

Yrityksen ICT-infrastruktuurin dokumentointi

Dan Käyhkö

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Amk-opinnäytetyö

2021

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Tiivistelmä

Tekijä(t)

Dan Käyhkö

Tutkinto

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Raportin/Opinnäytetyön nimi

Yrityksen ICT-infrastruktuurin dokumentointi

Sivu- ja liitesivumäärä

29 + 5

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimeksiantajayritykselle dokumentaatio, jossa on kuvattuna sen ict-infrastruktuurin eri osa-alueita.

Alussa on kuvattuna taustateoriaa, missä puhutaan dokumentaatiosta, sen hyödyistä ja mitä dokumentaatiolla tarkoitetaan erityisesti ict-näkökulmasta. Sen jälkeen tutkittiin toimeksiantajan dokumentaation nykyistä tilaa ja verrattiin sitä teoriaosiossa tehtyihin määritelmiin hyvästä dokumentaatiosta.

Tämän jälkeen on kuvattu dokumentaation aikana saatuja tuloksia ja kerättyjä tietoja. Opinnäytetyö on rajattu kattamaan tulostimet ja niiden verkkoportit, langattomat verkot ja niiden laitteet, fyysiset ja virtuaaliset palvelimet, sekä reitittimet ja kytkimet ja muut verkkolaitteet, jotka ovat kuvattuna verkkokaaviona. Tämän jälkeen kerrotaan, missä muodossa ja minne dokumentaatio lopulta tallennettiin ja miten sitä yrityksessä käytetään ja päivitetään.

Viimeisessä osiossa on omaa pohdintaa, missä käydään läpi opinnäytetyön aikana kohdatut onnistumiset, haasteet ja muut johtopäätökset. Lopusta löytyy käytetyt lähteet, sekä liitteet, jotka koostuvat dokumentaation aikana luoduista taulukoista.

Asiasanat

Dokumentaatio, tietojenkäsittely, palvelimet, virtualisointi, infrastruktuuri, verkkokaavio

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet	1
1.2	Opinnäytetyön rajausta ja tavoitteet	2
1.3	Käytetyt menetelmät	2
1.4	Käytetyt ohjelmat	3
1.5	Opinnäytetyön rakenne	3
2	Teoriaa	5
2.1	Määritelmä ja tyypit	5
2.2	Hyödyt	6
2.3	Heikkoudet	7
2.4	Dokumentaatio ICT-näkökulmasta	7
3	Vanhan dokumentoinnin selvittäminen ja parannusehdotukset	9
3.1	Dokumentaation nykyinen tila	9
3.2	Vanhan dokumentaation puutteet	10
3.3	Uuden dokumentaation tavoitteet	11
4	Tulostimien dokumentointi	13
4.1	Tulostimien läpi käyminen	13
4.2	Tulostimet ja skannerit	13
4.3	Tulostinpalvelimet	14
5	Langattomien verkkojen dokumentointi	16
5.1	Langattoman verkon laitteet	16
5.2	Tukiasemat	16
5.3	Langattomat verkot	17
6	Palvelimet	18
6.1	Fyysiset palvelimet	18
6.2	Hypervisor	18
6.3	Virtuaalipalvelimet	19
7	Kytkimet ja reitittimet	20
7.1	Käytetyt yhteydet	20
7.2	Laitteet	20
7.3	Verkkokaavio	21
7.4	Verkkokaavion tarkempi kuvaus	22
8	Dokumentaation tallennus ja päivitys	23
8.1	Dokumentaation muotoilu	23
8.2	Tallennus ja saatavuus	23
8.3	Tulevat päivitykset	24
9	Pohdintaa	25

9.1 Kohdatut haasteet ja opitut asiat	25
9.2 Johtopäätöksiä.....	26
9.3 Toimeksiantajan palaute opinnäytetyöstä.....	27
10 Lähteet.....	28
11 Liitteet	30
11.1 Fyysiset palvelimet.....	30
11.2 Virtuaalipalvelimet.....	30

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda dokumentaatio, jossa kuvaillaan tarkasti yrityksen ict-infrastruktuuria. Dokumentaatio siis käy läpi sen eri osia ja kuvailee niiden rakennetta ja miten ne on toteutettu käytännössä.

Toimeksiantajana tälle opinnäytetyölle toimi suomalainen yritys, jonka päätoimialana on valmistaa lämmönsiirtimiä. Yrityksen nimi on jätetty pois tästä opinnäytetyöstä yrityksen pyynnöstä, tietoturvaan liittyvistä syistä. Kyseessä on lämmönsiirtoalan yritys, jolla on hieman yli 120 työntekijää. Yritys on osa isompaa, kansainvälistä konsernia. Tämä opinnäytetyön on tehty vain suomalaiselle yritykselle, eikä koske saman konsernin muita osia.

Tämä projekti päätettiin toteuttaa, koska yrityksen omaa dokumentaatiota ict-infrastruktuurista pidettiin hyvin puutteellisena. Yrityksellä ei ollut käytössään omasta infrastruktuuristaan riittävän kattavaa dokumentaatiota ja monelta osa-alueelta se puuttui lähes kokonaan. Joitain dokumentteja on aikaisemmin tehty, mutta ne ovat jo ehtineet vanhentua, eikä niissä kuvatut tiedot ole enää ajan tasalla.

Syitä dokumentaation vähäisyyteen oli useita. It-osasto, jonka vastuulla kyseisen dokumentaation tekeminen olisi, on yrityksessä hyvin pieni. Siihen kuuluu vain kaksi henkilöä. Toinen syy miksi dokumentaation määrä on ollut yrityksessä niin vähäistä on se, että yritys on juuri vaihtanut omistajaa. Omistajanvaihdoksen kohdalla ict-infrastruktuuria oli muutettu huomattavasti uusiksi, eikä dokumentaatio ole pysynyt perässä ja siksi siinä kuvatut tiedot eivät enää pidä paikkansa.

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet

Tavoitteena tässä opinnäytetyössä oli käydä läpi toimeksiantajayrityksen ict-infrastruktuurin eri osa-alueita ja kirjata ylös siihen liittyviä tärkeitä tietoja sen nykyisestä tilasta ja toteutustavoista. Näistä kerätyistä tiedoista luotiin sitten kattava dokumentaatio, missä yrityksen infrastruktuurin eri osat on kuvattu yksinkertaisella ja helposti ymmärrettävällä tavalla. Dokumentaatioissa on kuvattu seuraavat osa-alueet:

- Yrityksen käyttämät tulostimet ja skannerit, sekä niiden palvelimilla sijaitsevat tulostusportit.
- Yrityksen langattomat verkot, kuinka ne on toteutettu ja mitä laitteistoja niiden toteuttamiseen on käytetty.
- Yrityksen käyttämät palvelimet, niiden tiedot ja käyttötarkoitukset, sekä niiden toteutustavat.

- Yrityksen käytössä olevat kytkimet, reitittimet ja muut verkkolaitteet, ja miten ne on kaapeloitu toisiinsa. Nämä on tarkoitus kuvata dokumentaatiossa piirtämällä verkkokaavio, jossa kuvaillaan yrityksen tietokeskuksen rakenne.

1.2 Opinnäytetyön rajaus ja tavoitteet

Osana opinnäytetyötä käytiin läpi ja dokumentoitiin edellä mainitut osa-alueet, jotka oli sovittu etukäteen toimeksiantajan kanssa. Projektiin ei kuulunut mitään muita ict-infrastruktuurin osa-alueita, mitä ei ole erikseen mainittu tässä raportissa. Dokumentaatiota ja sen aikana kerättyä tietoa tullaan käyttämään toimeksiantajayrityksen sisällä sen oman ict-infrastruktuurin kehittämiseen ja ylläpitämiseen, sekä mahdollisesti myös tiedon jatkuvuussuunnitelmien tekemiseen. Nämä eivät kuitenkaan olleet osana tai tavoitteina tässä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyön rajaus sovittiin yhdessä toimeksiantajan kanssa aloituskokouksessa ja sitä hahmoteltiin sitä edeltäneissä keskusteluissa. Dokumentaatioon valittiin ne osa-alueet, joiden dokumentointia pidettiin kaikkein tärkeimpänä yritykselle ja joista olisi sen toiminnalle eniten hyötyä. Erityisesti palvelimien dokumentaatiota ja verkkokaavion piirtämistä pidettiin välttämättöminä osina opinnäytetyötä. Opinnäytetyötä voidaan pitää onnistuneena, jos kaikki sovitut ict-infrastruktuurin osat saadaan dokumentoitua tavalla, jonka lopputulos on toimeksiantajan mieleen. Toimeksiantajan mielipiteet lopputuloksesta on kuvattuna opinnäytetyön luvussa 9.

Lopputuloksena luotava dokumentaatio tulee pääasiassa yrityksen it-osaston käyttöön, mutta se tulee olemaan myös yrityksen muiden työntekijöiden käytettävissä tarpeen mukaan. Miten tämän opinnäytetyön aikana kerättyjä tietoja tullaan säilyttämään ja päivittämään jatkossa, on kuvattu luvussa 8.

1.3 Käytetyt menetelmät

Kaikki dokumentaatio ja ict-infrastruktuurin läpi käyminen tehtiin toimeksiantajan tiloissa. Koko prosessin ajaksi toimeksiantaja antoi pääsyn sen tiloihin ja järjestelmiin. Käytössä oli tarpeelliset käyttäjätunnukset ja salasanat, mitkä vaadittiin, jotta joitain dokumentaation osia pystyttiin tekemään. Esimerkiksi pääsy palvelimiin ja fyysisiin laitteisiin oli välttämätöntä.

Laitteiden dokumentoimisessa niiden luokse menttiin fyysisesti ja niistä pystyttiin keräämään tarpeelliset tiedot. Näin dokumentoitiin tulostimia, langattoman verkon laitteita ja kytkimiä. Samalla näiden laitteiden tietoihin päästiin käsiksi ottamalla niihin yhteys niiden omien hallintaohjelmien kautta, johon toimeksiantaja oli antanut käyttöoikeudet.

