

Jürgen Eino Schreiber

Tablettitietokone taloteknisen valvonnan apuvälineenä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK) -tutkinto

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

5.11.2012

Tekijä(t) Otsikko	Jürgen Eino Schreiber Tablettitietokone taloteknisen valvonnan apuvälineenä
Sivumäärä Aika	24 sivua + 1 liitettä 5.11.2012
Tutkinto	rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikan työnjohto
Ohjaaja(t)	lehtori Jyrki Viranko DI Pekka Pietiläinen
<p>Opinnäytetyössä selvitetään tablettitietokoneen mahdollisuuksia taloteknisen valvonnan apuvälineenä. Työssä ohjeistetaan tablettitietokoneen käyttöä ja sen käyttömahdollisuuksia. Opinnäytetyö on suunniteltu ensisijaisesti yrityksemme talotekniikkaosastolle Genpro Talotekniikka Oy:lle, mutta myös uusille insinööreille ja rakennusmestareille, jotka harkitsevat tai ovat juuri hankkineet tablettitietokoneen. Ohjeistuksen ja käyttömahdollisuuksien esittelyn tarkoituksena on helpottaa tablettitietokoneen käyttöönottoa.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena on esitellä tablettitietokoneen tekniset ominaisuudet ja joitakin taloteknistä valvontaa helpottavia sovelluksia. Tämän lisäksi esitellään ammattilaisohjelmistoa ja tulevaisuuden tekniikkaa, joita pilottikohteissa on jo käytetty. Opinnäytetyön materiaali ja sen sisältö on kerätty reilun puolen vuoden tablettitietokoneen kokeilukäytöllä ja tietoa sovelluksista on löytynyt erityisesti Internetissä julkaistavista tekniikka-alan lehdistä.</p> <p>Kokeilukäytössä huomattiin, mitkä ohjelmat ovat jo tällä hetkellä niin kehittyneitä, että niitä voidaan sujuvasti käyttää valvontatehtävissä. Opinnäytetyötä kirjoittaessa ja sen materiaalin hankkimisessa, löytyi osittain jo nyt käytössä olevia erittäin innovatiivisia sovelluksia ja uutta teknologiaa, joka tulee mullistamaan tulevaisuudessa rakennusala.</p> <p>Tämä opinnäytetyö toivottavasti helpottaa lukijaa tablettitietokoneen hankintapäätöksessä, mikäli tablettitietokoneen hankinta on jo suunnitteilla. Opinnäytetyö helpottaa tablettitietokoneen käyttöönottoa ja sen käyttöä valvontaa ja muissa rakennusalan tehtävissä.</p>	
Avainsanat	tablettitietokone, talotekniikka, AutoCAD WS

Author(s) Title	Jürgen Eino Schreiber Tablet PC as an assistive device for HVAC supervision
Number of Pages Date	24 pages + 1 appendices 5 November 2012
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructor(s)	Jyrki Viranko, Senior Lecturer Pekka Pietiläinen, M. Sc
<p>The purpose and goal of this thesis was to offer instructions and show how to use a tablet PC as a tool for HVAC-supervising. This thesis was primarily written for a specific company, but also for new engineers and construction managers who consider buying or have just bought a tablet PC. The goal was to introduce and guide the use of a tablet PC.</p> <p>The aim of this study was to introduce the technical characteristics and applications of the tablet PC. Additionally application software for professionals was presented, since it was seen as the future of construction industry. In Finland two known pilot projects had already used this new 4D-modeling based software, where the construction can be examined in three dimensions through the tablet PC on an empty construction site.</p> <p>The material and content for the thesis was collected for more than six months. Also the tablet PC was in pilot use for a period of more than six months. The main source of the information where the experience gathered from the use of the applications on the tablet PC and technical magazines on the Internet.</p> <p>With this thesis, the reader gets an easy start using the tablet PC and the applications. The result of this study and the studies used for this thesis show that a tablet PC and the new software which was introduced will have a significant role in construction industry in the future.</p>	
Keywords	tablet-PC, HVAC, AutoCAD WS

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tablettitietokone	2
2.1	Tablettitietokoneen ominaisuudet	2
2.1.1	Tablettitietokoneen Internet-yhteys	2
2.1.2	Muut tablettitietokoneen ominaisuudet	3
2.1.3	Tablettitietokoneen myynti ja kehitys	3
2.2	Tablettitietokoneen ohjelmisto ja sovellukset	4
3	Yrityksen koekäytössä oleva tablettitietokone ja sovellukset	6
3.1	Tablettitietokoneen koekäyttöön johtaneet seikat	6
3.2	Koekäytössä olleet sovellukset	7
3.3	AutoCAD WS	8
3.3.1	Piirustuksien muokkaus AutoCAD WS -sovelluksen avulla	9
3.3.2	AutoCAD WS:n mobiilikäyttö	9
3.3.3	Suunnitelmien samanaikainen kommentointi ja muokkaus	9
3.3.4	AutoCAD WS:n aikajana	10
3.3.5	AutoCAD WS -sovelluksen yhteensopivuus	10
3.4	AutoCAD WS ja sen taloteknisen valvonnan ominaisuudet	10
3.5	Autodesk 360 ja Buzzsaw	10
3.5.1	Autodesk 360	10
3.5.2	Autodesk Buzzsaw	11
3.6	Kingsoft Office	11
4	Tablettitietokoneen käyttöönotto ja sovellusten asennus	12
4.1	Samsung Galaxy Tab 10.1:n käyttöönotto	12
4.2	Käyttäjätilin ja sähköpostin asennus	12
4.3	Sovellusten asennus ja käyttöönotto	13
5	Tablettitietokoneen käyttö rakennusalalla ja valvontatehtävissä	15
5.1	Tablettitietokone rakennusalalla	15
5.2	Valvojan arkea helpottavat toiminnot	15
5.3	Tablettitietokone ja 3D-mallintaminen	16
6	Projektin hallinta ja valvonta ammattilaisohjelmistolla	18

6.1	Tiedottaminen ja yhteistyö eri tahojen välillä	18
6.2	Projektin hallinta ja valvontatehtävät	18
6.3	Valmiusasteen ja tavarantoimituksenhallinta	19
6.4	Riskien hallinta	19
7	Tablettitietokoneen tulevaisuus	20
7.1	Tablettitietokoneen kehitys	20
7.2	Tablettitietokoneen kehityksen haasteet	20
7.2.1	Korkeusaseman määrittäminen	20
7.2.2	Paikannusjärjestelmä	21
7.2.3	Ohjelmisto ja sovellukset	21
8	Yhteenveto	23
	Lähteet	24
	Liitteet	
	Liite 1. Samsung Galaxy Tab -tablettitietokoneen tekniset tiedot	

1 Johdanto

Nykyaikana talotekniikan osuus ja sen osa koko rakennusallalla kasvaa jatkuvasti kehityksen myötä. Myös taloudellisesti ajatellen rakentamisessa talotekniikan osuus kasvaa jatkuvasti. Markkinoille tuodaan uutta teknologiaa ja sen kehittämiseen panostetaan yhä enemmän. Talotekniikka ja asennustekniikka ovat kehittyneet, ja kilpailu on uusien laitevalmistajien myötä kasvanut.

Suunnittelun työkalut ovat kehittyneet vuosien varrella merkittävästi, ja tämän johdosta kehittyneitä taloteknisiä järjestelmiä asennetaan myös pieniin kohteisiin, kuten asuintaloihin. Tämä uusi ja osittain jo teollisuus- ja toimistorakentamisessa pitkään käytössä ollut tekniikka tuo haastavuutta suunnittelulle ja suunnitelmien määrä kasvaa jatkuvasti. Vaikka talotekniikka on muuten kehittynyt joka osa-alueella, suunnitelmien lukeminen työmaalla tapahtuu lähes poikkeuksetta vielä paperilta. Suunnitelmien määrä tuo haasteensa valvonnalle ja vaikeuttaa työskentelyä varsinkin, jos valvottavia kohteita on useita. Tämä johtaa siihen, että työmaalla keskitytään usein vain olemassa olevien asennuksien tarkasteluun, eikä niiden suunnitelmien mukaisuuteen puuttuvien piirustuksien tai väärän revision vuoksi. Viime vuoden aikana markkinoille tulleet tablettitietokoneet ovat tuoneet uusien ohjelmistojen kautta helpotusta ja edistystä suunnitelmien ajan tasalla pitämiseen ja lukemiseen työmaalla.

