

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotanto

Tutkintotyö

Juha Rantanen

**TIETOLIIKENNEJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN
PK-RAKENNUSYRITYKSESSÄ**

Työn ohjaaja: DI Tero Markkanen

Työn teettäjä: alussa Rakennusliike Ari Raiskio Oy, RI Ari Raiskio

Tampere 2005

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotanto

Rantanen, Juha

Tutkintotyö

Työn ohjaaja

Työn teettäjä

Huhtikuu 2005

Hakusanat

Tietoliikennejärjestelmien kehittäminen

38 sivua + 3 liitesivua

DI Tero Markkanen

Rakennusliike Ari Raiskio Oy, valvojana Ari Raiskio

etäkäyttöjärjestelmät, sähköinen tiedonsiirto

TIIVISTELMÄ

Tietotekniikka ja sen tehokas hyödyntäminen on yhä tärkeämpää liiketoiminnan tehostamisessa. Myös pienet ja keskisuuret rakennusalan yritykset tarvitsevat tietotekniikkaa erilaisten tehtävien hoitamiseen, tiedon dokumentointiin ja tallentamiseen sekä nopeampaan tiedonsiirtoon. Tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa keskisuurelle rakennusliikkeelle toimiva tiedonsiirtokanava ja tallennuspaikka, joita voitaisiin käyttää Internetin välityksellä työmailta käsin. Rakennusliikkeellä oli työmaita maantieteellisesti laajalla alueella ja tarvittiin nopeampia tiedonsiirtokeinoja. Työssä oli tarkoitus hakea sopiva ratkaisu, joka vastaisi yrityksen tarpeita. Työhön liittyen ei ole tehty erillistä empiiristä tutkimusta, vaan työn lähtökohtana on käytetty henkilökohtaista tuntemusta yrityksen toimintatavoista sekä vastaavia järjestelmiä kehittäneiden henkilöiden asiantuntemusta. Työn teettänyt yritys hakeutui konkurssiin vähän ennen työn valmistumista. Työn ratkaisumallia on tämän vuoksi muokattu yleisemmälle tasolle. Tulokset on tarkoitettu pienten ja keskisuurten rakennusliikkeiden sisäisien tiedonsiirtomenetelmien kehittämiseen. Tietotekniikka kehittyy kovaa vauhtia ja varsinkin matkapuhelinteknologian nopeammat yhteydet muuttavat myös rakennustyömaiden tiedonsiirtomahdollisuuksia. Tämän työn ratkaisuja on siten päivitettävä tekniikan luomien mahdollisuuksien mukaan.

TAMPERE POLYTECHNIC

Construction technology

Construction management

Rantanen, Juha

Data processing system development in small and medium-size construction firms

Engineering Thesis

38 pages + 3 appendices

Thesis Supervisor

Tero Markkanen

Commissioning Company

Rakennusliike Ari Raiskio Oy, Supervisor Ari Raiskio

April 2005

Keywords

data processing system, remote login

ABSTRACT

Currently the information technology and its effective use are more and more important in the business efficiency. Also small and medium-sized construction firms need it in many different ways, for example in faster data transfer. The goal of this engineering thesis was to design a working data processing system for a medium-sized construction firm, so that the system could be used over the Internet from the construction sites. The construction firm had construction sites in different areas of the country and faster data transfer was needed. The goal of this thesis was also to find a suitable solution that could meet the needs of the firm. This engineering thesis is based on my personal knowledge of the firm and on the expertise of the persons, who have developed similar systems. The commissioning company of this work was subject to a compulsory winding-up order just before this thesis was finished and for that reason the results of this thesis have been adapted to the general level. The results are meant for development of data transfer and processing systems in small and medium-sized construction firms. The information technology is developing all the time and the proposed decisions must be updated in accordance with the development of the information technology.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	5
2. LÄHTÖTILANNE RAKENNUSLIKE ARI RAISKIO OY:SSÄ	7
2.1 Lähtötietojen kokoaminen	7
2.2 Yrityksen lähtötilanne tietotekniikan suhteen.....	8
2.3 Yrityksen perusongelmat tietoteknisessä ympäristössä	9
2.4 Koulutus ja osaaminen ohjelmistotasolla.....	10
2.5 Laitekanta yrityksessä.....	13
3. TOTEUTTAMINEN YRITYKSESSÄ	17
3.1 Yleistä	17
3.2 Tarvittavat lähtötiedot, selvitykset ja edellytykset.....	18
3.3 Ratkaisumallin lähtökohdat	20
3.4 Ratkaisumallin uhkat ja niiltä suojautuminen.....	23
3.5 Ratkaisumallin käytännön toteutus ja tietoliikennereitit.....	26
3.6 Esimerkkejä tiedonsiirrosta osapuolten välillä	33
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	35
LÄHTEET	37
LIITTEET	38

1. JOHDANTO

Tietotekniikalla on yhä tärkeämpi rooli myös pienten ja keskisuurten yritysten toiminnassa. Vaikka resursseja ja tietotaitoa on huomattavasti vähemmän kuin suurilla yrityksillä, täytyisi niiden kuitenkin pystyä toimimaan samoilla keinoilla ja periaatteilla samassa tietotekniikan täyttämässä ympäristössä. Tutkintotyö tuli pyyntönä yrityksen omistajien toimesta jo varhaisessa vaiheessa opiskelujen aikana syksyllä 2003. Lähtökohta oli, että tietotekniikan ja tietoliikenteen käyttöä ei koettu riittävän tehokkaaksi. Jotta yritys pystyisi paremmin kilpailemaan suurempien kanssa myös tässä suhteessa, täytyi etsiä keinot tilanteen parantamiseksi.

Tämän tutkintotyön tavoitteena oli alun perin kehittää kohteena olevan yrityksen IT-laitteita ja tiedonsiirtokanavia tehokkaammiksi ja paremmin toimiviksi työkaluluiksi. Lisäksi tavoitteena oli muodostaa yrityksen tietoteknisiä hankintoja ohjaava viitekehys. Saatujen tulosten tulisi olla helposti käytäntöön siirrettävissä. Ennen tämän tutkintotyön valmistumista, helmi-maaliskuun vaihteessa 2005, yritys ajautui taloudellisiin vaikeuksiin ja hakeutui konkurssiin. Päätin kuitenkin säilyttää tavoitteet ja tehdä tutkintotyön aiheesta valmiiksi. Työn lähtökohtana käytin rakennusliike Ari Raiskio Oy:n tilannetta ja muodostin sen perusteella kehitysmallin, joka ovat sovellettavissa myös muihin pieniin ja keskisuuriin rakennusalan yrityksiin. Kun toimin työelämässä tulevaisuudessa, uskon voivani soveltaa tämän tutkimuksen satoa missä yrityksessä sitten toiminkin. Työssä käytetyt tekniset termit ja lyhenteet on selitetty liitteessä 1.

Yritys oli kevästä 2004 alkaen mukana Keski-Suomen pk-yrityksille tarkoitettussa TEHO-hankkeessa, jossa toteuttajana oli Jyväskylän yliopisto. TEHO-hankkeen tavoitteena oli nostaa tietotekniikan hyödyntämisen tasoa tietojenkäsittelyn kokonaisvaltaisella kehittämistyöllä. Tutkintotyön oli tarkoitus täydentää TEHO-hankkeen käynnistämää kehitystä yrityksen sisällä.

Työn aihepiiri on erittäin laaja. Tämän vuoksi työn rajaaminen on tärkeää, jotta siitä tulisi toteuttamiskelpoinen. Rajaaminen muodostui hankalaksi, koska niin moni asia liittyy työn aihepiiriin. Valitsin näkökulmaksi laitelähtöisen esitystavan ja keskityn pääasiassa tietokoneisiin. Esitän myös niiden sisältämiä tärkeimpiä ohjelmistoja ja lisälaitteita. Tulokset olen koonnut taulukoiksi ja toiminta-kaavioiksi, joita pystyy myös ymmärtämään ilman suurempaa tietotekniikan osaamista. Lisäksi esitän toimintatapoja, joita yrityksessä tulisi miettiä kehityshankkeisiin lähdeittäessä. Jotta työstä olisi saatavilla kokonaiskuva, on mielestäni tarpeellista kertoa yrityksessä ollut lähtötilanne sekä asetut tavoitteet mahdollisimman tarkasti. Vaikka yritystä ei enää ole, sen tilannetta voidaan pitää lähtökohdana verrattaessa tuloksia toisiin yrityksiin.

Yritys oli perustettu vuonna 1989. Sen kotipaikka oli Kuhmoinen ja omistajia Ari ja Leena Raiskio. Yrityksen liikevaihto vuonna 2003 oli noin 7 miljoonaa euroa ja 2004 hieman enemmän. Työntekijöitä yrityksessä oli tilanteesta riippuen noin 40. Yrityksen toimintaa oli laajennettu jatkuvasti, sillä alussa yritys toimi Kuhmoisissa ja sen lähikunnissa. Kasvun myötä tuli tarpeelliseksi etsiä töitä laajemmalla alueella ja tämän myötä logistiset ongelmat lisääntyivät. Viime vuosina työmaita on ollut ympäri Etelä-Suomea. Rakentamiseen on vuosien mittaan lisääntyvässä määrin liittynyt valtava määrä dokumentointia.

Tietotekniikka ja sen luomat mahdollisuudet ovat kehittyneet valtavasti. Yrityksessä olikin hyvä ilmapiiri kehittämiseksi ja omistajilla oli halua ryhtyä kokeilemaan uusia asioita tietotekniikan avulla. Tietotekniikan hyödyntämistä laajennettiin vähitellen toimistosta ja varastolta työmaille. Koko tietotekniikan osaaminen ja laitteiden kehitys on ollut valtavan nopeaa ja tässä työssä esitetyt erilaiset kehitysaskeleet yrityksessä tapahtuivat menneen kolmen vuoden aikana.

2. LÄHTÖTILANNE RAKENNUSLIIKE ARI RAISKIO OY:SSÄ

2.1 Lähtötietojen kokoaminen

Alussa työn tavoite oli suunnitella yritykselle toimiva palvelin- ja verkkoympäristö, jolloin työmaiden ja toimiston välinen tiedonsiirto sekä tiedon arkistointi olisi ollut helpompaa. Asiaan liittyen oli myös tehty puitesopimus Jydacom Oy:n kanssa tarvittavien laitteistojen hankinnoista tietyllä aikavälillä. Käytännössä kuitenkin laitteiden käyttö ja varsinkin niihin hankittujen ohjelmistojen käytön oppiminen sekä niiden ottaminen työkaluiksi osoittautui huomattavasti hitaammaksi prosessiksi kuin oli kuviteltu. Tämän takia yrityksessä oli päätetty luopua puitesopimuksen mukaisista hankinnoista palvelin- ja varmistusasemien suhteen niin pitkäksi aikaa, kunnes yrityksen jo hankkimien laitteiden ja ohjelmistojen osaaminen olisi saatu riittävän hyvälle tasolle. Taloudelliset ongelmat kuitenkin ajoivat yrityksen konkurssiin, joten seuraavaan vaiheeseen ei tässä yrityksessä koskaan päästy.

Tätä tutkintotyötä varten ei ole tehty mitään erillistä tutkimusta. Kaikki tutkimuksessa käytetyt tiedot perustuvat omiin kokemuksiin ja tietopohjaan, jota olen kerännyt työn ja opiskelun kautta. Itse olin rakennusliike Ari Raiskio Oy:ssä kesätyöntekijänä vuodesta 1998 lähtien. Ammattikorkeakouluopiskelujen aikana olin mukana yrityksen erilaisissa työmaanjohto- sekä kehitystehtävissä. Tunsin yrityksen toimintatavat ja henkilöiden osaamisen hyvin. Olin ollut mukana kaikissa tietotekniikan kehitystä koskevissa projekteissa alusta alkaen. Näin ollen päädyin siihen, ettei tarvetta ollut esim. erilliselle kyselylle, jolla yrityksen edustajien toiveita olisi kartoitettu. Myöhemmin työn edetessä, kun yritys ajautui konkurssiin, laajapohjaisten kyselyjen toteuttaminen kehitykseen liittyen ei ollut mahdollistakaan.

