

# **Tiedonhaun tehostaminen suunnittelutoimistossa**

Elmeri Venäläinen

Opinnäytetyö

Toukokuu 2017

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma

Koneensuunnittelu

Tekijä(t) Venäläinen, Elmeri	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2017
	Sivumäärä 62	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Tiedonhaun tehostaminen suunnittelutoimistossa</b>		
Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Peuranen Harri, Matilainen Jorma		
Toimeksiantaja(t) Elomatic Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Elomatic Oy:n paperikoneita suunnitteleva Paper &amp; Mechanical -yksikkö Jyväskylässä. Vuonna 2016 tehdyn kyselyn perusteella yritys halusi kehittää suunnittelijoiden tiedonhakuja yhtenäistämällä tiedonhaun väyliä ja vähentää tiedonhakuun käytettyä aikaa. Lähtötilanteessa suunnittelijat hakivat tiedon muutamista eri tietokannoista, joiden käytettävyys oli heikko. Osa tarpeellisista ohjeista ei saavuttanut kaikkia suunnittelijoita.</p> <p>Tavoitteena oli luoda yhtenäinen tietopankki mekaniikkasuunnittelijoiden käyttöön. Tietopankille tuli luoda laatukriteerit, joita noudattamalla tietopankin käyttö johtaa korkealaatuiseseen suunnitteluun. Työn kolmantena tavoitteena oli tarkastella suunnittelijan työajan käyttöä ja kuinka sitä voidaan tehostaa tiedonhaun osalta.</p> <p>Työ noudattaa kehittämistutkimuksen tutkimusmenetelmää. Työ toteutettiin tarkastelemalla toimeksiantajan käytössä olevia tietokantoja ja valitsemalla löydetyistä tiedoista ja ohjeista suunnittelijan kannalta tarpeelliset. Tietopankkiin luotiin itse aiemmista tietokannoista puuttuneita ohjeita.</p> <p>Työn konkreettisenä tuloksena oli tietopankki, joka sisälsi suunnittelijan päivittäin tarvitsemaa tietoa. Tietopankille luotiin laatukriteerit, joita noudattamalla vastaava tietopankki voidaan luoda muihin käyttökohteisiin. Työajan tutkimuksessa saavutettiin toimeksiantajan kannalta merkittäviä tuloksia, joiden pohjalta voidaan tehdä jatkotutkimuksia ja -toimenpiteitä.</p>		
Avainsanat ( <a href="#">asiasanat</a> )		
Toimisto Lean, tietopankki, suunnittelun laatu, arvovirtakuvaus, 8 hukkaa		
Muut tiedot Liitteissä 4-7, 12 ja 13 sekä kappaleessa 5.1.3 on esitetty yrityksen liikesalaisuuksiin liittyviä tietoja. Nämä ovat sen vuoksi jouduttu poistamaan perustuen lakiin (621/1999) 24§ kohdat 17 ja 20.		

Author(s) Venäläinen, Elmeri	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2017  Language of publication: Finnish
	Number of pages 62	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Improving the efficiency of data search at a design office</b>		
Degree programme Degree Programme in Mechanical and Production Engineering		
Supervisor(s) Peuranen Harri, Matilainen Jorma		
Assigned by Elomatic Oy		
Abstract  <p>The thesis was assigned by Paper &amp; Mechanical unit of Elomatic Oy, which designs paper machines in Jyväskylä. Based on the survey made in 2016, the company wanted to develop the information searching process of the designers by integrating different paths and reduce the time spent in searching information. In the start situation, the designers searched the needed information from a couple of different databases, which had low usability. Part of the needed information was not available for all designers.</p> <p>The goal of the thesis was to create one databank for the mechanical engineers. The databank needed quality criteria. Using the databank following the criteria would lead to high quality design work. In addition, the goal was to examine the designers working time and how to improve the efficiency of searching information.</p> <p>The work follows the development research method. The work was made by examining the different databases available for the company and selecting the useful information and instructions for the designers. Some self-made instructions which were missing from the previous databases were added into the databank.</p> <p>The concrete result of the work was a databank containing the information needed daily by the designers. Quality criteria were made for the databank. A similar databank can be made for other applications by following the created criteria. The research on the working time achieved significant results for the company, which can be used to conduct further studies and measures.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> )  Office Lean, databank, design quality, value stream mapping, 8 waste		
Miscellaneous The attachments 4-7, 12 and 13 and chapter 5.1.3 have been set confidential as those include company's business secrets. These attachments have been removed based on the legal clauses (621/1999) 24§ sections 17 and 20.		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>4</b>
1.1	Lähtötilanne.....	4
1.2	Työn tavoite.....	5
1.3	Elomatic Oy.....	6
<b>2</b>	<b>Tutkimusasetelma .....</b>	<b>7</b>
2.1	Tutkimusmenetelmä .....	7
2.2	Nykytilanteen kartoitus .....	8
2.3	Luotettavuusvarmennus .....	9
<b>3</b>	<b>Tietopankki .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Suunnittelun kehittäminen .....</b>	<b>11</b>
4.1	Lean .....	11
4.1.1	Arvovirtakuvaus.....	14
4.1.2	8 -hukkaa .....	15
4.2	Suunnittelun laatu .....	18
4.2.1	Laatu käsitteenä .....	18
4.2.2	Laatukustannukset.....	22
<b>5</b>	<b>Tutkimuksen toteutus ja tulokset.....</b>	<b>26</b>
5.1	Suunnittelijan työajan kehitys.....	26
5.1.1	Tiedonhaun prosessikaavio .....	26
5.1.2	Suunnittelijan ajankäyttö .....	29
5.1.3	Työaikatutkimus .....	31
5.2	Tietopankki .....	35
5.2.1	Tietopankin suunnittelu ja kokoaminen.....	35
5.2.2	Testaus.....	37
5.2.3	Julkaisu ja käyttöönotto .....	39
5.2.4	Vaikutukset .....	40

	2
5.3 Tietopankin laatukriteerit.....	40
<b>6 Pohdinta ja johtopäätökset.....</b>	<b>42</b>
6.1 Pohdinta ja johtopäätökset .....	42
6.2 Jatkokehitys .....	43
<b>Lähteet .....</b>	<b>46</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>48</b>
Liite 1. Nykytilanteen kartoitus .....	48
Liite 2. Työaikatutkimus .....	49
Liite 3. Työaikatutkimus sähköposti .....	50
Liite 4. Massakeskipisteen luominen .....	52
Liite 5. Runkojen vuoraus .....	53
Liite 6. Värikoodit .....	54
Liite 7. Piirustuksen Tarkistuslista .....	55
Liite 8. Tietopankin puurakenne .....	56
Liite 9. Tietopankin testauksen tulosten keräämiseen käytetty haastattelun runko ..	58
Liite 10. Tietopankin päivitys.....	59
Liite 11. Tietopankin julkaisu.....	60
Liite 12. Ohjeet tietopankin käyttöön .....	61
Liite 13. Tietopankin täydellinen sisällysluettelo .....	62

**Kuviot**

Kuvio 1. Läpimenoajan kehitys.....	13
Kuvio 2. Leanin vaikutus prosessiin.....	14
Kuvio 3. Laatukustannusten kehitys ja rakenne.....	23
Kuvio 4. Laatuongelmien seuranta.....	25
Kuvio 5. Tiedonkulku nykyhetkellä.....	26
Kuvio 6. Tiedonkulun ideaalitilanne.....	28
Kuvio 7. Työpäivän hukkatekijät ilman kahvitaukoja.....	33
Kuvio 8. Ehdotus tietopankin visuaalisesta parannuksesta .....	44

**Taulukot**

Taulukko 1. Laadun näkökulmat .....	19
Taulukko 2. Suunnittelijan ajankäyttö.....	29

# 1 Johdanto

## 1.1 Lähtötilanne

Opinnäytetyön aihe sai alkunsa vuonna 2016 toimeksiantajan itselleen teettämästä kyselystä, jossa tutkittiin uusien työntekijöiden mielipiteitä yrityksen toimintatavoista. Kyselyssä ilmeni, ettei yrityksellä ole olemassa tarpeeksi selkeitä ohjeita ja esimerkkejä työtehtävistä sekä projekteista. Kommenteista kävi ilmi, että useat työtehtävät sisältävät mallien kopioimista vanhoista projekteista. Vanhojen projektien käytänteitä käytetään esimerkkinä uusien suunnittelussa. Tämä koetaan haasteellisenä uusien ja kokemattomien työntekijöiden toimesta.

Nykytilanteessa suunnittelijan tarvitsema tieto löytyy useasta eri kohteesta. Suurin osa tiedosta on jo opittua tietoa. Paljon tietoa on saatavilla toisilta suunnittelijoilta, etenkin koskien vanhempia projekteja ja niissä käytettyjä menetelmiä. Eri tietokannoissa on erilaisia ohjeita sähköisessä muodossa, mutta niiden yhtenäisyys puuttuu. Suunnittelijan on ennalta tiedettävä, mistä tarvittu tieto löytyy. Ei ole olemassa selkeää järjestelmää, jonka avulla voi löytää uutta tietoa, jota ei ole vielä tarvinnut. Tähän konkreettiseen ongelmaan pyritään löytämään ratkaisu.

Kimmo Sorsa on tutkinut suunnittelun laatua aiemmin omassa opinnäytetyössään 2015. Työ käsitteli suunnitteluvirheiden analysointia ja ratkaisuja niiden vähentämiseen. Aihe sivuaa suunnittelijan tiedonhaku aihetta, koska työssä rakennetaan tietopankki, joka johtaa laadukkaaseen suunnitteluun. (Sorsa 2015)

Tietopankkien hyödyntämistä ovat tutkineet Päivi Klami pro gradu -tutkielmassaan 2005 ja Jari Virsunen diplomityössään 1999. Klamin työssä rakennettiin tietopankki sosiaalipalveluita tuottavien toimijoiden rekistereitä ja tietoja varten. Virsunen työ puolestaan käsittelee tietopankkien hyödyntämistä rakennusalan projektitöissä ja kuinka tietoa voidaan välittää työmaalta toiselle. Tutkimusten jälkeen teknologian hyödynnettävyys tietopankeissa on kehittynyt huomattavasti, mutta itse tietopankin pohjimmainen tarkoitus on säilynyt samana. (Klami 2005; Virsunen 1999)

## 1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa toimeksiantajan mekaniikkasuunnittelijan tiedonhakua. Tämä tapahtui käytännössä rakentamalla tietopankki suunnittelijoiden käytettäväksi, josta tarvittu tieto löytyy nopeasti. Sinne kerättiin jo olemassa olevia ohjeita ja esimerkkejä. Tarvittaessa luotiin uusia ohjeita ja muokattiin vanhoja, jos niiden sisältämä tieto oli vanhentunutta. Pyrkimys oli saada uusi työntekijä sisäistettyä nopeammin työtapoihin. Kokeneemmille työntekijöille kokoelma toimii lähinnä paikkana, josta voi tarkastaa yksityiskohtaisen, vaikeasti muistettavan, tiedon.

Tavoitteen saavuttamisen kannalta tärkeimmiksi ratkaistaviksi kysymyksiksi muodostuivat:

- Mistä suunnittelijan työaika muodostuu?
- Millainen on hyvä tietopankki?
- Miten työajan hyöty/hukka suhdetta voidaan parantaa?
- Mitä ovat edellytykset laadukkaaseen suunnitteluun?

Voitiin olettaa, että tiedonhakuun käytetyn ajan merkitys tulee korostumaan etenkin kokemattomilla työntekijöillä. Tiedonhaku helpottuu ja siihen käytetty aika lyhenee, kun työntekijä sisäistää tietoa. Työn yhtenä tavoitteena oli saada uusi työntekijä nopeammin mukaan työrutiineihin. Kun tarvittu tieto on nopeasti saatavilla, jää aikaa muihin tehtäviin. Todennäköisesti kokeneemmilla työntekijöillä opinnäytetyön lopputulos ei ole ajan säästön kannalta niin merkittävää. Kun ohjeet on kirjattu järjestelmällisesti tietopankkiin, tiedon hakeminen ei ole niin turhauttavaa.

Työhön sisältyi tutkimusta, joka ei suoranaisesti liittynyt työn konkreettiseen tulokseen. Työssä tutkittiin suunnittelijan ajankäytön nykytilannetta laajemmin. Tarkasteltiin, kuinka paljon työajasta oli tuottavaa tai tuottamatonta aikaa, toisin sanoen hukkaa. Työssä pyrittiin löytämään syitä, miksi tätä hukkaa syntyy. Kehityskohteina työssä keskityttiin tiedonhaun tehostamiseen ja rajattiin muut osa-alueet kehitysideoinnin ulkopuolelle. Tarkasteltiin muiden hukka-aikaa aiheuttavien tekijöiden syitä ja niiden vaikutuksia yleistasolla, muttei puututtu niiden konkreettiseen kehitykseen.



Toisena tietoperustan aiheena hyödynnettiin laadukkaaseen suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä. Tällä oli suora yhteys varsinaiseen suunnittelijan tiedonhakemisen tehostamiseen. Tarvitun tiedon on oltava paikkansapitävää ja päivitettyä. Nämä ovat lähtökohdat laadukkaaseen suunnittelutyöhön. Työssä tarkasteltiin suunnittelun laadun käsitteitä ja merkityksiä yritykselle. Tätä näkökulmaa hyödyntämällä luotiin kriteerit tietopankille. Ajatuksena oli, että suunnittelija voi tietopankkia hyödyntäen saavuttaa laadukasta suunnittelua kriteereitä noudattamalla. Kokonaisuudessaan Leaniin sekä laadukkaaseen suunnitteluun liittyvät tietoperustat johtavat työn tehokkuuden nostamiseen kumpikin omalla tavallaan.

### 1.3 Elomatic Oy

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Elomatic Oy, vuonna 1970 Turussa perustettu suunnittelutoimisto. Yrityksen perusti Ari Elo ja hän toimii nykyään yrityksen hallituksen jäsenenä. Yritystä johti työn suoritushetkellä Patrik Rautaheimo. Yritys aloitti toimintansa laivateollisuudessa, sekä tehtaiden pohjapiirros- ja putkistosuunnittelulla. 1980-luvulla Elomatic kehitti Cadmatic nimisen 3D-suunnitteluohjelman, jota käytetään laiva- ja tehdassuunnittelussa. Elomatic on myöhemmin laajentanut toimintaansa paperiteollisuuteen, bio- ja lääketieteellisuuteen, kone- ja laitevalmistusteollisuuteen sekä elintarviketeollisuuteen. Omaa tuotantoa yrityksellä ei ole. (Elomatic Oy)

Elomaticin päätoimipaikat sijaitsevat Suomessa. Toimistoja on Turussa, Helsingissä, Jyväskylässä, Oulussa ja Tampereella. Ulkomailla sijaitsevia toimistoja on Kiinassa, Puolassa, Hollannissa, Intiassa, Yhdistyneissä Arabiemiirikunnissa ja Serbiassa. Yhteensä Elomaticilla työskentelee hieman yli 800 työntekijää. (Elomatic Oy)

Opinnäytetyö tehdään Elomaticin Paper & Mechanical -yksikköön Jyväskylässä. Jyväskylän toimisto on yksi suurimmista toimipisteistä ja se työllistää yli 200 henkeä. Yksikön toiminta keskittyy pääasiassa paperikoneiden suunnitteluun, mutta osa ryhmistä hoitaa myös muita mekaniikkasuunnittelun ja energiatekniikan kohteita. (Elomatic Oy)

## 2 Tutkimusasetelma

### 2.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyö on kehittämistutkimus. Se on kehittämistyön ja tutkimuksen yhdistelmä. Kehittämistutkimuksessa lähtökohtana on, että prosessissa on havaittu jokin ongelma ja sille halutaan löytää ratkaisu. On halu kehittää prosessia paremmaksi. Kehittämistutkimus sopii työhön, koska siinä tähdätään aina muutokseen. (Kananen 2015, 33, 39)

Kehittämistutkimus on syklinen prosessi, joka koostuu tutkimussyklistä ja sitä seuraavasta muutossyklistä. Tutkimussykli sisältää nykytilan kartoituksen, ongelman havaitsemisen ja sen määrittelyn, vaihtoehtojen etsinnän ja niiden arvioinnin ja ratkaisun valinnan. Muutossyklissä tutkimuksessa syntyneitä ratkaisua kokeillaan tai se toteutetaan, sitä arvioidaan ja seurataan. Jotta syklin aiheuttama muutos voidaan todeta, on suoritettava ennen ja jälkeen -mittaukset. Opinnäytetyössä suoritetaan yksi sykli. Yrityksissä kehittämistyö tai -tutkimus voidaan nähdä jatkuvana prosessina. (Kananen 2015, 41-42, 45)

Opinnäytetyön ratkaistavana ongelmana oli tiedonhaun tehokkuuden parantaminen. Se on yksi osa laajaa suunnitteluprosessia. Työ oli kehittämistutkimus juuri tästä syystä, koska työssä pyrittiin kehittämään prosessin tiettyä osaa. Nykytilan kartoituksessa ja tietopankin suunnittelussa ja kokoamisessa käytettiin kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Tutkimusongelma kosketti vain tiettyä, suhteellisen pientä ja rajattua ryhmää, joten kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä ei voitu saada tarpeeksi luotettavaa tutkimustulosta. Kvalitatiivista tutkimusmenetelmää hyödyntämällä tutkimus voitiin kohdistaa tarkemmin juuri tätä kohderyhmää koskeväksi. Työajan käytön tutkimisessa käytettiin kvantitatiivista lähestymistapaa, jotta tuloksissa saatiin tarkkoja lukuarvoja, joita voidaan hyödyntää laskelmissa.

