

Opinnäytetyö (AMK)

Tietojenkäsittely

Tietoliikenne

2012

Mauri Tuokko

LÄHIVERKON SUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN YKSITYISKÄYTTÖÖN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietojenkäsittely | Tietoliikenne

Huhtikuu 2012 | 38 sivua

Ohjaaja Esko Vainikka

Mauri Tuokko

Lähiverkon suunnittelu ja rakentaminen yksityiskäyttöön

Lähiverkko on muodostunut lähes välttämättömäksi työympäristön toimivuutta parantavaksi ja tehostavaksi apuvälineeksi yritysten keskuudessa. Myös kotiloissa lähiverkko on yleistynyt käsitteenä kattaen esimerkiksi useita tietokoneita, tulostimen ja langattoman laajakaistamoodeemin. Monissa työpaikoissa kannustetaan etätöihin. Tästä syystä lähiverkko löytyy nykyään yhä useammasta kotitaloudesta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda normaalia monipuolisempi lähiverkko kotiloihin sekä perehtyä lähiverkon tekniikkaan ja rakenteeseen syvällisemmin. Tarkoituksena oli myös selvittää hieman lähiverkon historiaa, kehittymistä sekä pohtia tulevaisuuden näkymiä. Työssä on perehdytty langallisen ja langattoman lähiverkon teoriaan ja topologioihin sekä verkon aktiivilaitteisiin.

Lähiverkon toteutuksessa on otettu huomioon SDLC (Järjestelmien kehittämisen elinkaari) –mallin mukaisesti seuraavat vaiheet: suunnittelu, toteutus, testaus ja ylläpito. Osana toteutusta mietittiin myös vaihtoehtoja lähiverkon tietoturvan varmistamiselle, tärkeiden tiedostojen varmuuskopioinnille, etäyhteyksille sekä päivitysten jakelulle lähiverkkoa hyödyntäen. Lopuksi on pohdittu rakennetun lähiverkon kehitys- ja laajennusmahdollisuuksia tulevaisuudessa.

ASIASANAT:

(Lähiverkot, langattomat lähiverkot, SDLC, LAN, WLAN)

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business Information Technology | Datacommunications

April 2012 | 38 pages

Instructor Esko Vainikka

Mauri Tuokko

Designing and Creating Local Area Network for Private Use

Local area network has become an almost necessary tool for companies. It is an efficient solution in managing the infrastructure of the company. It has become popular also within private households covering for example several computers, printers and a wireless broadband router. Companies may also encourage employees to work also remotely which increases local area network connections in households.

The purpose of this Bachelor's Thesis was to create a versatile local area network for the use of household. The study consists the technology and structure of local area network. History, development and future views were also studied. The orientation includes for example network devices, theory and topologies of wired and wireless local area networks.

SDLC (Systems Development Life Cycle) model has been taken into consideration in the implementation of local area network, especially in design, implementation, testing and maintenance. Important issues included also verifying the information security, backing up important files, remote connections and distribution updates using the local area network. The thesis includes also an analysis of development and expansion opportunities in the future.

KEYWORDS:

(Local area network, wireless network, SDLC, LAN, WLAN)

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 SDLC	6
2.1 Ideointi	7
2.2 Analysointi	8
2.3 Suunnittelu	8
2.4 Toteutus	8
2.5 Ylläpito	9
3 LÄHIVERKKO	10
3.1 Lähiverkon historia, nykytilanne sekä tulevaisuus	10
3.2 Langallisen lähiverkon topologiat	11
3.2.1 Tähtitopologia	12
3.2.2 Rengastopologia	13
3.2.3 Väylätopologia	14
3.3 Langaton lähiverkko	15
3.3.1 IEEE 802.11	16
3.3.2 Langattoman lähiverkon topologiat	17
3.4 Lähiverkon aktiivilaitteet	20
4 LÄHIVERKON TOTEUTUS	22
4.1 Toteutus SDLC-menetelmää käyttäen	22
4.2 Vaatimusten määrittely	22
4.3 Lähiverkon tietoturva	23
4.3.1 CIA	24
4.3.2 Palomuurin pääperiaatteet	25
4.4 Suunnittelu	26
4.4.1 Laitevalinnat	26
4.5 Toteutus	28
4.5.1 Työasemien tehtävät verkossa	30
4.5.2 Etäyhteydet verkkoon	31
4.5.3 Varmuuskopiointi	32
4.6 Testaus	32
4.7 Ylläpito ja päivitysten jakelu	33
4.8 Verkon kehittäminen ja laajennukset	34
5 POHDINTA	35
LÄHTEET	37

