



samk

Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

TONI SJÖ

Pienyrityksen tietojärjestelmän uudistaminen

TIETOJENKÄSITTELYN KOULUTUSOHJELMA
2021

Tekijä(t) Sjö, Toni	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 3 2021
	Sivumäärä 37	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Pienyrityksen tietojärjestelmän uudistaminen		
Tutkinto-ohjelma Tietojenkäsittely		
Tiivistelmä Tämän opinnäytetyön aiheena oli 'Pienyrityksen tietojärjestelmän uudistaminen'. Tein opinnäytetyöni porilaiselle pienyritykselle, joka halusi pysyä työssä nimettömänä. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää olemassaolevaa tietojärjestelmää vastaamaan paremmin nykypäivän tarpeita. Tässä opinnäytetyössä käsitellään uudistamisen kohteena olevan tietojärjestelmän rakennetta, sekä toteutustapaa. Tämän jälkeen kuvailen uudistetun tietojärjestelmän hahmottelu- sekä toteuttamisvaiheita. Opinnäytetyön lopussa käydään läpi saavutettuja tuloksia sekä jatkokehityskohteita. Järjestelmän uudistaminen toteutettiin kokonaan yrityksen toimitiloissa.		
<u>Asiasanat</u> tietojärjestelmä, virtualisointi, virtuaalikone, automaatio, varmuuskopiointi, pilvipalvelu, tietoturva, lähiverkko		

Author(s) Sjö, Toni	Type of Publication Bachelor's thesis	Date 3 2021
	Number of pages 37	Language of publication: Finnish
Title of publication Reformation of a small businesses information system		
Degree program Degree Programme in Business Information Systems		
Abstract The topic of this thesis was a 'Reformation of a small business information system'. I did my thesis for a small company in pori who wanted to stay anonymous. The aim of the thesis was to develop the existing information system to better meet today's needs. This thesis concerns with the structure of the information system that is being reformed as well as the implementation method. After these, I describe the stages of outlining and implementing the renewed information system. At the end of the thesis, the achieved results and further development targets are reviewed. The system was completely overhauled at the company's premises.		
<u>Key words</u> information system, virtualisation, virtual machine, automation, backup (copying), cloud services, data security, local area network		

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	7
2 TIETOJÄRJESTELMÄN TAUSTAJÄRJESTELMÄT	8
2.1 Varmuuskopioinnin periaatteet	8
2.2 Lähiverkkoteknologian pääperiaatteita	9
2.3 Verkkojen välisen liikenteen toteuttaminen	9
2.3.1 Dynaaminen reititys	11
2.3.2 Staattinen reititys	11
2.4 Virtualisoinnista yleisesti	12
3 VANHAN TIETOJÄRJESTELMÄN KUVAUS	13
3.1 Uudistetun tietojärjestelmän kehittämisen lähtökohdat	14
4 UUDISTETUN TIETOJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU	15
4.1 Valintoihin vaikuttaneet tekijät	15
4.2 Opinnäytetyön ulkopuolella toteutettavat tehtävät	16
4.3 Budjettisuunnitelma	17
4.4 Mahdollisuudet	17
4.5 Todennäköisiä ongelmatilanteita	17
5 UUDISTETUN TIETOJÄRJESTELMÄN TOTEUTUS	18
5.1 Komponenttien hankinta	18
5.2 Varmuuskopiointi	18
5.3 Tekniikan päivittäminen	19
5.3.1 Pääkone-työasema	19
5.3.2 Kassa-työasema	20
5.3.3 Opiskelija-työasema	20
5.4 Qnap NAS TS-128A -verkkolevypalvelin	20
5.5 Qnap NAS TS-128A –verkkolevypalvelimen tekniset tiedot:	21
5.5.1 Qnap Qfinder Pro 5.3.3	22
5.5.2 QTS WEB -käyttöliittymä	22
5.5.3 myQNAPcloud	23
5.5.4 myQNAPcloud-pilvipalvelun tietoturva	24
5.6 Palveliton ratkaisu	24
5.7 Lähiverkko	24
5.7.1 Huawei B818-263 4G -reititin	25
5.8 Virtualisointi	26
5.8.1 Oracle VM VirtualBox	26

5.8.2	Lisenssit ja virtualisoinnin valmius.....	27
5.9	Virtuaalikone Windows XP Pro.....	27
5.9.1	Asennus ja asetukset	27
5.9.2	Jaettu kansio	28
5.10	Automaatio.....	29
5.10.1	Automatisoidut tehtävät	30
5.11	Uudistetun tietojärjestelmän kuvaus	31
5.12	Tietojärjestelmän tietoturva	31
5.13	Työasemien datan palauttaminen.....	32
5.14	Projektissa käytetyt työkalut	33
5.14.1	Angry IP Scanner	33
5.14.2	PowerISO	33
5.14.3	LibreOffice Draw	34
5.14.4	Microsoft Visio	34
5.14.5	Notepad++.....	34
5.15	Viansietokyky	34
6	SUUNNITELMA JATKOKEHITYKSELLE	35
6.1	Tärkeimpien tiedostojen salaus	35
6.2	Työasemien langattomuus.....	35
6.3	Hallinta ja valvonta	36
6.4	Virtuaalikoneiden lisensointi	36
6.5	Tietojärjestelmään liitettävät laitteet.....	36
6.6	Windows XP Pro -työasemasta luopuminen.....	37
7	ARVIO TOTEUTUNEESTA LOPPUTULOKSESTA	37
	LÄHTEET	
	LIITTEET	

OPINNÄYTETYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT LYHENTEET

Cat5e	Standardi, suojaamaton verkkokaapeli RJ-45 –liitännällä
CIS	Comodo Internet Security, virustorjunta, sekä palomuuuri
DDNS	Dynamic DNS on tekniikka, jolla ip-osoitteet muutetaan luettavaan muotoon, esim. www.google.com
Firmware	Laitetta ohjaava ohjelmisto tai sen osa
Guest Additions	VM VirtualBoxin kokoelma laiteajureita ja järjestelmäsovelluksia, jotka parantavat suorituskykyä, sekä käytettävyyttä
MAN	Metropolitan Area Network, alueellinen verkko, joka kattaa suuremman alueen kuin lähiverkko mutta pienemmän kuin WAN-verkko
NetBaron	Toiminnanohjausjärjestelmä ?!
RAID	Tekniikka, jolla yhdistetään kaksi tai useampi kiinto- tai ssd -levyä yhdeksi loogiseksi kokonaisuudeksi
Skripti	Ajon aikana tulkittava komentoriviohjelma (Batch Script)
Staattinen ip-osoite	Kiinteä, muuttumaton ip-osoite
uPnP	Universal Plug and Play on kokoelma verkkoprotokollia, joiden avulla erilaiset päätelaitteet voivat kommunikoida keskenään
WAN	Wide Area Network on yksinkertaistettuna kokoelma LAN-verkkoja tai muita verkkoja, jotka kommunikoivat keskenään

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa, sekä kehittää olemassa olevaa pienyrityksen tietojärjestelmää kohti nykyajan tarpeita. Tein opinnäytetyöni Porilaiselle pienyritykselle, joka halusi pysyä työssä nimettömänä. Kerron opinnäytetyössäni käytettyjen tekniikoiden teoriasta, vanhasta tietojärjestelmästä ja sen toteuttamistavasta, sekä käyn läpi vaiheita, joita toteutin tietojärjestelmän uudistuksen aikana.

Tietojärjestelmän suunnitteluun ja toteuttamiseen liittyy monia erilaisia vaiheita, joita täytyy ottaa työtä tehtäessä huomioon. Tehtävälista / projektisuunnitelma auttoi hahmottamaan kokonaisuutta ja erottelemaan työn eri osa-alueita toisistaan. Opinnäytetyön lopussa kerron mahdollisista jatkokehityskohteista, joita tullaan tietojärjestelmään myöhemmin toteuttamaan.

2 TIETOJÄRJESTELMÄN TAUSTAJÄRJESTELMÄT

2.1 Varmuuskopioinnin periaatteet

Varmuuskopio on varmuuskopio-ohjelmistolla luotu instanssi datatiedostosta, sovelluksesta, järjestelmästä tai palvelimen kopiosta. Sitä käytetään alkuperäisten tietojen palauttamiseen jos ne vahingossa poistetaan, ne vioittuvat tai ne menetetään.

Tietojen varmuuskopio on samanlainen kuin varmuuskopioitavat tiedot ja se tallennetaan yleensä ulkoiseen tallennuslaitteeseen. Varmuuskopio tunnetaan myös varmuuskopiotiedostona. Varmuuskopio on kopio mistä tahansa tiedosta ja se on kaikkien varmuuskopiointiprosessien ja -ohjelmistojen ainoa tavoite. Järjestelmän tai tietokannan varmuuskopiointia varten tämä voi käsittää tilannekuvaa tiedostosta, joka sisältää kaikki tiedot ja asetukset, jotka ovat välttämättömiä järjestelmän palauttamiseksi sen viimeiseen varmuuskopiotilaan. Varmuuskopiota käytetään myös keinona ylläpitää tietojen redundanssia (Techopedia 2021).

Varmuuskopioiden säilyttämisessä on hyvä ottaa huomioon ja noudattaa hyviä varmuuskopiointikäytäntöjä. Varmuuskopioista kannattaa ottaa säännöllisesti myös eri versioita. Varmuuskopiot kannattaa hajauttaa useaan eri sijaintiin, jolloin palauttaminen on mahdollista vahingon sattuessa. Varmuuskopioiden kohdemia kannattaa vaihtaa säännöllisesti. Tiedostoformaattien tulisi soveltua pitkäaikaissäilytykseen.

Laitteiden ja ohjelmistojen nopean kehittymisen vuoksi sähköisen aineiston pitkäaikaissäilytys on ongelmallista. Arkistoituja aineistoja pitäisi pystyä käyttämään pitkienkin aikojen kuluttua kun alkuperäinen tiedostoformaatti ja tallennusmedia ovat jo vanhentuneet. Tässä tilanteessa voidaan käyttää migraatiota eli tiedostomuunnosta (konversio), jolla muunnetaan aineistotiedostot uuteen laite- ja ohjelmistoympäristöön sopivaksi.

2.2 Lähiverkkoteknologian pääperiaatteita

Lähiverkko (LAN) on kokoelma laitteita, jotka on yhdistetty yhteen fyysiseen sijaintiin, kuten rakennus, toimisto tai koti. LAN voi olla pieni tai suuri, aina yhden käyttäjän kotiverkosta yritysverkkoon, jossa on tuhansia käyttäjiä ja laitteita toimistossa tai oppilaitoksessa.