## 2.2 Nykytilanteen kartoitus

Nykytilan kartoitus on tärkeää, jotta työn lopputuloksen vaikutukset voidaan todeta. Työhön on valittava oikeanlainen tapa kartoittaa nykytila. Tämä suoritetaan hyödyntämällä kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä tai yhdistämällä kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivinen lähestyminen sopii työhön, sillä aihe on yksilöllinen ja yrityksessä uusi tutkimuskohteena. Tärkeimmät nykytilan kartoitusmenetelmät laadullisessa tutkimuksessa ovat havainnointi, teemahaastattelut ja erilaiset dokumentit. Koska tarkastelukohteena on prosessi, on syytä selventää prosessikuvauksia sekä luoda prosessikaavioita (Kananen 2012, 29-30, 92-93; Kananen 2015, 55; Lecklin 2006, 138)

Teemahaastattelu eli puolistrukturoitu haastattelumenetelmä on vapaamuotoinen, nykytilankartoitukseen käytetty menetelmä, jota käytetään yleisimmin kvalitatiivisissa tutkimuksissa. Teemahaastattelujen avulla pyritään johdattamaan keskustelu aiheen ytimeen ja pyritään ymmärtämään tätä kautta ilmiö. Haastattelun kysymykset pidetään avoimina, jotta haastateltava pystyy kertomaan ilmiöstä vapaasti omin sanoin. Haastattelussa pidetään jokin näkökohta lukittuna, mutta muuten haastattelu on avoin. Strukturoituja kysymyksiä esitetään vain, kun halutaan saada tarkka vastaus. Haastateltavien valinnassa eniten hyödyllistä tietoa saadaan henkilöltä, joihin ilmiö vaikuttaa. (Hirsjärvi & Hurme 2015, 47; Kananen 2012, 99-106)

Nykytilan kartoitus toteutettiin pääasiassa havainnoimalla tilannetta ja suorittamalla muutama teemahaastattelu muille suunnittelijoille. Havainnoinnilla saatiin kattava yleisilme ongelmasta kerrottujen kokemusten kautta. Tiedonhaun ongelmakohtia pystyttiin itse tarkastelemaan tutkimalla saatavilla olevia tietokantoja. Teemahaastattelut valittiin menetelmiksi, koska ne eivät sisällä strukturoitua rakennetta ja antavat haastateltavan kertoa vapaasti omista kokemuksistaan aiheeseen liittyen johdattelevien ja tarkentavien kysymysten avulla. Teemahaastattelut toteutettiin liitteen 1 mukaisten pääkysymysten pohjalta ja niiden jatkokysymyksillä. Aihe oli haastateltaville entuudestaan tuttu, joten keskustelu voitiin johdattaa suoraan aiheeseen. Haastattelut suoritettiin yksilöhaastatteluina. Haastatteluihin osallistui kaksi ryhmäpäällikköä, vanhempi suunnittelija, sekä yksikön johtaja. Näin ollen vastauksissa saatiin ilmi erilaisia mielipiteitä, näkökulmia ja ideoita aiheesta. Teemahaastatteluissa kes-

kusteltiin siitä, kuinka tietopankki voisi tuoda parannusta verrattuna nykytilanteeseen. Haastattelutulokset analysoitiin ja saadut tulokset huomioitiin työn suorituksessa.

### 2.3 Luotettavuusvarmennus

Tietopankin luotettavuusvarmennus tapahtui opinnäytetyössä kokeneempien suunnittelijoiden, sekä ryhmäpäälliköinä toimivien henkilöiden avulla. Osa työhön sisältyvistä tiedoista tuli suoraan heiltä ja tätä tietoa voitiin pitää luotettavana. Heille esitettiin työn välivaiheita sekä valmis lopputulos ennen työn julkaisua. Näin tuloksia voitiin tarkastella varhaisessa vaiheessa, eikä ollut vaaraa, että työ jatkuisi virheellisillä tiedoilla eteenpäin. Jotta luotu tietopankki säilyisi luotettavana, on se ylläpidettävä päivitettyinä. Päivitettäessä tieto on todettava aina luotettavaksi.

## 3 Tietopankki

Tietovarasto tarkoittaa laajaa tietokantaa, joka sisältää tietoa käyttäjän tarpeisiin. Tietopankit sekä tietorekisterit kuuluvat tietovarasto käsitteen alle. Tietopankki tarkoittaa tässä tutkimuksessa digitaalista tietokantaa, joka sisältää sen käyttäjälle tärkeää ja tarpeellista tietoa. Vastaavia käsitteitä tietopankille ovat datapankki ja tietorekisteri. Tietopankkiin voidaan tallentaa tietoa ja ohjeita. Laajana käsitteenä tietopankki soveltuu hyvin usealle eri alalle käytettäväksi. Tietopankki voi olla ilmainen tai maksullinen ja tarkoitettu yksityiseen tai yleiseen käyttöön. (Klami 2005, 24-26)

Rekistereiksi määritellään säännöllisesti päivitettyjä kortistoja, tiedostoja tai tietokantoja. Rekisterien sisältämä tieto on pääasiassa tilastotietoa. Esimerkkejä rekistereistä ovat verohallinnon rekisterit, yritysrekisterit ja sosiaalihuollon rekisterit. (Klami 2005, 28-29)

Ideana tietopankkia voisi verrata automaattivarastoon, jossa tavarat on sijoitettu korkeaan ja pimeään varastotilaan. Käyttäjä ei pysty paikantamaan halutun tavaran sijaintia. Tarvitaan tietokoneohjelmia ja vihivaunuja, jotka noutavat tavaran

käyttäjälle. Kuten esimerkissä, suunnittelijan ei tarvitse käyttää työaikaansa ohjeen tai tiedon etsimiseen. Tiedon tulisi olla saatavissa nopeasti ilman eri tietokantojen ja lähteiden selaamista. Hyvä tietopankki nopeuttaa työntekoa antamalla oikeaa tietoa oikeaan aikaan. Tiedon on oltava paikkaansapitävää ja päivitettyä. (Klami 2005, 22-23; Lecklin 2006, 264)

Tietopankin ylläpitoon on muutama vaihtoehto. Ylläpito voidaan toteuttaa niin, että jokaisella käyttäjällä on oikeus muokata vain itse luotuja tiedostaja. Muihin tiedostoihin on vain lukuoikeus. Toisessa vaihtoehdossa ylläpitoa suorittaa yksi tai pari valittua käyttäjää. Vain näiden henkilöiden toimesta luodaan, muokataan ja poistetaan tiedostoja. Kaikilla muilla käyttäjillä on lukuoikeudet. (Virsunen 1999, 12)

Kokoluokaltaan tietopankki voi vaihdella yrityksen tai järjestön kansiopohjaisesta tietokannasta suureen kansainväliseen nettisivuun. Yksinkertaisimmillaan suunnittelijan tietopankki voi rakentua kansiopohjaisesta kokoelmasta ohjeita ja tietoa. Selkeän puurakenteen avulla suunnittelija voi suoraan karsia pois tarpeettomat kansiot löytääkseen haluamansa tiedon. Puurakenteessa otsikoiden alle luokitellaan asioita, joilla on yhteinen aihe. Luomalla pää- ja alaotsikoita, saadaan puurakenteesta muodostettua hierarkinen kokonaisuus. Selkeän ja järjestelmällisen hierarkian johdosta tietopankki voi sisältää kattavaa yleistietoa sekä pieniä yksityiskohtaisia ohjeita (Klami 2005, 32)

Ideaalitilanteessa käyttäjän ei tarvitse tehdä yhtään ylimääräistä klikkausta löytääkseen etsimänsä tiedon. Selkeyden kannalta on tärkeää, ettei se sisällä turhaa tietoa, joka raskauttaa järjestelmää ja ohjaa sen käyttäjää harhaan. Jotta tietopankki säilyy selkeänä, on sitä päivitettävä ylläpidon toimesta.

Tietopankki ei voi korvata suunnittelijan muita tiedonlähteitä, kuten kollegoita. Se voi kuitenkin tarjota kattavan lähtökohdan kokemattomalle suunnittelijalle ja kokeneemmalle hyvän väylän tarkistaa yksityiskohtaista tietoa. On tärkeää, että tietopankkia voi hyödyntää useat suunnittelijat. Tietopankin käyttöä eniten hidastavat ja raskauttavat tekijät ovat harvoin käytetyn yksityiskohtaisen tiedon sisällyttäminen sekä liian laajalle ulottuvan tiedon sisällyttäminen tietopankkiin. Kaikkia suunnittelijoita se ei siis voi palvella. Jos tietopankin käyttäjäkunta säilyy aina lähes samana eikä uusia käyttäjiä tule usein, voi tietopankkiin sisällyttää hyvin

yksityiskohtaista tietoa. Tämä edellyttää, että jokainen suunnittelija tuntee tietopankin rakenteen. Perehdytyksen avulla suunnittelijat oppivat tietopankin käytön nopeammin. Perehdytys voidaan järjestää erillisenä koulutuksena, opastuksena tai tietopankkiin sisällytettävällä ohjeistuksella.

## 4 Suunnittelun kehittäminen

Opinnäytetyössä pyritään tehostamaan suunnittelijan tiedonhakuja. Tehokkuuden parantamiseen liittyy oleellisesti syntyneiden kustannusten vähentäminen. Tavoitteena on löytää tieto nopeammin kuin ennen. Tämän ongelman ratkaisuun käytetään hyväksi Leanin teoriaa ja sen sisältämiä työkaluja.

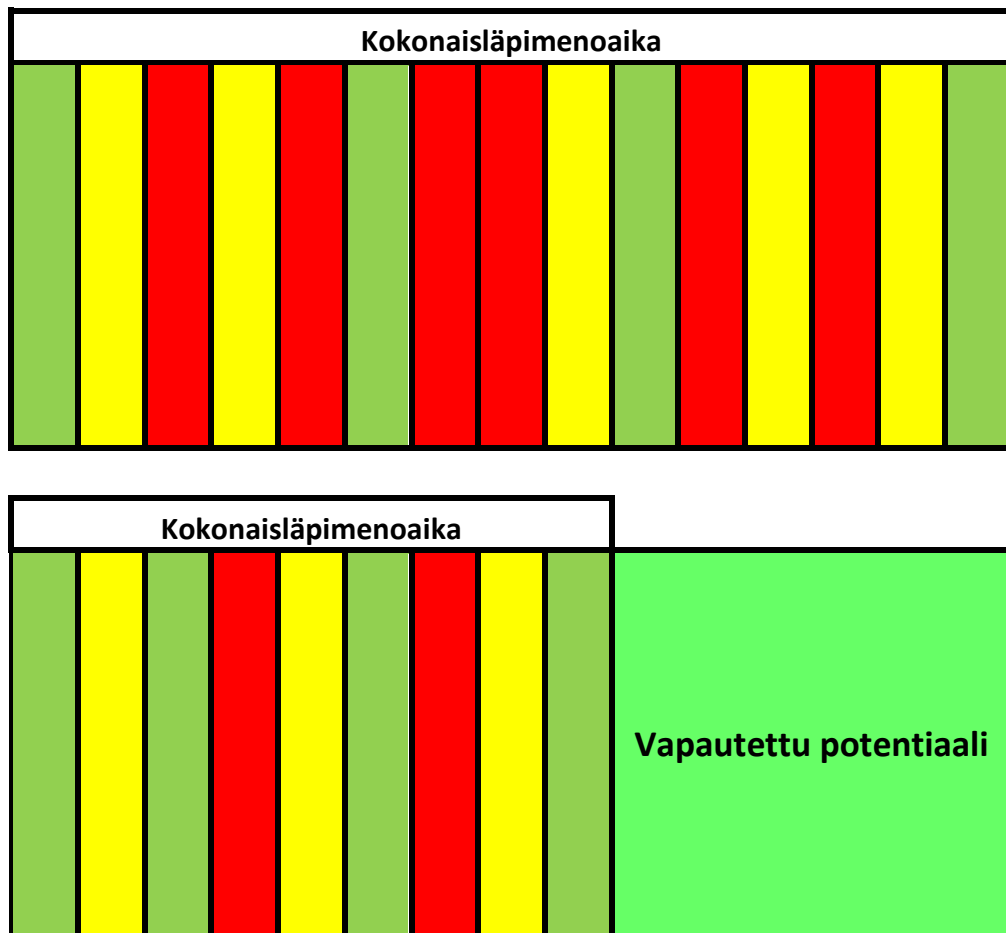
Työssä luodaan tietopankki, jonka avulla suunnittelija voi suorittaa omia tehtäviään. Tietopankin on oltava monipuolinen ja korkealaatuinen, jotta siitä on hyötyä yritykselle. Teoriaosiossa käsitellään aiheita, jotka vaikuttavat itse tietopankin laatuun sekä aiheita, jotka tekevät suunnittelutyöstä laadukasta.

### 4.1 Lean

Lean on täydellisyyteen pyrkimistä toimintatapoja ja tuotteita kehittämällä paremmiksi. Tavoitteena on poistaa prosessin kaikki hukcatekijät, joka parantaa prosessin kustannustehokkuutta ja tuottaa asiakkaalle parempia tuotteita. Hukka tarkoittaa Leanin yhteydessä menetettyä tai tuhlettua aikaa ja resurssia, joka ei tuo tuotteelle lisäarvoa. Termi on lähtöisin Japanista, jossa hukkaa kutsutaan sanalla muda. Ideana on se, että koko yrityksen organisaatio pyrkii omalla toiminnallaan poistamaan hukkaa prosessista. Prosessin kehittäminen on tavoitteellista eikä täydellisyyttä käytännössä voida saavuttaa. Aina löytyy jokin kehitystä kaipaava kohde. (Piirainen 2008; Piirainen 2016)

Lean -toimintamallin juuret ovat lähtöisin Japanista 1800- ja 1900 lukujen vaihteesta. Sakichi Toyoda kehitti koneistetut kangaspuut helpottaakseen äitinsä ja isoäitinsä työtä ja säästääkseen heidän aikaansa. Myöhemmin Sakichin kehittäessään kutoma-konetta syntyi kaksi Toyotan tuotantojärjestelmän peruseriaa. Kun havaitaan ongelma, pysähdytään ja toiseksi nostetaan esille poikkeama standardissa ja varmistetaan, ettei virhe pääse seuraavaan tuotannon vaiheeseen. Myöhemmin 1930-luvulla Kiichiro, Sakichin poika, nimettiin yrityksen uuden osaston johtajaksi, joka kehitti teknologioita autoteollisuuteen. Hänen oli löydettävä keino vähentää tarpeettomia työvaiheita ja liikkeitä pitääkseen yhtiö toiminnassa. Hänen aikaansaama kehitys johti JIT-tuotantomallin (just-in-time) syntyyn. Tämä tarkoittaa materiaalien ja osien laittamista saataville tarvittu määrä juuri oikeaan aikaan. Työprosesseista karsittiin tällä tavalla hukkaa. Näitä periaatteita hyödyntämällä Toyota nousi muutamassa vuosikymmenessä maailman johtavaksi autonvalmistajaksi. (Liker & Convis 2012, 5-6)

Prosessin toiminnot voidaan jakaa arvoa lisääviin toimintoihin, aputoimintoihin, sekä hukkaa aiheuttaviin toimintoihin. Arvovirtakuvauksen avulla voidaan tunnistaa prosessissa esiintyvät hukkaa aiheuttavat toiminnot sekä aputoiminnot, joita voidaan vähentää. Hukkaa poistamalla tuotteen läpimenoaika lyhenee ja säästetty aika voidaan ottaa hyötykäyttöön. Kun läpimenoaika on lyhyempi, myös kustannukset pienenevät. Kuviossa 1 esitetään kuvitteellisen prosessin läpimenoaika ja kuinka sen hukkaa ja aputoimintoja vähentämällä lyhennetään kokonaisläpimenoaika ja vapautetaan potentiaalia yrityksen käyttöön. Arvoa lisäävät toiminnot ovat vihreitä, aputoiminnot keltaisia ja hukkatoiminnot punaisia. Jokainen arvoa lisäävä toiminto säilyy ennallaan, mutta hukka- ja aputoimintoja on vähennetty. Vapautettu potentiaali voidaan käyttää esimerkiksi seuraavan projektin tekemiseen tai hyödyntää yrityksen kehityshankkeisiin. (Torkkeli 2017)