Palvelinten läpikäyminen tapahtui lähes kokonaan saamalla pääsy sisään VMwaren virtualisointiohjelmistoihin, eli vCenteriin, sen käyttötunnuksilla. Toimeksiantajalta oli saatu myös pääsy kiinni fyysisiin palvelimiin, missä virtuaalipalvelimet sijaitsivat. Samoissa tiloissa tehtiin myös muistiinpanoja verkkolaitteista ja niiden välisistä kaapeloinneista, mitä käytettiin verkkokuvauksen piirtämisessä apuna.

Toimeksiantaja antoi myös käyttöön sen vanhempia dokumentaatioita, joita käytettiin mallina uuden dokumentaation tekemiseen. Niiden sisältämät tiedot olivat kuitenkin jo niin vanhoja, että niiden sisältöä ei käytetty käytännössä ollenkaan. Niitä käytettiin kuitenkin suuntaa antavana mallina, uuden dokumentaation ilmiäsuun suunnittelussa.

1.4 Käytetyt ohjelmat

Dokumentaatio kirjoitettiin muistiin Microsoft Word-kirjoitusohjelmalla. Nämä sisälsivät tekstin lisäksi taulukoita, jotka sitten siirrettiin tähän opinnäytetyöhön, missä ne ovat yhdessä paikassa.

Verkkokuvaus puolestaan piirrettiin käyttämällä työkaluna Microsoft Visio-ohjelmaa. Se on piirustusohjelma, joka on tehty kaavioiden piirtämistä varten. Se valittiin tähän työkaluksi, koska se oli yrityksellä ennestään käytössään osana Office 365-pakettia.

Virtuaalipalvelimien tietojen kerääminen tehtiin käyttämällä VMwaren omaa selaimessa toimivaa käyttöliittymää, eli vCenteriä. Siitä tarkemmin opinnäytetyön osiossa 6 (Palvelimet). Siinä oli sisäänrakennettuna myös kyky tulostaa ulos taulukoita, joissa oli dokumentoituina palvelimien tiedot. Tämä oli kuitenkin hyvin hankalaa luettavaa ja siksi sitä ei tässä opinnäytetyössä käytetty.

1.5 Opinnäytetyön rakenne

Tämän opinnäytetyön rakenne koostuu useasta osasta, joita ovat johdanto, teoriaosio, tulostimien dokumentointi, langattomien verkkojen dokumentointi, virtuaalipalvelimien dokumentointi, sekä kytkinten dokumentointi. Lopussa on vielä omaa pohdintaa opinnäytetyön tuloksista, sekä listattuna käytetyt lähteet, sekä liitteet.

Johdannossa on kuvattuna opinnäytetyön tavoitteet ja syyt sille, miksi sitä on lähdetty toteuttamaan. Siinä on myös kuvattuna rajaukset, sekä mitä menetelmiä ja ohjelmistoja käytettiin opinnäytetyön tekemiseen.

Teoriaosiossa on kuvattu erilaisia dokumentaation määritelmiä ja tyyppejä, siitä saatavia hyötyjä, sen heikkoudesta johtuvia riskejä ja mitä dokumentaatio tarkoittaa it-näkökulmasta.

Tulostimien dokumentointi osiossa on kuvailtu käytössä olevat tulostimet, sekä verkkoportit, joita ne käyttävät.

Langattomien verkkojen dokumentoinnin osiossa käydään läpi yrityksen langattomat verkot, sekä laitteistot, joilla ne on yrityksen sisällä toteutettu. Siinä on siis kuvattuna langattoman verkon laitteita ja jonkin verran myös niiden toimintaa.

Palvelinten dokumentointi osiossa kuvaillaan yrityksen käytössä olevia virtuaalipalvelimia, niiden tärkeimmät tiedot ja käyttötarkoitukset. Samassa osiossa on myös kuvattuna tiedot fyysisistä palvelimista, joilla virtuaalipalvelimet sijaitsevat.

Kytkimet osiossa on kuvailtuna tiedot yrityksen käytössä olevista kytkimistä ja siitä, miten ne on kytketty kiinni toisiinsa. Siinä on kerättyä laitteiden tärkeimmät tekniset tiedot. Niiden väliset kytkennät ja miten yhteydet kulkevat niiden kautta, on kuvattu verkkokaaviossa.

Opinnäytetyön lopussa on omaa pohdintaa sisältävä osio. Tässä käydään läpi, kuinka hyvin opinnäytetyö onnistui ja mitä haasteita, ongelmia ja ratkaisuja sen aikana tuli vastaan. Tässä osiossa on myös palautetta, mitä saatiin toimeksiantajalta opinnäytteen lopputuloksista.

Viimeisenä on lista käytetyistä lähteistä, sekä liitteitä, missä on kerättyä dokumentaation tuloksia.

2 Teoriaa

Tässä osiossa käydään läpi dokumentaation taustateoriaa. Siinä on määriteltynä, mitä dokumentaatiolla tarkalleen tarkoitetaan ja millä eri tavoilla sitä voidaan tehdä. Kuvattuna on myös dokumentaation tekemisestä saatavat hyödyt, sekä sen puutteellisuudesta aiheutuvat haitat. Myös on kuvailtuna, mitä dokumentaatio tarkoittaa it-näkökulmasta, sekä min-kälaisilla työkaluilla sitä voidaan toteuttaa.

2.1 Määritelmä ja tyypit

Dokumentaatiolla tarkoitetaan sitä, että jostain asiasta kerätään ja tallennetaan muistiin tietoa, joka kuvailee, selittää tai ohjeistaa dokumentoitavaa asiaa. Tämä asia voi olla esimerkiksi jokin objekti, käytössä oleva järjestelmä tai käytössä olevat menetelmät, millä jokin tehdään. Dokumentaatioissa voi olla kuvattuna jonkin laitteen osia tai ohjeita sen koamiseen, ohjeita jonkin laitteen tai järjestelmän toiminnasta, sen asentamisesta käyttöä varten, sekä ohjeita siitä, miten dokumentaatioissa kuvattua asiaa voidaan huoltaa. (Linux Information Project 2021).

Dokumentaatio voidaan yleisesti jakaa kahteen päätyyppiin, ulkoiseen ja sisäiseen dokumentaatioon. Ulkoisella tarkoitetaan sitä, kun asiasta kerätyt sitä kuvaavat tiedot on kerätty johonkin ulkoiseen paikkaan. Esimerkkejä tästä ovat esimerkiksi käyttäjäoppaat ja muut tulostetut paperimateriaalit. Nämä voivat sisältää tekstiä ja kuvia. Myös kirjat ovat ulkoista dokumentaatiota. Jos esimerkiksi on olemassa jokin ohjelma, sen käyttöä ja toimintaa kuvaava kirja voidaan pitää sen dokumentaationa. (Linux Information Project 2021).

Ulkoisten dokumenttien ei kuitenkaan tarvitse olla tulostetussa muodossa. Ne voivat olla olemassa esimerkiksi jonkinlaisena tiedostona, kuten kuvina, diasarjoina tai yksinkertaisina tekstitiedostoina. Myös videoita tai äänityksiä voidaan pitää dokumentaationa, jos ne kuvailevat jotain asiaa tai järjestelmää. Esimerkki tästä ovat erilaiset opasvideot. Myös nettisivut voivat toimia dokumentaation tallennuspaikkoina. Voidaan pitää esimerkiksi listaa eri linkeistä, jotka johtavat tarvittavaan tietoon, mikä löytyy nettisivulta. Monille ohjelmille ja laitteille löytyy tällaisia sivustoja, missä voi olla kuvattuna niiden toimintaa tai olla listattuna ratkaisuja yleisimpiin ongelmiin, johon käyttäjät ovat törmänneet. Näistä käytetään usein nimitystä FAQ (frequently asked questions), eli suomeksi yleisimmin kysytyt kysymykset. (Linux Information Project 2021).

Näiden lisäksi on toinen dokumentaation päätyyppi, joka on sisäinen dokumentaatio. Sitä voidaan kutsua myös sisään rakennetuksi dokumentaatioksi, koska sillä tarkoitetaan sitä, että kuvattun asian sisälle on kerätty sitä kuvaavat tiedot. Esimerkiksi jonkin

tietokoneohjelman graafiseen käyttöliittymään on voitu lisätä painike, jota painamalla saa ohjeistusta sen käytöstä. Monissa ohjelmissa on myös ”Help”-niminen osio, josta usein voi löytää dokumentaatiota kyseisen ohjelman käytöstä. (Linux Information Project 2021).

Dokumentaatiota voi löytyä myös jopa koodin tasolta. Kun ohjelmia tehdään, niitä ohjelmoivat henkilöt saattavat lisätä itse koodiin kommentteja, joissa kuvataan sitä, miten jokin koodin osa toimii tai miksi se on olemassa. Nämä voivat toimia muistutuksena niille, jotka ovat ohjelman tehneet, tai oppaana muille tekijöille, jotka jatkavat ohjelmointia eteenpäin. (Holscher 2013).

2.2 Hyödyt

Kun dokumentaatio on toteutettu kunnolla, voi siitä olla monta eri hyötyä sitä käyttävälle yritykselle tai muulle toimijalle. Tässä osiossa on kuvattuna joitain niitä hyötyjä, joita hyvästä dokumentaatiosta voi saada. Ensimmäisenä voisi mainita, sen, että kaikki tarpeellinen tieto on kerättyä yhteen paikkaan. Tämä ei ainoastaan helpota ja nopeuta tietojen löytämistä, mutta se myös varmistaa sen, että kaikki käyttävät samaa tietoa, eikä synny ristiriitoja, kun eri henkilöt käyttävät dataa eri lähteistä. (Atlassian 2021).