Koosta riippumatta lähiverkon ainoa määriteltävä ominaisuus on, että se yhdistää laitteet, jotka ovat yhdellä rajoitetulla alueella. Sen sijaan laaja-alainen verkko (WAN) tai suurkaupunkialueen verkko (MAN) kattaa suuremmat maantieteelliset alueet. Jotkut WANit ja MANit yhdistävät useita lähiverkkoja yhteen.

Lähiverkko (LAN) käsittää kaapelit, langattoman verkon tukiasemat, kytkimet, reitittimet ja muut komponentit, joiden avulla laitteet voivat muodostaa yhteyden sisäisiin palvelimiin, verkkopalvelimiin ja muihin lähiverkkoihin WAN:ien kautta.

Virtualisoinnin vallankumous on myös edistänyt virtuaalisten lähiverkkojen kehittämistä, mikä antaa verkonvalvojille mahdollisuuden loogisesti ryhmitellä verkkosolmut ja osioida verkkojaan ilman suuria muutoksia infrastruktuuriin.

Esimerkiksi toimistossa, jossa on useita osastoja, kuten kirjanpito, IT-tuki ja hallinto, kunkin osaston tietokoneet voitaisiin yhdistää samaan kytkimeen mutta segmentoida käyttäytymään ikään kuin ne olisivat erillään toisistaan (CISCO 2021).

2.3 Verkkojen välisen liikenteen toteuttaminen

Reitittämällä tarkoitetaan polun löytämistä osoitteesta toiseen. Reitittämisestä huolehtii reititin, jonka rakenteeseen kuuluvat verkkoliitännät, prosessori, sekä muisti. Reititin käyttää reititys algoritmia laskeakseen parhaan reitin kohteeseen verkon kautta perustuen reititysprotokollan tietoihin. Reititysprotokolla on reitittimen käytäntö vaihtaa tietoa verkon tilasta ja sen osoitteista, joihin sillä on yhteys.

Reitityksen periaatteita voidaan soveltaa kaiken tyyppisiin verkkoihin puhelinverkoista julkiseen liikenteeseen. Pakettikytkentäisissä verkoissa kuten

Internet, reititin valitsee Internet Protocol (IP) –pakettien polut lähettääkseen paketit alkuperästä määränpäähän. Nämä Internet-reitityspäätökset suorittavat tähän erikoistuneet laitteet eli reitittimet (Cloudflare 2021).

Reitittimet viittaavat sisäisiin reititystaulukoihin tehdäkseen päätöksiä pakettien reitittämisestä verkkopolkuja pitkin. Reititystaulukko tallentaa polut, joita pakettien on kuljettava saavuttaakseen kaikki reitittimen vastuulla olevat kohteet (Cloudflare 2021).

```
IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination          Netmask          Gateway          Interface        Metric
-----
0.0.0.0                      0.0.0.0          192.168.100.1   192.168.100.14   35
127.0.0.0                    255.0.0.0        On-link         127.0.0.1        331
127.0.0.1                    255.255.255.255  On-link         127.0.0.1        331
127.255.255.255             255.255.255.255  On-link         127.0.0.1        331
192.168.56.0                 255.255.255.0    On-link         192.168.56.1     281
192.168.56.1                 255.255.255.255  On-link         192.168.56.1     281
192.168.56.255              255.255.255.255  On-link         192.168.56.1     281
192.168.100.0                255.255.255.0    On-link         192.168.100.14   291
192.168.100.14               255.255.255.255  On-link         192.168.100.14   291
192.168.100.255             255.255.255.255  On-link         192.168.100.14   291
224.0.0.0                    240.0.0.0        On-link         127.0.0.1        331
224.0.0.0                    240.0.0.0        On-link         192.168.56.1     281
224.0.0.0                    240.0.0.0        On-link         192.168.100.14   291
255.255.255.255             255.255.255.255  On-link         127.0.0.1        331
255.255.255.255             255.255.255.255  On-link         192.168.56.1     281
255.255.255.255             255.255.255.255  On-link         192.168.100.14   291
=====
```

Kuva 1. Reititystaulukon aktiivisten reittien näkymä

Route-komennolla voidaan tehdä manuaalisesti merkintöjä reititystaulukoihin. Kuvassa (Kuva 1.) komentokehotteessa komennolla route print tulostettu näkymä, joka näyttää koko IP-reititystaulukon sisällön. Route-komentoa voi käyttää reittien lisäämiseen (Add), poistamiseen (Delete), muokkaamiseen (Change), sekä tulostamiseen (Print).

Tyypilliselle työasemalle, joka on kytketty lähiverkkoon (LAN) ja jossa on ainoastaan yksi verkkoliitäntä, reititystaulukko on yleensä melko yksinkertainen ja harvoin verkko-ongelmien syy. Työasemassa, jossa on useampi käyttöliittymä ja joka on määritelty käyttäytymään kuin reititin, reititystaulukko on huomattavasti monimutkaisempi ja voi aiheuttaa useita verkko-ongelmia. Näistä syistä

reititystaulukon oikea määrittäminen on avainasemassa reitittimen toiminnan määrittelyssä.

2.3.1 Dynaaminen reititys

Dynaaminen reititys on reititysmekanismi, jota säätelee reititysprotokolla, kuten RIP (Routing Information Protocol) tai Open Shortest Path First (OSPF) -protokolla, joka vaihtaa dynaamisesti reititystietoja reitittimien välillä verkossa. Tätä menetelmää käyttäviä reitittämiä kutsutaan dynaamisiksi reitittimiksi (Network Encyclopedia 2021).

Jotta dynaaminen reititin toimisi on reititysprotokolla asennettava jokaiseen verkon reititimeen. Yhden reitittimen reititystaulukoon lisätään manuaalisesti ensimmäisen hypyn reititystiedot ja sen jälkeen reititysprotokolla alkaa toimimaan rakentaen dynaamisen reititystaulukon jokaiselle reitittimelle. Reitittimet vaihtavat ajoittain reititystietojaan niin, että mikäli verkko muuttuu tai konfiguroidaan uudelleen tai mikäli reititin lakkaa toimimasta, kunkin reitittimen reititystaulukoita vastaavasti muutetaan. Verkon isännät on määriteltävä niin, että vain niiden oletusyhdyskäytävän osoite vastaa paikallisen reitittimen käyttöliittymän osoitetta (Network Encyclopedia 2021).

2.3.2 Staattinen reititys

Staattinen reititys käyttää verkon ylläpitäjän käsin syöttämää reittiä pakettien välittämiseen kohdeverkkoon, jossa laitteiden sijainnit ovat käyttäjällä tiedossa staattisina osoitteina. Staattinen reitti ei muutu automaattisesti verkossa tapahtuvien muutosten johdosta, vaan mikäli verkon rakenne muuttuu on verkon ylläpitäjän muutettava reitittimen asetuksia käsin. Staattinen reititys toimii pienessä verkossa mutta ei skaalaudu suureen tai dynaamisesti muuttuvaan verkkoon manuaalisen hallintatavan vuoksi.

2.4 Virtualisoinnista yleisesti

Virtualisointi luo simuloitun tai virtuaalisen tietojenkäsittelyympäristön fyysisen ympäristön sijaan. Virtualisointi sisältää usein tietokoneella luotuja versioita laitteistoista, käyttöjärjestelmistä, tallennuslaitteista ja vastaavista. Tämä antaa organisaatioille mahdollisuuden jakaa yhden fyysisen tietokoneen tai palvelimen useisiin virtuaalikoneisiin. Kukin virtuaalikone voi sitten vuorovaikuttaa itsenäisesti ja suorittaa erilaisia käyttöjärjestelmien tai sovelluksien prosesseja jakamalla yhden isäntäkoneen resursseja (Microsoft Azure 2021).

Luomalla useita eri resursseja yhdestä tietokoneesta tai palvelimesta, virtualisointi parantaa skaalautuvuutta, sekä kuormitusta, johtaen pienempään energiankulutukseen, pienempiin infrastruktuurikustannuksiin ja ylläpidon kustannuksiin. Virtualisoinnissa on neljä pääluokkaa. Ensimmäinen on työpöydän virtualisointi, jonka avulla yksi keskitetty palvelin voi toimittaa ja hallita yksilöllisiä työpöytiä. Toinen on verkon virtualisointi, joka on suunniteltu jakamaan verkon kaistanleveys itsenäisiksi kanaviksi, jotka sitten määritetään tietyille palvelimille tai laitteille. Kolmas luokka on ohjelmistovirtualisointi, joka erottaa sovellukset laitteistosta ja käyttöjärjestelmästä. Neljäs luokka on tallennuksen virtualisointi, joka yhdistää useita verkon tallennusresursseja yhdeksi tallennuslaitteeksi, jota useat käyttäjät voivat sitten käyttää (Microsoft Azure 2021).

3 VANHAN TIETOJÄRJESTELMÄN KUVAUS

Vanhan tietojärjestelmän lähiverkossa on ollut käytössä kassakoneina kaksi Windows XP Pro -käyttöjärjestelmällä toimivaa työasemaa (HP Compaq dc5800), joista toinen on toiminut ”isäntäkoneena” ja jakanut verkkoyhteyden lähiverkon muiden työasemien kanssa, käyttämällä verkkoliikenteeseen kahta Zyxel ES-108A -kytkintä. Tästä yhden työaseman toiminnasta riippuvasta ratkaisusta haluttiin uudistetussa tietojärjestelmässä luopua. Lähiverkkoon on kuulunut myös Fujitsu Siemens Amilo Desktop Pi3630A -työasema (Windows 7 Pro), joka jätettiin päivitettyinä käyttöön myös uudistetussa tietojärjestelmässä. Lisäksi uusimpana työasemana lähiverkkoon liitetty Dell Optiflex 3010 (Windows 7 Pro) jätettiin niin ikään päivitettyinä käyttöön uudistetussa tietojärjestelmässä ns. ”pääkoneena”. Näiden lisäksi aiemmin olemassa ollut toinen kassatyöasema, Windows XP Pro (HP Compaq dc5800) on poistettu käytöstä.