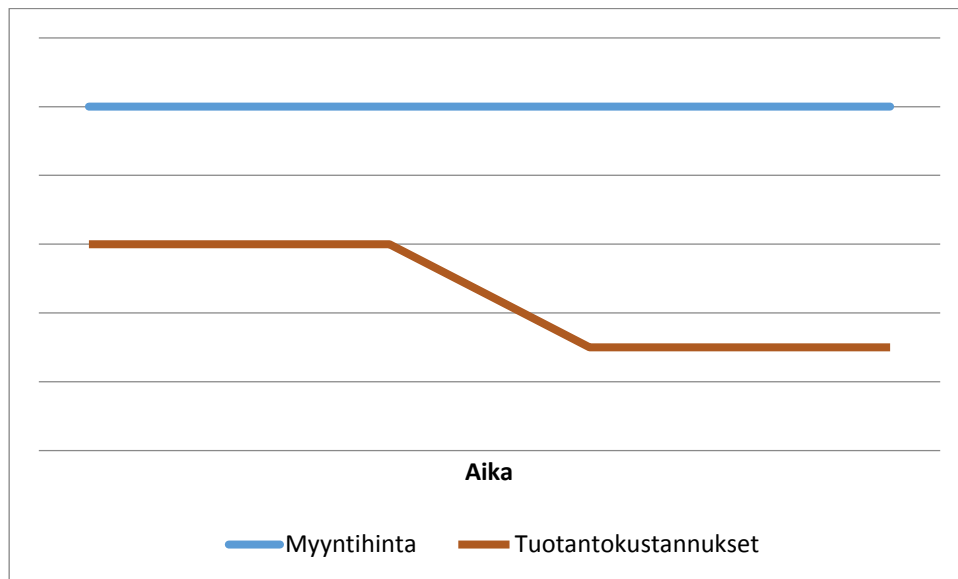


Kuvio 1. Läpimenoajan kehitys (mukaillen Torkkeli 2017)

Tuotteelle arvoa lisäävien ja ei-lisäävien toimintojen suhdetta voidaan kuvata hyöty/hukka -suhteella. Aputoiminnot sisältyvät tässä suhteessa yhteen hukan kanssa. Aputoiminnoilla tarkoitetaan välttämättömiä toimintoja, jotka ovat välttämättömiä suorittaa tuotteen valmistuksen kannalta. Aputoiminnot eivät kuitenkaan itse lisää tuotteelle arvoa. Asiakkaan näkökulmasta katsottuna toimistoympäristössä hyöty/hukka -suhde on keskimäärin 3/57, joka tarkoittaa sitä, että yhdessä tunnissa tehdystä työstä vain kolme minuuttia lisää arvoa tuotteeseen. Tässä kuitenkin otetaan huomioon aikaväli tuotteen tilauksesta sen luovutukseen sisältäen työajan ulkopuolisen ajan. (Torkkeli 2017)

Kuviossa 2 esitetään, kuinka Leanin käyttöönotto vaikuttaa yrityksen tuottavuuteen. Poistettujen hukkatekijöiden seurauksena tuotantokustannukset laskevat. Tuotantokustannuksia voidaan verrata suunnittelukustannuksiin. Myyntihinta voidaan pitää ennallaan, jolloin yritykselle jää enemmän voittoa. (Moisio 2009)





Kuvio 2. Leanin vaikutus prosessiin (mukaillen Moisio 2009)

Vaikka Lean on alun perin kehitetty tuotantoympäristöön, se on enemmän itse prosessiin keskittyvä työkalu, kuin prosessissa käytettyihin laitteisiin. Tuotantoympäristöön kehitetyt periaatteet voidaan siis toteuttaa esimerkiksi tuotekehitys-, toimistotai tehtaan kunnossapitoprosesseihin. (Yang & El-Haik 2003, 39)

#### 4.1.1 Arvovirtakuvaus

Arvovirtakuvauksen tavoite on suunnitella tulevaisuuden ideaalitalanne prosessille. Se on visuaalinen työkalu prosessin kuvaamiseen ja kehittämiseen. Kartoituksen tulisi ohjata muiden Lean -työkalujen käyttöä. Siitä ei itsessään ole mitään hyötyä prosessin kehittämiseksi, ellei se johda parannukseen pyrkiviin toimenpiteisiin. (Bicheno & Holweg 2009, 94)

Karttaan merkitään jokainen vaihe materiaalin ja/tai informaation virtaus tuotteen läpimenon ajalta, vaiheiden yhteydet ja niiden ajat. Siinä ei ole pelkästään arvoa lisäävät vaiheet, vaan mukaan otetaan myös vaiheet, jotka eivät tuo lopputuotteelle arvoa. Näin voidaan nähdä missä vaiheissa syntyy hukkaa materiaalin tai tiedon kulussa. Hukka tarkoittaa tässä yhteydessä menetettyä aikaa, joka voitaisiin käyttää

hyödyllisesti muuten. Yrityksille menetetty aika tuottaa tappiota, kun työntekijän aika ei mene kaikki lopputuotteen jalostamiseen. (Väisänen 2013)

On tärkeää arvioida nykytila huolellisesti, jotta nähdään mitä prosessissa todella tapahtuu. Ainoastaan tarkasti kuvattuun prosessiin voidaan suunnitella tarkkoja parannuksia ja kehittää sitä systemaattisesti. Liian tarkka prosessikuvaus voi tuoda esiin oletettua enemmän ongelmakohtia. Tällöin haasteeksi voi muodostua oikean kehityskohteen valinta. Yrityksen resurssit ongelmien ratkaisuun ovat rajalliset ja levittämällä niitä jokaiseen ongelmaan vaikutus parannuksen suhteen voi olla jopa negatiivinen. (Väisänen 2013)

Kuvauksen perusteella voidaan tunnistaa seuraavat asiat:

- Prosessin vaiheet
- Materiaalin ja informaation virtaus
- Prosessin eri toimijat ja niiden suhteet
- Pullonkaulat
- Turvallisuuteen ja laitteisiin liittyvät puutteet
- Toimintojen todellinen jokapäiväinen suoritus

(Väisänen 2013)

Analysointia varten tutkijan on tunnettava prosessi ja sen vaiheet. Analysoinnin tuloksena luodaan arvovirtakuvaus ihannetilanteesta tai tavoitetilanteesta, joka pyritään saavuttamaan. Kaikkea hukkaa on mahdotonta poistaa, mutta niiden vähentäminen voi parantaa prosessia huomattavasti. (Yang ja El-Haik 2003, 48)

#### 4.1.2 8 -hukkaa

8 -hukkaa työkalu tunnetaan myös nimellä 7 -hukkaa tai 7+1 -hukkaa. 8 -hukkaa -työkalu pyrkii karsimaan hukkaa kahdeksasta eri vaiheesta. Nämä ovat ylituotanto, odotus, kuljetus, varastointi, liike, virheet, prosessointi ja osaamisen alihyödyntäminen. Osaamisen alihyödyntäminen jätetään joskus pois, mutta tässä 8 -hukan periaatteessa lasketaan se tasa-arvoiseksi muiden kanssa. Ideaalitulanteessa nämä kaikki vaiheet jäisivät kokonaan pois ja jäljelle jäisi vain tuotteen arvoa lisäävät toiminnot. Se on kuitenkin mahdotonta, mutta jokaista hukan aihetta voidaan vähentää ja kehittää jatkuvasti tehokkaammaksi. (Yang ja El-Haik 2003, 40; Moisio 2015)

Kun tuotetaan jokin osa tai palvelu ennen kuin sille on jatkokäyttöä, puhutaan ylituotannosta. Se on suurin esiintyvä hukkatekijä. Siinä ennakoidaan tulevaa tarvetta. Ylituotannolla on useita syitä: kommunikaatiossa on puutteita ja tiedot ovat vajaita, toimintaa ei ole suunniteltu kunnolla. Riskinä on se, että asiakkaan tarve ei välttämättä ole enää sama kuin ennen. Ongelma johtaa väärin ratkaisuiden päättämiseen ja myöhemmin niiden korjaamiseen. Virheiden paikkaaminen vie työntekijöiltä aikaa ja se maksaa yritykselle. Ylituotanto synnyttää paljon muita hukkatekijöitä toimintaan. Toimistoympäristössä ylituotanto voi tarkoittaa turhien raporttien laadintaa ja niiden laadinnan ennakointia, sekä niiden ylimääräinen kopiointia ja lähettämistä. Suunnittelussa ylituotantoa syntyy, kun ennakoidaan asiakkaan päätöksiä ja toiveita ilman asiakkaalta saatua faktatietoa. Aikaa käytetään suunnitellessa tuotetta oletetuilla tiedoilla. Suunnittelu voi osoittautua täysin turhaksi tai aikaa tuhlataan myöhemmin syntyneiden virheiden korjauksessa. (Tapping & Smith 2009; Torkkeli 2017)

Odottamisesta johtuvaa hukkaa syntyy, kun työntekijä ei pysty suorittamaan seuraavaa työvaihetta. Asiakkailta saatujen tietojen odotus vie huomattavasti aikaa. Kun lähtötietoja ei saada ajoissa, projekti ei voi edetä. Pienempiä odottamisen syitä ovat järjestelmien alhaalla olo ja niiden hitaus, edellisen työvaiheen valmistumisen odotus tai henkilöt ovat poissa tai palavereissa. (Moisio 2015; Tapping & Smith 2009)

Toimistoympäristössä paperien ja tiedon kuljetuksista aiheutuvat hukat ovat pienehköjä, fyysistä kuljetusta ei juuri tapahdu. Fyysistä liikettä tapahtuu työpisteen, kopio-koneiden, tulostimien sekä työtovereiden työpisteiden välillä. Muissa kuljetuksista aiheutuvien hukkien kanssa parempi termi olisi turhasta kuormituksesta aiheutuva hukka. Näissä tapauksissa liike on sähköistä. Hukkaa syntyy, kun asiat vaativat useita hyväksyntöjä. Joku joutuu käyttämään aikaansa esityksen hyväksyntään ja samalla toinen joutuu odottamaan päätöstä kyseisestä hyväksynnästä. Myös sähköpostien vaihto kuuluu tähän kategoriaan. Ne ovat välttämättömiä tiedonsiirron kannalta, mutta turhat liitteet, pitkät vastausketjut ja muille kuin oikealle kohdehenkilölle postin lähettäminen aiheuttavat turhaa kuormitusta. (Moisio 2015; Torkkeli 2017)

Liikkeestä syntyvään hukkaan luetaan ihmisten, paperien ja sähköisen tiedon liikkeet, jotka eivät lisää arvoa lopputuotteelle. Turhan liikkeen ja kuljetuksen termit ovat hyvin lähellä toisiaan etenkin toimistoympäristössä ja tietyissä tapauksissa on vaikea luokitella tunnistettu hukka. Tiedon etsimiseen, sen järjestelyyn ja valikointiin käytet-

ty aika kuuluvat tähän kategoriaan. Fyysisestä liikkumisesta syntyvää hukkaa on siirtymisen työpisteeltä toiselle. Työpisteiden, tarvittavien laitteiden ja dokumenttien, sekä työkalujen huono sijoittelu toimistossa lisää liikuttavia välimatkoja ja samalla lisää liikkeestä syntyvää hukkaa. Toimistoympäristössä fyysinen liike on vähäistä. (Moisio 2009; Tapping & Smith 2009; Torkkeli 2017)

Toimistossa varastointi on pääasiassa sähköistä. Ylimääräinen varastointi kuormittaa järjestelmiä. Suunnittelutyössä turhien mallien, kuten ruuvien, sisällyttäminen isoihin kokoonpanoihin hidastaa huomattavasti työskentelyä. Työtehtävät, työkuvat ja raportit kasvattavat varastoa, kun ne odottavat allekirjoitusta tai hyväksyntää. Näiden turhan varastoinnin vaikutus tulee esiin, kun paperipinosta joudutaan erottelemaan tärkeät paperit turhista. Sama ongelma syntyy lukemattomista sähköposteista. Vanhentunutta tietoa sisältävät raportit aiheuttavat turhaa varastointia ja voivat aiheuttaa sekaannuksia. (Tapping & Smith 2009; Torkkeli 2017)

Virheistä syntyvä hukka on merkittävää suunnittelutoimistossa. Virheellisten lähtötietojen tai väärinkäsitysten johdosta syntyvät suunnitteluvirheet johtavat väistämättä uudelleensuunnitteluun ja näkyvät laatukustannuksissa. Kun tekee kerralla työvaiheen huolella, ei tarvitse käyttää myöhemmin aikaa sen korjaukseen. Virheet voivat olla luonteeltaan näppäilyvirheitä tietojen syötössä, virheitä tarjouksissa tai keskenraisten töiden lähetys seuraavaan vaiheeseen. Virheiden määrää lisää huonot ja epäselvät ohjeet, kadonneet tiedostot, puutteellinen koulutus sekä kiire. (Moisio 2009; Tapping & Smith 2009)

Ylimääräisessä, epäsovivassa prosessoinnissa tai ylilaadussa työstetään tuotteeseen ominaisuuksia, joita asiakas ei tarvitse. Suunnittelutyössä tämä voi tarkoittaa vaihtoehtoisia malleja tai ratkaisuja, joita asiakas ei halua tai suunnitellaan tuotteen ominaisuuksia asiakkaan tarpeita paremmaksi. Turhaa prosessointia on esimerkiksi mui-  
toiden lähettäminen useaa eri kautta tai informaation toistaminen. Liiallista prosessointia ovat myös liian kattavat tai päällekkäiset raportit, laskelmat ja suunnitelmat. Päällekkäisyydet järjestelmissä kuormittavat laitteistoa ja työntekijöitä. (Moisio 2015; Torkkeli 2017)

Henkilöstön puutteellinen hyödyntäminen tarkoittaa, että henkilöstöllä on potentiaalia suorittaa vaativampia tehtäviä tai henkilöstön koko osaamisaluetta ja ideoita ei hyödynnetä. Vaarana on, että kuormitus ja vaativat tehtävät kasaantuvat valituille henkilöille. Työntekijöitä voi rajoittaa oikeudet ja vastuut perustehtävissä tai puutteelliset työvälineet. Mainitut hukkatekijät voivat aiheuttaa turhautumista ja asemaansa tyytymistä, vaikka työntekijällä olisi kykyä suoriutua vaativammista työtehtävistä. (Moisio 2015; Torkkeli 2017)

## 4.2 Suunnittelun laatu

### 4.2.1 Laatu käsitteenä

Tiedonhakuja tutkittaessa on tiedettävä määritelmät, joiden kautta voidaan arvioida tiedonhaun laadukkuutta. Seuraavassa osiossa selvennetään määritelmiä, jotta ymmärretään kokonaiskuva eri laatonäkökulmista. Määritelmiä hyödynnetään tietopankin suunnittelussa ja kokoamisessa niin, että sitä käyttämällä saavutetaan korkealaatuista suunnittelua. Korkeaa laatua määritettäessä on tiedettävä näkökulma, josta laatua tarkastellaan. Tiedonkulun prosessikaaviota tarkastellessa otetaan huomioon laatumääritykset ja kuinka ne vaikuttavat tekijöiden välisiin suhteisiin.

Sanana laatua käytetään nykypäivänä monessa yhteydessä. Yleensä laatu liitetään tuotteen ominaisuuksiin ja osaamiseen. Laatu ei kuitenkaan ole suuri määrä tuotteen eri ominaisuuksia vaan se tarkoittaa myös tuotteen valmistuksen toimintaa. Eri toimijoilla on omat näkemyksensä korkeasta laadusta. Yrityksen näkökulmasta laatu voidaan määritellä asiakkaan tarpeiden täyttämällä mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla. (Karjalainen 2006; Lecklin 2006, 18-19)

Laadun käsitteelle ei ole yhtä täydellistä määritelmää, vaan se vaihtelee tarkastelukohteesta ja näkökulmasta riippuen. Käsite voidaan jakaa useaan eri ryhmään tai näkökulmaan, jotka nekään eivät ole tarkkarajaisia. Näitä näkökulmia ovat asiakaskeskeinen, valmistuskeskeinen, tuotekeskeinen, arvokeskeinen, kilpailukeskeinen ja ympäristökeskeinen. Vähemmän käytettyjä määritelmiä ovat

transkendenttinen, työyhteisön laatu sekä suhdelaatu. Nämä kolme viimeistä määritelmää ovat saaneet kritiikkiä. Näkökulmien jaotteluja tehneillä henkilöillä vaikuttaa heidän oma taustansa siihen, kuinka he ovat tehneet luokituksen. Lopulta yritys itse määrittää painoarvon eri näkökulmille. Eri luokitteluissa nousee kaikissa esille asiakaskeskeisyys ja valmistuskeskeisyys. Myös tuotokeskeisyys ja arvokeskeisyys ovat monen tahon korostamia. Taulukossa 1 esitetään Tervosen laatima taulukko laatua luokitelleiden henkilöiden näkökulmista. Hänen luomaan taulukkoon on lisätty Anttilan ja Jussilan näkökulmat. (Anttila & Jussila 2016; Lecklin 2006, 18; Tervonen 2001, 20-21)

Taulukko 1. Laadun näkökulmat (mukaillen Tervonen 2001, 21)

Näkökulma	Garvin (1984)	Uusi- Rauva (1987)	Gummesson & Grönroos (1987)	Lillrank (1990)	Rope & Pöllänen (1994)	Anttila & Jussila (2016)
Asiakaskeineinen	X	X	X	X	X	X
Valmistuskeskeinen	X	X	X	X	X	X
Tuotokeskeinen	X		X	X		X
Arvokeskeinen	X			X	X	X
Kilpailukeskeinen				X	X	
Ympäristökeskeinen		X		X		
Transkendenttinen	X					X
Työyhteisön laatu		X				
Suhdelaatu			X			

