



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

JOONA SJÖHOLM

# **IT-infrastruktuurien integraatio**

TIETOJENKÄSITTELYN TUTKINTO-OHJELMA  
2022

|  |                                     |                             |
|--|-------------------------------------|-----------------------------|
| Tekijä<br>Sjöholm, Joonas  | Julkaisun laji<br>Opinnäytetyö, AMK | Päivämäärä<br>Toukokuu 2022 |
|  | Sivumäärä<br>53                     | Julkaisun kieli<br>Suomi    |
| Julkaisun nimi<br><b>IT-infrastruktuurien integraatio</b>  |                                     |                             |
| Tutkinto-ohjelma<br>Tietojenkäsittely  |                                     |                             |
| <p data-bbox="295 672 1437 716">Tiivistelmä</p> <p data-bbox="295 739 1437 963">Yrityskauppoja tehdään nykyään paljon. Näissä tilanteissa lähes aina täytyy tehdä muutoksia yrityksiin, joko molempiin tai vain toiseen. Muutosten joukkoon kuuluvat myös IT-infrastruktuuri ja tämän tuomat pulmat. Muutokset voivat olla pieniä kuten käyttäjien hallinta ja pienen määrän datan siirto toisesta järjestelmästä toiseen, tai vaihtoehtoisesti suuria kuten täysin uuden infrastruktuurin rakentaminen lähes tyhjästä tai massiivisen datan integrointi.</p> <p data-bbox="295 996 1437 1153">Tässä opinnäytetyössä tutkittiin yleistä asiaa IT-infrastruktuurista yrityksessä, kahden eri IT-infrastruktuurin integrointia yhteen sekä tarkemmin projektikohtaista toteutusta. Integraation ja projektin kannalta syvennyttiin erityisesti suunnittelu- ja toteutusvaiheeseen.</p> <p data-bbox="295 1187 1437 1478">Opinnäytetyössä on käytetty käytännön esimerkkiä oman kokemuksen pohjalta sekä teoreettista tietoa eri lähdemateriaaleista. Käytännön esimerkki pohjautuu todelliseen projektiin. Projektin kohdalla yritysten nimet on jätetty anonymiksi pyynnöstä, joten tekstissä näitä käsitellään nimikkeillä yritys X ja yritys Y. Projekti, jota on käytetty esimerkkinä, toteutettiin opinnäytetyön kirjoittamisen aikana. Tämän lopputulos toimii opinnäytetyön näyttönä. Esimerkkinä olevassa projektissa yritys X on ostanut yrityksen Y liiketoiminnan ja näiden IT-infrastruktuuri tullaan yhdistämään mahdollisimman yhtenäiseksi.</p> <p data-bbox="295 1512 1437 1702">Yritysten täysinäinen integraatio on laaja prosessi, mikä kattaa kaikki yrityksen osapuolet. Projektin suunnittelu ja suunnitelma ovat tärkeässä osassa, jotta toteutus voidaan tehdä hyvällä onnistumismahdollisuudella. Lopputuloksen sekä nykytilan ja tavoitetilan vertailussa toteutusvaihe on tärkeässä osassa. Opinnäytetyön rajaus keskittyy näistä syistä eniten näihin kahteen aiheeseen.</p> |                                     |                             |
| <p data-bbox="295 1762 1437 1803">Avainsanat</p> <p data-bbox="295 1803 1437 1906">Tietotekniikka, IT, Integraatio, IT-infrastruktuuri, Software, Hardware, Networking, Suunnittelu, Projekti, Toteutus</p>  |                                     |                             |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Author<br>Sjöholm, Joonas  | Type of Publication<br>Bachelor's thesis | Date<br>May 2022                   |
|  | Number of pages<br>53                    | Language of publication<br>Finnish |
| Title of publication<br><b>Integration of IT-infrastructure</b>  |  |                                    |
| Degree programme<br>Business Administration  |  |                                    |
| Abstract <p>Nowadays companies are making a lot of acquisitions. During acquisition companies almost always need to make changes either for both companies or only for the other. The changes also include IT-infrastructure and the dilemmas it brings. The changes can be small, such as managing users and importing a small amount of data from one system to another. Alternatively, the changes can also be large, such as building completely new infrastructure from scratch or integrating massive amount of data.</p> <p>In this thesis, the idea was to research generally about IT-infrastructure, IT-infrastructure in a company and integration of two different IT-infrastructures together. There was also used realistic example of one project implementation that was ongoing during writing thesis. Project implementation was focused on planning and implementation phases.</p> <p>The thesis uses example project based on my own experience and theoretical information from different source materials. Practical example is based on real project. The names of the companies in the project have been left anonymous on request. Hence companies are called X/Y in the thesis. The result of this project serves as a display for the thesis. An example project situation is that company X has acquired company Y's business and their IT-infrastructure will be integrated as similar as possible.</p> <p>Full integration of companies is a broad process that covers all parties in the company. Planning and actual plan plays an important role on this project as it defines chance of success on implementation phase. Implementation phase is important part regarding to outcome of this project. For these reasons, the delimitation of the thesis focuses most on these two topics regarding to project.</p> |  |                                    |
| Keywords<br>Information technology, IT, Integration, IT-infrastructure Software, Hardware, Networking, Planning, Project, Implementation   |  |                                    |

# SISÄLLYS

|  |    |
|--|----|
| 1 JOHDANTO .....   | 6  |
| 1.1 Aiheen valinnan tausta ja rajaus.....                  | 7  |
| 1.2 IT-infrastruktuurin integroinnin projekti.....         | 7  |
| 2 IT-INFRASTRUKTUURI YRITYKSESSÄ .....                     | 9  |
| 2.1 IT-infrastruktuurin peruskomponentit.....              | 9  |
| 2.1.1 Fyysiset laitteet - Hardware .....                   | 9  |
| 2.1.2 Sovellukset - Software .....                         | 10 |
| 2.1.3 Verkotus - Networking .....                          | 11 |
| 2.2 IT-infrastruktuurin muokkaus yrityskaupan jälkeen..... | 11 |
| 2.3 Projektin IT-infrastruktuurit aloituspisteessä.....    | 13 |
| 3 SUUNNITTELU .....  | 15 |
| 3.1 Integroinnin suunnittelun aloitus.....                 | 16 |
| 3.2 Integroinnin suunnitelma .....                         | 17 |
| 3.2.1 Aikataulu ja budjetointi .....                       | 18 |
| 3.2.2 Liiketoiminta ja henkilöstö .....                    | 21 |
| 3.3 Projektin suunnittelu .....                            | 23 |
| 3.3.1 Suunnitelman aloitus - nykytila.....                 | 24 |
| 3.3.2 Suunnitelman eteneminen – tavoitetila.....           | 28 |
| 3.3.3 Suunnitelma .....                                    | 28 |
| 4 TOTEUTUS .....   | 33 |
| 4.1 Projektin toteutus .....                               | 33 |
| 4.1.1 Laitteet ja tarvikkeet .....                         | 35 |
| 4.1.2 Paikan päällä suoritettavat toimet.....              | 38 |
| 4.1.3 Testaus ja viimeiset muutokset.....                  | 42 |
| 5 PROJEKTIN ARVIOINTI.....                                 | 46 |
| 5.1 Suunnittelu- ja toteutusprosessin arviointi .....      | 46 |
| 5.2 Projektin lopputuloksen arviointi .....                | 47 |
| 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....                          | 49 |
| 7 YHTEENVETO .....   | 50 |
| LÄHTEET  |    |

## SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 4G/5G-yhteys            | Langaton tiedonsiirtotekniikka  |
| Cisco Meraki            | Kattava pilviohjattu verkkopalveluratkaisu. Cisco Merakilla on sekä sovelluksia että fyysisiä laitteita liittyen verkotukseen.    |
| ERP-järjestelmä         | Enterprise Resource Planning eli toiminnanohjausjärjestelmä. Projektin kohdalla käytetään SAP-nimistä järjestelmää.               |
| Integraatio             | Kahden erillisen asian yhdistäminen   |
| IPv4-osoite             | Numerosarja, jota käytetään IP-verkkoihin kytkettyjen verkkosovittimien ja laitteiden yksilöimiseen                               |
| IT                      | Information Technology eli tietotekniikka   |
| IT-infrastruktuuri      | Sisältää koko tietotekniikan ympäristön   |
| Panda ohjelmisto        | Panda System Management on ohjelmisto, jota käytetään laitteiden etävalvontaan ja hallintaan.                                     |
| RJ45-liitin/portti      | Liitin/portti johon Ethernet-tiedonsiirtokaapeli kytketään  |
| SD-WAN                  | Uuden sukupolven yritysverkottamisratkaisu, joka toimii yritysten toimipisteiden välisten verkkojen toteutuksessa ja hallinnassa. |
| Site to site VPN-yhteys | VPN-ratkaisu, joka luo virtuaalisen sillan, joka yhdistää eri sijaintien verkot ja liittää niiden kommunikoinnin yhteen.          |
| VPN-client ohjelma      | Tietokoneelle asennettu ohjelma, jonka avulla voidaan toisesta verkosta ottaa yhteys toisessa toimipaikassa toimivaan verkkoon.   |

## 1 JOHDANTO

Yrityskauppaa käydään jatkuvasti ja eri kokoisten yritysten konserni on usein muuttuva. Yrityskaupan taustalla voi olla monia syitä kuten parantaa kohdeyrityksen suorituskykyä, hyödyntää yrityksen toimialakohtaista skaalautuvuutta tai nopeuttaa jommankumman yrityksen tuotteiden markkinoille pääsyä. (Goedhart & Koller & Wessels, 2016). Kahden eri yrityksen yhdistyessä on huomioitava monta aspektia kuten taloudelliset, sosiaaliset, rahoitukselliset ja velvoitteisiin liittyvät seikat (Yrityspörssin www-sivut 2022). Yritysten IT (information technology) eli informaatioteknologian ympäristön yhdistäminen ei kuitenkaan aina tule heti ensimmäisten aiheiden joukossa mieleen, kun lähdetään suunnittelemaan yritysten integrointia. Kuitenkin ennakkoinnin puute IT-järjestelmien yhdistämisessä on yksi suurimmista esteistä onnistuneelle fuusiolle ja hankinnalle (Newman, 2016).

Kun yritys ostetaan tai liitetään osaksi toista yritystä, tulee esiin monta eri ongelmaa ratkottavaksi. Yksi näistä on IT (Information Technology) eli tietotekniikan infrastruktuurien integrointi. Todella monessa yrityksessä on nykypäivänä käytössä IT-laitteita, eri sovelluksia ja ympäristöjä. Osa yrityksistä toimii ilman suurta IT-infrastruktuuria, eikä näihin välttämättä tarvitse integraation yhteydessä tehdä muutoksia. Monessa erityisesti suuremmassa organisaatiossa IT-infrastruktuuri on tärkeässä roolissa. Monet yritykset käyttävät dataa, moderneja viestintämenetelmiä sekä erilaisia ohjausjärjestelmiä tietoteknisillä laitteilla. Kaikki järjestelmät eivät keskustele keskenään ja jokaisella yrityksellä on omanlainen IT-infrastruktuuri, jonka vaihtelu on laajaa. Riippuen yrityksen koosta ja siitä, kuinka persoonalliseksi infrastruktuuri on rakennettu, integrointi voi olla joko helppo tai työläämpi projekti. Yleisimmin projektiin kuuluu suunnitteluvaihe, toteutusvaihe sekä testausvaihe. Vaiheet voivat vaihdella tapauskohtaisesti sekä tämän lisäksi voi esiintyä muita vaihteita, mutta peruseriaate pysyy lähes samana, olipa kyseessä pienempi tai laajempi projekti.

## 1.1 Aiheen valinnan tausta ja rajaus

Opinnäytetyön aiheena on IT-ympäristöjen integraatio yritysten integroinnin yhteydessä. Valitsin aiheen, koska aihe on mielenkiintoinen monesta näkökulmasta sekä olen tällä hetkellä itse mukana toteuttamassa IT-ympäristön integrointiprojektia. Itselläni ei ole aikaisempaa kokemusta yritysten integroinnista eikä IT-ympäristöjen yhdistämisestä. Aihe on yleisesti ottaen laaja, jonka takia rajaus on ollut tärkeä eikä opinnäytetyö sisällä yleistä asiaa yritysten integroinnista paljon. Aihe on myös yrityksen näkökulmasta tärkeä. Projektin pohjalta osaan kertoa myös omaa kokemustani aiheesta ja tätä kautta opinnäytetyöhön liittyvä projekti on toiminut myös lähteenä.

Opinnäytetyön rajaus keskittyy suurilta osin IT-infrastruktuurin integroinnin suunnittelu- sekä toteutusvaiheeseen. Opinnäytetyössä käydään läpi yleistä asiaa IT-ympäristöistä, niiden integroinnista eri yritysten välillä sekä tarkempaa käytäntöä siitä, miten oman kokemukseni mukaan yhden konkreettisen esimerkin kanssa toimitaan. Suoranaista yleistä kaavaa integraatiolle ei ole, joten yksityiskohtaisempi sisältö keskittyy toteutettavaan projektiin. Vaikka mikään integraatio ei ole täysin samanlainen, vertaamalla onnistuneita ja jollain tavoin epäonnistuneita integrointeja nähdään tiettyjä avaintekijöitä, joiden avulla saadaan tuotettua toivottu lopputulos. Näitä yleisiä asioita on käyty opinnäytetyössä läpi.

## 1.2 IT-infrastruktuurin integroinnin projekti

Opinnäytetyöhön liittyvä projekti alkoi hieman ennen opinnäytetyön kirjoittamisen aloittamista. Projekti oli kuitenkin vasta alkutekijöissä ja projektin toteuttamisen aikataulu on lähes sama kuin opinnäytetyön. Projektin yritykset, joiden IT-ympäristöt integroidaan yhteen, on pidetty opinnäytetyössä anonyymeinä.

Projektin lähtökohdat: Yritys X on ostanut yrityksen Y liiketoiminnan ja nyt yritys Y:n IT-infrastruktuuri liitetään voimassa olevaan yrityksen X infrastruktuurimalliin. IT-ympäristön integroinnin lopputavoitteena on yhdistää yrityksen Y verkot, fyysiset IT-laitteet sekä sovellukset yrityksen X nykyisiin järjestelmiin. Näiden lisäksi tavoitteena on hyödyntää yrityksen X ERP-järjestelmää (Enterprise Resource Planning) eli

toiminnanohjausjärjestelmää yrityksessä Y. Molemmat yritykset toimivat samalla teollisuuden alalla.

Opinnäytetyön kannalta projektin tavoitteena on tuoda esille yritysten IT-infrastruktuurin nykytila, tavoittila, keinot miten tavoitettiin päästään ja projektin toteutus. Oma osuuteni projektissa sisältää IT-infrastruktuurin yhdistämisen sisältäen verkot, fyysiset laitteet ja ohjelmistot. ERP-järjestelmän integrointi järjestelmän sisällä on erillinen projekti, josta vastaa toinen tiimi. ERP-järjestelmän käyttöönotto yrityksessä Y on yksi merkittävimmistä tavoitteista liiketoiminnan kannalta ja ERP-järjestelmä vaatii toimiakseen hyvin toteutetun IT-infrastruktuurin. Näin ollen opinnäytetyössä on hieman käyty läpi ERP-järjestelmän toimintaa ja miten tämä liittyy IT-infrastruktuuriin, mutta itse ERP-järjestelmän integrointi osuutta ei ole tarkennettu.

## 2 IT-INFRASTRUKTUURI YRITYKSESSÄ

Tietotekniikan (IT) infrastruktuuri on laaja käsite, minkä sisältö vaihtelee yrityksittäin. Yrityksen IT-infrastruktuuri sisältää kaikki laitteistot, ohjelmistot ja verkkoresurssit, joita tarvitaan IT-palvelujen toimittamiseen organisaatiossa. (Sumo logic www-sivut 2022). IT-infrastruktuuri voi olla käytössä pilviteknologiajärjestelmässä, organisaation omissa tiloissa tai yhdistettynä. IT-infrastruktuuri sisältää komponentteja, joita tarvitaan yrityksen IT-ympäristöjen käyttämiseen ja hallintaan. Näihin komponentteihin kuuluu muun muassa aiempien lisäksi käyttöjärjestelmä (OS) ja tietojen tallennus. (RedHat www-sivut 2019).

Kahden eri yrityksen IT-ympäristön yhdistämisessä näitä komponentteja voi löytyä paljon ja ne usein eroavat toisistaan. Näistä täytyy päättää mitkä otetaan pois käytöstä, mitkä pidetään ja mitkä lisätään jommankumman yrityksen IT-ympäristöön. Joissain yritysten integraatioissa IT-ympäristöjä ei välttämättä lainkaan yhdistetä toisiinsa vaan ne pidetään täysin erillisinä.

### 2.1 IT-infrastruktuurin peruskomponentit

Yleisimmät ja pakolliset infrastruktuurin komponentit ovat fyysiset laitteet (Hardware), sovellukset (Software) sekä verkotus (Networking). Nämä käsitteet kattavat laajan alueen, mutta periaate toimii niin pienessä kuin suuressa yrityksessä. Esimerkiksi jos yrityksellä on käytössä tietokone, internet-yhteys sekä Microsoft Outlook - sähköpostiohjelma, ovat kaikki peruskomponentit käytössä. Isommassa yrityksessä taas voi olla monia verkkolaitteita, satoja tietokoneita ja useita palvelimia sekä monta eri sovellusta.

#### 2.1.1 Fyysiset laitteet - Hardware

Fyysisiin laitteisiin sisältyvät palvelimet, datakeskukset, tietokoneet, reitittimet, kytkimet ja muut fyysiset IT-varusteet (IBM www-sivut 2022). Näistä lähes jokaisessa yrityksessä täytyy vähintään olla internet-yhteyden jakava laite sekä tietokone. Suuremmissa yrityksissä tulee pian tarpeelliseksi myös kytkimet, palvelimet sekä datan

varastointilaitteistot. Riippuen miten yrityksen IT-infrastruktuuri on rakennettu, nämä kaikki laitteet ovat joko yrityksen omissa tiloissa tai vaihtoehtoisesti osa ulkopuolisessa datakeskuksessa.