Hyvä dokumentaatio myös vähentää turhanpäiväistä toistamista. Jos joku esimerkiksi tarvitsee jonkin tiedon käsiinsä, hänen ei tarvitse alkaa keräämään tietoa turhaan uudestaan. Se löytyy jo valmiina dokumentaatiosta. Kun tarpeellinen dataa löytyy heti valmiina, turhanpäiväinen työ ja ajan hukkaaminen voidaan estää ennen kuin sitä on ehditty edes aloittaa. (Atlassian 2021).

Dokumentaatio voi myös lisätä työn säännöllisyyttä. Kun esimerkiksi jossain projektissa edetään käyttäen apuna ennalta olemassa olevaa dokumentaatiota ohjeena, voidaan projektin eri vaiheet suorittaa helpommin säännöllisellä tavalla, sen sijaan että työskentelytavat muuttuvat ja niiden tehokkuus saattaa muuttua kyseenalaistettavaksi. Dokumentaatio siis toimii tässä tapauksessa ohjeena. (Chowdhary 2021).

Dokumentaatio voi myös helpottaa uusien henkilöiden lisäämistä osaksi työntekoa. Jos esimerkiksi johonkin yritykseen palkataan uusi henkilö it-osastolle töihin, pitää tämän uuden henkilön tietää paljon uutta käytössä olevista laitteista, järjestelmistä, verkoista palvelimista jne. Kaiken uuden oppiminen nopeutuu ja helpottuu, kun tiedot työnantajan it-infrastruktuurista on kerätty yhteen paikkaan, josta ne on helpompi tarkistaa ja opetella. Sama

pätee myös, jos jo käynnissä olevaan projektiin lisätään uusi henkilö. Kattava dokumentaatio voi siis lisätä myös tehokkuutta. (Atlassian 2021).

2.3 Heikkoudet

Pelkkä dokumentaation olemassaolo ei kuitenkaan välttämättä auta käyttämään siinä kuvattua asiaa parhaalla mahdollisella tavalla, jos se ei ole hyvin toteutettu. Dokumentaatioissa on olemassa useita kompastuskohtia, joita tulisi välttää. Selkein esimerkki on se, jos dokumentaatio on jollain tavalla puutteellista tai puuttuu jopa kokonaan. Vajaasta dokumentaatiosta ei ole paljon hyötyä sen käyttäjälle, mutta se ei ole ainoa ongelma mikä dokumentointia voi vaivata. Luodut dokumentit voivat olla epäselviä. Niiden kirjoitusasu voi olla jotenkin huono ja siksi käyttäjien on vaikea ymmärtää niihin kirjattua tietoa. Syynä voi olla esimerkiksi huonosti kirjoitettu teksti, tai epäselvät, vaikeasti ymmärrettävät kuvat. (Linux Information Project 2021).

On tärkeää myös varmistaa, että dokumentaation aikana kerätyt tiedot ovat paikkansa pitäviä. Jos kerätyt tiedot ovat väärin, tai ne ovat vanhentuneet, eikä dokumentaatiota ole päivitetty sen jälkeen, muuttuu se hyvin äkkiä käyttökelvottomaksi. Virheelliset tiedot voivat aiheuttaa paljon haittaa. Dokumentaation laadun ja tarkkuuden lisäksi on syytä ottaa huomioon se, miten hyvin siihen pääsee käsiksi. Jos siihen kerätyt tiedot ovat vaikeasti saatavissa, on niitä hankalampi käyttää. Jos tiedot ovat olemassa fyysisenä, esimerkiksi paperilla, voi olla hankalaa, jos kyseisestä paperista on olemassa vain yksi kopio, jonka sijaintia kukaan ei tiedä. Digitaalisessa muodossa tallennettu dokumentaatio pitää myös pitää sellaisessa paikassa, että sen käyttäjillä on siihen pääsy. Jos dokumentteja tallennetaan esimerkiksi jollekin palvelimelle tai verkkoon, pitää varmistua siitä, että ne löytyvät ja ovat käytettävissä tarpeen tullessa. (Linux Information Project 2021).

2.4 Dokumentaatio ICT-näkökulmasta

Kun mietitään dokumentointia yrityksen ICT-infrastruktuurin näkökulmasta, halutaan käytännössä kerätä ylös toiminnalle tärkeää tietoa parista eri kohteesta. Näistä ensimmäinen on käytössä olevat laitteet. Eri toimijoilla voi olla käytössään suuret määrät erilaisia laitteistoa, joten tulee miettiä mitkä kaikki lasketaan osaksi ICT-infrastruktuuria ja mitä tietoa niistä tulisi kerätä talteen dokumentaatiota varten. (Triumvare 2012).

Mitä tulee laitteisiin, ict-infrastruktuuriin lasketaan yleensä kaikki yrityksen käytössä olevat ict-laitteet. Niihin lasketaan esimerkiksi kaikki käytössä olevat tietokoneet, fyysiset

palvelimet, tulostimet, puhelimet ja tabletit, sekä erilaiset verkkolaitteet, kuten kytkimet ja reitittimet ja niiden oheislaitteet. (Triumvare 2012).

Mitä tietoja näistä eri laitteista sitten pitäisi kerätä talteen? Eri laitteista olisi hyvä kerätä talteen vähintään niiden laitetiedot, eli minkä niminen ja mallinen laite on kyseessä ja mikä on sen sarjanumero. Sen avulla se voidaan erottaa muista samanlaisista laitteista. Hyvä olisi myös tietää milloin laite on otettu käyttöön, jotta voidaan arvioida milloin se alkaa olemaan liian vanha ja tulisi vaihtaa uudempaan. Lisäksi voidaan kerätä tietoa, jos laitteeseen on tehty jotain muutoksia, huoltoja tai muita oleellisia tietoja. Itse laitteiden lisäksi voidaan kerätä tietoa siitä, kenen käytössä ne ovat ja missä ne ovat, jos eri laitteita on vaikka käytössä eri osastoilla. Kun laitteisto on hyvin dokumentoitu, on helpompi hahmottaa mitä koneita on käytössä, kenellä ne ovat käytössä, kuinka paljon niitä on ja paljon voidaan tarvita lisää uusia laitteita tulevaisuudessa. (Triumvare 2012).

Käytössä olevien laitteistojen lisäksi tulisi dokumentoida verkko, jossa nuo laitteet ovat käytössä. Hyvin yleinen tapa kuvailla verkkoa on tehdä kaavio, missä näkyy verkon rakenne ja laitteet, joilla se on rakennettu. Tällaista verkon rakennetta kuvaavaa kaaviota kutsutaan verkkokaavioksi. Verkkokaaviossa voi olla kuvattuna miten eri laitteet, kuten käytössä olevat tietokoneet, reitittimet ja kytkimet ovat kiinni toisissaan ja miten yhteydet kulkevat niiden välillä. (Microsoft 365 Team 2019).

Kun verkon rakenteesta on selkeä visuaalisesti tehty kuvaus, helpottaa se paljon vikatilanteissa. Jos esimerkiksi jostain verkon osasta katoaa internetyhteys, on vika helpompi paikantaa käyttämällä verkkokaaviota apuna. (Microsoft 365 Team 2019).

3 Vanhan dokumentoinnin selvittäminen ja parannusehdotukset

Tässä osiossa tarkoituksena oli tarkastella toimeksiantajan yrityksen ict-infrastruktuurin dokumentoinnin nykyistä tilaa. Siinä käydään läpi, minkälaista dokumentaatiota yrityksestä tällä hetkellä löytyy ja mitä tietoa siihen on tallennettu. Samalla käydään läpi mahdollisia heikkouksia ja puutteita. Löydettyjä tuloksia verrataan siihen, miten hyvin ne vastaavat teoriaosiossa annettuja suosituksia siitä, millaista dokumentaation pitäisi olla ja mitä siitä pitäisi pystyä näkemään.

3.1 Dokumentaation nykyinen tila

Yrityksen tähän mennessä olemassa olevat tiedot sen ict-infrastruktuurista olivat hyvin vähäiset. Ne koostuivat muutamista dokumenteista, missä on kuvattuna yrityksen datacenterin, eli tietokeskuksen eri osa alueet.

Niistä ensimmäisessä kuvailtiin fyysiset palvelimet ja niiden tekniset tiedot, eli malli, tallennustila, RAM-muisti ja käytetty IP-osoite. Samoihin dokumentteihin oli kerättyä fyysisillä palvelimilla sijaitsevat virtuaalipalvelimet ja niiden tiedot. Palvelimista oli kuvattu niiden nimi, IP-osoite, sekä mihin tarkoitukseen palvelin on luotu. Nämä kuvaukset olivat hyvin yksinkertaisia ja niissä oli listattu ranskalaisin viivoin tärkeimmät ohjelmat mitkä kyseistä palvelinta tarvitsivat. Joidenkin ohjelmien ja toimintojen kohdalla oli myös maininta siitä, kuka tarjoaa tukea kyseiselle ohjelmalle, jos sen kanssa on ongelmia, jos ohjelmalla oli ulkoinen tukipalvelu olemassa.

Toinen löytynyt dokumentaatio oli kaavio, johon on piirretty yrityksen tietokeskuksen kuvaus. Siinä näkyi käytetty virtualisointiohjelmisto (VMWare 5.0), sekä sen päällä pyörivät virtuaalipalvelimet. Nämä olivat samoja palvelimia, jotka olivat kuvattu aikaisemmassa dokumentissa, mutta tiedoissa oli jonkin verran ristiriitoja. Kaaviossa palvelimia oli huomattavasti vähemmän, eli kyseessä oli todennäköisesti paljon vanhempi dokumentti. Päiväyksiä dokumenteista ei löytynyt.