Asiakaskeineisessä määritelmässä laatu tarkoittaa kohteen hyötyarvoa. Se merkitsee tuotteen käyttäjälle tuomaa hyötyä ja tarpeiden tyydyttämistä hänen omien kokemusten perusteella. Korkealaatuinen tuote vastaa asiakkaan odotuksia ja haluja. Matemaattisesti laatu on yhtä suuri kuin tuotteen suorituskyky tai siitä saatu hyöty jaettuna asiakkaan määrittelemillä odotuksilla tuotteesta. Laatuun ei vaikuta tuotteesta maksettu hinta eikä tuotteen nykyinen rahallinen arvo. Asiakkaalle ei välttämättä riitä tuotteen virheettömyys siihen, että hän mieltäisi tuotteen korkealaatuiseksi. Tuotteen täytyy ylittää asiakkaan odotukset. Vastaavasti asiakas mieltää tuotteen heikkolaatuiseksi, jos tuote ei vastaa asiakkaan odotuksia. Laatu on

asiakkaan itsensä määrittelemää, eikä sitä voida siitä syystä arvioida mittareilla. (Anttila & Jussila 2016; Tervonen 2001, 21-23; Yang & El-Haik 2003, 2)

Valmistuskeskeisessä määritelmässä laatu merkitsee vaatimusten täyttämistä. Korkea laatu tarkoittaa korkeaa virheettömyysastetta ja suunnitelmanmukaista valmistusta. Tämä määritelmä liitetään pääsääntöisesti tekniikkaan ja tuotantoon. Kaikki suunnitelmista poikkeava toiminta laskee laatua. Korkeaan laatuun ei vaikuta valmistetun tuotteen ominaisuudet tai asiakkaan odotukset tuotteesta. Yrityksen sisäinen toiminta vaikuttaa ainoastaan laatuun. Määrityksen mukaan suunnitelmanmukaisesti valmistettu arvostettu Mercedes-Benz on yhtä laadukas kuin myös suunnitelman mukaisesti valmistettu yksinkertainen Lada. Määritelmään sisällytetään myös valmistusta edeltävät vaiheet, kuten informaation, johtamisen ja yhteistyön laatu. Pohjimmainen ajatus on kustannusten vähentäminen. On halvempaa valmistaa tuote kerralla oikein, kuin korjata viallinen tuote. Laatua voidaan verrata virheiden lukumäärään ja syntyneisiin laatukustannuksiin. (Anttila & Jussila 2016; Garvin 1984; Tervonen 2001, 24-26; Uusi-Rauva 1987, 9)

Tuotteeseen perustuvan määritelmän mukaan laatu on täsmällinen ja tarkoittaa tuotteen mitattavia ominaisuuksia. Laatuerot syntyvät näiden ominaisuuksien eroista. Esimerkkeinä auton huippunopeus tai sähkömoottorin teho. Tähän määritelmään liitetään tuotteen hinta ja sen kustannukset. Määritykseen liittyy kaksi rajoitetta. Ensiksi, korkeampi laatu vaatii korkeammat tuotantokustannukset, josta seuraa tuotteen korkeampi hinta. Toiseksi, on osattava valita oikea laadun määräävä ominaisuus. Esimerkiksi sähkölampun pitkä kestoikä ei takaa korkeaa laatua, jos asiakas arvostaa enemmän lampun valon pehmeyttä. Asiakas määrittää tuotteen laadun, eikä valmistaja. Tuotteen korkea laatu lähtee liikkeelle jo suunnitteluvaiheessa, jossa luodaan lähtökohta mitattaville ominaisuuksille. (Garvin 1984; Lillrank 1990, 42-43)

Korkea laatu voidaan yhdistää myös kohteen korkeaan käyttöarvoon. Laatu syntyy tässä määritelmässä tuotteen valmistuksessa syntyvästä arvonlisästä. Laatu muodostuu tuotteen hinnasta ja tuotteen tuoman käyttöarvon välisestä suhteesta. Korkealaatuisella tuotteella on hyvä kustannus-hyötysuhde. Asiakas valitsee kahdesta samankaltaisesta tuotteesta toisen sen perusteella kummasta hän uskoo saavan enemmän arvoa itselleen. (Gale 1994, 24; Lillrank 1990, 43-44)

Kilpailukeskeisessä määritelmässä korostuu yrityksen asema ja sen tuotteet kilpailijoihin nähden. Sloanin, General Motorsin entisen pääjohtajan, mukaan laadun on oltava yhtä hyvä kuin kilpailijoilla. Tätä parempaa laatua voidaan kutsua ylilaaduksi, jossa tuhlataan resursseja. Omaa tuotetta on verrattava kilpailijoiden vastaaviin tuotteisiin ja tutkittava, mikä tekee niistä parempia. (Lillrank 1990, 44)

Ympäristokeskeinen laadun määrittäminen painottaa ennaltaehkäisemään luonnolle ja ympäristölle haitallisia tapahtumia. Yrityksen toiminnassa korostuu ympäristölle haitallisten vaikutusten arviointi. Laatu on verrannollinen tuotteen ympäristölle aiheuttamiin vaikutuksiin sen koko elinkaaren aikana. Jossain määrin ympäristölaatua voidaan verrata asiakaskeskeiseen laatuun. Pitkällä tähtäimellä asiakkaaksi lasketaan myös luonto, naapurit ja yhteiskunta. On olemassa standardit ja mittarit, joilla mitataan saasteita ja päästöjä. Standardien ja mittareiden takia ympäristökeskeistä laatumäärittäystä voidaan siis pitää absoluuttisena, kuten valmistuskeskeistä. (Lillrank 1990, 48; Mäki 2000, 40-42)

Transkendenttinen laatumäärittäminen liitetään erinomaisuuteen, hyvyyteen ja luksukseen. Määrittäminen on lähtöisin antiikin Kreikasta ja se perustuu platonisiin ajatuksiin. Näkökulmaa ei voida mitata eikä määrittäällä tarkasti, vaan se opitaan kokemusten kautta. Näkökulmasta käytetään myös termiä liiketoiminnan ylivoimaisuus. Määrittäminen hyödynnetään mainonnassa. (Anttila & Jussila 2016; Tervonen 2001, 30)

Työyhteisöön perustuva laatumäärittäminen mukaan työyhteisön ja työympäristön korkea laatu on yleensä edellytys laadukkaaseen toimintaan. Laatuun vaikuttavat esimerkiksi henkilöstön poissaolot ja vaihtuvuus, työympäristön viihtyisyys ja työn fyysinen ja psyykinen rasitus. Määrittäminen on vahvasti sidottu yksilön omiin mielipiteisiin, kokemuksiin ja elämäntilanteeseen. Näin ollen toteutetut muutokset voivat kasvattaa joidenkin henkilöiden tyytyväisyyttä ja samalla lisätä toisten tyytymättömyyttä. (Tervonen 2001, 30)



Asiakkaiden kanssa luotujen suhteiden merkitys korostuu suhdelaadun näkökulmassa. Laatuun vaikuttavat myös organisaation sisällä muodostetut suhteet. Suhdelaatu jaetaan ammatillisiin ja sosiaalisiin suhteisiin, joista molemmat ovat yhtä tärkeitä. Toimittajan on tunnettava oma liiketoimintansa ja pystyttävä todistamaan se, jotta hän voi vakuuttaa asiakkaan. Olemalla asiakkaalle ystävällinen voi auttaa erottumaan muista kilpailijoista ja ratkaista kaupan edukseen. Tuttavallisen asiakkaan kanssa on mieluisampaa toimia vaikeassa tilanteessa kuin vieraan. (Tervonen 2001, 31)

#### 4.2.2 Laatukustannukset

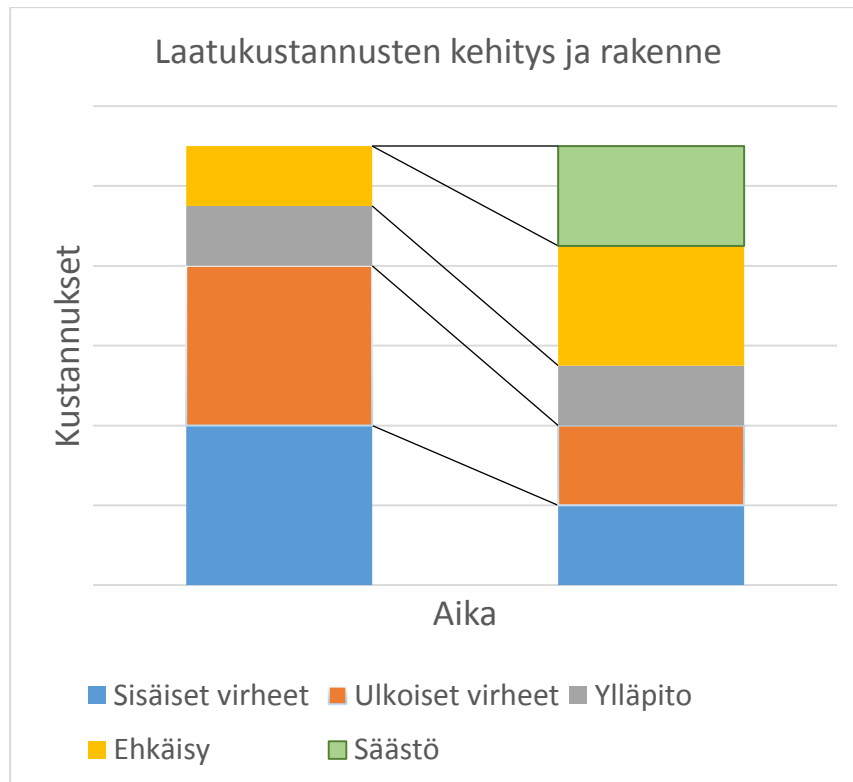
Laatu aiheuttaa yritykselle kustannuksia. Niitä syntyy, kun yritys varmistaa tuotteidensa vastaavan asiakkaansa vaatimuksia. Laatukustannukset voidaan jakaa ulkoisiin ja sisäisiin virhekustannuksiin, ylläpitokustannuksiin sekä huonon laadun ehkäisykustannuksiin. Tutkimuksissa on ilmennyt, että yrityksen liikevaihdosta 15-30 % on laatukustannuksia. Kustannuksia on vaikea määrittää eivätkä ne ole selvästi luettavissa. Yrityksen on sovittava oma tapansa tulkita ja arvioida laatukustannuksia. (Lecklin 2006, 155)

Ulkoisissa virhekustannuksissa syntynyt virhe on päässyt asiakkaalle asti. Nämä ovat yritykselle vaarallisia ja kalliita korjata. Näitä kustannuksia ovat muun muassa vahingonkorvaukset, virheiden korjauskustannukset ja takuukustannukset. (Lecklin 2006, 156)

Sisäiset virhekustannukset havaitaan yrityksen sisällä ja ne korjataan ennen asiakkaalle toimittamista. Toiminnan heikko suunnittelu aiheuttaa myös näitä kustannuksia. Monessa yrityksessä suurin osa laatukustannuksista kuuluu tähän ryhmään. Virheiden tekeminen ja niiden korjaus, ylityöt ja tietojärjestelmähäiriöt ovat sisäisiä virhekustannuksia. (Lecklin 2006, 157)

Laadun ylläpitoon sisältyviä kustannuksia ovat valvonta, katselmukset, auditoinnit ja testaukset. Näillä pyritään vähentämään yrityksen sisäisiä ja ulkoisia virhekustannuksia. Huolellisella tarkastuksella virheet eivät pääse asiakkaalle asti. (Lecklin 2006, 157-158)

Kun ennakoimalla poistetaan mahdollisia riskien lähteitä, jotka vaikuttavat lopputuotteen laatuun, syntyy ehkäisykustannuksia. Koulutukset ja kehittäminen ovat tyypillisiä ehkäisykustannusten aiheuttajia. Näillä pyritään vähentämään laadun ylläpidon kustannuksia ja virheiden tekemisestä syntyviä sisäisiä virhekustannuksia. (Lecklin 2006, 158)



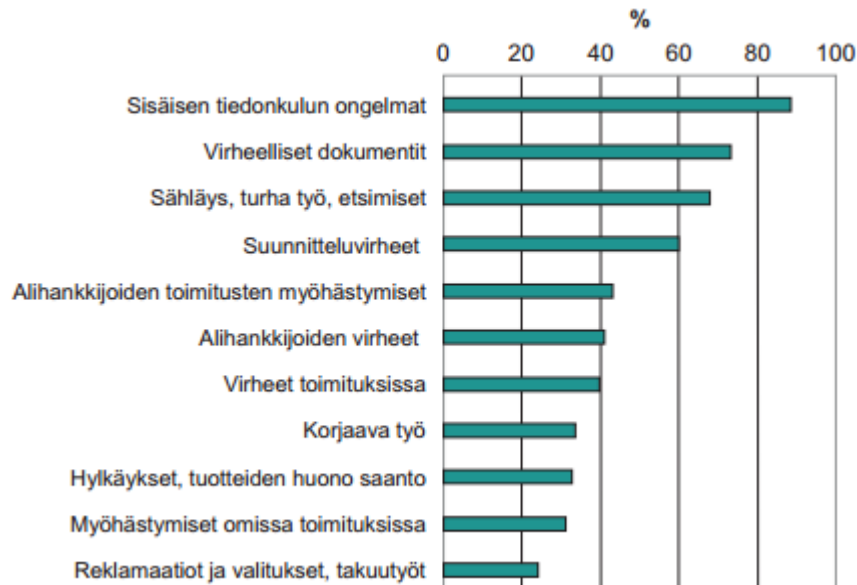
Kuvio 3. Laatukustannusten kehitys ja rakenne (mukaiillen Lecklin 2006, 160)

Laatukustannusten kehitys ja rakenne kuvataan kuviossa 3. Kuviossa pystyakselille asetetut arvot kuvaavat laatukustannuksia ja vaaka-akselilla on kulunut aika. Tyypillisesti virhekustannukset kattavat 70-80 % laadun kokonaiskustannuksista. Kun lisätään panostusta virheiden ehkäisyyn, voidaan syntyneiden virheiden kustannuksia pienentää. Muutos ei kuitenkaan tapahdu hetkessä vaan se tapahtuu ajan kanssa. Kun panostetaan tehokkaasti laadunkehittämistyöhön, voidaan kolmessa vuodessa puolittaa virheistä syntyvät kustannukset ja kustannusten suhde muuttuu huomattavasti. (Lecklin 2006, 160)

Lean -periaatteella ”tehdä kerralla oikein” on suuri vaikutus laatukustannusten kasvamisessa. Syntyneestä virheestä aiheutuvat laatukustannukset kasvavat eksponentiaalisesti, mitä pidemmälle virhe pääsee valmistusketjussa. Työntekijä voi ajatella seuraavan vaiheen suorittajan olevan asiakas ja työn laadun on oltava sen mukainen. Virheistä syntyvien laatukustannusten määrä on suurempi, jos työntekijä ajattelee, että seuraavan työvaiheen suorittaja huomaa ja korjaa syntyneen virheen. (Torkkeli 2017)

Esimerkiksi, kun suunnittelutoimistossa suunnittelija havaitsee ja korjaa virheen, syntyneet kustannukset ovat vähäiset. Kun virhe havaitaan työkuvia tarkastaessa, virheen korjauskustannukset nousevat vain hieman. Virhe on on pysynyt vielä yrityksen sisällä. Virheen siirtyessä asiakkaalle, kustannukset alkavat nousta huomattavasti. Suurimmat kustannukset suunnitteluvirheestä syntyvät, kun tuote on jo valmistettu ja virhe havaitaan vasta asennusvaiheessa tai tuotteen ollessa käytössä.

Yritykselle aiheutuvat kustannukset kasvavat suuremmiksi mitä pidemmälle virhe pääsee. Tämän vuoksi on syytä panostaa virheitä ehkäisevään toimintaan, sillä siihen käytetyt resurssit maksavat itsensä takaisin virheiden korjauksesta syntyvien kustannusten vähentymisellä. Kokonaislaatukustannusten vähentäminen tapahtuu muuttamalla eri laatukustannusten suhdetta. Jos jokin toiminto aiheuttaa suuria virhekustannuksia, on panostettava toiminnan virheiden ennaltaehkäisevään toimintaan. (Lillrank 1990, 74; Uusi-Rauva 1987, 36)



Kuvio 4. Laatuongelmien seuranta (Andersson, Hiltunen & Villanen 2004, 54)

Kauppa- ja teollisuusministeriön teettämässä tutkimuksessa kysyttiin yrityksen laatupäälliköiltä laatuongelmien seuraamisesta. Kuvio 4 esittää tutkimukseen osallistuneiden laatupäälliköiden vastausjakaumaa kysymykseen ”yritetäänkö kyseistä ongelmaa ratkaista aktiivisesti”. Tutkimuksessa ilmeni, että merkittävimmät kustannukset syntyvät sisäisestä tiedonkulun ongelmista, virheellisestä dokumentoinnista, sekä turhasta työstä, sähläyksestä ja etsimisestä. Tiedonkulun ongelmat ovat osasyynä aiheuttamassa sähläyksestä, suunnittelu- ja toimitusvirheistä ja virheellisestä dokumentoinnista syntyneitä laatukustannuksia. (Andersson, Hiltunen & Villanen, 2004, 53-54)

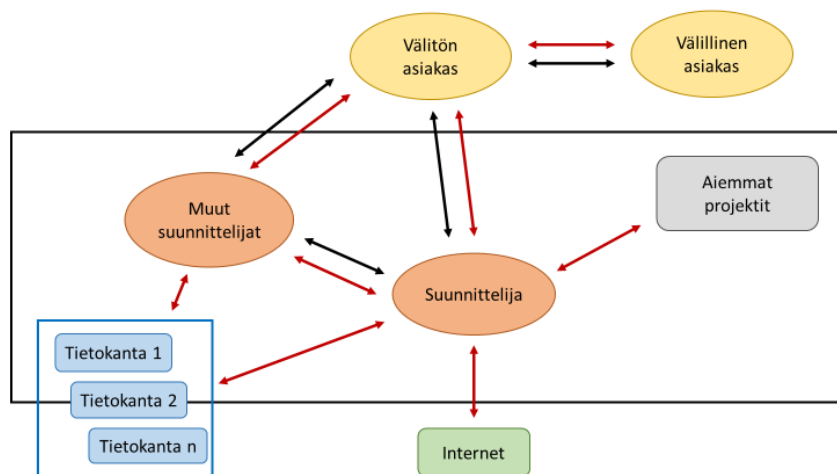
## 5 Tutkimuksen toteutus ja tulokset

### 5.1 Suunnittelijan työajan kehitys

#### 5.1.1 Tiedonhaun prosessikaavio

Jotta tiedonhakua voidaan kehittää paremmaksi, on ensin tiedettävä vallitseva nykytilanne. Tarkastelemalla nykytilanteen arvovirtakarttaa saadaan selvitettyä prosessissa esiintyvät pullonkaulat ja ongelmakohtat. Kun tiedetään nykytilanne, voidaan miettiä, millainen on prosessin ideaalitalanne ja kuinka se saavutetaan. Kaikkiin löytyviin ongelmakohtiin ei ole syytä puuttua kerralla, jotta prosessi ei muutu yhdellä kertaa liian radikaalisti ja näin heikennä ideaalitalanteen saavuttamista.