2.2 Yrityksen lähtötilanne tietotekniikan suhteen

Internet-yhteyksien nopeudet kasvoivat ja kannettavien tietokoneiden resurssit kehittyivät jatkuvasti. Näin ollen oli järkevää alkaa tehdä dokumentteja ja siirtää tietoa sähköisessä muodossa myös työmailta käsin. Aluksi yhdellä koneella, melko pian myös toisella, jotta edes pari suurinta työmaata olivat riittävän kykeneviä tuottamaan dokumentteja. Internet-yhteydet ovat olleet tilanteesta ja palvelujen tarjoajasta riippuen erilaisia gprs-, isdn- ja adsl-yhteyksiä. Vuonna 2003 yrityksessä tehtiin toimintajärjestelmä ja sen yhteydessä otettiin kaikkien käyttöön yhteisen mallin mukaiset paperiset ja sähköiset dokumenttipohjat. Näin pystyttiin luomaan eri työmailla samanlaisia dokumentteja, jolloin tiedon löytäminen ja arkistointi saatiin helpottumaan.

Melko pian yrityksessä päätettiin hankkia lisää kannettavia tietokoneita ja niihin ohjelmistoja sekä tulostimet. Tässä vaiheessa tietojen varmuuskopiointi ja tallennuspaikat tulivat ajankohtaisiksi. Jycacom Oy tarjosi yritykselle kokonaisvaltaista ratkaisua, jossa oli lähtökohtana hankkia ensin kannettavia tietokoneita kaikille, joille se oli tarpeellinen. Myöhemmässä vaiheessa oli tarkoitus hankkia toimistolle oma palvelin sekä siihen liittyvät varmistusasemat ym. Palvelinympäristöä oli tarkoitus käyttää Internetin kautta etäkäyttönä työmailta käsin. Käyttäjille olisi luotu omat tunnukset, joilla oikeudet olisi rajoitettu jokaisen tarpeeseen sopiviksi. Järjestelmän pääkäyttäjä olisi hoitanut palvelinta ja varmistanut sen toiminnan.

Kannettavien koneiden hankintapäätös tehtiin yrityksessä nopeasti osittain sen vuoksi, että Siikarantaopiston ammatti- ja erikoisammattitutkintokoulutus oli käynnistetty jo aiemmin ja siinä oli mukana yrityksen ydinhenkilöt eli noin 10 henkilöä. Koulutuksen yksi osa oli tietotekniikan perusteiden koulutus ja tämän vuoksi kynnys koneiden hankintaan pieneni. Suurin osa ydinhenkilöstöstä oli käyttänyt tietokoneita työssään, mutta joukossa oli myös henkilöitä, joilla ei ollut kokemusta tietokoneiden käytöstä. Yrityksen ikäjakauma oli hyvin samankaltainen kuin rakennusalalla yleensä, eli nuoria oli vähän (kuva 1).

Parin päivän kurssilla ei näin ollen saavutettu mitään erinomaista tietotekniikan osaamisen tasoa. Tietotekniikan perusteista ja perusohjelmien käytöstä useimmat saivat kuitenkin välttämättömät tiedot koneiden käyttämiseen.

Samantyyppisiä kannettavia tietokoneita (tekniset tiedot selitetty tarkemmin luvussa 2.6) hankittiin kolme täysin samanlaista ja myöhemmin vielä yksi lisää. Ennen näitä koneita oli hankittu jo kaksi hieman hitaampaa konetta noin vuotta aikaisemmin.

2.3 Yrityksen perusongelmat tietoteknisessä ympäristössä

Melko pian koneiden hankkimisen jälkeen huomattiin yrityksessä erilaisia tiedonsiirtoon ja tallentamiseen liittyviä ongelmia, vaikka henkilökohtaiset koneet oli hankittu ja ne toimivat moitteettomasti. Samantyyppisten työmaiden toistuvat dokumentit, kuten työmaasuunnitelmat yms., saatiin toimimaan melko hyvin. Aina uuden kohteen alkaessa pyydettiin yleensä sähköpostilla edellisen vastavaan kohteen suunnitelmien tekijältä vanhat suunnitelmat ja niitä muokattiin uuteen työmaahan sopivaksi. Tällä tavoin suunnitelmat kehittyivät ja parantuivat jatkuvasti. Kuitenkin välillä jotain aina unohtui tai katosi käyttäjien osaamattomuuden ja tietämättömyyden takia. Työmaat hoitivat asioitansa yksittäisinä, ja samasta asiasta saattoi olla kaikilla oma itse tehty versio.

Huomattiinkin, että turhan työn välttämiseksi kaikkien olisi luotava dokumentteja samalle pohjalle ja myös tallennettava tietoa samalla tavalla, jotta se voitaisiin löytää myöhemmin. Myös varmuuskopiointikäytäntö oli kaikilla oman näkemyksen mukainen, jolloin kukaan ei voinut olla varma, että kaikki tieto pysyisi tallessa. Rakennushankkeessa olevien osapuolten välillä tiedonsiirto parani, mutta samalla myös huomattiin, että esim. Autocad-piirustusten muoto vaihteli. Vaikka kallis ohjelma oli ostettu, ei sillä voitukaan aukaista piirustuksia sähköisessä muodossa.

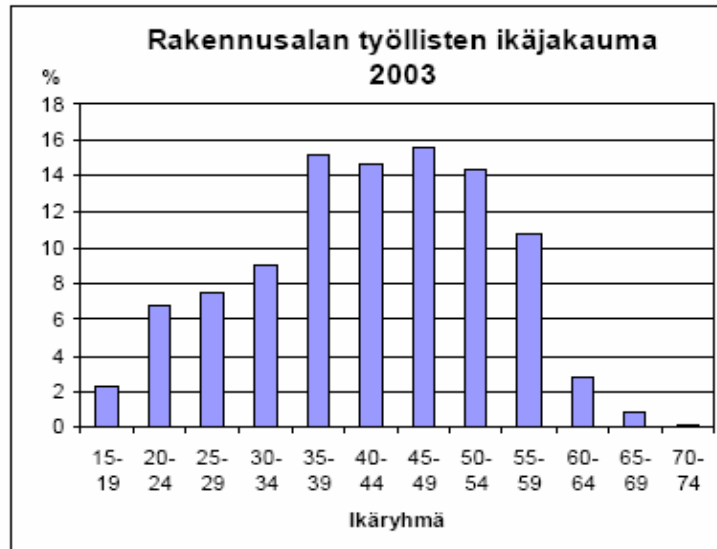
Kaikkein suurimmaksi ongelmaksi muodostui kuitenkin Internet-yhteyden muodostaminen työmailta. Useat työmaat kestivät 3-4 kuukautta, ja laajakaistayhteyden toimitusaika oli jopa 8 viikkoa. Kun yhteys oli työmaalle saatu, tulivat eteen eri palveluntoimittajien väliset yhteensopivuusongelmat.

Koneiden asetuksissa oli usein ongelmia ja pahimmillaan yhteyttä ei saatu toimimaan kunnolla koko työmaan aikana. Osaan koneista hankittiin tämän ongelman poistamiseksi gprs-kortteja, joilla voidaan muodostaa Internet-yhteys ilman kiinteätä puhelinverkkoa. Näiden korttien ongelmaksi muodostui kuitenkin hitaus, varsinkin suurikokoisia tiedostoja siirreltäessä. Laajakaistan toimiessakin suurikokoisten tiedostojen siirtäminen ei onnistunut sähköpostilla, ja sähköpostit tukkeutuivat suurista viesteistä.

Kaikkien ongelmien taustalla oli osaamisen puute sekä koneen perustoimintojen että eri ohjelmien ja Internetyhteyksien käytössä. Varsinaisia hankesuunnitelmia tai kannattavuuslaskelmia ei yrityksessä ollut kukaan tehnyt. Tietotekniikan hyödyntämisen kehittäminen oli kyllä hyvä idea, mutta sille ei asetettu minkäänlaista aikataulua tai tavoitetta. Kukaan ei osannut arvata ennen koneiden hankkimista, kuinka moni pienikin asia saattaa aiheuttaa suuria ongelmia tämän tapaisessa yhteisössä toimittaessa. Seuraavissa luvuissa onkin kuvailtu yrityksessä ollutta koulutuksen ja osaamisen tasoa sekä laitteiden tarkempia teknisiä ominaisuuksia.

2.4 Koulutus ja osaaminen ohjelmistotasolla

Kuten useimmissa rakennusalan yrityksissä, myös työn teettäjänä olleessa yrityksessä suurin osa yrityksen työntekijöistä oli sukupolvea, joka ei ole tottunut käyttämään tietokoneita (kuva 1). Kuvassa on esitetty rakennusalan työllisten ikäjakauma. Suurin osa työntekijöistä ei ole ollut tekemisissä tietokoneiden kanssa juuri lainkaan. Työnjohtajien ja yritysostajien tasolla osaaminen on hieman paremmalla tasolla.



Kuva 1. Rakennusalan työllisten ikäjakauma /5, s. 13/

Rakennusliikkeen hankkimissa tietokoneissa oli paljon ohjelmia, joita ei osattu käyttää juuri lainkaan. Koneen käyttö rajoittui suurimmalla osalla käyttäjistä vanhojen dokumenttien muokkaamiseen ja sähköpostin käsittelyyn.

Kuten jo aiemmin totesin, yrityksessä ei ollut panostettu riittävästi ennalta koulutukseen, ja koneiden hankkimispäätös tehtiin erittäin nopeasti. Siikaranta-opiston järjestämän ammattitutkintokoulutuksen atk-koulutusosio ei ollut riittävä pohja koneiden tehokkaaseen käyttöönottoon. Koulutuksesta keskusteltiin useaan otteeseen yrityksen omistajien kanssa, mutta aina tuntui olevan liian kiire sen toteuttamiseen. Jossain vaiheessa keskusteluissa tuli myös esille koulutuksen mahdollisuus tämän tutkintotyön puitteissa. Teho-hankkeen mukaan lähtö oli yksi askel kohti lisäkoulutusta henkilöstölle. Hankkeen puitteissa oli mahdollista saada yrityksen henkilöstölle atk-koulutusta hankkeeseen osallistumisen kustannusten suuruisella summalla. Tämä koulutus ei kuitenkaan ehtinyt koskaan toteutua.

Lähes kaikki yrityksen sähköiset dokumentit olivat word- (.doc) tai excel- (.xls) muotoisia dokumentteja. Näitä muotoja oli jokaisen käyttäjän melko helppo luoda ja niitä oli myös helppo muokata tarpeen mukaan. Kaikki koneiden käyttäjät osasivat käyttää näitä ohjelmia jo peruskoulutuksen jälkeen.

Ongelmia näissä ohjelmissa aiheuttivat lähinnä muotoiluasetukset, jotta dokumentin ulkoasu olisi pysynyt samana seuraavalle käyttäjälle tai lukijalle. Tutkintotyön yhteydessä oli myös tarkoitus miettiä, onko järkevää lähettää edellä mainittuja tiedostomuotoja yrityksen ulkopuolelle, koska ne ovat valmiita muokattavissa olevia pohjia saman alan yrittäjille. Tästä aiheesta keskusteltiin pääasiassa teho-hankkeen projektin vetäjän kanssa. Kehitysideana oli muuttaa dokumentit esimerkiksi pdf-muotoon ja sen jälkeen lähettää eteenpäin. Tähänkin parannukseen tarvitaan sekä ohjelma että osaamista.

