

Mikko Martiskainen

# Sähköisen dokumenttilaitteiston käyttöönotto

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

20.11.2013

Tekijä Otsikko	Mikko Martiskainen Sähköisen dokumenttilaitteiston käyttöönotto
Sivumäärä Aika	31 sivua + 2 liitettä 20.11.2013
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	kehitysinsinööri Perttu Hynynen lehtori Niilo Kemppainen
<p>Yksi rakennushankkeen onnistumisen kriteereistä on laatu ja asiakastyytyväisyys, johon vaikutetaan suuresti luovuttamalla asiakkaalle virheetön rakennus sovitussa aikataulussa. Virheettömyyteen pyrittäessä on rakennushankkeen luovutusvaiheen tehtävistä erityisesti itselleluovutuksella suuri vaikutus, jonka onnistumiseen täytyy erityisesti panostaa.</p> <p>Tämän mestarityön tavoitteena oli tutkia erilaisten itselleluovutusmenetelmien ominaisuuksia, sekä selvittää miten, hyvin Haahtela-Kehitys Oy:n kehittämä VIPU-sovellus toimii itselleluovutuksissa ja millaisia hyötyjä sovelluksesta voidaan saada. Tutkimuksen toimeksiantajana toimi YIT Rakennus Oy:n Toimitilapalvelut Uusimaa ja Kanta-Häme-yksikkö, jossa VIPU-sovellus otettiin koekäyttöön syksyllä 2011. Tutkimus suoritettiin kyselytutkimuksena, johon osallistui 12 toimihenkilöä kymmeneltä eri hankkeelta, jotka olivat käyttäneet VIPU-sovellusta itselleluovutuksissa.</p> <p>Työstä saatujen tulosten perusteella YIT Rakennus Oy:n johto tulee tekemään päätöksen VIPU-sovelluksen käytön jatkamisesta yhtiön työmailla.</p>	
Avainsanat	VIPU, itselleluovutus, toimitilarakentaminen

Author Title	Mikko Martiskainen Title of the Thesis
Number of Pages Date	31 pages + 2 appendices 20 November 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Construction
Instructors	Perttu Hynynen, Deveploment Engineer Niilo Kemppainen, Senior Lecturer
<p>One of the critical criterion for completion of a building project is quality and customer satisfaction. This can be achieved by completing a faultless building and handing it over to the customer according to the contract. In the terms of faultless building hand-over the self-assignment stage of all building project is crucial. The self-assignment stage is also an area that requires special attention during the project.</p> <p>The target of this thesis is to investigate quality of different kind of self-assignment methods and also find out how well the VIPU software developed by Haahtela-kehitys Oy works in the self-assignment stage and what kind of benefits can be achieved by using the software. The client of this investigation was YIT Rakennus Oy Business premises Uusimaa and Kanta-Häme unit. The unit has started to implement this appliance through trial run during the fall 2011. The investigation was carried through as a questionnaire stydy of 12 employees in ten different projects in which VIPU software has been utilized in self-assignment stages of projects.</p> <p>According to the results of this investigation the management of YIT Rakennus Oy will make a decision for the further implementation of this VIPU software regarding further projects.</p>	
Keywords	VIPU, self-assignment, business premises construction

## Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tavoitteet	1
1.2	YIT Rakennus Oy	2
2	Laatu	3
2.1	Laatu käsitteenä	3
2.1.1	Tuotteen tai palvelun laatu	3
2.1.2	Toiminnan eli prosessin laatu	4
2.2	Laadun näkökulmat	5
2.3	Laatukustannukset	6
3	Rakentamisen laatu	7
3.1	Yleistä	7
3.2	Rakennuksen laatu	7
3.3	Rakennusprosessin laatu	8
3.4	Rakennustyömaan laadunhallinta	10
4	Luovutusvaiheen menettelyt	11
4.1	Itselleluovutus	11
4.2	Valvojan tarkastukset	12
4.3	Talotekniikan luovutus	12
4.4	Viranomaisten luovutustoimenpiteet	12
4.5	Itselleluovutus käytännössä	13
5	Hahtelan VIPU-ohjelma	14
5.1	Ominaisuudet	14
5.2	Virheiden kirjaus	16
5.3	Virhe- ja puutelistat	17
6	Kyselytutkimus	18
6.1	Käyttäjäkysely	18
6.2	Kokemukset itselleluovutuksista	19
6.3	Käytössä olevien itselleluovutusmenetelmien arviointi	20
6.3.1	Virhelistat Exceliin	21
6.3.2	Huonekorttien hyödyntäminen	22

6.3.3	Teippien käyttö virheiden kirjauksessa	24
6.3.4	VIPU-sovellus	26
7	VIPU-sovelluksen arviointi	28
8	Johtopäätökset	30
	Lähteet	32
	Liitteet	
	Liite 1. Kyselytutkimuksen kysymykset	
	Liite 2. Vipu-ohjelmasta tulostettu virhe- ja puutelista	

## 1 Johdanto

Yksi rakennustyön laadunhallinnan onnistumisen ja asiakastyytyväisyyden kriteereistä on lopputuotteen laatu, johon vaikuttaa suuresti luovutusvirheiden määrä. YIT Rakennus Oy:n Toimitilat-liiketoimintaryhmässä onkin tämän vuoksi tavoitteeksi otettu nollavirheluovutukset. Nollavirhe-tavoitteeseen suuresti vaikuttava tekijä on luovutusvaiheen onnistuminen ja sen yhtenä osana itselleluovutus, joka koetaan työlääksi vaiheeksi. Tämän vuoksi itselleluovutuksen parempaan hallintaan ja tehokkuuteen pyritään löytämään uusia menetelmiä nykypäivän tietotekniikan avustuksella.

### 1.1 Tavoitteet

Virheet ja puutteet kirjataan yleensä käsin paperille tai sanellaan sanelukoneeseen, josta ne puhtaaksi kirjoitetaan valmiiseen Excel-tilukseen, mikä on koettu hyvin työlääksi ja aikaa vieväksi menetelmäksi. Työnjohtajien ajan säästämiseksi on YIT Rakennus Oy:n Toimitilat-liiketoimintaryhmässä lähdetty etsimään tehokkaampia menetelmiä itselleluovutuksen hoitamiseksi sekä luovutusvirheiden minimoimiseksi. Näiden tehtävien kehittämiseksi on YIT Rakennuksen Toimitilat-liiketoimintaryhmään hankittu koekäyttöön Haahtela Oy:n VIPU-sovellus.

Haahtela Oy:n kehittämä VIPU-sovellus on työmaan laadunhallintaan ja dokumentointiin tarkoitettu tietokoneohjelma. Käytettäessä sovellusta itselleluovutuksessa merkitään virheet ja puutteet suoraan projektin suunnitelmiin urakoitsijakohtaisesti, jolloin virhe- ja puutelistojen tueksi voidaan tulostaa esimerkiksi pohjapiirustukseen merkityt virheet. Näin ollen virheiden paikannus helpottuu huomattavasti ja kertaalleen merkityt virheet ei tarvitse puhtaaksi kirjoittaa vaan ne saadaan tulostettua suoraan ohjelmasta.

Mestarityön tavoitteena oli selvittää VIPU-ohjelman toimintaa itselleluovutuksissa, sekä nykyisten käytössä olevien itselleluovutusmenetelmien hyviä ja huonoja ominaisuuksia. Tutkimus tehtiin kyselytutkimuksena, johon osallistui 12 toimihenkilöä eri toimitilahankkeilta. Tutkimustulosten perusteella liiketoimintaryhmän johto tekee päätöksen VIPU-ohjelman käytön jatkamisesta.

## 1.2 YIT Rakennus Oy

YIT Rakennus Oy on yli 100-vuotias rakennusyhtiö, joka toimii Suomessa, Venäjällä, Baltiassa, Tšekissä ja Slovakiassa. Yhtiön liikevaihto oli vuonna 2012 noin 2,0 miljardia euroa, ja yhtiö työllistää yli 6 000 henkilöä seitsemässä eri maassa rakennusalalla. YIT on Suomen suurin asuntojen rakentaja ja Venäjällä suurin ulkomainen asuntorakentaja. YIT Rakennus Oy:llä on myös Suomen suurimpia toimitila- ja infrarakentajia.

YIT Rakennus Oy:n tavoitteena on tulevaisuudessa olla johtava eurooppalainen hankekehittäjä, rakentaja ja palveluntarjoaja, joka luo arvoa vastuullisesti yhdessä sidosryhmiensä kanssa. Pyrkimyksenä on myös parantaa laatua ja asiakaspalvelua entisestään, sekä kehittää uusia innovaatioita rakentamisen eri osa-alueille. YIT Rakennus Oy on valittu useana vuonna Suomen vastuullisimmaksi kesätyönantajaksi. [6.]

## 2 Laatu

### 2.1 Laatu käsitteenä

Laatu on hyvin moniulotteinen käsite, jolle ei löydy vain yhtä tiettyä määritelmää. Laadun eri määritelmissä korostetaan eri asioita ja katsotaan laatua eri näkökulmasta. Vaikka laatua on vaikea määritellä, ei se käsitteenä ole pohjimmiltaan kuitenkaan epäselvä. Yksittäisessä organisaatiossa laadun mielikuva sekä käsitys laadukkaasta toiminnasta ja tuotteesta on oltava sama kaikilla organisaation jäsenillä, jotta toiminta olisi yhdenmukaista. Laatu voidaan jakaa kahteen osaan: tuotteen tai palvelun laatuun ja toiminnan eli prosessin laatuun. [1.]

#### 2.1.1 Tuotteen tai palvelun laatu

Laadulla on vaikutusta tuotteen kilpailukykyyn ja laadulla vaikutetaan suoraan asiakkaiden odotuksiin sekä tuotteen haluttavuuteen. Tuotteen laatu voidaan jakaa kolmeen osaan, joita ovat:

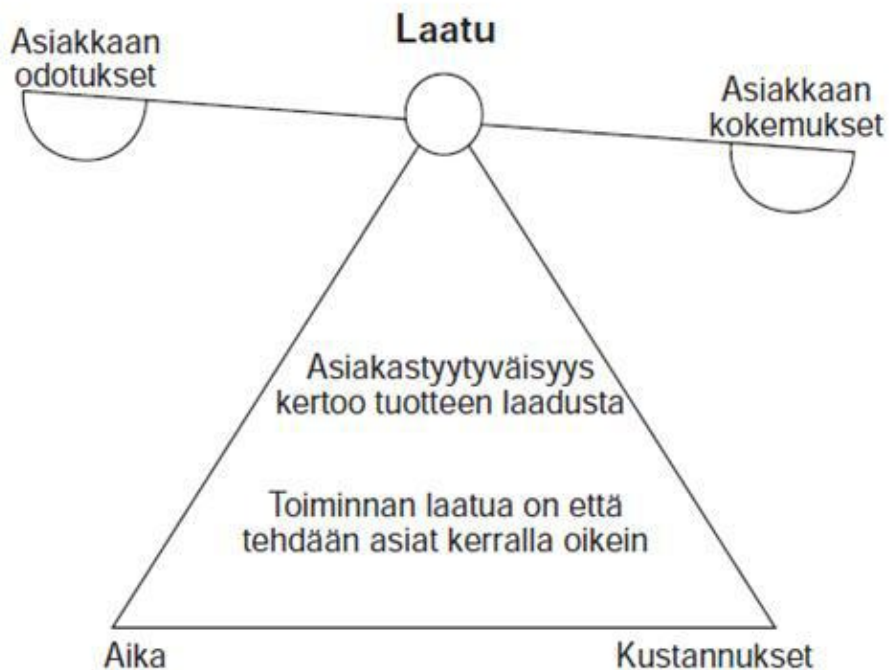
- valmistuksen laatu
- suunnittelun laatu
- asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu.