Kuviossa 5 esitetään tiedonkulun prosessikartta nykyhetkellä. Tässä prosessikartassa ei kuvata materiaalin virtausta. Karttaan sisältyy itse suunnittelija, muut suunnittelijat, välitön ja välillinen asiakas, tieto aiemmista projekteista, tieto internetistä ja tieto erilaisista tietokannoista. Prosessikartta keskittyy yksittäiseen suunnittelijaan. Mustan kehiksen sisällä olevat tekijät kuvaavat yrityksen sisäisiä tekijöitä. Musta nuoli tarkoittaa fyysistä tiedonsiirtoa ja punainen sähköistä. Sinisen kehiksen sisään on koottu kaikki käytetyt tietokannat. Pyöreät muodot kuvaavat henkilöä toimijana ja neliöt sähköisessä muodossa olevaa tietolähdettä. Prosessikarttaa hyödynnetään arvovirtakuvauksessa.



Kuvio 5. Tiedonkulku nykyhetkellä.

Seuraavassa kuvataan tiedonkulun eri tekijät:

Suunnittelija:

- Suunnittelija toimii omien kokemusten perusteella tai hankkii tarvittavan tiedon kuvion 4 mukaisesti.

Muut suunnittelijat:

- Tähän ryhmään kuuluvat muiden suunnittelijoiden lisäksi esimiehet sekä talon muu henkilökunta. Heiltä saatu tieto on nopeasti siirtyvää. Tieto liikkuu fyysisesti siirtymällä toiselle työpisteelle, puhelun tai sähköpostin välityksellä. Toimistoympäristössä tieto voi nopeimmillaan liikkua keskustelemalla toiselle omalta työpisteeltä. Tieto on luotettavaa

Asiakkaat:

- Välitön asiakas on yritys, joka on tilannut suunnittelutyön. Asiakkaalta tarvittu tieto on pääsääntöisesti suunnittelun lähtötietoja, suunnittelua tarkentavaa tietoa tai aikatauluja. Nämä tiedot ovat usein välttämätöntä suunnittelun jatkamisen kannalta. Tiedon siirtyminen vie enemmän aikaa johtuen siitä, ettei asiakas ole talon sisällä oleva toimija. Yleensä toimistossa on tietty tai tietyt suunnittelijat tai esimiehet, jotka ovat yhteydessä asiakkaaseen. Tällöin tiedonkulku asiakkaan ja yksittäisen suunnittelijan välillä saa yhden lisätekijän ja tiedon kulku hidastuu. Tiedonkulku asiakkaan ja suunnittelijoiden välillä tapahtuu pääsääntöisesti sähköisesti. Tiedonkulku voi tapahtua myös esimerkiksi palaverin muodossa.
- Välillinen asiakas tilaa välittömän asiakkaan valmistaman tuotteen. Tämä voi sijaita toisessa maassa, eivätkä he kommunikoi keskenään omalla kielellään. Koska kommunikointikieli ei ole kummankaan äidinkieli, väärinkäsityksiä tapahtuu herkemmin. Tältä asiakkaalta saatu tieto on hyvin tärkeää ja väärinymmärrettynä voi tuottaa huomattavia kustannuksia. Näistä syistä tiedot on tarkastettava huolellisesti. Tämä hidastaa huomattavasti tiedonkulkua suunnittelijalle.

Aiemmat projektit:

- Aiemmin suunnitellut ja valmistetut projektit ovat hyviä esimerkkejä suunnittelijalle. Niistä voidaan tarkistaa jälkikäteen aiemmin tehtyjä, hyväksi todettuja ratkaisuja. Suunnittelijan ei tarvitse siis suunnitella tuotetta kokonaan tyhjästä vaan hänellä on valmis malli, josta kopioida. Tämä tieto on luotettavaa ja nopeasti saatavilla, eikä sitä estä kuin järjestelmien alhaalla olo. Riskinä on se, että aiemmissa projekteissa käytetty tieto on vanhentunutta eikä sitä saa enää käyttää.

Tietokannat:

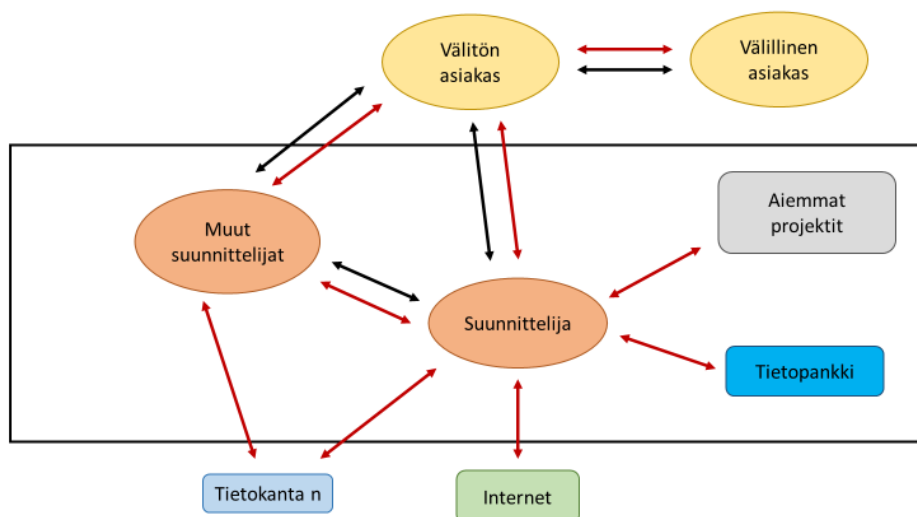
- Tietokannat sisältävät muiden suunnittelijoiden luomaa ja tallentamaa tietoa. Käytetyt tietokannat voivat olla yrityksen sisäisiä levyasemia tai asiakkaan luomia selainpohjaisia tietokantoja. Kaikki tietokannat eivät siis ehkä ole talon sisällä ylläpidettäviä. Tietokannat sisältävät pääsääntöisesti yksityiskohtaisia tietoja, joita on vaikeaa muistaa. Ne voivat myös sisältää yleistä tietoa, joka on suunnittelijan helppo sisäistää itsenäisesti. Päivitettyinä tietokannat ovat hyvä ja luotettava tiedonlähde, mutta

päivittämättöminä ne voivat muodostaa riskin. Väärää tietoa hyödyntämällä suunnittelija voi joutua tekemään suunnittelun uudestaan tai aiheuttaa tietämättään ongelmia tuotteen valmistuksessa tai sen käytössä. Tästä syystä suunnittelijan on oltava varma tietokannan luotettavuudesta ja sitä päivittävistä toimijasta. Hyvin luotuna tietokannasta tieto löytyy vaivatta ja todella nopeasti. Heikosti suunniteltuna tietokannasta ei löydy etsittyä tietoa ja sen luotettavuutta joudutaan arvioimaan ennen hyödyntämistä. Kaikilla suunnittelijoilla ei välttämättä ole samoja oikeuksia tietokantoihin.

Internet:

- Internetistä saatava tieto on melko nopeasti saatavilla. Suurena riskinä on sen paikansäilyvyys. Suunnittelijalle Internetistä tarvittun tiedon määrä on vähäinen. Lähestulkoon kaikki tarvittu tieto saadaan muita väyliä käyttämällä.

Kuviossa 6 on esitetty prosessikaavio tiedonkulun ideaalitalanteesta. Ideaalitalanteessa yrityksen sisäiset tietokannat on yhdistetty yhdeksi luotettavaksi, yrityksen sisäiseksi, tietopankiksi. Tietopankkiin on sisällytetty asiakkaan tarjoamia tietoja toimeksiantajalle, sekä osavalmistajien tarjoamaa yleistietoa heidän tuotteistaan. Yhtenäistämisen vähentää suunnittelijan tarvitsemia tiedonsaannin väyliä ja nopeuttaa ja helpottaa suunnittelijan työtä. Kaikkia tietokantoja ei kuitenkaan voida sisällyttää tietopankkiin. Nämä ovat pääasiassa asiakkaan ylläpitämiä tai sisältävät vain tietyille henkilöille tarkoitettua tietoa.



Kuvio 6. Tiedonkulun ideaalitalanne.

### 5.1.2 Suunnittelijan ajankäyttö

Suunnittelijan työaika voidaan jakaa pieniin kokonaisuuksiin. Menetelmä sisältyy arvovirtakuvaukseen, jossa tarkastellaan tuotteelle arvoa tuottavia vaiheita. Taulukossa 2 on jaettu suunnittelijan työssä havaitut eri vaiheet arvoa lisääviin, ei-lisääviin ja aputoimintoihin. Vaiheiden tärkeyttä ei voida määrittää ilman tutkimusta. Vaiheet voidaan sijoittaa suunnittelutoimiston tuotteen kokonaisläpimenoaikaan värien perusteella, kuten kuviossa 1. Taulukkoa tarkastellaan asiakkaan näkökulmasta. Apuna voidaan käyttää kysymystä: maksaako asiakas tästä vaiheesta?

Taulukko 2. Suunnittelijan ajankäyttö

Arvoa lisäävät vaiheet	Ei-lisäävät vaiheet	Aputoiminnot
Suunnittelu	Odotukset	Työtehtävän vaihto toiseen
Mallintaminen	Uudelleen suunnittelu	Puhelut / Sähköpostit
Piirustukset	Poissaolot	Tapaamiset
Suunnittelukatselmukset	Tiedon hankinta	Tarkastukset / Hyväksynnät
Laskenta	Työn keskeytykset	
	Järjestelmien toimintakatkot	
	Siirtyminen / Matkustus	
	Tauot	
	Revisiointi	

Suunnittelun pohjalta luodut 3D-mallit ja piirustukset ovat konkreettisia asioita, joista asiakas maksaa ja joidenka mukaan se valmistaa tuotteet. Nämä vaiheet tuovat suoraan tuotteelle arvoa. Tapaamiset asiakkaan kanssa ovat rajatapauksia. Ne eivät suoranaisesti lisää tuotteen arvoa, mutta ovat kuitenkin välttämättömiä sen valmistamisen kannalta. Suunnittelukatselmuksissa voidaan asiakkaan kanssa seurata projektin etenemistä ja ratkaista yhdessä havaittuja suunnitteluongelmia. Laskennalla varmistetaan suunnitellun rakenteen kestävyys ja toimivuus. Laskenta ei varsinaisesti tuo arvoa lopputuotteelle, mutta asiakas on valmis maksamaan laskentaraaportista, jotta tuotteen kestävyys voidaan todistaa. Laskennan avulla voidaan säästää materi-



aalikustannuksissa sekä havaita suunnittelussa ongelmia, joita ei muuten voida todeta.

Syntyneen virheen tai väärillä tiedoilla etenemisen seurauksena syntyvää uudelleen suunnittelua voidaan pitää yhtenä merkittävimmistä hukcatekijöistä. Kaikki odottaminen, kuten edellisen työvaiheen valmistumisen odotus, tuottaa suoraan hukkaa. Henkilöiden poissaolot, mukaan lukien lomat ja sairastumiset, ovat osa-alue, johon ei juuri voi vaikuttaa. Tiedonhankintaan vaikuttaa muista hukcatekijöistä poissaolot, tapaamiset, kun tieto on saatava joltain henkilöltä, sekä järjestelmien toimintakatkot. Tiedon helppo saatavuus on keskeinen osa hukcatekijän suuruuden kannalta. Työn keskeytykset ovat pieni osa-alue hukcatekijöiden listauksessa. Työntekijän työrytmi katkeaa, kun hän joutuu siirtämään keskittymisen pois omasta työstään ja esimerkiksi auttamaan kollegaa hänen ongelmassaan. Järjestelmien toimintakatkot ovat ajoittain tapahtuvia suurta hukkaa aiheuttavia tekijöitä. Pahimmillaan järjestelmän toimintakatko estää suunnitteluohjelmien käytön ja voi lamaannuttaa täten koko suunnittelutyön tunneiksi tai jopa päiväksi. Siirtyminen toimiston sisällä ja matkustus esimerkiksi asiakkaan luokse ovat selkeä hukcatekijä. Tauot, sisältäen kahvitauot, eivät tuota asiakkaan näkökulmasta arvoa. Tauot ovat kuitenkin osittain välttämättömiä, jotta työhön voi keskittyä sen vaatimalla tasolla eikä työvihiytyisyys kärsi. Revisiointi on suunnittelutoimistolle välttämätön toimenpide suorittaa jonkin virheen tai tilanteenmuutoksen seurauksena. Mikäli virhe on lähtöisin suunnittelutoimistolta, asiakas ei ole valmis tästä vaiheesta maksamaan.

Työtehtävää vaihtaessa keskittyminen on siirrettävä uuteen asiaan tai on palautettava mieleen aiemmin tehty työtehtävä. Puhelut, sähköpostiviestintä ja muu kommunikointi asiakkaan ja muiden suunnittelijoiden kesken vie aikaa. Näissä keskustellaan suunnittelun etenemisestä ja sovitaan sen jatkon kannalta välttämättömiä asioita, mutta viestintä itsessään ei lisää lopputuotteeseen arvoa. Työkuvien, raporttien ja laskelmien tarkastukset ja hyväksynät ovat huomattava aikaa vieviä työvaiheita. Vaikka ne ovat lopputuotteen kannalta aputoimintoja, niillä pystytään vähentämään huomattavasti virheistä syntyviä laatukustannuksia.

Taulukossa 2 esitettyihin tekijöihin vaikuttamalla voidaan muuttaa tuotteen läpimenoajan hyöty/hukka -suhdetta. Tuotantoympäristössä suhteen arvioiminen voidaan toteuttaa hyvinkin tarkasti, kun ennalta tiedetään, kuinka pitkät asetus- ja työstöajat kappaleella ovat ja kuinka paljon aikaa kuluu kokoonpanovaiheeseen ja toimitukseen. Vaiheet ovat hyvin selkeärajaiset. Suunnittelutoimistossa suhteen arvioiminen tarkasti on haastavaa ja se vaatisi jatkuvaa vaiheiden kellotusta. Kellotuksella tarkoitetaan työvaiheiden ajanottoa esimerkiksi sekuntikelloa käyttämällä. Kellotukseen sisältyy jokainen hyötyä ja hukkaa aiheuttava työvaihe. Kellotusta tehdessä ei voida keskittyä laajempaan joukkoon, vaan seuranta ja analysointi olisi suoritettava yhdelle henkilölle kerrallaan. Tämä on vaikea ja raskas prosessi toteuttaa, joten on hyödyllisempää tutkia eri vaiheisiin käytettyä aikaa omien kokemusten ja arvioiden perusteella. Tarkkaa mittausta edes vieressä kellottamalla tai kuvaamalla on lähes mahdotonta saada. Suuri osa suunnittelutyötä on miettimistä ja suunnitelmien hahmottelua. Näille työvaiheille ei voida määrittää tarkkaa keskimääräistä aikaa, koska työn kohde on aina erilainen. Vaiheeseen kuluvaan aikaan vaikuttaa myös suunnittelijan oma kokemus aiheesta. Fyysisesti tapahtuvassa työvaiheessa voidaan useiden toistojen perusteella laskea keskimääräinen aika. Suunnittelutyö sen sijaan on suuriltaan osin pään sisällä tapahtuvaa aivotyötä, josta on hyvin vaikeaa erottaa työn tuottava osuus hukasta. Näistä syistä tarkimmatkin tutkimukset ovat arvioita.