Muita paljon tietokoneella käsiteltäviä asioita olivat digitaaliset valokuvat, joissa oli ongelmia lähinnä siirtämisen suhteen suurien tiedostokokojen takia. Tähän ongelmaan palvelinympäristö toisi helpon ja luontevan ratkaisun, jolloin myös kuvien saatavuus myöhemmin olisi helppoa. Suunnittelijoilta tulleissa sähköisissä autocad-piirustuksissa, joiden tiedostomuotona oli dwg, oli usein yhteensopivuusongelmia, koska kaikki autocad-ohjelmat eivät pysty käsittelemään vanhempien tai uudempien versioiden luomia tiedostoja. Tässä tilanteessa suunnittelijalta saatuja kuvia ei pystytty avaamaan sähköisenä. Tilanteen ratkaisumalleista oli jo keskusteltu, ja yksi selkeä tapa hoitaa asia kunnolla on sopia projektin alussa, minkälaiseen muotoon piirustukset tallennetaan.

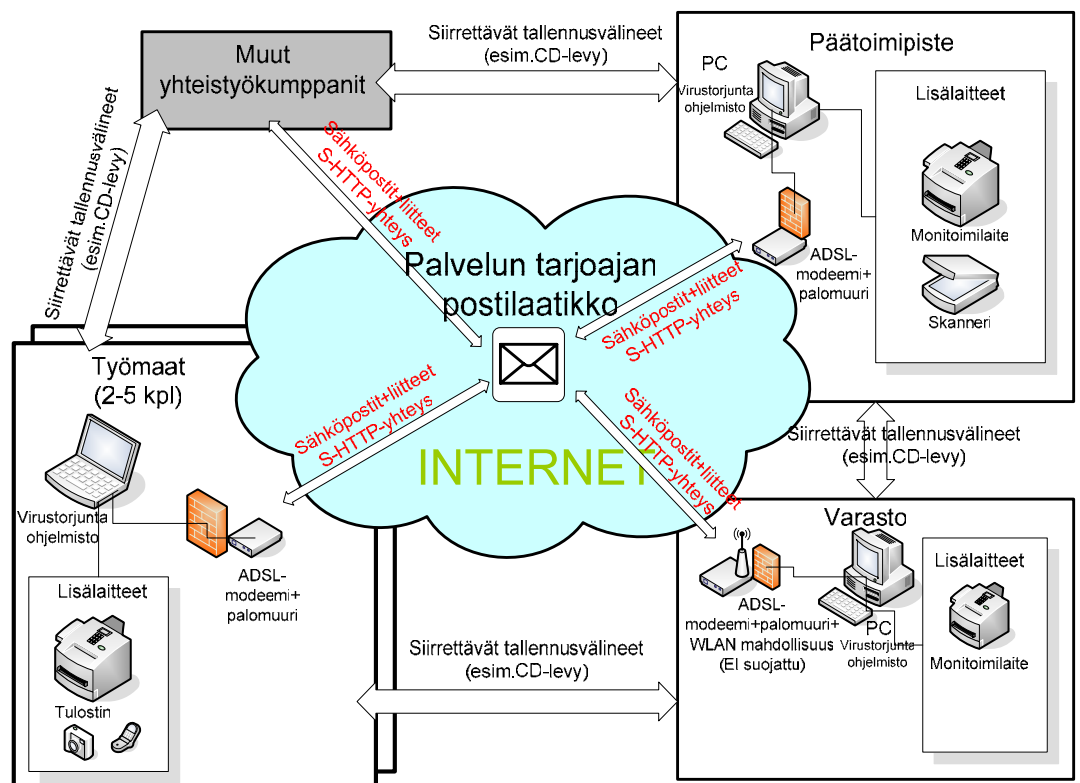
Sähköpostia osattiin käyttää yleisesti ottaen melko hyvin, mutta esimerkiksi sähköpostiviestien tallentaminen ja sen oikea muoto, jotta myös liitteet saatiin tallennettua, oli puutteellista. Internetin käyttö osattiin perustasolla, mutta tiedon hakemista kauppiaiden kotisivuilta tai yhteystietojen löytämisessä oli vielä paljon opeteltavaa. Varsinkin vanhemman polven ihmiset, jotka ovat olleet Internetin kanssa vähemmän tekemisissä, eivät nähneet Internetiä samanlaisena tietokanavana kuin nuoremmat.

Kehittämisaatuksia oli myös monista muista asioista, jotka otettaisiin käyttöön, kun siirryttäisiin palvelinympäristöön. Tällaisia asioita olivat mm. laskujen kierätys, kustannusseuranta, tuntilistat ja kotisivut.

2.5 Laitekanta yrityksessä

Kuvassa 2 on esitetty rakennusliikkeen laitteiden sijoittelu sekä tiedonsiirtokanavat eri osapuolten välillä. Kuvassa on esitetty vain yksi työmaa, koska muuten asian kuvallinen ilmaisu muodostuisi hankalaksi tulkita. Työmaat, jossa käytettiin tietokoneita, olivat keskenään pääsääntöisesti samanlaisia ja niiden määrä vaihteli kahden ja viiden välillä. Kuvassa alueet on siis jaettu eri fyysisten paikkojen mukaan.

Tiedonsiirto yrityksessä perustui palveluntarjoajan (tässä tapauksessa Sonera) postilaatikon kautta kulkevaan liikenteeseen. Ongelmana olikin suurempien tiedostojen siirtäminen. Yli kahden megabitin sähköpostin liitetiedostot olivat jo vaikeita siirtää. Isokokoisten tiedostojen siirtoon käytettiin usein cd-levyä. Ongelma tässä siirtotavassa oli kuitenkin se, että menetettiin kokonaan sähköisen tiedonsiirron nopeus. CD-levyjä lähetettiin postissa ja niitä kuljetettiin liikuttaessa eri työmaiden välillä.



Kuva 2. Rakennusliike Ari Raiskio Oy:n tiedonsiirtolaitteet ja -menetelmät

Yrityksessä hyödynnettiin sähköpostia liittämällä siihen liitetiedostoja. Sähköpostilla siirretyt tiedostot ja Internetistä löytyvä valtava tietomäärä helpottivat työmaan rutiineja ja nopeuttivat monien asioiden kulkua. Yhtenäisen ohjeistuksen puute tuli ilmeiseksi, kun mukana oli yhä useampia tietokoneiden käyttäjiä ja jokaisella oli hieman omanlaisensa näkemys asiasta. Varmuuskopiointi oli jokaisen käyttäjän vastuulla oman koneensa osalta, ja tiedot säilyvät ehkä jopa hyvän onnenkin ansiosta. Tähänkin toimintaan kaivattiin yhtenäistä ohjeistusta. Palvelinympäristössä varmuuskopiointi tapahtuu automaattisesti, jolloin tietojen häviämiskahri pienenee huomattavasti. Järjestelmän suurin puute oli sen haavoittuvaisuus. Jos palveluntarjoajan postipalvelin oli jostain syystä epäkunnossa, mitään tietoa ei saatu siirrettyä. Tietoturva oli huomioitu laitekohtaisin käyttäjätunnuksin, salasanojin ja virustorjuntaohjelmin. Muita turvallisuussuojia olivat palomuurit, jotka peruivat kannettavissa XP-käyttöjärjestelmän ominaisuuteen ja toimistolla sekä varastolla modeemin ominaisuuteen. Internetin ylitse kulkeva tietoliikenne oli suojattu palveluntarjoajan toimesta S-HTTP-yhteydellä.

Seuraavissa taulukoissa 1 ja 2 on esitetty yrityksessä olleiden laitteiden tekniset tiedot sekä niissä olleet ohjelmistot ja lisälaitteet. Taulukossa on myös ohjelmiston jälkeen pieni kuvaus, mihin käyttöön ohjelmisto on hankittu. Taulukoiden tarkoitus ei ole toimia hankintoja ohjaavina, koska tietotekniikan kehitys on nopeaa ja nämä laitteet olisivat vanhanaikaisia. Taulukoista voi kuitenkin havaita, kuinka paljon erilaisia sovelluksia ja lisälaitteita tässä yrityksessä oli käytössä. Lisälaitteiden ja ohjelmistojen hankinnat pitää myös huomioida koneiden hankinnan yhteydessä. Näissä koneissa ei ollut vielä riittäviä ohjelmistoja kaikkien suunniteltujen kehitysvaiheiden tarpeisiin. Ohjelmistojen lisenssit ovat kalliita ja niiden tarpeetonta hankintaa tulee välttää. Laitteiden ja ohjelmien päivitys, laajennusmahdollisuuksiin ja yhteensopivuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, jotta hankinnoista saadaan kannattavia.

Taulukko 1. Toimiston ja varaston tietokoneet ja niiden lisälaitteet /7/

Toimiston kone

Tyyppi	Käyttöjärjestelmä	Suoritin ja muisti	Internet/lähiverkko
Työasema PC Compaq EVO D310MT+7500 17" näyttö	Windows 2000	2.66Ghz P4/ 256MB/ 40GB	ADSL 512 / ei lähiverkko

Sovellus/lisälaite	Käyttötarkoitus	
MS Office XP SB FI	Toimisto-ohjelmistojen käyttö	
JD toimisto-ohjelmia	mm. osto- ja myyntireskontra	
F-Secure Antivirus	Virustorjunta	

Varaston kone ja laitteet

Tyyppi	Käyttöjärjestelmä	Suoritin ja muisti	Internet/lähiverkko
Työasema PC Po-mi+Viewsonic E92f+SB 19	Windows XP Home FI	2.4Ghz P4/ 512MB/ 80GB	ADSL 512/ ei lähiverkko

Sovellus/lisälaite	Käyttötarkoitus	
MS Office 2000	Toimisto-ohjelmien käyttö	
AutoCAD	Piirustusten lukeminen	
Windows-kortisto	Yhteystietojen hallinta	
ArcSoft	Kuvankäsittely	
Canon CanoScan LiDE 20	Skannaus	
F-Secure Antivirus	Virustorjunta	
HP Laserjet 1200	Tulostus	

Taulukko 2. Työmaiden kannettavat koneet ja niiden lisälaitteet /7/

Työmaa kone 1 (2kpl, pieniä sovelluseroja)

Tyyppi	Käyttöjärjestelmä	Suoritin ja muisti	Internet/lähiverkko
Kannettava PC Compaq EVO N160	Windows 2000	1.0GHz / 128MB / 20GB / 14.1"näyttö	

Sovellus/lisälaite	Käyttötarkoitus	
MS Office 2000 SB FI	Toimisto-ohjelmien käyttö	
Asus PC-100 ISDN link	ISDN-kortti, internet-yhteyden muodostamiseen	
F-Secure Antivirus	Virustorjunta	
HP Laserjet 1200	Tulostus	

Työmaa kone 2 (4kpl, pieniä sovelluseroja)

Tyyppi	Käyttöjärjestelmä	Suoritin ja muisti	Internet/lähiverkko
Kannettava PC IBM ThinkPad R40	Windows XP Pro	1.4GHz / 512MB / 40GB / 15"näyttö	

Sovellus/lisälaite	Käyttötarkoitus	
MS Office SB XP FI	Toimisto-ohjelmien käyttö	
JD kustannuslaskenta	Kustannuslaskenta	kahdessa koneessa KL+ versio
AutoCAD 2004 LT	Piirusten tekeminen ja katseleminen	
Nokia D211 korttipuhelin	Verkkoyhteys GPRS-, HSCSD- tai langattomien LAN -verkkojen yli	
F-Secure Antivirus	Virustorjunta	
HP Laserjet 1300	Tulostus	

Microsoft Office Small Business for XP (suomi) versio sisältää seuraavat ohjelmat:

- Word
- Excel
- Outlook
- Powerpoint viewer
- Publisher

Teknisiä termejä ja lyhenteitä on selitetty liitteessä 1.