KUVIOT

Kuvio 1. SDLC-vaiheet	7
Kuvio 2. Tähtitopologia	13
Kuvio 3. Rengastopologia	14
Kuvio 4. Väylättopologia	15
Kuvio 5. IBSS	18
Kuvio 6. BSS	19
Kuvio 7. ESS	20
Kuvio 8. Lähiverkkokuva	30

1 Johdanto

Tänä päivänä eri tyyppisiä ja kokoisia lähiverkkoja esiintyy joka puolella sekä yritysmaailmassa että kotitalouksissa. Melkein jokaisella on jo kotonaan pienehkö lähiverkko sisältäen esimerkiksi tietokoneen, tulostimen ja langattoman Adsl-modeemin. Yrityksillä on käytössään yrityksen koon mukaan joko pieniä vaatimattomia lähiverkkoja tai laajoja monipuolisilla ominaisuuksilla varustettuja lähiverkkoja. Jokainen lähiverkko laajuudestaan riippumatta ajaa asiansa omalla tavallaan.

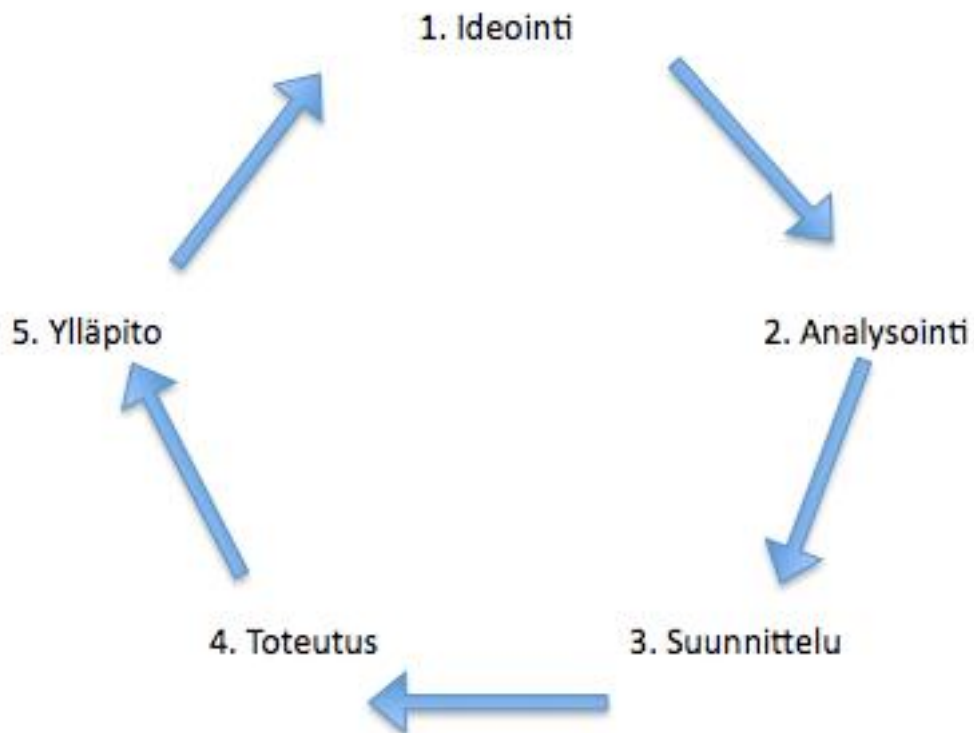
Päätin ystäväni kanssa rakentaa hänen luokseen hieman normaalia kotilähiverkkoa monipuolisemman lähiverkon, missä toimii normaalien työasemien ja tulostimien rinnalla myös digiboxi, pelikoneet sekä etäyhteyden ottaminen ulkoverkosta sisäverkkoon työasemalla tai kännykällä. Halusin myös liittää palvelimia kotiverkkoon, mikä vielä tänä päivänäkin on melko harvinaista kotilähiverkoissa.

Kerron opinnäytetyössäni, miten suunnitelman kautta rakensimme kyseisen monipuolisen kotilähiverkon ja miten helppoa sen rakentaminen oli. Toivon, että opinnäytetyöni antaa intoa myös muille rakentaa hieman normaalia monipuolisempi lähiverkko kotiinsa.