Toisessa dokumentissa oli myös kuvattu käytössä ollut reititin, sen tiedot ja miten se on kytkettyä yrityksen verkkoon. Tämä kuvaus oli kuitenkin hyvin yksikertainen, eikä siinä ollut listattuna kuin yksi reititin, muut oli jätetty pois. Kuvassa se oli kytkettyä verkkoon, mutta verkkoa ei sen tarkemmin kuvailtu.

Näiden merkittävien infrastruktuuridokumenttien lisäksi löytyi myös muutamia hajanaisia dokumentteja, joissa oli listattu yrityksen käytössä olevia IP-osoitteita, mutta vain muutamassa niistä oli kuvattu missä käytössä ne olivat.

Käytössä olevista palvelimista löytyi jonkin verran tietoa. Koneet pyörivät VMware-virtuaalisointialustan päällä ja sitä hallinnoivalla käyttöliittymällä voi tarkistella virtuaalipalvelimien tietoja. Nuo tiedot ovat kuitenkin vain ja ainoastaan pääkäyttäjän nähtävillä, eli ilman hänen käytössään olevia tunnuksia tietoja ei voi nähdä. Palvelimista näkyi myös ainoastaan niiden tekniset tiedot, esimerkiksi niille varattu muistin määrä, mutta eri palvelimien käyttötarkoituksista ei näkynyt siellä mitään.

Yksittäisten käyttäjien käytössä olevien tietokoneiden dokumentointi oli kyllä hyvin toteutettu. Niistä oli kerätty talteen kaikki tarpeellinen kuten koneen malli, käyttöönottopäivä, käyttäjä, käyttöpaikka jne. Nämä tiedot olivat nähtävissä verkkosivulta, joka kuuluu leasing-yritykselle, jonka kautta koneet on otettu käyttöön. Näiden tietokoneiden dokumentointi ei kuitenkaan ole osa tämän opinnäytetyön rajausta, joten niitä ei ole tässä kuvattu sen tarkemmin.

3.2 Vanhan dokumentaation puutteet

Dokumentaation määrä yrityksessä oli hyvin vähäistä ja siihen kerätyt tiedot olivat vajanaisia. Mutta dokumentaation vähäisyys ei ollut kuitenkaan isoin ongelma.

Kaikki nämä löytyneet tiedot oli kerätty kokoon ennen kuin yritys oli vaihtanut omistajaa, eli ne oli tehty vanhan omistajan aikana. Kun omistajan vaihto oli tehty, kaikki palvelimet piti luoda uudelleen uuden omistajan verkkoon, mikä käytännössä tarkoittaa sitä, että kaikki dokumentaatiosta löytynyt tieto oli vanhentunutta ja ei enää pitänyt paikkansa. Voidaan siis sanoa, ettei yrityksellä ollut lähes minkäänlaista paikkaansa pitävää dokumentaatiota ict-infrastruktuurin nykytilasta. Ainoa poikkeus oli edellä mainittu lista IP-osoiteista, sen tiedot pitivät osittain paikkansa, mutta kuten aikaisemmin mainittiin, siihen kerätyt tiedot olivat hieman vajaita.

Teoriaosuudessa käytiin läpi, millaista tietoa yrityksen ict-infrastruktuurista olisi hyvä kerätä talteen. Yritykseltä pitäisi siis löytyä lista laitteista, niiden tiedoista, sekä tietoa verkosta, jossa laitteet ovat. Kun jo olemassa olevaa dokumentaatiota vertaa siihen, mitä teoria osiossa suositeltiin yritykseltä löytyvän, on paljon puutetta.

Palvelimien dokumentaatio on olemassa, mutta se ei ole helposti nähtävissä ja siitä puuttuu osia, kuten eri palvelimien käyttötarkoitukset. Verkkokaavio on, mutta sen tiedot kuvaavat vanhaa verkkoa, eli sen tiedot ovat vanhentuneet. Langattoman verkon laitteiden

ja tulostimien dokumentaatio puolestaan puuttuu kokonaan. Kaikki dokumentaatio on myös hajanaista, eli sitä ei ole kerätty minnekään yhteen paikkaan.

Syy sille miksi uudempaa ja paikkaansa pitävämpää dokumentaatiota ei ole tehty, on että omistajan vaihtumisesta on vielä niin vähän aikaa ja yrityksen it-osasto on hyvin pieni. Siksi se tehdään nyt tämän opinnäytetyön muodossa.

Vanhojen tietojen läpikäyminen ei ollut kuitenkaan turhaa. Sitä voi käyttää hyvänä mallina siitä, millaisen uuden dokumentoinnin pitäisi olla ja mitä tietoja yritys haluaa, että niihin kerätään ja mitä niistä voi nähdä. Koska niissä oli olemassa lista eri palvelimista ja niiden tiedoista, tulisi uudessa dokumentaatiossa olla samanlainen tieto kerättynä. Vanhassa dokumentaatiossa oli myös verkkokaavio, missä verkon rakennetta oli kuvattu. Uudessa tulisi olla siis samanlainen.

3.3 Uuden dokumentaation tavoitteet

Vanhojen dokumenttien ja yrityksen vaatimusten perusteella määriteltiin, millaisen uuden dokumentaation pitäisi olla ja mitä tietoa siinä pitäisi olla näkyvillä. Alla on kuvattu mitkä tiedot päätettiin kerätä ylös ja kirjoittaa talteen. Tavoitteet sovittiin toimeksiantajan kanssa.

1. Palvelimet:

Palvelimista tulisi kerätä ylös niiden tärkeimmät tekniset tiedot, kuten IP-osoitteet, käytetty muisti sekä käytössä oleva käyttöjärjestelmä. Mukana tulisi olla myös kuvaus siitä, mitä varten kyseinen palvelin on olemassa, eli mikä on sen päätarkoitus. Nämä olivat kuvattuna vanhassa dokumentaatiossa, joten ne laitetaan myös uuteen.

2. Kytkimet ja reitittimet:

Näistä tulisi kerätä lista ja kuvailla miten ne on liitetty toisiinsa ja miten verkkoyhteydet niiden välillä toimivat. Samaan osioon tulee myös kuvaukset käytetyistä yhteyksistä sekä kaavio, josta ict-infrastruktuurin rakenne näkyy visuaalisesti. Eli piirretään verkkokaavio.

3. Langattomat verkot:

Langattomista verkoista pitäisi olla kuvattuna itse verkot, laitteet, joilla ne on toteutettu sekä miten ne käytännössä toimivat. Myös eri verkkojen käyttötarkoitukset pitäisi olla dokumentaatiossa kuvattuna.

4. Tulostimet ja skannerit:

Tähän osioon tulisi kerätä laitteiden tärkeimmät tekniset tiedot, kuten niiden mallit ja niille osoitetut IP-osoitteet, sekä kuvailla myös tulostuspalvelimia ja niiden toimintaa. Niistä pitäisi kerätä talteen ainakin eri tulostusporttien nimet ja käyttötarkoitukset.

Kun toimeksiantajan kanssa oli sovittu nämä dokumentaation eri osa-alueet ja mitä tietoja niistä pitäisi saada kerättyä talteen, alkoi varsinainen dokumentaatiotyö. Dokumentaation tulokset on kuvattu seuraavissa osioissa siinä järjestyksessä, jossa ne toteutettiin.

4 Tulostimien dokumentointi

Toimeksiantajan ict-infrastruktuurin dokumentointi aloitettiin käymällä läpi sen tulostimet, skannerit, tulostusportit ja niiden toteutukset ja käyttötarkoitukset. Alla on kuvattuna, miten dokumentointi toteutettiin ja mitä tuloksia sen aikana saatiin kerättyä.

4.1 Tulostimien läpi käyminen

Tulostimiendokumentaatio aloitettiin paikantamalla ensin kaikki eri tulostimet. Niiden sijainnit olivat yleisessä tiedossa, mutta niitä ei ollut merkitty mihinkään muistiin. Kun tulostimet oli paikannettu, niiden nykyinen sijainti merkittiin ylös ja samalla kerättiin niistä niiden tärkeimmät tiedot, eli tulostimen malli, sekä sen IP-osoite. Mallin luki itse laitteessa, mutta IP-osoitteen sai tietoon etsimällä sen tulostimien asetuksista. Tarratulostimissa tämä oli hyvin helppoa, mutta tavallisissa tulostimissa nuo tiedot oli haudattu erilaisten valikkojen alle piiloon.

Kun tulostimien tiedot oli saatu koottua, piti seuraavaksi kerätä tietoja niiden käyttämistä porteista, jotka sijaitsivat kahdella eri palvelimella. Ottamalla yhteyden tietokoneella noille palvelimille, näki listan eri tulostinporteista, mutta se mikä portti oli yhteydessä mihinkin tulostimeen ja mikä niiden tarkoitus oli, oli hieman hankalampaa selvittää. Osa noiden tulostusporttien käyttötarkoituksista selvisi kysymällä yrityksen eri työntekijöiltä, jotka niitä käyttivät. Esimerkiksi eri suoratulostusportit selvisivät tätä kautta. Loput selvisivät siten, että niitä piti itse kokeilla yksi kerrallaan ja sitten katsoa mihin tulostimeen tulostetut paperit päätyivät.

4.2 Tulostimet ja skannerit

Yrityksellä on käytössään useita eri tulostimia toimistotiloissaan sekä tehtaan puolella. Niistä 5 kappaletta on Ricoh-mallisia tulostimia, joissa on tulostimien lisäksi skannerit mukana. Näitä on olemassa kolmea eri mallia: Ricoh MP C3004, Ricoh MP4504, sekä Ricoh MP C3004ex. Näistä kolme sijaitsee toimiston puolella ja kaksi tehtaalla. Näitä tulostimia voidaan hallita etänä, ottamalla niihin yhteys suoraan IP-osoitteella nettiselaimen kautta ja kirjautumalla sitten sisään järjestelmänvalvojan käyttäjätunnuksilla.