3. TOTEUTTAMINEN YRITYKSESSÄ

3.1 Yleistä

Tulosten kuvaamisen lähtötilanteena olen käyttänyt rakennusliike Ari Raiskio Oy:n tilannetta, jossa työkohteiden ja toimipisteen välillä oli suuria maantieteellisiä etäisyyksiä. Tulokset ovat kuitenkin soveltuvia käytäntöön minkälaisessa rakennusyrityksessä tahansa, missä pohditaan ratkaisuja työmaiden ja toimipisteen väliseen Internetin välityksellä tapahtuvaan sähköiseen tiedonsiirtoon. Tulosten osalta olen ottanut laitelähtöisen näkökulman, koska silloin asioiden ymmärtäminen ja kokonaisuuden hahmottaminen on helpompaa. Teknisiin yksityiskohtiin en ole kovin tarkasti syventynyt, koska olen rakennusalan ihminen enkä tietotekniikan ammattilainen. Olen myös jossain määrin lähestynyt asiaa käyttäjänäkökulmasta, koska itsekin tulen varmasti käyttämään työssäni vastaavia järjestelmiä ja ohjelmistoja.

Tuloksista olen koonnut mahdollisimman selkeät kaaviot, joita pyrin täydentämään sanallisesti. Omien käsitysteni ja mielipiteiden tukena olen käyttänyt kirjallisuudesta löytämiäni asioita sekä Tampereen ammatti-korkeakoulun IT-projektityöryhmän edustajan Kim Koskisen /6/ asiantuntemusta. Erityisen tärkeätä on huomioida tämän tutkintotyön tekemisajankohta, koska tietotekniikan kehitys on niin nopeaa, että tämä työ ei tule vastaamaan tavoitetilannetta kovin pitkään.

3.2 Tarvittavat lähtötiedot, selvitykset ja edellytykset

Tässä tutkintotyössä on käytetty eräänä lähteenä Juha Mertasen kirjaa ”Pane yritys liikkeelle – mobiiliratkaisut liiketoiminnan tukena”. Mertanen toteaa kirjassaan: ”onkin tärkeää laittaa ensin yrityksen prosessit ja toimintatavat kuntoon, jotta pystytään hallitsemaan paremmin nykyistä liiketoimintaa. Vasta tämän jälkeen voidaan miettiä uusien ratkaisujen kehittämistä”. /3, s. 35-36/

Ensimmäinen vaihe kehittämisessä on *kartoittaa yrityksen sen hetkinen tilanne tietotekniikan suhteen*, eli mitä laitteita, -liittymiä, -verkkoja, -palveluita ja sovelluksia on tällä hetkellä käytössä sekä millä tasolla osaaminen on. Seuraavaksi mietitään, olisiko tarvetta laajentaa ja/tai uudistaa järjestelmiä vai onko niitä ollenkaan, eli *kartoitetaan tavoitteet*. Kolmas vaihe on *ratkaisumallien esittäminen*, jolloin tutkitaan tekniset mahdollisuudet sen hetkisillä laitteilla ja osaamisella sekä tehdään esitykset eri vaihtoehdoista. Lasketaan myös vaihtoehtojen *kustannusarvot*. Yhteensopivuudet ovat yksi suurimmista ongelmista laitteistojen välillä, ja tämä tulee myös huomioida pohdittaessa esim. laajennusmahdollisuuksia. Vaihtoehtoista valitaan parhaiten sopiva, joka on toteutettavissa. Kehitysprojektille pitää asettaa aikataulu ja kustannustavoitteet, joita pitää myös valvoa sekä ohjata. Projektilla pitää olla myös vastuhenkilöt, joilla on riittävä päättävävalta ratkaisujen tekemiseen. /5/

Projektsuunnitelmaa tehtäessä pitää myös huomioida ja arvioida, *mitkä tehtävät ja toiminnot voitaisiin siirtää sähköisiksi*. Useat isot rakennusliikkeet ja materiaalitoimittajat käyttävät jo sähköisiä lomakkeita ja laskuja toiminnassaan. Pienissä ja keskisuurissa rakennusliikkeissä tällaisia miettimisen arvoisia ovat mm. sähköinen laskutus ja laskujen kierrätys, tuntikirjanpito, työmaanpäiväkirjat ja seurantaraportit. Myös yrityksen sisäiseen tiedonsiirtoon tulee miettiä ratkaisuja oman palvelinympäristön ja sen tuomien mahdollisuuksien avulla. Kaiken perustana tulee olla käsitys siitä, että lisäinvestoinnilla saadaan lisää kannattavuutta, kilpailuetua tai jotain muuta sellaista, joka viime kädessä näkyy parantuneena tuloksena.

Erilaisten tietotekniikan kehitysprojektien käynnistäminen ja varsinkin niiden onnistuminen on hankalaa. Tärkeimpiä asioita ovat riittävä perehtyminen ja ajankäyttö jo alkuvaiheessa. Myös ajoitus saattaa vaikuttaa joissain tapauksissa. Koska tekniikan kehitys on nopeata, tulisi ainakin huomioida laitteiden riittävän pitkä elinkaari hankkeiden kannattavuuden takia. Avainasioita ovat myös ne, että laitteilla saadaan todellista hyötyä, ja niiden käyttäminen ei muodostu ylivoimaksi tehtäväksi. Asioita tuleekin jo hankesuunnitteluvaiheessa miettiä käyttäjän näkökulmasta ja käyttää apuna tarvittavia asiantuntijoita. /5/

Projekteihin on suhtauduttava ja sitouduttava kuten rakennushankkeeseen: sillä on oltava selkeä tavoite, nimetty johtoryhmä, joka ohjaa hanketta sekä tekee päätöksiä, sekä aikataulu, jota sitoudutaan noudattamaan. Näin voidaan varmistaa investoinnin kannattavuus ja toiminta tulevaisuudessa. /5/

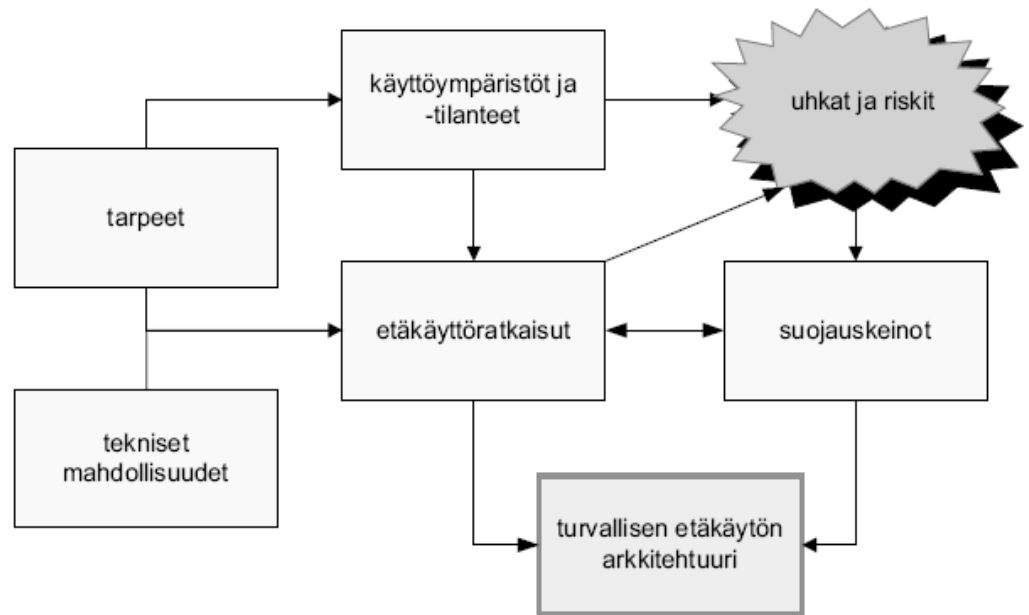
Paperisia dokumentteja on ja tulee olemaan paljon rakennusliikkeiden päivittäisessä toiminnassa. Ratkaisumallissa ei oteta kantaa yksittäisiin asiakirjoihin eikä toteutuksen tarkkoihin teknisiin ratkaisuihin. Ratkaisun yksityiskohdat riippuvat useista yrityskohtaisista tekijöistä. Sähköistä tiedonsiirtoa ajateltaessa tulee miettiä asiakirjatasolla, mitä kannattaa siirtää tai muuttaa sähköiseen muotoon. Laitekuvasssa on merkitty skanneri yrityksen päätoimipaikkaan, jossa voitaisiin muuttaa dokumentteja sähköiseen muotoon. Tämänkin tyyppisiä yksityiskohtia kannattaa miettiä tietotekniikan käytön tehostamisen yhteydessä.

3.3 Ratkaisumallin lähtökohdat

Ratkaisun lähtökohtana ovat yrityksessä esiintyvät *tarpeet käyttää yrityksen sisäisiä palvelujärjestelmiä työmailta käsin*. Palvelujärjestelmä voi olla jo olemassa oleva päätoimipisteessä käytössä oleva järjestelmä, tai se voidaan rakentaa etäkäytön tarpeisiin. Palvelujärjestelmä tässä yhteydessä on hyvin yrityskohtainen ja tarpeista riippuva ratkaisu. Sisältö voi vaihdella hyvin yksinkertaisesta erittäin laajaan järjestelmään, jossa myös ulkopuolisille tarjotaan palveluita (esim. extranetit).

Ratkaisumallissa kuvaan järjestelyjä, jotka mahdollistavat järjestelmän etäkäytön sekä esitän laitesuosituksia. Pienissä ja keskisuurissa rakennusalan yrityksessä mielestäni ei ole tarpeellista tarjota palveluita ulkopuolisille. Tietoturvariskit kasvavat sitä suuremmiksi mitä enemmän käyttäjiä järjestelmällä on. Käyttötilanteita voi olla myös useita erilaisia, mutta olen lähtökohtaisesti ajellut, että järjestelmää käytetään yrityksen omilla koneilla päätoimipisteessä sekä työmailta etäkäyttönä.

Työmaa on periaatteessa aina kiinteä toimipiste työmaan keston ajan, jolloin tietoturvallisuuden ja yhteyksien toiminnan varmistaminen on tässä käyttötilanteessa muita etäkäyttötilanteista helpompaa. Yritysjohdolla saattaa olla tarpeita käyttää järjestelmiä myös vaihtuvista pisteistä, esim. matkoilla, jolloin tietoturvasuus on huomioita vielä tarkemmin kuin tässä ratkaisumallissa. En kuitenkaan esitä tämän työn yhteydessä muita käyttötilanteita kuin rakennusliikkeen perustilanteen.



Kuva 3. Etäkäytön tarpeista ratkaisuihin /5, s. 11/.

Kuten kuvassa 3 valtiovarainministeriön työryhmä /5/ on kuvannut, tarpeiden käyttöympäristöjen ja käyttötilanteen selvityksen jälkeen tekniset mahdollisuudet luovat puitteet ratkaisulle. Uhat ja riskit torjutaan suojauskeinojen avulla, jolloin kokonaisuus muodostaa turvallisen etäkäytön arkkitehtuurin eli toimintaympäristön.



Kuva 4. Toimintaympäristö ja sen jakautuminen, mukailtu /5, s. 12/.