Varmuuskopiointi on aiemmin toteutettu lähiverkossa jaetulle ulkoiselle LaCie 2Big NAS RAID -verkkolevyille skriptillä, jonka toiminta on ollut ajoitettua. Skripti on ottanut varmuuskopion isäntäkoneen uusista työtiedostoista ja tallentanut ne verkkolevyille mutta ei ole ottanut huomioon esimerkiksi tapahtuneita muutoksia kansiorakenteessa, verrannut lähde-, sekä kohdekansioiden sisältöä toisiinsa, eikä tehnyt tarvittavia muutoksia mikäli havaitsee erilaisuuksia. Tämä ratkaisu ei missään vaiheessa vapauta levytilaa, vaan käyttää sitä aina vain lisää. Lacieen rikkoontumisen jälkeen skriptille ei enää ole ollut käyttöä ja se on poistettu käytöstä.

Lähiverkossa on ollut jaettuja resursseja kuten Star futurePRINT TSP 143 -kuittitulostin, sekä HP LaserJet Pro 400 M401-lasertulostin, jotka jäivät käyttöön myös uudistetussa ratkaisussa. Paikallisia ja jakamattomia resursseja ovat olleet mm. Canon Document Scanner P-215II, sekä Dymo LabelWriter 450. Kahdella työasemalla (pääkone ja kassa) on ollut käytössä omat viivakoodinlukijansa (Linear Imager KC-1200).

Asiakastietojen hallinnointiin on käytetty NetBaronin toiminnanohjausjärjestelmän Web-käyttöliittymää ja tämä on käytössä myös uudessa tietojärjestelmässä.

Ohjelmistoista käytössä on ollut Microsoft Office 365 -ohjelmistopakettien sovellukset Excel, sekä Word ja Open Office -ohjelmistopakettien sovellukset. Kuvankäsittelyyn on käytetty GIMPiä, sekä ArtVeawer 6:sta.

Olemassa olevia MS Office 365 -lisenssejä hyödynnettiin myös uudistetussa tietojärjestelmässä. Canon Document Scanneria on käytetty laskujen skannaamiseen ja VismaPPG-sovellusta niiden lähetykseen. Kaapelointi työasemille, reitittimeen, sekä kytkimiin on toteutettu Cat5e-verkkokaapelilla.

3.1 Uudistetun tietojärjestelmän kehittämisen lähtökohdat

Suurimpina uhkina vanhassa tietojärjestelmässä oli alkanut esiintyä epävarmuutta sekä -luotettavuutta työasemien toiminnassa. Kassakone ”isäntä” ei aina käynnistynyt oikein, jolloin koko lähiverkon Internet-yhteys oli tämän vuoksi poissa käytöstä. Isäntäkoneen näyttöön ei myöskään tullut enää kuvaa, joka viittasi näytönohjaimen rikkoontumiseen tai mahdollisesti emolevyongelmaan. LaCie-verkkolevy oli rikkoontunut jo aiemmin ja näin ollen varmuuskopiointiin aktiivisesti käytetty laite oli poissa käytöstä. Työn aloitushetkellä varmuuskopiointi suoritettiin yksinkertaisesti pääkoneen kiintolevylle. Tässä tilanteessa isona riskinä on ollut kiintolevyn mahdollinen rikkoontuminen ja tietojen katoaminen. Tietojärjestelmän tietoturva on ollut heikentyneessä tilassa Windows XP:in ja Windows 7:n tukien loppumisen myötä. Työasemien hitaus, sekä epäkäytännöllisyys vaikuttivat myös osaltaan päätökseen, että tietojärjestelmällä on välitön uusimisen tarve.

4 UUDISTETUN TIETOJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

Uudistetun tietojärjestelmän hahmotteluvaiheessa minulla oli selkeä käsitys mm. siitä, että osittain toimimattomat työasemat tulitaisiin poistamaan kokonaan käytöstä ja hyödyntämään niistä ainoastaan kiintolevyille tallennetut tärkeimmät, uuden tietojärjestelmän toteutuksen kannalta oleelliset tiedostot. Turhat kaapeloinnit tulitaisiin purkamaan ja jättämään ainoastaan uudistetun tietojärjestelmän toiminnan kannalta välttämättömät kaapelit paikoilleen (Cat5e). Cat5e tukee 1000Mbps siirtonopeutta, kuten myöskin Huaweiin B818-263 -reititin, joten kaapelointeja ei tarvitsisi tässä työssä uudistaa. Varmuuskopiointia tulitaisiin kehittämään eteenpäin ja ottamaan huomioon myös lähdekansioissa tapahtuvat muutokset. Tämä vähentäisi jatkossa työkuormaa, koska varmuuskopiointia ei enää tarvitsisi muistaa tehdä käsin. Langattomuutta tulitaisiin hyödyntämään mahdollisimman paljon ja varautumaan myös uusien työpisteiden liittämiseen tietojärjestelmään myöhemmin.

Tietojärjestelmän hahmotteluvaiheessa nousi esiin kysymyksiä kuten virtualisoinnin tarve, loppukäyttäjien tekninen osaaminen, sekä uuden järjestelmän helppokäyttöisyys. Uudistetun tietojärjestelmän suunnittelun aloitin tekemällä pienimuotoisen tehtävälistan / projektisuunnitelman ja piirtämällä alustavan verkkokuvan, jota päivitin työn edetessä. Projektisuunnitelma löytyy työn lopusta liitteenä. (LIITE 1: Tehtävälista/Projektisuunnitelma). Näiden jälkeen tein alustavan budjettisuunnitelman. Budjetti on otettu huomioon työn alusta alkaen ja yritetty pitää se mahdollisimman pienenä. Budjettia suunniteltaessa piti miettiä vain sillä hetkellä pakollisia hankintoja, koska kaikkia ohjelmistoja ja komponentteja ei voida hankkia valmiiksi kerralla. Tästä syystä jo olemassa olevaa tekniikkaa tulitaisiin hyödyntämään työssä mahdollisimman paljon ja osa uudistuksista jäisi tietoisesti myöhemmäksi. Uusia komponentteja hankittaisiin ainoastaan tarpeen niin vaatiessa.

4.1 Valintoihin vaikuttaneet tekijät

Loppukäyttäjien rutinoituminen tiettyjen ohjelmistoversioiden käyttöön ja toive pitää tietyt asiat ennallaan piti ottaa huomioon uutta tietojärjestelmää suunniteltaessa. Vanhassa tietojärjestelmässä käytössä ollut opiskelija-työasema haluttiin säilyttää

myös uudessa ratkaisussa, vaikka sen käyttö päivittäisissä rutiineissa on vähäistä. Työpisteen tietoturva on jatkuvasti uhattuna käytön aikana, koska Windows XP:in tuki on loppunut jo 4.8.2014 ja siihen ei enää julkaista tietoturvapäivityksiä. Tärkeimpänä tehtävänä työpisteellä on ollut DYMO LabelWriter 450 -tarratulostimen satunnainen käyttö vanhentuneella DYMO Label 8.4.2.18 -versiolla. DYMOa käytetään pääasiallisesti hyllyjen merkitsemiseen. Työasemaa käytetään tämän lisäksi satunnaisesti opiskelutarkoituksiin ja sitä käyttävät mm. työharjoittelua suorittavat henkilöt. Työasemalta on tarkoituksenmukaisesti jo aiemmin poistettu kaikki tärkeimmät tiedostot, koska tietoturvariski on ollut tiedossa.

Pilvipalveluiden hyödyntäminen on ollut suunnitelmana jo aiemmin ja se tultaisiin ottamaan tämän työn puitteissa käyttöön. Suurimpana etuna pilvipalveluita hyödynnettäessä on niiden riippumattomuus ajasta, sekä paikasta. Tärkeimpiin tiedostoihin tulisi jatkossa pääsemään käsiksi myös työajan ulkopuolella vaikka kotoa käsin ja tämä osaltaan helpottaisi työkuormaa työpaikalla.

4.2 Opinnäytetyön ulkopuolella toteutettavat tehtävät

Uutta tietojärjestelmää suunnitellessa ajattelin projektin laajuutta ja sen rajaamista, minimibudjettia, sekä aikaa. Näistä syistä tiettyjä uudistuksia oli pakko jättää tässä vaiheessa toteutuksesta pois. Projektissa myöhemmin toteutettavaksi jätettyjä tehtäviä ovat mm. seuraavat:

- Tiedostojen salaus
- Työasemien langattomuus
- Etähallinta
- Käytön valvonta
- Virtuaalikoneiden lisensointi
- Uuden kytkimen hankinta ja asennus
- Ulkoisen kiintolevyn hankinta ja käyttöönotto
- Monitoimitulostimen liittäminen tietojärjestelmään
- Windows XP Pro –työasemasta luopuminen
- Kaapeloinneista luopuminen

Edellä mainittuihin kohtiin tullaan palaamaan tietojärjestelmää kehitettäessä. Kyseisiä kehityskohteita tarkastellaan opinnäytetyön lopussa hieman laajemmin.

4.3 Budjettisuunnitelma

Tietojärjestelmän suunnittelun yhteydessä tein alustavan budjettisuunnitelman. Hinnat olivat työn alkuvaiheessa vielä arvioita ja työn loppuvaiheessa vertasin tätä arviota toteutuneeseen budjettiin. Alustava, sekä siihen verrattava lopullinen budjetti löytyvät opinnäytetyön liitteistä. (LIITE 3: Budjettisuunnitelma).

4.4 Mahdollisuudet

Uudistetussa tietojärjestelmässä tulisi olemaan hyvät jatkokehityksen ja laajentamisen mahdollisuudet. Lähiverkon toiminnan riippumattomuus isäntäkoneen toiminnasta olisi askel eteenpäin ja kaikki työasemat tulisivat olemaan riippumattomia toisistaan. Etähallinta mahdollistaisi jatkossa vikojen etsimisen ja korjaamisen ilman fyysistä läsnäoloa. Laitevikaiset työasemat tultaisiin poistamaan käytöstä, jolloin koko tietojärjestelmä olisi aiempaa varmatoimisempi. Varmuuskopioinnin automatisointi keventäisi työkuormaa, koska manuaalisia varmuuskopioita ei enää tarvitsisi ottaa. Reitittimen rikkoontuessa Internetiin pääsy olisi kuitenkin väliaikaisesti mahdollista langatonta verkkoa tukevalta kassa-työasemalta vaikka älypuhelimella, jolle Internet-yhteyden toimivuus on käytön kannalta kaikkein ratkaisevinta.