Kaikkien IT-laitteiden välillä on eroja. Riippuen infrastruktuurin laajuudesta ja mitä ominaisuuksia laitteilta halutaan, vaihtoehtoja löytyy laidasta laitaan sekä halvemmasta kalliimpaan. Tietokoneissa ja palvelimissa eroja löytyvät prosessoritehoista, muistikapasiteetista ja elinkaaresta, kun taas kytkimissä toinen malli voi olla niin sanottu ”tyhmä kytkin” (Dumb switch), jolla ei ole erillisiä konfiguraatioita tai ”viisas kytkin” (Smart switch), joka voi olla etäkäytettävä ja porttikohtaisesti konfiguroitavissa. IT-laitteita hankittaessa määritellään yrityksen tarpeet ja kuinka IT-laitteita voidaan hallita tai skaalata tulevaisuuden tarpeiden mukaan.

### 2.1.2 Sovellukset - Software

Sovelluksilla tarkoitetaan erilaisia alustoja ja ohjelmia, joita yrityksessä käytetään. Näihin kuuluvat esimerkiksi verkkopalvelimet, sisällönhallintajärjestelmät, käyttöjärjestelmät, etähallintaohjelmat sekä verkkolaitteiden hallintaohjelmat. (RedHat www-sivut 2019). Sovelluksiin kuuluvat esimerkiksi myös laajasti käytetyt Microsoftin Office -ohjelmat kuten Word, Excel ja Powerpoint.

Kuten laitteissa, myös sovelluksissa on paljon eroja ja näitä on saatavilla moniin eri tarpeisiin. Yleisistä sovelluksista kuten virustorjuntaohjelmistoista löytyy monia vaihtoehtoja eri tarjoajien välillä. Sovelluksia voidaan myös räätälöidä yritysکوhtaisesti ja näin ollen ne eivät välttämättä toimi toisessa toimipisteessä yhtä tehokkaasti. Näistä yksi esimerkki on tehdasautomaatiojärjestelmät. Peruspohja sovelluksessa voi olla sama mistä lähdetään rakentamaan tehtaan järjestelmää, mutta usein tehtaot toimivat hieman eri tavalla ja näin ollen järjestelmiä täytyy räätälöidä toimipaikkakohtaisesti. Pienissä yrityksissä datan käsittelyyn ja kirjanpitoon voi riittää yleisesti helposti saatavilla olevat ohjelmat kuten Microsoft Excel, mutta laajemmassa organisaatiossa saatetaan tarvita suurempia ohjelmistoja, joissa Excel toimii vain työkaluna.

### 2.1.3 Verkotus - Networking

Verkotuksella tarkoitetaan laitteita ja dataliikennettä, joilla ohjataan verkkotoimintaa, hallintaa ja viestintää sisäisten sekä ulkoisten järjestelmien välillä. Verkotus koostuu internet-yhteydestä, verkon käyttöönotosta, palomuurista, suojauksesta sekä laitteistoista. Laitteistoihin kuuluu muun muassa reitittimet, kytkimet ja kaapelit (RedHat www-sivut 2019).

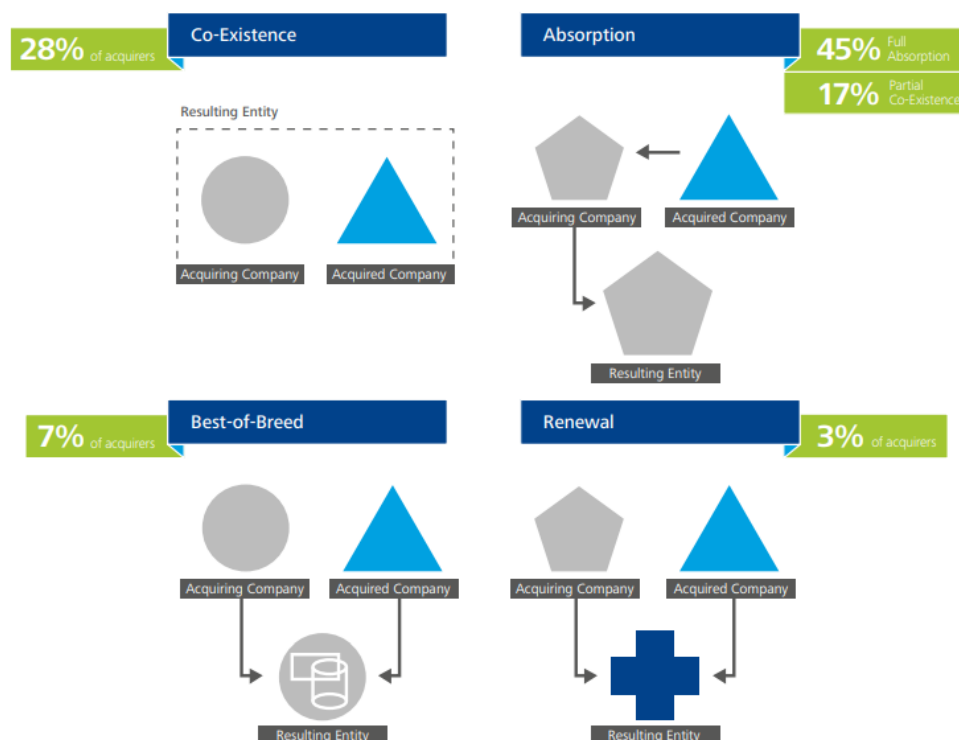
Kuten muissa IT-komponenteissa, myös verkkorakenteissa on paljon eroja. Nykypäivänä internet-yhteyteen löytyvät vaihtoehtoina kupariyhteys, kuitukaapeliyhteys tai langaton mobiiliverkko (4G/5G). Vaihtoehtojen välillä on hinta- ja nopeuseroja. Hintamerot koostuvat jatkuvista kuukausikuluista sekä kertakuluista, jotka yleensä tulevat laitteista, rakentamisesta tai asennuksesta. Jos yrityksen toimipaikkoja on eri puolilla valtiota tai eri valtioissa, voidaan myös tarvita VPN-yhteyksiä, jotta päästään samoihin sisäisen verkon palveluihin käsiksi. Näiden ratkaisujen päättämisestä ja rakentamisesta johtaa tarve ja tieto siitä, miten nyt ja tulevaisuudessa halutaan operoida. Kun internet-yhteys on olemassa, verkko otetaan käyttöön yrityksen vaatimin tavoin. Verkkoliikenteen yhteyteen liitetään myös palomuurit, erilaiset verkkosuojat sekä fyysisiä laitteita kuten aikaisemmin mainitut kytkimet. Verkkolaitteisiin pätee samat yleiset asiat kuin muihinkin IT-laitteisiin. Verkon suojauksiin löytyy erilaisia ohjelmia ja eritasoisia laitteita.

### 2.2 IT-infrastruktuurin muokkaus yrityskaupan jälkeen

Riippuen yritystoiminnan mallista hankitun yrityksen IT-ympäristöä täytyy joko muokata tai ei, mutta usein tätä päädytään muokkaamaan jollain tasolla. Kahden täysin erilaisen IT-ympäristön ylläpito tuo erilaisia haasteita moneen osa-alueeseen. Tästä syntyy päällekkäisiä kustannuksia lisensoinnista, tuesta ja ylläpidosta, jonka takia yrityksen menot kasvavat. Kun käytöstä löytyy useita erilaisia järjestelmiä, ne eivät välttämättä tarjoa helppoa tiedonvaihtoa toisten järjestelmien kanssa. Tuesta tulee haaste, koska usein tarvitaan kaksi erilaista osajaa, joka edellyttää kahta erillistä tukitiimiä. Tietotekniikan tukitiimi voi olla joko paikallinen tai ulkoistettu. Lisäksi taloudellisten, liiketoiminnan tukijärjestelmien ja toiminnanjärjestelmien integrointi ei ole helppoa, joskus jopa mahdotonta. (Flick, 2014).

Kuviossa 1 esitetään eri tapoja integroida IT-infrastruktuuri yrityskaupan yhteydessä. Yleisin (45 %) on toisen yrityksen täydellinen yhdistäminen toisen yrityksen voimassa olevaan malliin. Tätä tapaa käytetään myös opinnäytetyön projektin X/Y esimerkissä.

Choose most suitable IT M&A approach  
Fig. 10 – IT Integration Approaches



Kuvio 1. IT integrointi lähestymistapoja. (Deloitte, 2014).

Yhdistetty IT-infrastruktuuri voi tarjota useita etuja, kuten merkittäviä kustannussäästöjä sekä tulevaisuudessa laajemman järjestelmien integroinnin, mitkä parantavat tiedon saatavuutta. Tämä tukee tehokkaammin projektinhallintaa, taloudellista raportointia sekä tarkempaa budjetointia. (Flick, 2014). Myös ylläpito on tukiäimmin kannalta helpompaa, kun kaikki käyttäjät, laitteet ja palvelut ovat samassa IT-infrastruktuurissa.

### 2.3 Projektin IT-infrastruktuurit aloituspisteessä

Projektissa yrityksellä X on laaja IT-infrastruktuuri, joka kattaa useamman toimipaikan eri valtioissa. Yritys Y on aikaisemmin toiminut vähäisellä IT-ympäristöllä eikä toimipaikkoja ole ollut muualla. Näin ollen on loogista laajentaa ja implementoida yrityksen Y infrastruktuuri yrityksen X voimassa olevaan malliin. Integraation pää tavoitteena on saada tuotannon ja hallinnon ERP-järjestelmä toimimaan muiden yrityksen X toimipaikkojen kanssa sekä yhdistää muun IT-infrastruktuurin komponentit yhtenäiseksi. Tämä vaatii kartoituksen yritysten nykyisestä IT-infrastruktuurista, jotta voimme ymmärtää minkälaisesta projektista on kyse.

Molempien yritysten fyysiset laitteet ovat suurimmaksi osin yrityksen omissa tiloissa. Yrityksen X organisaatiolla on palvelimia ja datavarastoja myös ulkoisissa datakeskuksissa, joiden kautta muun muassa aiemmin mainittu ERP-järjestelmä toimii. Toimipaikkakohtaiset laitteet löytyvät paikallisesti fyysisinä laitteina. Yrityksellä X on palvelimia, datavarastolaitteita, satoja tietokoneita, lisävarusteita, kokoustekniikkaa ja muita IT-laitteistoja. Suurinta osaa näihin kuuluvista kriittisistä laitteista kuten verkkoja, palvelimia ja tietokoneita voidaan ylläpitää myös etänä. Näin ollen jokaiselle toimipaikalle ei tarvitse paikallista IT-henkilöstöä eikä jokaisen ongelman tai konfiguraation yhteydessä tarvitse matkustaa paikan päälle. Yrityksellä Y on vain muutama tietokone ja lisälaite. Palvelimia, datavarastoja tai laajaa verkkoinfrastruktuuria ei löydy lainkaan. Mitä yhteneväisempiä fyysiset laitteet eri toimipisteissä ovat, sitä helpompi on ylläpitää laajaa kokonaisuutta.

Ohjelmistoissa ja verkkolaitteissa pätevät samat mallit kuten fyysisissä laitteissa. Yrityksellä X on käytössä useita ohjelmia ja osa näistä on yksilöity toimipaikkakohtaisesti, mutta osaa ohjelmista kuten etähallintaohjelmia käytetään kaikilla toimipaikoilla. Yksilöityihin ohjelmiin kuuluvat esimerkiksi tehdasautomaatiojärjestelmät ja logiikan ohjaussovellukset, kun taas etähallintaohjelmat toimivat yhtä hyvin jokaisen toimipaikan tarpeissa. Yrityksellä Y ei ole käyttöjärjestelmien ja muutaman räätälöidyn ohjelman lisäksi juurikaan erillisiä sovelluksia käytössä. Tässä tapauksessa on melko helppo lisätä yrityksellä X voimassa olevat yleiset sovellukset käyttöön.

Yrityksen X verkotus on rakennettu useamman kytkimen, reitittimen, palomuurien ja VPN-yhteyksien kautta. Verkotuksessa on myös käytetty hyödyksi aliverkotusta sekä staattista IPv4-konfigurointia. Aliverkotuksella tarkoitetaan aliverkkoa, joka on toisen verkon sisällä. Aliverkot tekevät verkoista tehokkaamman, koska verkkoliikenteen ei tarvitse mennä niin pitkää matkaa läpi koko verkon, vaan tämä voi liikkua lyhyempiä reittejä aliverkon sisällä. (Cloudflare www-sivut 2022). IPv4-osoitteita on hyödynnetty aliverkotuksen kanssa sekä selkeyttämään IP-osoitekäytäntöä organisaation tasolla. Yrityksen X verkkoa voi monitoroida ja muokata etänä reaaliaikaisesti. Yrityksellä Y internet-yhteys tulee reitittimeen, joka jakaa yhteyden yhden ”tyhjän kytkimen” avulla vain muutamaan tietokoneeseen. Tässä tapauksessa monitorointi- tai muokkausvaihtoehtoa ei ole. Yrityksellä X verkkoja on hyödynnetty niin tuotannossa kuin hallinnon puolella. Yrityksen Y tuotanto toimii ilman mitään IT-laitteita tai dataa. Yrityksen Y verkkoa ei ole myöskään millään tapaa optimoitu tai rajattu. Kun yleinen IT-infrastruktuuri yhdistetään toisen malliin, verkotuksen samankaltaisuus on hyvä tehdä alusta asti oikein.

### 3 SUUNNITTELU

”Yrityskaupoissa ja niiden suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota järjestelyn tarkoitukseen, koska väärällä toteutustavalla hankinnan lopputulos ei välttämättä vastaa järjestelylle asetettua tavoitetta. (Säilä, 2021)” Säilän sanoja lainaten voidaan todeta suunnitelmalla olevan suuri vaikutus lopputulokseen. Myös vanha sananlasku ”Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty” pätee tässä asiassa. Sananlaskussa on kuitenkin ansana se, että suunnittelee liian paljon eikä pääse todellisuudessa toteutusvaiheeseen ajoissa tai pahimmassa tapauksessa lainkaan. Samoja ansoja voi piillä laajemmassa projektissa, jossa mukana on useampi henkilö ja yritysten integraation yhteydessä yleensä myös usean toimialueen ja toimipaikan edustajia.

Ensimmäinen vaihe lähestyä yritysten integrointia on suunnittelu, jonka pohjalta tehdään suunnitelma. Myös suunnittelussa voi olla useampia vaiheita. Aluksi täytyy kartoittaa eri yritysten nykytila IT:n kannalta kuten kappaleessa 2.4 mainittiin. Kun peruskomponentit ovat tiedossa, voidaan suunnitella, miten nämä yhdistetään järkevästi ja tehokkaasti. Täytyy myös ottaa huomioon data, käyttäjät ja muut peruskomponentteja sivuavat asiat. Dataa eli tietoa voi olla yrityksen sisällä todella pienistä määristä lähtien todella suuriin määriin. Jos yhdistettävällä yrityksellä on suuri määrä dataa ja kaikki tämä halutaan säilöä, tarvitaan niin tilaa kuin alustat mihin tämä sijoitetaan. Data on laaja käsite ja tämä kattaa nykypäivänä puhekielessä kaikki tiedostot ja informaatiot, joita tietokoneet käyttävät. Se sisältää monia eri tiedostomuotoja ja muita formaatteja kuin suoranaiset tiedostot. Näille täytyy löytää oma paikka ja suunnitella, miten dataa hallitaan, koska data itsessään ei hyödytä ketään ilman sen analysointia. Jos datan määrä ja vaihtelevuus on suurta, datan migraatio saattaa paistaa yhtä suureksi projektiksi kuin monen muun osan integroiminen. Opinnäytetyön projektissa datan migraatio osuus jäi vähälle, koska yrityksellä Y ei ollut sähköpostien ja muutamien OneDrive-kansioiden lisäksi paljon dataa.

IT-infrastruktuurien vertailu on hyödyllistä ottaa huomioon. Ennen suunnitelman tekoa verrataan, kumman yrityksen IT-infrastruktuuri on kokonaisuudeltaan parempi ja kumpaan on mahdollista liittää toinen vai onko paras jättää infrastruktuurit yhdis-

tämättä. Yritysten yhdistyessä toisessa yrityksessä voi olla useampi toimipaikka ja kaikkien näiden IT-ympäristöt ovat samantyyllisiä, jolloin tähän malliin on helpompi integroida uusi toimipiste. Joissain tapauksissa voi kuitenkin olla helpompi yhdistää hankkivan yrityksen IT-ympäristö hankittavaan, jos tällä on olemassa parempi malli.

### 3.1 Integroinnin suunnittelun aloitus

Kun yritykset ollaan yhdistämässä tai on jo yhdistetty, tarvitaan alkuun selvitys mikä on IT-infrastruktuurien nykyinen tila. Arvioidaan missä IT on tänään, minne se saataan haluta tulevaisuudessa muuttua sekä sen kyky ja valmius liikkua. Mitä pitää tapahtua ennen kuin suuria muutoksia voidaan tehdä? Kuinka skaalautuvia järjestelmät ovat ja onko organisaatiossa taidot sekä projektinhallintakyky tehdä muutokset ilman ulkoista apua. Kartoitetaan mitä tietoja tarvitaan, yleinen käyttäjätyytyväisyys ja infrastruktuurin rakenne. (Davis & Kummer 2012, 153). Tämän tyyppisiin kysymyksiin on hyvä kartoittaa vastaukset ennen suunnitelman rakentamista. Kysymykset ja niiden prioriteetit vaihtelevat tapauskohtaisesti ja kaikkia yksityiskohtia ei tarvitse jokaisessa projektissa käydä läpi.

IT-infrastruktuurin nykytila molemmissa yrityksissä sekä organisaatiossa kokonaisuutena on aloituspiste jokaisessa tapauksessa. Joissain tapauksissa kartoitus voi olla lyhyt ja päädytään haluttuun tilaan ilman suuria muutoksia. Näitä tapauksia on kuitenkin huomattavasti harvemmin kuin niitä, joissa kattava kartoitus on tärkeä. Ensin listataan infrastruktuurien peruskomponentit eli laitteistot, verkotus ja sovellukset yleisellä tasolla. Tämän jälkeen voidaan miettiä tavoitetilaa ja onko asia mahdollinen toteuttaa yleisen kartoituksen perusteella. Jos yleinen kartoitus ei riitä, täytyy perehtyä tarkemmin yksityiskohtiin.