Toimintaympäristö voidaan jakaa kahteen osaan kuten kuvassa 4: teknisestä ratkaisusta riippumattomiin osiin ja varsinaiseen tekniseen ratkaisuun. Teknisestä ratkaisusta riippumattomia ovat käyttöympäristö, käyttäjät, käytettävä sisältö ja olemassa olevat palvelujärjestelmät. Tärkeimpiä huomioitavia asioita, näissä teknisestä ratkaisusta riippumattomissa asioissa on käyttäjien tunnistamisen varmistaminen sekä etäkäytettävän sisällön (dataa, dokumentteja, multimediaa) turvaaminen. /5/

Tekninen ratkaisu koostuu komponenteista, joita ovat kuvassa 4 esitetyt osat. Päätelaitteet tarkoittavat tässä yhteydessä yhtä tai useampaa kannettavaa tietokoneetta. Muita mahdollisia päätelaitteita ovat esim. älypuhelimet, jotka saattavat olla tulevaisuudessa myös rakennusosalalla yhä tärkeämpiä. Pääteen verkkoliitännä, jolla tarkoitetaan tekniikkaa, jolla päätelaite kytketään verkkoon, eli laajakaisitamodeemia tai modeemina toimivaa matkapuhelinta. Toteutustekniikkaan vaikuttavat käyttöympäristö sekä halutut ominaisuudet. Verkkoyhteyksillä tarkoitetaan tietoliikennelaitteita ja –verkkoja sekä niillä toteutettua tiedonsiirtotietä, joka mahdollistaa etäkäyttäjän päätelaitteen ja etäkäytettävän sovelluksen välisen kommunikoinnin. Palvelunverkkoliitännällä tarkoitetaan teknisiä ja hallinnollisia järjestelyjä, jotka määrittelevät ja toteuttavat miten sovelluspalvelu on etäkäyttäjien saatavilla ja käytettävissä. Palvelu voi olla etäkäyttöön suunniteltu tai myös paikallisesti käytettävä. Verkkoliitännä voi rajoittaa etäkäytön vain sovelluksen joihinkin toimintoihin tai tietyille käyttäjäryhmälle. /5/

Kaikille käyttäjille tulisi luoda käyttäjätunnuksin ja salasanoin varmennetut todentamismenetelmät sekä käyttäjäkohtaiset oikeudet palveluiden käyttöön. Käytöstä tulisi olla yrityksen sisäiset ohjeet, joiden noudattamiseen sitoudutaan. Verkkoliikenne pitää myös seurata ja valvoa, sekä järjestelmän tulee pitää siitä kirjaa eli lokia. /5/

Jotta kallis investointi ei ole turha, järjestelmän toiminnan ja ylläpidon varmistamiseksi yritykseen on syytä palkata tai kouluttaa henkilö, joka tuntee ja hallitsee järjestelmän. Rakennusalan tunteminen ja yleisesti alalla käytettyjen ohjelmistojen tunteminen on myös välttämätöntä.

3.4 Ratkaisumallin uhkat ja niiltä suojautuminen

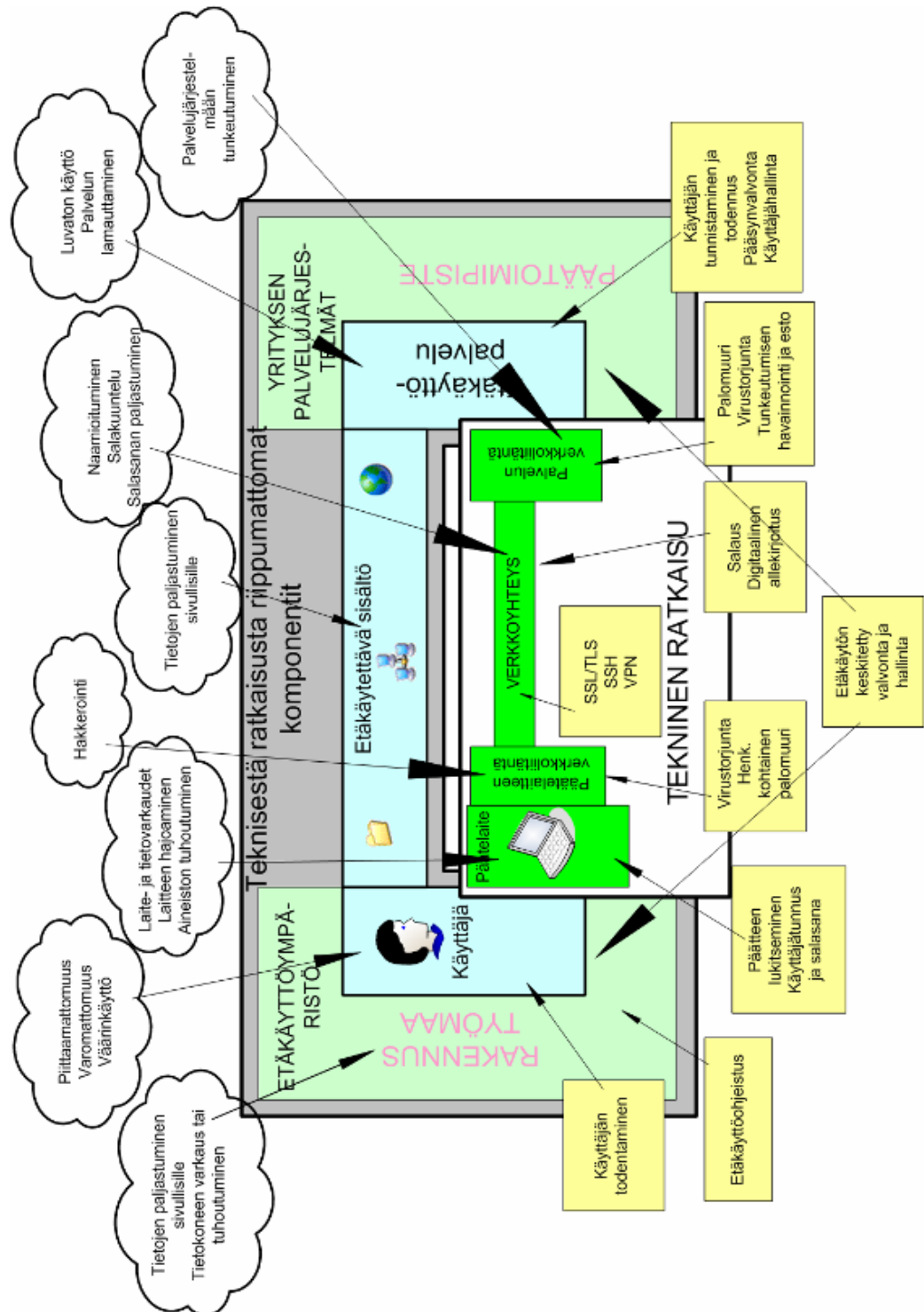
Kuvassa 5 on esitetty etäkäytön kokonaiskuva vastaavalla tavalla kuin valtiovarainministeriön julkaisussa /5/. Siihen on merkitty yläpuolelle mahdolliset uhkat tekijät sekä kuvan alapuolelle suojautumiskeinot kyseessä olevilta uhkilta. Kuvassa on esitetty vain mielestäni kaikkein tärkeimmät ja keskeisimmät uhkat sekä niiden torjuminen. Valtionvarainministeriön julkaisussa /5/ on käsitelty uhkat ja niiltä suojautuminen erittäin tarkasti. Tässä käsittelen asian omalta näkökulmaltani käyttäen runkona ko. julkaisua.

Yritykseen on laadittava ohjeistus, jossa määritellään tarkasti etäkäytönsäännöt ja ohjeet. Kannettavien koneiden turvaaminen on mielestäni rakennusliikkeissä yksi tärkeimmistä. Ohjeita on annettava vähintään siitä, kuinka koneita säilytetään, missä niitä säilytetään ja kuinka turvataan, että tietoa ei joudu väärin käsiin, esimerkkinä käyttäjätunnukset ja salasanat. Käyttäjätunnuksilla varmistetaan henkilön identiteetti. Käyttäjillä on oltava riittävä osaaminen ja ongelmatilanteita varten henkilö, jolta voi kysyä neuvoa. Käyttöoikeudet tulee olla rajattu niin, että tärkeimpiin tietoihin eivät kaikki pääse käsiksi. Verkkoliitännän ja tietokoneiden tärkeimmät suojausvälineet ovat ajan tasalla oleva ja aktiivinen virustorjuntaohjelmisto sekä henkilökohtainen palomuri. Ensimmäinen antaa suojan tietovälineiden kautta leviäviä haittaohjelmistoja vastaan. Toinen taas torjuu sekä verkosta tulevat tietokoneelle suunnatut tunkeutumisyrietykset, että tavalla tai toisella koneelle päässeiden haittaohjelmien yritykset liikennöidä ulospäin.

/5/

Etäkäytettävä sisältö ja etäkäyttöpalvelu on myös suojattava. Sisällön suojaamisessa käytetään sanomien yksilöintiin tunnistetta, tarkistussummia ja sähköistä allekirjoitusta. Sanomien ja koko verkkoyhteyden suojaamiseen käytetään salakirjoitusta. Toiminnan kannalta erittäin tärkeiden tietojen siirtämistä internetin välityksellä tulisi välttää. Kannettavilla tietokoneilla olevan tiedon tuhoutumisuhkaa vastaan pitää suojautua huolehtimalla säännöllisestä varmuuskopiointista vähintään järjestelmän sisäiselle palvelimelle ja mahdollisesti myös muille henkilökohtaisille siirrettäville tallennusvälineille.

Palvelimen sisällön tuhoutumisuhkaa vastaan pitää sen sisällöstä tallentaa jatkuvaa varmuuskopiointi vähintään kahteen eri fyysiseen paikkaan. Varsinaisen etäkäyttöpalvelun suojaamiseen kuuluu pääsynvalvonta, joka toteutetaan verkko-liitännässä sekä toimintakyvyn turvaaminen, jonka hallinta pitää olla nimetty joillekin henkilöille. /5/



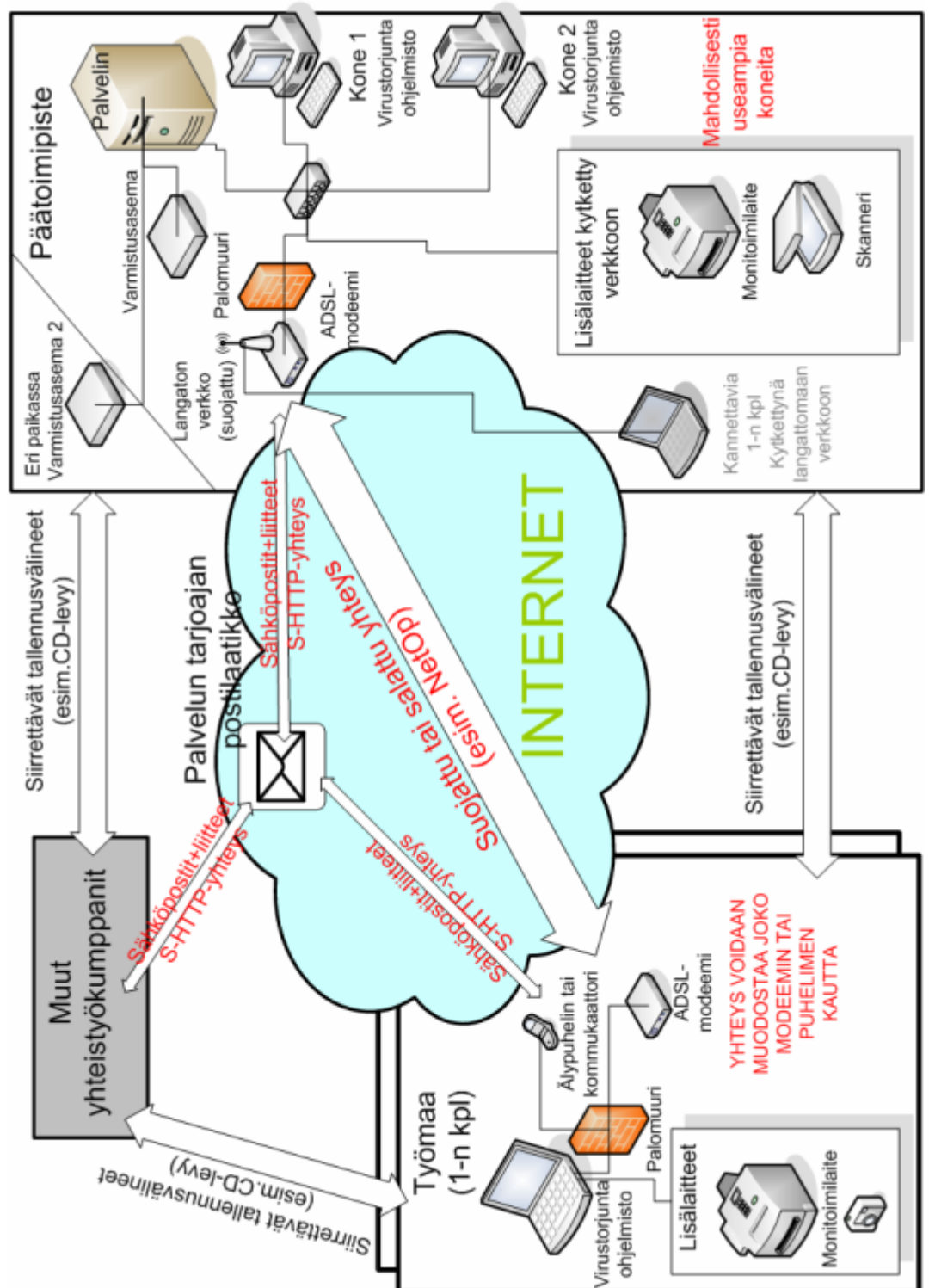
Kuva 5. Etäkäytön uhat ja niiltä suojautuminen, mukailtu /5, s. 32,36/