4.5 Todennäköisiä ongelmatilanteita

Työasemilla tulee olemaan omat jaetut resurssinsa, jotka tulisivat olemaan vikatapauksissa poissa käytöstä, varsinkin ennen etähallinnan lopullista toteuttamista. Reitittimen rikkoontuessa kahdelta työasemalta katkeaisi kokonaan pääsy Internetiin. Pilvipalvelun tietoturva olisi riippuvainen palveluntarjoajan tietoturvan vahvuudesta, joka saattaa osaltaan aiheuttaa ongelmatilanteita.

5 UUDISTETUN TIETOJÄRJESTELMÄN TOTEUTUS

Uudistettuun tietojärjestelmään jätettiin tarvittavat kaapeloinnit paikoilleen, sekä ylimääräisiä poistettiin tarpeettomina. Toinen Zyxel-kytkin poistettiin tarpeettomana käytöstä. Rikkoontuneet laitteet poistettiin myös käytöstä ja kierrätettiin. Uusia komponentteja hankittiin vain tarvittava määrä ja budjetti pidettiin mahdollisimman pienenä.

5.1 Komponenttien hankinta

Työn alkaessa tiedostin jo ulkoisen tallennusvälineen tarpeen ja aloin tutkimaan vaihtoehtoja. Päädyin Qnap NAS TS-128A -verkkolevypalvelimen hankintaan sen suhteellisen edullisen hintatason, sekä pilviominaisuuksien vuoksi. Seuraavaksi aloin etsimään Qnap-verkkolevypalvelimeen sopivaa kiintolevyä ja päädyin hankkimaan Seagate Barracuda 2Tb, 3,5”, 256Mb, SATA III -kiintolevyn, koska varmuuskopioiden koko yhteensä tulisi olemaan alle 500Gt. Kiintolevyn koko tulisi näin ollen riittämään tietojärjestelmän tarpeisiin. Windows 10 Pro -lisenssin hankinta oli myös tiedossa jo työn alkuvaiheessa. Työasemien keskusmuistin lisääminen oli myös ajatuksena jo tässä vaiheessa mutta siirsin sitä hieman myöhempään, kunhan ensin näkisin kuinka hyvin olemassa olevat työasemat suoriutuvat Windows 10 Pro -käyttöjärjestelmän laitteiston kuormituksesta. Näiden lisäksi järjestelmää hahmotellessa nousi esiin uuden kytkimen tarve mutta sen hankinta jätettiin vielä myöhempään ajankohtaan.

5.2 Varmuuskopiointi

Otin ensimmäiseksi varmuuskopiot työtiedostoista vanhoilta työasemilta ulkoiselle Seagate Expansion+ Desk (4Tt) -kiintolevylleni, jotka työn myöhemmässä vaiheessa siirsin uudelle Qnap-verkkolevypalvelimelle. Olin varautunut tähän operaatioon jo ennen varsinaisen opinnäytetyön aloittamista ja näin ollen osa varmuuskopioista oli jo olemassa. Tämä vähensi työkuormaa, koska vanha verkkolevy LaCie 2Big NAS RAID (1Tt) oli tullut tiensä päähän – ja rikkoontunut jo aiemmin ja tässä yhteydessä

olin ottanut jaetuista työtiedostoista sekä järjestelmien näköistiedostoista varmuuskopiot. Varmuuskopioinnin aikana tilasin tietojärjestelmän uudistamisen onnistumisen kannalta oleellisia komponentteja, kuten Qnap-verkkolevypalvelimen, sekä Seagate Barracuda -kiintolevyn sen asentamista ja käyttöönottoa varten.

5.3 Tekniikan päivittäminen

Komponenttien saapumisen, sekä varmuuskopioinnin jälkeen oli aika siirtyä päivittämään tekniikkaa kohti uudistetun tietojärjestelmän tarpeita. Tässä vaiheessa tilasin pääkoneelle 4Gb lisää DIMM -muistia (Hynix 4GB 2Rx8 PC3, 1600MHz DIMM Non-ECC DDR3), sekä Windows 10 Pro -lisenssin. Toimitus kyseisten komponenttien kohdalla kesti noin viikon, jonka aikana asensin ja määrittelin Qnap-verkkolevypalvelimen toimintavalmiuteen, sekä päivitin käyttöjärjestelmät.

5.3.1 Pääkone-työasema

Levykuvan luonnin, sekä Windows-päivitystyökalun (MediaCreationTool20H2) lataamisen jälkeen päivitin pääkoneen käyttöjärjestelmän Windows 10 Pro -versioon. Käyttöjärjestelmän päivitys Windows 7:stä Windows 10:een oli helppoa Microsoftin tarjoaman päivitystyökalun avulla. Tämän tekniikan suurimpana etuna oli henkilökohtaisten tiedostojen, sekä asetusten säilyminen myös uudessa käyttöjärjestelmässä, joka osaltaan vähensi työkuormaa. Windows 10:een päivittämisen jälkeen asensin puuttuvat ajurit, sekä asensin käyttöjärjestelmän päivitykset. Työryhmä oli pysynyt päivityksessä ennallaan, joten uutta työryhmää ei tarvinnut luoda. Näiden jälkeen päivitin BIOSin (Basic Input-Output System) uusimpaan versioon. Työasemaan kytketyt laitteet (Canon, Linear Imager KC-1200) toimivat testattaessa moitteetta, joten näiden ajureita ja ohjelmistoja ei tarvinnut asentaa uudelleen. Myös muut ohjelmistot säilyivät päivityksen jälkeen suurin piirtein ennallaan, joten niitä ei tarvinnut erikseen asentaa, eikä määritellä lukuun ottamatta VismaPPG-sovellusta, joka asennettiin ja määriteltiin uudelleen. Työn myöhemmässä vaiheessa määrittelin vielä etätulostuksen, virtualisoinnin, sekä varmuuskopioinnit. Hynix-muistikamman saapuessa asensin sen paikoilleen.

5.3.2 Kassa-työasema

Kassan työasemalla osioin kiintolevyn uudelleen ja suoritin Windows 10:n puhtaan asennuksen USB-tikulla sijaitsevalta levykuvalta. Näiden jälkeen asensin puuttuvat ajurit ja ohjelmistot, asensin päivitykset, sekä liitin työaseman työryhmään. Aktivoin Windowsin ja jaoin HP LaserJet Pro 400 M401 -lasertulostimen lähiverkkoon. Tämän jälkeen asensin paikallisesti Star futurePRINT TSP 143 -kuittitulostimen ohjelmistoinen, koska kyseistä resurssia ei ole tarpeen jakaa muiden työasemien kanssa. Lisäsin pikakuvakkeet tärkeimpiin sovelluksiin, selaimiin, sekä NetBaroniin ja yhdistin Qnap-verkkolevypalvelimen verkkosijaintina. Työasemaa tulitisiin jatkossa käyttämään vain pakollisiin kassan tarpeisiin eli pääsy Internetiin, selaimen käyttäminen, tulostus, sekä NetBaronissa sijaitseva asiakasrekisteri olisivat tärkeimmät työaseman käyttökohteet. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että lähiverkossa sijaitseviin tiedostoihin tehtäisiin muutokset ”suoraan”. Tiedostoja ei olisi tarpeellista siirtää kassakoneen omalle kiintolevylle. Näin toimien kassan kiintolevyllä sijaitsevia tiedostoja ei tarvitse erikseen varmuuskopioida ja tehdyt muutokset tallennetaan jo olemassa oleviin tiedostoihin.

5.3.3 Opiskelija-työasema

Loppukäyttäjille tuttu opiskelija-työasema on käytössä uudessa tietojärjestelmässä lähes identtisenä aikaisempaan ratkaisuun nähden. Eroavaisuuksina aikaisempaan ratkaisuun on DYMO:n käyttäminen jaettuna resurssina, sekä työaseman uusi vieraskäyttäjaprofiili, koska tämän luominen oli DYMOa jaettaessa välttämätöntä. Työasema piti liittää työryhmään uudelleen, koska muutosten jälkeen työasema ei enää löytänyt muita lähiverkon työasemia. Työasemalla ei säilytetä tärkeitä tiedostoja, joten varmuuskopioinnin määrittelyä ei tarvita.

5.4 Qnap NAS TS-128A -verkkolevypalvelin

Keskusmuistin toimitusta odotellessa aloitin Qnap-verkkolevypalvelimen asennuksen ja määrittelyn. Ensimmäiseksi asensin paikoilleen Seagate Barracuda -kiintolevyn, jonka jälkeen asensin uuden firmwären käyttämällä Qnap QFinder Pro 5.3.3 -

ohjelmistoa ja yhdistin Qnap-verkkolevypalvelimen suoraan reitittimen Ethernet-porttiin 1. Samassa yhteydessä otin käyttöön myös palvelimen pilviominaisuudet.

Pilvipalveluja ja ovat mm. Qfile, joka sallii tiedostojen lähettämisen ja lataamisen verkkolevypalvelimelta sen asentamisen ja pilvipalvelun sekä sen ominaisuuksien käyttöönoton jälkeen esimerkiksi mobiililaitteelta. Kirjautumiseen vaaditaan QID-tunnus, joka esitellään myöhemmin työssä. Tätä varten mobiililaitteeseen pitää asentaa Qfile-sovellus, joka löytyy Google Play –kaupasta. Käyttämällä Qfile-sovellusta voi myös jakaa linkin, jonka avulla saa jaettua käyttöoikeuden Qfile-palveluun.

Qmanager on palvelu joka mahdollistaa jokaisen Qnap NAS –laitteen etsimisen ja hallinnoimisen lähiverkosta myös verkon ulkopuolelta. Tämäkin palvelu hyödyntää pilven ominaisuuksia sallimalla hakea laitteita etänä. Qmanager on niin ikään ladattavissa Googlen Play –kaupasta.

Resource Monitorilla voi valvoa palvelimen muistin käyttöä, levytilan käyttöä, kaistanleveyttä, prosesseja ja kirjautuneita käyttäjiä. Resource Monitorilla näkee tarkempia tietoja palvelimen käyttäjistä mm. IP-osoitteet ja sillä voi estää ei toivottu käyttö estämällä käyttäjän IP-osoite. Tämä mahdollisuus auttaa suojaamaan verkkolevypalvelinta.