Valmistuksen laadulla tarkoitetaan sitä, miten hyvin lopputuote vastaa suunnittelussa asetettuihin tavoitteisiin. Suunnittelun laadulla tavoitellaan asiakkaiden tarpeitten täyttämiseen eli suunnitellaan tuotteen tai palvelun ominaisuudet vastaamaan mahdollisimman hyvin asiakkaiden tarpeita. Suunnittelun laatutason aikaansaamiseksi tarvitaan mahdollisimman paljon tietoa asiakkaiden odotuksilta tuotetta tai palvelua kohtaan. Tuotteen tai palvelun laatuun vaikuttavat asiakkaiden asettamien odotusten täyttyminen, sekä palvelun tuottajan tai tuotteen valmistajan imago. [1.]



### 2.1.2 Toiminnan eli prosessin laatu

Mahdollisimman laadukkaan tuotteen tai palvelun aikaansaamiseksi tulee erityisesti kiinnittää huomiota toimintaan, jonka seurauksena tuotteen laatu syntyy. Hyvä suunnittelu luo edellytykset virheettömään ja täydelliseen toimintaan. Hyvän suunnittelun tulokset esitetään laatujärjestelmässä tai laatusuunnitelmassa. Parantamalla toiminnan laatua voidaan vaikuttaa tuottavuuteen ja kustannuksiin (Kuva 1). Organisaation kaikkien jäsenten ylintä johtoa myöden on osallistuttava laadun tuottamiseen ja sen pitäisi olla osana jokapäiväistä toimintaa. Tämä vaatii jokaiselta organisaation jäseneltä sitoutumista ja ammattitaitoa.[1.]



Kuva 1. Aika, kustannukset ja laatu ovat aina yhteydessä toisiinsa [2.]

## 2.2 Laadun näkökulmat

Laadun tarkasteluun voidaan käyttää kuutta eri näkökulmaa: tuote-, asiakas-, valmistus-, arvo-, kilpailu- tai ympäristökeskeinennäkökulma. Tarkasteltaessa laatua tuotekeskeisesti keskitytään tuotteen luotettavuuteen, huollettavuuteen, kestävyYTEEN ja suorituskykyyn. Nämä ominaisuudet ovat suunnittelijan määrittelemiä, ja ne vaativat suunnittelijoilta asiakaskunnan hyvää tuntemista turhien ominaisuuksien välttämiseksi. Turhat ominaisuudet johtavat tuotteen hinnan nousuun ja asiakkaiden tuotetta kohtaan osoittaman kiinnostuksen häviämiseen. Arvokeskeisen laatuajattelun mukaan tuote on laadukas silloin, kun se ominaisuuksiinsa ja laatuunsa nähden on osattu laittaa oikeaan hintaluokkaan. Kilpailukeskeisellä laadulla tarkoitetaan sitä, että tuotteella on hyvä kilpailukyky muihin ominaisuuksiltaan vastaaviin tuotteisiin verrattaessa. Ympäristökeskeisessä laatuajattelussa tarkastellaan tuotteen vaikutusta luontoon ja yhteiskuntaan tuotteen elinkaaren aikana. Asiakaskeskeinen laatuajattelu yhdistelee tuote-, arvo-, kilpailu- ja ympäristökeskeisten laadunäkökulmien ominaisuuksia, mutta se keskittyy eniten organisaation menestyksen vaikuttavaan asiaan eli asiakkaan ostopäätökseen. Tarkoituksena on saada kehitettyä tuote tai palvelu, jonka asiakas valitsee uudelleen. [1.]

Valmistuskeskeinen laatuajattelu tarkastelee laatua standardien, suunnitelmien, toleranssien ja työhöjeiden toteutumisen perusteella. Virheistä aiheutuu välittömiä ja välillisiä kustannuksia, joita pyritään pienentämään. Samalla tutkitaan, mistä virheet johtuvat, sekä pyritään poistamaan virheiden aiheuttajat, ettei turhia kustannuksia syntyisi jatkossa. Tavoitteena on nollavirhestandardi. Rakentamisessa laatua tarkkaillaan pääasiassa valmistuskeskeisesti. Valmistuksen laatua tarkasteltaessa keskitytään sekä tuotantoprosessin laatuun että valmiin lopputuotteen laatuun, koska ne tukevat toisiansa samaa lopputulosta tavoiteltaessa. Tuotantoprosessin kaikkien osa-alueiden ollessa kunnossa syntyy laadukas lopputuote taloudellisemmin ja vaivattomammin. [1.]

### 2.3 Laatukustannukset

Laatukustannusten syntyminen voidaan jakaa kustannuksiin, jotka aiheutuvat huonosta laadusta ja kustannuksista, jotka aiheutuvat hyvän laatutason tavoittelemisesta. Huonosta laadusta aiheutuvat kustannukset voivat syntyä sisäisesti tai ulkoisesti. Sisäisesti syntyvillä virhekustannuksilla tarkoitetaan korjauskustannuksia, uusintatarkastuskustannuksia, tuotannon häiriöstä syntyviä kustannuksia ja virheiden tutkimisesta kehittyviä kustannuksia. Nämä kustannukset aiheutuvat virheistä, jotka huomataan ennen rakennuksen luovuttamista asiakkaalle. Ulkoisilla virhekustannuksilla tarkoitetaan alennuksista, reklamaatioista ja takuukorjauksista johtuvia kustannuksia. Kustannuksia kutsutaan ulkoisiksi silloin, kun virhe havaitaan rakennuksen luovuttamisen jälkeen. [1.]

Laaduntavoittelusta aiheutuvat kustannukset jaetaan tarkastuskustannuksiin ja ehkäisevän toiminnan kustannuksiin. Suunnitelmien, ohjeiden ja standardien mukainen työ tarkastetaan tekemällä katselmuksia, tarkastuksia ja laadunvalvontakokeita. Lisäksi joistakin työvaiheista tehdään mallityö, joka toimii malli suorituksena jatkolle. Virheiden ennalta ehkäisevään toimintaan kuuluu laatujärjestelmän kehittämistä, tuotannon valmistelua ja tuotantosuunnitelmien laatimista, toimittajien arviointia sekä työntekijöiden valmennusta. [1.]

Ennalta ehkäisevä laadunvarmistus on kaikista halvin ja tehokkain tapa estää virheiden syntymistä ja laatukustannusten kehittymistä. Se on kuitenkin hidasta ja vaatii usein asenteiden muutosta jokaisessa prosessin jäsenessä. Tarkastustoiminta on tarpeellinen tukipilari ennalta ehkäisevän toiminnan rinnalla, kun laatukustannuksia halutaan alentaa. [1.]

### 3 Rakentamisen laatu

#### 3.1 Yleistä

Rakentamisen laatua käsitellään yleensä rakennuksen vastaavuutena suunnitelmissa ja sopimusasiakirjoissa asetettuihin laatuvaatimuksiin ja tavoitteisiin. Rakentamisen laatua voidaan kuitenkin tarkastella monesta näkökulmasta, joita ovat esimerkiksi töiden saattaminen kerralla kuntoon tai laadukkaasti hoidettu työturvallisuus. [2.]

#### 3.2 Rakennuksen laatu

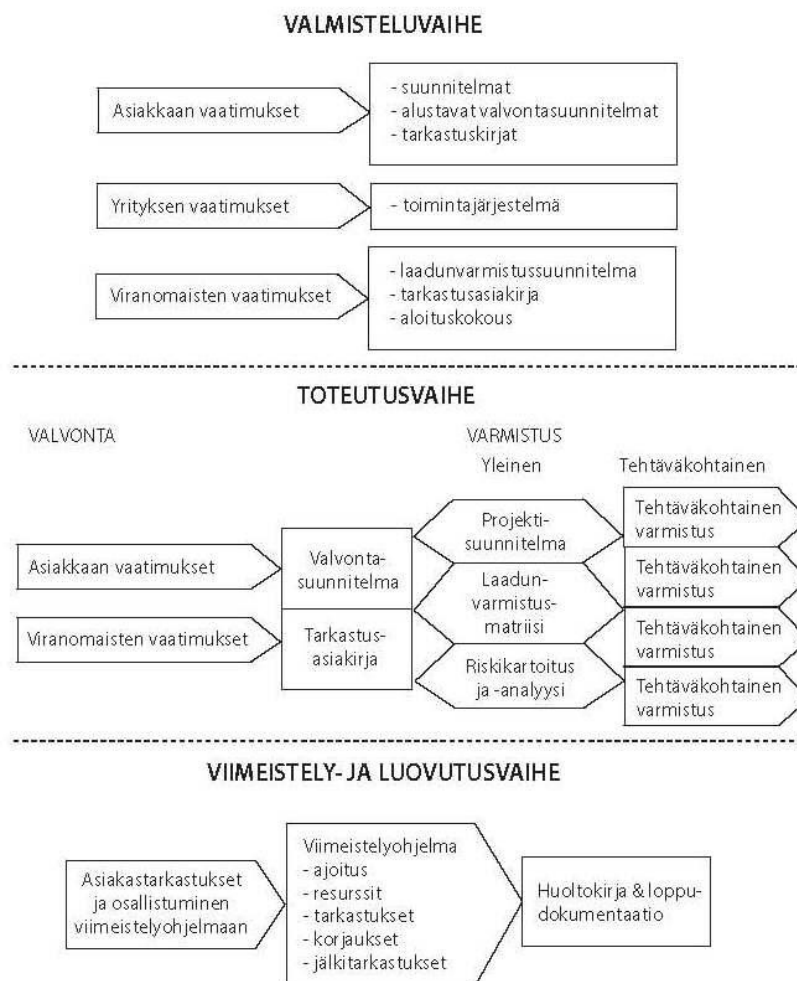
Kun rakennus täyttää käytettävyyden ja koettavuuden vaatimukset, se on silloin laadukas. Käytettävyys pitää sisällään teknisen ja toiminnallisen laadun, joilla tarkoitetaan sisätilojen ja ulkoalueiden rakenneosia ja materiaaleja, teknisiä järjestelmiä sekä viimeistely- ja varustetasoa. Rakennuksen tekniset vaatimukset täyttyvät, kun rakennustyö on virheetön, viimeistelty, teknisesti toimiva, pitkäaikaiskestävä, turvallinen, terveellinen ja energian kulutuksessa kohtuullinen. Toiminnallisten vaatimusten arviointi keskittyy yleensä käyttötarkoituksen soveltuvuuteen, käyttötarkoituksen ja tilojen muuntojoustavuuteen, käytön ja huollon helppouteen, korjaus ja laajennusmahdollisuuksien vaivattomuuteen sekä elinkaarikustannuksiin ja pääomantuotto kykyyn. [1.]