Internetin välityksellä kulkeva verkkoliikenne on salattava tai suojattava ulkopuolisilta. Salaamiseen käytetään yleensä TLS- tai WTLS-yhteyksikäytäntöä, jonka yleisin sovellus on selainpohjainen S-HTTP-käyttö. Suojattu yhteys on yleensä IPSec-pohjainen VPN-toteutus tai SSH-yhteys (lyhenteet selitetty liitteessä 1). Molempiin yhteyden suojaamis- ja salaamistapoihin liittyy mekanismi, joilla kommunikoivat osapuolet voivat tunnistaa ja todentaa toisensa. Suojauksen vaarana on kuitenkin se, että virustorjuntaohjelmistot eivät pysty havaitsemaan salattun tiedoston virusta ennen kuin suojaus on purettu. /5/

Verkkoliitännöiden toteuttamisessa yleistyvät langattomat liitännätavat (WLAN) parantavat käyttömukavuutta, mutta kasvattavat tietoturvariskiä, koska verkkoa ei voida rajat tietylle alueelle. Langattomien verkkojen käyttöön tulisi suhtautua samalla tavalla kuin Internetin välityksellä tapahtuvaan etäkäyttöön. Verkkojen välityksellä siirrettävä tieto tulisi salata esimerkiksi VPN-yhteyden avulla.

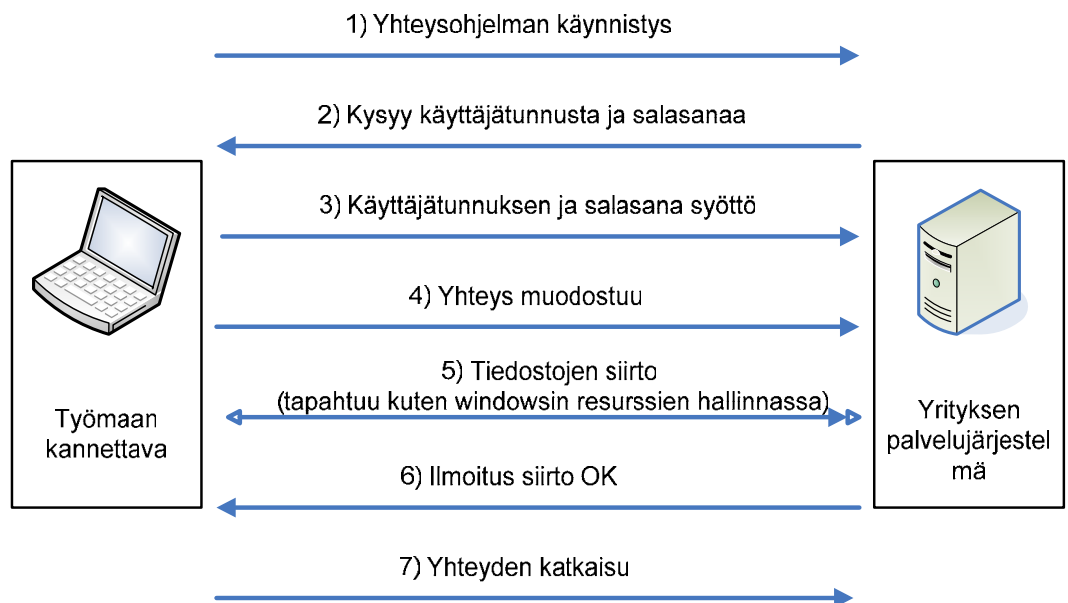
Turvallisuuden lisäämisellä ei ole oikeastaan rajoja. Aina voidaan rakentaa lisää päällekkäin toimivia ja toisiaan varmistavia toteutuksia. Palveluja voidaan ryhmitellä eri palvelimille, liikennettä voidaan suodattaa, voidaan tehdä erilaisia puskurivyöhykkeitä jne. Rakennusliikkeissä pitää muistaa, että panokset ovat rajalliset eikä tietotekniikka ole varsinainen myyntituote, vaan työntekijöiden työkalu.

3.5 Ratkaisumallin käytännön toteutus ja tietoliikennereitit



Kuva 6. Ratkaisumallin laitteet ja tiedonkulku osapuolten välillä

Kuvassa 6 on esitetty sujuvan etäkäyttöjärjestelmän koneet ja niiden paikat. Tämä malli ei ole ainut oikea ratkaisu, vaan ratkaisua pitää soveltaa sen mukaan, minkälaisia toimintoja yrityksessä tehdään. Ratkaisu perustuu rakennusliike Ari Raiskion tilanteeseen, jossa oli päätoimipisteen ja työmaiden todellinen etäisyys jopa satoja kilometrejä. Ratkaisu on rakennettu oman tai vuokratun palvelimen ympärille. Palvelin toimii koko järjestelmän keskipisteenä, jonne tallennetaan tietoa kaikkien käyttäjien toimesta. Jokaisella käyttäjällä on omat tunnukset, jolle annetaan eritasoisia oikeuksia, tarpeen mukaan. Tietojen hallitsemisen helpottamiseksi luodaan hakemistot, jotka ovat esimerkiksi hankekohtaisesti nimettyjä. Tiedonsiirto-ohjelmana käytetään esimerkiksi NetOp:tä, jonka tietoturva varmistetaan käyttäjätunnuksilla ja salasanoilla. NetOp käyttää moduulien välisessä lienteessä 256 bittistä VPN-pohjaista AES-salausta /9/. Etäkäyttöohjelmiston yhteydenotto prosessi on selvitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Etäkäyttöohjelmiston yhteydenotto prosessi

Palomuurit molemmissa päissä estävät asiattomilta pääsyn järjestelmään. Järjestelmän avulla suurikokoisetkin tiedostot saadaan liikkumaan nopeasti. Yhteisen tallennuspaikan avulla tieto on sitä tarvitsevien henkilöiden saatavilla.

Sähköpostin käsittelyyn voidaan edelleen käyttää palveluntarjoajien postilaatikoita, jolloin ei tarvitse rakentaa omaa sähköpostijärjestelmää. Ulkopuolelta tuleva sähköinen tieto tulee joko sähköpostilla tai esim. cd-levyllä, josta se tallennetaan oikeaan paikkaan. Tähän systeemiin on helppo liittää esim. sähköinen laskujen kierto ja hyväksyntä. Myös muut asiat, jotka pitäisi saada melko nopeasti tietoon päätoimipaikassa kuten digikuvat työvaiheista työmaalla, voidaan helposti siirtää näiden laitteiden avulla.

Tärkeimpiä huomioitavia asioita on palvelimelle tallennettujen tietojen varmuuskopiointi vähintään kahteen eri paikkaan, jotka sijaitsevat fyysisesti eri paikassa kuin palvelin. Tietoa on myös tallennettava jatkuvasti joko nauhavarmistusasemilla tai levyille tallentavilla varmistusasemilla.

Sellaista tilannetta, josta tietoa pääsee katoamaan, ei saa syntyä. Toinen erittäin tärkeä asia on huomioida tietoturvan ja virustorjunnan varmistaminen tässä ympäristössä. Suurin riski tietoturvan kannalta on Internetin ylittävän linjan päätelaitteiden kautta tapahtuvat hyökkäykset. Palomuurit ja ajan tasalla olevat virustorjuntaohjelmistot ovat välttämättömiä. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota laitteiden ja ohjelmistojen väliseen yhteensopivuuteen, jotta hyvä järjestelmä ei kaadu tähän ongelmaan.

Suurimmat muutokset ja kehitys tapahtuvat tällä hetkellä matkapuhelinten tiedonsiirtonopeuksissa ja laitteiden kehityksessä. Kehitys mahdollistaa nopeampi yhteyksiä ja parempia ohjelmia puhelimiin. Myös niiden käyttö kannettavan tietokoneen modeemina parantuu koko ajan. Älypuhelimet tulevat jossain määrin jopa syrjäyttämään kannettavia tietokoneita, koska niihin rakennetaan jopa tekstinkäsittelyohjelmia. Faksi ja tavallinen analoginen lankapuhelin tulevat vähitellen jäämään kokonaan pois rakennustyömaan toimistoista.

Taulukko 3. Toimiston peruslaitteet ja ohjelmistot

Palvelin

Tyyppi	Käyttöjärjestelmä	Suoritin ja muisti	Hinta n. €
HP ProLiant ML350 T04 SCSI, Xe 3200/SA641	Windows server 2003 eng. OEM	Xeon 3200MHz, 1024Ram, 2- kan.Ultra320 SCSI, SA641-RAID, CD, GbLAN, TM, 1x725w	2 500 €

Sovellus/lisälaite	Käyttötarkoitus	Hinta n. €
Compaq HotPlug HDD U320 SCSI 15K 18.2GB	kiintolevyt 2-4kpl	270 €
HP SureStore DAT 40e 20/40GB	varmistusasema 1	550 €
	varmistuasema 2	800 €

Päätöimipisteen kone

Tyyppi	Käyttöjärjestelmä	Suoritin ja muisti	Hinta n. €
Työasema PC	Windows XPpro fi OEM	Intel 540J P4 3200MHz LGA 775, 512MB 533MHz DDR2-RAM	1 800 €

Sovellus/lisälaite	Käyttötarkoitus	Hinta n. €
MS Office 2003 Small Business Edition sp1 OEM, FIN,	Toimisto-ohjelmien käyttö	250 €
AutoCAD LT2006	Piirustusten tekeminen ja lukeminen	1 500 €
F-Secure Internet securi- ty 2005	Virustorjunta	80 €
Monitoimilaite, Toshiba office 1600	Tulostaminen,kopiointi ym.	2 500 €
Adobe acrobat 7.0	Pdf-tiedostojen luonti	390 €

Toimiston lisälaiteet

Laite/tyyppi	Käyttötarkoitus	Hinta n. €
TeleWell EA-2000, ADSL, kytkin, palomuu- ri, WLAN	ADSL-modeemi	200 €
3Com Office Connect DualSpeed Switch 8	Kytkin	100 €
Muut tarvikkeet (kaape- lit ym.)		1 000 €

Taulukko 4. Työmaan peruslaitteet ja ohjelmistot

Kannettava tietokone

Tyyppi	Käyttöjärjestelmä	Suoritin ja muisti	Hinta n. €
HP/Compaq NC6120 PG824ET,	WinXPpro fi/swe/eng	15.0 TFT, P-M 1600MHz, 512Ram, näyt.64-128MB, 40.0G, DVD+RW, mod.56K, GbLAN, WLAN, BT, IR, Audio	1 300 €

Sovellus/lisälaite	Käyttötarkoitus	Hinta n. €
MS Office 2003 Small Business Edition sp1 OEM, FIN,	Toimisto-ohjelmien käyttö	250 €
F-Secure Internet security 2005	Virustorjunta	80 €
HP LaserJet 3015 U2	Tulostus, kopionti, faksi	350 €

OEM= Original equipment manufacturer

MS Office 2003 Small Business for XP (suomi) versio sisältää seuraavat ohjelmat:

- Word
- Exel
- Outlook
- Powerpoint wiewer
- Publisher

Taulukoissa 3 ja 4 on esitetty kuvassa 6 esitettyjen laitteiden esimerkkiratkaisut sekä niiden tekniset tiedot ja perusohjelmistot. Lisäksi on lueteltu mahdollisia lisälaitteita. Esimerkkilaitteiden ja ohjelmien hinta on merkitty näkyviin, jotta olisi helpompi ymmärtää hankintojen suunnittelun tärkeys. Hinnat on saatu Bulldog NetStoren /8/ kotisivuilta. Hinta on laitteen tai ohjelman hankintahinta sisältäen alv:n. Hinnoissa ei ole kuitenkaan huomioitu läheskään kaikkia järjestelmän rakentamisen vaatimia kuluja. Myöskään vanhojen jo olemassa olevien laitteiden hyödyntämisestä ei ole huomioitu. Nopeasti taulukoista voi havaita, että pienimmänkin palvelin pohjaisen verkon kustannuksiksi muodostuu helposti 20 000 euroa.

