaikki ohjelmalliset osat, virheenkorjaus sekä syötteiden tarkastus palvelimella, jotta selaimessa suoritettavan ohjelman määrä ja vaikutus järjestelmän toiminnalle saadaan minimoitua. Lisäksi järjestelmän käyttöliittymän tulee olla suunniteltu siten, että se skaalautuu eri resoluutioille tarvittaessa.

Mikäli asukasmuutostyöjärjestelmä sijoitetaan Pohjola Rakennus Oy:n omaan laitettiin, on järjestelmä voitava asentaa vikasietoisessa palvelinvirtualisointiratkaisussa toimivalle virtuaalipalvelimelle ilman sovelluksesta tai sen käyttämistä resursseista johtuvia ylimääräisiä kustannuksia. Tällaisia kustannuksia saattaisi muodostua esimerkiksi tietokantojen lisensointimaksuista.