5.5 Qnap NAS TS-128A –verkkolevypalvelimen tekniset tiedot:

- Kiintolevypaikat: 1 x 3.5" SATA HDD 6 Gbps
- Single Disk, RAID 0/1, JBOD –tuki
- Suoritin: Realtek RTD1295 quad-core, 1.4GHz
- Muisti: 1 Gt DDR4
- Liitännät: 2 x USB 2.0 takana, 1 x USB 3.0 edessä, 1 x Gigabit Ethernet
- myQNAPcloud -yksityinen pilvipalvelu mahdollistaa yhteyden verkkolevyyn Internetin kautta
- Reaaliaikainen varmuuskopiointi toiselle Qnap verkkolevyille tai FTP-protokollaa käyttäen mille tahansa verkkolevyille

5.5.1 Qnap Qfinder Pro 5.3.3

Qnap Qfinder Pro on sovellus, jonka avulla voi etsiä ja käyttää kaikkia samassa lähiverkossa sijaitsevia QNAP NAS -laitteita. Qnap Qfinder Pro löysi verkkolevypalvelimen ilman isompia ongelmia. Päivitin Qnap-verkkolevypalvelimen firmwaren versioon 4.4.3.1439, joka on tämän toimenpiteen jälkeen päivitetty automaattisesti. Uusin firmware-versio on tällä hetkellä 4.5.2.1594. Verkkolevypalvelimen löytymisen, sekä firmwaren päivittämisen jälkeen määrittelin halutut palvelimen asetukset käyttämällä avustajaa (Setup Wizard). Asetusten määrittelyä varten pääkoneen ip-asetuksia piti väliaikaisesti muuttaa, jotta verkkolevypalvelinta pääsi hallinnoimaan. Työaseman ip-osoitteeksi piti asettaa 169.254.100.99 ja aliverkon maskiksi 255.255.0.0. Oletusyhdyskäytävää ei tarvinnut erikseen asettaa. Asetusten määrittelyiden jälkeen QTS WEB-käyttöliittymää pystyi käyttämään syöttämällä selaimen osoiteriville laitteelle osoitetun ip-osoitteen (169.254.100.99) ja kirjautumalla sisään. (LIITE 2: Qnap Qfinder Pro).

5.5.2 QTS WEB -käyttöliittymä

QTS WEB on käyttöliittymä, jolla Qnap NAS -laitetta pystyy hallinnoimaan. QTS WEB -käyttöliittymään kirjaututtuani pystyin hallinnoimaan mm. levyn osiointia Storage & Snapshots -sovelluksen avulla. Ensimmäiseksi asetin aktiiviseksi kiintolevyn jota halusin käyttää, tässä tapauksessa Disk 1. Kiintolevyn täyttymisen hälytysrajaksi asetin 90% ja nimesin verkkolevypalvelimen niin, että loppukäyttäjien olisi se helppo tunnistaa. RAID-tekniikkaa ei otettu käyttöön, koska fyysisiä kiintolevyjä on tällä hetkellä ainoastaan yksi. Määrittelin tarvittavan kansiorakenteen aktiivoidulle kiintolevylle ja julkaisin kansiot, jotka halusin näkyvän lähiverkossa muille laitteille. Hieman myöhemmin määrittelin näkyvissä olevat kansiot pilvipalvelua varten.

5.5.3 myQNAPcloud

myQNAPcloud on palvelu joka mahdollistaa käyttäjien pääsyn verkkolevypalvelimelle Internetin välityksellä. Toimiakseen palveluun (QID) pitää rekisteröidä käyttäjä joko sähköpostilla, Facebook-tilillä tai Google-tilillä.

Käyttäjän rekisteröimisen jälkeen kirjauduin QTS WEB -käyttöliittymään ja aloitin pilvipalvelun määrittämisen myQNAPcloud-sovelluksen avustajan (Wizard) avulla. Ensimmäiseksi avustaja pyysi rekisteröimään Qnap-laitteen, jonka jälkeen määrittelin tarvittavat palvelut DDNS, Cloudlink sekä Publish Services. Näiden asettamisen jälkeen palvelu loi linkin <https://www.myqnapcloud.com/X.X.X/X.X.X>, josta verkkolevypalvelinta pystyi tämän jälkeen käyttämään kirjautumalla sisään. myQNAPcloud toimii joko tietokoneen verkkoselaimella tai mobiilisovelluksella (QNAP mobile app), joka löytyy mm. Googlen Play-kaupasta.

Pilviportaalin (Cloud Portal) avulla voidaan julkaista verkkopohjaiset NAS-palvelut, kuten File Station, WEB-palvelin, Music station ja Secure Web Server. Ottamalla käyttöön erilaisia palveluja, ne avataan etäkäyttöä varten, vaikka niitä ei julkaistaisikaan.

Cloudlink toimii palvelimessa sovellusreitittimenä. Qnap ottaa yhteyden palvelimeen ja ilmoittaa Qnap:ssa määritellyn sovelluksen aloituskohdan. Tämän jälkeen asiakas avaa output-yhteyden myQNAPcloud-palvelimeen ja pyytää tunnistetiedoilla pääsyä Qnap-palvelimelle. Tällä toteutustavalla ei tarvita porttien uudelleenohjausta (port forwarding). MyQNAPcloud luo sillan kahden pisteen välille olettaen, että tunnistetiedot ovat oikein. Kaikki siirrettävä data kulkee myQNAPcloud-palvelimen kautta.

Publish Services määrittelee palvelut, jotka halutaan jakaa myQNAPcloud-pilviportaalissa. Julkaistut palvelut ovat käytettävissä myQNAPcloud-verkkosivuston kautta. Publish services mahdollistaa palveluiden jakamisen joko julkisesti tai yksityisesti.

5.5.4 myQNAPcloud-pilvipalvelun tietoturva

myQNAPcloud on yhdistelmä DDNS ja uPnP -tekniikkaa, jolloin sen salaus ei ole erityisen vahva. Tästä syystä päätin asettaa näkyvyyden, sekä käyttöoikeuden ”privaatiksi”, jolloin palvelin ei näy julkisesti muille. Salasanapolitiikkaan piti myös panostaa paljon, jotta se ei olisi erityisen haavoittuva. myQNAPcloud tarjoaa lisämaksusta SSL-sertifikaatin, jolla salausta voi vahventaa mutta tässä yhteydessä sitä ei otettu käyttöön. Tietoturvan ratkaisuksi päätettiin pitää arkaluontoisimmat tiedostot poissa pilvipalvelusta ja miettiä asiaa tietoturvan pohjalta uudestaan, kunhan salausmekanismin toteutuksesta lopullisesti päätetään.

5.6 Palveliton ratkaisu

Päädyn toteutuksessa palvelittomaan ratkaisuun siksi, että esimerkiksi Windows Server 2019 ominaisuudet eivät olisi tuoneet toteutukselle lisäarvoa ja niille ei näin ollen ollut tarvetta. Windows 10 Pro mahdollistaa työasemien resurssien jakamisen lähiverkossa, jolloin tähän ratkaisuun ei välttämättä tarvita palvelinta. Windows Server 2019 tai jokin muu palvelinratkaisu saattaa mahdollisesti tulla käyttöön myöhemmässä vaiheessa.

5.7 Lähiverkko

Lähiverkon toiminnasta huolehtii Huaweiin B818-263 4G -reititin, joka hankittiin ja asetettiin toimintaan jo ennen varsinaisen opinnäytetyön aloittamista. Työn edetessä muutin reitittimen asetuksia ja asetin käyttöön lähiverkolle C-luokan osoiteavaruuden 192.168.1.10-192.168.1.50, sekä aliverkon peitteen 255.255.255.0/24. Tämän jälkeen asetin työasemille ja Qnap-verkkolevypalvelimelle staattiset IP-osoitteet. Staattiset ip-osoitteet ovat tarpeellisia jotta lähiverkon jaetut resurssit löytyvät aina samasta sijainnista ja jotta varmuuskopioinnin kanssa säästytään jatkossa ongelmilta.

5.7.1 Huawei B818-263 4G -reititin

Huawein B818-263 -reititin on helposti hallinnoitava, monipuolinen, nopea ja ominaisuuksiltaan hyvä vaihtoehto hintaluokassaan. Reititin ei ole operaattorilukittu, joten operaattorin vaihtaminen on tarvittaessa mahdollista. Huawei tukee yhteensä 64:ää samanaikaista langatonta yhteyttä.

Huawei-reitittimen tekniset tiedot:

- Huawei Balong 765
- CAT19 4G LTE
- WLAN b/g/n/ac 2.4 GHz + 5 GHz
- 2 kpl TS-9 liittimiä ulkoista antennia varten
- 256QAM/64QAM modulaatit ja 4×4 MIMO 1, 3, 7, 38, 40, 41, 42, 43 taajuuudet
- 2 kpl Gigabit Ethernet -portteja

4.6.2 Jaetut resurssit

Kassa- ja opiskelija -työasemilla sijaitsevat omat jaetut resurssinsa HP LaserJet Pro 400 M401 -lasertulostin ja DYMO LabelWriter 450 -tarratulostin. HP on jaettu kaikkien lähiverkon työasemien kanssa mutta DYMO ainoastaan pääkoneen kanssa. Syynä tähän on pääkone- ja opiskelija -työasemien sijainnit. Työasemat sijaitsevat fyysisesti vierekkäin samassa tilassa ja näin ollen DYMO:n käyttäminen on vaivatonta. DYMOa käytetään myöskin harvakseltaan, jolloin sen jakaminen pääkoneen kanssa riittää. Tärkeimpänä lähiverkon jaettuna resurssina Qnap-verkkolevypalvelin sijaitsee reitittimen kanssa samassa tilassa. Qnap:ia pystyy käyttämään lähiverkon jokaiselta työasemalta. Pääkoneelta pystyy käyttämään lähiverkon jokaista jaettua resurssia.

5.8 Virtualisointi

Windows 10 Pro -käyttöjärjestelmien päivittämisen, lähiverkon määrittelyn, resurssien jakamisen, toimialueeseen liittämisen sekä asetusten ja ohjelmistojen määrittelyiden jälkeen aloitin Windows XP Pro-, sekä Windows 7 Pro -käyttöjärjestelmien virtualisoinnin asentamalla ensin Oracle VM VirtualBox -virtualisointialustan pääkoneelle.

Virtualisoinnin tarvetta uudessa tietojärjestelmässä on punnittu opinnäytetyön aikana useita eri kertoja ja keskusteluja asian tiimoilta on käyty. Opinnäytetyön aikana päädyimme ratkaisuun, että virtuaalikoneet asennetaan ja jätetään valmiuteen odottamaan lopullista päätöstä lisensointiin liittyen. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tekniikka on asennettuna ja valmiina mutta tällä hetkellä sitä ei aktiivisesti käytetä.