Laitteet on valittu sillä perusteella, että niiden käyttöikä olisi vähintään viisi vuotta. Hinnaltaan laitteet ovat keskitasoisia. Halvempiakin löytyy eikä ylärajaa hinnoilla oikeastaan olekaan. Laitteiden valintaan vaikuttavat eniten yrityksessä jo olemassa olevat laitteet. Yrityksellä voi olla myös tarpeita juuri tietyille ominaisuuksille. Palvelin on valittu vain hintaesimerkin kannalta. Itse en tunne palvelimien ominaisuuksia niin tarkasti, että voisin suositella juuri kyseistä mallia. Toimiston PC:n lähtökohtana on ollut Kim Koskisen /6/ suositus vähimmäisvaatimuksista, jotta kone olisi toimiva myös muutaman vuoden kuluttua. Kannettavan tietokoneen lähtökohtana tällä hetkellä kannattaa pitää Intel Pentium M-prosessoria. Koneet ovat selkeästi kevyempiä ja kuluttavat vähemmän virtaa kuin aiemmat mallit. Käyttöjärjestelmänä on Windows XP pro, joka on varmasti paras valinta yrityskäyttöön. Perusohjelmistona on XP Office Small business-paketti, joka toimii hyvänä perustoimisto-ohjelmien pakettina.

Ohjelmallisen palomuurin ja virustorjunnan tärkeyttä ei varmasti voi liikaa korostaa. Valitsin esimerkiksi F-Securen Internet security 2005 -paketin, joka sisältää palomuurin virustorjuntaohjelmiston, vakoiluohjelmien poiston, roskapostin hallinnan ja sovelluskontrollin. Kaikki tarvittavat ovat siis yhdessä ohjelmassa mukana. Muut koneiden sisältämät ohjelmistot ovat lähinnä yrityskohtaisia ja yrityksen tarpeita vastaavia. AutoCAD LT 2006 on riittävä rakennusliikkeille, jos tarvitaan ohjelmaa piirustusten tekemiseen. AutoCAD:n täyttä versiota tuskin kannattaa hankkia. Ammattiohjelmistojen lisenssit ovat kalliita ja kannattaa tarkasti harkita, mitä ohjelmia milläkin koneella tarvitaan. Näin saadaan sijoitetulle pääomalle mahdollisimman suuri hyöty. Lisäksi on huomioitava koneiden oston yhteydessä hankkia riittävät perusohjelmat, koska koneiden ostaja saa niin sanotut OEM-versiot (original equipment manufacturer), jotka ovat noin 50 % halvempia kuin erikseen ostettavat ohjelmat.

Tiedostomuodot, joilla dokumentteja halutaan siirtää, vaikuttavat myös ohjelmistoihin. Pdf-dokumenttien suojausmääritykset ovat paremmat kuin muissa tiedostomuodoissa. Kuitenkaan kaikkia dokumentteja ei kannata alkaa muuttamaan suojattuun tiedostomuotoon sen takia, että muut eivät siitä hyötyisi, jo ajankäytön vuoksi. Mielestäni järkevintä olisikin suojata vain tärkeimmät dokumentit. Tiedostomuodon muokkaukseen sopii esimerkiksi Adobe acrobat-ohjelma. Hankintahinta ei ole kohtuuton ja päivityksiä on varmasti parhaiten saatavilla. Internetistä löytyy myös vastaavaan tarkoitukseen tehtyjä ilmaisohjelmia, mutta mielestäni yhteensopivuuden ja toimivuuden kannalta on parasta hankkia hyvät ohjelmat. Taulukossa 3 esitin toimiston PC:n yhdeksi perusohjelmaksi Adobe acrobatia. Dokumentit, joiden suojaus on tärkeää ja ne lähetetään sähköisessä muodossa yrityksen ulkopuolelle, voidaan muuttaa pdf -muotoon yhdessä paikassa, jossa on tarvittava ohjelma.

Dokumentin muokkaaminen Windowsin toimisto-ohjelmista tapahtuu samalla tavalla kuin dokumentin tulostaminen. Tulostimeksi valitaan vain Adobe PDF ja ohjelma kysyy mihin tiedostoon tuleva dokumentti halutaan tallentaa. Hyväksymällä dokumentista tulee pdf-muotoinen haluttuun tiedostoon. Pdf -dokumentti on siis ikään kuin valokuva toimisto-ohjelmalla tehdystä dokumentista. Näin tiedoston koko pienenee ja sisältöä ei pystytä yhtä helposti muokkaamaan.

Koneiden ominaisuudet ja ohjelmistojen sisältö tulee myös vastata käyttäjän osaamisen tasoa. Tulee muistaa myös, että useimmista ohjelmista löytyy ilmaisia versioita, joilla tiedostoa voidaan avata, lukea ja tulostaa tarvittaessa. Laitteiden myyjät usein unohtavat kokonaan tämän vaihtoehdon. Yhteensopivuusongelmat ovat varmasti yleisimpiä ongelmia yrityksissä. Erityisiä ongelmia aiheuttavat laitteiden ja ohjelmien yhteensopivuus keskenään. Hankintoja ei kannata tehdä ilman asiantuntijaa. Hankinnat ja niiden sisältö kannattaa rakentaa niin, että myös järjestelmän käynnistys kuuluu kauppaan.

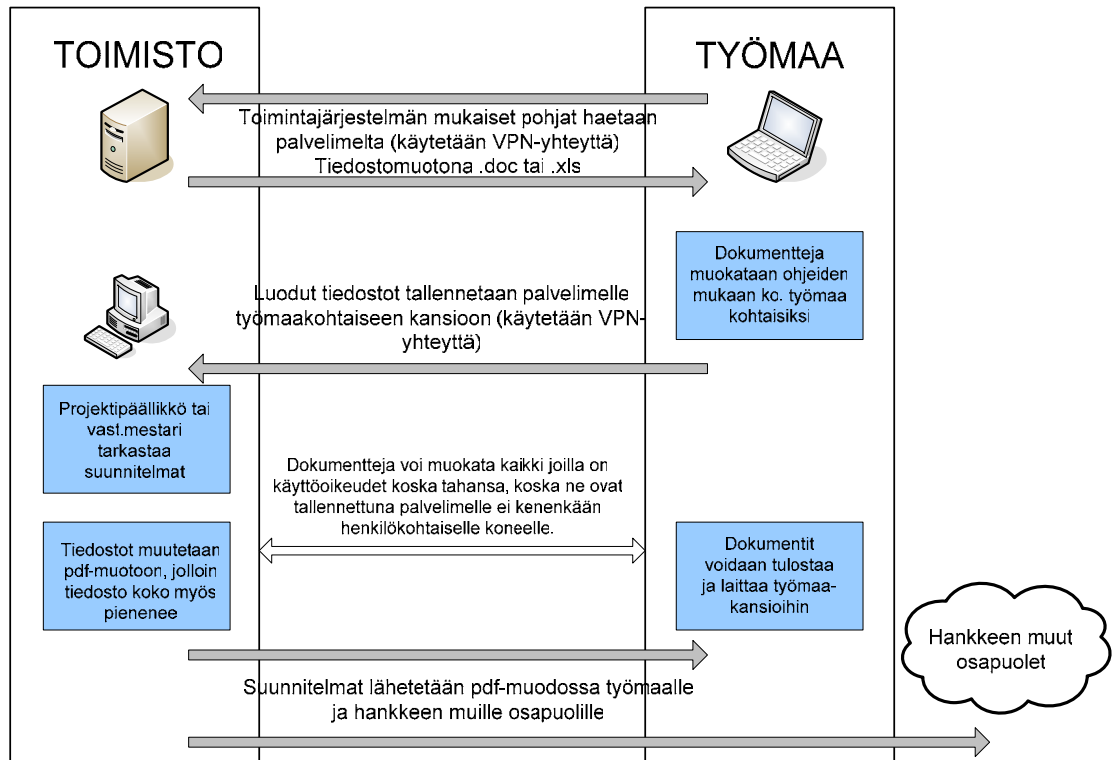
Valitut laitteet ovat tällä hetkellä hinnaltaan, ominaisuuksiltaan ja hankintojen elinkaarta ajatellen järkeviä. Nämä koneet olisivat varmasti käyttökelpoisia noin viisi vuotta. Tilanne kuitenkin muuttuu niin nopeasti, että jo parin kuukauden päästä on todennäköisesti parempia ja nopeampia vaihtoehtoja. Hankintaa suunniteltaessa kannattaa käyttää riittävästi asiantuntevaa apua, jotta hankinnat onnistuvat parhaalla mahdollisella tavalla.

3.6 Esimerkkejä tiedonsiirrosta osapuolten välillä

Nämä esimerkit ovat omien tietojeni ja työn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella esitettyjä, joten ne eivät välttämättä ole sellaisenaan toteutuskelpoisia. Esitän mitä dokumentteja missäkin kohteessa liikkuu ja missä muodossa niitä olisi hyvä siirtää. Henkilöt ja laitteiden sijainti voi vaihdella tapauskohtaisesti.

Ensimmäisessä esimerkissä käsittelen kuinka järjestelmällä voidaan helpottaa työmaasuunnitelmien ym. työmaan alussa tarvittavien asiakirjojen luontia. Olen esittänyt päätapahtumat kuvassa 8. Perusasioita, kuten kirjautumista omalle koneelle ja yhteyden muodostamista yrityksen palvelimeen en ole kuvassa selittänyt.

Ensimmäisenä haetaan vastaavan kohteen vanhat pohjat tai toimintajärjestelmän mukaiset pohjat, joille tehdään työmaakohtaiset suunnitelmat. Tiedostomuotona ovat todennäköisesti Windowsin toimisto-ohjelmien tiedostomuodot, mutta mukana voi olla myös ammattiohjelmilla ym. tehtyjä dokumentteja. Muokkauksen jälkeen dokumentit tallennetaan palvelimelle, josta yrityksen eri henkilöt voivat niitä hakea tarvittaessa. Suunnitelmien tarkastuksen jälkeen ne voidaan lähettää tarvittaessa työmaalle ja muille osapuolille. Työmaa voi myös ottaa dokumentit suoraan palvelimelta. Varsinkin erikoisohjelmilla tehdyt dokumentit kannattaa muuttaa pdf -muotoon, jolloin myös hankkeen muut osapuolet, joilla ei ole vastaavia ohjelmia voivat niitä lukea.