Tämä opinnäytetyö toteutetaan Genpro Solutions Oy:n tytäryhtiön Genpro Talotekniikka Oy:n toimeksiantona. Tablettitietokoneet ovat olleet yrityksessä kokeilukäytössä maaliskuusta 2012 lähtien. Genpro Solutions Oy on vuonna 2006 perustettu rakennuttamisen, projektinjohtamisen ja kiinteistöalan konsulttitoimisto. Genpro Solutions Oy analysoi, johtaa ja koordinoi tilaajan toimeksiannosta vaativien projektien kehittämistä ja suunnittelua sekä valvoo niiden toteutusta ja palvelee asiakkaitaan investointiprojektien ideointi- ja kehitysvaiheesta aina vastaanottoon ja luovutukseen asti. Yhtiön toimisto sijaitsee Helsingin Haagassa, ja se työllistää noin 20 henkilöä. Yhtiö on jakaantunut kolmeen eri yritykseen, emoyhtiö Genpro Solutions Oy ja kahteen sisaryhtiöön Genpro Valvonta Oy ja Genpro Talotekniikka Oy. Yrityksillä on yhteisiä ja erillisiä hankkeita. [13.]

2 Tablettitietokone

2.1 Tablettitietokoneen ominaisuudet

Tablettitietokone on kosketusnäytöllinen pienoistietokone, joka on teholtaan tavanomaista kannettavaa tietokonetta heikompi. Tablettitietokonetta ohjataan koskettamalla näyttöä joko sormin tai siihen tarkoitettulla osoitinkynällä (stylus). Tablettitietokoneen suurin etu verrattuna tavanomaiseen kannettavaan tietokoneeseen on sen koko ja muoto. Tablettitietokoneen koon vuoksi se on helppo pitää mukana, eikä se tarvitse erillistä kantolaukkua. Käytännössä tablettitietokone on suurinäyttöinen älypuhelin ja käyttää myös samoja käyttöjärjestelmiä kuin markkinoilla olevat älypuhelimet, toistaiseksi Windowsin käyttöjärjestelmää lukuun ottamatta. Microsoft tulee seuraavien kuukausien aikana julkaisemaan oman versionsa tablettitietokoneesta. Microsoft ja moni muukin valmistaja on tuomassa markkinoille uutta Windows-käyttöjärjestelmää käyttäviä tablettitietokoneita.

2.1.1 Tablettitietokoneen Internet-yhteys

Tablettitietokoneissa on sisäänrakennettu 3G- tai uusimmissa malleissa jopa 4G-tekniikkaa tukeva modeemi, eli erillistä modeemia ei tablettitietokoneen käytössä tarvita. Internet-yhteyden tarvitaan ainoastaan 3G- tai 4G-datakortti puhelinoperaattorilta, jotta tablettitietokonetta voidaan käyttää esimerkiksi työmailla. Tablettitietokoneen voi yhdistää myös langattomaan WLAN-verkkoon, mikä on suositeltavaa esimerkiksi kotona tai toimistolla, jolloin voidaan taata nopea tiedonsiirto. Internet-yhteys ja muu tiedonsiirtotekniikka ovat tärkeimpiä ominaisuuksia, joita tablettitietokoneessa tarvitaan. Jatkovaa Internet-yhteyttä tarvitaan, jotta tablettitietokone toimii halutulla tavalla, koska sovellukset ovat enemmän tai vähemmän jatkuvassa yhteydessä Internetiin.

2.1.2 Muut tablettitietokoneen ominaisuudet

Tablettitietokoneen ominaisuuksiin kuuluu myös sisäänrakennettu G-sensori, digitaalinen kompassi ja GPS-paikannusjärjestelmä. G-sensorin avulla laitteen asento pystytään määrittämään kolmiulotteisessa avaruudessa. Tablettitietokoneiden G-sensorit ovat tuttuja pelimaailmasta, jossa ohjataan peliä liikkeen avulla. Moni valmistaja käyttääkin samoja komponentteja, joita pelikonsoliteollisuudessa käytetään. Digitaalisen kompassin avulla taas voidaan maastossa tai rakennuksessa määrittää tablettitietokoneen asento ja suunta verrattuna annettuun ennalta ladattuun karttaan. GPS- tai 3G-verkkopaikannusjärjestelmän avulla voidaan paikallistaa tablettitietokoneen sijainti. GPS-järjestelmän tarkkuus on parhaimmillaan kymmenen metriä. 3G-paikannusjärjestelmän tarkkuus riippuu monista tekijöistä, ja sen vuoksi sen tarkkuus vaihtelee karkeasti kymmenestä kahteensataan metriin. Näiden molempien yhteistointia kutsutaan avustetuksi GPS-paikannukseksi, joka saa informaatiota molemmista järjestelmistä tarkentaen paikannusta. Avustetun GPS-paikannusjärjestelmän avulla paikantamisen tarkkuutta ja nopeutta pystytään parantamaan kaupunkiympäristössä ja sisätiloissa (kuva 6). Avustetun GPS-paikannuksen tarkkuus on parhaimmillaan jopa noin metrin luokkaa. [1.]

2.1.3 Tablettitietokoneen myynti ja kehitys

Tablettitietokoneiden käyttö yleistyi, kun Apple julkaisi 9,7 tuuman näytöllä varustetun iPad-mallinsa 2010 tammikuussa [2]. Samsung julkaisi 2010 syyskuussa oman 7 tuuman näytöllä varustetun tablettitietokoneen, jota myytiin kahden ensimmäisen kuukauden aikana yli miljoonaa kappaletta [3]. Vuonna 2011 elokuussa Samsung julkaisi uuden kaikin puolin tehokkaamman tablettitietokoneen, jonka 10,1 tuuman näyttö oli markkinoiden suurin (kuva 1). Kuukautta myöhemmin Samsung julkaisi myös 8,9 tuuman näytöllä varustetun sisarmallin. [4.]

Tablettitietokoneiden valmistajia on toki useita muitakin, ja Suomen markkinoilla tablettitietokoneita on tarjolla lähes kymmeneltä eri valmistajalta. Markkinoita hallitsevat ylivoimaisesti Apple ja Samsung. Applen iPad-tablettitietokoneet käyttävät Applen omaa iOS-käyttöjärjestelmää ja muut markkinoilla olevat Samsung mukaan lukien käyttävät Googlen kehittämää Android-järjestelmää. Molemmat käyttöjärjestelmät ovat täysin yhteensopivia Windows tietokoneiden kanssa, joten tiedostojen siirto on ongelmaton. Se voidaan tehdä joko USB-kaapelin välityksellä tai langattomasti WLANin tai Blue-

toothin kautta. Myös niin sanottujen pilvipalveluiden, eli ulkoisten servereiden käyttö tietojen tallentamiseen on oleellista tablettitietokoneen käytössä, koska muistia on vain rajoitetusti ja tästä syystä monet ohjelmat toimivat pilvipalvelujen välityksellä.



Kuva 1. Genpro Talotekniikka Oy:n käytössä oleva tablettitietokone Samsung Galaxy Tab 10.1, jossa 10,1 tuuman näyttö ja Googlen Android käyttöjärjestelmä [5].

Käytännössä eri valmistajien tablettitietokoneet eivät juuri poikkea toisistaan, koska kaikki, Applen iOS-käyttöjärjestelmää lukuunottamatta, toimivat Googlen Android-käyttöjärjestelmällä. Käyttöjärjestelmän lisäksi tablettitietokoneet eroavat hieman prosessoritehojen, muistikapasiteetin ja näytön tarkkuuden suhteen, mutta erot eivät ole merkittäviä.

2.2 Tablettitietokoneen ohjelmisto ja sovellukset

Tablettitietokoneiden ohjelmistoasennus eroaa hieman tavanomaisesta tietokoneesta. Tavanomaisissa tietokoneissa suurin osa ohjelmistosta asennetaan vielä tavanomaisilla CD-, DVD- tai Blu-ray-levykkeillä, mutta moni ohjelmistovalmistaja tarjoaa myös tuotteitaan Internetissä. Tämä käytännössä toimii niin, että tuotteen ostaja antaa luottokorttitietonsa ohjelmiston myyjälle, minkä jälkeen valittu tuote voidaan asentaa ja myyjä

veloittaa ohjelman hinnan suoraan pankkitililtä. Tablettitietokoneessa tämä eroaa monella tapaa. Ohjelmistot haetaan molemmissa järjestelmissä yhdestä paikasta, Googlen Android-järjestelmässä tämä on Play-kauppa ja Applen iOS-järjestelmässä tämä on iTunes. Molemmissa järjestelmissä asiakas tekee käyttäjätilin, jossa annetaan henkilötietojen lisäksi luottokorttiedot laskutusta varten. Sovellusten määrä ja hinta vaihtelevat Googlen Play-kaupan ja Applen iTunesin välillä. Googlen Play-kaupassa on noin 650 000 ja Applen iTunesissa noin 600 000 sovellusta. Näistä Applen iTunesissa tarjottavista sovelluksista iPad-tablettitietokoneeseen käyttöön sopivat 225 000 sovellusta. [6; 7.] Google Play-kaupassa lähes kaikki tarjottavat sovellukset toimivat niin matkapuhelimissa kuin tablettitietokoneissakin, koska käyttöjärjestelmä ei eroa lainkaan. Yksi merkittävistä eroista näissä Googlen ja Applen sovellusten myyntipaikoissa on itse sovellusten hinta. Monesta sovelluksesta, jonka saa Googlen Play-kaupasta ilmaiseksi, joutuu Applen iTunes markkinapaikassa maksamaan, vaikka tuote on tismalleen sama.