Tarkasteltaessa rakennuksen koettavuutta on se käytettävyyttä kapeampi käsite, koska rakennuksen käyttäjä on rakennusta arvioiva tekijä. Tällöin laadun arviointi keskittyy rakennettuun ja luonnonympäristöön, ulkotiloihin ja lähiympäristöön, sisätiloihin ja niiden laatutasoon. Käyttäjien arvioissa rakennuksen yksityiskohdilla voi olla suuri merkitys laadun kokemiseen. [1.]

Käyttäjän rakennukselle asettamat vaatimukset keskittyvät yleensä käyttäjän omien tarpeiden tyydyttämiseen ja rakennuksessa tapahtuviin toimintoihin. Käyttäjän vaatimukset ovat kuitenkin yleensä tapauskohtaisia, jolloin ne pitää tunnistaa ja muuttaa muotoon, jossa suunnittelija ja urakoitsijat ymmärtävät ne. Käyttäjien vaatimusten lisäksi on myös otettava huomioon ympäristön olosuhteista sekä lakien ja viranomaisten määräyksistä johtuvat vaatimukset. [1.]

### 3.3 Rakennusprosessin laatu

Rakennusprosessin laatuun vaikuttavat kaikkien rakennushankkeessa olevien osapuolten panokset kuvan (Kuva 2) mukaisessa järjestyksessä. Tärkeimmät osapuolet ovat tilaaja, käyttäjät, omistaja, rakennuttaja, suunnittelijat, materiaalivalmistajat, urakoitsijat ja viranomaiset. Poikkeuksena ovat gryndauskohteet, joissa omistaja, rakennuttaja ja urakoitsija voi olla sama taho. Myös käyttäjät, omistaja ja rakennuttaja voi olla joissain kohteissa sama. Rakennusprosessin ohjaus ja koordinointi kuuluvat rakennuttajan tehtäviin. Lisäksi rakennuttaja muuttaa käyttäjien ja tilaajan tarpeet tavoitteiksi ja ohjeiksi, ohjaa suunnitteluprosessia, valvoo tavoitteiden toteuttamista sekä arvioi ja dokumentoi rakennusprosessin. Rakennuttamisen voidaan sanoa olevan laadukasta, kun kaikissa edellä mainituissa osa-alueissa on onnistuttu, sekä käyttäjä, omistaja ja tilaaja tai kaikki yhdessä ovat tyytyväisiä. [1.]



Kuva 2. Rakennushankkeenvaiheet [2.]

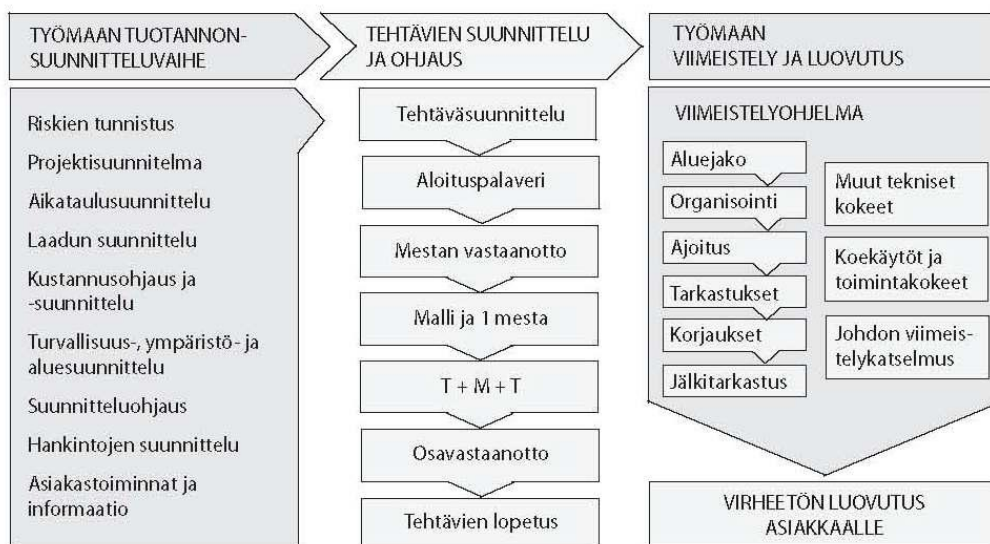
Suunnittelun laatu koostuu kolmesta osasta: suunnittelutoiminnan laadusta, suunnitelmien laadusta ja suunnitelma-asiakirjojen laadusta. Käyttäjän ja tilaajan vaatimukset, suunnittelu ja tuotanto kohtaavat suunnitelma-asiakirjoissa, joihin suunnittelija on saatu-  
tujen lähtötietojen perusteella ja rakennuttajan koordinoimana muodostanut asiakkaan tarpeet sekä vaatimukset.

Asiakkaan tarpeita on kuitenkin hyvin vaikea ennakoida, koska tarpeissa voi olla suuria eroja tai niitä ei vielä tiedetä. Esimerkiksi myymättömien asuntojen tai vuokraamattomien liiketilojen kohdalle tilojen loppukäyttäjistä ja hänen mieltymyksistään ei ole vielä tietoa. Tässä tapauksessa suunnittelija joutuu käyttämään keskiarvopäätelmiä, jotta lopputuloksesta tulisi mahdollisimman monia miellyttävä.

Laadukkaissa suunnitelmissa kohtaavat käyttäjän asettamat tavoitteet ja odotukset, jolloin laatutaso-, laajuus- ja kustannustavoitteiden tulee olla toteutettavissa projekti-suunnitelmassa asetettujen puitteiden mukaan. Lisäksi suunnittelun tuloksena syntyneiden asiakirjojen laatu ja ristiriidattomuus, sekä asiakirjojen toimittaminen oikeaan aikaan vaikuttavat suuresti laatuun. [1.]

### 3.4 Rakennustyömaan laadunhallinta

Rakennustyön aikainen laadunhallinta koostuu tehtäväsuunnitelmista, ennen tehtävää käytävistä aliurakan tai työn aloituspalavereista, mallityökatselmuksista, jatkuvasta valvonnasta ja virheisiin puuttumisesta sekä aliurakan vastaanottokatselmuksista (Kuva 3). Tehtäväsuunnitelmissa selvitetään tehtävälle suunnitelmissa ja muissa teknisissä asiakirjoissa määrätyt laatumääräykset, jotka käydään läpi aloituspalavereissa läpi tehtävää suorittavien tahojen kanssa. Mallikatselmuksissa tarkastetaan työstä tehty mallisuoritus, joka hyväksytään, jos se vastaa vaadittua laatutasoa. Tämän jälkeen ko. tehtävän laatutasoa verrataan tehtyyn mallityöhön. Vastaanottotarkastuksissa tarkastetaan työn tai urakasuorituksen suunnitelmien ja sopimuksen mukaisuus, joka on yleensä viimeisten maksuerien maksamisen ehtona.



Kuva 3. Tuotannonsuunnittelu rakentamisen eri vaiheissa. [2.]

## 4 Luovutusvaiheen menettelyt

Luovutusvaiheen menettelyt koostuvat itselleluovutuksesta, valvojan tarkastuksesta, valvojan jälkitarkastuksista, talotekniikan luovutustoimenpiteistä sekä viranomaisten luovutustoimenpiteistä.

### 4.1 Itselleluovutus

Yleensä rakennushankkeessa käytetyissä sopimusehdoissa, Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) pykälässä 11.1 määrätään urakoitsijaa tarkastamaan itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laatu sekä korjaamaan mahdolliset puutteet ja virheet ennen kohteen luovuttamista tilaajalle. Lisäksi YSE:n kohdassa 11.2 urakoitsija veloitetaan ilmoittamaan tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä ja toimenpiteistä niiden korjaamiseksi. Itselleluovutuksella tarkoitetaan siis rakennuksen luovutusvalmiuden toteamista, ja sillä pyritään varmistamaan työn virheetön luovutus tilaajalle. Itselleluovutus tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että kukin osapuoli tarkastaa, hyväksyisikö tehdyn työsuorituksen tai tuotteen omaan käyttöön. Itselleluovutus käsittää talotekniset ja rakennustekniset työt. Rakennusteknisten töiden itselleluovutusvaiheet ovat

- viimeisen sisävalmistusvaiheen tehtävät
- kohteen luovutusvalmiuden esitarkastus
- virheiden ja puutteiden korjaus
- luovutusvalmiuden toteaminen
- loppusiivous ja tilojen lukitseminen. [1.]



## 4.2 Valvojan tarkastukset

Valvojan tarkastus ja valvojan jälkitarkastukset ovat tilaajan tekemiä laadunvarmistuksellisia toimenpiteitä, joissa tilaaja tai tilaajaa edustava rakennustyön valvoja tarkastaa rakennuksen vastaanottamisen edellytykset. Samalla tarkastetaan onko aikaansaatu työtulos sopimusasiakirjojen mukainen. Rakennuksen ei kuitenkaan tarvitse olla täysin virheetön, mutta virheet eivät kuitenkaan saa estää rakennuksen käyttöönottamista. Tarkastuksissa havaitut virheet tulee kuitenkin korjata mahdollisimman nopeasti.

## 4.3 Talotekniikan luovutus

Talotekniikan itselleluovutus sisältää työaikana tehtävät laite- ja asennustapatarkastukset, laitteiden ja järjestelmien koekäytöt, sekä säädöt. Lisäksi sillä varmistetaan laitteiden ja järjestelmien toimintakunto rakennuksen käyttöönottamiseksi. Talotekniikan luovutuksen valmistelun vaiheet ovat

- koekäyttövalmiuden toteaminen
- toimintakoe
- koekäytöt
- tarkistusmittausten teko
- loppukatselmus. [1.]