Alla on lista yrityksen Ricoh-mallisista tulostimista:

Taulukko 1. Tulostimet

Tulostin	Sijainti	Sarjanumero	IP-osoite
Ricoh IM C3500	3. kerroksen aula	3111R410137	10.13.3.10
Ricoh MP C4504	3. kerroksen pääty	G716M530132	10.13.1.11
Ricoh MP C4504	2. kerros	G716M630818	10.13.1.12
Ricoh MP C3004ex	Työnjohtajien koppi	C718J401632	10.13.1.13
Ricoh MP C3004	Varasto	G696M931977	10.13.1.14

Tavallisten tulostimien lisäksi yrityksellä on käytössään EasyCoder-mallisia tarratulostimia. Näitä käytetään pääasiassa tehtaan puolella, missä niillä tulostetaan tarroja, joita kiinnitetään siellä valmistettuihin tuotteisiin.

Taulukko 2. Tarratulostimet

Tarratulostin	Sijainti	Sarjanumero	IP-osoite
EasyCoder PM4i	Työnjohto	10000700316	10.13.1.50
EasyCoder PM4i	Varasto	33500800274	10.13.1.51

4.3 Tulostinpalvelimet

Tarratulostimet sekä tavalliset tulostimet ovat kaikki verkkotulostimia. Tämä tarkoittaa, etteivät ne ole suoraan kiinnitetty tietokoneisiin, vaan ne on kytketty yrityksen verkkoon. Kun ne ovat verkossa, niille annetaan jokaiselle oma IP-osoite ja niille luodaan tulostinpalvelimille tulostusportit. Kun joku käyttäjistä haluaa ottaa jonkun tulostimesta käyttöön omalle tietokoneelleen, pitää mennä ensin ottamaan yhteys tulostinpalvelimelle ja valitsemaan sieltä haluamansa tulostimen portti. Osalle tulostimista on luotu palvelimille useampi portti, joilla on eri tarkoituksia. (Larkin 2020)

Yleisimmin käytetty tulostusportti on turvatulostuksen portti. Kun käyttäjä käyttää tätä porttia, tulostettava tiedosto lähetetään ensin sille palvelimelle missä portti sijaitsee. Tämän jälkeen käyttäjä menee tulostimelle ja kirjautuu sisään omilla käyttäjätunnuksillaan. Sitten tiedoston voi tulostaa. Käyttämällä tätä tulostustapaa tiedostoja voi tulostaa miltä tahansa Ricoh-malliselta tulostimelta.

Muita tulostustapoja on esimerkiksi suoratulostus, mikä tulostaa valitun tiedoston suoraan, ilman minkäänlaista sisäänkirjautumista. Tätä käytetään yleensä vain poikkeustapauksissa, jos käyttäjän työpiste sijaitsee tulostimen lähetyvillä tai jos tulostettavaa on paljon.

Alla on lista yrityksen käyttämistä tulostimien porteista, millä palvelimella ne sijaitsevat ja mihin tarkoitukseen eri tulostimien portit on tarkoitettu:

Taulukko 3. Tulostinportit

Portti	Palvelin	Kuvaus
SP	ps-rc	Turvatulostus.
FactoryPlan	spa	Työnjohtajien tulostimen suoratulostusportti.
4270-Warehouse	spa	Varaston suoratulostusportti.
4270-Warehouse2	4270ps	Varaston toinen portti. Ei käytössä.
4270-CSC	4270ps	3.kerroksen päädyn tulostimen suoratulostusportti.
4270-TechnicalOffice	4270ps	Tuotekehityksen portti.
4270-PR0001	4270ps	3.kerroksen aulan tulostimen suoratulostusportti.
TOSHIBA B-EX4T1 (305 dpi)	4270ps	Ei käytössä.
SAP_TEC_07	4270ps	SAP-ohjelman portti.
4270_TARRA_TJ	4270ps	Varaston tarratulostimen portti.
4270_TARRA_WH	4270ps	Työnjohdon tarratulostimen portti.

5 Langattomien verkkojen dokumentointi

Langaton verkko, eli WLAN (Wireless Local Area Network), tarkoittaa sellaista verkkoa, missä eri laitteet voivat kommunikoida keskenään langattomasti. Sen vastakohtana on langallinen verkko, missä laitteet ovat kytketty toisiinsa käyttämällä apuna ethernet-kaapeleita. Langattomat verkot on toteutettu käyttämällä wifi-teknologiaa. (Christensson 2020).

Tässä osiossa on kuvattuna toimeksiantajan käytössä olevat eri langattomat verkot, niiden käyttötarkoitukset, sekä kuvaukset eri laitteista, joilla langaton verkko on toteutettu. Loppuun on kerätty myös lista verkoista ja laitteista, joka syntyi dokumentaation tuloksena.

5.1 Langattoman verkon laitteet

Toimeksiantajayrityksen langattomat lähiverkot on toteutettu käyttämällä Ciscon laitteita. Käytössään yrityksellä on kaksi Cisco 3500 Series Wireless Controller-laitetta, sekä viisi-toista tukiasemaa.

Cisco 3500 on langattoman verkon hallintalaite. Sen avulla voidaan luoda langattomat verkot ja hallita sen osasia, kuten siihen liitettyjä tukiasemia. Tämä tapahtuu ottamalla yhteys laitteeseen nettiselaimen kautta, käyttämällä sen IP-osoitetta. Yhteys voidaan myös suoraan liittämällä siihen tietokone kiinni kaapelilla. Kun yhteys on saatu, voidaan langattomia verkkoja luoda ja muokata graafisen käyttöliittymän avulla.

Cisco 3500-laitteita on käytössä kaksi. Niistä ensimmäinen on varsinainen hallintalaite, jolla langatonta lähiverkkoa hallinnoidaan. Toinen laite toimii varalaitteena ja se tulee käyttöön vain, jos toinen lakkaa jostain syystä toimimasta. (Cisco.com 2021)

5.2 Tukiasemat

Tukiasemina yrityksessä käytetään Cisco Aironet 2802-tukiasemia. Cisco 3500 havaitsee kaikki samaan verkkoon liitetyt tukiasemat ja kun uusi tukiasema on kiinnitetty, se ilmestyy hallinta laitteen Access Point-listalle. Samalla se näyttää tukiaseman nykyisen tila. Ilman näitä tukiasemia langatonta verkkoa ei ole. Hallintalaite vain hallinnoi ja luo verkon, mutta sitä ei voi käyttää ilman tukiasemia.

Alla on lista langattoman verkon laitteista, niiden IP-osoitteet, sekä kuvaus niiden käyttötarkoituksesta.

Taulukko 4. Langattoman verkon laitteet

Malli	IP-osoite	Kuvaus
Cisco 3500 Series Wireless Controller	10.13.0.240	Langattoman verkon hallintalaite.
Cisco 3500 Series Wireless Controller	10.13.0.241	Varalaite.
Cisco Aironet (15 kpl)	Ei IP-osoitteita	Langattoman verkon tukiasemat.

5.3 Langattomat verkot

Toimeksiantajalla on käytössään kaksi langatonta verkkoa, joilla on molemmilla omat käyttötarkoituksensa.

Verkko 1 on langattomista verkoista tärkein ja lähes kaikkia langatonta verkkoa käyttävät laitteet ovat kytkettynä siihen. Jotta tietokone voidaan liittää siihen kiinni, pitää käyttää langattoman verkon salasanaa.

Verkko 2 poikkeaa ensimmäisestä langattomasta verkosta erityisesti tietoturvaltaan. Tähän verkkoon liityttäessä verkko tarkistaa onko tietokoneella, joka siihen yrittää liittyä, sama verkkotunnus. Jos ei ole, pääsy langattomaan verkkoon estetään. Tämä lisää tietoturvaa, sillä se estää ulkopuolisia kirjautumasta sisään verkkoon, vaikka saisivatkin sen salasanan jotenkin haltuunsa. Tämä verkko ei vaadi erikseen mitään tunnuksia tai salasanvoja toimiakseen.

Verkko 2 ei kuitenkaan ole vielä yleisessä käytössä, sillä sen valmistuminen on yhä kesken. Sillä välin verkko 1 toimii yrityksen päätoimisena langattomana verkkona. Se on kuitenkin näkyvissä yrityksen henkilökunnalle.

Taulukko 5. Langattomat verkot

Nimi	Kuvaus
Tehdas	Käytössä oleva langaton verkko.
Office	Toinen langaton verkko, joka ei tällä hetkellä ole käytössä.

6 Palvelimet

Palvelimella tarkoitetaan tietokonetta tai palvelinohjelmistoa, joka tarjoaa erilaisia palveluja ja toimintoja toiselle tietokoneelle, joka toimii sen asiakkaana, eli clientinä. Palvelin voi sijaita joko samassa verkossa tai sitten siihen voidaan ottaa yhteyttä internetin kautta. Palvelimia ja niiden tarjoamia toimintoja on paljon erilaisia. Yleisiä palvelintyypppejä ovat esimerkiksi tiedostopalvelimet, joissa voidaan säilyttää tiedostoja ja muuta dataa. Muita palvelimia ovat myös sähköpostipalvelimet, jotka vastaanottavat ja välittävät sähköpostiviestejä. Palvelimilla voidaan myös ylläpitää verkkosivuja. (Technopedia 2020)

Palvelimet voidaan jakaa fyysisiin ja virtuaalisiin palvelimiin. Tämän opinnäytetyön toimeksiantajalla on käytössään useita virtuaalipalvelimia, sekä fyysisiä palvelimia (host), joilla virtuaalipalvelimet on toteutettu. Tähän osioon on koottu tietoa fyysisistä palvelimista, niissä olevista virtuaalipalvelimista, sekä virtualisointialustasta millä ne on toteutettu.