Tablettitietokoneen sovellusten kirjo on erittäin laaja ja lähes kaikki ohjelmistoyritykset tekevät sovelluksia, jotka on räätälöity tablettitietokoneen käyttöön. Myös monilta yksityisiltä henkilöiltä löytyy hyvin ohjelmoituja sovelluksia, joita ainakin Googlen Android- ja Applen iOS-käyttöjärjestelmien ohjelmistokaupoista saa ilmaiseksi. Yrityksessämme koekäytössä oleva Samsung Galaxy Tab 10.1 toimii Googlen Android-järjestelmällä, johon en ole tähän mennessä tarvinnut vielä yhtäkään maksullista sovellusta. Tämä on mielestäni suuri etu Applen iPadiin verrattuna, jossa käyttämäni sovellukset ovat suurimmaksi osaksi maksullisia. Tulevassa Microsoft-käyttöjärjestelmässä sovellukset tulevat olemaan myös maksullisia suurimmaksi osaksi, mutta käyttöjärjestelmässä on valmiiksi kattava ohjelmisto.

3 Yrityksen koekäytössä oleva tablettitietokone ja sovellukset

3.1 Tablettitietokoneen koekäyttöön johtaneet seikat

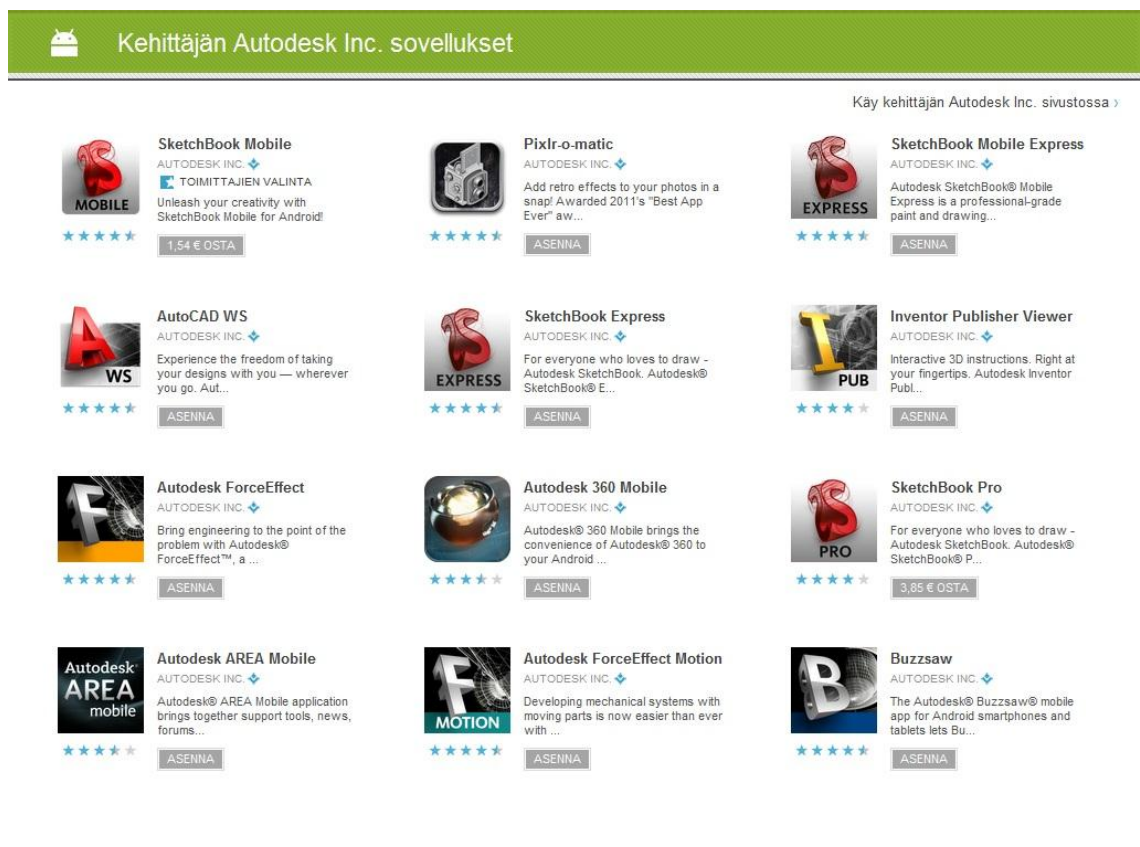
Genpro Talotekniikka Oy päätti ottaa koekäyttöön Samsung Galaxy Tab 10.1 -tablettitietokoneet alkukevästä 2012, jotta emme tarkastelisi ainoastaan olemassa olevia asennuksia, vaan kiinnittäisimme erityistä huomiota suunnitelmien mukaisuuteen. Suunnitelmienmukaisuutta toki on myös ennen tablettitietokoneiden hankintaa tehty, mutta se on osoittautunut käytännössä erittäin hankalaksi. Varsinkin talotekniikassa valvonnassa suunnitelmien määrä saattaa olla jo niin suuri, että niitä juuri pystyy kantamaan mukanaan. Tämän vuoksi yrityksemme päätti hankkia koekäyttöön tablettitietokoneet, jotta piirustusten kuljettaminen ei olisi ongelma ja mukana olisivat aina uusimmat revisiot.

Genpro Talotekniikka Oy:n koekäyttöön hankittiin Samsung Galaxy Tab 10.1 -tablettitietokoneet, joissa on 10,1 tuuman näyttö ja käyttöjärjestelmänä toimii Googlen Android 3.0 -versio. [8.] Tämä käyttöjärjestelmä on myös vanhempien älypuhelimien käytössä, ja sen kehittyessä on kiitettävästi otettu huomioon tablettitietokoneiden käyttäjät. Hankkiessamme yritykseen tablettitietokoneita ei yrityksessä ollut vielä kenelläkään kokemusta niiden käytöstä. Tämän vuoksi tutustuin itsenäisesti laitteen ominaisuuksiin ja siihen saataviin sovelluksiin ja sen tuomaan uuteen teknologiaan. Suurin syy hankkia juuri Googlen Android-käyttöjärjestelmälle tehty Samsung Galaxy Tab 10.1 oli, että minulla oli aikaisempaa kokemusta älypuhelimien käytöstä, jotka molemmat toimivat samalla käyttöjärjestelmällä. Henkilö, jolla on jo ennestään Android-käyttöjärjestelmällä toimiva älypuhelin, osaa käyttää ongelmitta tablettitietokoneen perustoimintoja, koska valikot ovat lähes identtiset. Ongelmaksi voi muodostua, jos älypuhelimien käyttöjärjestelmä on esimerkiksi iPhonen iOS, joista siirtyminen Android-käyttöjärjestelmään voi tällöin olla hankalampaa.

Tässä opinnäytetyössä esitellään tablettitietokoneen teknisiä ominaisuuksia ja rakennuslalla hyväksi todettuja sovelluksia. Tämän lisäksi opinnäytetyössä esitellään uutta digitaalista rakennushankkeiden tietomallinnusta ja virtuaalista rakentamista, jossa tablettitietokoneen rooli on ratkaiseva.