## 4.4 Viranomaisten luovutustoimenpiteet

Viranomaisten luovutusvaiheentoimenpiteet koostuvat tarkastuksista ja asennuksista. Viranomaisten tekemissä tarkastuksissa ei oteta kantaa rakennuksen sopimusasiakirjojen mukaisuuteen vaan todetaan edellytykset rakennuksen käyttöönotolle ja annetaan rakennukselle käyttölupa. Luovutusvaiheessa tarkastuksia tekevät kohteesta riippuen esimerkiksi rakennusvalvonta, paloviranomainen ja työterveystarkastaja. Viranomais-tarkastuksilla varmistetaan, että asennukset täyttävät lakien ja määräysten asettamat veloitteet. Asennukset koostuvat rakennuksen LVS-liittymistä kunnallisiin verkostoihin.

#### 4.5 Itselleluovutus käytännössä

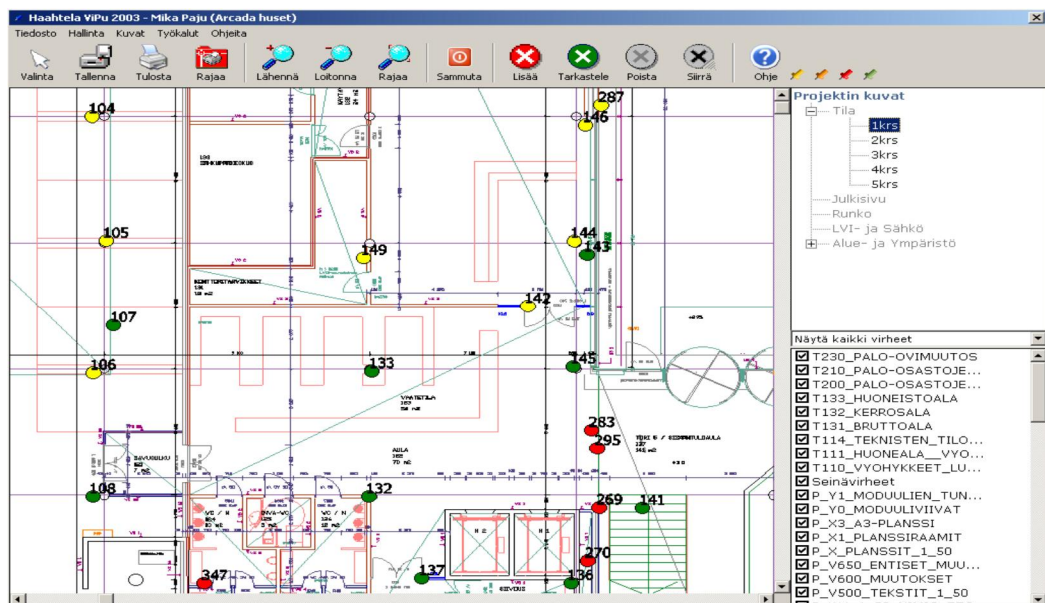
Itselleluovutuskierröksellä työnjohto tai valittu toimihenkilö tarkastaa rakennuksen tiloit-  
tain, sekä dokumentoi havaitsemansa puutteet ja virheet. Tämän jälkeen selvitetään,  
kenen vastuulla puutteiden tai virheiden korjaaminen on, sekä korjaamista valvova  
työnjohtaja. Systemaattisten virheiden eli virheiden, jotka toistuvat useassa tilassa,  
korjaus aloitetaan nopeasti havaitsemisen jälkeen, koska korjausten kesto voi olla pitkä  
käytettävissä olevan ajan suhteen. Jos virheen aiheuttaja on eri kuin työn tekijä, työn  
korjaaminen on yleensä työn tekijän vastuulla, kun taas kustannukset lankeavat vir-  
heen aiheuttajalle, joka voi olla joissakin tapauksissa hankala selvittää. Korjauskustan-  
nusten suuruus on sovittava ennalta, ja korvauksen maksamisessa käytetään lisä- ja  
muutostoissa noudatettavia käytäntöjä. [1.]

## 5 Haahtelan VIPU-ohjelma

Haahtelan VIPU-ohjelma on talonrakennushankkeen urakoiden työsuoritteiden reaaliaikaiseen laadunvalvontaan ja niissä havaittujen virheiden, puutteiden ja vaurioiden kirjaamiseen kehitetty sovellus, jonka on toteuttanut tietotekniikan insinööri Juha Frosterus insinöörityönä vuonna 2003. Insinöörityön tavoitteena oli kehittää Haahtela Kehitys Oy:n toimeksiannosta työmaalla tapahtuvaan laadunvalvontaan tietotekninen järjestelmä.

### 5.1 Ominaisuudet

Laadukas rakennustyö vaatii jatkuvaa valvontaa koko projektin ajan. VIPU-ohjelmalla virheellisten työ- ja urakasuoritusten valvonnassa havaittujen virheiden ja puutteiden dokumentointia saadaan nopeutettua, sekä samalla valvontaa suorittavien tahojen työmäärää vähennettyä. Ohjelmalla tuotetut raportit voidaan tulostaa urakoitsijakohtaisesti erilaisia suodatuksia käyttäen, sekä lähettää välittömästi eteenpäin ilman erillistä puhtaaksikirjoittamisvaihetta.



Kuva 4. Tarkastuskierroksen päänäkymä [5.]

Kuvassa (Kuva 4) on VIPU-ohjelman päänäkymä, jossa 2D-suunnitelmaan tehdään virhekirjaukset osoittamalla virheen sijainti suunnitelmassa sekä määrittämällä korkeustaso ja korjaustyön suorittava taho. Tämän jälkeen virhemerkinnät näkyvät suunnitelmapohjassa ja tulosteessa erilaisina väreinä korkeustason mukaan. Virheet voidaan lisäksi rajoittaa näkymään eri korkeustasojen mukaan. Ohjelma mahdollistaa itseoppivan ympäristön eli annetut virheselitteet ovat käytettävissä jälleen uusilla virhekirjauksilla toimialoitain, jolloin virhekuvauksia ei tarvitse enää kirjoittaa uudestaan.

VIPU-ohjelmassa on myös TR- ja MVR-mittaustoiminto, jossa TR-kierroksella tehdyt oikein ja väärin havainnot kirjataan kuvan (Kuva 5) mukaiseen näkymään. Lisäksi havainnot voidaan myös kohdistaa kohteen 2D-suunnitelmapohjiin. Tämän ansiosta turvallisuudessa havaitut puutteet on helppo paikallistaa korjaustoimenpiteitä varten.

**TR-mittaus**

Tiedosto Muiden

Mittaja:  PVM:

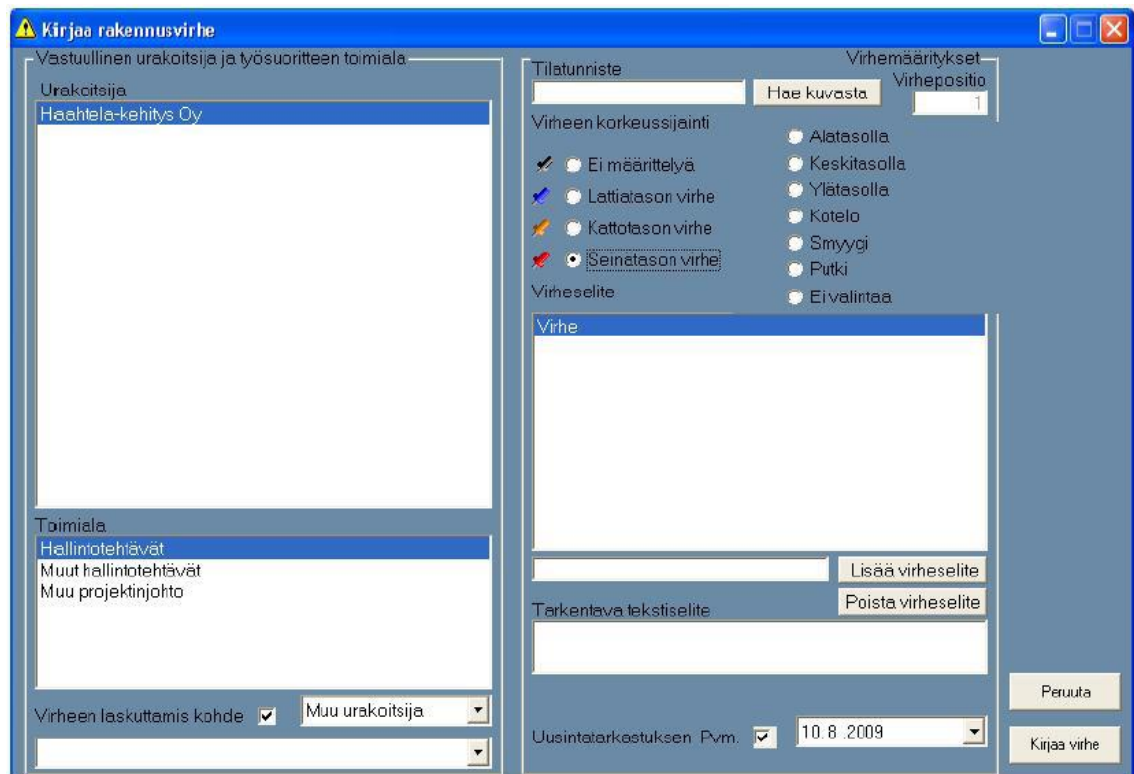
Työskentely	Oikein	-	3	Väärin	-	0	!
Telineet, kulkusillat ja tikkaat	Oikein	-	5	Väärin	-	0	!
Koneet ja välineet	Oikein	-	4	Väärin	-	0	!
Putoamissuojaus	Oikein	-	2	Väärin	-	0	!
Sähkö ja valaistus	Oikein	-	2	Väärin	-	0	!
Järjestys ja jätahuolto	Oikein	-	2	Väärin	-	3	!
Pölyisyys	Oikein	-	2	Väärin	-	1	!

Huomautukset	Vastuhenkilö	Tila	Korjattava	Korjattu
✘ Pölyinen	1 Yritys /	Piha	23.08.2010	

**Oikein Yhteensä 19**      **Väärin Yhteensä 3**      TR-taso %

Poistu OK

Kuva 5. VIPU-sovelluksen TR-mittausnäkyminen [5.]



Kuva 6. Virheiden kirjausnäky [5.]

## 5.2 Virheiden kirjaus

Haahtela VIPU-ohjelmassa määritetään virheiden sijainnit suunnittelijoiden CAD-kuvapohjiin projektikohtaisesti. CAD-kuvien mittakaava ja kuvatason ovat hyödynnettävissä virhekirjauksissa. Eri virheiden väreillä kerrotaan käyttäjälle nopeasti, onko virhe seinässä, katossa vai lattiassa. Vihreä väri kertoo, että virheellinen suorite on korjattu ja hyväksytty korjatuksi. Kuvassa voidaan näyttää kaikki virheet kerrallaan tai valita yksittäisen urakoitsijan virheet näytettäväksi. Korjatut tai eri korkeustasojen virheet voidaan lisäksi suodattaa pois näkymästä ja tulostettavasta raportista (Kuva 6)

### 5.3 Virhe- ja puutelistat

VIPU-sovelluksesta saadaan suoraan tulostettua urakoitsijakohtaiset virhe- ja puutelistat ilman erillistä puhtaaksikirjoitusvaihetta. Lisäksi raporttien monipuolinen lajittelu mahdollisuus helpottaa virheiden ja puutteiden kohdistamista oikeille tahoille sekä helpottaa korjaustöiden valvontaa.