Kun nykytilan kartoitus on valmis ja tavoitetila on pääpiirtein saatu selville, voidaan lähestyä suunnitelman tekoa. Tavoitetilaan pääsemiseksi tehtävät toimenpiteet käydään yksityiskohtaisesti läpi suunnitelmaa laatiessa. Ennen kuin voidaan muodostaa projektille lopullinen suunnitelma, tarvitaan aikataulu, budjetti ja yhteistyötä muiden toimialueiden henkilöiden kanssa. Usein aikataulu määrittyy johtoportaan kautta joko logistisista, lakiasioista tai muista vastaavista syistä johtuen. IT-ympäristön yhdistä-

minen on harvoin nopea prosessi ja näin ollen aikataulut on tärkeää. Kun yleiset aikaraamit projektille on määritelty, tehdään tarkempi aikataulusuunnitelma, milloin mikäkin täytyy olla valmis. Nykypäivänä monia asioita voi tehdä etänä internet-yhteyden ja VPN-yhteyksien välillä. Jos projektin henkilöstöä ei ole täyspäiväisesti työskentelemässä hankitulla toimipaikalla, kannattaa jo suunnitelmassa huomioida mitä asioita voi tehdä etänä ja mitkä vaativat paikalla olemisen. Myös suuri osa fyysisistä laitteista ovat konfiguroitavissa ennakkoon. Tämän avulla säästetään matkajoissa, jos yritysten välillä on pidempi matka.

Koko integraatioon on usein määritelty tietty budjetti ja tätä voidaan tarvittaessa säätää suunnittelun edetessä. Suuret IT-muutokset ovat kalliita (Davis & Kummer 2012, 153). Vaikka lainauksesta on jo aikaa, tietotekniikan kustannukset eivät ole yleisesti ottaen laskeneet. IT-infrastruktuurin integroinnin budjettisuunnitellussa käydään läpi laitteiden hankinnan hinnat, mahdolliset uudet sovellukset ja näiden implementointi toimipaikassa sekä verkon muutokset ja mahdolliset kaapeloinnit. Tarkkaa budjettia on vaikea tehdä ennen tarkentavaa suunnitelmaa, jossa voidaan ottaa huomioon kaikki yksittäiset kulut. Budjetin rajausta ja päätökset vaihtelevat riippuen yrityksistä ja projektista. Kaikissa tapauksissa budjettia ei edes aseteta, mutta vaikka IT-ympäristöjen yhdistäminen olisi yksinkertaisempi prosessi, täysin ilmaiseksi tätä on mahdoton toteuttaa. Kulut syntyvät joko uudistuksista, hankinnoista tai vähintään työtunneista.

### 3.2 Integroinnin suunnitelma

Laajan projektin hyvät alkuvaiheiset auttavat pitkälle prosessissa. Tiedostetaan mikä on tavoite ja mitä suunnitelmassa on otettava huomioon. Tämän pohjalta voidaan rakentaa vankka perusta eli suunnitelma, jota lähdetään toteuttamaan käytännössä. On mahdotonta määrittää yleistä suunnitelmapohjaa kaikille IT-infrastruktuurin integrointiprojekteille, koska nämä vaihtelevat laajasti riippuen minikä tyypisestä yrityksestä on kyse ja mitä kaikkea hankittuun toimipaikkaan halutaan. Yleinen malli voidaan silti tehdä ja muokata tätä sopivaksi omaan projektiin. Yritysten yhdistämisiä on tapahtunut jo kauan, joten muiden kompastuskivistä opin ottaminen voi tulla hyödyksi. Suunnittelu voi myös viedä odotettua enemmän aikaa

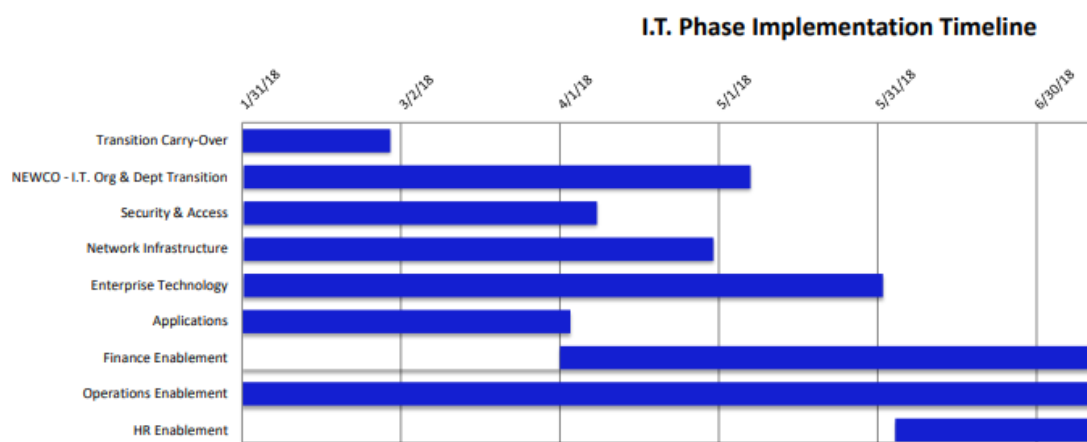
ja näin ollen työskentely on aloitettava hyvissä ajoin. Kuten muissakin projekteissa suunnitelmaan tulee projektin aikana muutoksia joko IT-henkilöstöstä riippuen, toisen sisäisen toimipaikan toimesta tai kolmannesta osapuolesta johtuen. Kaikkia muutoksia ei voida suunnitelmassa ennalta arvioida tai tehdä varasuunnitelmaa, mutta kriittisiin tai arvaamattomiin kohtiin voidaan varautua. Varasuunnitelmaan ei kannata tuhlaa liikaa aikaa, mutta joissain paikoissa tästä voi olla paljon hyötyä. On turha tehdä varasuunnitelmaa jokaiselle työn vaiheelle, koska moneen näistä voidaan teko- vaiheen aikana tehdä muutoksia tai korvaavia toimenpiteitä.

”Tietotekniikan osalta aloita alusta ja keskity ihmisiin järjestelmien sijaan (Davis & Kummer 2012, 151).” Hyvä lähtökohta suunnitelman tekoon on keskustella organisaation eri osa-alueiden osajien kanssa ja selvittää mitä halutaan saada aikaan. Riittääkö pelkkä kommunikointialustojen yhdistäminen eli sähköpostit, tiedostojenhallinta ja käyttäjät vai halutaanko integroida myös ERP-järjestelmät, BI-työkalut (Business Intelligence) tai vastaavia laajempia IT-työkaluja. Kun tiedetään tarkalleen, mikä on integraation tarve ja mitä työntekijät todellisuudessa kaipaavat, mietitään missä järjestyksessä asiat tehdään. Joitain järjestelmiä ei voida integroida ennen kuin toinen alue on tehty ja jokin osa on helpompi sekä nopeampi tehdä kuin toinen. Esimerkiksi työasemalla pyörivää sovellusta on mahdotonta testata ja käyttää ilman työasemaa. Tässä tapauksessa työaseman rakentaminen on ensimmäinen vaihe. Toinen yleinen esimerkki on verkotus. Verkkoja ei voida käyttää työasemissa ennen kuin nämä on asennettu paikalleen ja konfiguroitu valmiiksi.

### 3.2.1 Aikataulu ja budjetointi

Usein integroinnille on määritelty aikataulu. Tämä aikataulu antaa pohjan suunnitelmalle. Kuinka kauan tietyssä asiassa kestää toteuttaa, milloin tietyt kohdat täytyy olla valmiina, mihin mennessä kriittisten asioiden täytyy olla valmiina ja miten asiat täytyy ajoittaa, jotta kaikki on valmista määritettyyn aikaan mennessä. Kuten muutkin osa-alueet, aikataulu vaihtelee projektikohtaisesti.

Kuviossa 2 on yhden IT-infrastruktuurin integroinnin aikajanan esimerkki. Aikajana jatkuu kuvaajan ulkopuolelle HR ja Finance Enablement:in loppuen 29.8.2018 sekä Operations Enablement vaiheen loppuun 28.10.2018. Kyseinen projekti on määritelty kestäväksi vajaa vuoden ja kuvaajasta nähdään, että aivan kaikkia vaiheita ei aloiteta samaan aikaan. Myös osa-alueiden suorittamisessa on paljon ajallisia eroja. Aikajanan kohteet, järjestys ja aikaleimat riippuvat projektin yksityiskohdista ja tavoitteista. Kyseisessä esimerkissä suurin aika kuluu finanssipuoleen ja toimintojen mahdollistamiseen, mikä kattaa laajan alueen.



Kuvio 2 – IT-implementoinnin aikajana. (100-day Integration Plan Acquisition Playbook 2022, 14).

IT-infrastruktuurin integroinnissa on usein useita osa-alueita. Osa näistä on varsin pieniä ja osa suurempia. Osien määrä voi olla yllättävä ja pienetkin asiat voivat olla lopputuloksen kannalta tärkeitä. On hyvin yleistä tehdä jonkinlainen tarkistuslista tai käyttää projektinhallinta työkalua kuten Trelloa. Projektissa, jossa olin mukana käytettiin aktiivisesti Trellon ilmaista projektinhallintatyökalua. Tämä toimi tarpeisiimme ja pienelle tiimille oikein hyvin. Kuvio 3 on esimerkki kattavasta tarkistuslistasta. Tämä voidaan muodostaa joko suunnittelu- tai toteutusvaiheen alussa. Esimerkin tarkistuslistassa on otettu huomioon kokonaisuus ja tärkeät kohdat, joiden täytyy olla tehtynä onnistuneen integraation onnistumiseksi. Nämä kohdat voitaisiin vielä jakaa pienempiin osiin, jonka kautta muodostuisi laajempi tarkistuslistaksi.



Kuvio 3 - fuusioiden ja yritysostojen IT-integraation tarkistuslista. (Instinctools www-sivut 2022).

Budjettia laadittaessa on tärkeää ottaa huomioon kaikki itsestään selvät kulut sekä asiat, joista voi syntyä odotettua suurempia kustannuksia. Esimerkiksi kolmannen osapuolen tuntihintojen perusteella on vaikea päätellä kuinka paljon heidän työnsä tulee maksamaan, jos suoraa tarjousta ei ole vielä saatu. Budjetti yleensä määritellään ja lukitaan projektin alkuvaiheilla, jotta on myös rahallinen linja, jota seurata projektin kehittyessä. Integraation laajuus on usein korrelaatioissa budjetin laajuuden kanssa. Tietotekniikka ei ole poikkeava osa-alue yritysten integroinnin yhteydessä vaan kulut vaihtelevat projektin laajuuden mukaan. IT-infrastruktuurin integrointiprosessista voi tulla kustannuksia muun muassa ulkopuolisesta työvoimasta, fyysisten laitteiden hankinnasta, lisälaitteiden kuten kaapeleiden hankinnasta, lisensseistä, sovelluksista ja uusista sopimuksista. Jossain vaiheessa on hyvä ottaa huomioon yrityksen sisäisen henkilöstön työn arvo, vaikkei tämä suoranaisesti sisäiseen budjettiin vaikuttaisi.

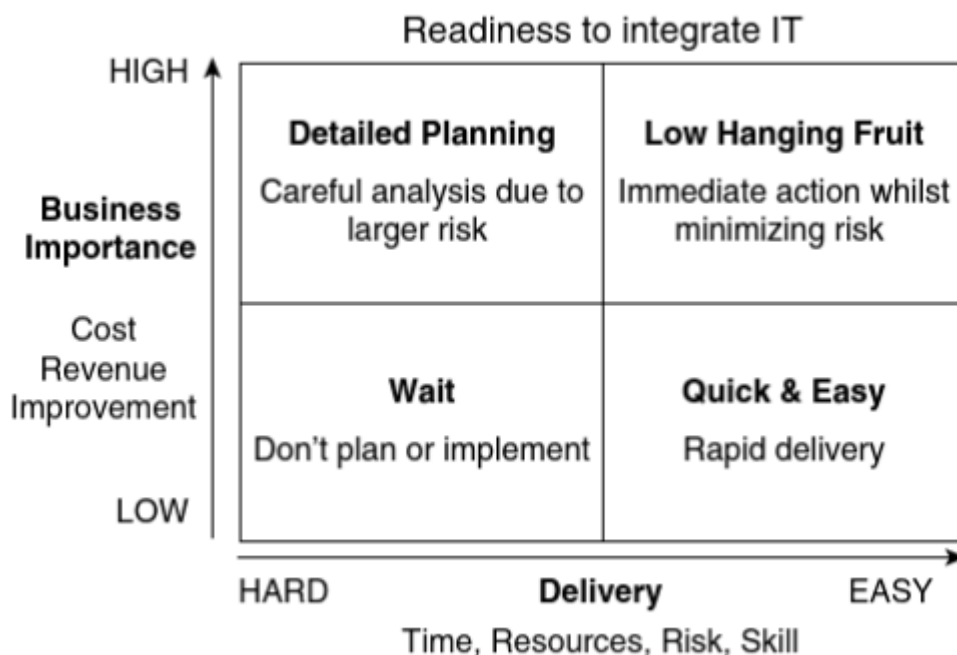
IT:llä on myös yksittäisten kustannuksien lisäksi huomattavasti monia muita osa-alueita enemmän jatkuvia kustannuksia. Toisen yrityksen rakentamat järjestelmät, ohjelmistojen käyttöoikeudet, laitteiden ylläpitosopimukset ja muut vastaavat jatkuvat menot lisäävät kustannuksia. IT-päälliköt eivät aina ole tietoisia kaikista liiketoiminnan tarpeista budjetoinnin jälkeen ja saattavat jälkikäteen joutua spekuloidaan IT-vaatimuksia. Tämä lähestymistapa saattaa paitsi aliarvioida IT-kustannuksia, myös aliarvioida sen, kuinka IT voi edistää integroidun yrityksen menestystä. Ylei-

sesti ottaen teknologia ja sen onnistunut integraatio voivat luoda suuria, pitkän aikavälin tuotto- ja kasvumahdollisuuksia. (Houston, Basu 2018).

### 3.2.2 Liiketoiminta ja henkilöstö

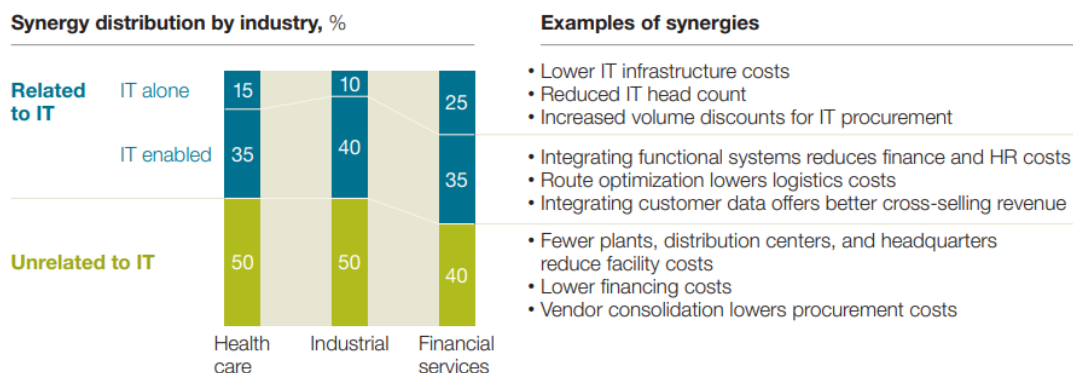
Yritysten integrointi yhteen ei ole pelkästään kiinni tietotekniikan integroinnista, vaan muidenkin osa-alueiden. Tästä syystä IT-infrastruktuurin integroinnin yhteydessä on otettava huomioon tietotekniikan vaikutus henkilöstöön ja liiketoimintaan kokonaisuutena. Integrointia suunnitellaan joko yhtenä suurena tiiminä tai osa-alueittain riippuen parhaasta toimintatavasta. Yleensä yritysten integroinnin projektista vastaa tietty johtaja, mutta IT:llä voi olla myös erillinen tiimijohtaja. Joissain tapauksissa yrityksellä ei ole lainkaan omaa IT-henkilöstöä, toisissa tapauksissa suurempi tiimi, jolloin johtajan määrittäminen on tärkeää.

On hyvä huomioida, mitkä osat ovat tärkeitä yrityksen tulojen ja takaisinmaksun kannalta. Yritysten integrointi on kokonaisuudessaan kallis projekti ja yleensä tämän yksi päätavoitteista on kasvattaa liiketuloja. On tärkeää, että projektilla on jokin takaisinmaksuaika. Riippuen integroinnista, takaisinmaksu voidaan määritellä suorana lisätulona organisaatiolle tai vaihtoehtoisesti muiden etujen kautta, kuten liiketoiminnan toimituksen kasvattamisella tai kilpailijoiden vähentämisellä. Kuvioista 4 nähdään visualisoituna tietotekniikan ja liiketoiminnan yhteys integroinnin aikana. Riippuen kuinka tärkeä ominaisuus on liiketoiminnan kannalta ja kuinka vaikea tämä on toteuttaa tietotekniikan kannalta, suunnitelmallisuus ja prioriteetit vaihtelevat. Helposti toteutettavat, pienikustanteiset ja nopeasti tehtävät asiat voidaan hoitaa ilman suurempia riskejä, kun taas kalliit ja liiketoiminnalle tärkeät vaativat yksityiskohtaisemman suunnitelman ja riskianalyysin. Samalla periaatteella vaikeasti tuotettavat osat, jotka eivät ole liiketoiminnan kannalta tärkeitä on turha lähteä alkuun edes suunnittelemaan, saati implementoimaan. Vastapuolella liiketoiminnalle tärkeät asiat nopealla toteutuksella on hyvä tehdä heti samalla minimoiden riskit. Aikaisemmin mainittuun projektinhallintatyökaluun tai vaihtoehtoisesti tarkistuslistaan voi suunnitteluvaiheessa myös lisätä tietotekniikan valmiusaspektia.



Kuvio 4 – IT integroinnin valmius. (Davis & Kummer 2012, 153.).

Tietotekniikan vaikutus yrityksen liiketoimintaan integraation yhteydessä on suuri ja tämän tuoma synergia on hyödyllistä ymmärtää. Kuviossa 5 on esitetty, miten usein yli puolet fuusiossa saatavilla olevista synergioista liittyy vahvasti tietotekniikkaan. Integroinnin suunnittelussa on hyvä miettiä jo tulevaisuutta ja tehdä mahdollisuuksien rajoissa päätöksiä, jotka helpottavat koko organisaation kasvua. Yksi esimerkki on ottaa käyttöön aikaisemmin mainittu ERP-järjestelmä, joka hyödyntää tuotantoa, hankintaa, taloutta sekä logistiikkaa. (SAP www-sivut 2022). Yksi IT-järjestelmä voi korvata usean eri järjestelmän sekä auttaa monia eri henkilöitä.