6.1 Fyysiset palvelimet

Toimeksiantajalla on käytössään kolme fyysistä palvelinta, joilla käytössä olevat virtuaalipalvelimet on toteutettu. Näistä kaksi ovat Dell PowerEdge R740xd-mallisia ja yksi on HP ProLi-ant DL380 Gen9-mallinen. Kaikki kolme ovat ”server rack” palvelimia. Sillä tarkoitetaan palvelinkaappiin ruuveilla kiinnitettävää palvelinta. (Dabrowski 2020)

Ensimmäinen Dellin fyysisistä palvelimista on päätoiminen palvelin. Suurin osa virtuaalipalvelimista sijaitsee siinä. Toinen identtinen kone on olemassa varakopioiden tekemistä varten, eli kyseessä on varakopiopalvelin.

Kolmas server rack kone on DMZ, eli ”demilitarized zone” kone. Tällä fyysisellä palvelimella pyörii DMZ, eli aliverkko, joka erottaa yrityksen oman verkon julkisesta verkosta. (Lutkewich 2021).

6.2 Hypervisor

Kaikki varsinaiset käytössä olevat palvelimet ovat virtuaalisia palvelimia. Virtuaalipalvelimella tarkoitetaan sellaista virtuaalista ympäristöä, joka toimii virtuaalisena tietokoneena. Sillä on oma suoritin, muisti, verkkoliittymä ja tallennustila, joka on luotu fyysiseen palvelimenpäälle hypervisor-ohjelmiston avulla. (Redhat 2019)

Nämä virtuaalipalvelimet vaativat toimiakseen hypervisorin. Tällä tarkoitetaan ohjelmistoa, joka luo ja hallinnoi virtuaalikoneita ja joka jakaa fyysisen palvelimen, eli hostin resursseja

virtuaalikoneiden käytettäväksi. Toimeksiantajan käyttämä hypervisor-ohjelmisto on nimeltään VMware. Sitä voidaan hallinnoida selaimen kautta, kirjautumalla sisään tunnuksilla sille hypervisorin omalle virtuaalipalvelimelle. Tätä kautta muita virtuaalikoneita voidaan luoda, muokata ja poistaa. (VMware 2021)

6.3 Virtuaalipalvelimet

Toimeksiantajalla on käytössään useita eri palvelimia, useisiin eri tarkoituksiin. Osa palvelimista on varattu kokonaan jonkin ohjelman ajamiseen, kun taas osalla on tietotekniikalle hyvin yleisiä käyttötarkoituksia. Näitä on esimerkiksi:

Taulukko 6. Palvelin esimerkkejä

4270DC01	Toimialueen hallintakone. Hallinnoi domainia.
4270FS	Tiedostopalvelin, minne tallennetaan erilaisia tiedostoja.
4270PS	Tulostinpalvelin, jossa sijaitsee tulostimien portit sekä asennustiedostoja.
4270SP	Microsoftin Sharepoint-ohjelmaa pyörittävä palvelin.

Tarkempi lista eri palvelimien ja niiden host-koneiden dokumentaatiosta löytyy tämän opinnäytetyön lopusta (Liitteet 1 ja 2). Joitain tietoja on voitu jättää pois tai muokattu, jotta tietoturvaan liittyvistä seikoista.

7 Kytkimet ja reitittimet

Tässä osiossa on kuvattuna toimeksiantajayrityksen kytkimiä, reitittämiä, ja kaapelointia. Siinä kuvaillaan mitä eri verkkolaitteita laitteita on käytössä ja miten ne ovat kiinni toisiinsa ja miten eri yhteydet niiden välillä kulkevat. Myös yrityksen käytössä olevia eri yhteyksiä on kuvattu. Tässä osiossa on myös mukana verkkokaavio, jossa on visuaalisesti kuvattu yrityksen tietokeskuksen rakennetta.

7.1 Käytetyt yhteydet

Yrityksellä on käytössään kaksi merkittävää yhteyttä. Näistä ensimmäinen on 100 Mb internet-yhteys. Tämän yhteyden palveluntarjoaja on Elisa. Yhteys tulee palveluntarjoajan oman reitittimen kautta. Tuo reititin kulkee kytkimen kautta palomuriin ja sen läpi yrityksen omaan sisäiseen verkkoon.

Tavallisen internet-yhteyden lisäksi yrityksellä on käytössään toinenkin yhteys. Tämä on MPLS-tekniikka käyttävä yhteys. MPLS, eli multiprotocol label switching on menetelmä, missä datapaketit kulkevat ennalta määritellyä reittiä pitkin verkon läpi. Koska reitti on ennalta määriteltä, ei tarvitse käyttää reititystä ja siten yhteys on nopea. Kuljettava reitti on tallennettu itse datapakettiin. (Tripathi 2019).

Tätä toista yhteyttä käyttää yrityksessä vain yksi ohjelma, Teamcenter. Kyseessä on tuotteen elinkaaren hallintaohjelma eli product lifecycle management. Sitä käytetään enimmäkseen yrityksen suunnitteluosastossa. (Segal 2021).

Taulukko 7. Yhteydet

Nimi	Nopeus	Kuvaus
Elisa (Internet)	100Mb	Internet-yhteys.
DNA (MPLS)	10Mb	Teamcenter-ohjelman MPLS-yhteys.

7.2 Laitteet

Toimeksiantajalla on käytössään useita verkkolaitteita. Näihin lukeutuu useita kytkimiä ja muutaman reititintä, sekä palomuri. Alla on listattu käytössä olevat verkkolaitteet. Tarkempi kuvaus siitä, miten ne ovat kytketty kiinni toisiinsa, löytyy seuraavan osion verkkokaaviosta.

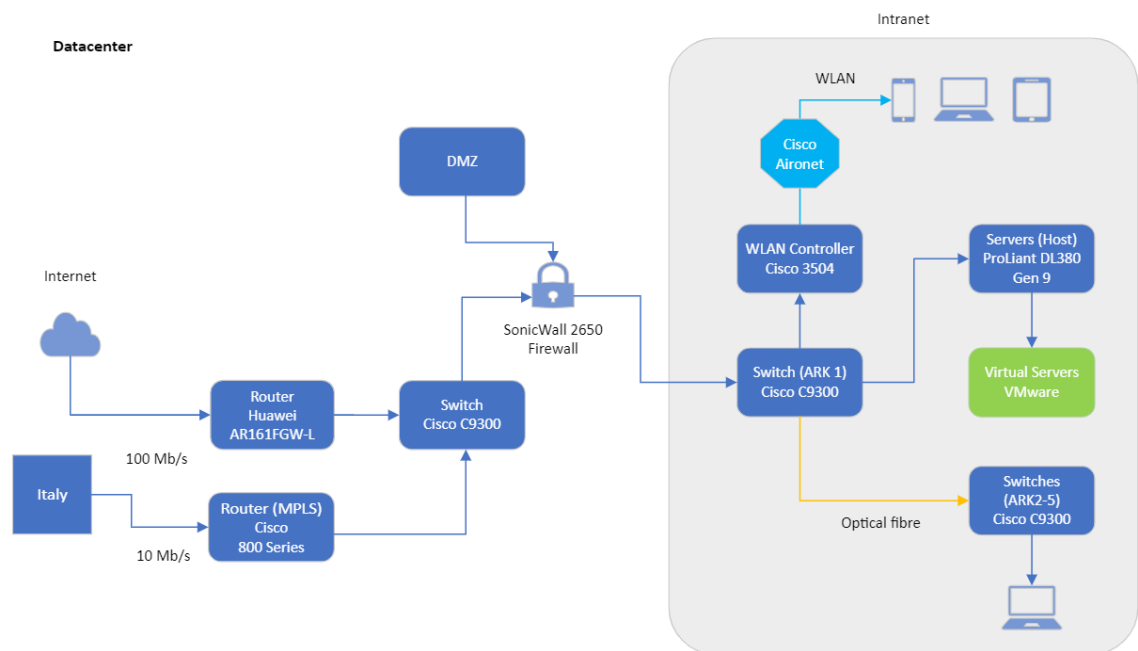
Taulukko 8. Verkkolaitteet

Laite	Tyyppi	Lukumäärä
Cisco Catalyst 9500	Kytkin	5kpl
Cisco C9300	Reititin	1kpl
Huawei AR161FGW-L	Reititin	1kpl
Sonicwall 2650	Palomuuuri	1kpl

7.3 Verkkokaavio

Datakeskuksella, tai tietokeskuksella, tarkoitetaan sellaista tilaa, jossa sijaitsee iso määrä tietokoneita, jotka on tarkoitettu isojen tiedonmäärien tallentamiseen ja käsittelemiseen (Cisco 2021). Toimeksiantajalla on käytössään tätä varten tila, missä sijaitsee heidän ict-infrastruktuurinsa keskeisimmät laitteet. Näitä ovat esimerkiksi reitittimet, pääkytkimet, host-palvelimet, sekä yhteydet yrityksen toimitilojen muihin kytkimiin.

Kuva 1 on kuva verkkokaaviosta, jossa on kuvattu yrityksen datakeskuksen kytkimet, reitittimet ja muut verkkolaitteet. Siinä näkyy myös, kuinka nämä eri osat on liitetty, eli kaape-loitu toisiinsa kiinni. Tämä antaa kaaviota lukevalle kuvan siitä, miten yhteydet kulkevat yrityksen verkossa ja miten se on yhteydessä ulkomaailmaan, eli internettiin.



Kuva 1. Verkkokaavio

7.4 Verkkokaavion tarkempi kuvaus

Verkkokaavion alussa on kuvailtuna toimeksiantajan yhteydet. Ylempänä on internet-yhteys, joka kulkee reitittimen kautta kytkimeen, jonka jälkeen se jatkaa yrityksen palomuurin. Toinen yhteys on yrityksen käytössä oleva MPLS-yhteys, joka tulee Italiasta, missä sijaitsee toinen toimipiste, joka kuuluu samaan konserniin toimeksiantajan kanssa. Sekin kulkee oma reitittimensä kautta samaan kytkimeen kuin internet-yhteys ja sieltä samalla tavalla palomuriin.