The screenshot shows a software window titled "Virhe- ja puuteraportti". It is divided into several sections for configuring a report:

- Raporttiin valitut**: A list of contractors under the heading "Urakoitsija". The first item, "Kaikki urakoitsijat", is selected and highlighted in blue. Other items listed are "Haahtela-rakennuttaminen Oy", "Purkurit Oy", and "Testi Oy".
- Virheraportin laji**: A group of radio buttons and checkboxes:
  - Kaikki kirjaukset
  - Vain virheet
  - Vain korjatut
  - Näytä laskutettava
  - Näytä urakoitsijan toimiala
  - Sivuta urakoitsijoittain
  - Vastaanotto
- Tulosten järjestys**: A group of radio buttons:
  - Kuva
  - Urakoitsijoittain
  - Tiloittain
- Tulosta tila/tilat joissa haettava**: Two empty text input fields separated by a hyphen.
- Virhe ID**: A radio button is selected. Below it, "Tulosta ID:t määrättyä väliltä" is followed by two empty text input fields separated by a hyphen.
- Valitulta ajanjaksolta**: A checkbox is unchecked. Below it are two date dropdown menus, both showing "29.12.2011".
- At the bottom right, there are two buttons: "Peruuta" and "Tulosta".

Kuva 7. Raporttien tulostusnäky [5.]

Kuvassa (Kuva 7) näkyy virhe- ja puuteraporttien tulostusvalikko, jossa virheraporttiin voidaan määrittellä tulostettavaksi kaikki kirjaukset, vain virheet tai pelkästään korjatut virheet. Lisäksi virhekirjaukset voidaan lajitella kuvittain, urakoitsijoittain ja tiloittain listattaviksi.

## 6 Kyselytutkimus

Tutkimuksessa selvitettiin erilaisten itselleluovutusmenetelmien hyviä ja huonoja ominaisuuksia, sekä verrattiin koekäytössä ollutta Haahtela Oy:n VIPU-sovellusta muihin itselleluovutusmenetelmiin. Ennen kyselytutkimusta selvitettiin, minkälaisia itselleluovutusmenetelmiä YIT Rakennus Oy:n Toimitilat liiketoimintaryhmän työmailla käytetään. Selvityksen tuloksena löydettiin kolme erilaista käytössä olevaa menetelmää, joita ovat tarkastuskierröksellä havaittujen virheiden kirjaaminen käsin tai sanelukoneella ja puhtaaksikirjoitus valmiille Excel-pohjille, huonekorttien hyödyntäminen virheiden kirjauksessa ja paikallistamisessa, virheiden merkitseminen teippaamalla sekä VIPU-sovelluksen käyttäminen.

### 6.1 Käyttäjäkysely

Käyttäjätutkimuksen kysely toteutettiin verkkokyselynä QuestBack Oy:n tuottaman Digium Enterprise-kyselypalvelun avulla. Digium Enterprisen avulla kysely voidaan toteuttaa vaivattomasti www-kyselynä ja vastausvaihtoehdot voidaan muodostaa halutulla tavalla valmiille pohjille tai kaikki voidaan tehdä itse. Kyselyiden tulokset saadaan kätevästi Excel-formaatissa, jolloin niitä on helppo analysoida.

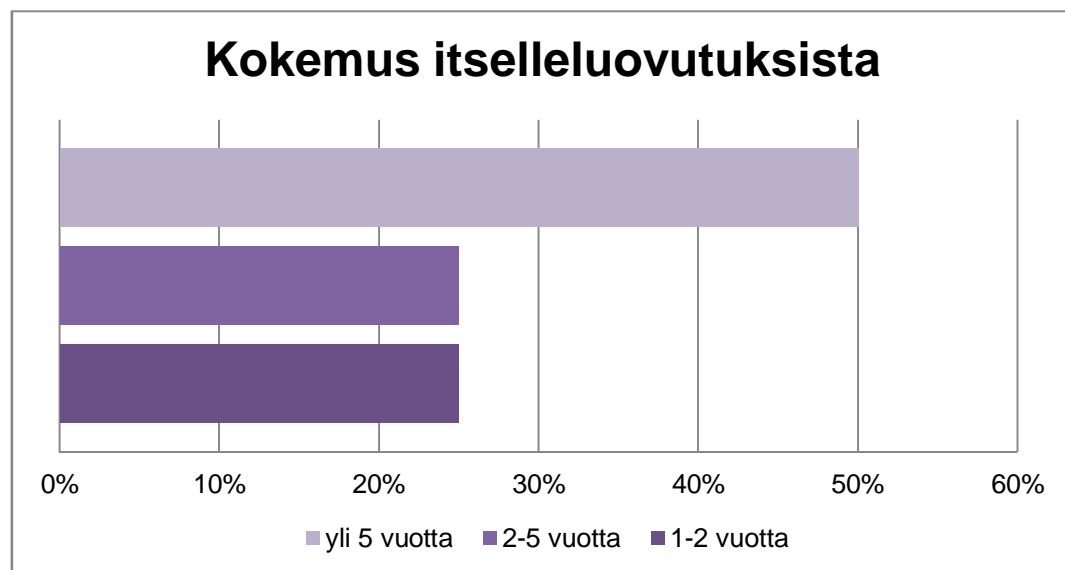
Taulukko 1. Hankkeet joissa VIPU-sovellusta käytetty itselleluovutuksissa

Hankkeet, joissa VIPU-sovellusta käytetty		
Hanke	Brm2	VIPU -kirjausten määrä
A9541	13243	3158
Nurmijärven KSM	8665	506
Ylä-Haikkoon Päiväkoti	1520	454
Porvoon Lääkäritalo	3260	589
Omenatarhan Päiväkoti	1520	467
Rastasniityntie 1B	2395	1314
Ruoholahti 23	8400	418
Myllypuron Terveysasema	?	1538
MC Avia	3000	479
Otaniemen tiedeasunnot	4600	994

Kyselyyn osallistui 12 toimihenkilöä YIT Rakennus Oy:n Toimitilat-liiketoimintaryhmän kuvan taulukosta (Taulukko 1) näkyviltä hankkeilta. Toimihenkilöille lähetettiin sähköpostilla linkki, joka ohjasi vastaajan suoraan liitteen 1 mukaisten ennalta mahdollisimman helpoksi laadittujen kysymysten pariin, joista pääosassa vastaajia pyydettiin arvioimaan eri ominaisuuksia asteikoilla yhdestä kuuteen. Saaduista tuloksista laskettiin keskiarvot, joiden perusteella menetelmien ominaisuuksia pystyttiin vertailemaan. Kyselyyn osallistuneiden toimihenkilöiden valintaperusteina käytettiin aikaisempaa kokemusta itselleluovutuksista, sekä kokemusta VIPU-ohjelman käytöstä.

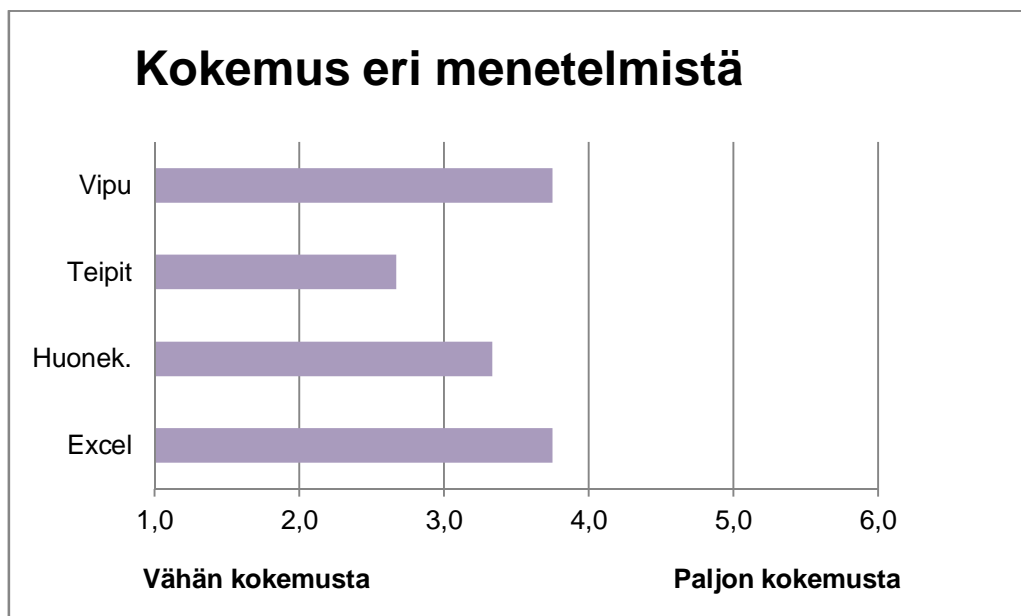
## 6.2 Kokemukset itselleluovutuksista

Kyselytutkimuksen yhtenä osana kysyttiin vastaajien kokemusta rakennustyön itselleluovutuksista, sekä kokemusta erilaisista itselleluovutusmenetelmistä. Kuvan 8 kuvaaja esittää kyselytutkimukseen osallistuneiden toimihenkilöiden kokemusta rakennushankkeen itselleluovutuksista, joista 50 %:lla oli kokemusta itselleluovutusten tekemisestä yli viiden vuoden ajalta. Lopuilla 25 %:lla kokemusta oli enintään kahden vuoden ajalta ja 25 %:lla kahdesta viiteen vuotta.



Kuva 8. Vastanneiden työkokemus itselleluovutuksissa





Kuva 9. Vastaajien kokemus eri itselleluovutusmenetelmistä

Kyselyyn osallistuneiden toimihenkilöiden kokemukset erilaisista itselleluovutusmenetelmistä vaihtelevat kuvan (Kuva 9) kuvaajan mukaisesti. Eniten kokemusta käytetyistä itselleluovutusmenetelmistä on vastanneiden arvion mukaan Excelliin tehtävästä virheistä ja VIPU-sovelluksen käytöstä, joista 33 %:lla vastaajista on arvionsa mukaan paljon kokemusta. Vastausten tulos on ristiriitainen, koska VIPU-sovellus oli ensimmäistä kertaa käytössä ja näin ollen siitä ei voi vielä olla kovin paljoa kokemuksia. Vähiten kokemusta vastaajien joukossa on virheiden merkitsemisestä teippaamalla. Vastaajista 42 %:lla on oman arvionsa mukaan hyvin vähän kokemusta kyseisestä toimitavasta itselleluovutuksissa, ja osalla vastaajista kokemusta ei ole ollenkaan.