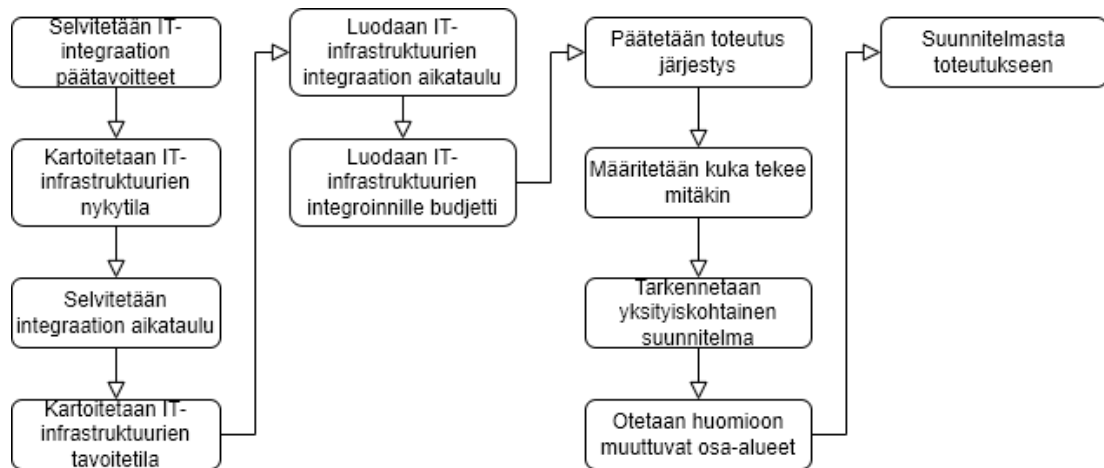
Kuvio 5 – Synergiajakauma toimialoittain. (Sarrazin, West. 2011).

IT-infrastruktuuria hyödynnetään liiketoiminnan lisäksi henkilöstössä. Sovellukset ja data ovat turhia ilman näiden käyttäjiä ja analysointia. IT-infrastruktuuri luo alustan arkiselle toiminnalle. Tästä syystä IT-infrastruktuurin integroinnin suunnitelmaa ei kannata sulkea pelkästään IT:n näkökulmaan vaan ottaa myös huomioon muut infrastruktuurin käyttäjät. Integrointiprojektissa tehdään pakostakin suunnittelua muiden osa-alueiden osaajien kanssa. Samalla kannattaa kysellä mielipiteitä ja toiveita siinä osin missä pystytään. Harvoin integroinnin yhteydessä aletaan implementoimaan suurta uutta järjestelmää vaan lähinnä otetaan toisen yrityksen malli käyttöön toisessa yrityksessä. Tässäkin tapauksessa hankitun yrityksen henkilöstö liitetään uuteen ympäristöön, joka vaatii totuttautumista. IT:n eristäminen täysin omaksi osaksi ei ole kannattavin vaihtoehto.

Yleinen suunnitelma alkaa olemaan pitkälti valmis, kun on otettu huomioon nykytila, tavoitetilä, infrastruktuurin komponentit, budjetti, aikataulu, liiketoiminta, missä järjestyksessä lähdetään etenemään ja prioriteetit. Tämän jälkeen voidaan rakentaa yksityiskohtaisempi suunnitelma, joka vaihtelee suuresti projektikohtaisesti. Yksityiskohtaisempi suunnitelma sisältää muun muassa tarkalleen mitkä laitteet hankitaan, miten fyysistä infrastruktuuria täytyy muokata, mitkä sovellukset integroidaan, miten data siirretään, kuka tekee mitäkin sekä paljon muuta.

### 3.3 Projektin suunnittelu

Opinnäytetyön projektissa X/Y yritysten IT-infrastruktuurin integroinnissa meni suunnitteluvaiheeseen suurin osa ajasta. Suhteessa tarkka suunnitteluosio ja toteutuksen osuus olivat noin 70/30. Suunnitteluvaiheen suuremman osuuden syynä oli olosuhteet ja nopea toteutus suunnitelman pohjalta. Yritys Y:n toimipaikka sijaitsi kaukana toteuttavan IT-tiimin toimipaikkoihin nähden, joten paikan päällä tuli käytyä projektin aikana vain muutaman kerran. Osa toteutusvaiheesta toteutettiin etänä ja osa paikan päällä. Hyvään suunnitelmaan vaadittiin pari kertaa paikan päällä käymistä, jotta saatiin realistinen kuva toimipaikasta ja tämän tarpeista.



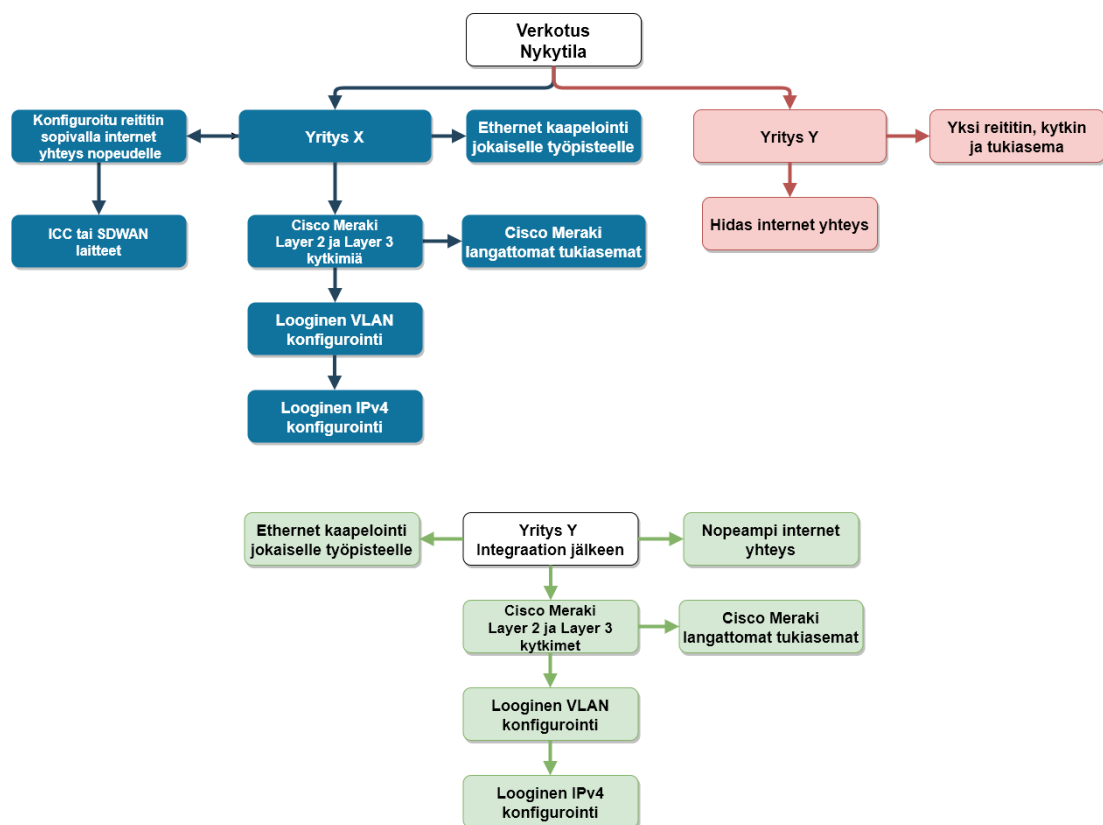
Kuvio 6. Projektin suunnitteluvaiheen kulkukaavio.

### 3.3.1 Suunnitelman aloitus - nykytilä

Suunnitelma alkoi muodostumaan lähes heti kun organisaation sisällä tuli selville, että tämä on hankkinut toisen yrityksen. Hankinnan jälkeen tiedettiin heti, että uusi toimipaikka tullaan jollain tasolla integroimaan nykyisen X yrityksen malliin. Kun hankinnan yksityiskohdat ja tavoitteet ilmenivät paremmin, lähdettiin tutkimaan lähtökohtia eli yritysten IT-infrastruktuurin nykytilaa. Yrityksellä X on jokaisella toimipaikalla tiettyjä toimipaikan tarpeisiin kustomoituja sovelluksia, mutta kaikissa on myös yleiset perusraamit. Näihin perusraameihin kuuluvat samat verkkokomponentit, samankaltaiset fyysiset laitteet mukaan lukien palvelimet, tietokoneet, lisävarusteet ja datavarastot sekä yleiset sovellukset. Yrityksellä Y on vain yksi reititin, yksi langaton tukiasema, muutama RJ45-verkkoportti paikka, muutama tietokone ja pari tulostinta.

Yrityksen X verkkokomponentteihin kuuluvat Cisco Meraki-kytkimet ja tukiasemat sekä Ciscon tai vaihtoehtoisesti toimipisteestä riippuen eri malliset soveltuvat reitittimet. Näiden lisäksi käytössä on ollut ICC-laitteita (interroute cloud connect), jotka tullaan korvaamaan SD-WAN-laitteilla. SD-WAN-tekniikan ja tähän liittyvien laitteiden avulla voidaan helposti monitoroida, konfiguroida ja muokata verkotusta. SD-WAN-laitteiden avulla saadaan optimoituja verkon toimivuutta sekä tekemään erinäisiä salausmenetelmiä. Cisco Merakin-kytkimiä ja -tukiasemia on helppo monitoroida ja hallita mistä tahansa tämän selainpohjaisen järjestelmänvalvoja työkalun avulla. Kun verkon muokkaus ja monitorointi ongelmatilanteissa on mahdollista etä-

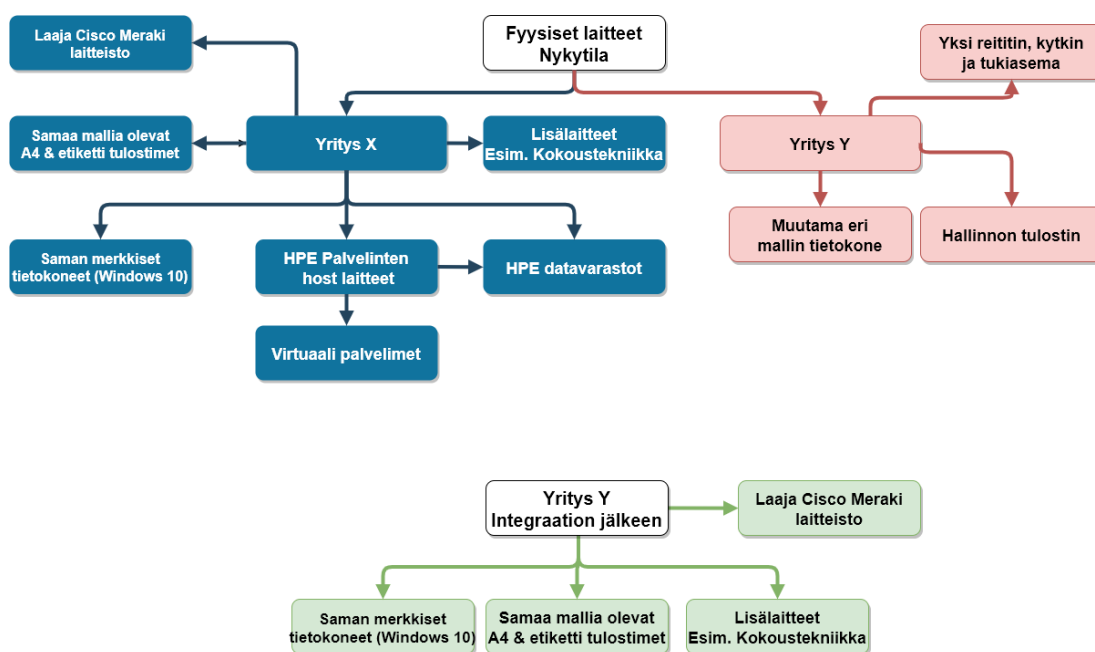
nä, tämä vähentää paikallisen vianselvityksen ja konfiguroinnin kuormaa. Verkko- rakenne on myös konfiguroinnin puolella lähes samanlainen jokaisella toimipaikalla. Reitittimien ja ICC/SD-WAN-laitteiden konfigurointi on toteutettu samalla mallilla sekä IPv4-osoitteiden muoto on pidetty selkeänä ja yhteneväisenä riippumatta toimi- paikasta. Yrityksen X IPv4-osoitteet ovat esimerkiksi muotoa 10.110.50.56. Kaikilla toimipaikoilla on ensimmäinen osa 10, toinen osa määräytyy toimipaikan mukaan 100–120, kolmas vaihtelee VLAN:in (virtual local area network) eli verkon sisäisen rajausmäärityksen mukaan ja viimeinen osa on laitteen yksilöity numero. Tällä mal- lilla jokaisessa toimipaikassa voi olla yhdessä VLAN:ssa 254 fyysistä IPv4-osoitteen omaavaa laitetta, mikä on riittävä organisaation toimiin. Kuten kuviosta 7 nähdään, yrityksen Y verkko vaatii jonkin verran laajennusta, jotta tämä toimii samalla mallil- la kuin yritys X.



Kuvio 7. Yritysten verkotuksen nykytila ja yrityksen Y tavoitetila.

Yrityksen X fyysiset laitteet pitävät samalla tavalla yhteneväisyyden. Kaikki tietokoneet ovat samanmerkkisiä muutamalla eri malli variaatiolla. Myös palvelimet, data-varastot ja muut tietotekniikan laitteet kuten kokoushuoneteknologia ovat jokaisessa toimipaikassa lähes samaa mallia. Datavarastoihin ja palvelimiin käytetään HPE

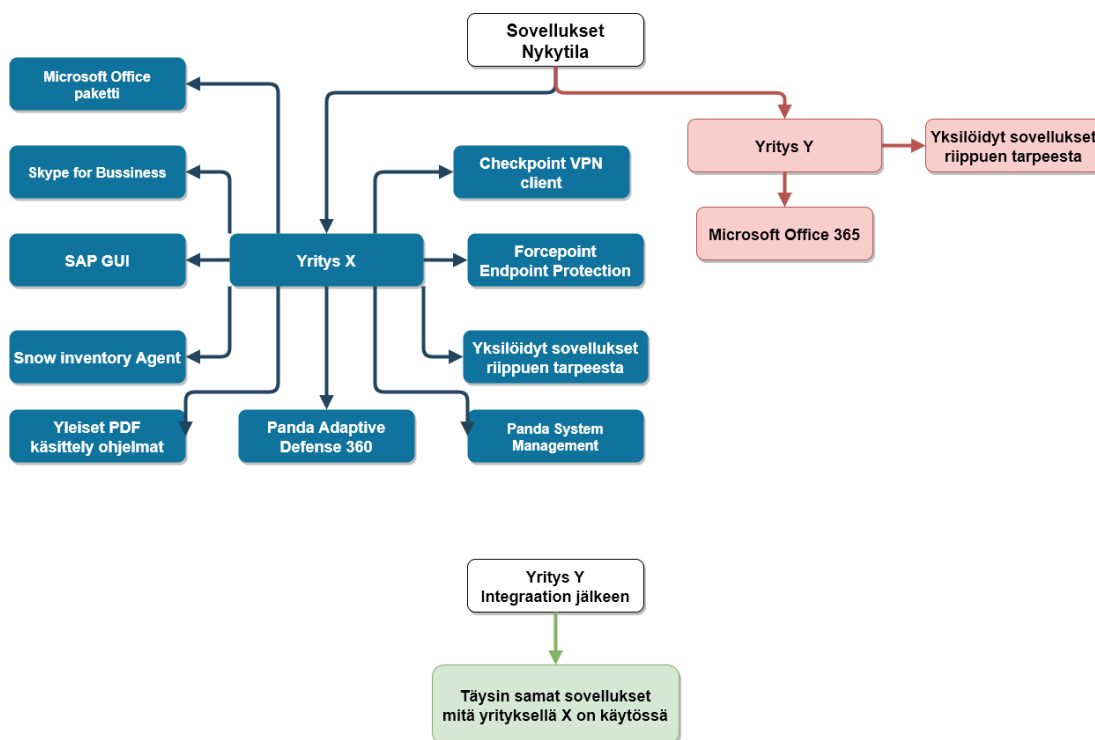
(Hewlett Packard Enterprise) -laitteita. Fyysisiä emolaitteita löytyy monelta toimipaikalta ja näiden alustalle on rakennettu virtuaalipalvelimia VMWare-sovelluksen avulla. Virtuaalipalvelimia käytetään muun muassa tietokoneiden asennuksessa Windows Deployment Serverin kautta, hallitaan yhteisiä verkkolevyjä ja käyttäjien sekä laitteiden ryhmäkäytäntöjä. Näissä laitteissa on sama etähallintamahdollisuus, kun verkon puolella Cisco Meraki-laitteissa, joka helpottaa monen toimipaikan hallintaa yhdessä organisaatiossa. HPE ei ole ainoa toimittaja, joka mahdollistaa tämän etähallinnan käytön, mutta se on todettu organisaation tarpeisiin parhaaksi vaihtoehdoksi. Yritys Y ei tule tarvitsemaan niin laajaa laitteellista infrastruktuuria kuin osa muista toimipaikoista. Kuvio 8 nähdään, että tavoitteena on integroida vain osa fyysisistä laitteista jättämällä paikalliset palvelimet täysin pois, koska toimipaikan koon vuoksi voidaan hyödyntää olemassa olevia palvelimia.



Kuvio 8. Yritysten fyysisen laitteiden nykytila ja yrityksen Y tavoitetila.

Yrityksen X perussovelluksiin kuuluvat Microsoft Office-tuotteet, tällä hetkellä Skype for Business, joka vaihtuu tulevaisuudessa Microsoft Teams:iin, Adobe Acrobat Reader PDF-käsittelysovellus, Panda System Management, Panda Adaptive Defense 360, VPN, SAP GUI ja muutama muu yleishyödyllinen sovellus. Yrityksen Y tietokoneilla on käytössä Office 365 ympäristö, joka hyödyntää uusimpia Microsoft Office työkaluja pilvipohjalla. Muut ohjelmat on määritelty konekohtaisesti tar-

peiden mukaan. Kuten fyysisissä laitteissa ja verkotuksessa, myös sovelluksissa on hyödynnetty laajaa monitorointia ja etäyhteyttä. Panda System Management-sovelluksen avulla voidaan ottaa etäyhteys kaikkiin organisaation koneisiin, asentaa sovelluksia massana ja muuttaa erilaisia käytäntöjä kuten Windows-päivitysten hallintaa. Tämän lisäksi Pandalta löytyy kattava viruksentorjuntaohjelma Panda Adaptive Defense 360. Näiden kahden ohjelman kombinaatiolla voidaan helposti hallita organisaation perusturvallisuutta ja toimintaa eri toimipaikoista käsin. Turvallisuuden lisäämiseksi jokaisesta koneesta löytyy Forcepoint Endpoint Protection-ohjelma, joka rajaa ja turvaa ulkoverkon käyttöä. Kun tietokoneita on paljon, on myös hyvä pitää inventaariota, kuinka paljon niitä on käytössä ja missä. Pandan sekä Snow Inventory Agent-ohjelmiston avulla nämä ovat helposti monitoroitavissa haluamillaan rajauksilla. SAP GUI on SAP ERP-järjestelmän käyttöliittymä ja tämän avulla saadaan yrityksen Y tuotanto sekä hallinto optimoidummaksi. Kuviosta 9 nähdään, että yksittäisiä ohjelmistoja tarvitaan paljon lisää yrityksen parille nykyiselle tietokoneelle.