### 5.1.3 Työaikatutkimus

Suunnittelijan ajankäytön hyöty/hukka-suhdetta tutkittiin yhdessä Jyväskylän ammattikorkeakoulussa teknologiaosaamisen johtamisen tutkinto-ohjelmaa suorittavan Anne Kinnusen kanssa. Hän tutkii tarkemmin omassa ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyössään, mistä yksittäisistä tekijöistä syntynyt hukka muodostuu ja miten niihin voidaan vaikuttaa. Hänen opinnäytetyön toimeksiantajana toimii myös Elomatic Oy. Yhteisellä tutkimuksella saavutettiin molempia opinnäytetöitä hyödyttäviä tutkimustuloksia. Tutkimuksessa rajattiin arvoa tuottava osuus pois ja kaikki muut tekijät laskettiin kuuluvan hukkatekijöihin. Näin vastauksissa saataisiin selville puhtaasti arvoa tuottava osuus eli hyöty.

Tutkimus suoritettiin tuntiseurannan avulla. Tutkimukseen osallistui seitsemän toimeksiantajan työntekijää ja he työskentelivät eri ryhmissä. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt toimivat harjoittelijoina, suunnittelijoina ja vanhempina suunnittelijoina. Tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin tarkoituksellisesti projektien vetäjät, ryhmäpäälliköt ja muut esimiestehtävissä toimivat henkilöt. Tarkoituksena oli saada tietoa normaalia suunnittelutyötä tekevien, niin sanottujen rivisuunnittelijoiden, työajan käytöstä. Tutkimuksen ulkopuolelle jätetyillä henkilöillä työtehtävät ovat hyvin erilaisia verrattuna suunnittelijoihin ja niissä syntyvien hukkatekijöiden vähentämistä on lähestyttävä erilaisesta näkökulmasta. Tehty tutkimus keskittyy suurempaa joukkoa koskevien jokapäiväisten hukkatekijöiden tutkimiseen.

Tutkimukseen osallistuvia pyydettiin arvioimaan heidän omassa työssään päivittäin syntyviä hukkatekijöitä ja niihin kuluva aika ja kirjaamaan tulokset mahdollisimman tarkasti. Tutkimusta varten laadittiin yhdessä Kinnusen kanssa erillinen tutkimuslomake (ks. liite 2), joka lähetettiin osallistujille sähköpostitse (ks. liite 3). Lomakkeeseen kirjattiin suunnittelutyössä yleisimpiä hukkaa aiheuttavia tekijöitä. Tutkimuksen vastaukset palautettiin anonymieina. Tulokset analysoitiin yhtenä kokonaisuutena.

Vastaustuloksien perusteella laskettiin Excel -taulukko-ohjelmalla jokaisen hukkatekijän keskiarvo yhtä työpäivää kohti sekä hukkatekijöiden yhteenlaskettu keskiarvo työpäivää kohti. Keskiarvojen perusteella laskettiin hyöty/hukka -suhde vuorokaudessa ja vuodessa, jotka ovat asiakkaan näkökulmasta merkityksellisiä. Keskiarvojen perusteella muodostettiin piirakkakaavio, joka esitetään kuviossa 7. Keskihajonnan avulla voitiin tarkastella tietyn hukkatekijän yleisyyttä. Pieni hajonta tarkoittaa, että tutkimukseen osallistuneilla on kaikilla suunnilleen saman verran tiettyä hukkaa jokaisena työpäivänä. Suuri hajonta viittaa siihen, että hukka keskittyy vain tietyille henkilöille tai sitä ei esiinny säännöllisesti joka päivä. Tutkimus on salassapitosopimuksen alainen, jonka takia tutkimustuloksia ja niiden analysointia ei esitetä yksityiskohtaisesti. Tästä syystä kuviossa 7 on poistettu piirakkakaavion selitteet.

Tutkimuksessa ilmeni epäselvyyttä ruokatauon kirjaamisessa, joka huomattiin vasta tutkimuskyselyn jälkeen. Asia selvitettiin tutkimukseen osallistuneiden kanssa ja se huomioitiin laskennassa. Kaksi henkilöä oli kirjannut ruokatauon mukaan, loput vastaajista eivät kirjanneet. Koska tutkimus suoritettiin anonymisti, ei voitu tietää, ketkä kirjasiivat ruokatauon tauot -sarakeeseen ja ketkä eivät. Virhe pystyttiin korjaa-

maan keskiarvoa laskettaessa, eikä syntynyt virhe vaikuta myöhempään laskuihin. Yhteenselasketuista taukojen määrästä vähennettiin kahden henkilön ruokatauko kolmelta päivältä eli yhteensä 180 minuuttia.



Kuvio 7. Työpäivän hukcatekijät ilman kahvitaukoja

Kuviossa 7 esitetään yhteen työpäivään sisältyvät hukcatekijät ilman kahta 15 minuutin kahvitaukoa piirakkakaavion avulla. Työpäivän pituus on 7,5 tuntia, eikä ruokataukoa lasketa työpäivään sisältyväksi. Kuvion avulla voidaan tarkastella hukcatekijöitä, joihin voidaan varsinaisesti vaikuttaa. Nämä kahvitauot ovat työntekijälle oikeutettuja taukoja. Kokonaisuudessaan kuvion 7 mukainen suhde vaikuttaa paikkansapitävältä. Kuvion perusteella voidaan todeta, että työpäivään sisältyy kolme merkittävää hukcatekijää, jotka ovat yli 50 % päivän kokonaishukka-ajasta. Yksi tekijä kattaa yli neljäsosan.

Hukkatekijöistä tiedonhankintaan, taukoihin, ohjelmistosta johtuviin viiveisiin ja liikumiseen talon sisällä voidaan vaikuttaa suoraan parantamalla laitteistoja ja järjestelmiä, parantamalla toimiston layoutia ja vähentämällä turhia taukoja. Syyt näihin hukkatekijöihin ja niiden parannuskeinot ovat nopeasti pääteltävissä. Muiden hukki- en parannukseen joudutaan perehtymään syvemmin ja parannusvaihtoehdot ovat moniulotteisemmat. Taukojen ja ohjelmista johtuvien hukki- en tutkintaa on tulevai- suudessa tarkennettava pienemmiksi kokonaisuuksiksi, jotta kehitys voidaan kohden- taa tarkasti ongelmakohtaan.

Tutkimustuloksien keskiarvojen perusteella muodostettiin hyötysuhteet työpäivää, vuorokautta ja vuotta kohti. Torkkelin mukaan keskimääräinen hyöty/vuosi -suhde toimistoympäristössä on 3/57 -arvon mukaan 5 %. Tätä suhdetta verrattiin lasket- tuun suhteeseen. Tutkimustuloksien laskennassa käytettyä laskukaavaa käyttämällä 3/57 -suhde tarkoittaa noin 100 minuuttia arvoa lisääviä työvaiheita 7,5 tunnin työ- päivän aikana.

Tutkimuksen luotettavuutta vähentää muutama tekijä. Tutkimus perustuu täysin osallistuneiden henkilöiden omiin arvioihin heidän omasta työstään. Tästä syystä on mahdotonta tietää kuinka tarkkoja arviot ovat. Kaikkia hukkatekijöihin kuluva aikaa ei muisteta kirjata tai työtä ei haluta keskeyttää parin minuutin hukan kirjaamisen takia. Vaikka tutkimukseen vastattiin nimettömänä, ei tiedetä kaunistellaanko hukki- en kirjauksia, jotta saataisiin todellista parempi tutkimustulos tai ei haluta myöntää todellista hukkiin kuluva aikaa omassa työssä. Henkilöstä riippuen kirjaustarkkuus vaihtelee, joka vaikuttaa suoraan tuloksiin. Vastausten perusteella voidaan päätellä, että osa kirjauksista on minuutin tarkkuudella ja osa puolen tunnin tarkkuudella. Osa hukkatekijöistä voidaan mieltää arvoa tuottavaan työhön hukan sijaan eikä näiden välillä ole selkeää rajaa. Esimerkiksi osa lähtötietojen muutoksista johtuva uudelleen suunnittelu voidaan mieltää normaaliksi arvoa lisääväksi suunnittelutyössä tai virhei- den korjaukseksi, koska suunnittelu on tehty jo kerran. Kaikkia työssä esiintyviä huk- katekijöitä ei ehkä osattu tai voitu yhdistää yhteenkään lomakkeen hukkatekijään. Todennäköisesti esitetyt epävarmuustekijät ennemmin nostavat hukkaosuuden mää- rää kuin laskevat sitä.

## 5.2 Tietopankki

### 5.2.1 Tietopankin suunnittelu ja kokoaminen

Tietopankin kokoaminen valittiin yhdessä toimeksiantajan kanssa konkreettiseksi ratkaisuksi parantaa suunnittelijan tiedonhakua. Tietopankin toiminnallinen tavoite on auttaa suunnittelijaa hänen jokapäiväisessä työssään. Tietopankin sisältämät tiedot painottuvat vahvasti mekaniikkasuunnittelukohteisiin, joita suunnitellaan eniten ja erityisesti paperikoneympäristöön. Näitä kohteita ovat esimerkiksi erilaiset kannattimet ja rungot.

Nykytilanteen kartoituksessa käytettyjen menetelmien perusteella todettiin, että ongelmat koettiin selkeiksi ja ne olivat hyvin suunnittelijoiden tiedossa. Haastattelut tukivat ja vahvistivat jo itse havaittuja ongelmakohtia. Idea tietopankin kokoamisesta suunnittelua auttavaksi työkaluksi koettiin positiivisena lisänä.

Lähtökohta tietopankin suunnittelulle ja kokoamiselle oli tarve yhtenäistää tarvittut tietokannat yhdeksi kokonaisuudeksi. Lähtötilanteessa tietokanta, josta tietoa haettiin, oli yrityksen levyasemalta, johon oli vuosia tallennettu tiedostoja. Osa tiedostoista sisälsi ajantasalla olevaa tarpeellista tietoa, joka hyödynnettiin tietopankin kokoamisvaiheessa. Suurin osa tiedostoista sisälsi epäoleellista tai vanhentunutta tietoa, jota ei enää käytetty mihinkään. Työssä ei puututtu epäoleelliseen tietoon, vaan tietokannasta poimittiin tietopankin kannalta oleellinen. Käytössä olevia tulostettuja ohjeita ei löytynyt sähköisestä muodosta, eikä ne tästä syystä olleet kaikkien tiedossa ja saatavilla. Osa käytetyistä tietokannoista vaati erillisen käyttöoikeuden, jota kaikilla työntekijöillä ei ollut.

Suunnittelussa otettiin huomioon oma tietoteknillinen osaaminen, joka rajoitti tietopankin alustan vaihtoehtoja. Tästä syystä päädyttiin kokoamaan tietopankki kansiopohjaiseksi. Jatkokehitys -osiossa pohditaan muita ulkoasuvaihtoehtoja kansiopohjaisen rakenteen sijasta. Sisällöltään tietopankki rajattiin koskemaan vain mekaniikkasuunnittelua, jottei sen rakenne kasva liian laajaksi ja menettäisi siitä saatavaa hyötyä.

Suunnitteluvaiheessa mietittiin millaisia ohjeita ja kokonaisuuksia tietopankin tulisi sisältää. Käyttäjäkunta huomioon ottaen tietopankin sisällössä painotetaan paperikoneympäristöä ja ohjeet sisällöltään ovat jokapäiväiseen käyttöön soveltuvia. Tietopankkiin päätettiin sisällyttää myös harvoin tarvittuja tietoja, mutta jotka ovat suunnittelutyön kannalta tärkeää yleistietoa. Sisällytetty tieto on jaettavissa kolmeen eri ryhmään: usein ja nopeasti tarvittavaan tietoon, harvemmin tarvittuun tietoon ja yleistietoon.

Usein ja nopeasti tarvittavaa tietoa edustavat erilaiset materiaalistaukset ja tulostukseen tarkoitetut tiedostot. Näiden sisältö on saatavissa myös muualta, mutta nämä nopeuttavat oikeiden nimikkeiden etsintää. Tulostettavat tiedostot sisältävät erilaisia taulukoita, joista esimerkiksi työpisteen seinälle kiinnitettynä voidaan tarkastaa useasti tarvittu tieto hetkessä. Ryhmän tiedot ovat tarkkoja ja vaikeasti ulkoa opeteltavia.

Harvemmin tarvittuun tietoon kuuluvat ohjelmien käyttöön liittyvät ohjeet sekä mitoitukseen liittyvät ohjeistukset. Tämän ryhmän ohjeita ei todennäköisesti tarvitse päivittäisessä käytössä, mutta niiden sisältämä tieto on tarvittaessa välttämätöntä saada, jotta työtä voidaan jatkaa. Ryhmän tiedot ovat opeteltavissa, eikä samaa ohjetta välttämättä tarvita uudestaan.

Yleistieto ryhmään kuuluvat materiaali tekniikkaan, valmistukseen, lujuusteknilliset ja paperikoneeseen liittyvät ohjeistukset. Ryhmän tiedot eivät ole tarkoitettu vain yhden ongelman ratkaisuun, vaan niitä voidaan hyödyntää suunnittelussa lähestulkoon jokaisessa vaiheessa. Ne ovat laajoja kokonaisuuksia, joiden osaaminen luo hyvän lähtökohdan suunnittelun pohjalle.

Tietopankin kokoamisessa käytettiin hyödyksi toimeksiantajan saatavilla olevia tietokantoja. Yrityksen omat, sisäiset, tietokannat sisälsivät yrityksen henkilökunnan luomia ohjeistuksia ja neuvoja ohjelmistojen käytöstä, suunnittelun vaatimista kriteereistä, sekä yleistietoa toimintamenetelmistä. Käytettyihin tietokantoihin kuului myös tietoa asiakkaan käyttämistä menetelmistä ja käytänteistä, sekä toimittajien materiaaleihin ja osiin liittyviä tietoja. Työtä suoritettaessa luotiin muutama puuttuva ohje täydentämään ohjeiden kokoamisen jälkeen jääneitä

puutteita. Luodut ohjeet liittyvät Catia V5 -ohjelmiston käyttöön ja yksi piirustuksen tekemiseen. Luodut ohjeet esitetään liitteissä 4-7.

Koska tietopankin sisällön aiheet vaihtelevat hyvin paljon, oli tärkeää luoda helposti ymmärrettävä ja käyttäjää ohjaava puurakenne. Käyttäjän on pystyttävä yhdistämään etsittävä tieto puurakenteen otsikointiin. Tästä syystä otsikoinnissa käytettävien nimien tulee olla kattavia ja erottua selvästi toisistaan. Tämä tuottaa hankaluuksia, sillä monet aihealueet ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa ja jotkin otsikoiden alta löytyvät tiedot ovat rajatapauksia kahden pääotsikon alla.

Otsikoiden lukumäärä pyrittiin pitämään mahdollisimman pienenä, jotta vältetään puurakenteen päätasolla turhaa harhailua. Puurakenne esitetään liitteessä 8.

Otsikoinnin laatimisessa yhdistettiin muutama samankaltainen aihe yhdeksi, jotta päätason otsikoinnista ei tule liian yksityiskohtaista eikä otsikoiden lukumäärä kasva liian suureksi. Esimerkkinä tästä yhdistetty ”piirustus ja osaluettelo” -otsikko. Otsikon voisi jakaa kahdeksi omaksi otsikokseen, mutta niiden sisältö jäisi liian suppeaksi. Otsikot sisältävät yhteisiä ohjeita, joten yhdistämällä otsikot, ne tukevat toisiaan luoden laajemman kokonaisuuden. Muutama aihealue sisältää vain pari ohjetta, mutta ne eroavat liiaksi muista otsikoista, jotta ne voitaisiin yhdistää.

### 5.2.2 Testaus

Tietopankin valmistuttua sille suoritettiin testaus. Testauksen tarkoituksena on tarkastella valmiin tietopankin toimivuutta sen tarkoituksenmukaisessa ympäristössä eli testi suoritettiin töiden ohella. Testin perusteella voidaan tehdä muutoksia tietopankkiin ennen sen julkaisua ja käyttöönottoa.

Testaukseen valittiin neljä kohderyhmään sopivaa työntekijää. Kaikilla testaukseen osallistuvilla oli voimassa oleva työsuhde toimeksiantajan kanssa. Yksi testaaajista toimi harjoittelijana, kaksi olivat työskennelleet alle kolme vuotta ja yksi testaaajista yli kolme vuotta. Kaikki testaaajat työskentelivät eri työtehtävissä ja kolmessa eri ryhmässä. Testaukseen ei järjestetty erillistä ohjelmaa vaan se suoritettiin töiden ohella, oikeassa käyttöympäristössä. Testaaajat perehdytettiin tietopankin tarkoituksesta ja rakenteesta. Testaaajat hakivat tarvitsemansa tiedon työssä vastaan tulleisiin ongel-



miin tietopankista sen sijaan kuin olisivat hakeneet sen tavanomaisella tavalla. Heitä pyydettiin hankkimaan tietoa, jonka he jo entuudestaan tiesivät, jotta voitiin testata tietopankin käytettävyyttä. Testauksen haastattelut suoritettiin noin kuukauden kuluessa. Haastattelussa käytettiin kvalitatiivisia tutkimustuloksia edesauttavia vapaamuotoisia kysymyksiä. Kysymykset käsittelivät tietopankin selkeyttä, sen toiminnallisuutta, yleisvaikutelmaa ja mahdollisia vaikutuksia. Tavoitteena oli tuoda vapaasti käyttäjän omat mielipiteet esille. Haastattelussa käytetty runko esitetään liitteessä 9. Tulokset analysoitiin yksitellen ja niiden perusteella tehtiin tarvittavat muutokset.