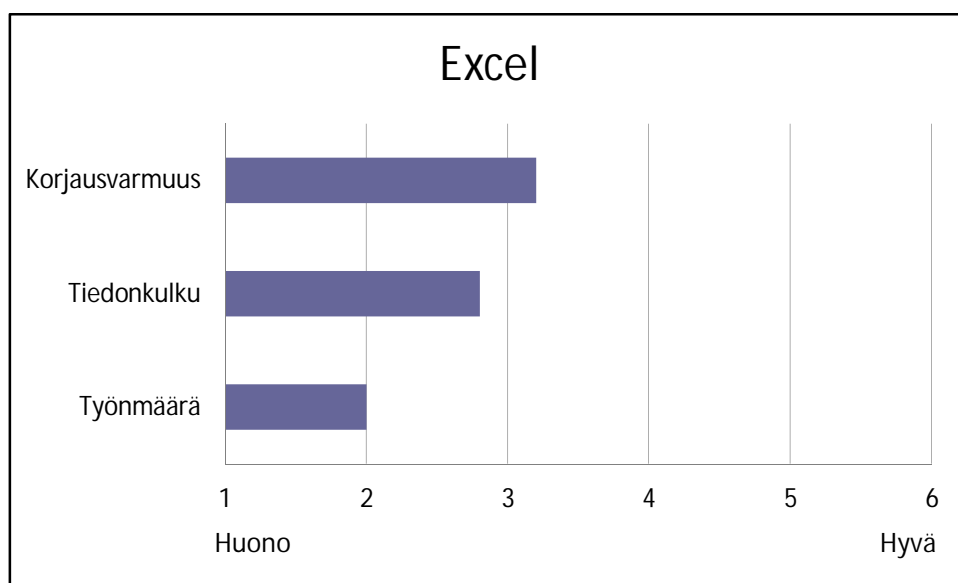
### 6.3 Käytössä olevien itselleluovutusmenetelmien arviointi

Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan käytössä olevista itselleluovutusmenetelmistä prosessiin tarvittavan työmäärän suuruutta, tiedon siirtymistä virheiden korjaustyöt suorittaville tahoille sekä virheiden korjausnopeutta ja varmuutta. Lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus vastata kirjallisesti minkälaisia vahvuuksia ja heikkouksia kokivat käytössä olevissa itselleluovutusmenetelmissä.

Työmäärällä tarkoitettiin, kuinka paljon aikaa menee koko itselleluovutusprosessin hoitamiseen ja kuinka hankalaksi vastaajat kokivat kyseisen toimintamallin käytön. Tiedon siirtymistä arvioitaessa painotettiin korjauskohteiden ja -velvoitteiden siirtymistä korjauksen suorittaville tahoille. Korjausvarmuuden arvioimisessa vastaajia pyydettiin arvioimaan, kuinka hyvin virheet on korjattu ensimmäiseen virheiden tarkastuskierrokseen mennessä.

### 6.3.1 Virhelistat Excelliin

Virhe- ja puutekirjausten tekeminen käsin tai sanelukoneella ja tämän jälkeen puhtaaksi kirjoittaminen Excel-pohjalle on itselleluovutusmenetelmistä kaikista työläin, sekä aikaa vievin. Tämä johtuu suurimaksi osaksi siitä, että virheiden ja puuteiden kirjaus tehdään käytännössä kahteen kertaan.



Kuva 10. Kuvaaja Excel-kirjauksen vastauksista saadut tulosten keskiarvot

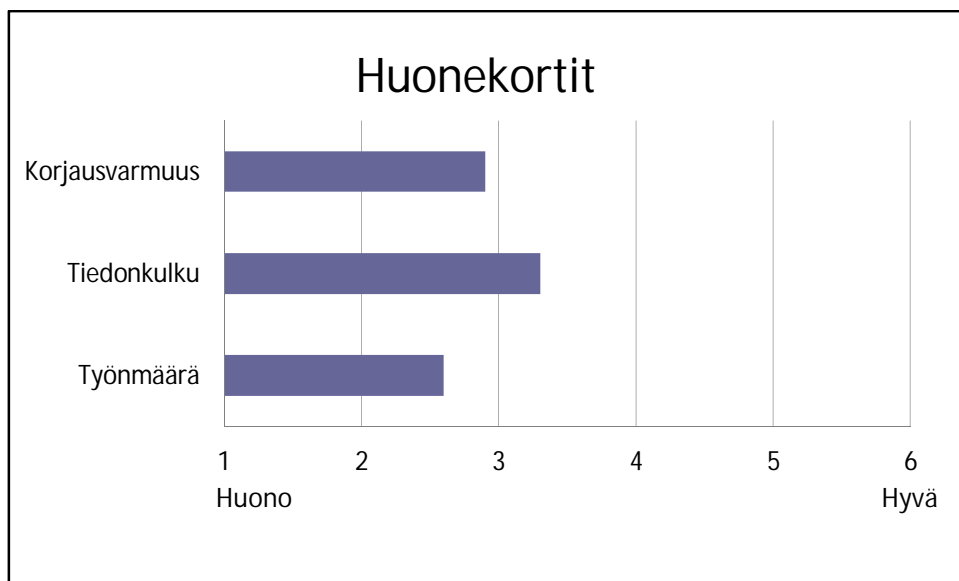
Myös tiedonkulku virheistä korjaustyön suorittavalle taholle koetaan heikoksi, mihin vaikuttavat virheiden paikallistamisen hankaluus pelkkien tilatunnisteiden ja sanallisen sijainnin avulla, sekä työnjohdon aktiivisuus virhe- ja puutelistojen perille menemisen varmistamisessa. (Kuva 10)

Kyselyn sanallisessa osiossa menetelmästä vastattiin muun muassa seuraavaa:

- *Ei erityisiä vahvuuksia. Työläs, tekstistä ei aina välttämättä selviä missä virhe on*
- *Varsin työläs ja hidas menetelmä, koska virheiden kirjaaminen tehdään käytännössä kahteen kertaan, ensin käsin tai sanelukoneella, jonka jälkeen vielä uudelleen tietokoneella.*
- *Tässä on vain heikkouksia. Paljon kohdistus- ja kirjausvirheitä.*

### 6.3.2 Huonekorttien hyödyntäminen

Huonekortteja hyödynnettäessä itselleluovutuksissa työnjohtaja kirjaa virheet kortteihin, jotka jätetään tarkastettuun tilaan. Tämän jälkeen korjaavat tahot käyvät katsomassa korteista vastuulleen kuuluvat virheet, jotka kuitataan pois virheiden korjaamisen jälkeen.



Kuva 11. Huonekorttien ominaisuuksien arviointi

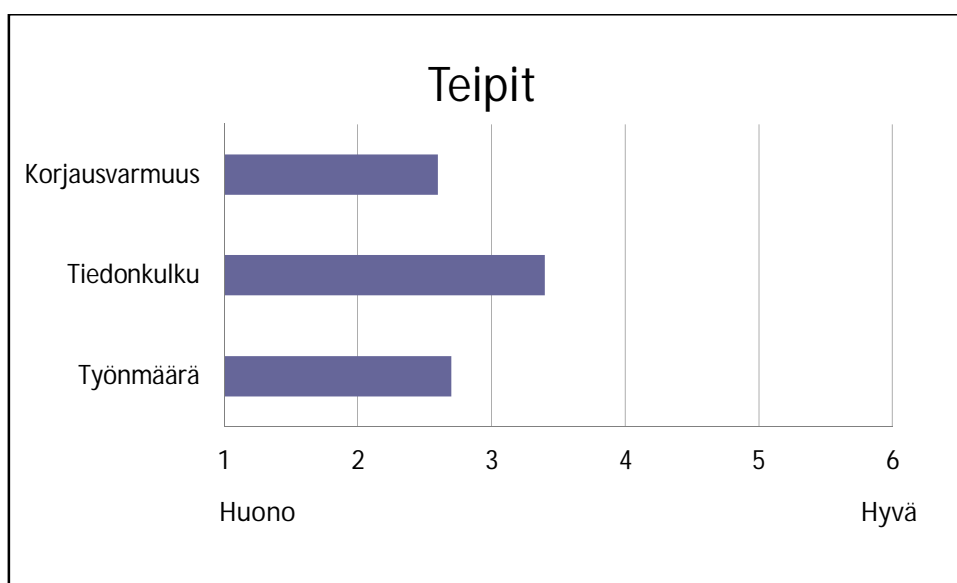
Huonekortteja hyödynnettäessä virheiden korjausvarmuus on melko huono korttien häviämisen ja epäselvien kirjausten vuoksi. Lisäksi korjausvarmuutta laskevat korjaavien tahojen kuittaukset tekemättömistä korjauksista. Työmäärältään huonekorttien käyttö on melko suuri edellä mainittujen korttien katoamisen, sekä tiloihin jaettavan suuren paperimäärän vuoksi. (Kuva 11)

Huonekorttien hyödyntämisestä kirjoitettua:

- *Jos ei kirjoiteta puhtaaksi koneella, käsinkirjoitetusta tekstistä joskus vaikea saada selvää. Huonekortti havainnollistaa paikan paremmin kuin pelkkä teksti. Huonekortti voi hävitä tai kastua tai sottaantua työmaalla, joka vaikeuttaa korttien lukemista.*
- *Laput häviävät seinältä*
- *Huonekorttien kirjoitustila rajallinen, tulee helposti sekava*
- *Kuittauksia vaikea saada. Parempi olla Excelissä, kuin iso epämääräinen paperinippu. Vaikka kuitattu, ei silti tehty.*

### 6.3.3 Teippien käyttö virheiden kirjauksessa

Käytettäessä teippaamista virheiden ja puutteiden merkitsemiseen työnjohtaja käy liimaamassa teipin virheen kohdalle. Korjaavat tahot poistavat teipit korjausten jälkeen. Virheiden merkitseminen teippaamalla on hyvä tilassa olevien virheiden paikallistamiseen, mutta pelkkä teippien käyttö virheiden merkitsemiseen on toisaalta huono ratkaisu korjausten valvomisen kannalta, koska teippien poiston jälkeen virheet joudutaan paikallistamaan uudelleen. Tämän vuoksi teippaamisen lisäksi virheet joudutaan dokumentoimaan huonekortteihin tai erilliseen virhelistaan, mikä taas lisää työnjohdon työtä.