Kuvio 9. Yritysten sovellusten nykytila ja yrityksen Y tavoitetila.

### 3.3.2 Suunnitelman eteneminen – tavoitetilä

Yrityksen X organisaatiossa on monia toimipaikkoja ja suurin osa on ilman sisäistä IT-henkilöä tai ulkoista tukea. Näin ollen etähallintamahdollisuudet ovat todella tärkeitä IT-infrastruktuurin ylläpidossa ja nykytilassa tähän on panostettu. Yritys Y:llä ei näitä vaihtoehtoja ole, joten luonnollisesti yksi tavoitteista on asentaa laitteet, verkot ja sovellukset siten, että yritys Y:n infrastruktuuri voidaan liittää etähallittavaan X:n malliin. Tämä on IT:n näkökulmasta laajin ja tärkein tavoite, samankaltaistaa vanha infrastruktuuri nykyiseen sopivaksi. Johtavan päätöksen eli liiketoiminnan kannalta tärkein tavoite on integroida organisaation ERP-järjestelmä, SAP. ERP-järjestelmästä hyötyy moni osa-alue ja tämän kautta pystytään optimoimaan yrityksen Y nykyistä toimintaa, vaikka tuotannon toiminta itsessään pidetään täysin samana kuin aikaisemmin. ERP-järjestelmän integrointi itsessään on täysin erillinen projektinsa, jossa käsitellään paljon dataa, nimikkeitä, laajennuksia järjestelmään ja muita käytännön asioita. Infrastruktuuri projektin kannalta ERP-järjestelmä tarvitsee toimiakseen tietokoneen millä tätä ohjataan. Tietokoneen lisäksi tarvitaan tulostin ja lisävarusteet, jotta uudesta toiminnasta saadaan maksimoitu hyöty irti. Yrityksen Y tuotannon puolella on aikaisemmin ollut vain yksi tietokone, mutta ERP-järjestelmää halutaan hyödyntää useammalla toimipisteellä, joten työasemia tarvitaan useampi.

ERP-järjestelmän ja IT-infrastruktuurin yhtenäistämisen lisäksi projektin tavoitteena on saada viestintä, käyttäjät ja data yhteiselle alustalle. Tämä käytännössä tarkoittaa käyttäjäprofiilien ja sähköpostitilin luontia yrityksen X järjestelmään sekä sen jälkeen datan siirtoa vanhasta paikasta uuteen. Raportointi ja tiedostojen jako ovat huomattavasti helpompaa ja tehokkaampaa, kun kaikki organisaation sisällä pääsevät käsiksi tarvittaville verkkolevyille, Sharepoint alustalle ja muihin datavarastointipaikkoihin. Kappaleen 3.4.1 kuvioista nähdään tarkemmin mitä kunkin peruskomponentin osalta on tavoitetilä nykytilaan verrattuna.

### 3.3.3 Suunnitelma

Kun nykytila on kartoitettu ja tavoitteet projektille on asetettu, voidaan lähteä tekemään suunnitelmaa ja miten tavoitteisiin päästään. Tavoitelistalla tärkeintä on saada toimiva IT-infrastruktuuri, millä ERP-järjestelmää voidaan käyttää. Seuraavaksi IT:n

mallin yhdistäminen, johon kuuluvat hallinta ja muiden järjestelmien yhdistäminen. ERP-järjestelmän käyttöön vaaditaan tietokone, joka on tässä tapauksessa Windows 10-käyttöjärjestelmällä toimiva kuten suurin osa muista organisaation laitteista. ERP-järjestelmä vaatii myös organisaation sisäisen verkon toiminnallisuuden. Näiden lisäksi tarvitaan lisävarusteet eli näytöt, käsiskannerit, A4-paperitulostimet ja tarraetiketti tulostimet. Avain asioiden täytyvät olla kunnossa, jotta projekti on kannattava kokonaisuuden kannalta. Suunnitelma keskittyy ensin näihin.

Suunnitelmaa on tässä vaiheessa pohjustettu ja mietitty yleisiä asioita, joten seuraava vaihe on tarkentaa suunnitelma ja mitä tullaan tekemään. Yrityksen Y tiloihin tarvitaan neljä täysin uutta työpistettä ja nykyistä kolmea tullaan muokkaamaan. Uusien työpisteiden mukaan hankittavia laitteita tulee listalle ja nämä voidaan tilata heti, kun tarve on määritetty. Laitteiden toimivuudeksi tarvitaan niille sähkö- ja internet-yhteys. Internet-teknologia on nykypäivänä edistynyttä, jos vertaa esimerkiksi vain kymmenen vuotta taaksepäin. Nopean kehityksen mukana langattomat verkot ovat kasvattaneet suosiota ja tämän kasvu on jatkuvaa. Langaton verkko ei silti ole vielä täysin syrjäyttänyt langallisen verkon tarvetta. Usein teollisuudessa suositaan langallista verkkoyhteyttä paksujen rakennuksen rakenteiden vuoksi. Yrityksen Y toimipaikalla ei ole aikaisemmin ollut kattavaa langallista verkotusta, joten se täytyy rakentaa lähes tyhjästä. Laitteiden tarve on helppo suunnitella näkemättä itse toimipaikkaa, koska pelkkä määrä ratkaisee ja tässä tapauksessa oli tiedossa, että kaikki työpisteet tulevat olemaan lähes identtisiä. Verkon toimivuuden kulmakivenä on internet-linkki eli liittymä ja laitteet, mitä kautta saadaan toimipaikalle internet-yhteys. Internet-linkki täytyy hankkia ulkopuoliselta toimittajalta. Projektin alussa aletaan kyselemään tarjouksia ja ratkaisuja mikä on paras vaihtoehto kyseiseen toimipaikkaan. Verkon rakenteen suunnittelu ei ole kovin helppoa, jos toimipaikkaa ei ole fyysisesti nähnyt. Verkon rakennetta ja kaapelointia voi suunnitella kuvien, pohjapiirustusten ja etäisyyksien perusteella mistä tahansa käsin, mutta tarkempi suunnitelma konkretisoituu vasta paikan päällä. Näin ollen suunnitelman ensimmäinen vaihe on kartoittaa konkreettisesti paikan päällä yrityksen Y nykytila ja rakenne.

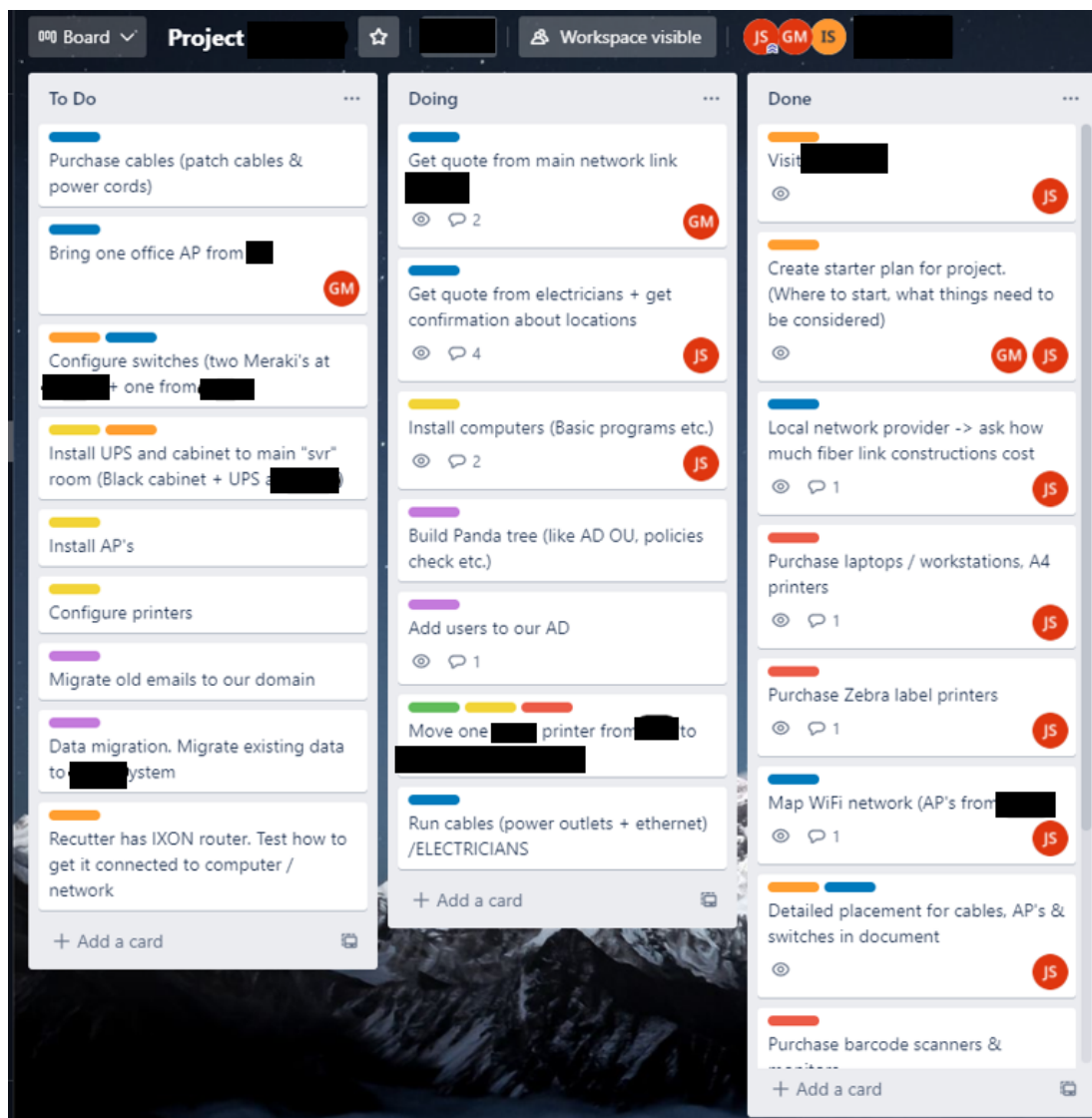
Yrityksen Y tiloissa ensimmäiseksi kartoitetaan tilojen rakenne, työpisteiden paikat ja nykyinen kaapelointi. Tämän perusteella valitaan paikat mihin asennetaan verkko-laitteet kuten reitittimet, kytkimet ja SD-WAN-laite. Kaikki kaapelointipaikat pääte-

tään tähän pisteeseen ja ristikytkennällä yhdistetään kytkimiin. Kun langallisen verkon rakenteesta on suunnitelma, on viisasta samalla kartoittaa langaton verkko ja tämän kattavuus. Koska toimipaikkaan tullaan vetämään paljon uusia Ethernet-kaapeleita, samalla voidaan kaapeloida paikat langattomille tukiasemille niin, että nämä kattavat kaiken tarvittavan alueen. On myös viisasta selvittää heti alkuun mahdollisia tulevaisuuden laajennusmahdollisuuksia ja lisätä näiden paikkojen kaapeloinnit valmiiksi. Tutkimalla tulevien työpisteiden paikkoja voidaan rajata tarkalleen ottaen mitä laitteita tähän tullaan hankkimaan. Yrityksellä Y ei ole sisäisiä sähkömiehiä ja IT-tiimi ei ehdi tai kykene itse vetämään Ethernet- ja sähkökaapelointia, joten tähän täytyy palkata ulkopuolinen toimija. Kun verkon rakenteen suunnitelma on valmis, lähdetään etsimään sopivaa tahoja, jotka voi kaapeloinnin tehdä suunnitelman perusteella. Teollisuuteen ja toimistoon ei aina sovi samat laitteet vaan pitää ottaa huomioon vaihtelevat lämpötilat, pöly ja tietyissä paikoissa kosteus.

Tällä suunnitelmalla saadaan alkuun verkkorakenne ja työpisteet, joiden avulla päästään käsiksi ERP-järjestelmään ja lisälaitteiden avulla saadaan tehtyä tarvittavia toimenpiteitä kuten etikettien tulostaminen tuotteeseen. Seuraava vaihe suunnitelmassa on muun IT-infrastruktuurin integrointi eli sovellukset, käyttäjät ja viestintä. Kaikki laitteet tullaan itse konfiguroimaan ja tämä pystytään tekemään valmiiksi toisesta toimipaikasta käsin. Kun laitteet konfiguroidaan, voidaan itse suoraan asentaa tarvittavat perussovellukset, jotka ovat yleisiä organisaation käytössä. Käyttäjätilien nimeämisen kanssa konsultoidaan yrityksen Y toimipisteen johtajaa ja käyttäjille annetaan tarpeelliset oikeudet Active Directoryn kautta. Datan migraation suunnitteluun ei tässä tapauksessa uhrattu paljon aikaa, koska aikaisempia käyttäjiä ja dataa yrityksellä Y on melko vähän. Tämä tullaan toteuttamaan ensin yhdistämällä nykyiset käyttäjät yrityksen X järjestelmiin ja tämän kautta siirtämään kaikki data yhteiselle verkkolevyille melko manuaalisesti. Sähköpostin ja Office 365-ympäristön yhdistäminen ei ole aikataulullisesti kiireellinen ja näin ollen asiaa huomioidaan ja suunnitellaan tarkemmin vasta päätavoitteiden jälkeen.

Projektin aikana suunnitelmaa konkretisoitiin myös Trello-nimisen ilmaisen organisoituvuuskalun avulla. Projektiin kuului suoranaisesti vain kaksi henkilöä yrityksen X IT-tiimistä, joten projektinhallinta ei ollut kovin monimutkaista ja molemmat tiesivät kokousten ja sähköpostien perusteella missä mennään ja mitä kumpikin tekee. Trello

toimi kyseisessä projektissa lähinnä muistilistana ja tarkastuslistana mitä on jo tehty, mitä tullaan tekemään, mitä ideoita ei tulla toteuttamaan ja missä järjestyksessä asiat täytyy hoitaa. Tehtävät on jaoteltu vastuuhenkilön ja kategorian avulla. Joissain tehtävissä on lisäkommentteja, jotka näkyvät tehtävän avaamalla. Kuvio 10 on esimerkki kuva, joka on otettu projektin keskivaiheilla suoraan Trello:sta. Opinnäytetyöhön otetussa kuviossa on hieman rajattu kategorioita ja tekstejä anonymiteetin takia.



Kuvio 10. Trello työkalu, jota hyödynnettiin projektin suunnitelmassa.

Projektissa paikan kartoitus, kaapelivedot, käyttöönotto ja testaus jäävät toimipaikanpäällä tehtäväksi asioiksi. Muuten lähes kaikki voidaan tehdä etänä kuten laitteiden asennukset, datan siirrot, verkotuksen konfiguroinnin ja käyttäjien hallinnan. Suunnitelma sisältää vain muutaman yrityksen Y toimipisteessä käynnin ensikartoi-

tuksen ja käyttöönoton aikana. Covid-19 ja komponenttipulan aikana aikataulutukseen voi vaikuttaa toimitusvaikeudet, kun uusia laitteita hankitaan. Projektille on määritelty tietty budjetti IT:n ja hallinnon puolesta. Projektissa suurimmat kulut syntyvät uuden internet-linkin hankinnasta sekä sisäisestä verkkokaapeloinnista kolmansien osapuolten toimittamina. Muina kuluina on muutama uusi fyysinen laite. Budjetia seurattaessa pitää huomioida myös kaikki mahdolliset asiat, joista voi tulla yllättäviä lisäkustannuksia. Säästöjä voidaan myös saada aikaan hyödyntämällä organisaation muista toimipaikoista saatuja käytettyjä laitteita, jotka soveltuvat vielä hyvin uudelleenkäyttöön. Projektissa kytkimet ja tukiasemat saadaan toisilta toimipaikoilta ja tämän avulla budjettiin saadaan lisää pelivaraa muille tahoille. Nämä yleiset asiat on otettu suunnitelmassa heti alusta alkaen huomioon.

## 4 TOTEUTUS

Toteutusvaihe itsessään on melko vaihteleva käsitys riippuen projektista. Yritysten X/Y integroinnissa toteutukseen liittyi etänä tehtävät alkutoimet ja suurin osa yrityksen Y toimipaikalla tehtävät muutokset. Toteutusvaiheeseen edetään vahvan suunnitelman pohjalta. Mitä paremmat alkutyöt ja suunnitelmat ovat sitä helpompi toteutusta on lähteä rakentamaan. Toteutusvaiheessa on hyvä olla myös tiedossa hyödyllisiä kontakteja, jos projektissa tarvitaan ulkopuolista apua. Projektin toteutus pitäisi tässä vaiheessa olla määritelty melko tarkasti suunnitelmassa. Jokaiselle projektin henkilölle on määrätty tarvittavat tehtävät mitä he suorittavat ja yhteistyötä tehdään organisaation muiden osa-alueiden kanssa. IT-infrastruktuurien integrointi vaatii onnistukseen monta eri asiaa. Harvoin nämä projektit kaatuvat tai onnistuvat vain yhden osa-alueen takia. Tärkeintä on, että yrityksen sisäinen viestintä toimii vahvasti, koska viestintä on välttämätöntä onnistuneen integraation saavuttamiseksi (Batas, 2021). Suunnitelmaan voi kuitenkin tulla muutoksia missä vaiheessa tahansa ja on hyvä pitää varasuunnitelma mahdollisuudet kriittisissä toimenpiteissä.