3.2 Koekäytössä olleet sovellukset

Koekäytössä olleet sovellukset olivat pääosin Autodesk Inc. -ohjelmistoyrityksen tuotteita, mutta kokeilin myös muiden yritysten vastaavia tuotteita, joita vertasin toisiinsa. Autodesk Inc. ohjelmistoyrityksen Android käyttöjärjestelmälle saatavat ohjelmat ovat nähtävissä kuvassa 2. Alkuun käytin AutoCAD WS- ja Autodesk Revit -ohjelmia, joista jälkimmäinen on korvattu nyt Autodesk 360 Mobile -ohjelmalla. AutoCAD WS on tablettitietokoneille ja älypuhelimille tarkoitettu CAD-piirustusten katseluohjelma, kun taas Autodesk 360 on tarkoitettu erityisesti projektinjohtotehtäviin, jossa kommentoidaan reaaliajassa piirustuksia. Autodeskin sovellusten lisäksi käytin Adobe Reader -ohjelmaa pdf-tiedostojen ja piirustuksien lukuun. Käytössäni oleva sähköpostiohjelma ja kalenteri ovat Samsung Galaxy Tab 10.1:lle valmiiksi asennettuja ohjelmia, jotka voi helposti synkronisoida Microsoftin Outlook-sovelluksen kanssa. Microsoftin Office-tiedostojen lukua ja muokkausta varten kokeilin eri ohjelmistoyritysten tuotteita, muun muassa Pictel Smart Office-, Polaris Viewer-, Smart Office- ja Kingsoft Office -sovelluksia, joista lopulta päädyin Kingsoftin Office-käyttöön.



Kuva 2. Google Play -kaupasta saatavat Autodesk Inc. -ohjelmistoyrityksen sovellukset

3.3 AutoCAD WS

AutoCAD WS on web- ja mobiilisovellus, jonka avulla voidaan tarkastella, muokata ja jakaa DWG-piirustuksia nettiselaimen tai mobiililaitteen kautta. Sen avulla voidaan työskennellä vapaasti työmaalla tai toimistolla. AutoCAD-piirustuksia ja projektin tiedostoja voi helposti käyttää online-työtilasta käsin, joka on Autodesk Inc. oma AutoCAD WS sovellusta varten tehty nettiohjelmisto, joka on kytketty AutoCAD Buzzsaw -pilvipalveluun. AutoCAD WS -sovelluksen avulla voidaan tarkastella ja muokata malleja verkossa tai mobiililaitteella. Kuvassa 3 nähdään AutoCAD WS -sovellus matkapuhelimen ja tablettitietokoneen näytöllä. Kuvasta nähdään, että työkalurivi on kokonaisuudessaan tablettitietokoneen näytöllä, joka helpottaa huomattavasti työskentelyä. Suunnitelmia voidaan tarkkailla myös matkapuhelimen näytöltä, mutta se on hankalaa pienen näytön vuoksi. AutoCAD Buzzsaw yhdessä AutoCAD WS -sovelluksen kanssa tekee helpoksi tiedostojen jakamisen ja näin helpottaa yhteistyötä eri tahojen välillä. [9.]



Kuva 3. Esimerkki tablettitietokoneen ja älypuhelimien käytöstä AutoCAD WS:llä [9].

3.3.1 Piirustuksien muokkaus AutoCAD WS -sovelluksen avulla

AutoCAD WS -sovelluksen avulla voidaan kiertää, lähentää, loitontaa, muokata ja kommentoida DWG-kuvia tablettitietokoneelta käsin. Kosketusnäytön avulla on helppo lisätä AutoCAD-ohjelmasta tuttuja peruspiirrosmerkkejä, kommentoida suunnitelmia tekstinsyötöllä ja kopioida sekä muokata suunniteltuja asennuksia, esimerkiksi kanavi- en sijainteja.

3.3.2 AutoCAD WS:n mobiilikäyttö

AutoCAD WS mahdollistaa WebDAV-protokollan ansiosta tiedostojen haun ja siirron silloin kun on mahdollisuus Internet-yhteyteen. Jos Internet-yhteyttä ei ole saatavilla tai se häviää kesken työskentelyn, tekee AutoCAD WS automaattisesti kopion työn alla olevasta piirustuksesta. AutoCAD WS -ohjelmaa on myös mahdollista käyttää täysin ilman Internet-yhteyttä, jolloin suunnitelmat tallennetaan mobiililaitteen muistiin. Kun päästään taas Internet-yhteyden ääreen, voidaan offline-tilassa tehdyt muutokset tai huomiot siirtää palvelimelle, jolla taataan tiedon välittyminen. Tiedostot voidaan tallentaa, joko yllämainittuun Autodesk Inc:n omaan tai muihin pilvipalveluihin. Tämän lisäksi sovelluksella on mahdollista käyttää yrityksen omaa tai projektia varten pystytettyä serveriä tallennustilana, mikäli pilvipalveluita ei haluta käyttää. Tämä on varsinkin salasapidon kannalta tärkeä ominaisuus.

3.3.3 Suunnitelmien samanaikainen kommentointi ja muokkaus

AutoCAD WS mahdollistaa piirustusten samanaikaisen muokkaamisen. Sovelluksen avulla voidaan yksittäistä piirustusta muokata samanaikaisesti eri tahojen kanssa, joko tablettitietokoneella tai nettiselaimen välityksellä toimistosta käsin. Muokatessasi tai kommentoidessasi piirustuksia voivat yhteistyökumppanisi nähdä reaaliajassa tehdyt muutoksesi ja kommentoida niitä AutoCAD WS -ohjelmaan kuuluvalla chatti-toiminnolla. Tämä AutoCAD WS -sovelluksen chatti-toiminto mahdollistaa kommunikoinnin eri tahojen välillä, ja näin suunnitelmien revisioiden määrä ja suunnitteluvirheet vähentyvät, koska kaikilta tahoilta saadaan heti reaaliaikaista palautetta ja näin päästään nopeammin haluttuun lopputulokseen.

3.3.4 AutoCAD WS:n aikajana

AutoCAD WS ei pelkästään säästä aikaa, koska sillä voidaan reaaliajassa kommunikoida yhteistyökumppaneiden kanssa, vaan sovellukseen liitetyt toiminnot mahdollistavat suunnitelmamuutoksien seuraamisen. Muutokset nähdään jokaisen piirustuksen omalla aikajanalla. Aikajanalla on tarkka aika ja päivämäärä, milloin ja mitä muutoksia kyseiseen kuvaan on tehty ja kenen toimesta. Aikajanan ansiosta voidaan paremmin ennakoita ja tarkkailla lisätöitä ja niiden tarpeellisuutta.

3.3.5 AutoCAD WS -sovelluksen yhteensopivuus

AutoCAD WS on Autodesk Inc. -ohjelmistoyrityksen kaikkien tuotteiden kanssa yhteensopiva, joten tehdyt kommentit ja muutokset voidaan jälkeempään muokata lopullisiksi suunnitelmiksi AutoCAD-ohjelmalla tai muilla DWG-tiedostoja tukevilla ohjelmilla. Näin kommentit ja suunnitelmien muutokset eivät vaadi kaikilta projektiin osallistuvilta samaa ohjelmistoa, vaikka suositeltavaa sujuvimman työnteon takaamiseksi on käyttää Autodesk Inc:n tuotteita.

3.4 AutoCAD WS ja sen taloteknisen valvonnan ominaisuudet

AutoCAD WS sopii mainiosti talotekniikan valvontatehtäviin, koska kuvien tasoja voidaan sammuttaa ja tavanomaisesta AutoCAD-ohjelmasta tutut toiminnot ovat käytössä kuten mittanauha ja kuvan kiertäminen. Valvontaa helpottaa myös, ettei kuvia tarvitse kantaa mukana. Suunnitelmien lukua helpottaa myös AutoCAD-ohjelmasta tutut värikoodit, jotka helpottavat havainnointia. Valmiustilan ja suunnitelmien mukaisuuden tarkasteluun AutoCAD WS -sovellusta voidaan myös käyttää, mutta itse sovelluksessa ei ole tähän tarkoitettuja toimintoja.

3.5 Autodesk 360 ja Buzzsaw

3.5.1 Autodesk 360

Autodesk 360 on Autodesk Inc. -ohjelmistoyrityksen oma pilvipalvelujärjestelmä, joka palvelee ohjelmistoyrityksen tuotteita. Autodesk 360 mahdollistaa suunnitelmien tarkas-

telun käyttämättä muita kyseisen ohjelmistoyrityksen ohjelmistoja. Autodesk 360 -sovellus on tarkoitettu piirustusten katseluun ja kommentointiin. Kommentointia voidaan esimerkiksi tehdä puhekuplin tai kirjoittamalla vapaasti piirustukseen.

3.5.2 Autodesk Buzzsaw

Autodesk Buzzsaw on ohjelmisto, jolla hallitaan koko projektia, eikä ole pelkkä piirustusten kommentointiohjelma niin kuin AutoCAD WS. Buzzsaw sisältää kaikki projektihallinta työkalut ja on räätälöity projektinjohtotehtävissä oleville henkilöille. Autodesk-ohjelmistojen etuna on niiden yhteensopivuus, joten jos AutoCAD WS -ohjelmalla kommentoidaan projektin piirustuksia, jossa on käytössä AutoCad Buzzsaw, saa myös Buzzsaw-ohjelmiston käyttäjä tiedotteen kommentaiteista. Autodesk Inc:n ideana onkin, että päästäisiin pois sähköpostin viiveistä ja kommentoimaan ongelmia reaaliajassa. Tämä toimintamalli on nimeltään BIM (Building Information Modeling). Se ikään kuin aiemmin pyrkii reaaliaikaiseen kommentoimiseen ja suunnitelmien mallintamiseen, jotta virheet ja ongelmat tulevat jo suunnittelupöydällä esille.