5.8.1 Oracle VM VirtualBox

VirtualBox on tehokas x86 ja AMD64/Intel64 -virtualisointialusta yritys-, ja kotikäyttöön. VirtualBox on erittäin monipuolinen, sekä suorituskykyinen tuote yritysasiakkaille. Se on myös ainoa ammattimainen ratkaisu, joka on vapaasti saatavilla avoimen lähdekoodin ohjelmistona GNU General Public License (GPL) 2:sen version alaisena lisenssinä (VirtualBox 2021).

Käytin työssä Oraclen VM VirtualBox -virtualisointialustaa sen ilmaisuuden ja aiempien positiivisten kokemusten vuoksi. Kustannustehokkuus täytyi pitää mielessä koko projektin keston ajan, joten tämä oli yksi syy päätyä VirtualBoxin käyttämiseen tietojärjestelmässä. VirtualBoxin olen aiemmin todennut toimivaksi ratkaisuksi mm. sen helppokäyttöisyyden ja selkeyden vuoksi. Simppeli ulkoasu, sekä helppokäyttöisyys loppukäyttäjiä ajatellen saivat valitsemaan kyseisen tuotteen. Aiempi kokemus kyseisestä virtualisointialustasta helpotti työn etenemistä.

5.8.2 Lisenssit ja virtualisoinnin valmius

Tutustuin Microsoftin suhtautumiseen virtuaalikoneisiin ja etsin tietoa hinnoittelusta, sekä miten tässä kohtaa kannattaisi edetä. Päädyimme ratkaisuun että lisenssejä ei ainakaan vielä opinnäytetyön aikana hankita, vaan päätöksenteko ja mahdollinen hankinta siirrettäisiin myöhemmäksi. Virtuaalikoneet vaativat lisenssin (VDA), joka maksaa noin 100\$ per laite/vuosi. Kustannusten minimoimiseksi opinnäytetyön puitteissa lisenssien hankinta jätettiin vielä myöhempään vaiheeseen.

5.9 Virtuaalikone Windows XP Pro

Windows XP Pro on satunnaisesti tarpeellinen loppukäyttäjille, koska he ovat tottuneet DYMO Label 8.4.2.18 -version käyttämiseen ja uuden version DYMO Connect for Desktop v1.3.2:n myötä on esiintynyt käytössä hankaluuksia. Virtuaalikone Windows XP Pro pystyy hyödyntämään opiskelija-työasemalta jaettua DYMO-tarratulostinta lähiverkossa jaettuna resurssina, jolloin pääkoneelta ei tarvitse tämän vuoksi poistua ja työskentelyä keskeyttää. Virtuaalikoneelle on lisäksi asennettu tarvittavat ohjelmistot, kuten Microsoft Office 2007.

5.9.1 Asennus ja asetukset

Virtuaalikoneiden asennus on melko suoraviivaista Oracle VM VirtualBox Managerin sisäänrakennetun avustajan (Wizard) avulla. Tässä yhteydessä asetin Windows XP Pro:ille seuraavat asetukset:

- Keskusmuisti: 512Mt
- Prosessori: 1 CPU, Single Core
- Näytönohjaimen muisti: 18Mt
- Grafiikkaohjain: VBoxVGA
- Kiintolevyn koko: 10,00Gt
- Kiintolevyn tyyppi: VDI (Virtualbox Disk Image)
- Verkkoadapteri: Intel PRO/1000 T Server (NAT)

- Audio-ohjain: Windows DirectSound
- USB-sovitin: USB 1.1 (OHCI)

USB-tuki piti ottaa käyttöön asennuksen yhteydessä, koska se on VM VirtualBoxissa oletuksena pois päältä. Asetin USB 1.1 (OHCI) -ohjaimen käyttöön, koska se on tarpeellinen jaettaessa USB-liitännällä olevia laitteita lähiverkossa. Tämä on erityisesti tarpeellinen jatkossa, mikäli opiskelija-työpisteestä tullaan luopumaan ja DYMO-tarratulostin liittämään pääkoneeseen.

5.9.2 Jaettu kansio

Pääkoneelle (host) loin jaetun kansion (Shared Folder), joka toimii käytännössä katsottuna jaettuna resurssina Host ja Guest -koneiden välillä. Virtuaalikone (guest) pystyy hyödyntämään kansiota ”tietolähteenä”. Ratkaisu oli tarpeellinen, jotta Windows XP:tä tukevat ohjelmistot, kuten Mozilla Firefox 48.0.1 saatiin otettua käyttöön. Tämä vaatii Guest Additions -paketin asentamista ennen jaetun kansion luomista. Kansioon kopioidut ohjelmistopakettit liitetään resurssina käyttöjärjestelmään, jolloin niitä voi käyttää virtuaalikoneessa (guest) levykuvien tapaan. Uudemmat selaimet eivät enää tue Windows XP:tä, joten kyseinen versio oli viimeinen saatavilla oleva kyseiseen käyttöjärjestelmään. Kopioin jaettuun kansioon myös DYMO:n ajurit, sekä DYMO Label v8.4.2.18 -ohjelmiston, jotka asensin myöhemmin virtuaalikoneeseen.

5.10 Virtuaalikone Windows 7 Pro

Windows 7 Pro –virtuaalikone päätettiin asentaa odottamaan jatkoa ja olisi virtuaalikoneista selvästi vähemmän käytössä oleva verrattuna Windows XP Pro:iin. Tämä siitä syystä, että Windows 10 Pro tukee suurinta osaa Windows 7 Pro:n ohjelmistoista suoraan, jolloin ”emuloinnille” eli ohjelmiston käyttöön muunlaisessa ympäristössä kuin minne se on alun perin tarkoitettu, ei käytännössä katsottuna ole tarvetta. Loppukäyttäjien tottumus Windows 7 -ympäristöön oli suurin syy asentaa virtuaalikone. Olemassa olevia Windows-aktivointikoodeja hyödynnettiin molempien virtuaalikoneiden asennuksessa.

Windows 7 Pro -virtuaalikoneen asetukset ovat seuraavat:

- Kiintolevyn tyyppi: VDI (Virtualbox Disk Image)
- Kiintolevyn koko: 90Gt (Storage Fixed Size, jotta kiintolevy kutistuu tarvittaessa)
- Keskusmuisti: 1,5Gt
- Prosessori: 2 CPU, Dual-Core
- Käynnistysjärjestys: HDD (Hard Disk Drive), Optinen asema (muut poistettu käytöstä)
- Näytönohjaimen tyyppi: VBoxSVGA
- Näytönohjaimen muisti: 44Mt
- Audio: Windows DirectSound
- Audio-ohjain: Intel HD Audio
- Verkkosovitin: Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT)
- USB-sovitin: OHCI

Asensin virtuaalikoneeseen tarvittavat ajurit, päivitykset ja ohjelmistot, sekä aktivoin Windowsin.

5.10 Automaatio

Automaatiolla eli ohjelmistorobotiikalla voidaan hoitaa erilaisia prosesseja, jotka ovat esimerkiksi toistuvia, rutiininomaisia tai sisältävät suuria määriä läpikäytävää dataa, jolloin tehtävä olisi ihmisen tekemänä työläs, aikaa vievä tai datan määrästä riippuen jopa mahdoton toteuttaa. Automatisoimalla manuaalisia työvaiheita voi työkuormaa oleellisesti helpottaa ja aikaansaada myös kustannustehokkuutta kun kaikkia työvaiheita ei tarvitse toteuttaa manuaalisesti.

Tässä opinnäytetyössä automaatiota hyödynnetään varmuuskopioinnin rutiininomaiseen suorittamiseen.

5.10.1 Automatisoidut tehtävät

Robocopy on tehokas komentorivin komento tiedostojen kopiointia varten, jota käytetään varsin yleisesti. Robocopy-komentoa on yksinkertaisimmillaan helppo käyttää, koska se tarvitsee kopiointin aloittamista varten ainoastaan komennon robocopy, sekä ”lähteen” ja ”kohteen”. Komentojonossa komennot suoritetaan riveittäin.

```
@echo off
echo Varmuuskopiointin aloitus. Älä sulje ikkunaa! Kopiointi alkaa 5 sekunnin kuluttua..
timeout 5
echo Kopioinnin aloitus!                               Käyttäjätunnus ja salasana
net use \\192.168.100.23\Varmuuskopiot\Verkko /use: [redacted]
robocopy \\192.168.100.23\Varmuuskopiot\Verkko C:\Users\ [redacted] \Desktop\Nas_varmuuskopio\Verkkko /MIR /R:1 /XF *.bkf *.exe *.bat *.md5
echo Kopiointi suoritettu!                               Käyttäjäkansio
timeout 10
exit
```

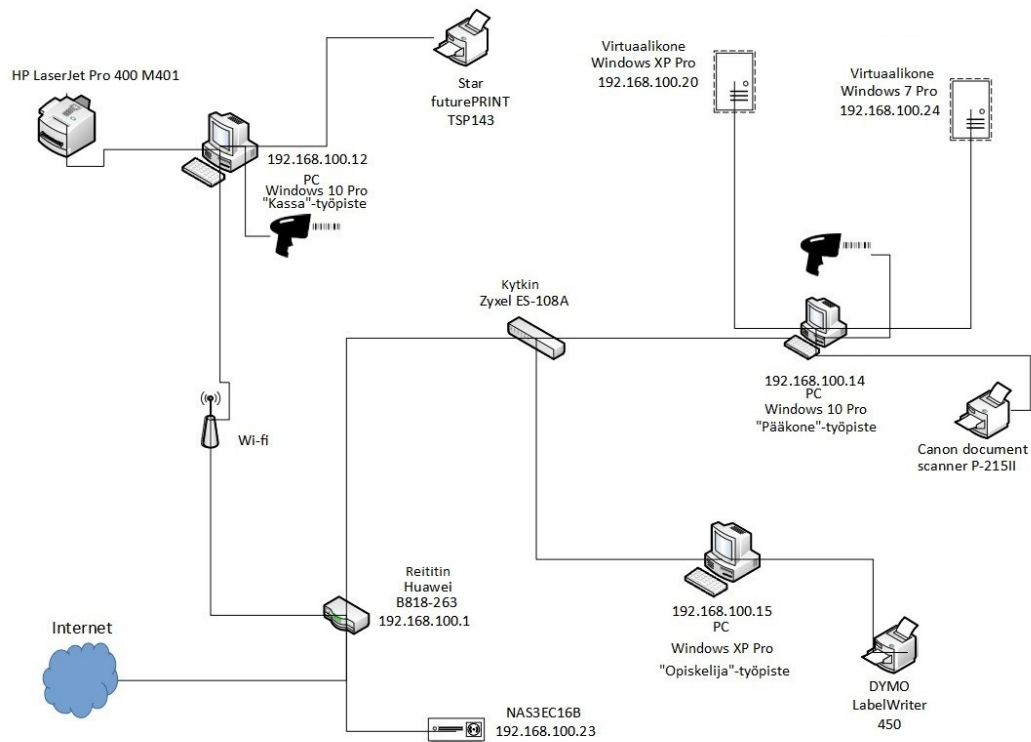
Kuva 2. Varmuuskopiointin koodi

Qnap-verkkolevypalvelimella sijaitsevan kansiorakenteen ~\Varmuuskopiot\Verkko varmuuskopiointi suoritetaan .bat-tiedostoon tallennetulla skriptillä (Kuva 1).