Kuva 8. Työmaasuunnitelmien luonti

Toinen esimerkki järjestelmän käytöstä on piirustusten ja muiden isokokoisten tiedostojen siirtämisen nopeus, välimatkasta riippumatta. Suunnittelijalta tulevat piirustukset sähköisenä cd-levyllä toimistolle, jossa ne tallennetaan palvelimelle. Työmaalta voidaan heti hakea tiedostot VPN-yhteyden avulla ja tulostaa työntekijöiden käyttöön. Ilman tehokasta ja toimivaa tiedonsiirtojärjestelmää cd-levyn sisältämä tieto pitäisi lähettää muulla tavoin, joka varmasti veisi enemmän aikaa.

Palvelinympäristö toimii yrityksen kaiken tiedon tallennuspaikkana. Se on ikään kuin yksi tietokone, joka on kaikkien käytössä. Yritys voi käyttää oman etäkäyttöjärjestelmän lisäksi myös ulkopuolisten palveluntarjoajien sähköposti ym. järjestelmiä. Lähtökohtana on kuitenkin, että kaikkien käyttäjien tulee pelata samoilla säännöillä ja tavoilla, jotta järjestelmä toimii tehokkaasti. Mahdollisuudet ovat lähes rajattomat.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Edellisessä luvussa esitin esimerkit yrityksen laitteista, ohjelmista ja tiedonsiir-
rosta sekä tallennusmenetelmistä. Tärkeää on kuitenkin huomata, että tulos on
esimerkki vain yhdestä tavasta toteuttaa tämän tyyppinen järjestelmä. Periaate
säilyy, vaikka toteutus on detaljitasolla erilainen. Siksi olen tehnyt tämän tutkin-
totyön aiheesta. Lopputulokseen vaikutti paljon se, että työn teettävä yritys ha-
keutui konkurssiin. Ilman sitä tutkintotyö olisi siirtynyt heti käyttöön ja näin ol-
len siitä olisi tullut välittömästi palautetta. Tutkintotyön oli siis tarkoitus olla läh-
tökohta, josta tilannetta olisi yrityksessä kehitetty. Konkurssiin johtivat useat
syyt, joita en tässä yhteydessä selvitä. Tällä hetkellä minulla ei ole tietoa, onko
tälle työlle koskaan mitään käyttöä. Itselleni päätavoitteeksi muodostui lähinnä
valmistuminen, ei tämän työn täydellisyys. Tässä työssä on kuitenkin esitetty nii-
tä faktoja, joita tulee eteen välttämättä, kun mietitään siirtymistä yhä enemmän
sähköiseen tiedonsiirtoon. Ainakin henkilökohtaisesti olisin nyt valmiimpi läh-
temään mukaan minkä tahansa yrityksen tietotekniikan kehityshankkeisiin.

Tietotekniikkajärjestelmät ja niiden kehittäminen on hyvin yrityskohtaista. Ylei-
siä ohjeita oikeisiin toimintatapoihin en pysty antamaan. Rakennusliikkeissä tie-
totekniikkajärjestelmien kehitys pitäisi ajatella kuten työkalujen hankinta: vanhat
ja loppuun käytetyt korvataan uusilla paremmilla koneilla. Kuten uudet työkalut-
kin, tietokoneet ja järjestelmät vaativat riittävän koulutuksen, jotta niitä osataan
käyttää tehokkaasti. Lähtökohdat onnistuneelle tietotekniikan toimintaympäris-
tölle ja tuottavalle käyttötavalle on mahdollista saada tästä työstä.

Tietotekniikka-alaan kuuluu merkittävänä osana jatkuva ja nopea kehittyminen.
Tietoturvallisuus on muuttunut yhdestä tietotekniikan kehityksen osa-alueesta
kattamaan kaikkea sähköistä tiedonsiirtoa. Nykyisin tehdään jopa kännyköihin
tietomurtoja. Tietoturvallisuus tulee siis muistaa tärkeimpänä kaikessa toimin-
nassa. Ensimmäinen asia mietittäessä tämän työn tuloksen siirtämistä käytäntöön
on *tutkia tekniikan kehittymisen luomat uudet mahdollisuudet.*

Toinen asia on *selvittää tarpeet ja olemassa olevan tekniikan hyödyntäminen*. Näistä kahdesta muodostuu jonkinlainen ratkaisu, jonka tehokkaan käytön edellytyksiä ovat riittävä koulutus sekä tukihenkilö, joka ylläpitää ja varmistaa kalliiden järjestelmien toimivuuden. Tietotekniikan kehittämistä suunnitellessa tulee myös muistaa, että on olemassa paljon IT-alan ihmisiä, joiden osaamista kannattaa ehdottomasti käyttää hyödyksi. Meidän rakennusalan ihmisten tuleekin keskittyä siihen, mitä parhaiten osaamme käyttäen IT-laitteita työkaluina.

LÄHTEET

Painetut lähteet

1. Keogh, Jim, Verkkotekniikat: tehokas hallinta, Edita Oyj 2001, 404 sivua, ISBN 951-826-434-1.
2. Kolari – Sirola – Veistola, Internet osana liiketoimintaa, Gummerus Kirjapaino Oy 2000, 130 sivua, ISBN 952-5344-13-4.
3. Mertanen, Juha, Pane yritys liikkeelle: Mobiiliratkaisut liiketoiminnan tukena, Talentum Media Oy 2004, 260 sivua, ISBN 951-762-828-5.
4. Rakennusalan koulutus- ja osaamisbarometri 2004, RIL –RIA –RKL –SAFA –LVI -Keskusliitto – Rakennusliitto – Rakennusteollisuus RT, 63 sivua.
5. Valtiovarainministeriö, hallinnon kehittämisosasto: Turvallinen etäkäyttö turvattomista verkoista, 2/2003, 85 sivua, ISBN 951-804-395-7.

Painamattomat lähteet

6. Tampereen ammattikorkeakoulun Rakennusalan IT-projektityöryhmän yhteyshenkilö Kim Koskinen.
7. Tietohallintokäsikirja, Rakennusliike Ari Raiskio Oy, työversio, tekijä: Janne Lepistö, Jyväskylän Yliopisto/Tietotekniikan Tutkimusinstituutti.

Sähköiset lähteet

8. Bulldog NetStore. [www-sivu] [viitattu 12.4.2005]. Saatavissa:
www.bdog.fi.
9. NetOp-ohjelmistotuotteet. [www-sivu] [viitattu 9.4.2005]. Saatavissa:
www.netop.fi.

LIITTEET

1. Lyhenteitä ja teknisiä termejä, 3 sivua /4/.

LYHENTEITÄ JA TEKNISIÄ TERMEJÄ

Lähteenä käytetty valtiovarainministeriön julkaisua /4/.

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line. Suomessa yleisimmin käytetty DSL -tekniikka.
DSL	Digital Subscriber Line. Yleisnimitys siirtotekniikoille, joita käyttäen tavalliselle puhelintilaajajohdolle voidaan toteuttaa laajakaistainen (jopa useita kymmeniä Mbit/s) tiedonsiirtoyhteys. Käytännön toteutustekniikoita ovat mm. ADSL, SDSL, VDSL.
FTP	File Transfer Protocol. TCP/IP -pohjainen standardisoitu tiedonsiirtokäytäntö.
GPRS	General Packet Radio Service. GSM-verkkojen pakettivälitteinen tiedonsiirtoteknologia, joka mahdollistaa teoriassa jopa 115 kbit/s siirtonopeuden.
HTML	Hypertext Mark-up Language. Internetin selainsovellusten dokumenttien määrittelykieli.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol. IETF :n määrittelemä Internetin selainkäytön yhteyskäytäntö. HTTP :n TLS -salaukselle varustettu versio on S-HTTP .
IEEE	Institute for Electrical and Electronics Engineers. Organisaatio, jonka laatimat standardit ovat levinneet laajaan käyttöön erityisesti lähiverkkojen toteutuksessa (IEEE 802-standardiperhe).
IP	Internet Protocol. Internetin verkkokerroksen standardi yhteyskäytäntö.
IPSec	Internet Protocol Security. IETF -suositus IP-verkon liikenteen suojaamiseksi pakettitasolla käyttämällä salaustekniikkaa.
ISDN	Integrated Services Digital Network. Televerkkostandardi, jonka pohjalta nykyinen puhelinverkko on enimmäkseen toteutettu.
IT	Information Technology = tietotekniikka

palomuri	Järjestelmä, joka on suunniteltu estämään luvaton ja asiaton liikenne verkosta tai verkkosegmentistä toiseen. Usein palomuurin päätehtävä on tutustua suojamuuri Internetin tai muun avoimen verkon ja organisaation sisäisen suljetunverkon välille. Palomuuritekniikka perustuu muurin läpi kumpaankin suuntaan kulkevan liikenteen suodattamiseen edeltä määriteltyjen sääntöjen mukaisesti. Vain luvalliset paketit päästetään läpi, muut hylätään.
POP	Post Office Protocol. Käyttäjän päätelaitteen ja sähköpostijärjestelmän välinen salaamaton yhteyskäytäntö.
proxy	= välipalvelin, välityspalvelin. Tietoverkon ja paikallisen järjestelmän välissä oleva palvelin, joka voi toimia esimerkiksi tietojen hakua nopeuttavana välivarastona tai turvapalvelimena.
reverse proxy	Välityspalvelin, joka piilottaa taustallaan olevien palvelinten verkkoidentiteetin ja näkyvyyden käyttäjille. Nimitystä käytetään erottamaan ko. ”forward proxy”:sta, joka piilottaa palvelimelta niitä käyttävien käyttäjien verkkonäkyvyyden.
S-HTTP	HTTP -yhteyksikäytännön TLS -turvakäytännön avulla suojattu versio. S-HTTP-käytäntöä vaativan web-sivun tunnus alkaa ”https”.
SSH	Secure shell. Suomessa kehitetty suojattu yhteyskäytäntö, joka perustuu hybridisalaukseen.
SSL	Secure Sockets Layer. Netscape-yhtiön kehittämä yhteyskäytäntö, jossa salaista avainta käyttämällä luodaan turvallinen tiedonsiirtoyhteys TCP/IP-verkossa.
stealth-moodi	Palomuurin toimintatapa, jossa hylättyihin paketteihin ei reagoida mitenkään, jolloin niiden lähettäjä ei tiedä, onko niiden aiottua kohdetta olemassakaan.
TCP	Transport Control Protocol. Internetin kuljetuskerroksen standardi yhteyskäytäntö.
TLS	Transport Layer Security. SSL -yhteyksikäytäntöön perustuva, siitä edelleen kehitetty yhteyskäytäntösuositus, jonka versio 1.0 vastaa toiminnallisesti SSL v.3.0:aa.
VLAN	Virtual Local Area Network = virtuaalinen lähiverkko. Yhteen fyysiseen lähiverkkoon muodostettu looginen verkkosegmentti.

VPN	Virtual Private Network, suojaverkko. Avoimeen verkkoon tiettyjen käyttäjien välille muodostettu suljettu verkko, jonka sisäisessä liikenteessä käytetään salakirjoitusta ja käyttäjän todennusta, joten se säilyy luottamuksellisena muilta avoimen verkon käyttäjiltä.
WLAN	Wireless Local Area Network = langaton lähiverkko. Radiotekniikkaan perustuva lähiverkko, jonka toteutus useimmiten perustuu IEEE 802.11- standardiperheeseen.
älypuhelin	Matkapuhelin, jolla on PDA-ominaisuudet ja jossa on mahdollisuus asentaa ja ajaa erillisiä sovellusohjelmia.