2 SDLC

SDLC-lyhenne tulee sanoista Systems Development Life Cycle (Järjestelmien kehittämisen elinkaari). SDLC on malli, jota käytetään projektien hallinnassa. SDLC-mallin avulla kuvataan vaiheita tietojärjestelmien kehitysprojekteissa. Sitä mallia käytetään ohjelmistopohjaisten tietojärjestelmien lisäksi myös lähiverkkojen kehitysprojekteissa. (TechTarget 2001.) SDLC-mallia käyttäen saadaan aikaiseksi korkealaatuisia järjestelmiä, jotka täyttävät asiakkaiden odotukset ja vaatimukset, valmistuvat ajallaan, toimivat tehokkaasti sekä ovat kustannustehokkaasti ylläpidettävissä ja paranneltavissa (Systems development life-cycle 2012).

Vuosien saatossa on kehitetty monia SDLC-malleja ohjaamaan kehitysprosesseja. Alkuperäinen SDLC-malleista on vesiputousmalli. Muita malleja ovat nopea sovelluskehitys (RAD), yhteinen sovelluskehitys (JAD), suihkulähdemalli ja kierremalli. (TechTarget 2001.) Tässä lähiverkon rakennusprojektissa pyrin soveltamaan vesiputousmallia, joka on esitettyinä kuviossa 1 selkeämmässä ympyrän muotoisessa kaaviossa. SDLC:n vaiheita ovat ideointi, analysointi, suunnittelu, toteutus ja ylläpito.



Kuvio 1. SDLC-vaiheet.

2.1 Ideointi

Ideointivaiheessa tunnistetaan projektin ongelmat, mahdollisuudet ja tavoitteet (The Pennsylvania State University 2003). Ideointivaiheessa keskitytään lähinnä seuraaviin kysymyksiin: onko tällaiselle lähiverkolle tai järjestelmälle tarvetta, kuinka laaja lähiverkko tulisi tehdä, minkä verran käyttäjiä lähiverkolle on sekä millainen lähiverkko kannattaisi rakentaa ja miten se kannattaisi tehdä. Tässä vaiheessa keskitytään pelkästään lähiverkon rakentamisen tarpeeseen sekä ideoiden pohdintaan. Ideointivaihe antaa suuntaviivat lähiverkon suunnittelulle ja rakentamiselle. Kuitenkin merkittävin osa lähiverkon suunnittelusta ja määrittelystä tehdään suunnitteluvaiheessa. (Luoti 2006.)

2.2 Analysointi

Analysointivaiheessa analysoidaan ideat ja alustavat pohdinnat, jotka ollaan saatu ideointivaiheen aikana tuotettua. Analysoidaan myös, miten projekti tullaan tekemään ja mahdollisesti muutetaan ideoita ja kokonaisuutta parempaan suuntaan, jotta suunnitteluvaihe etenee mutkattomammin. Jos ollaan rakentamassa tai kehittämässä uutta lähiverkkoa aikaisemman lähiverkon tilalle, analysointivaiheessa on tärkeää havaita käytännön ongelmat nykyisessä lähiverkossa. Tämä voidaan tehdä haastattelemalla käyttäjiä, jotka käyttävät lähiverkkoa. Lisäksi on hyvä haastatella järjestelmän tukihenkilöitä ja löytää kehitysmahdollisuuksia heiltä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään kuitenkin täysin uuden lähiverkon rakentamiseen. (TechTarget 2001.)

2.3 Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa selvitetään vanhan lähiverkon ongelmat, kehityskohteet ja mahdollisuudet kehittämiselle. Määritellään lähiverkolle vaatimukset ja tavoitteet millaiseksi uusi lähiverkko halutaan tehdä. Suunnitteluvaiheen jälkeen pitää olla valmiit suunnitelmat liittyen lähiverkon fyysiseen rakenteeseen ja laajuuteen. Myös lähiverkon vaatimukset ja käyttötarkoitus pitää olla selvillä. On myös tärkeää olla valmiiksi mietittynä, mitä laitteita lähiverkkoon tulee ja mitä ohjelmistoja käytetään. Tärkeää on päättää, miten lähiverkon tietoturva tullaan hoitamaan. (TechTarget 2001.)