3.6 Kingsoft Office

Kingsoft Office on Kingsoft-ohjelmistoyrityksen sovellus, jonka voi ladata ilmaiseksi esimerkiksi Googlen Play-kaupasta. Kingsoft Officessa voidaan lukea ja muokata Microsoft Officessa luotuja Word-, Excel- ja PowerPoint-tiedostoja, joiden lisäksi sillä voidaan avata pdf-tiedostoja. Kingsoft tukee sekä vanhaa -97 -että uutta Microsoft Office -tiedostoformaattia. Dokumenttien laadintaan ei Kingsoft, eivätkä muutkaan tablettitietokoneelle tehdyt Office-sovellukset sovellu. Uusia dokumentteja toki voidaan laatia, mutta se on tavanomaisella tietokoneella laatimiseen verrattuna työlästä. Tavanomaisen tietokoneen etuna on sen parempi näppäimistö, ja itse ohjelmistoa on huomattavasti helpompi käyttää. Tablettitietokoneelle saatavat Office-ohjelmat ovat tiedostojen lukua ja pientä muokkausta varten käteviä sovelluksia, mutta eivät ainakaan vielä syrjäytä tavanomaista Office-tiedostojen laadintaa tietokoneella.

4 Tablettitietokoneen käyttöönotto ja sovellusten asennus

4.1 Samsung Galaxy Tab 10.1:n käyttöönotto

Itse tablettitietokoneen käyttöönotto on melko helppoa, vaikka ohjeita ei laitteen mukana tullut. Laitteen mukana tilattu 3g-datakortti asennettiin koneeseen, ja kone oli akun latautumisen jälkeen heti käyttövalmis. Samsung Galaxy Tabin ja muiden tablettitietokoneiden käyttöönotossa tulee ottaa huomioon, ettei sovelluksia ole valmiiksi asennettu kalenteria, sähköpostia, laskinta ja muistiota lukuun ottamatta. Tarvittavat sovellukset saadaan ohjelmistokaupoista, joka Samsungin tapauksessa on Googlen Play-kauppa. Ennen uusien sovellusten hankkimista ohjelmistokaupasta, kannattaa asentaa sähköposti ja tehdä itselleen Samsung-käyttäjätili. Suositeltavaa on heti alkuun vaihtaa sim-kortin tunnus niin kuin matkapuhelimessa, jotta ei-toivotut käyttäjät eivät pääse selaamaan sähköposteja tai muita yrityksen tiedostoja. VPN-yhteys tablettitietokoneella on mahdollista, joten hyvä suojaus ja virustorjunta tulee olla kunnossa, jotta yrityksen tiedot eivät laitteen hukuttua pääse väärin käsiin.

4.2 Käyttäjätilin ja sähköpostin asennus

Jotta Samsungin itse kehittämää ohjelmistoa voi päivittää ja hallinnoida, tarvitaan käyttäjätili. Käyttäjätili tuo myös yhteensopivuutta muiden Samsungin laitteiden kanssa, mikäli käyttäjällä niitä on. Esimerkkinä matkapuhelimen kalenteri voidaan napin painalluksella synkronisoida tablettitietokoneen kalenterin kanssa ja päinvastoin. Sähköpostin käyttöönottoon ei juuri tarvita muuta kuin sähköpostiosoite ja salasana, minkä jälkeen tablettitietokone automaattisesti asettaa sähköpostitilin käyttövalmiiksi. Windows Exchange serverin sähköpostitilin asentaminen ei onnistu niin helposti, koska tiedot sisään kirjautumista varten tulee edelleen syöttää manuaalisesti. Tähän tarvitaan tulevan- ja lähtevän sähköpostipalvelimen osoitteet, jotta sähköposti saadaan toimintakuntoon. Samsungin omaan sähköpostiohjelmaan voidaan liittää useita sähköpostitilejä, niin kuin Microsoft Office Outlookissa on mahdollista. Sähköpostitilejä voidaan tarkastella yhteisnäkymänä tai erikseen. Viestien haku serveriltä voidaan asettaa jatkuvaksi tai valita manuaalinen haku. Manuaalinen haku on silloin järkevää, jos pääasiassa sähköposteja ei haluta lukea tablettitietokoneen välityksellä. Automaattisen eli jatkuvan yhteyden etuna on, että Microsoft Officen Outlookin kalenteri ja sähköposti ovat aina ajan tasalla. Saman toiminnon voi myös asettaa Googlen sähköpostille ja kalenterille.

Tämä käytännössä tarkoittaa, että jos toimistossa työkoneen MS Outlookin tai Googlen kalenteriin lisätään tapahtuma, siirtyy tämä automaattisesti myös tablettitietokoneen kalenteriin. Sähköinen kalenteri on erittäin hyvä työkalu, jonka käyttö on monelle jo itsestäänselvyys. Yrityksen käyttäessä Microsoft Exchange -serveriä, voidaan kalenteri jakaa valittujen henkilöiden kanssa, jolloin nämä henkilöt voivat nähdä miten työllistetty olet milläkin hetkellä. Tämän ansiosta resurssien hallinta helpottuu, eivätkä päällekkäisyydet tule yllätyksinä. Kalenterin avulla voidaan tehdä monia muita hyödyllisiä toimintoja, esimerkiksi varata yrityksen kokoustiloja tarvittaessa.

4.3 Sovellusten asennus ja käyttöönotto

Kun tablettitietokoneen akku on ladattu ja sim-kortti on asennettu, voidaan laite ottaa käyttöön ja ladata tarvittavat sovellukset ohjelmistokaupasta. Sovellusten löytäminen on helppoa kirjoittamalla hakupalkkiin joko hakusana tai ohjelman nimi. Osa asennettavista ohjelmista vaatii erillisen rekisteröitymisen, niin kuin Autodesk Inc. ohjelmistojen käyttöä varten vaatii. Autodesk Inciin rekisteröitymistä ei tosin vaadita, mikäli olet rekisteröinyt jo aiemmin jonkun heidän tuotteensa. Ladatut ohjelmat näkyvät tämän jälkeen sovelluskansioissa, jotka ovat kuvan 4 kaltaisia.



Kuva 4. Sovelluskansio, josta halutut ohjelmat voidaan siirtää työpöydälle tai käynnistää suoraan tästä sovelluskansiosta.

Sovelluskansiosta ikoni voidaan siirtää työpöydälle, joita Samsung Galaxy Tabissa on viisi sivua, pitämällä sormea muutaman sekunnin ohjelman ikonin päällä ja sitten vetämällä se halutulle työpöydän sivulle. Usein käytetyt sovellusten ikonit kannattaa siirtää työpöydälle, joka nopeuttaa käyttöä. Sovellukset kannattaa järjestellä niiden käyttötarkoituksen mukaisesti. Sovellukset voidaan käynnistää kuvan 4 esittämästä sovellusvalikosta näpäyttämällä sormella halutun sovelluksen ikonia. Tämä sormella näpäyttäminen vastaa tietokoneessa hiiren vasenta klikkausta, jolla kaikki käynnistykset ja muut toiminnot aloitetaan tablettitietokoneessa.

5 Tablettitietokoneen käyttö rakennusalalla ja valvontatehtävissä

5.1 Tablettitietokone rakennusalalla

Tablettitietokoneen käyttö rakennusalalla on saanut alkunsa siitä, että suunnitelmien paperiversioista on haluttu eroon. Tämä on toki edelleen syy monille rakennusalan yrityksille ottaa tämä teknologia käyttöön. Tablettitietokoneiden eri tekniset apuvälineet ovat johtaneet siihen, että ohjelmointiyritykset ovat keksineet jatkuvasti uusia käyttömahdollisuuksia tablettitietokoneiden käytölle rakennusalalla.