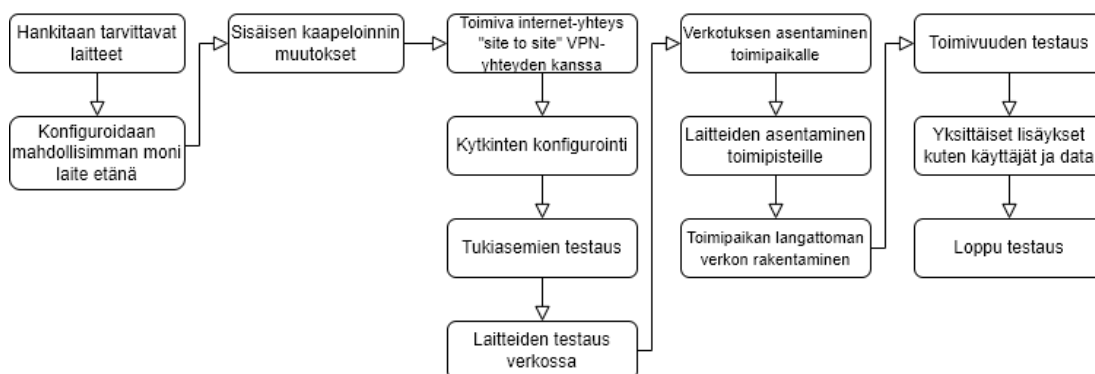
### 4.1 Projektin toteutus

Projektia oli suorasti toteuttamassa kaksi yrityksen X IT-henkilöä sekä epäsuoranaisesti useampi muu henkilö. Yrityksen X henkilöstön lisäksi muutamassa vaiheessa käytettiin kolmansia osapuolia hyödyksi. Projektin toteutus lähti liikkeelle suunnitelman mukaisesti keskittyen ensin korkeimpiin prioriteetteihin, joka oli rakentaa infrastruktuuri millä SAP eli ERP-järjestelmää voidaan käyttää. Tämän lisäksi yrityksen Y IT-infrastruktuurin yhteneväistäminen yrityksen X malliin. Ensin tehtiin lista hankinnoista ja lähdettiin selvittämään mistä näitä laitteita ja palveluita saadaan sekä millä aikataululla. Hankintakartoituksen ja suunnittelun jälkeen täytyi tehdä yksi matka yritys Y toimipaikalle, jonka perusteella voitiin tehdä suunnitelma sisäisestä kaapeloinnista ja yksityiskohtaisempi määritelmä laitteiden asennuspaikoista. Suunnitelman pohjalta voitiin valita tarkalleen oikeat laitteet ja laittaa kaapeloinnin tarjouspyyntö eteenpäin. Aikataulu projektissa oli aloituspäivämäärästä noin kuusi kuukautta, kunnes uuden infrastruktuurin täytyy olla toimivana. Projektin aikataulun määrittä yritystalon laillinen puoli. Tavoitteena on ottaa SAP-järjestelmä käyttöön

samana päivänä, kun tämä on lain mukaan mahdollista ja ennen SAP-järjestelmän käyttöönottoa täytyy infrastruktuurin olla toimiva ja testattu.

Suunnitelmassa oli lyöty lukkoon budjetti arvioiden perusteella. Budjetti koostui uudesta internet-yhteydestä, hankittavista fyysisistä laitteista ja sisäisestä kaapeloinnista. Yrityksen X työntekijöiden projektin tuntimääriä ei määritelty erikseen budjetissa, vaan projekti suoritettiin muun normaalin työn ohella. Uusi internet-yhteys kilpailutettiin muutaman yrityksen kautta, mutta kaikkien yritysten tarjoamat hinnat olivat lähes samoja. Tästä johtuen valittiin sama yritys tarjoamaan yhteys, mikä on tämän suurimmalle osalle muistakin organisaation toimipaikoista tarjonnut. Yhteyteen oli tarjolla kolme vaihtoehtoa yrityksen Y toimipaikan sijainnin perusteella. Vaihtoehtoina olivat valokuituyhteys, kuparikaapeliyhteys tai 4G-mobiilidata. Aikaisemmin yrityksen Y tiloihin on tuotu internet-yhteys vanhan ADSL-puhelinkaapelin avulla. ADSL-laajakaista eli Asymmetrix Digital Subscriber Line on ollut yleisin laajakaistayhteystyyppi. ADSL-yhteys on yleensä hitain ja halvin kolmesta kiinteän verkon laajakaistatyypistä, joita voit ostaa kotiin tai yrityksen tiloihin. (Compare the market www-sivut 2022). ADSL-yhteys ei ole tarpeeksi nopea tulevaan infrastruktuuri laajennukseen, joten uusi yhteys on pakollinen. Verratessa nopeuksia, kertaluontoisia ja jatkuvia kuluja päädyttiin valitsemaan 4G-mobiilidatayhteys. Yrityksen Y tiloihin ei mennyt kuitukaapelia tai nopeampaa kuparikaapelia kuin ADSL, joten kertaluontoiset asennuskustannukset olisivat vieneet suuren summan. 4G oli kertamaksuiltaan halvin sekä kuukausikulut olivat sopivat verrattuna muihin kiinteisiin vaihtoehtoihin. 4G-yhteys ei välttämättä ole niin nopea tai luotettava kuin kiinteät yhteydet, mutta pienten testausten ja laskujen perusteella tämä todettiin riittäväksi uuden infrastruktuurin toimivuuteen. Uusien laitteiden hinta oli helppo selvittää vertaamalla muutaman kaupan hintoja ja hankkimalla tietyn malliset laitteet. Fyysisten laitteiden hankinnassa säästettiin suuri summa, koska kytkimiä tai tukiasemia ei tarvinnut hankkia uutena vaan vanhoja uudelleen käytettiin toisen toimipaikan poistues- sa organisaatiosta. Kolmas suurempi kulu oli sisäinen kaapelointi, joka täytyi teettää projektina ulkopuoliselle yritykselle. Yrityksen Y tiloissa ei aikaisemmin ollut lähes lainkaan Ethernet-kaapelointia ja monesta tulevasta työpisteestä puuttui sähköpistokkeita. Kaapelit eivät ole kalliita, mutta sähköyrityksen työtunteja kertyi paljon ja näin ollen vei suuren siivun budjetista. Suunnitelman budjetti oli tehty selvitysten ja tarjousten perusteella. Projektin toteutuksen aikana tavoite on pysyä budjetin raameissa.

Kuitenkin projektin toteutuksen aikana tuli muutoksia ja hinnat vaihtelivat hieman alkuperäisestä arviosta.



Kuvio 11. Projektin suunniteltu toteutusvaiheen kulkukaavio.

#### 4.1.1 Laitteet ja tarvikkeet

Listaa laitteista ja tarvikkeista mitä projektin suorittamiseen tarvitaan:

- Tietokoneet
- Näytöt
- A4-paperitulostin
- Etikettitulostin
- Viivakoodiskannerit
- Ethernet-kaapelointi
- Sähkökaapelointi
- Muut kaapelit kuten ristikytkennän lyhyet ”patch” kaapelit
- Kytkimet
- Reititin
- SD-WAN teknologian ohjausyksikkö
- Tukiasemat
- Muut lisävarusteet kuten näppäimistöt ja hiiret

Palveluntarjoaja antaa internet-yhteyden kanssa käyttöön reitittimen, 4G-antennin sekä SD-WAN laitteen, jonka kautta reitityksiä voidaan muokata. Internet-linkkiin pyydettiin tarjouksia ja ratkaisuja heti projektin alusta lähtien, joten aikataulun kan-

nalta tämä olisi heti valmiina testattavaksi, kun muut laitteet otetaan käyttöön. Tämän kannalta suunnitelma epäonnistui eikä uutta internet-yhteyttä saatu aikataulussa käyttöön, koska sopimusten tekemisessä ja toimitusajoissa oli paljon viivettä maailmantilanteen takia. Kun uuden internet-yhteyden toimitus viivästyi useampaan otteeseen, oli aika tehdä varasuunnitelma. Varasuunnitelma suoritettiin paikan päällä muun käyttöönoton yhteydessä. Tulostimet, lisävarusteet ja tietokoneet voitiin hankkia suoraan toiselle toimipaikalle ja konfiguroida valmiiksi, ettei yrityksen Y paikan päällä käyttöönotossa tähän kulu ylimääräistä aikaa. Myös näiden hankinnassa oli viivettä ja saatavuus ongelmia, mutta kaikki laitteet saatiin hankittua aikataulussa, koska komponenttipula ja toimitusvaikeudet oli huomioitu hyvissä ajoin. Ongelmat näkyivät myös hinnankorotuksissa aikaisemmin normaaleihin hintoihin verrattuna, mutta budjetin kannalta tämäkin oli otettu huomioon. Sisäisen kaapeloinnin kannalta oltiin täysin aikataulussa, mutta alkuperäiseen suunnitelmaan verrattessa tähän tuli muutoksia.

Hankituista laitteista eniten aikaa kului tietokoneiden konfiguroinnissa. Tietokoneet saapuivat yrityksen X toimipaikalle, jossa nämä asennettiin hyödyntämällä Windows Deployment-palvelinta. Kaikki yrityksen X tietokoneet asennetaan alusta lähtien palvelimen kautta ja samassa asennuspaketissa on suurin osa yleisesti käytettävistä sovelluksista. Loput sovellukset asennettiin Panda System Management-ohjelman kautta. Kun kaikki tarpeelliset ohjelmat löytyivät tietokoneelta, tähän asennettiin viimeisimmät Windows-päivitykset ja organisaatiossa käytössä olevat ryhmäkäytännöt. Tietokoneet lisättiin yrityksen X virtuaaliseen toimialueeseen (domain), Active Directoryyn ja muihin yrityksen X järjestelmiin, jotta nämä ovat hallittavissa ja monitoroitavissa mistä tahansa käsin. Tulostimet konfiguroitiin yksinkertaisesti käyttämällä normaaleja asetuksia vain vaihtamalla näiden nimet ja asettamalla niille staattiset IP-osoitteet. Kaikki yrityksen X laitteet, missä käytetään staattista IP-osoitetta, on osoitettu samalla kaavalla kuten myös laitteiden nimeäminen. IPv4-konfiguroinnista mainittiin kappaleessa 3.4.1 ja laitteiden nimeämissä käytäntönä toimii malli XXX-YYY-ZZZ-000. Mallissa XXX on yrityksen X lyhenne, YYY on toimipaikan lyhenne, ZZZ on laitteen lyhenne ja 000 on numero, kuinka mones laite tässä ryhmässä on kyseessä. Muut lisälaitteet eivät vaatineet mitään konfigurointia ja internet-yhteyteen liittyviä lopullisia konfiguraatioita ei vielä voitu tehdä hidasteiden vuoksi. Kytkimien ja tukiasemien konfiguraatiot pystyttiin tekemään osittain etukäteen toiselta toimi-

paikalta käsin Cisco Merakin-selainpohjaisen käyttöliittymän avulla. Merakilaitteiden konfigurointiin kuului VLAN:ien rakentaminen, langattoman verkon SSID rakentaminen sekä kytkinten porttikohtaiset muutokset. VLAN ja SSID voitiin tehdä etänä, mutta kytkinten portteja ei vielä voitu muokata valmiiksi, koska ei ollut tarkalleen tiedossa mikä laite kytketään mihinkin porttiin.

Ethernet- ja sähkökaapelointi oli suunniteltu paikan päällä ja tämä ulkoistettiin paikalliselle sähköyritykselle. Alkuperäiseen suunnitelmaan kuului pelkästään uudet toimipisteet yrityksen Y tiloissa, mutta mitä pidemmälle tämän kanssa edettiin, huomattiin lisätarpeita mitä ei aluksi ollut huomioitu. Vanha Ethernet- ja sähkökaapelointi kattoi vain hallinnon toimistopuolen. Alkuperäisessä suunnitelmassa ajateltiin, että vanhaa kaapelointia voidaan käyttää hyväksi eikä tähän tarvitse tehdä muutoksia vaan pelkästään uudet toimipisteet tuotannon puolella riittäisi. Toimistopuolelle kuitenkin löydettiin uusia tarpeita ja nämä lisäsivät ulkopuolisen toimijan työtuntien määrää, joka suoraan vaikutti lopulliseen projektin summaan. Lopullinen summa meni arvioidusta budjetista hieman yli, mutta samalla tuli kaapeloitua myös tulevaisuuden kannalta laajennusmahdollisuuksia. Uusi kaapelointi kattoi lopulta kaksi erillistä kytkinkaappia, jotka on yhdistetty valokuitukaapelilla, sähköt jokaiselle uudelle toimipisteelle, kahdesta neljään RJ45-porttia per uusi toimipiste, toimistopuolen lisäykset ja langattomien tukiasemien Ethernet-kaapelit.

Uuden internet-yhteyden aikatauluongelmien vuoksi täytyi suunnitelmalle tehdä varasuunnitelma jälkikäteen. Lopullinen uuden yhteyden aikataulu meni kaksi viikkoa yli tavoitteesta, joten kahden viikon ajaksi täytyi saada hyödynnettyä vanhaa ADSL-internet-yhteyttä. Kahden viikon takia ei ollut kannattavaa kuluttaa varasuunnitelmaan suurta summaa rahaa tai paljoa aikaa. Vanhan internet-yhteyden kautta ei ole suoraa yhteyttä yrityksen X verkkoon, vaan aikaisemmin tietokoneissa täytyi käyttää VPN Client-ohjelmaa, jos X:n verkkoon haluttiin yhdistää. Tavoite oli saada toimipaikka toimimaan kuten muut organisaation toimipaikat eli ilman VPN-ohjelman tarvetta, kunhan laite on kiinni toimipaikan sisäverkossa. Uuden internet-yhteyden avulla tämä olisi toteutettu SD-WAN laitteen ja reitittimen konfiguroinnin avulla rakentamalla ”site to site” VPN-yhteys yrityksen X verkkoon. Varasuunnitelmaksi päätettiin rakentaa samankaltainen ”site to site” VPN-yhteys väliaikaisesti nykyisen internet-yhteyden ja palomuurin avulla. Tätä ei kuitenkaan voitu konfiguroida ja

suunnitella toiselta toimipaikalta käsin, koska laitteisiin täytyi päästä käsiksi yrityksen Y tiloissa. Yrityksellä Y internet-yhteys meni Watchguard-palomuurin läpi, joten varasuunnitelmana oli muokata Watchguard-palomuurin konfigurointia niin, että ”site to site” VPN-yhteys saadaan rakennettua. Watchguard-palomuuuri oli kuitenkin konfiguroitu jo valmiiksi toisen tahon toimesta, joten onnistumismahdollisuutta ei tiedetty. Varasuunnitelman varalle toimitettiin toisesta yrityksen X toimipaikasta pois käytöstä otettu palomuuuri, joka oli jo entuudestaan tuttu ja helpommin konfiguroitavissa. Optimaalisempaa olisi kuitenkin saada Watchguard-palomuuuri toimimaan, koska toisesta toimipaikasta lähetetyn palomuurin oli tarkoitus mennä käyttöön kolmanteen toimipaikkaan hieman myöhemmin.

#### 4.1.2 Paikan päällä suoritettavat toimet

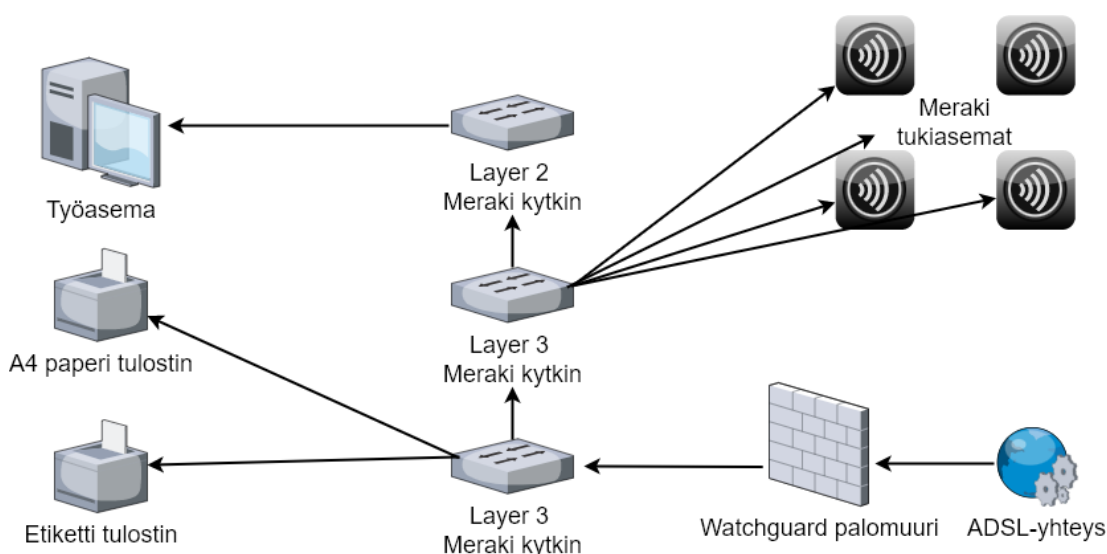
Projektin käyttöönotto jäi yrityksen Y paikan päälle suoritettavaksi, koska kaikkea ei voi etänä toiselta toimipaikalta käsin tehdä. Valmisteluita lukuun ottamatta paikan päälle suoritettaviin toimenpiteisiin varattiin kolme vuorokautta aikaa ja käyttöönottoon tulivat molemmat yrityksen X IT-henkilöt eri toimipaikoilta. Käyttöönotto oli viikkoa ennen virallista SAP-järjestelmän testausta. SAP-järjestelmän käyttöönotto tapahtui vasta muutama viikko testauksen jälkeen ja aikataulullisesti tähän mennessä saatiin jo uusi internet-yhteys käyttöön. Tässä vaiheessa paikan päälle oli tuotu osa uuden internet-yhteyden laitteista ja sisäinen kaapelointi kaappeineen ristikytkennällä olivat valmiina. Uutta internet-yhteyttä ei kuitenkaan vielä saatu käyttöön vaan täytyi varasuunnitelmana käyttää vanhaa yhteyttä, jotta SAP-järjestelmän testaus pystyttiin aloittamaan.