2.4 Toteutus

Toteutusvaiheessa aletaan rakentaa lähiverkkoa, joka on hyväksi havaittu ja hyväksytty suunnitteluvaiheen lopussa (The Pennsylvania State University 2003). Alussa on hyvä määrittää vastuujaoit kuka tekee mitäkin, jotta lähiverkon toteutus sujuu mutkattomasti (Luoti 2006). Toteutusta lähdetään viemään eteenpäin laitteiston hankinnoilla ja paikoilleen asentamisella sekä käyttöjärjes-

telmien, ohjelmistojen ja palomuurien konfiguroinnilla (TechTarget 2001). Lähiverkon rakentamisen eri vaiheissa on tärkeää testata verkon sekä tietoturvan toiminnallisuus. Toteuttamisen ohessa on tärkeää dokumentoida kaikki vaiheet, mitä on tehty. Lopussa tehdään vielä suurempi testaus kuormittamalla verkkoa ennen lähiverkon käyttöönottoa. (Luoti 2006.)

2.5 Ylläpito

Ylläpitovaihe on SDLC:n vaiheista pitkäkestoisin ja sisältää lähiverkon jatkuvan ylläpidon (The Pennsylvania State University 2003). Ylläpitovaiheessa on tärkeää jatkaa lähiverkon toiminnallisuuden ja tietoturvan testaamista. Varmuuskopioita on syytä ottaa tärkeistä tiedostoista aika ajoin. On myös hyvä laatia jonkinlainen malli tai suunnitelma lähiverkon kehittämiselle ja ylläpidolle. (Luoti 2006.) Lähiverkon käyttäjät tulisi pitää tietoisina tulevista lähiverkkoon liittyvistä muutoksista ja päivityksistä (TechTarget 2001).

3 Lähiverkko

Lähiverkolla, eli LAN (local area network) käsitteellä, tarkoitetaan maantieteellisesti rajatun alueen sisäistä tietoliikennettä toteuttavaa ja suuren siirtokapasiteetin omaavaa verkkoa, joka on tavallisesti yhden organisaation hallinnassa. Lähiverkko koostuu työasemista, palvelimista, verkkolaitteista (kytkimistä, reititimistä, hubeista) ja kaapeleista. Lähiverkko voi olla joko osittain tai kokonaan langaton WLAN (Wireless LAN). Nykyisin yrityksen lähiverkko voi olla jonkun ulkopuolisen tahon vuokraama ja ylläpitämä. (Jaakohuhta 2005, 4.) Tänä päivänä lähiverkkoa ei esiinny pelkästään yritysten keskuudessa vaan myös monissa kotitalouksissa on pienehköjä yhden tai kahden tietokoneen lähiverkkoja.

Lähiverkkoja yhdistävää nopeaa kaupunki- tai kampusalueen dataverkkoa kutsutaan alueverkoksi MAN (Metropolitan Area Network) (Puska 2000, 12). Vielä paljon laajemmalle tietokoliikenneverkolle WAN:lle (wide area network) on tyyppillistä maantieteellinen ulottuvuus paikkakunnalta toiselle tai maan rajojen ulkopuolelle aina maanosien väliseksi verkoksi (Jaakohuhta 2005, 5).

3.1 Lähiverkon historia, nykytilanne sekä tulevaisuus

Lähiverkon kehitys on kulkenut lähes 30 vuoden aikana kovalla vauhdilla eteenpäin. Alkuaan siirtonopeus oli 4800bps:n luokkaa ja se toteutettiin kilpavaus pohjaisella tekniikalla. Myöhemmin on saavutettu huomasti nopeampi 1000Mbps:n siirtonopeus verkossa parikaapelia käyttäen. (Jaakohuhta 2005, 9.) Tämän päivän verkot mahdollistavat jopa 40Gbps:n siirtonopeuden. On ennustettu, että vuonna 2014 voitaisiin saavuttaa jo 100Gbps:n siirtonopeus. (IEEE 802.3 2012.)

Lähiverkon historia voidaan jakaa lyhykäisyydessään neljään vaiheeseen:

- Keskuskoneiden aika (1965-1975)
- Minikoneiden aika (1975-1985)
- Jaetun kaistan lähiverkkojen aika (1985-)
- Kytkeäisten lähiverkkojen aika (1995-). (Internetix 1997.)