Yleisvaikutelma koettiin hyväksi ja selkeäksi. Tietopankin kokoaminen koettiin lähtötilanteeseen nähden selkeänä parannuksena. Osa testaajista ei tiennyt, mistä vastaavaa tietoa olisi aiemmin kuulunut hakea. Puurakenteen selkeydestä saatiin vaihtelevia tuloksia. Osa koki rakenteen selkeäksi ja hyvin otsikoiduksi eikä tiedonhaussa esiintynyt ongelmia, kaikki haettu tieto löytyi. Osa koki tarpeelliseksi tutkia etukäteen rakennetta, jotta tarvittu tieto löytyi.

Kokeneemmilla työntekijöillä tietopankin käyttö ei testin aikana vaikuttanut työntekoon. Osalla ei ollut tarpeeksi aikaa hyödyntää kunnolla tietopankkia työkäytössä. Tietoa ei tarvinnut hakea, eikä se sen takia säästänyt työaikaa. Harjoittelijana työskentelevä työntekijä koki hyötyä usein tarvituista ohjeistuksesta, kuten tulostettavista ohjeista. Tämä säästi aikaa, kun niitä ei tarvinnut etsiä eri tietokannoista tai kysellä muilta työntekijöiltä.

Yleisesti koettiin, että saavutetut hyödyt olisivat suuremmat uusilla työntekijöillä kuin vanhemmilla. Tietoa tullaan varmasti etsimään ensin tietopankista ennen kuin kysytään muilta työntekijöiltä. Suurin hyöty kokeneemmille työntekijöille oli materiaalista. Hyödyksi todettiin uusi ja hyvä väylä muistella jo unohdettua tietoa.

Kehityskohteiksi mainittiin päivityslokin ylläpitämistä, jotta tiedetään milloin uusia tiedostoja on lisätty, muutettu tai poistettu (ks. liite 10). Ohjelmien käyttö -haaraan lisättiin Catia V6 -osio. Ohjelmistoa käytettiin opinnäytetyötä tehdessä vain tietyissä projektien osa-alueissa, mutta yritys valmistautui ohjelman laajaan käyttöön. Tähän haaraan voidaan tulevaisuudessa lisätä ohjelmiston käyttöön liittyviä ohjeita sitä mukaa, kun niitä tarvitaan. Haastatteluissa toivottiin tietopankin nopeata saatavuutta, joka toteutetaan julkaisuhetkellä työpöydälle saatavan pikalinkin avulla.

Testauksen luotettavuutta vähensi odotetusti se, ettei testajilla ollut paljon työaikaa käytettäväksi tietopankin tutkimiseen ja kokeiluun. Varsinaiset työtehtävät olivat tärkeysjärjestyksessä testauksen edellä. Koska testajilla ei ollut tarpeeksi aikaa tehdä perusteellista tarkastelua, voidaan olettaa, ettei työkäytössäkään tarkasteluun käytetä paljon aikaa. Tästä syystä tietopankkiin sisällytetään selkeä ohjeistus sen tarkoituksesta ja käytöstä sekä erillinen sisällysluettelo, josta nopeasti silmäilemällä voi etsiä haluamansa. Sisällysluettelo helpottaa puurakenteen tutkimista etukäteen ennen tiedonhaun aloittamista.

### 5.2.3 Julkaisu ja käyttöönotto

Tietopankki on tarkoitettu vain toimeksiantajan käytettäväksi. Julkaisusta ilmoitetaan toimipisteen sisäisellä sähköpostilla, jossa kerrotaan minkä takia tietopankki on luotu, mikä sen tavoite on ja mistä sen voi löytää. Julkaisusta ilmoittava sähköposti näytetään liitteessä 11. Sähköpostin tueksi käyttöönottoa helpottamaan on tietopankkiin sisällytetty käyttöohjeet (ks. liite 12) sekä täydellinen sisällysluettelo (ks. liite 13). Erillistä koulutusta käyttöönotosta ei tarvitse järjestää, mutta lyhyt perehdytys voidaan toteuttaa tarvittaessa. Uusia työntekijöitä tullaan informoimaan tietopankista heille järjestetyssä perehdytyksessä. Heille selitetään sen toiminta ja kerrotaan mistä se löytyy. Heiltä saatujen palautteiden perusteella tietopankkia voidaan kehittää paremmaksi.

Tietopankki julkaistaan toimipisteen verkkoasemalla, jossa se on kaikkien saatavilla. Käyttäjät voivat tutustua ja ottaa sen käyttöönsä omaan tahtiin. Käyttöönoton jälkeen voidaan käytössä ilmenneiden puutosten ja toiveiden perusteella tehdä päivityksiä ja muutoksia. Se ei ole siis julkaisun jälkeen muuttumaton.

Käyttöönoton jälkeen tietopankin ylläpito ja päivitys tapahtuvat tämän työn suorittajan toimesta. Koska tietopankki on kansipohjainen, sitä voi muokata käyttöoikeudet omaava henkilö. Kun sovitaan yhden henkilön muokkaavan ainoastaan tiedostoja, vältetään turhilta sekaannuksilta.

#### 5.2.4 Vaikutukset

Tarkka arviointi tietopankin vaikutuksista työkäytössä voidaan suorittaa vasta pidemmän käyttöajan kuluttua, kun sitä on käyttänyt useat käyttäjät eri työtehtävissä ja eri ryhmissä. Koska käyttöönotto tapahtui vasta opinnäytetyöprosessin lopussa, ei tarkkaa arviointia voida suorittaa. Hyödyt tulevat korostumaan uudella työntekijällä, jolle suunnittelutavat eivät ole entuudestaan tutut. Vaikutusten arviointi perustuu testituloksiin ja omiin päätelmiin.

### 5.3 Tietopankin laatukriteerit

Suunnittelutoimistossa lopputuotteena voidaan erilaisia piirustuksia, jotka tietyllä tapaa osoittavat asiakkaalle, kuinka laadukasta suunnittelutyö on ollut. Hyvin laadituilla työ- ja kokoonpanokuvilla, voidaan valmistaa tuote ilman suunnitteluvirheistä johtuvia ongelmia tai revisioiden tarpeita. Suunnittelussa korostuvat valmistuskeskeisen sekä tuotteeseen perustuvat laatumääritelmän piirteet. Virheettömyys on oleellinen osa suunnittelussa, jotta voidaan välttää virheellisten tuotteiden valmistus ja siitä seuraavat virhekustannukset. Piirustukset tulisi voida tuottaa aina noudattamalla asiakkaan kanssa hyväksi todettua ja sovittua tapaa, jotta välttyään väärinkäsityksiltä ja muilta ongelmilta. Kaikki hyväksi todetusta linjasta poikkeava voidaan mieltää laadun heikkoutena. Toisaalta suunnittelijalle on suotavaa keksiä uusia ja parempia ratkaisuvaihtoehtoja ongelmiin, jotka on ratkaistu aiemmin aina samalla tavalla. Tätä tukee tuotekeskeinen laatumääritelmä. Myös ympäristökeskeinen näkökulma korostuu suunnittelussa, mikäli asiakas arvostaa ympäristöön ja luontoon liitettyjä arvoja ja haluaa suunnittelun päätyvän ympäristöystävälliseen ratkaisuun.

Tietopankin on hyödynnettävä yksittäistä suunnittelijaa, sekä yritystä. Laatukriteerien tarkoituksena on varmistaa, että suunnittelun lopputulos on laadukas ja tietopankki on yritykselle kannattavaa ylläpitää. Suunnittelijalle tietopankin on tarjottava aina luotettavaa tietoa. Suunnittelijan on koettava tietopankki helppokäyttöiseksi, jotta sitä hyödynnetään käytännössä. Käyttämättömänä tietopankin kokoamisesta ei ole mitään hyötyä.

Tietopankin ensisijainen tarkoitus yrityksen näkökulmasta on tehostaa yksittäisen työntekijän toimintaa. Käytännössä tietopankin tulee vähentää suunnittelutyöhön käytettyä aikaa. Tämä tapahtuu tarjoamalla tarvittu tieto oikeaan aikaan. Tietopankki ei kuitenkaan hyödytä yritystä pelkästään aikaa säästämällä vaan se toimii myös virheitä ehkäisevänä tekijänä. Tietopankin ylläpitäminen aiheuttaa siis laatukustannuksia. Tietopankin kannattavuus yritykselle voidaan laskea kaavalla 1, jossa säästetyn työajan ja vältettyjen virhekustannusten oltava yhteenlaskettuna suurempia kuin tietopankin ylläpitokustannukset ja tiedonhakuun käytetty aika.

$$\text{Vältetyt virhekustannukset} + \text{säästetty työaika} > \text{Ylläpitokustannukset} + \text{tiedonhakuun käytetty aika} \quad (1)$$

Tietopankki voi siis keskittyä vähentämään virhekustannuksia, vaikkei se säästäisi työaikaa. Muodostus voidaan tehdä myös niin, että panostetaan työajan säästämiseen, mutta ei puututa juurikaan virheiden syntyyn. Käytännössä suunniteltu tietopankki tulee vaikuttamaan positiivisesti molempiin ainakin vähän, mutta on pidettävä huolta, että kaavan toinen puoli ei kasva.

Tietopankin laatukriteerit:

- Sisällytetty tieto on:
  - o luotettavaa
  - o paikkansapitävää
  - o tarpeellista
- Usean käyttäjän/ käyttäjäryhmän hyödynnettävissä
- Noudattaa kaavaa 1
- Helposti saatavilla
- Puurakenteen on oltava:
  - o Selkeä ja helposti ymmärrettävä
  - o Ei harhaanjohtava

Pelkästään korkeatasoista tietopankkia hyödyntämällä ei voida saavuttaa korkealaatuista suunnittelua. Se toimii kuitenkin erinomaisena tukena päämäärän saavuttamisessa. Laatukriteereitä noudattamalla voidaan rakentaa vastaavanlainen suunnittelijan tietopankki myös muihin käyttökohteisiin.

## 6 Pohdinta ja johtopäätökset

### 6.1 Pohdinta ja johtopäätökset

Työn tavoitteena oli suunnitella ja koota tietopankki yrityksen mekaniikkasuunnittelijoiden käyttöön sekä tutkia suunnittelijan työajan käyttöä. Työn toteutus onnistui suunnitelmien mukaan aikataulussa ja kaikkiin tutkimusongelmiin löydettiin vastaukset. Tietopankin kokoamisen seurauksena tiedonhaku vastaa kuviossa 6 esitettyä tiedonhaun ideaalitalanteen prosessikaaviota. Suunnittelija voi keskittyä käyttämäänsä tietopankkia useiden eri tietokantojen sijaan. Tiedonhausta aiheutuvan hukan määrä tulee vähenemään tietopankin käytön yleistyttyä.

Tutkimuksen teoriaosuudessa hyödynnettiin tietoisesti paljon opinnäytetöitä ja pro gradu –tutkielmia lähteinä. Näissä töissä oli käytetty kattavasti lähteitä ja teoria oli esitetty vakuuttavasti. Nämä seikat paransivat niiden luotettavuutta.

Nykytilanteen kartoituksessa olisi ollut kannattavaa hyödyntää useampia eri näkökulmia haastatteleamalla enemmän työntekijöitä, joita tutkimuksen aihe koskettaa. Suurempi osallistujamäärä olisi vahvistanut nykytilanteen arvioinnin luotettavuutta. Myöhemmin haastatteluissa ja keskusteluissa ilmenneiden asioiden johdosta voidaan kuitenkin olettaa, että haastattelumäärää kasvattamalla mainitut ongelmakohdat olisivat nousseet useasti esille. Tämä ei siis vaikuta merkittävästi tutkimuksen lähtötilanteen luotettavuuteen.

Tietopankin vaikutusten ja käytettävyyden arvioinnissa olisi hyödytty käytettävyydestä tutkimuksesta. Tämä olisi vaatinut paljon resursseja testin suunnitteluun, toteutukseen ja tulosten analysointiin. Täysin luotettavia tuloksia varten testausaika olisi pitänyt olla huomattavasti pidempi tai tietopankin olisi pitänyt olla jo käytössä ennen testausta. Testin osallistujamäärän pitäisi olla myös suurempi. Työn laajuuteen nähden tällainen käytettävyydestä oli liian työllistävä toteuttaa. Testausta varten olisi pitänyt irrottaa työntekijöitä heidän työtehtävistään, jotta testaus olisi toiminut halutulla tavalla. Toimeksiantajan näkökulmasta tämä olisi

ollut ongelmallista toteuttaa. Suoritetulla testauksella saavutettiin toivottu tulos ja varmistettiin tietopankin toimivuus. Koska työssä ei suoritettu käytettävyytutkimusta, teoriaosuudessa ei käsitelty heuristiikan ja käytettävyytutkimuksen teoriaa. Tarpeen vaatiessa uusi testaus käytettävyydestä ja vaikutuksista voidaan suorittaa myöhemmin suunnitelmallisesti laajemmassa mittakaavassa ja hyödyntää opinnäytetyössä suoritettujen testauksen tuloksia.

Työaikatutkimuksessa saadut tulokset vaikuttavat paikkansapitäviltä ja tulokset ovat merkittäviä toimeksiantajan kannalta. Tuloksista luotujen taulukoiden ja kuvioiden avulla nähdään nopeasti kokonaiskuva toimeksiantajayrityksessä syntyvistä hukkatekijöistä. Saadut tulokset ovat sellaisenaan hyödynnettävissä toimeksiantajan haluamallaan tavalla. Niitä voidaan hyödyntää tulevaisuudessa hukkatekijöiden vähentämistä suunniteltaessa.

## 6.2 Jatkokehitys

Kuten aiemmin on mainittu, tietopankin yksi tärkeimmistä kriteereistä on sen sisältämän tiedon paikkansapitävyys. Tämä on suoritettujen työn säilyvyyden kannalta kriittisin asia. Sitä on siis jonkin luotettavan toimijan puolesta päivitettävä aina, kun otetaan käyttöön päivitettyä tai kokonaan uutta tietoa. Jos päivitystä ei suoriteta, tietopankki menettää luotettavuutensa ja sen korjaaminen on työlästä. Kun päivittämättömään tietoon luotetaan, se voi aiheuttaa huomattavan riskin.

Tulevaisuudessa sisältöä voidaan laajentaa muokattavan rakenteen ansiosta. Varsinkin Catia V6 -ohjeita tullaan tarvitsemaan ohjelman käytön yleistyttyä. Testauksen yhteydessä ilmeni, ettei Catia V6 -ohjeiden sijaintia tiedetä tarkkaan. Tietopankkiin voidaan luoda muita täysin uusia kokonaisuuksia, jos se todetaan niin hyväksi työkaluksi, että sen käyttöä kannattaa hyödyntää laajemmin.

Rakennettu tietopankki voidaan muuttaa visuaalisesti parempaan muotoon, esimerkiksi selainpohjaiseksi. Sen sisältämä tieto säilyisi muuttamattomana. Tämän vaikutuksesta käytettävyys parantuisi huomattavasti, jonka seurauksena sillä voisi olla myös positiivinen vaikutus työn tehokkuuteen. Toimeksiantajalla on käytössä yrityksen sisäiset Internet -sivut, jossa tietopankki olisi paremmin esillä ja saatavissa.

Kuviossa 8 esitetään yksinkertaistettu ehdotus tietopankin visuaalisesti paremmasta päänäköymästä, joka voi toimia selaimen kautta. Vasemmalla esitetään puurakenne kokonaisuudessaan valittuun ohjeeseen saakka. Keskelle avautuvassa kentässä esitetään valittu ohje esimerkiksi Word, Excel, PowerPoint tai PDF muodossa.



Kuvio 8. Ehdotus tietopankin visuaalisesta parannuksesta

Työajan hukkatarkkijöitä on syytä tutkia vielä tulevaisuudessa. Laaditussa tutkimuksessa ilmeni tekijöitä, joihin on mahdollista vaikuttaa ja vähentää niistä syntyvää hukkaa. Tässä tutkimuksessa ei pyritty vaikuttamaan kuin tiedonhakuun ja muut kehityskohteet rajattiin työn ulkopuolelle. Kun tutkitaan hukkatarkkijöiden vähentämistä toimeksiantajayrityksessä, tässä työssä laadittu tutkimus toimii luotettavana lähtötilanteena. Koska tutkimus toteutettiin henkilöillä, jotka ovat eri ryhmissä töissä ja heillä on erilaiset työtehtävät, tutkimustuloksista ei voida löytää yksittäisiä ongelmakohtia suuren vaihtelun vuoksi. Löydetyt hukkatarkkijät eivät ja kaantuneet tasaisesti kaikkien tutkimukseen osallistuneiden kesken ja tästä syystä keskihajonta oli suurta. Jatkotutkimusten kannalta on syytä miettiä halutaanko etsiä yleisiä ja laajoja hukkatarkkijöitä vai rajata tutkimuksen kohderyhmää, esimerkiksi yhteen ryhmään tai yhtä työtehtävää suorittaviin, ja löytää yksityiskohtaisempia hukkatarkkijöitä. Kun tutkimus rajataan koskemaan tiettyä ryhmää, voidaan olettaa keskiha-

jonnan pienenevän ja tuloksien analysointi voidaan suorittaa tarkemmin. Jatkotutkimuksen perusteella voidaan luoda ratkaisuja hukkien vähentämiseksi. Vähentyneet hukkatekijät parantavat hyöty/hukka -suhdetta ja vapauttavat potentiaalista aikaa yrityksen hyödynnettäväksi kuvion 1 mukaisesti.