Ensimmäisenä paikan päällä tarkennettiin, miten vanha Ethernet-kaapelointi on rakennettu ja miten vanhaa internet-yhteyttä voidaan hyödyntää. Vanha internet-yhteys tuli alakerran toimistoon, josta kaapelit menivät Watchguard-palomuurin kautta kytkimeen. Kaikki laitteet olivat samassa paikassa vierekkäin. Uusi kaapelointi tehtiin toiseen kerrokseen toimiston yläpuolelle, joten palomuurista täytyi saada yhteys uuteen kaappiin, minne Meraki-kytkimet ja uusi reititin sekä SD-WAN-laite tullaan asentamaan. Kaapelointi onnistui ja tässä auttoi paikallinen sähköasentaja. ADSL-linjasta saatiin yhteys kytkimille palomuurin kautta, mutta jotta verkko toimisi mui-

den yrityksen X verkkojen kanssa, täytyi rakentaa ”site to site” VPN-yhteys. Palomuuuri oli jo määritelty rajaamaan olemassa oleva internet-yhteys ja sille oli määritelty staattinen IP-osoite, joka teki ”site to site” VPN-yhteyden rakentamisesta helpompaa. Käytännössä VPN-konfigurointi rakennetaan jokaiselle laitteelle, joista jokainen osoittaa toisen sivuston julkiseen IP-osoitteeseen. Sitten valitaan salausmenetelmä, joihin molempien sivustojen on vastattava. Seuraavaksi lisätään salainen avain, jonka avulla laitteet tunnistavat toisensa turvallisiksi. Tämä luo turvallisen tunnelin tietoliikenteelle kahden laitteen välillä. Tunnelin luomisen jälkeen kerrotaan jokaiselle laitteelle, mitkä IP-aliverkot ovat osa paikallista yhteyttä. Tästä käytetään termiä ”Encryption domain”. Tässä tapauksessa näitä konfigurointi muutoksia tehtiin Frankfurtin palvelinkeskukselle, josta löytyy yrityksen X yleinen palomuurin tarkistuspiste sekä yrityksen Y paikallisille laitteille. Lopulta verkotus toimi tarvittavien muiden toimipaikkojen kanssa halutusti. Tämä väliaikainen ratkaisu oli myös sen kannalta hyvä, että uuden internet-yhteyden saapuessa tarvitsee vain vaihtaa muutama IP-osoite ja kaapeli SD-WAN laitteeseen, niin voimassa olevat konfiguraatiot toimivat samalla tavalla jatkossakin.

Samaan aikaan kun reitityksiä ja VPN-yhteyttä muodostettiin, rakennettiin yhteen paikkaan testiympäristö. Testiympäristö sisälsi kaikki kytkimet, tukiasemat, yhden työpisteen laitteet eli eri tulostimet, tietokone, näyttö ja lisävarusteet. Testiympäristössä laitteet yhdistettiin kuten ne tultaisiin myöhemmin yhdistämään koko toimipaikan tiloissa. Testiympäristön testauksen sekä palomuurin uudelleen konfiguroinnin aikana aikaisempi verkkoyhteys katkesi paikoitellen. Tämä vaikutti muutamaa käyttäjään, jotka olivat samaan aikaan yrityksessä Y tekemässä töitä. Yhteyden katko oli jo aikaisemmin suunniteltu ja aikataulutettu, joten käyttäjät pystyivät käyttämään mobiilitukiasemaa henkilökohtaisesta mobiililaitteesta yhteyden katkon ajan. Testiympäristössä kokeiltiin ”site to site” VPN:n toimivuutta ilman erillistä VPN-ohjelmaa, tulostimien verkkoasetuksia, laitteiden yleinen toiminta, verkotuksen ja SAP-järjestelmään yhdistäminen. Suurin osa Merakin-verkkolaitteista lähtivät toimimaan aikaisemmin tehdyillä konfiguraatioilla, mutta osa piti käyttää tehdasasetusten kautta ja muokata paria asetusta, jotta nämä alkoivat toimimaan halutusti. Merakin aikaisemmat konfiguraatiot oli kopioitu toisesta vastaavanlaisesta toimipaikan asetuksista. Konfigurointiin kuului VLAN-erittely, sisäverkon reititys kolmannen tason kytkimien kautta ja langattoman verkon SSID rakentaminen sekä erittely. Yri-

tyksen Y uuteen verkkoon kuuluu 8 eri VLAN verkkoa. Näihin kuuluu erikseen laajin verkko ”Internal”, rajatumpi tuotantoverkko ”Production”, näiden langattomat verkot, tuotannon IoT-laitteiden verkko sekä vieras ja mobiililaitteiden langattomat verkot. SSID eli service set identifier tarkoittaa langattoman lähiverkon tunnusta. SSID on jokaisessa yrityksen X toimipaikassa 5 eri tasoista, joten luonnollisesti yrityksen Y verkkoon implementoitiin samat. Kuvioista 12 nähdään testiympäristön liitännät. Kytkimien liitännät eivät täysin vastanneet todellista kytkentää toimipaikalla, mutta toimintaperiaate pysyi samana ja testaus toimi tällä tavalla. Testiympäristössä kaikki laitteet asennettiin vierekkäin samaan huoneeseen.



Kuvio 12. Testiympäristön liitännät.

Testiympäristön toiminnan varmistamisen jälkeen tämä ympäristö purettiin ja alettiin viemään laitteita näiden oikeille paikoille. Ensimmäisenä asennettiin kytkimet oikeille paikoille, jotta verkko saadaan toimimaan oikeaa reittiä pitkin jokaiseen tarvittavaan toimipisteeseen. Tässä vaiheessa törmättiin ongelmaan, joka oli pääkytkinkäppin koko. Kaappi oli mitoitettu Cisco Merakin kolmannen tason kytkinten koon mukaan, jotka ovat melko syviä. Ongelmana oli, että kaapin koossa ei ollut huomioitu tarpeeksi hyvin takana olevien virtakaapeleiden tuomaa lisäsyvyyttä. Kytkimet saatiin juuri ja juuri kunnolla kaappiin kiinni ilman, että mikään johto jäi puristuksiin. Kytkimet yhdistettiin vanhaan internet-yhteyteen palomuurin kautta samalla tavalla, kun testiympäristössä. Kytkinten toiminnan ja internet-yhteyden testauksen jälkeen kaapilla, voitiin yhdistää ristikytkentä paneelista kaikki toimipaikan RJ45-portit kiin-

ni kytkimiin. Ristikytkenän kaapeleiden yhdistämisen jälkeen piti vaihtaa kytkinten porttikohtaiset asetukset oikeisiin VLAN-määrittäisiin riippuen laitteesta. Portit oli numeroitu ristikytkenä paneelilla, mutta eri paikoissa olevia RJ45-portteja ei ollut merkattu vastaavasti. Näiden merkkaukset suoritettiin samalla, kun kytkinten porttien asetuksia muutettiin. Pääkytkinkaapista yhdistettiin myös heti kahden kaapin välillä kulkeva valokuitukaapeli toiseen kytkimeen. Kun ensimmäisen kaapin kytkennät olivat valmiina, voitiin tehdä sama toisella kaapilla. Ristikytkenät laitettiin kiinni kytkimen portteihin ja valokuitukaapeli yhdistettiin eri kaapeissa olevien kytkimien välille. Nämä kaksi kaappia olisi voitu yhdistää myös tavallisella kahdenkautisella Ethernet-kaapelilla, mutta valokuitu tuottaa nopeamman ja varmemman yhteyden kytkinten välille. Kun kytkinkaapeissa oli kaikki portit yhdistetty ja aikaisemmin testattu, pitäisi yhteyden toimia jokaisessa toimipaikan RJ45-portissa. Yhteys ei kuitenkaan toiminut heti kaikkialla, koska aikaisempi kaapelointi sekoitti uutta kaapelointia ja tähän täytyi vielä tehdä hieman muutoksia. Lopulta kaikki toimipaikan RJ45-portit saatiin yhdistettyä kahteen kaappiin ja sitä kautta kytkimiin, jonka kautta verkkoyhteys muodostui.

Verkkoyhteyksien muodostamisen ja konfiguroinnin jälkeen voitiin palauttaa verkkoyhteys käyttäjille, jotka tarvitsivat yhteyttä työn tekoon. Tämän jälkeen vietiin kaikki loput fyysiset laitteet eri toimipisteille, yhdistettiin ne verkkoon ja sähkövirtaan. Uusia toimipisteitä tuli yhteensä neljä, mutta sisäiset kaapeloinnit oli vedetty viidelle. Uuden järjestelmän käyttöönotto on käyttäjille suuri muutos sekä opittavaa on paljon. Tämän vuoksi alkuun otettiin käyttöön vain pakolliset neljä toimipistettä, mutta tulevaisuudessa saatetaan hyödyntää viidettäkin. Kaikille toimipisteille otettiin käyttöön tietokone, näyttö, hiiri, näppäimistö ja viivakoodin lukija. Riippuen toimipisteestä, tähän asennettiin myös A4-paperitulostin, etikettitulostin tai molemmat. Kaikki laitteet yhdistettiin toisiinsa, jonka jälkeen verkon ja tulostimien asetukset tarkistettiin. Tässä vaiheessa korkein prioriteetti oli suoritettu eli SAP-järjestelmän vaativa infrastruktuuri oli toiminnassa. Tärkeintä oli, että langallinen verkko toimii hyvin kaikilla tarvittavilla työpisteillä. Samassa projektissa päätettiin kuitenkin kattaa koko toimipaikka myös langattomalla verkolla. Langaton verkko rakennettiin neljän Cisco Meraki-tukiaseman avulla. Langattoman verkon rakennus ei tuonut suuria lisäkustannuksia, koska tukiasemat saatiin käyttöön toiselta toimipaikalta ja nämä vaativat vain yhden Ethernet-kaapelin. Meraki-tukiasemat käyttävät hyödyksi PoE eli

Power over Ethernet-tekniikkaa, joka tarkoittaa sitä, ettei tukiasemat tarvitse erillistä sähkövirtaa vaan saavat tarvittavan virran suoraan kytkimeltä Ethernet-kaapelia pitkin. Tukiasemat oli testattu toimivaksi testiympäristössä ja kaapelit oli vedetty jo valmiiksi. Tämän jälkeen tarvitsi enää kiinnittää tukiasemat tässä tapauksessa seinään ja yhdistää Ethernet-kaapeli seinälle asennettuun RJ45-porttiin. Uusien toimipisteiden lisäksi vaihdettiin parin aikaisemman käyttäjän paikalliset USB-tulostimet verkkotulostimiksi ja käyttäjien tietokoneisiin asennettiin valmiiksi Panda System Management-ohjelma, jotta muut muutokset voidaan tehdä jatkossa etänä.

#### 4.1.3 Testaus ja viimeiset muutokset

Paikan päällä tehtyjen kytkentöjen ja käyttöönoton jälkeen kaikki laitteet täytyi testata toimiviksi. Testauksessa käytiin läpi jokainen toimipiste erikseen. Toimipisteiden testaukseen kuului tietokoneen käynnistys, yhteyksien tarkistaminen, laitteiden toiminta, tulostaminen ja SAP-järjestelmään pääsy. Verkkoa testattiin eri laitteilla ja eri paikoista. Langaton verkko testattiin kannettavalla tietokoneella sekä mobiililaitteella ja tarvittaessa tähän tehtiin pieniä säätöjä kuten tukiaseman kanavan vaihtamista. Uusien työpisteiden testauksen lisäksi tehtiin aikaisempien käyttäjien muutosten testaus. Tähän kuului tulostimien toiminnan varmistaminen ja Panda System Management-ohjelman toiminta. Samalla Panda-ohjelman kautta asennettiin SAP GUI-ohjelma aikaisemmalle kahdelle käyttäjälle, joilla ei tätä entuudestaan ollut. IT-infrastruktuurin yhdistäminen ja SAP-järjestelmän käyttöönotto uudessa toimipaikassa ovat kaksi erillistä projektia, vaikka nämä liittyvätkin toisiinsa. Tämän vuoksi SAP-järjestelmän testausta ei ole käsitelty eikä tässä projektissa tehty. Infrastruktuuri testauksessa tarkistettiin vain, että SAP GUI-ohjelma saa yhteyden sisäisestä verkosta ja ohjelmisto toimii halutulla tavalla.

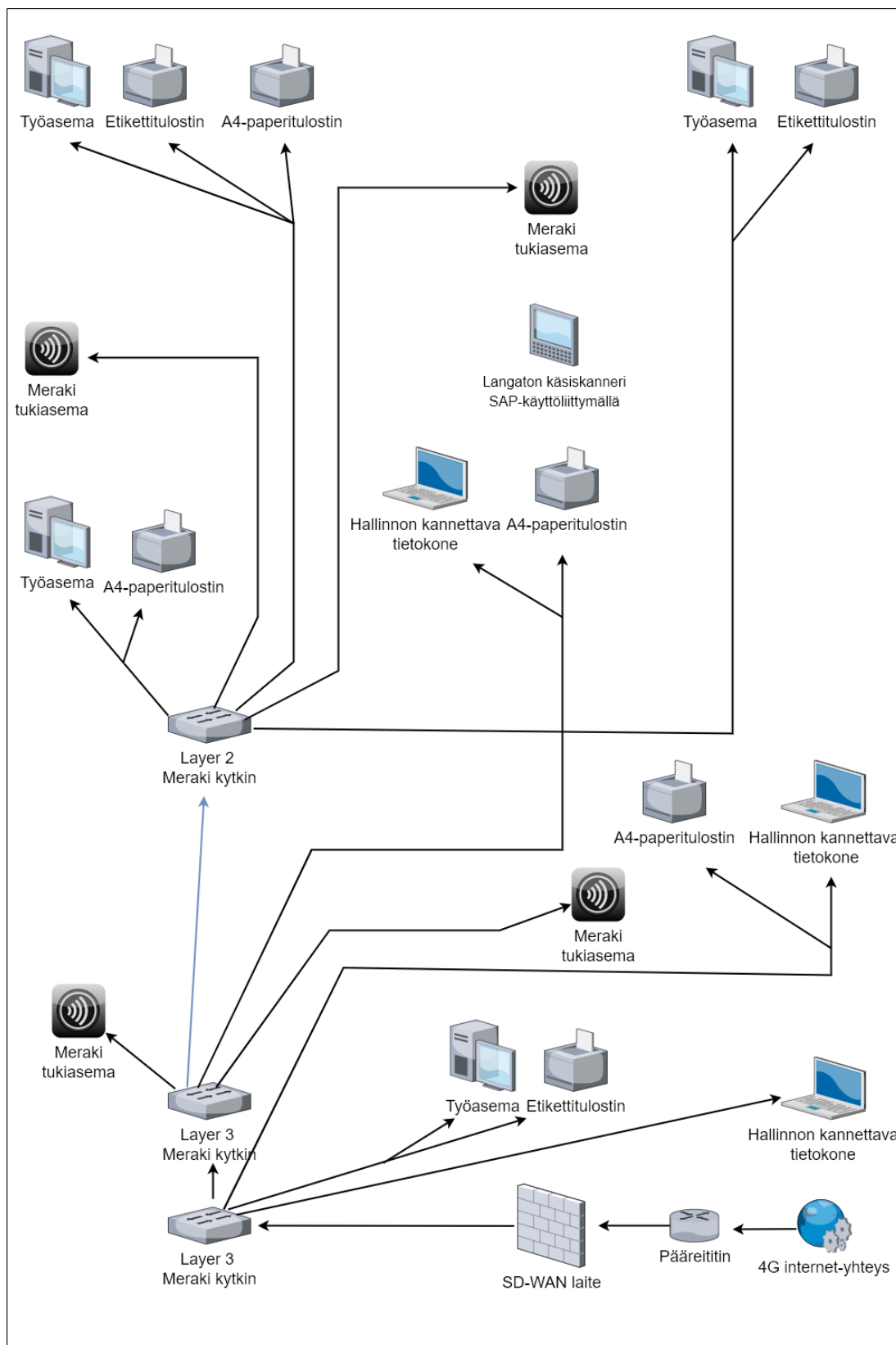
Fyysisen infrastruktuurin rakennuksen lisäksi projektiin kuuluu kahden yritys Y:n käyttäjien tietokoneiden, käyttäjien ja datan lisäys yrityksen X järjestelmiin. Koska kyseessä on vain pari käyttäjää, tätä ei kovin tarkasti tarvinnut suunnitella ja toteutus oli melko manuaalinen. Ensin käyttäjien profiilit lisättiin Active Directoryyn ja annettiin heille tarvittavat oikeudet kuten muutama verkkolevy kansion jako ja VPN-

ohjelman käyttöoikeus. Seuraavaksi heille luotiin sähköpostikansiot olemassa olevaan Exchange-järjestelmään sekä lisättiin heidän vanhat sähköpostiosoitteensa näkymään uuden rinnalla. Kaikki käyttäjien tarpeellinen data oli tallennettuna Microsoftin OneDrive-pilvipalveluun, josta nämä tuotiin heidän henkilökohtaisille verkkolevykansioillensa, koska yrityksellä X ei ole vielä OneDrive laajassa käytössä. Tietokoneet olivat melko uusia, joten näitä ei tarvinnut uudelleen asentaa tai uusia. Tietokoneet liitettiin yrityksen X toimialueeseen ja Pandan ohjelmiston kautta asennettiin standardiohjelmat kuten virustorjunta- ja selainsuojaohjelmisto. Toimialueen, Active Directoryn ja Panda-ohjelmistojen kautta koneisiin tuli käyttöön kaikki yrityksen X käytännöt kuten automatisoidut Windows päivitykset ja Sharepoint-toiminnot.

Laajemman IT-infrastruktuurin kuten verkkojen ja uusien toimipisteiden sekä nykyisten käyttäjien muokkauksen lisäksi projektissa oli muutama pienempi lisämuutos. Yrityksellä Y oli käytössä oma ajanleimausjärjestelmä, joka tarvitsi internet-yhteyden. Tämä toteutettiin samalla tavalla, kun muut toimipisteet joihin verkkoyhteys tarvittiin eli uusi kaapeli vedettiin kytkimelle ja kytkin portin kautta määriteltiin VLAN, joka toimii rajatummasti tälle laitteelle. Yrityksen Y kokoustilassa oli tulevaisuuden tarpeena saada verkon kautta toimiva näytönjako televisioon, joten uudet kaapelointipaikat vedettiin myös tämän lähelle ja kytkimen kautta normaalisti käytettäväksi. Yhdellä tuotannon laitteella oli käytössä IXON-reititin, jota ei ollut aikaisemmin millään tavalla hyödynnetty. IX-reitittimissä on yhdistetty teollisuus VPN-reititin ja IoT-yhdyskäytävä, joiden avulla päästään ottamaan etäyhteys minkä tahansa tuotemerkin PLC/HMI, IPC, robottiin tai IP-kameraan, mikä on yhdistetty reitittimeen (IXON [www-sivut 2022](#)). IXON-reititin yhdistettiin kaapelilla uuteen verkkoon ja näin ollen kaikkialta sisäverkosta päästään tämän tuottamaan dataan sekä yhteydessä oleviin laitteisiin käsiksi selainpohjaisella käyttöliittymällä. Projektin aikana käyttäjiltä tuli toive, että tuotannon pakkauspuolella voitaisiin hyödyntää kädessä pidettävää langatonta skanneria, jossa toimii selainpohjainen käyttöliittymä yhteen SAP-järjestelmän osaan. Samankaltaista laitetta on ennenkin käytetty toisessa yrityksen X toimipaikassa, mutta todettu, ettei se ollut siellä tehokas. Nämä laitteet tuotiin yrityksen Y käyttöön testattavaksi. Laitteita ei tarvinnut uudelleen konfiguroida, koska aikaisemmat asetukset toimivat toivotusti, kun tätä testattiin. Sisäinen langaton verkko kattaa halutun alueen ja näin ollen käyttöliittymä SAP-järjestelmään toimii hyvin.