Net use-kohdassa avataan verkkoyhteys Qnap-verkkolevypalvelimelle ja kohdassa use: annetaan käyttäjätunnus, sekä salasana. Komento MIR (mirror) tarkistaa, mikäli lähde-, sekä kohdekansiot ovat identtiset ja tekee tarvittaessa muutokset kohdekansioon. XF-komento (Exclude Files) lisää poikkeukset .bkf-, .exe-, .bat-, sekä .md5-tiedostopäätteille ja jättää kyseiset tiedostomuodot tarkistamatta, sekä kopioimatta. R:1 (retry) on uudelleenyrittysten määrä, mikäli kopiointi ei jostain syystä ensimmäisellä kerralla onnistu.

Varmuuskopio on ajoitettu (Task Scheduler) hiljaisiin hetkiin joka kuun viimeisen perjantain iltapäivään. Työasemat eivät ole päällä viikonloppuisin, joten ajastusta ei voi ajoittaa siihen.

5.11 Uudistetun tietojärjestelmän kuvaus



Kuva 3. Uudistetun tietojärjestelmän rakenne

Kuvassa (Kuva 2) verkkokuva uuden tietojärjestelmän rakenteesta. Staattiset ip-osoitteet eivät olleet vielä tiedossa työn suunnitteluvaiheessa. Uuteen tietojärjestelmään on toistaiseksi jätetty käyttöön vanhassa tietojärjestelmässä käytössä ollut Zyxel ES-108A -kytkin (10/100Mbps). Huaweiin B818-263 -reititin tukee ainoastaan kahta Ethernet-porttia ja joista molemmat ovat ratkaisussa jo käytössä. Huaweiin reititin tukee 10/100/1000Mbps nopeutta, jolloin Zyxel hidastaa lähiverkon nopeutta. Pääkone-, sekä opiskelija -työasemat eivät tue langattomuutta, joten minimibudjetin rajoissa vanhan Zyxel-kytkimen käyttäminen ratkaisussa oli opinnäytetyön tekohetkellä tarpeellista.

5.12 Tietojärjestelmän tietoturva

Tietojärjestelmän tietoturvasta vastaa reitittimen oman palomuurin lisäksi Comodon ilmainen Internet Security. CIS on melko monipuolinen ominaisuuksiltaan mutta

ehkä aluksi hieman haastava ja kömpelö käyttää, koska tietyt ominaisuudet voivat olla melko hankalasti löydettäviä. CIS on lisäksi kohtalaisen raskas verraten moneen muuhun samankaltaiseen ohjelmistoon mutta hallittavuus ja monipuolisuus ovat asioita, jotka saivat valitsemaan kyseisen tuotteen. CIS:n palomuuuri on määritelty hyväksymään vain verkon tietoliikenteessä oleellisesti tarvittavat yhteydet. CIS on asennettu jokaiseen verkon työasemaan.

Vaikka Microsoft lopetti Windows XP:n tuen jo vuonna 2014, käyttöjärjestelmä on vielä käytössä osassa työasemia tänäkin päivänä. Microsoft julkaisi vuonna 2019 päivityksen Windows XP –järjestelmiin, koska WannaCry-niminen haittaohjelma saastutti satoja tuhansia työasemia ympäri maailman. WannaCry on erityisen tehokas kiristyshaittaohjelma, joka lukitsi saastuneen kohdekoneen tiedostot ja vaati avaamisesta lunnaita. Haittaohjelma pysäytti isoja järjestelmiä ja sai Microsoftin reagoimaan Windows XP –työasemien tietoturvallisuuteen jopa 5 vuotta niiden tuen päättymisen jälkeen. Monet pitävät Windows XP:ä Microsoftin parhaana käyttöjärjestelmänä, joten kyseisellä käyttöjärjestelmällä varustettuja työasemia löytyy yhä käytöstä. Tästä syystä, sekä monista muista tietoturvauhista johtuen Windows XP:n käyttöä ei enää suositella.

Vanhoista selainversioista löytyy myös haavoittuvuuksia, koska niitä ei enää päivitetä ja näin ollen niiden käyttö voi olla riskialtista. Selaimilla käytettävät palvelut saattavat olla myös käytössä turvallisia ja turvallisuus riippuukin pitkälti selaimen käyttökohteista.

5.13 Työasemien datan palauttaminen

Datan mahdolliseen palauttamiseen työtiedostojen varmuuskopioinnin lisäksi varauduin ottamalla työasemista kassa ja pääkone järjestelmien näköistiedostot (.bkf) ennen käyttöjärjestelmien päivittämistä ja tallentamalla ne jo asennetulle Qnap-verkkolevypalvelimelle. Järjestelmän näköistiedostoja ei ole tarpeellista ottaa kovin usein, koska muutokset itse työasemien rakenteeseen ovat vähäisiä. Mikäli jokin työasemista kuitenkin rikkoontuu, on sen saattaminen uudelleen toimintakuntoon kohtalaisen nopea toimenpide.

Tällä hetkellä käytössä olevalla kassan kiintolevyllä on manuaalisesti otettu varmuuskopio verkon tärkeimmistä tiedostoista, jolloin mahdollisen laitevian sattuessa tietojen palauttaminen on mahdollista. Tällä ratkaisulla varmuuskopiot säilyvät tällä hetkellä useassa toisistaan riippumattomassa sijainnissa. Näiden ratkaisujen lisäksi tietojärjestelmään tullaan vielä hankkimaan ulkoinen kiintolevy, jonka tarkoituksena on toimia ainoastaan ”tietovarastona” ja ottaa sille varmuuskopiot päivittäisessä käytössä olevalta Qnap-verkkolevypalvelimelta säännöllisin väliajoin. Näillä ratkaisuilla ja tulevilla muutoksilla työasemien omille kiintolevyille ei ole enää tarpeen tehdä varmuuskopioita.

5.14 Projektissa käytetyt työkalut

5.14.1 Angry IP Scanner

Angry IP Scanner (tai yksinkertaisesti ipscan) on avoimen lähdekoodin, eri alustojen välinen verkkoskanneri, joka on suunniteltu nopeaksi ja helppokäyttöiseksi. Se skannaa IP-osoitteet, portit, sekä monia muita ominaisuuksia. Sitä käyttävät laajalti verkonvalvojat ja uteliaat käyttäjät ympäri maailmaa, mukaan lukien suuret ja pienet yritykset, pankin ja valtion virastot. Se toimii Linuxilla, Windowsilla ja Mac OS X:llä mahdollisesti tukemalla myöskin muita alustoja (Angry IP Scanner 2021).

5.14.2 PowerISO

PowerISO on tehokas CD / DVD / BD-kuvatiedostojen käsittelytyökalu, jonka avulla voi avata, purkaa, polttaa, luoda, muokata, pakata, salata, jakaa ja muuntaa ISO-tiedostoja sisäisellä virtuaaliasemalla. Se voi käsitellä melkein kaikkia CD / DVD / BD-kuvatiedostoja, mukaan lukien ISO- ja BIN-tiedostot (PowerISO 2021).

5.14.3 LibreOffice Draw

LibreOffice Draw on Microsoft Visio kaltainen piirtotyökalu. Se käyttää avointa lähdekoodia ja on tämän vuoksi ilmainen. Sitä voi käyttää mm. kaavioiden tekemiseen ja se on suurin MS Visio avoimen lähdekoodin kilpailija.

5.14.4 Microsoft Visio

Microsoft Visio on 2D-objektien piirtämiseen tarkoitettu piirustusohjelma, joka soveltuu mm. kaavioiden piirtämiseen ja hahmotteluun. MS Visio on Office-ohjelmistopakettien osa.

5.14.5 Notepad++

Notepad++ on ilmainen lähdekoodieditori ja Notepad-korvike, joka tukee useita kieliä. MS Windows -ympäristössä sen käyttöä säätelee GNU General Public License. Notepad++ perustuu tehokkaaseen Scintilla-muokkauskomponenttiin. Notepad++ on kirjoitettu C++:lla ja käyttää puhdasta Win32-sovellusliittymää ja STL:ää, jotka takaavat nopeamman suorituskyvyn ja pienemmän ohjelmakoon (Notepad++ 2021).

Notepad++:aa käytettiin opinnäytetyössä varmuuskopioinnin skriptin kirjoittamiseen. Etuna tavalliseen Notepadiin verrattuna on Notepad++:an tuki monelle eri ohjelmointikielelle, jolloin Notepad++ tunnistaa käytettävän kielen ja tarjoaa ohjelmointikielessä esiintyviä komentoja. Tämä nopeuttaa koodin kirjoittamista.

5.15 Viansietokyky

Uudistettu tietojärjestelmä on aiempaa varmatoimisempi. Automaatio hoitaa rutiinitehtävät, jolloin työpanos voidaan keskittää muihin asioihin. Suurin osa toiminnoista on loppukäyttäjää ajatellen tuttuja ja resurssien saatavuutta on parannettu. Pilvipalvelu tarjoaa mahdollisuuden työskennellä etänä. Suurimpina etuina uudistetussa tietojärjestelmässä ovat luotettavuus, sekä riippumattomuus

pääkoneen toiminnasta. Mikäli jokin uuden järjestelmän resursseista jatkossa rikkoontuu, se on kuitenkin kohtalaisen helppo korvata ilman, että koko järjestelmästä on esimerkiksi Internet kokonaan tämän toimenpiteen vuoksi poissa käytöstä.