Tulevaisuuden ennustaminen on yksi vaikeimmista asioista, mutta erityisen vaikeaa se on nopeasti muuttuvalla tietoliikennetekniikka-alalla. Tällä hetkellä lähiverkkojen kehitystä kuvaa kolme selkeää kehitysaluetta:

- langattomuus
- verkon varmatoimisuus ja laatu
- siirtonopeuden kasvaminen. (Internetix 1997.)

Uskon, että myös lähiverkkojen tulevaisuuden kehitysalueihin kuuluvat nämä kolme kategoriaa vahvalla otteella.

3.2 Langallisen lähiverkon topologiat

Verkon topologioilla tarkoitetaan tapaa kytkeä verkon laitteet toisiinsa. Verkon topologiat voidaan jakaa kahteen pääryhmään. Näitä ovat kaksipisteyhteysdelliset ja monipisteyhteysdelliset. Kaksipisteyhteys muodostetaan niin kuin nimikin kertoo kahdesta laitteesta ja niitä yhdistävästä siirtotiestä. Monipisteyhteysdelliset muodostavat monimutkaisempia topologioita, jotka taas voidaan jakaa kolmeen alaryhmään: tähtitopologia, rengastopologia ja väylätopologia. (Granlund 2003, 67-68.)

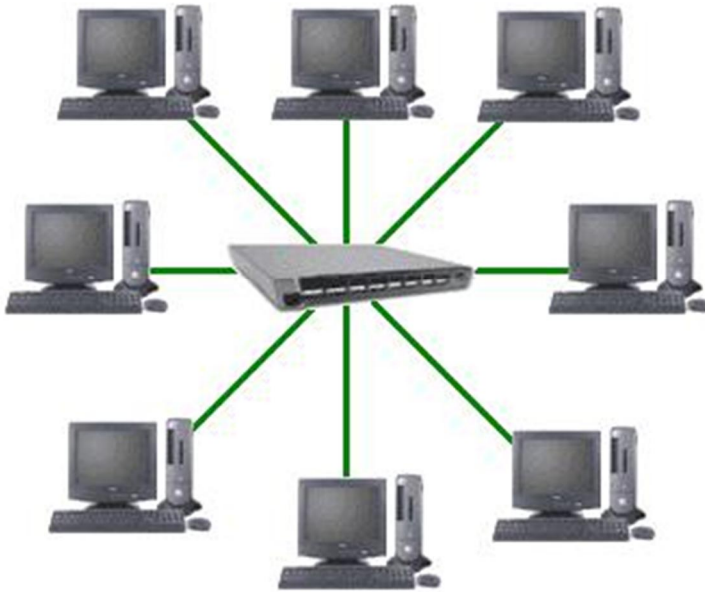
Koneiden välillä kulkevaa tietoliikennettä voidaan tarkastella kahdella eri tasolla. Näitä ovat loogisen topologian taso ja fyysisen topologian taso. Loogisen topologian tasolla määritellään, miten tieto kulkee koneelta toiselle, kun taas fyysi-

sen topologian tasolla määritellään, miten koneita yhdistävät kaapelit ovat fyysisesti kytkettyinä lähiverkossa. (Hakala & Vainio 2002, 66.)

3.2.1 Tähtitopologia

Tähtitopologia on yleisin fyysinen topologiaratkaisu nykyaikaisissa lähiverkoissa (Kuvio 2). Tähtitopologiassa laitteet ovat yhteydessä toisiinsa yhteisen keskipisteen kautta. (Hakala & Vainio 2002, 68.) Jokainen verkkoon kytketty laite on yhdistettynä tähden keskellä olevaan keskittimeen, joka puolestaan on yhteydessä muihin verkossa oleviin osapuoliin. Tietoliikenneyhteyden keskellä toimivan keskittimen tehtävänä on välittää sanomia verkon osapuolten välillä. Keskitin toimii joko yksinkertaisena toistimena tai älykkäänä aktiivisena ohjaimena. (Granlund 2003, 68.)