Tähän asti kaikki käyttöönotto ja testaus suoritettiin vanhalla ADSL internet-yhteydellä. Ratkaisu oli väliaikainen varasuunnitelma, kunnes uusi yhteys saatiin käyttöön. Vanhalla yhteydellä saatiin kaikki laitteet toimintaan sekä testattua käyttö, mutta jo testatessa huomattiin yhteyden olevan liian hidas. Uuden internet-yhteyden käyttöönotossa ei tarvinnut enää palata yrityksen Y tiloihin, koska käyttöönoton yhteydessä tulevaisuuden vaihto tehtiin helpoksi. Palveluntarjoajan asentaja tuli paikan päälle asentamaan SD-WAN-laitteen ja vaihtamaan kaapelin, joka aikaisemmin meni Watchguard-palomuriin menemään nyt suoraan SD-WAN-laitteeseen. Tämän kautta voitiin etänä konfiguroida SD-WAN-laitteeseen sama toimintaperiaate kuin Watchguard-palomuurissa oli. Uusi internet-yhteys testattiin nopeammaksi ja vanhasta ADSL-yhteydestä sekä Watchguard-palomuurista päästiin eroon. Tämän jälkeen verkkorakenne oli samankaltainen kuin muissa yrityksen X toimipaikoissa. Käytännössä kaikki muu toiminta, joka aikaisemmin testattiin toimi samana, mutta etähallinta ja internet-yhteyden nopeus paranivat. Uusi internet-yhteys tuli voimaan ennen kuin SAP-käyttöönotto alkoi virallisesti. Vaikka yrityksen Y IT-infrastruktuuri oli tässä vaiheessa integroitu onnistuneesti ja testattu toimivaksi, oli hyvä olla mukana SAP-järjestelmän käyttöönoton alussa paikan päällä, jos infrastruktuurin osalta olisi ilmentynyt jotain uusia ongelmia.

Kuviosta 13 nähdään, miltä yrityksen Y toimipaikka fyysisesti näytti IT-infrastruktuuri projektin toteutuksen jälkeen. Kuvan sininen nuoli kuvastaa valokuitukaapelia ja mustat nuolet Ethernet-kaapeleita. Lähes kaikki mikä kuviossa näkyy, on uusia laitteita ja kaapelointeja. Näistä aikaisemmin käytössä oli vain kaksi kannettavaa tietokonetta. Kuvion toimipaikan rakenne eikä laitteiden tarkka sijoittelu vastaa täysin realistista pohjapiirrosta ja toteutusta. Tämä on tarkoituksella jätetty erilliseksi anonyymiteetin vuoksi. Kuvion tarkoitus on havainnollistaa miltä IT-infrastruktuuri lopulta näytti hieman yksinkertaistetussa kaaviossa.



Kuvio 13. Havainnointikuva yrityksen Y fyysisestä IT-infrastruktuurista projektin jälkeen.

## 5 PROJEKTIN ARVIOINTI

### 5.1 Suunnittelu- ja toteutusprosessin arviointi

Projektin suunnitteluprosessi aloitettiin hyvissä ajoin ja tämä oli ajallisesti kaikkein laajin osa-alue projektissa. Suunnittelun pohjalta laadittu suunnitelma oli hyvä ja kattava. Suunnitelman olikin tarkoitus olla alusta asti mahdollisimman tarkka, koska budjetti täytyi rakentaa melko pian projektin aloituksesta. Koska yrityksen Y toimipaikka oli pitkän välimatkan päässä kummastakin yrityksen X IT-henkilöstä, toimipaikalla ei voitu käydä kovin usein. Tästä johtuen kaikki aika mitä yrityksen Y toimipaikalla vietettiin ja työt mitä suoritettiin, täytyi olla hyvin suunniteltuja ja ajan käyttö optimoitu. Tässä onnistuttiin hyvin ja suunnitelmaan käytetty aika maksoi itsensä tässä vaiheessa takaisin. Suunnitelmassa oli otettu hyvin huomioon Covid-19, maailmalla vallitsevat komponenttipula sekä toimitusvaikeudet, mutta nämä silti johtivat vaikeuksiin erityisesti uuden internet-yhteyden kanssa. Tälle ei ollut tehty aluksi mitään varasuunnitelmaa, mutta ongelma saatiin väliaikaisesti ratkaistua toteutusvaiheen aikana. Sisäisen kaapeloinnin aikataulussa onnistuttiin, mutta suunniteltu budjetti oli liian pieni verraten mitä tähän todellisuudessa meni rahaa. Näistä kahdesta vastoinkäymisestä voidaan tulevaisuutta varten oppia, että ulkoisten toimijoiden kanssa töitä tehdessä täytyy olla enemmän pelivaraa ja hyvissä ajoin liikkeellä. Jos hidas toimitus internet-yhteydelle olisi tiedetty aikaisemmin, tätä prosessia olisi voitu priorisoida enemmän heti alusta lähtien. Myös sisäisessä kaapeloinnissa olisi voinut olla tarkempi suunnitelma heti alkuun, jottei menot olisivat ylittäneet budjettia.

Toteutus prosessiin kuului etänä tehdyt valmistelut, hankinnat, konfigurointi, verkotuksen ja työpisteiden kartoitus paikan päällä sekä lopuksi kaiken käyttöönotto. Toteutusprosessi toimi hyvin ja kaikista haasteista päästiin ylitse. Alkuun toteutuksessa oli paljon aikaa, koska etänä tehtävät konfiguroinnit ja asennukset eivät vieneet montaa päivää ja aikaa oli viikkoja. Paikan päällä tehtävä toteutusprosessi oli aikataulullisesti tiukempi ja päivät venyivät, mutta suunniteltu aika silti riitti kaikkien tarvittavaan ilman, että olisi tarvinnut tehdä kompromisseja. IT-infrastruktuurin toteutuksesta vastasi suoraan vain kaksi yrityksen X IT henkilöä, joten kommunikointi ja työnjako oli helppoa. Epäsuorasti IT-infrastruktuurin toteutuksessa olivat mukana SAP-

projektin johtaja, yrityksen Y käyttäjät ja yrityksen X eri toimipaikoista olevia henkilöitä. Kaikki kommunikaatio ja yhteistyö toimivat hyvin eikä infrastruktuurin integrointi kaatunut tai hidastunut missään vaiheessa sisäisen kommunikaation takia. Ulkoisten toimijoiden kanssa työskentelyssä jäi parannettavaa molempien osapuolten kannalta, mutta lopputulos oli silti toivottu.

## 5.2 Projektin lopputuloksen arviointi

Koko projekti suoritettiin puolessa vuodessa muun arkisen työn ohella ja itse käyttöönotto paikan päällä vain muutamassa päivässä. Projektin päätavoitteena oli saada Y yritykselle toimiva IT-infrastruktuuri, jonka kautta voidaan käyttää ERP-järjestelmää tehokkaasti. Seuraavana tavoitteena oli IT-infrastruktuurin yhdistäminen yrityksen X malliin ja viimeisenä yhdistää käyttäjät sekä tehdä pienemmät ylimääräiset asiat yrityksen Y IT-infrastruktuuriin liittyen. Kaikkiin tavoitteisiin päästiin aikataulussa, vaikka testausvaiheessa oli vielä käytössä hitaampi internet-yhteys.

Opinnäytetyön kannalta tavoitteena oli sama kuin projektilla yrityksen kannalta. Lopulta näihin tavoitteisiin päästiin niin kuin piti. Parantamisen varaa kuitenkin jäi liittyen yksityiskohtiin, lähinnä kaapelointeihin. Kytkinkaappien kaapelointi ulkoisen toimijan sekä oman suorittamisen osalta olisi voinut olla selkeämpi ja siistimpi sekä kaappeihin ei lopulta mahtunut ovia, joka saattaa pidemmällä aika välillä tulla ongelmaksi, jos kaappeihin pääsee paljon pölyä. Langaton verkko ei tällä hetkellä kata täydellisesti koko toimipaikkaa, vaikka yhteys kaikkialle kantaakin. Jos tulevaisuudessa halutaan jokaisessa nurkassa käyttää langatonta yhteyttä, tullaan tarvitsemaan joko lisää tukiasemia tai nykyisten optimointia. Dokumentointia suoritettiin koko projektin ajan, mutta lopulliset dokumentit projektista jäivät vajaiksi. Tämä on mahdollista tehdä projektin lopputuloksenkin jälkeen, mutta jos tarkka dokumentointi jää tekemättä, se voi tuottaa tulevaisuudessa ongelmia, jos IT henkilöstö vaihtuu. Mera-ki- ja Panda-ohjelmistot auttoivat jälkikäteen dokumentoinnissa, koska suurin osa tiedoista löytyi näiden käyttöliittymistä.

Kaiken kaikkiaan ottaen huomioon lähtökohdat, tavoitetilan ja projektin suorittamisen olosuhteet lopputulos oli todella hyvä. Täydelliseen ei päästy, koska yksityiskoh-

tiin jäi puutteita ja tiukka aikataulu toteutuksessa jäi hieman näkymään. Liiketoiminnan kannalta kaikki tarpeellinen sekä hieman extraakin tuli suoritettua.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

IT-infrastruktuuri oli minulle jo entuudestaan tuttu käsite, mutta ennen opinnäytetyön aloittamista en ymmärtänyt sen olevan niin laaja käsite mitä se todellisuudessa on. Olin työskennellyt ja tutustunut vasta muutamaan erilaiseen IT-infrastruktuuriin ennen opinnäytetyön projektin alkua. IT-infrastruktuuri on koko yrityksen tai organisaation tietotekniikan kulmakivi. Kaikissa yrityksissä tietotekniikkaa ei hyödynnetä, joissain vähän ja lopuissa tämä on kriittinen osa yrityksen toiminnan kannalta. Opinnäytetyön lähteitä etsiessä ja lukiessa yleisesti IT-infrastruktuureista yrityksissä, tuli itselle yllätyksenä, kuinka paljon tämä vaihtelee paikkakohtaisesti. Myös integroinnin tapoja löytyy lähes yhtä monta kuin integrointiprojektia. Sähköautomaatiopuolen tietotekniikkaa on käytetty jo pidemmän aikaa teollisuudessa, mutta nykyään on mielenkiintoista havaita suoranaisen tietotekniikan infrastruktuurin olevan yksi toimivan prosessin työkaluista. Tietotekniikan kasvaessa ja sähköautomaation liittyessä osittain palvelin pohjalle, teollisuudessa ja muilla aloilla tietotekniikan tarve on vahvasti kasvussa. Tietotekniikkaan saatetaan jopa turvautua hieman liikaakin tietyissä yrityksissä.

Ennen opinnäytetyön projektin alkua olin työskennellyt yrityksessä X useamman kuukauden ja näiden nykyisten toimipaikkojen IT-infrastruktuurit alkoivat selkeytyä. Vaikka tietoa löytyi entuudestaan ja uusi toimipaikka toteutettiin lähes samalla tavalla kuin yrityksen X muut toimipaikat, tuli itselle yllätyksenä kuinka paljon eri asioita täytyy ottaa huomioon, kun tämä rakennetaan tyhjästä. Projekti oli monivaiheinen ja mielenkiintoinen toteuttaa. Oli hienoa olla mukana näin laajassa projektissa alusta loppuun. Koska IT-infrastruktuurin suoranaisestä rakentamisesta vastasi yrityksestä X minun lisäksi vain yksi toinen henkilö, pääsin osallistumaan jokaiseen työvaiheeseen jollain tasolla. Tämä projekti ja opinnäytetyö on opettanut paljon projektinhallinnasta, IT-infrastruktuureista yleisesti, integroinnista sekä monissa muissa asioissa.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoite oli kertoa yleisestä IT-infrastruktuurista, tämän integroinnista yrityksessä ja käydä tarkemmin läpi integraation suunnittelu- sekä toteutusvaiheet. Opinnäytetyötä kirjoittaessa sain laajemmin tietoa aiheesta sekä ulkopuolista näkökulmaa yleiseen IT-infrastruktuuriin ja tämän integrointiin. IT-infrastruktuuri integraatiot vaihtelevat niin paljon tapauskohtaisesti, että tästä on vaikea kuvata yleistä mallia. Opinnäytetyössä käytettiin suurelta osin omaa yritysten X/Y integrointi projektia hyödyksi, koska tämän avulla voitiin tuottaa tarkempi esimerkki yhdestä toteutuneesta infrastruktuuri integraatiosta. Koko projektin päätavoitteena oli tuottaa yrityksen X ERP-järjestelmälle toimiva alusta tietyin kriteerein. Tämän lisäksi IT:n puolelta oli omat päätavoitteet ja lopuksi nopeammin toteutetut asiat.

Opinnäytetyö ja siihen liittynyt projekti yrityksen kanssa kulkivat kirjoituksen lopussa aikataulullisesti ja toteutuksen kannalta yhdessä. Projekti onnistui halutusti aikataulussa ja tästä saatiin muodostettua tavoiteltu opinnäytetyö. Kokonaisuudessaan prosessi onnistui hyvin. Opinnäytetyö sisälsi paljon erilaisia aiheita ja näin ollen tarkka raja-alue oli vaikea toteuttaa sekä se saattoi tietyissä paikoissa hieman venyä. Opinnäytetyö ei niinkään keskittynyt mihinkään tiettyyn laitteeseen, sovellukseen tai pelkästään verkkoihin, vaan kokonaisuuteen ja miten tietotekniikan projekti voidaan toteuttaa. Projektin lopputulosta tullaan käyttämään yrityksen Y toimipaikassa vielä pitkään ja yrityksen Y IT-infrastruktuuri tulee varmasti muuttumaan ja laajentumaan tulevaisuudessa. Erityisesti sovellusten muutokset ja päivitykset ovat yksi tämän kaltaisen toimipaikan jatkuva muutos. Laitteet olivat joko uusia tai melko uusia, joten näiden pitäisi toimia toimipaikalla vielä vuosia.

## LÄHTEET

100-day Integration Plan Acquisition Playbook 2022. www-sivut Merger Integration Pritchett, LP. Viitattu 26.4.2022 <https://www.mergerintegration.com/100-day-integration-plan-playbook>

Batas, J. 2021. 5 MOVES TO ENSURE A SUCCESSFUL M&A INTEGRATION. Viitattu 17.1.2022. <https://bridgepointconsulting.com/5-moves-to-ensure-a-successful-ma-integration/>

Cloudflare www-sivut 2022. What is a subnet? | How subnetting works. Viitattu 2.5.2022. <https://www.cloudflare.com/learning/network-layer/what-is-a-subnet/>

Compare the market www-sivut 2022. What is ADSL broadband? Viitattu 9.5.2022. <https://www.comparethemarket.com/broadband/adsl/>

Davis, D. & Kummer, C. 2012. M&a Integration : How to Do It. Planning and Delivering M&a Integration for Business Success. Viitattu 16.1.2022. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/samk/reader.action?docID=1021560>

Deloitte. Dear CFO, why IT does matter within M&A transactions. 2014. Technische Universität München. Viitattu 18.1.2022. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/mergers-acquisitions/IT-MA-Studie.pdf>

Flick, P. 2014. Consolidating ICT infrastructure following mergers and acquisitions. Viitattu 16.1.2022. [https://www.finyear.com/Consolidating-ICT-infrastructure-following-mergers-and-acquisitions\\_a30290.html](https://www.finyear.com/Consolidating-ICT-infrastructure-following-mergers-and-acquisitions_a30290.html)

Goedhart & Koller & Wessels, 2016. The six types of successful acquisitions. Viitattu 21.4.2022. <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-six-types-of-successful-acquisitions>

IBM www-sivut 2022. What is IT Infrastructure? Viitattu 12.1.2022.

<https://www.ibm.com/topics/infrastructure>

Instinctools www-sivut 2022. How to make a Successful IT Integration Strategy for Mergers and Acquisitions. Viitattu 19.1.2022.

<https://www.instinctools.com/blog/how-to-make-a-successful-it-integration-strategy-for-mergers-and-acquisitions/>

IXON www-sivut 2022. IXrouter: The edge gateway to IXON Cloud. Viitattu 12.5.2022. <https://www.ixon.cloud/iiot-platform/connectivity-products/ixrouter-edge-gateway>

Houston M., Basu S. 2018. M&A spotlight on: IT costs. KPMG Insight. Viitattu 7.5.2022. <https://www.kpmg.us/insights.html>

Newman, D. 2016. Merging Technology – Infrastructure, Data Centers, and Networks During and After M&A (Merger and Acquisition). Viitattu 12.1.2022. <https://convergetechmedia.com/merging-technology-infrastructure-data-centers-networks-ma-merger-acquisition/>

RedHat www-sivut 2019. What is IT infrastructure? Viitattu 10.1.2022.

<https://www.redhat.com/en/topics/cloud-computing/what-is-it-infrastructure>

SAP www-sivut 2022. Mikä on ERP? Viitattu 5.5.2022.

<https://www.sap.com/finland/insights/what-is-erp.html>

Sarrazin, West 2011. McKinsey Quarterly: Understanding the strategic value of IT in M&A. Viitattu 3.5.2022.

<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Strategy%20and%20Corporate%20Finance/Our%20Insights/Understanding%20the%20strategic%20value%20of%20IT%20in%20M%20and%2038A/Understanding%20the%20strategic%20value%20of%20IT%20in%20M%20and%2038A.pdf>

Sumo Logic www-sivut 2022. What is IT Infrastructure? Viitattu 28.4.2022.

<https://www.sumologic.com/glossary/it-infrastructure/>

Säilä, I. 2021. Careful planning leads to successful Mergers and Acquisitions. Viitattu 17.1.2022.

<https://gallant.fi/en/careful-planning-leads-to-successful-mergers-and-acquisitions/>

Yrityspörssin www-sivut. Yrityskaupat – kaikki, mitä sinun tulee tietää. Viitattu 16.1.2022.

<https://www.yritysporssi.fi/blogi/yrityskaupat-kaikki-mita-sinun-tulee-tietaa-677>