6 SUUNNITELMA JATKOKEHITYKSELLE

Tietojärjestelmää tullaan vielä kehittämään eteenpäin. Opinnäytetyön rajaamisen vuoksi oli tietyt kohdat jätettävä toistaiseksi toteutuksesta pois. Seuraavassa luettelen mahdollisia jatkokehityskohteita.

6.1 Tärkeimpien tiedostojen salaus

Tietojärjestelmään on tarkoituksena ottaa käyttöön myöhemmässä vaiheessa tärkeimpien tiedostojen salausmekanismi. Varsinkin pilvessä sijaitsevien tiedostojen salaaminen oli ajatuksissa jo opinnäytetyötä suunniteltaessa. Tämä jätettiin kuitenkin vielä myöhempään vaiheeseen, koska lopullista päätöstä salausmekanismiin toteuttamistavasta ei vielä päätetty, sekä työn laajuutta piti rajata. Hyviä vaihtoehtoja salaukseen ovat esimerkiksi Bitlocker, sekä Folder Lock.

6.2 Työasemien langattomuus

Tietojärjestelmää kehitettäessä on tarkoituksena siirtyä mahdollisimman langattomaan ratkaisuun. Tämä on jo osittain toteutettu esimerkiksi kassakoneen osalta. Huaweiin B818-263 -reititin tukee kerrallaan 64 langatonta yhteyttä, jolloin mahdollisten uusien lähiverkon resurssien lisääminen on myöhemmin mahdollista ilman isompien muutosten tekemistä koko tietojärjestelmään. Mikäli työpisteitä ei jatkossa kokonaan uusita on suunnitelmana hankkia verkkosovittimia, joilla yhdistetään tällä hetkellä verkkokaapeleilla kytketyt työasemat langattomasti olemassa olevaan verkkoon.

Jatkokehitysvaiheessa kaapelointia tullaan vähentämään entisestään langattomuuden lisääntymisen myötä. Tavoitteena on mahdollisimman langattomasti toimiva tietoympäristö.

6.3 Hallinta ja valvonta

Etähallinta tullaan toteuttamaan tietojärjestelmään myöhemmin. Tämä tulee helpottamaan ylläpitoa, koska fyysistä läsnäoloa ei välttämättä vaadita jokaisessa ongelmatilanteessa. Etähallinnan toteuttamistapa päätetään myöhemmin. Mahdollisia ehdokkaita ovat mm. TeamViewer, sekä Windows 10 Pro:in oma etähallinta.

Käytön valvonta tullaan toteuttamaan joko lokeilla tai sovelluspohjaisella ratkaisulla. Verkkoliikenteen valvontaa varten potentiaalisia ehdokkaita ovat mm. Wireshark, Fiddler, sekä NetMeter.

6.4 Virtuaalikoneiden lisensointi

Virtuaalikoneiden lisensoinnin (VDI, VDA) toteutus jätettiin myöhempään vaiheeseen, koska taloudellisista syistä kaikkea ei pysty kerralla toteuttamaan. Aiheeseen palataan vielä myöhemmin.

6.5 Tietojärjestelmään liitettävät laitteet

Opinnäytetyön puitteissa rakennetussa tietojärjestelmässä otettiin toistaiseksi käyttöön jo olemassa ollut Zyxel-kytkin. Kyseinen kytkin tullaan vaihtamaan joko uuteen tietojärjestelmää kehitettäessä tai vastaavasti siirrytään kokonaan langattomaan ratkaisuun. Molemmissa tapauksissa toimenpide suoritetaan kuitenkin tämän opinnäytetyön ulkopuolella.

Tekstissä aiemmin mainittiin tilanne, jossa varmuuskopiointi tullaan toteuttamaan jatkossa kokonaan ulkoisille kiintolevyille. ”Tietovarastoksi” hankittavan kiintolevyn malli ja ominaisuudet päätetään myöhemmin.

Opinnäytetyön tekemisen aikana hankittiin Kyocera TASKalfa 400ci-monitoimitulostin, joka liitetään myös tietojärjestelmään myöhemmin. TASKalfaa tullaan käyttämään mm. isojen ”flajereiden” tulostamiseen

6.6 Windows XP Pro -työasemasta luopuminen

Tietojärjestelmässä toistaiseksi käytössä oleva opiskelija-työasema tultaneen poistamaan kokonaan käytöstä tietojärjestelmää myöhemmin kehitettäessä. Tästä on käyty aiemminkin keskusteluja mutta lopullista päätöstä työaseman kohtalosta ei ole opinnäytetyön puitteissa vielä tehty.

7 ARVIO TOTEUTUNEESTA LOPPUTULOKSESTA

Opinnäytetyön lopputulos on hyvin pitkälle odotetun kaltainen ja tärkeimmät ongelmakohdat ovat korjattuna uudessa tietojärjestelmässä. Kaiken kaikkiaan olen tyytyväinen projektin lopputulokseen, tietojärjestelmän toimivuuteen, sekä suhteellisen helppoon käytettävyyteen. Uusia asioita tuli opinnäytetyön aikana opittua, kuten reititysteknologian syvempi ymmärtäminen, virtualisoinnin lisenssit ja niihin liittyvät vaiheet, sekä ratkaistuja ongelmia mm. virtuaalikoneiden USB-tukeen liittyen. Näistä toivottavasti opittiin ja jatkossa osataan myös varautua.

LÄHTEET

Angry IP Scanner www-sivut 2021. Viitattu 13.3.2021. <https://angryip.org/>

'Backup Copy' Techopedia www-sivut 2021. Viitattu 16.3.2021.

<https://www.techopedia.com/definition/6122/backup-copy>

'Dynamic Routing'. Network Encyclopedia www-sivut 2021. Viitattu 16.3.2021.

<https://networkencyclopedia.com/dynamic-routing/>

PowerISO www-sivut 2021. Viitattu 14.3.2021. <https://www.poweriso.com>

VirtualBox www-sivut 2021. Viitattu 13.3.2021. <https://www.virtualbox.org>

'What Is a LAN?'. CISCO www-sivut 2021. Viitattu 16.3.2021.

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/what-is-a-lan-local-area-network.html>

'What is Notepad++'. Notepad++ www-sivut 2021. Viitattu 14.3.2021.

<https://notepad-plus-plus.org/>

'What is routing?'. Cloudflare www-sivut 2021. Viitattu 16.3.2021.

<https://www.cloudflare.com/learning/network-layer/what-is-routing/>

'What is virtualization?' Microsoft Azure www-sivut 2021. Viitattu 16.3.2021.

<https://azure.microsoft.com/en-gb/overview/what-is-virtualization/>

LIITTEET

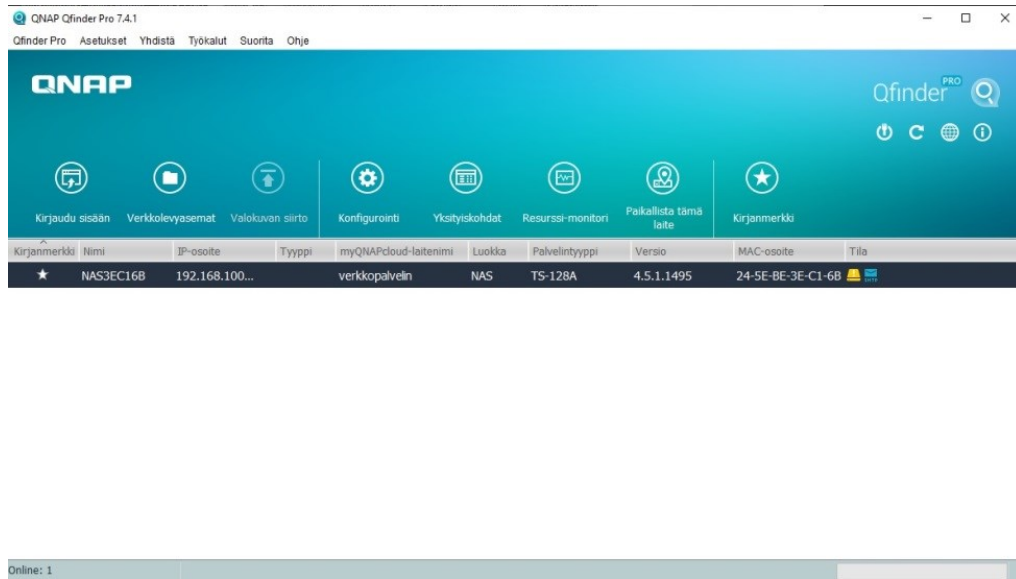
Liite 1: Projektisuunnitelman tehtävälista

Projektisuunnitelman tehtävälista

Tehtävät:

- Varmuuskopiointi työasemilta
- Palvelimen hankinta
- Kiintolevyn hankinta
- Win xp office lisenssit
- Virtuaalikoneiden asennukset
- Dymon jakaminen ja määrittely
- Dymo connect asetukset
- Tulostimien ja muiden laitteiden jakaminen
- Win 10 asennukset ja XP, sekä 7 virtualisointi
- Virtuaalikoneiden lisääminen toimialueeseen ja konfigurointi. Asennukset ja jaot.
- Mahdollinen muistin hankinta
- Verkkoympäristön määrittely (lähiverkko)
- Pilvi, tarpeen ja toteutuksen määrittely
- Varmuuskopioiden automatisointi
- Kassa oikeuksien luonti ja resurssien jakaminen
- Tiedostojen jakaminen (ulkoinen kiintolevy, pilvi)
- Lisenssit ?
- NASin hyödyntäminen varmuuskopioinnissa (vanha kassakone backup, yms.)
- Pilven tiedostojen kryptaus?
- Muita kohtia?

Liite 2: Qnap Qfinder Pro



Liite 3: Budjettisuunnitelma

Budjettisuunnitelma	arvio
Windows 10 Pro –lisenssi	n. 70€
Muistikampa	n. 20€
Ulkoinen kiintolevypalvelin pilvipalvelulla	n. 400-500€

Yhteensä**490-590€****Toteutunut budjetti**

Verkkolevypalvelin:

Qnap NAS TS-128A 149,80€

Kiintolevy:

Seagate Barracuda 2Tb,

3,5", 256Mb, SATA III 56,90€ + posti 7,90€

Muisti:

Hynix 4GB 2Rx8 PC3,

1600MHz DIMM Non-ECC DDR3 10€ + posti 2,90€

Windows 10 Pro –lisenssi: 7,90€**Yhteensä****235,40€**