Palomuurissa on kiinni toimeksiantajan DMZ-palvelin, eli demilitarisoitu alue. Sillä tarkoitetaan aliverkkoa, joka yhdistää jonkin toimijan, tässä tapauksessa yrityksen, verkon ulkoiseen verkkoon, eli internettiin. Tänne voidaan sijoittaa sellaisia toimintoja, jotka ovat mahdollisen uhan alaisia ja ovat yhteydessä sisäiseen verkkoon ja ulkoiseen verkkoon, eli ne toimivat molempien välillä. Jos tällaiseen palveluun tai toimintoon hyökätään, ei hyökkäys ulotu varsinaiseen sisäverkkoon, vaan jää ainoastaan tähän aliverkkoon. Esimerkki tällaisesta toiminnosta tai palvelusta, on esimerkiksi sähköpostipalvelimet. (Techterms 2021).

Palomuurin jälkeen yhteydet jatkavat toimeksiantajan sisäverkkoon. Siellä ne menevät pääkytkimeen (ARK 1). Pääkytkimestä yhteydet jatkuvat useaan eri paikkaan. Näitä ovat yrityksen muut kytkimet, langattoman verkon laitteet, sekä palvelimet. Langattomista verkoista ja palvelimista on tarkemmat kuvaukset tämän opinnäytetyön luvuissa 5 ja 6.

Seuraavaksi on taulukko 9, missä on lueteltu kaikki kytkimet ja missä yrityksen tiloissa niiden kytkinkaapit sijaitsevat. Kaapeloinnit kytkimien välillä on tehty valokuitukaapeleilla.

Taulukko 9. Kytkinten sijainnit

Kytkin	Sijainti
ARK 1	Datacenter
ARK 2	Varasto
ARK 3	Tehdas
ARK 4	Toinen kerros
ARK 5	Kolmas kerros

Langattoman verkon laitteet ja fyysiset palvelimet sijaitsevat samassa tilassa pääkytkimen (ARK1) kanssa.

8 Dokumentaation tallennus ja päivitys

Tässä osiossa on kuvattuna mitä dokumentaatiolle tehtiin, kun se oli saatu valmiiksi. Siinä luetellaan missä muodossa ja missä sijainneissa dokumentaatiota säilytetään ja ketkä siihen pääsevät käsiksi ja miten. Lyhyesti on myös kuvattu, kuinka sitä aiotaan päivittää ja kenen vastuulle päivittäminen kuuluu.

8.1 Dokumentaation muotoilu

Dokumentaatio annetaan yrityksen käyttöön viitenä eri tiedostona. Ne perustuvat tämän opinnäytetyöraportin osiin 4, 5, 6 ja 7.

Niistä neljä ensimmäistä ovat:

- "Tulostimien dokumentaatio"
- "Langattomien verkkojen dokumentaatio"
- "Palvelinten dokumentaatio"
- "Kytkimet ja reitittimet"

Viides tiedosto on verkkokaaviopiirustus, joka tallennetaan erillisenä tiedostona, pdf-muodossa. Verkkokuvaus on mukana myös "Kytkimet ja palvelimet" tiedostossa. Muut tiedostot tallennetaan Word-dokumentteina. Tämän lisäksi toimeksi antaja saa kopion tästä opinnäytetyöraportista.

8.2 Tallennus ja saatavuus

Dokumentaatiota tullaan säilyttämään kolmessa eri paikassa. Ensimmäinen niistä on fyysisessä muodossa, eli tulostettuna paperille. Näitä tulosteita säilytetään yrityksen it-osastolla. Tarpeen tullen niitä voidaan tulostaa lisää muiden työntekijöiden käyttöön.

Tämän lisäksi dokumentaatio tullaan tallentamaan kahteen eri paikkaan digitaalisessa muodossa. Ensimmäinen on yrityksen oma tiedostopalvelin, minne se pistetään it:n omaan kansioon, minne vain järjestelmänvalvojilla on pääsy. Kopio opinnäytetyöraportista tallennetaan myös tänne.

Viimeinen tallennuspaikka on yrityksen Sharepoint Online-sivusto, missä sitä säilytetään it:n omilla sivuilla. Tämä on tarkoitettu sen tärkeimmäksi säilytyspaikaksi. Siellä se on kaikkien yrityksen työntekijöiden nähtävillä, jos heillä on sinne tarvittavat pääsyoikeudet.

8.3 Tulevat päivitykset

Dokumentaation päivittäminen tulevaisuudessa ei varsinaisesti kuulu tämän opinnäytetyön rajaukseen, mutta sitä on tässä kuvailtu hieman. Jatkossa dokumentaation päivittäminen jää toimeksiantajan it-osaston vastuulle. Sitä tullaan päivittämään aina kun siihen tulee merkittäviä muutoksia tai muuta muutostarvetta. Jatkossa tarkoitus on, että muutokset tehdään tämän opinnäytetyön tuloksena luotuihin tiedostoihin ja että muutosten jälkeen niitä säilytetään edellisessä osiossa määritetyissä sijainneissa.

9 Pohdintaa

Tässä osiossa on kuvattuna mitä haasteita opinnäytetyön aikana tuli vastaan, miten ne onnistuivat ja mitä muita johtopäätöksiä sen aikana syntyi aiheeseen liittyen. Lopussa on myös kuvattuna, minkälaista palautetta toimeksiantaja antoi opinnäytetyön tuloksista.

9.1 Kohdatut haasteet ja opitut asiat

Opinnäytetyötä tehdessä tuli vastaan monia haasteita ja se paljastui paljon vaikeammaksi kuin aihetta valitessa olin ennakoanut. Näitä vaikeuksia tuli vastata opinnäytetyön jokaisessa vaiheessa.

Kun aloin käymään läpi ict-infrastruktuurin eri osia, jouduin opettelemaan niistä paljon. Osa oli minulle opiskelusta tuttua, mutta nyt jouduin paneutumaan niihin paljon tarkemmin ja hieman opettelemaan uuttakin.

Kun piirsin ja suunnittelin verkkokaaviota, jouduin miettimään paljon verkkojen rakenteita ja toimintaa. Nämä olivat olleet minulle haastavia aiheita koulun kursseilla, eikä niistä ollut jäänyt paljon muistiin. Prosessin aikana oli pakko siis opetella paljon unohtunutta uusiksi. En ollut koskaan tehnyt mitään kaaviota verkon rakenteesta, joten myös piirtämiseen käytettävän ohjelman löytäminen tuotti hankaluuksia. Onneksi minulla oli yrityksen vanhentunut verkkokaavio käytettävissä. Otin siitä jonkin verran mallia.

Loppujen lopuksi päätin toteuttaa verkkokaavion käyttämällä Microsoft Visio-ohjelmaa. Sen valintaan vaikutti pääasiassa kolme syytä. Ensimmäinen oli se, että se oli toimeksiantajalla ennestään jo käytössä. Minun oli siis helppo ottaa se käyttööni, ilman että olisi pitänyt ladata jokin toinen ohjelma. Monet niistä ovat maksullisia. Toinen syy oli ohjelman helppokäyttöisyys. En ollut koskaan käyttänyt Visiota tai muita kaavio-ohjelmia. Sen käyttöliittymä oli kuitenkin hyvin yksinkertainen ja muistutti paljon muita Microsoft Office-ohjelmia. Joten päätin ottaa sen siksi käyttöön. Kolmas ja viimeinen syy oli se, että sillä tehdyt kaaviot muistuttivat ulkoasultaan toimeksiantajan vanhoja verkkokaavioita.

Palvelinten dokumentoinnissa haastavinta puolestaan oli opetella käyttämään VMwaren selaimessa toimivaa hallintaohjelmistoa. Olin ennen käyttänyt hieman muita virtualisointiohjelmistoa, joten minulla oli sen käytöstä jonkinlainen peruskäyttö mielessä. Silti jouduin opettelemaan uutta, mikä hidasti hieman etenemistä. Loppujen lopuksi koin käyttöliittymän aika loogiseksi ja onnistuin löytämään sen kautta tarvitsemäni tiedot.

Tulostimien, niiden porttien ja langattoman verkon laitteiden dokumentaatio oli minulle kokonaan uutta. En tiennyt niiden toiminnasta etukäteen juuri mitään. Niiden kanssa ei silti tullut huomattavia haasteita vastaan. Tulostusportit olivat hieman haastavimpia ymmärtää. Jonkin verran piti tehdä taustatutkimusta niiden toiminnasta, jotta ymmärsi mitä oli tekemässä.

Itse dokumentaation tekemisen lisäksi tuli vastaan muitakin haasteita. Kun yritin etsiä tiedon lähteitä, oli niitä välillä vaikea löytää. Yritin vältellä huonoja lähteitä, mutta välillä valinnanvaraa ei ollut paljon. Tämä oli hieman haastavaa. Se myös samalla hidasti paljon tämän raportin kirjoittamista, mitä en ollut ennakoanut. Tämä laski hieman omaa motivaatiota, mikä puolestaan hidasti työntekoa entisestään. Pikkuhiljaa parempia tiedon lähteitä alkoi löytymään. Sen jälkeen vauhti, sekä samalla motivaatio, paranivat.

9.2 Johtopäätöksiä

Opinnäytettä tehdessä kävin hyvin itselle selväksi, miten haastavaa työtä dokumentointi on. Mahdollisen kerättävän tiedon määrä on hyvin iso ja sitä kertyy jatkuvasti lisää. Tiedon kerääminen eri lähteistä on yllättävän työlästä ja siihen kertyi paljon enemmän aikaa, kun opinnäytetyötä tehdessä olisi voinut olettaa.