Kuva 12. Teippien käytön ominaisuuksien arviointi

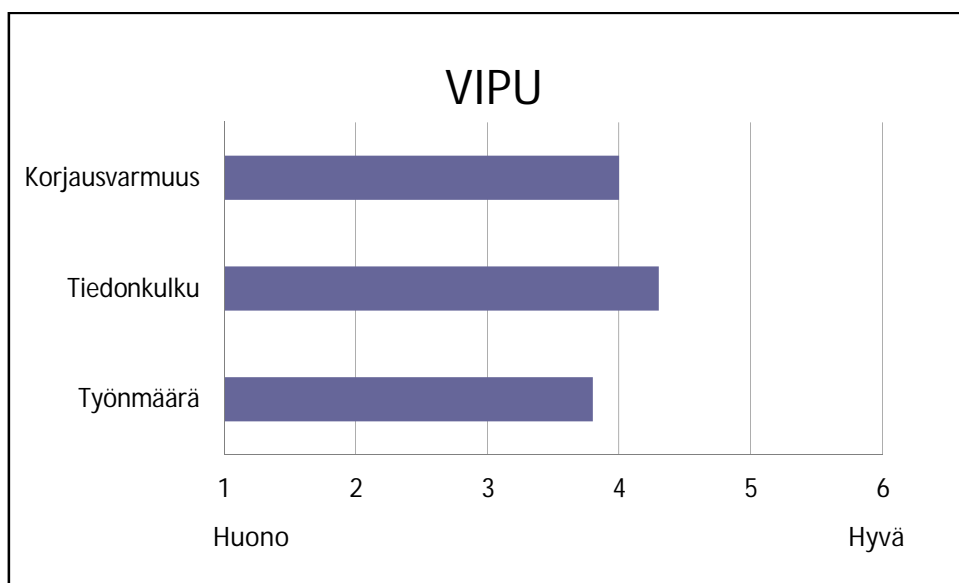
Korjausvarmuudessa virheiden merkitseminen teippaamalla on tutkituista menetelmistä kaikkein huonoin (Kuva 12). Heikko korjausvarmuus johtuu suurimmaksi osaksi teippien katoamisesta. Teippejä revitään irti, vaikka virhettä ei korjata, tai ulkopuoliset tahot esim. siivoajat poistavat niitä. Pelkkä virheiden merkitseminen ei riitä vaan teippeihin on kirjoitettava, kenen vastuulle virheen korjaaminen kuuluu, jotta vältetään turhilta epäselvyyksiltä korjaavien tahojen kesken.

Kommentteja teippien käytöstä:

- *Kun teippi on poistettu niin virheen paikannus yhtä heikkoa kuin pelkällä tekstilä*
- *Vaikea seurata ja kulkea työmaalla lappujen perässä*
- *Vahvuus: Virheen paikallistaminen tilasta on helppoa teipin ansiosta, jolloin aikaa ei kulu etsimiseen. Heikkous: Ilman kunnollista virhelistaa, joitain virheitä jää helposti korjaamatta. Teipit saattavat irrota tai siivooja poistaa ne*
- *Jos ei puutteita kirjata, ei voi seurata korjausta, koska teipit tippuvat ja otetaan pois ilman korjausta, eikä mene aina perille se miten korjataan. Ei ole hyvä*
- *Työntekijät tuijottavat helposti vain teippiä ja jos teipin vieressä on toinen virhe se jää helposti korjaamatta. Teippaaminen hyvä lisä puutelistan rinnalla*

### 6.3.4 VIPU-sovellus

Arvioitaessa VIPU-sovelluksella tehtyä itselleluovutusta parhaaksi ominaisuudeksi nousi tiedonkulku, johon vaikuttavat valmiiden virhelistojen tulostettavuus urakoitsijoittain, sekä virhelistojen tueksi saatavat kuvapohjat virhemerkintöineen (Kuva 2). Myös virheiden sijainnin jaettavuus katto-, lattia- tai seinätasolle lisää virheiden paikallistettavuutta, sekä parantaa tiedonkulkua. Nämä ominaisuudet vaikuttavat suoraan myös virheiden korjausvarmuuteen.



Kuva 13. VIPU-sovelluksen ominaisuuksien arviointi

Työnmäärältään VIPU-sovelluksen käyttäminen itselleluovutuksissa on arvioiduista menetelmistä paras. Erillisen virhelistojen puhtaaksi kirjoittamisen ja virhemerkinnän yhteydessä valmiista urakoitsijarekisteristä tehtävä korjaustyön suorittajan valinta, sekä virheiden kuittaus suoraan sovelluksesta vähentävät itselleluovutuksen työtaakkaa. VIPU-sovellusta käytettäessä luovutuksen työläin vaihe on ennen varsinaista tarkastuskierrosta tehtävät kuvapohjien lataaminen, projektitietojen syöttäminen ja urakoitsijarekisterin laatiminen.

VIPU-sovelluksesta sanottua:

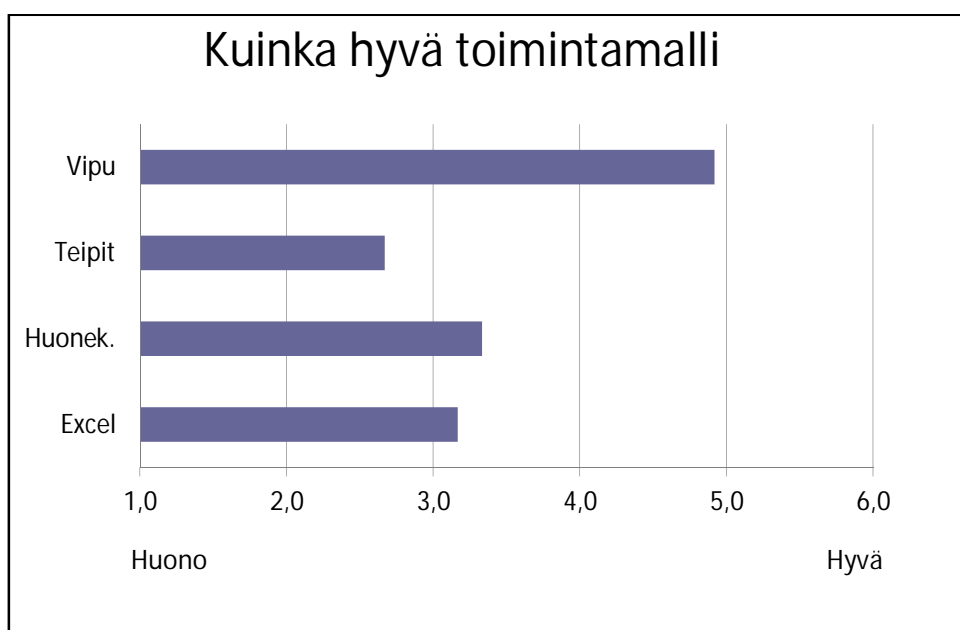
- *Erillinen kirjoitus jää pois. Virheen paikantaminen on helpompaa kuin pelkällä tekstillä.*
- *Vahvuudet: Kokonaisuutena paras toimintatapa, koska vältetään turhaa ja aikaa vievää kahteen kertaan tekemistä. Samalla kerta saadaan tulostettua huonekortit/pohjakuvat virhemerkintöineen sekä puhtaaksi kirjoitetut virhelistat. Heikkoudet: Vaatii hiukan alkutyötä.*
- *Ei tarvitse tehdä työtä kahteen kertaan, ensin käsin kirjoitus tai sanelu työmaalla ja sitten tietokoneelle kirjoitus toimistossa. VIPU-ohjelmalla saa jokaiselle urakoitsijalle oman puutelistan urakoitsijalle kuuluvista töistä. Heikkoutena tietotekniset ovat ongelmat.*



## 7 VIPU-sovelluksen arviointi

Verrattaessa VIPU-sovelluksen ominaisuuksia muihin tutkimuksessa olleisiin itselleluovutusmenetelmiin, on se tutkimuksessa arvioidusta menetelmistä paras kaikilla kolmella tutkitulla osa-alueella. Suurin ero VIPU-sovelluksen käytön eduksi tuli arvioitaessa itselleluovutuksessa tehtävän työn määrää. Tuloksia vertailtaessa tulee ottaa huomioon VIPU-ohjelman aikaisemmat käyttökokemukset, joita tutkimukseen osallistuneilla ei ollut lainkaan. Tulokset olisivat todennäköisesti nyt saatuja tuloksia paremmat VIPU-sovelluksen eduksi, jos vastaajilla olisi ollut aikaisempaa kokemusta ja rutiinia ohjelman käytöstä.

VIPU-sovelluksen parhaita ominaisuuksia muihin tutkimuksessa olleisiin itselleluovutusmenetelmiin verrattuna ovat virheiden paikannettavuus ja itselleluovutukseen käytettävän ajan säästyminen, sekä korjaustöiden valvonnan helpottuminen. Suurin aikaa säästävä ominaisuus on suoraan sovelluksesta saatavat monipuolisesti suodatettavissa olevat virhe- ja puutelistat. Tämän ominaisuuden ansiosta tutkimuksen muilla menetelmillä tehtävät virrehavaintojen käsin kirjaamiset tai teippien liimaaminen jää pois. Aikaa säästyy myös tarkastuskierroksella nopean virhekirjauksen ja virhekuvausten toistettavuuden avulla.



Kuva 14. Kuvaaja Itselleluovutusmenetelmien arvosanoista

Kuvassa (Kuva 2) oleva kuvaaja esittää kyselyssä olleiden itselleluovutusmenetelmien paremmuutta. Tässäkin kyselyn osiossa VIPU-sovellus arvioitiin kokonaisarvosanaltaan parhaaksi menetelmäksi, kun puolestaan heikoimmaksi menetelmäksi arvioitiin teippien käyttö virheiden merkitsemiseen.

Vipu-sovelluksen ongelmaksi koettiin tilanteet, joissa pieneen tilaan tuli useita virhe-merkintöjä lähekkäin. Näissä tilanteissa virheiden tunnuksot menevät päällekkäin ja niiden paikantaminen tulostettavasta kuvasta on mahdotonta. Lisäksi ennen tarkastuskierrosta tehtävät CAD-suunnitelmien siivoaminen ja lataaminen VIPU-sovellukseen koettiin työläiksi varsinkin suuremmissa rakennuskohteissa.

Tulevaisuudessa yhtenä lisäominaisuutena sovelluksen käyttäjät toivoivat valokuvausmahdollisuutta, jolloin tulostettavien dokumenttien lisäksi voitaisiin liittää valokuvia virheistä. Valokuvausominaisuudella saataisiin virheiden paikannusta tehostettua lisää ja tarvittavia korjaustoimenpiteitä voitaisiin suunnitella paremmin.