5.2 Valvojan arkea helpottavat toiminnot

Työmaalla ja muutenkin liikenteessä oltaessa tablettitietokone on osoittautunut erinomaiseksi apuvälineeksi. Sähköposti ja muut toiminnot, jotka löytyvät tavanomaisesta tietokoneesta, ovat myös tablettitietokoneessa. Tablettitietokoneella voi luoda VPN-yhteyden yrityksen serveriin. Sähköpostin ja muun tekstin lukeminen on erittäin helppoa ja esimerkiksi tablettitietokoneelle voidaan tallentaa Rakennustiedon LVI- tai RT-kortteja ja SFS-standardeja. Koska tablettitietokoneen muisti on käytännössä rajaton, yrityksen serveriin pääsyn mahdollistavan VPN-yhteyden ja pilvipalveluiden ansiosta pysyvät kaikki tarpeelliset ohjeet ja standardit matkassa. Sähköpostin lukemiseen tablettitietokone on huomattavasti parempi ja käyttäjäystävällisempi kuin matkapuhelimen käyttäminen, viesti saadaan lähes oikeassa A4-koossa luettua ja liitteet voidaan vaivattomasti avata.

Tablettitietokoneen käyttö suunnitelmien lukuun on myös mainio ratkaisu, jos kuvat eivät ole liian raskaita. Jos kuvat ovat liian raskaita, kestää niiden avaaminen liian pitkään ja niiden katsominen on hidasta, varsinkin kun kuvaa lähennetään tai loitonnetaan. Jos projekti on erittäin suuri ja kuvat ovat isoja ja niissä on paljon tasoja, on helpompi käyttää Adobe Acrobat Reader -ohjelmaa suunnitelmien lukuun. Adobe Acrobat Reader -ohjelmaa käytettäessä ei tosin voida käyttää AutoCAD-sovelluksen toimintoja, kuten mittatyökaluja tai eri tasojen poiskytkentä, mutta lähentäminen ja loitontaminen sujuvat ilman viiveitä.

Tablettitietokoneen fyysiset ominaisuudet ovat osoittautuneet toimiviksi. Tablettitietokoneen kameraa voidaan käyttää dokumentointiin ja suuren näytön vuoksi kuva näh-

dään siinä koossa, jossa sitä myös tietokoneella tarkastellaan. Tablettitietokoneissa kameroiden laatu ei ole uusimpien älypuhelimien tasoa, mutta riittävä raportointiin. Kokouksissa taas ääninauhuri on osoittautunut mainioksi apuvälineeksi, joka on helpottanut sihteerin työtä merkittävästi. Kokouksen nauhoittamisen edellytyksenä on tosin kaikkien osapuolien hyväksyntä. Nauhoitus ei korvaa muistiinpanoja, mutta sen avulla voidaan tarkentaa raportointia.

5.3 Tablettitietokone ja 3D-mallintaminen

Googlen tähtikarttaohjelma (Google Sky Map) on hyvä esimerkki, miten jo nyt tablettitietokoneen sisäinen kompassi ja GPS-järjestelmä pystyvät paikasta riippumatta jopa sisätiloissa näyttämään tähtitaivaan. Tällä samalla periaatteella 3D-mallinnus toimii. Sen avulla jo nykyään voidaan tyhjällä tontilla katsoa ”tulevaisuuteen” ja nähdä rakennus näytön välityksellä tyhjällä tontilla. Tällöin nähdään jo ennalta, miltä rakennus tulee näyttämään tontilla. Tällä tavalla voidaan rakennusta tarkastella eri näkökulmista ennen rakennuksen pystytystä ja tarkkailla asennuksia jo ennen kuin rakennustyöt on aloitettu.



Kuva 5. Esimerkki tablettitietokoneen ja 3D-mallinnuksen käyttömahdollisuuksista [10].

Taloteknisessä valvonnassa tämä tekniikka on varsinkin silloin eduksi, kun rakennuksen runko on jo pystytetty. Tällä tekniikalla voidaan tarkastella risteilykohtia ja läpivientejä, ennen kuin talotekniikka-asennukset aloitetaan. Kuvassa 5 esitetään, kuinka havainto merkitään sormen painalluksella. Kuvassa havainnon kohde on vaakapalkki,

johon voidaan lisätä huomio tai muuttaa suunnitelmaa reaaliajassa. Tämän ohjelmiston avulla kuvien kommentointi on huomattavasti selkeämpää ja sen myötä tehokkaampaa, koska kommentoidun kohdan sijainti on heti tiedossa. Valvontaan tämä työkalu soveltuu erinomaisesti, koska tämä vähentää raportointiin käytettävää aikaa, jossa joudutaan selittämään usein hankalasti ongelmakohtien sijainti. Tämän teknologian edut pääsevät esille varsinkin 3D-mallinnuksen myötä, kun tila nähdään kuvasta myös pystysuunnassa. Tällöin esimerkiksi tekniikkakuilujen ja kaikkien muiden pystysuunnassa olevien asennuksien valvonta helpottuu huomattavasti, koska mahdollisia ongelmakohtia ei tarvitse selittää raporteissa enää sanoin, vaan niitä voidaan havainnoida ja kommentoida suoraan 3D-mallinuksissa. Tämä nopeuttaa sekä valvojan, suunnittelijan ja urakoitsijan työtä, koska ei synny väärinkäsityksiä tai mahdollisen ongelmakohtien etsimiseen ei mene aikaa.

6 Projektin hallinta ja valvonta ammattilaisohjelmistolla

Ilmaisten sovelluksien lisäksi on tarjolla ammattilaisille kokonaisia ohjelmistopaketteja. Ilmaiset sovellukset ovat mainioita apuvälineitä, jos projektiorganisaatiossa on vain muutama tablettitietokoneen käyttöön siirtynyt henkilö. Ammattimaiset ohjelmistopaketit vaativat, että koko projektiorganisaatio siirtyy käyttämään samaa ohjelmistoa, jossa on standardisoidut dokumenttipohjat. Tällä tavoin saadaan kaikki projektissa tapahtuva raportointi, tavarantilaus, toimitushallinta ja suunnitelmien muutokset työmaalla tai toimistossa tiedoksi reaaliajassa koko organisaatiolle. Tällaisia järjestelmiä on useilta ohjelmistoyrityksiltä, ja ne kehittyvät jatkuvasti. Kehitystä tosin rajoittaa käytössä olevien tablettitietokoneiden suorituskyky ja ominaisuudet. Ammattimaiset ohjelmistojärjestelmät auttavat varsinkin seuraavilla osa-alueilla.

6.1 Tiedottaminen ja yhteistyö eri tahojen välillä

Työmaata kiertäessä voidaan tablettitietokoneen ja käytössä olevan sovelluksen avulla tehdä huomioista merkintöjä suunnitelmiin kommentteineen ja tarvittaessa lisätä jopa valokuva tarkentamaan havaintoa. Tämä informaatio on taas reaaliajassa kaikkien projektissa työskentelevien tiedossa, mutta jakelu voidaan myös rajoittaa halutusti. Tämä järjestelmä vähentää raporttien kirjoittamista, ja tieto ei mene viiveellä projektiorganisaation tietoon, vaan jakelussa olevat henkilöt saavat tulleista huomioista ja työmaan tilanteesta reaaliaikaista tietoa. Tämä edistää projektin kulkua ja ennaltaehkäisee virheiden syntymistä.

6.2 Projektin hallinta ja valvontatehtävät

Ohjelmisto mahdollistaa tehokkaan ja reaaliaikaisen tiedottamisen rakennuttajan, rakennuttajan edustajan, työmaaorganisaation ja suunnittelijoiden välillä. Tämä on ratkaisevaa projektin läpiviennissä ja sen onnistumisessa. Onnistunut ja reaaliaikainen tiedottaminen nopeuttaa päätöksentekoa. Tämä tiedottaminen edesauttaa projektin aikataulussa pysymistä ja tavanomaiseen tiedottamiseen verrattuna nopeuttaa projektin etenemistä.

6.3 Valmiusasteen ja tavarantoimituksenhallinta

Valmiusastetta voidaan reaaliaikaisesti valvoa niin, että kun tietty rakennusvaihe todetaan työmaalla tehdyksi, siitä tehdään merkintä järjestelmään. Järjestelmästä voidaan silloin tarkastella valmiusastetta reaaliajassa. Toimitusten reaaliaikainen valvonta estää myös materiaalipuutteet ja täten edesauttaa projektin sujumista ja vähentää aikatauluviiveitä. Tavarantoimituksen tarve on heti nähtävissä sovelluksesta reaaliaikaisen valmiusasteen avulla, jolloin tavarantoimitus voidaan suunnitella hyvissä ajoin. Tarvittaessa tavara voidaan tilata suoraan työmaalta käsin tablettitietokonetta käyttäen.

6.4 Riskien hallinta

Järjestelmä auttaa vähentämään virheitä, vähentämään työtapaturmia ja tehostamaan työmaan etenemistä standardisoitujen raporttipohjien myötä. Tämän järjestelmän ansiosta työmaaraportit, työturvallisuustarkastusten huomiot, tehtävä- ja puutelistat ovat heti koko organisaation nähtävillä, jolla raportoituihin asioihin voidaan reagoida heti ja näin ennalta ehkäistä työtapaturmia, laatuviirheitä ja aikatauluviiveitä. Myös aikataulujen päivitys on reaaliaikaista, jolloin tarvittavan miestyömäärän arviointi ja resurssien hallinta helpottuu.