Kun valitsin aiheen tälle opinnäytetyölle ja sovin siitä toimeksiantajan kanssa, oletin aiheeni olevan suhteellisen helppo. Ajattelin tietojen keräämisen ja dokumentaation keräämisen kasaan ja puhtaaksikirjoittamisen kestävän muutamia viikkoja. Todellisuudessa siihen kului muiden töiden ohella muutama kuukausi.

Opinnäytettä tehdessäni luin jonkin verran erilaisista ohjelmista, joita käytetään dokumentaation tekemiseen. En itse käyttänyt niitä apuna tässä opinnäytetyössä, sillä niiden opettelu olisi ollut liian hidasta ja kuluttanut paljon aikaa. Jos jatkaisin dokumentaation tekemistä jatkossa, tutustuisin varmaankin enemmän eri dokumentaatio metodeihin. Eri tietojen läpi käyminen ja ylös kirjaaminen manuaalisesti on aika hidasta. Toimeksiantajalle suosittelisinkin tällaisen järjestelmän käyttöönoton harkitsemista.

9.3 Toimeksiantajan palaute opinnäytetyöstä

Toimeksiantajalta tuli erilaista palautetta opinnäytetyötä tehdessä ja sen valmistuttua. Kun työtä tehtiin, sen tuloksia esiteltiin aina välillä toimeksiantajalle. Näiden palautteiden perusteella tehtiin joitakin muutoksia.

Esimerkiksi verkkokaavioon tehtiin muutoksia saadun palautteen perusteella. Sinne lisättiin näkyviin muutama puuttuvaa kohtaa, kuten DMZ-palvelin ja muiden kohtien ulkoasua korjattiin. Alun perin MPLS-yhteys oli verkkokaaviossa piirretty tulevan internetin kanssa. Tämä korjattiin palautteen perusteella. Yleisesti ottaen toimeksiantaja oli tyytyväinen verkkokaavioon, joka oli opinnäytetyön tärkein osa. Erityisesti sen ulkoasu ja selkeys miellyttivät.

Tämän lisäksi tuli positiivista palautetta muista osioista. Toimeksiantaja oli tyytyväinen, että eri osa-alueiden toteutusta oli kuvattu eri taulukoiden lisäksi. Tämä antoi tarkemman kuvan siitä, miten ne oli toteutettu.

Joitain virheitä huomautettiin palvelimien dokumentaatiosta, koskien pääasiassa niiden käyttötarkoituksia. Nämä korjattiin oikeiksi tai päivitettiin heti paikkansa pitäviksi.

Yleinen kuva opinnäytetyön lopputuloksesta oli positiivinen. Toimeksi antaja oli tyytyväinen tuloksiin, koska ennestään olemassa ollut dokumentaatio oli niin mitätön. Ero opinnäytetyötä edeltävään tilaan oli siis suuri.

10 Lähteet

Atlassian.com. 2021. The importance of documentation (because it's way more than a formality). Luettavissa: <https://www.atlassian.com/work-management/documentation/importance-of-documentation>.

Bharati C. 2021. ITGlue. Smart Documentation: Benefits and Best Practices. Luettavissa: <https://www.itglue.com/blog/benefits-and-best-practices-of-smart-documentation/>.

Christensson, P. 2020. WLAN Definition. Luettavissa: <https://techterms.com>.

Cisco. 2021. What is a datacenter? Luettavissa: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/what-is-a-data-center.html>.

Dabrowski S. 2020. Techbuyer.com. What is a Rack Server? Luettavissa: <https://www.techbuyer.com/us/blog/what-is-a-rack-server-us>.

Holscher E. 2013. Towards Data Science. A beginner's guide to writing documentation. Luettavissa: <https://www.writethedocs.org/guide/writing/beginners-guide-to-docs/>.

Larkin, D. 2020. Macronet.com. Local vs network printers and how your business can benefit. Luettavissa: <https://www.marconet.com/blog/local-vs-network-printers-and-how-your-business-can-benefit>.

Lutkewich B. 2021. TechTarget. DMZ in networking. URL: <https://searchsecurity.techtarget.com/definition/DMZ>.

Microsoft 365 Team. 2019. Microsoft.com. Vinkkejä verkkokaavion kartoittamiseen. Luettavissa: <https://www.microsoft.com/fi-fi/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/tips-for-mapping-your-network-diagram>.

Redhat.com. 2020. What is a virtual machine (VM)? Luettavissa: <https://www.redhat.com/en/topics/virtualization/what-is-a-virtual-machine>.

Segal T. 2017. Investopedia. Product Lifecycle Management (PLM) Technopedia. Luettavissa: URL: <https://www.investopedia.com/terms/p/product-life-cycle-management.asp>.

Technopedia. 2020. Server. Luettavissa: <https://www.techopedia.com/definition/2282/server>.

Technopedia. 2020. Virtual sever. Luettavissa: <https://www.techopedia.com/definition/27139/virtual-server>.

Techterms.com. 2020. DMZ. Luettavissa: <https://techterms.com/definition/dmz>.

The Linux Information Project. 2021. Documentation. Luettavissa: <http://www.linfo.org/documentation.html>.

Tripathi M. 2019. Multiprotocol Label Switching (MPLS) Explained. Luettavissa: <https://towardsdatascience.com/multiprotocol-label-switching-mpls-explained-aac04f3c6e94>.

Triumvare.com. 2012. Miksi ajan tasalla oleva laiterekisteri ja ympäristön dokumentaatio on tärkeä? Luettavissa: <https://materiaalit.triuvare.fi/artikkelit/miksi-ajan-tasalla-oleva-laite-rekisteri-ja-ympariston-dokumentaatio-on-tarkea>.

VMware. 2021. Hypervisor. Luettavissa: <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/hypervisor>.

11 Liitteet

11.1 Fyysiset palvelimet

Model	IP	CPU	Memory	Storage	Logical processors	Processor type	VMs	NICs	Hypervisor
Dell PowerEdge R740xd	10.13.0.40	16 CPUs x 2.1 GHz	382.48 GB	31.1 TB	32	Intel(R) Xeon(R) Silver 4110 CPU @ 2.10GHz	24	4	VMware ESXi, 6.7.0, 11675023
Dell PowerEdge R740xd	10.13.0.41	16 CPUs x 2.1 GHz	190.48 GB	29.83 TB	32	Intel(R) Xeon(R) Silver 4110 CPU @ 2.10GHz	5	4	VMware ESXi, 6.7.0, 11675023
HP ProLiant DL380 Gen9	10.13.0.49	12 CPUs x 2.4 GHz	127.87 GB	13.1 TB	24	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v3 @ 2.40GHz	8	4	VMware ESXi, 6.0.0, 3620759

11.2 Virtuaalipalvelimet

Host: 10.13.0.40

Palvelin	IP	CPU	Memory	Storage	OS	Kuvaus
DC01	10.13.0.5	2	16GB	100GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Domain Controller-palvelin
FS	10.13.0.7	4	16GB	4080GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Tiedostopalvelin
JVS	10.13.0.62	2	12GB	480GB	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)	Jeeves-palvelin (Italia)

JVSG	-	2	12GB	380GB	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)	Jeeves-palvelin (Groningen)
PLM-FMS	10.13.0.15	4	8GB	700GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Product Lifetime Management-ohjelman palvelin
PLM-PT	-	4	8GB	100GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Toinen PDM-palvelin (Ei käytössä)
PROF	10.13.0.8	4	16GB	400GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Profio 360-ohjelman palvelin.
PS	10.13.0.6	2	16GB	60GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Tulostinpalvelin
PS-RC	10.13.0.16	2	8GB	360GB	Microsoft Windows Server 2012 (64-bit)	Tulostinpalvelin + Ricoh
PS-RC2	10.13.0.20	4	8GB	360GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Tulostinpalvelin + Ricoh (Uudempi)
SP	10.13.0.19	2	24GB	600GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Sharepoint
SQL	10.13.0.9	4	24GB	1500GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Tietokantapalvelin.

SQL8	10.13.0.18	2	12GB	380GB	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)	Tietokantapalvelin.
TO	10.13.0.14	2	90GB	4186GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	SolidWorks-ohjelman palvelin.
TO-PDM	10.13.0.17	4	16GB	5196GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	SolidWorks-ohjelman palvelin.
APC_	-	1	512MB	3GB	CentOS 4/5 or later (64-bit)	-
FIWAWS0005_	10.13.0.36	2	8GB	5530 GB	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)	Vanha SolidWorks-palvelin.
ITALWS0046	10.13.0.82	2	8GB	5.78 TB	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)	Italian SolidWorks-palvelin.
JVSG	10.13.0.20	2	12GB	380GB	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)	Jeeves-ohjelman palvelin.
SELUWS0101	10.13.0.35	2	12GB	180GB	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)	-

Host: 10.13.0.41

Palvelin	IP	CPU	Memory	Storage	OS	Kuvaus
BS	10.13.0.29	2	16GB	22628GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Varakopio-palvelin
FIVAWS0035	-	2	64GB	100GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	Vanha palvelin. Ei käytössä.
Virtual_Lab_1	-	1	1GB	-	Other Linux (64-bit)	-
VMware vCenter Server Appliance	-	2	10GB	279.66GB	Other 3.x Linux (64-bit)	vCenter-palvelin
VMware vCenter Server Appliance NEW	10.13.0.42	2	10GB	279.7GB	VMware Photon OS (64-bit)	vCenter-palvelin

10.13.0.49

Palvelin	IP	CPU	Memory	Storage	OS	Kuvaus
DMZ	192.168.100.2	1	4GB	400GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	DMZ-palvelin.
TO-PDM-IT	10.13.0.47	1	4GB	4196GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	TeamCenter-palvelin.
TO-PDM-SA	10.13.0.46	1	4GB	1600GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	TeamCenter-palvelin.
TO-PDM-VA	10.13.0.48 fe80::7c4f:5b94:f4a7:b594	1	4GB	5196GB	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)	TeamCenter-palvelin.