YIT Rakennus Oy:n kannalta sovelluksen tulisi kytkeytyä yrityksen muihin järjestelmiin, jolloin esimerkiksi hanke- ja urakoitsijatietoja sekä virheselitteitä ei tarvitsisi syöttää jokaiselle hankkeelle erikseen. Lisäksi dokumentoinnin pitäisi tapahtua yhteen paikkaan, josta dokumentit olisi saatavilla vaivattomasti, eikä niitä tarvitsisi hakea jokaisesta lisenssistä erikseen nykytilanteen mukaan.

## 8 Johtopäätökset

Rakennustyön itselleluovutusprosesseja saadaan tulevaisuudessa tietotekniikan avuksella huomattavasti tehokkaammiksi ja helpommin hallittaviksi. Tehokkuutta parantavat esimerkiksi VIPU-sovelluksen valmiit urakoisijakohtaiset sekä monipuolisilla lisäusvaihtoehdoilla saatavat dokumentit, joiden ansiosta työnjohtajien työmäärä vähennee erillisen puhtaaksikirjoittamisen pois jäämisen vuoksi. Virhelistojen tueksi saatavat suunnitelmapohjat varustettuna virhekoodeilla helpottavat huomattavasti virheiden paikannusta ja valvomista.

VIPU-sovellus ei kuitenkaan tällä hetkellä vastaa kunnolla ison organisaation haasteisiin, vaan tulevaisuudessa itselleluovutuksessa käytettävän sovelluksen tulisi olla osa suurempaa tietoteknistä kokonaisuutta, jolloin syntyvät dokumentit saataisiin tallennettua suoraan yhteen paikkaan, josta niitä tarvittaessa voisi hakea helposti.

Tutkittaessa itselleluovutusprosessia yhtenä laadunhallinnan osana, ei käytettävällä luovutusvirheiden dokumentointimenetelmällä kuitenkaan ole vaikutusta tarkastuksissa havaittujen ja kirjattujen virheiden määrään, virheet on joka tapauksessa korjattava menetelmästä riippumatta. Mahdollisimman pienellä virhemäärällä itselleluovutuksen tarkastuskierroksella vaikutetaan eniten koko prosessin työmäärään sekä virheiden korjausnopeuteen. Virheiden ja laatupoikkeamien määrään voidaan vaikuttaa esimerkiksi työmaan aikataulun suunnittelussa, hankinnoissa, logistiikassa sekä yksittäisten tehtävien suunnittelussa ja valvonnassa. Tämän vuoksi tavoiteltaessa nollavirheluovutuksia tai itselleluovutusprosessin tehostumista on pikemminkin mietittävä keinoja kysymykseen: kuinka minimoida virheiden ja puutteiden määrä ennen itselleluovutustarkastusta?

Työmaan yleis- ja vaiheaikatauluja suunniteltaessa on luovutusvaiheen tehtäville varattava riittävästi aikaa onnistuneen luovutuksen takaamiseksi. Lisäksi olisi hyvä suunnitella tehtävät niin, että lopulliset pinnat saataisiin tehtyä tai asennettua mahdollisimman myöhään, jolloin rakennustyönaikainen pintojen vaurioituminen saataisiin minimoitua. Myös luovutuksen ajankohdalla on suuri merkitys luovutuksen onnistumiseen. Pahimpien lomakuukausien kohdalle suunniteltu itselleluovutus on todella hankala toteuttaa laadukkaasti ja suunnitelmallisesti yhteyshenkilöiden tavoitettavuuden sekä korjaustyöntekijöiden vaihtuvuuden vuoksi.

Hankittaessa työtä tai materiaaleja rakennustyömaalle voidaan niissäkin vaikuttaa suuresti lopputuloksen laatuun. Urakoista neuvoteltaessa täytyy koko organisaation ammattitaito ja pätevyudet saada selvitettyä, jolloin voidaan varmistua urakoitsijan edellytyksistä tuottaa suunnitelma-asiakirjojen edellyttämää laatua. Sopimuksia laadittaessa aliurakoitsijoiden oman työn tarkastukseen tulee kiinnittää enemmän huomiota sekä urakan maksuperusteiden on painotettava enemmän työn virheettömään lopputulokseen. Materiaalihankintojen oikea-aikaisuudella vältetään turhilta väliavarastoinneilta ja materiaalisiirroilta, jolloin vältetään niissä syntyviltä virheiltä. Myös tehtaalla suoritettu hyvä suojaus auttaa turhiin kolhuihin.

Yksittäisten tehtävien hyvällä suunnittelulla ja valvonnalla on suurin vaikutus pyrittäessä virheettömiin lopputuloksiin. Hyvään lopputulokseen päästään selvittämällä tehtävän laatuvaatimukset, jotka läpikäydään jokaiseen tehtävään osallistuvan henkilön kanssa läpi ennen töiden aloitusta. Työn aikana laatua valvotaan jatkuvasti ja suoritetaan laadunhallinnan kannalta tarvittavat katselmukset ja tarkastukset. Havaittuihin laatupoikkeamiin on puututtava välittömästi sekä huolehdittava, että poikkeamat korjataan suunnitelmien vaatimalle tasolle.

Itselleluovutusprosessia voidaan siis helpottaa erilaisilla tietoteknisillä sovelluksilla, kuten VIPU-sovelluksella, mutta kaikista suurin vaikutus on kuitenkin hankkeen ja työmaan johtamisella. Ohjaamalla ja vaatimalla suunniteltua laatua laatujärjestelmien mukaisilla perustehtävillä, saadaan laadullisesti paras lopputulos jo ennen ensimmäistäkään itselleluovutuksen tarkastuskierrosta.

## Lähteet

- 1 Kankainen, Jouko & Junnonen, Juha-Matti. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere. Tammer-Paino Oy
- 2 Rakennustöiden laatu 2009. Rakennustuotanto -kirjasarja. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Rakennustieto Oy. Tampere. Esa Print Oy
- 3 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998. RT16-10660
- 4 Kankainen, Jouko & Junnonen, Juha-Matti. 2000. Rakennuttaminen. Vantaa Kirjapaino Hansaprint
- 5 Haahtela VIPU 2012 -ohjelman käyttöohje. Haahtela-kehitys Oy
- 6 YIT Oy - [http://www.yit.fi/yit\\_fi/Tietoa\\_YITsta/Perustietoa\\_YITsta/YIT%20lyhyesti](http://www.yit.fi/yit_fi/Tietoa_YITsta/Perustietoa_YITsta/YIT%20lyhyesti)

## Kyselytutkimuksen kysymykset

VIPU-sovelluksen hyödyt

Kyselyn tavoitteena on arvioida YIT:llä käytössä olleita itselleluovutuksen toimintatapoja (4 eri toimintatapaa).

Arvioi oma kokemuksesi rakennusalalta ja kohteen itselleluovutuksesta

1-2 vuotta

2-5 vuotta

yli 5 vuotta

Arvioi YIT:n työmailla käytössä olevaa toimintatapaa:

**1. Virhelista tehdään käsin tai sanelukoneella ja kirjoitetaan puhtaaksi Exceliin. Aliurakoitsijoille annetaan omat listat virheiden korjaamista varten.**

	työläs				helppo/vaivaton	
Kuinka työläs itselleluovutuskierron on kyseisellä toimintatavalla (mukaan lukien työmaalla kävelyt ja puhtaaksikirjoittaminen ja muu viestintä)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	hitaasti				nopeasti	
Kuinka nopeasti tieto kulkee suorittavalle taholle (työmiehille) ja virheet saadaan korjattua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	epävarmasti				varmasti	
Kuinka varmasti virheet tulevat korjatuksi oikein ensimmäisellä kerralla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mitkä ovat mielestäsi kyseisen toimintatavan vahvuudet ja heikkoudet?





Arvioi YTT:n työmailla käytössä olevaa toimintatapaa:

**2. Huonekorttien hyödyntäminen. Huonekortteihin kirjataan virheet. Aliurakoitsijat käyvät katsomassa paikan päällä virheet, korjaavat ne ja kuittaavat tehdyksi.**

	työläs					helppo/vaivaton
Kuinka työläs itselleluovutuskierron on kyseisellä toimintatavalla (mukaan lukien työmaalla kävelyt ja puhtaaksikirjoittaminen ja muu viestintä)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	hitaasti					nopeasti
Kuinka nopeasti tieto kulkee suorittavalle taholle (työmiehille) ja virheet saadaan korjattua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	epävarmasti					varmasti
Kuinka varmasti virheet tulevat korjatuksi oikein ensimmäisellä kerralla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mitkä ovat mielestäsi kyseisen toimintatavan vahvuudet ja heikkoudet?



Arvioi YTT:n työmailla käytössä olevaa toimintatapaa:

**3. Työnjohtaja käy liimaamassa teippejä korjauskohtiin ja samalla kertoo aliurakoitsijalle, miten virheet korjataan. Aliurakoitsijat**

**poistavat teipit korjattuaan virheet.**

	työläs					helppo/vaivaton
Kuinka työläs itselleluovutuskierron on kyseisellä toimintatavalla (mukaan lukien työmaalla kävelyt ja puhtaaksikirjoittaminen ja muu viestintä)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	hitaasti					nopeasti
Kuinka nopeasti tieto kulkee suorittavalle taholle (työmiehille) ja virheet saadaan korjattua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	epävarmasti					varmasti
Kuinka varmasti virheet tulevat korjatuksi oikein ensimmäisellä kerralla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mitkä ovat mielestäsi kyseisen toimintatavan vahvuudet ja heikkoudet?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Arvioi YTT:n työmailla käytössä olevaa toimintatapaa:

**4. VIPU -sovelluksen käyttäminen itselleluovutuksessa.**

	työläs	helppo/vaivaton
--	--------	-----------------





2. Huonekorttien hyödyntäminen.
3. Työnjohtaja käytössä korjauskohtiin.
4. VIPU-sovelluksen käyttäminen itselleluovutukseen.
- Jokin muu, mikä

Mitä muita aiheeseen liittyviä kehitysideoita tulee mieleesi?



## VIPU-ohjelmasta tulostettu virhe- ja puutelista

Valvonnan suorittaja:

Valvoja:  
N.N

Hanke:  
Testi Hanke  
Hanketie 5  
01234 Rakennus

\*

### HAVAITUT VIRHEET

Pos.	Urakoitsija	Tila/Huone	Virheen sijainti	Virhe	Tarkenne
704	Maalari Oy	LEIKKI- JA LEPOH. 07	Seinä	Korjaukset näkyvät seinässä	Seinä yli maalattava
241	Matto Oy	LEIKKI- JA LEPOH. 34	Lattia	Matto irti alustasta	
707	Timpuri Oy	Julkisivu	Seinä Ylätasolla	Julkisivulelyn kiinnitys kesken	Lisättävä puuttuvat ruuvit
703	Verho Oy	Yleismaininta	Yleismaininta	Verhojen asennus kesken	
702	Urakoitsija Urho	Yleismaininta	Yleismaininta	Betoniportaiden ja sokkeleiden fiikkaus kesken	