7 Tablettitietokoneen tulevaisuus

7.1 Tablettitietokoneen kehitys

Tablettitietokoneet kehittyvät jatkuvasti ja uusia, jopa erityisesti rakennustyömaalle ja muuhun vaativaan ympäristöön soveltuvia malleja ollaan lanseeraamassa monen valmistajan puolesta. Panasonic on lanseeraamassa iskun- ja vedenkestävän mallin, jonka käyttöjärjestelmän asiakas voi valita itse tulevan Windows 8:n ja Googlen Androidin välillä. Suoritus-teho ja sensorien määrä on myös lisääntymässä. Prosessorien suoritus-teho tulee kasvamaan, kun ongelma pienen virrankulutuksen ja tehon suhteen saadaan ratkaistua. Ongelmana on myös, ettei prosessoreja voi viedä suorituskykynsä rajoille, koska tablettitietokonetta ei kompaktin koon vuoksi pysty jäähdyttämään mekaanisesti, vaan jäähdytys tapahtuu hyvin lämpöä johtavalla materiaalilla. Näitä ei-mekaanisia jäähdytysmenetelmiä ovat esimerkiksi alumiinista valmistetut ”jäähdytys-siilit”, jotka asennetaan prosessorin päälle johtamaan lämpöä pois. Muisti ei tule olemaan ongelma tulevaisuudessa, mutta kaikki muut sensorit tulevat tekemään suurempia eroja eri valmistajien välillä.

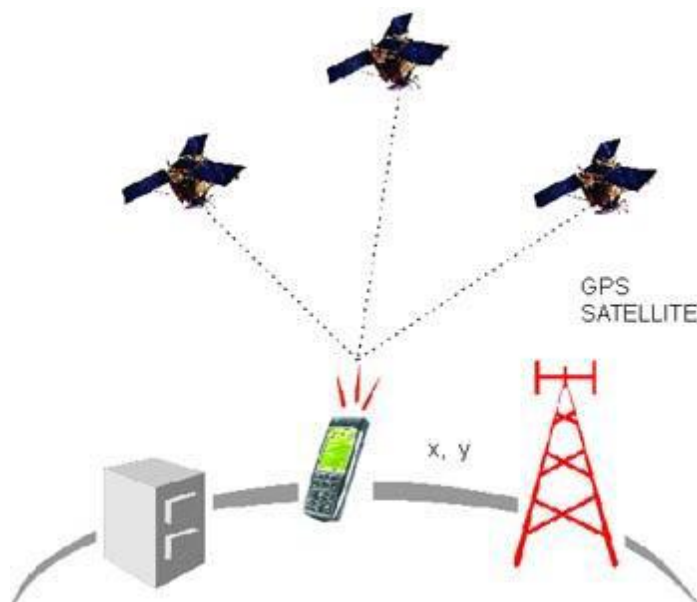
7.2 Tablettitietokoneen kehityksen haasteet

7.2.1 Korkeusaseman määrittäminen

Rakennusalalla tarvittava korkeuden määrittäminen, jota ei voida toteuttaa ilmanpaineen mittauksella, niin kuin tavanomaisesti tehdään, tulee olemaan haaste. Ongelmana ilmanpaineeseen perustuvaan korkeusaseman määrittämisessä on se, että sisätiloissa vallitsee ilmanvaihtojärjestelmän mukainen paine, joka voi olla yli- tai alipaineinen. Myös vallitseva ulkoilmanpaine vaikuttaa mittaukseen, onko korkea- tai matalapaine, tämä tieto pitää jatkuvasti päivittää. Sisätiloissa oleva paine ei siis vastaa samaa kuin ulkona samalla korkeudella oleva paine, ja sen vuoksi korkeuden mittaaminen ei tällä menetelmällä ole mahdollista. Kun tämä ongelma on ratkaistu, voidaan tablettitietokonetta käyttää 3D-mallintamisessa myös kerrostaloissa ilman, että kerros pitää syöttää manuaalisesti tai älyviivakoodin (QLC) välityksellä.

7.2.2 Paikannusjärjestelmä

Paikannusjärjestelmän tarkkuus on tablettitietokoneen ominaisuus, joka tulee kehittymään yhä tarkemmaksi; tulevaisuudessa sitä voi käyttää jopa mittatyökaluna. Nykyinen paikannus tapahtuu Avustetulla GPS-paikannuksella (kuva 6), jossa kolmen satelliitin lisäksi 3G-paikannus, jolla päästään noin metrin tarkkuuteen. Jo vuosien ajan maanmittausalalla on käytetty ammattimaista GPS-järjestelmää, jolla päästään noin muutaman sentin tarkkuuteen. Tämä järjestelmä tarvitsee mittaukseen vähintään viisi satelliittia, tavallisen kolmen satelliitin sijaan, ja yksittäisen mittapisteen koordinaattien saaminen kestää noin minuutin. Siviilikäyttöön tarkoitetun eurooppalaisen Galileo-järjestelmän avulla, jonka odotetaan tulevan käyttöön 2014, paikannus tulee olemaan entistä tarkempaa, mikä tekee myös tulevaisuuden tablettitietokoneista tehokkaampia työkaluja.



Kuva 6. Avustettu GPS-paikannusjärjestelmä [2].

GPS-järjestelmän ja Galileon erona ovat muun muassa signaalin voimakkuus, satelliittien määrä ja ympäri maapalloa sijaitsevat synkronisointiasemat. [2.]

7.2.3 Ohjelmisto ja sovellukset

3D- ja 4D-mallinnus tulee olemaan tulevaisuudessa nykypäivää ja on jo osittain sitä. Suomessa 4D-mallinnus on jo ollut koekäytössä esimerkiksi Senaatti-kiinteistöjen Musiikkitalon ja Skanskan uuden toimistotalon suunnittelussa ja rakennuksessa. Näissä kohteissa on myös käytetty BIM (Building Information Modeling) -järjestelmää, jossa

koko projektiorganisaatio rakennuttajasta urakoitsijaan on reaaliyhteydessä toisiinsa. BIM- ja 4D-järjestelmäkohteissa on käytetty Augmented Reality -ohjelmistoja, joilla voidaan esimerkiksi tablettitietokoneen avulla havainnoida rakennuskohde tontilla jo ennen sen rakentamista ja rakentamisen eri vaiheissa. Kuvassa 7 Skanskan uusi Suomen pääkonttori visualisoituna Augmented Reality -tekniikalla. Kohdetta voidaan katsoa kolmiulotteisesti joka suunnasta ja mennä kohteen tuleviin sisätiloihin, jolloin voidaan tarkkailla tarkempia detaljeja ennen rakennuksen pystytysvaihetta.



Kuva 7. Skanskan uusi Suomen pääkonttori katsottuna Augmented Reality -tekniikalla [11].

Nämä kohteet on suunniteltu ja koko rakennusvaihe on viety läpi VTT:n ja sen yhteistyökumppaneiden avulla luodulla uudella tekniikalla. Valitettavasti nämä ovat olleet vasta pilottikohteita, joissa tätä teknologiaa on käytetty, koska paperiton ja täydellisesti ennalta suunniteltu rakentaminen tulee nopeuttamaan rakentamista ja parantaa rakentamisen laatua. [12; 13.]

8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä tablettitietokone, tehdä ohjeet sen käyttöön- otolle ja kertoa, miten sitä voidaan käyttää taloteknisessä valvonnassa. Ohjeistuksen avulla konsultti tai muu rakennusalan toimihenkilö voi helposti ottaa käyttöön tämän uuden tekniikan, joka helpottaa ja nopeuttaa työntekoa. Tablettitietokone ei ainoastaan helpota piirustusten lukua, vaan helpottaa kommunikointia ja oman aikataulun tekemistä kalenterin ja sähköpostin ansiosta. Työssä esitellään myös joitakin tulevaisuudessa käytettäviä ohjelmistokokonaisuuksia, joita rakennusalalla osittain jo nyt käytetään.