Keskipisteenä oleva toistin toimii niin sanottuna vahvistimena, jotta laitteiden kaapelointi olisi mahdollisimman tarkoituksenmukaista. Aktiivisen ohjaimen toiminta taas ei keskity pelkästään signaalin toistamiseen, vaan aktiivinen ohjain voi osallistua myös tietoliikenteen suodattamiseen ja reitittämiseen. Ohjain kykenee valvomaan liikennettä ja huolehtimaan siitä, että verkon jokainen laite keskustelee toisten kanssa vain sille varattuna aikana. Jos aktiivisena ohjaimena lähiverkossa toimii kytkin, voi se myös huolehtia verkkoliikenteen jakamisesta eri segmentteihin siten, että verkon segmenttien kuormitus ei vaikuta naapurisegmentteihin. (Granlund 2003, 68.)



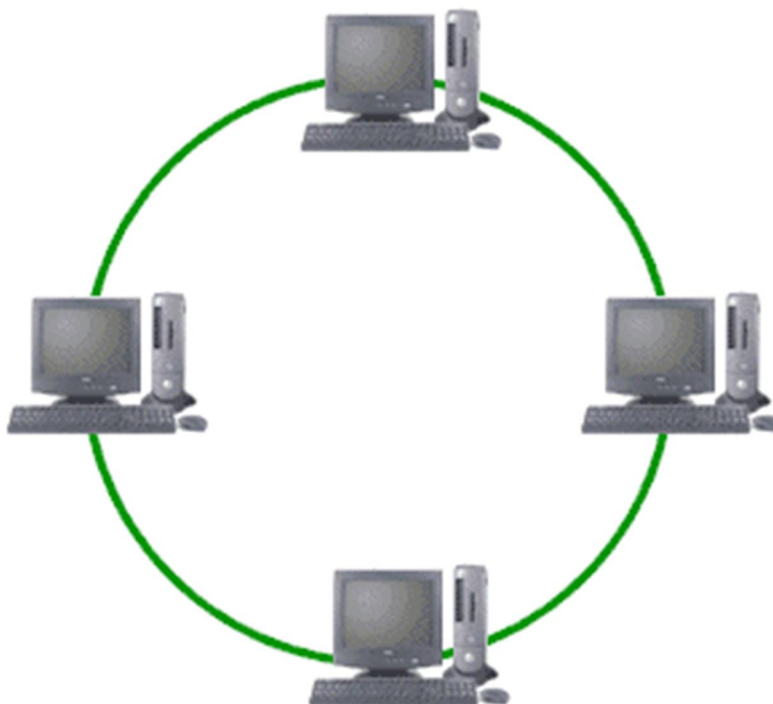
Kuvio 2. Tähtitopologia (El Mundo De La Redes 2008).

3.2.2 Rengastopologia

Rengastopologiassa laitteet kytketään toisiinsa renkaan muotoon (Kuvio 3). Jokainen laite on yhteydessä toisiinsa rengasverkon kautta molemmilla puolilla sijaitseviin naapurilaitteisiinsa. (Granlund 2003, 69.) Renkaassa tieto kulkee vuoron perään jokaisen verkossa olevan laitteen läpi aina samaa kiertosuuntaa käyttäen (Hakala & Vainio 2002, 67).

Rengasverkko voidaan toteuttaa käytännössä usealla eri tavalla. Rengasverkoissa liikenne kiertää aina yhteen suuntaan. Tapauksessa, että eräs verkon solmu haluaa lähettää sanoman naapurilaitteelle, voi sanoma joutua kiertämään huonolla tuurilla koko rengasverkon läpi tavoittaakseen naapurilaitteen. Toinen vaihtoehto on käyttää verkossa kahta rinnakkaista rengasta, joissa molemmissa tietoliikenne kulkee vastakkaisiin suuntiin. Päätelaitteen liittäminen rengasverkkoon saattaa olla ongelmallista, sillä jokainen osapuoli osallistuu tiedon välittämiseen rengasverkossa. On olemassa arkkitehtuureita, jois-

sa rengas ei kulje suoraan laitteelta toisella, vaan se on ohjattu kulkemaan reititimen kautta. Keskittimessä on kytkin, jonka avulla kytketään laitteelle menevä kaapeli aina, kun laite on käynnissä. (Granlund 2003, 69.)



Kuvio 3. Rengastopologia (El Mundo De La Redes 2008).