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin yleisellä tasolla suunnittelijan työajan sisältöä sekä hyöty/hukka –suhteen parantamista tiedonhaun tehostamisen osalta. Kinnusen toimesta tehdään uusi tutkimus, jossa tarkastellaan lähemmin yksittäisiä työaikaan sisältyviä hukkatekijöitä ja niiden vähentämisen ratkaisuvaihtoehtoja. Tässä työssä saatuja tutkimustuloksia tullaan hyödyntämään hänen tekemässä tutkimuksessaan.



## Lähteet

Andersson, P. H, Hiltunen, K. & Villanen, H. 2004. Laatutoimintaa suomalaisissa yrityksissä. Edita Publishing.

Anttila, J. ja Jussila, K. 2016. Mitä laatu on? 8.2.2016. Artikkel. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry sivuilla. Viitattu 11.3.2017.  
[http://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/uutiskirjeet\\_2016/mita\\_laatu\\_on\\_artikkeli](http://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/uutiskirjeet_2016/mita_laatu_on_artikkeli)

Bicheno, J. & Holweg, M. 2009. The Lean toolbox – The essential guide to Lean transformation. 4. uudistettu p. Buckingham: Production and Inventory Control, Systems and Industrial Engineering Books

Elomatic Oy:n www-sivut. N.d. Yritystiedot. Viitattu 10.4.2017.  
<http://www.elomatic.com/fi/>

Gale, B. 1994. Managing customer value – creating quality and serve that customer can see. New York: The Free Press

Garvin, D. 1984. What does "product quality" really mean? 15.10.1984. Artikkel. Sloan Management Review sivuilla. Viitattu 12.3.2017.  
<http://sloanreview.mit.edu/article/what-does-product-quality-really-mean/>

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2015, Tutkismushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus.

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opimmäytetyönä. Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittajan käytännön opas. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

Klami, P. 2005. Tietopankin hyödyntäminen. Pro gradu -tutkielma. Kuopion yliopisto: Terveystieteiden ja -talouden laitos.

Karjalainen, E. 2006. Mitä laatu tarkoittaa ja kuinka on saavuttu tämän päivän laatuun? 7.8.2006. Artikkel. quality knowhow Karjalainen sivuilla. Viitattu 20.4.2017.  
<http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/mitae-laatu-tarkoittaa-ja-kuinkauttaemaen-paeivaen-laatuun-on/>

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu p. Helsinki: Talentum

Liker, J & Convis, G. 2012. Toyotan tapa Lean-johtamiseen. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino

Lillrank, P. 1990. Laatumaa, johdatus Japanin talouselämään laatujohtamisen näkökulmasta. Jyväskylä: Gummerruksen kirjapaino

Moisio, J. 2009. Lean toimintaperiaatteita ja työkaluja. 30.6.2009. Qualitas Fennica Oy.

Moisio, J. 2015. Prosessien mittaaminen ja Lean kehittämisen keinoja. 11.2015. Qualitas Fennica /IMS Business Solutions Oy.

- Mäki, M. 2000. Laadun ilmapiiritekiäjät ammattikorkeakoulussa. Väitöskirja. Tampereen yliopisto: Kasvatustieteiden laitos.
- Piirainen, A. 2008. Konkretisoi Lean arvovirtakuvauksen avulla – Value Stream Mapping, VSM. 18.6.2008. Artikkel. quality knowhow Karjalainen sivuilla. Viitattu 12.3.2017. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/konkretisoi-lean-arvovirtakuvauksen-avulla-value-stream-mapping/>
- Piirainen, A. 2016. Mitä lean on? 4.5.2016. Artikkel. quality knowhow Karjalainen sivuilla. Viitattu 12.3.2017. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/mita-lean/>
- Sorsa, K. 2015. Suunnittelutoimiston laadunvarmistus. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen ala.
- Tapping, D & Smith, M. 2009. The New Lean Office Pocket Guide: Tools for the Elimination of Waste in Paper-Based and Electronic Workflow Environments! MCS Media
- Tervonen, A. 2001. Laadun kehittäminen suomalaisissa yrityksissä. Väitöskirja. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu: Tuotantotalouden osasto.
- Torkkeli, M. 2017. Lean workshop. 25.1.2017. Lean5 Europe Oy.
- Uusi-Rauva, E. 1987. Laadunohjauksen tunnusluvut. Helsinki. Suomen Metalliteollisuuden Keskusliitto.
- Virsunen, J. 1999. Projektitietopankkien hyödyntäminen rakennusteollisuudessa. Diplomityö. Oulun yliopisto: Rakentamistekniikan osasto
- Väisänen, J. 2013. VSM (Value Stream Mapping) – Arvovirtakuvaus. 3.6.2013. Artikkel. quality knowhow Karjalainen sivuilla. Viitattu 12.3.2017.
- Yang, K ja El-Haik, B. 2003. Design for Six Sigma: A Roadmap for Product Development. 2. uudistettu p. McGraw-Hill.

## Liitteet

### Liite 1. Nykytilanteen kartoitus

Nykytilanteen teemahaastattelu tiedonhakuun ja tiedonsaantiin liittyen:

1. Kokemukset nykytilanteesta? Ongelmakohdat?
2. Millaisia vaikutuksia tietopankilla voisi olla?
3. Millaisia ohjeita/tietoa tietopankin tulisi sisältää?

## Liite 2. Työaikatutkimus



ASIAKIRJA

1/1

Luottamuksellinen

Työaikatutkimus

Tutkimuksessa seurataan työaikaa kolmelta päivältä. Jokaiselta päivältä merkitään selitteeseen kulunut aika minuutteina.

Avoimeen kenttään voit selittää omin sanoin tarkennusta, mihin aika meni.

Loppuun voit halutessasi kertoa muita huomioita aiheeseen liittyen.

Selite:	Päivämäärä:			Avoin kenttä:
Tiedonhankinta				
Viestintä (Sähköpostilla/ puhelimella asiakkaan tai työtoverin kesken, tiedon jakaminen)				
Tauot (Kahvitaumat, iltalehden luku yms.)				
Ohjelmista johtuva viive (Kuvien laskettaminen, päivitykset, kirjautuminen)				
Virheiden korjaaminen				
Tarkastukset				
Seuraavan työvaiheen tai tehtävän odotus				
Liikkuminen talon sisällä (esim. tulostimella käynti, ei kahvitaumat tai ruokailu)				
Liikkuminen talon ulkopuolella (esim. työmatka Rautpohjaan)				
Uuteen tehtävään perehtyminen/ perehdyttäminen				
Tapaamiset				
Työpäivän pituus				
Missä vaiheessa projekti oli? (alussa, keskivaiheella, lopussa)				
Muuta kommentoitavaa:				

### Liite 3. Työaikatutkimus sähköposti

Hei,

olet lupautunut avustamaan meitä (Anne Kinnunen ja Elmeri Venäläinen) opinnäytetöiden kanssa, kiitos siitä jo etukäteen ja jälkikäteen saat firman piikkiin pullakahvit. Tästä on iso apu opinnäytetöihimme! Elmerin opinnäytetyön aiheena on tiedonhankinta ja minulla suunnittelu-työn ajankäytön tehostaminen.

Liitteenä työajanseuranta varten lomake, jonka voit sähköisesti täyttää, tulostaa ja palauttaa sen jälkeen minun työpisteelläni olevan kirjekuoreen ensi viikon (vko 18) aikana. Itse olen silloin lomalla, joten palautus onnistuu hyvin salaisesti, eikä vastauksista ota sitten selvää, mikä on kenenkin palauttama.

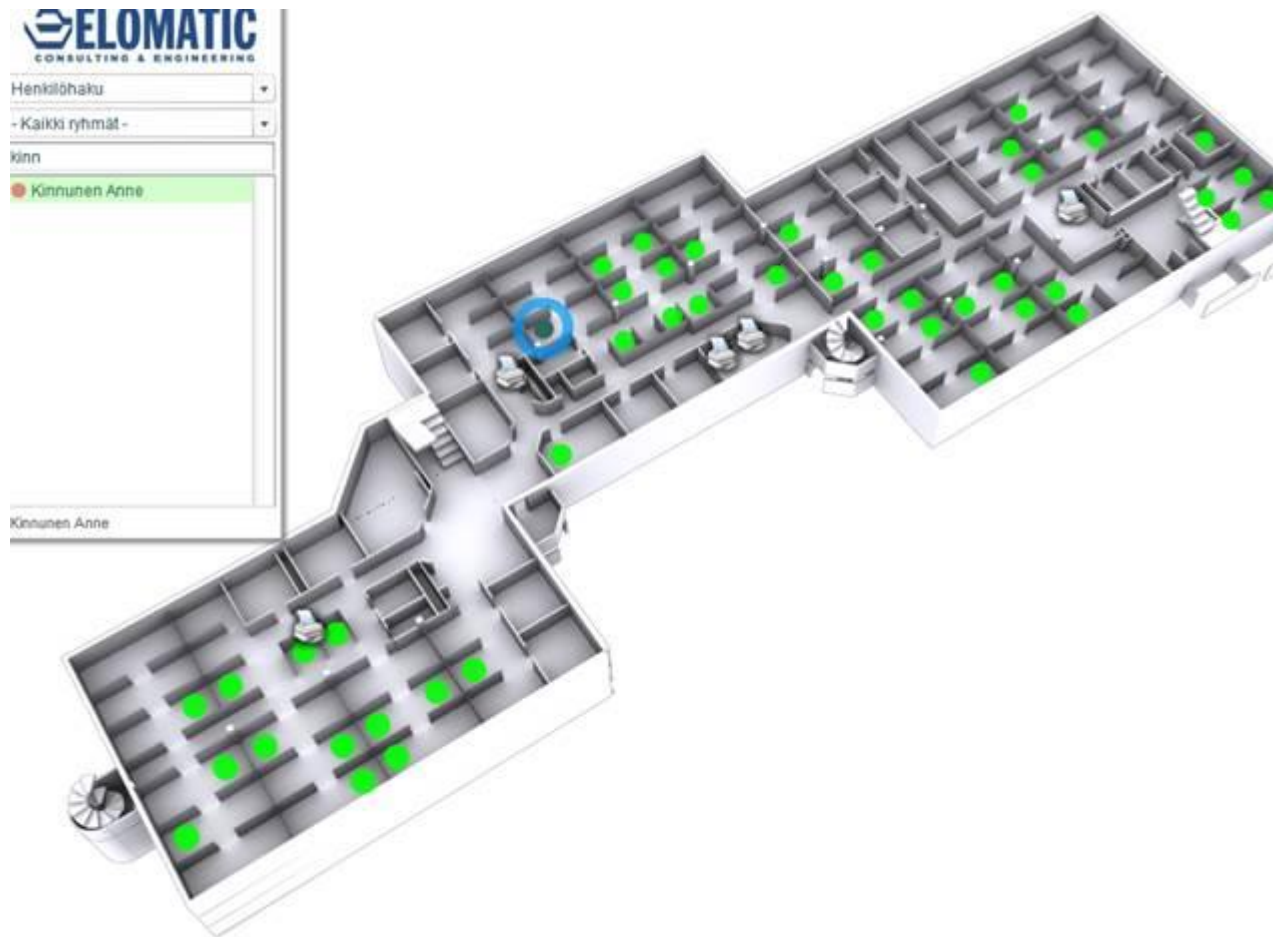
Työaika on tarkoitus seurata kolmen itse valitsemasi päivän aikana. Kirjaa lomakkeeseen päivämäärä ylös ja sen päivän sarakkeeseen sitten kunkin selitteen kohdalle kyseiseen aktiiviteettiin kulunut aika mahdollisimman tarkkaan ja rehellisesti.

Tulokset käsitellään luottamuksellisesti ja ennen yhteenvetoa ne ovat vain minun ja Elmerin nähtävillä. Täytämme nuo lomakkeet myös itse. Esimerkiksi esimiehesi tai muut ulkopuoliset henkilöt eivät siis saa tietää sinun osallistuneen koko kyselyyn, ellei itse kerro. Yhteensä työajanseurantaan osallistuu kahdeksan henkilöä.

Jos on kaippa lisätietoja, niin minulta tai Elmeriltä voi kysyä.

Tässä vielä kartta työpisteelleni. Eli kolmas kerros, kahviautomaatilta ruokalaan päin, vessojen kohdalta käännytään ja siinä se sitten on.

<http://inhousenet/elomap/jyvaskyla.htm>



Anne Kinnunen

ELOMATIC Oy, Kangasvuorentie 10, 40320 Jyväskylä, FINLAND

Tel. +358 14 446 7111 Direct +358 14 446 7198

[www.elomatic.com](http://www.elomatic.com)

#### Liite 4. Massakeskipisteen luominen

## Liite 5. Runkojen vuoraus



## Liite 6. Värikoodit

## Liite 7. Piirustuksen Tarkistuslista

## Liite 8. Tietopankin puurakenne

### Tietopankki

- └ **Lujuusoppi**
- └ **Materiaalit**
  - └ Materiaalitekniikka
  - └ Muovi
  - └ Teräkset
- └ **Nostot**
  - └ Erlatek Oy
- └ **Ohjelmien käyttö**
  - └ AutoCAD
    - └ Auric
  - └ Catia V5
    - └ 1 Perusohjeet
    - └ 2 Mallinnus
    - └ 3 Runkotyökalu
    - └ 4 Muita vinkkejä
    - └ Piping
    - └ Sheetmetal
  - └ Catia V6
  - └ PDM
  - └ SolidWorks
  - └ Sovelia
  - └ VPM
    - └ Laajat ohjeet
    - └ Perusteet
- └ **Paperikone**
  - └ Asemat
    - └ Asematuotteet
    - └ Tuotekalvot asematyypeittäin
  - └ Hoitosillat
  - └ Kaapimet
  - └ Kuivatusosa
  - └ Perälaatikko
  - └ Puristin
  - └ Suihkuputket
  - └ Telat
    - └ Hoito-ohje
    - └ Imutelan visualisointi
    - └ Ohjeet
  - └ Viira
  - └ Yleistä
- └ **Piirustus ja osaluettelo**
  - └ 1 Yleistietoa
    - └ GPS-järjestelmä
    - └ Osien nimeäminen
  - └ 2 Piirustuksen tekeminen
    - └ Tarrat
  - └ 3 Standardit
    - └ GPS-standardeja
    - └ Yleistoleransseja koskevat standardit

- | | | Käännökset
- | | | L Materiaalilistat
- | | **Projekti**
- | | **Prosessitekniikka**
- | | **Putkistot**
  - | | | L ISO\_EN\_standarditaulukot - DN hitsattavat putket paineluokittain
- | | **Tulostettavia ohjeita**
- | | **Turvallisuus ja ergonomia**
  - | | | Ergonomia
  - | | | L Turvaetäisyydet
- | | **Työkalut suunnitteluun**
- | | **Valmistus ja kokoonpano**
  - | | | Hitsaus
    - | | | | L Hitsien railomuodot
  - | | | Koneistus
  - | | | Kotelomainen rakenne
  - | | | Laakerointi
  - | | | Maalaus ja käsittely
  - | | | Ohutlevytuotteiden suunnittelu
  - | | | Rakenteelliset liimaliitokset
  - | | | Ruuviliitokset
    - | | | | 1 Ruuviliitoksen suunnittelu
    - | | | | 2 Materiaalit
    - | | | | 3 Lujuus
    - | | | | L 4 Muita ohjeita
  - | | | Särmäys
  - | | | L Työtapaohittaiset toleranssit

## Liite 9. Tietopankin testauksen tulosten keräämiseen käytetty haastattelun runko

1. Millainen yleisvaikutelma? Selkeys?
2. Käytettävyys
  - a. Kuinka tietopankin käyttö vaikutti työntekoon yleisesti?
  - b. Ajallisesti?
  - c. Löytyikö haettu tieto?
3. Onko kehitettävää? Löytyikö puutteita?
4. Millaisia vaikutuksia koet tietopankin käytöstä seuraavan itselle/yritykselle?



## Liite 11. Tietopankin julkaisu

Hei,

Olen tehnyt opinnäytetyökseni suunnittelijan tiedonhaku edistävän tietopankin Elomaticin Jyväskylän toimiston käyttöön.

Lyhyesti selitettynä tämä tietopankki on tarkoitettu mekaniikkasuunnittelijoiden tietolähteeksi. Se sisältää suunnittelussa tarvittuja ohjeita ja tietoja.

Tietopankki on kaikkien saatavilla K-aseamalla: K:\EPM\Department\Tietopankki

Tietopankin voi ottaa käyttöön omaa tahtia. Käyttöönotto tapahtuu helpoiten tekemällä edellä mainitusta sijainnista pikakuvakkeen työpöydälle.

Siellä on myös tarkemmat ohjeet sen käytöstä.

Käytöstä voidaan järjestää tarvittaessa lyhyt perehdytys.

Välitättekö viestiä eteenpäin ryhmillenne?

Terveisin,

Elmeri Venäläinen

## Liite 12. Ohjeet tietopankin käyttöön



## Liite 13. Tietopankin täydellinen sisällysluettelo