Tämä opinnäytetyö on suunnattu rakennusalan yrityksille tai henkilöille, jotka suunnittelevat tablettitietokoneen hankintaa. Opinnäytetyö opastaa tablettitietokoneen käyttöön- ottoa ja esittelee hyödyllisiä sovelluksia, jotka helpottavat rakennusalalla työskenteleviä henkilöitä. Koska tablettitietokoneessa ei ole käytännössä valmiiksi asennettuja sovel- luksia, opastetaan opinnäytetyössä, mistä sovelluksia saadaan, kuinka ne asennetaan ja miten niitä käytetään. Tablettitietokone on myös väline, jolla käyttäjä pitää automaat- tisesti itsensä ajan tasalla sähköpostin ja kalenterin avulla, joiden käyttöä myös opin- näytetyössä opastetaan.

Opinnäytetyössä esitellään tablettitietokoneen tekniset ominaisuudet, rakennusalalla hyödylliset ohjelmat ja esitellään joitakin ominaisuuksia ja sovelluksia siitä, mitä tule- vaisuudessa ja osittain jo nyt tablettitietokoneella voidaan tehdä työn helpottamiseksi.

Lähteet

- 1 Jääskeläinen, Ville. 2010. Matkapuhelinverkkojen paikannuspalvelut. Insinööri-työ. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Luettu 13.9.2012.
- 2 Apple Launches iPad, 2010. Verkkodokumentti. Apple Press Info. <<http://www.apple.com/pr/library/2010/01/27Apple-Launches-iPad.html>>. Luettu 18.9.2012.
- 3 Samsung Galaxy Tab Tops 1 Million Units Sold. 2010. Verkkodokumentti. eWeek. <<http://www.eweek.com/c/a/Desktops-and-Notebooks/Samsung-Galaxy-Tab-Tops-1-Million-Units-Shipped-105904/>> Luettu 18.9.2012.
- 4 Samsung esitteli Galaxy Tab 10.1:n. 2011. Verkkodokumentti. Hardware.fi. <http://www.hardware.fi/uutiset/artikkeli.cfm/2011/02/14/samsung_esitteli_galaxy_tab_10_1_n>. Luettu 18.9.2012.
- 5 Galaxy Tab 10.1, Galleria. 2012. Verkkodokumentti. Samsung Finland Oy. <<http://www.samsung.com/fi/consumer/mobile/mobilephones/galaxy-tab/GT-P7500UWDNSE>>. Luettu 21.9.2012.
- 6 With Jelly Bean, Google Play Embraces Its Inner iTunes. 2012. Verkkodokumentti. Mashable. <<http://mashable.com/2012/06/11/wwdc-2012-app-store-stats/>>. Luettu 6.9.2012.
- 7 App Store Stats: 400 Million Accounts, 650,000 Apps. 2012. Verkkodokumentti. Mashable. <<http://mashable.com/2012/06/27/google-play-io-jelly-bean/>>. Luettu 6.9.2012.
- 8 Galaxy Tab 10.1, Tekniset tiedot. 2012. Verkkodokumentti. Samsung Finland Oy. <<http://www.samsung.com/fi/consumer/mobile/mobilephones/galaxy-tab/GT-P7500UWDNSE-spec>>. Luettu 23.9.2012.
- 9 Revitalizados - Autodesk News. 2011. Verkkodokumentti. Blogspot. <<http://alexjusti.blogspot.fi/2011/02/autocad-ws.html>>. Ladattu 10.10.2012.
- 10 Graphisoft BIMx: Ahora disponible para Android. 2012. Verkkodokumentti. Plataforma Arquitectura. <<http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/09/10/graphisoft-bimx-ahora-disponible-para-android/1344614068-ipad-info-528x396/>>. Luettu 10.10.2012.
- 11 Virtual VTT. 2012. Verkkodokumentti. VTT Expert Services Oy. <<http://virtual.vtt.fi/virtual/proj2/multimedia/images/skanska.jpg>>. Luettu 29.10.2012.
- 12 Skanskan Manskun Rasti palkittiin parhaana BIM-kohteena. 2011. Verkkodokumentti. Tekla Finland Oy. <<http://www.tekla.com/fi/about-us/news/Pages/Skanskan-ManskunRasti-palkittiin-parhaana-BIM-kohteena.aspx>>. Luettu 23.9.2012.
- 13 Tietomallintaminen. 2012. Verkkodokumentti. Skanska Oyj. <<http://www.skanska.fi/fi/tietoa-skanskasta/kehitystoiminta/tietomallintaminen/>>. Luettu 23.9.2012.

14 Genpro Solutions Oy. 2012. Verkkodokumentti. <<http://www.genpro.fi/>>. Luettu 10.9.2012.

Samsung Galaxy Tab -tablettitietokoneen tekniset tiedot

Tekniset tiedot

Alusta

Taajuudet	
GSM&EDGE/3G/CDMA/TD-SCDMA	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz
3G-taajuudet	850 / 900 / 1900 / 2100 MHz
Verkko ja data	PRS Kyllä
EDGE	Kyllä
3G	HSPA + 21 Mbps (tulo) / 5,76 Mbps (lähtö)
Käyttöjärjestelmä	Android 3.1 (Honeycomb)
Selain	Android-verkkoselain

Design

Muototekijä	Tabletti
-------------	----------

Fyysiset ominaisuudet

Paino	565 grammaa
Koko (L x S x K mm)	256,7 x 175,3 x 8,6

Näyttö

Sisäinen	Tekniikka	TFT 16 miljoonaa väriä
	Tarkkuus	1280 x 800 pikseliä (WXGA)
	Koko	10.1"

Akku

Vakio	Kapasiteetti	7000 mAh
Valmiustilan aika	Jopa	2120 tuntia (GSM) / 1840 tuntia (3 G)

Kamera

Kameran tarkkuus	3,2 megapikseliä (takana) / 2 megapikseliä (edessä)
Salama	Kyllä (Flash-LED takana)
Automaattitarkennus	Kyllä
Kuvaustila	Yksittäiskuva / hymy / panoraama / toimintakuva
Valokuvatehosteet	Ei mikään / negatiivi / harmaasävy / seepia
Valkotasapaino	Automaatti / päivänvalo / pilvinen / hehkulamppu / loisteputki
ISO-herkkyys	Automaatti

Video

Syöttölaite	Kosketusnäyttö (kapasitiivinen)
Videotoisto	Kyllä (MPEG4 / H.263 / H.264 / DivX (MR))
Videotallennus	Kyllä
Videoviestit	Kyllä
Videostriimaus	Kyllä
Videopuhelut	Kyllä (Google Talk)

Musiikki ja äänet

Musiikkisoitin	Kyllä (MP3 / AAC / AAC+ / WMA / AMR / FLAC / OGG)
DRM	OMA DRM 1.0
Musiikkikirjasto	Kyllä

Pelit & viihde

Valittavissa olevat taustakuvat	Kyllä
---------------------------------	-------

Yritys & Toimisto

Dokumentinlukija	Kyllä
Mobiilitulostus	Kyllä
Offline-tila	Kyllä

Muisti

Tekstiviesti	Kyllä (Dynaaminen muisti)
Käyttömuisti	16 tai 64 GB
Yhteystietoja puhelinmuistiossa	Dynaaminen muisti
Ulkoinen muisti	Kyllä (lisävaruste)

Viestitoiminnot

SMS/EMS/MMS	Kyllä
T9 ennakoiva tekstinsyöttö	Kyllä
Sähköposti	Kyllä (Exchange ActiveSync / POP3 / IMAP / SMTP / SSL / TLS)
vCard/vCalendar	Kyllä
Chat	Kyllä (Google Talk)

Liitännät

Bluetooth	v 2,1 + EDR
USB	2.0 (korkea nopeus)
USB-massamuisti	Kyllä (lisävaruste)
Web-selain	Android-verkkoselain
SyncML (DS) -tuki	Kyllä
SyncML (DM) -tuki	Kyllä
WiFi	Kyllä (802.11 a/b/g/n / 2,4 ja 5 GHz WiFi Direct)
AGPS	Kyllä
TV-lähtö	Kyllä (lisävaruste)
PC Sync-sovellus	Samsung Kies

PIM-toiminnot (Personal Information Management)

Kalenteri	Kyllä
Planneri	Kyllä
Tehtävälista	Kyllä
Kello	Kyllä
Maailmanaika	Kyllä
Hälytys	Kyllä
Laskin	Kyllä
Muistiinpanot	Kyllä

Lisätiedot

Matkapuhelimen seuranta	Kyllä
Kosketusnäyttö	Kyllä
Soitetut/vastaamattomat/vastatut puhelut	Enintään 500
Monipuoli	Enintään 6
Kaiutinpuhelin	Kyllä
Äänentunnistus	Kyllä
Matkapuhelimen seuranta	Mobile Tracker 1.0
Kosketusnäyttö	Kapasitiivinen

Lähde: Galaxy Tab 10.1, Tekniset tiedot. 2010. Verkkodokumentti. Samsung Finland Oy. Luettu 23.9.2012