3.2.3 Väylätopologia

Väylätopologiassa tieto siirtyy samaa siirtokanavaa pitkin (Kuvio 4). Väyläverkossa kaikki laitteet on kytketty tähän siirtokanavaan. Periaatteessa tieto välittyy verkossa kaikille väylään liitetyille laitteille samaan aikaan. Väyläverkossa ei vallitse mitään määrättyä tiedon kulkusuuntaa kuten esimerkiksi rengastopologiassa, vaan tieto kulkee väylässä kaikkiin suuntiin. Haaroittumattomassa väylässä tieto kulkee kahteen suuntaan ja haaroitetussa väylässä kaksisuuntaisesti jokaiseen haaraan. (Hakala & Vainio 2002, 67.)

Keskeisimmät väyläkytkennässä havaitut ongelmat liittyvät kanavan varaukseen. Koska kaikki osapuolet ovat väyläverkossa samanarvoisia, voi jokainen verkossa oleva laite vapaasti aloittaa tiedon lähetyksen piittaamatta muiden aikeista. Jos kaksi väyläverkossa olevaa osapuolta päättää lähettää tietoa samaan aikaan, syntyy verkossa törmäyksiä. Kovassa kuormituksessa nämä törmäykset alentavat väyläverkon suorituskykyä. Tästä syystä yhä useammin käytetään kytkennöissä kaksipisteyhteyksillä tapahtuvaa tiedonsiirtoa, jossa yhteyden toisessa päässä on työasema ja toisessa jokin verkon aktiivilaite, kuten esimerkiksi kytkin. Tämän ratkaisun avulla vältytään törmäyksiltä. (Granlund 2003, 70.)



Kuvio 4. Väylätopologia (El Mundo De La Redes 2008).

3.3 Langaton lähiverkko

Verkkoja on vuosikymmenten ajan käytetty tietokoneiden ja palvelimien yhdistämiseen yrityksissä, kouluissa, kaupungeissa ja nykyään myös kotitalouksissa. Kehitys on tänä päivänä kulkemassa koko ajan enemmän ja enemmän suuntaan, jossa verkkoja käytetään langattomasti. (Geier 2005, xv.)

Langattomista lähiverkoista käytetään termiä WLAN (Wireless Local Area Network). Tänä päivänä langattomilla verkoilla on tärkeä rooli ihmisten elämässä niin kotona, työpaikalla kuin julkisissa tiloissakin. Ihmiset voivat langattoman verkon avulla viestiä keskenään ja olla yhteydessä sovelluksiin ja tietoon ilman fyysistä tietoverkkoa. Tämä mahdollistaa liikkumisen vapauden ja sovellukset toimivat eri puolilla rakennusta, kaupunkia tai jopa missä tahansa maailmassa. (Geier 2005, 3.) Esimerkiksi kotona Internetiä käyttävät ihmiset voivat liikkua kannettavalla tietokoneella huoneesta toiseen säilyttäen Internet-yhteyden tai työpaikoilla voi liikkua neuvottelutilasta toiseen säilyttäen verkkoyhteyden.

3.3.1 IEEE 802.11

Langattoman lähiverkon laitteet perustuvat IEEE 802.11 –standardiin, joka on tällä hetkellä ylivoimaisesti suosituin langattoman lähiverkon ratkaisu. Ensimmäinen versio IEEE 802.11 –suosituksesta hyväksyttiin vuonna 1997. Paranneltu versio julkaistiin heti kahta vuotta myöhemmin vuonna 1999. Jälkeenpäin on suositukselle julkaistu kaksi laajennusta IEEE 802.11a ja IEEE802.11b. IEEE 802.11a mahdollistaa 54 Mbit/s siirtonopeuden 5 GHz:n taajuudella ja IEEE 802.11.b 11 Mbit/s siirtonopeuden 2.4 GHz:n taajuudella. (Granlund 2003, 296.)

Seuraava laajennus IEEE 802.11g julkaistiin vuonna 2003. IEEE802.11g nostaa suorituskyvyn aina 54 Mbit/s siirtonopeuteen 2.4 GHz taajuudella. IEEE 802.11g:n merkittävä etu on, että se on suoraan yhteensopiva myös vanhemman standardin IEEE 802.11b:n kanssa. (Geier 2005, 127.)

Uusimpana laajenuksena IEEE 802.11n julkaistiin vuonna 2009. IEEE 802.11n standardin päätarkoituksena on parantaa langattoman verkon suorituskykyä verrattuna aiempiin standardeihin, kuten IEEE 802.11a tai IEEE 802.11g. Myös tämä standardi on yhteensopiva aiempien standardien kanssa. IEEE

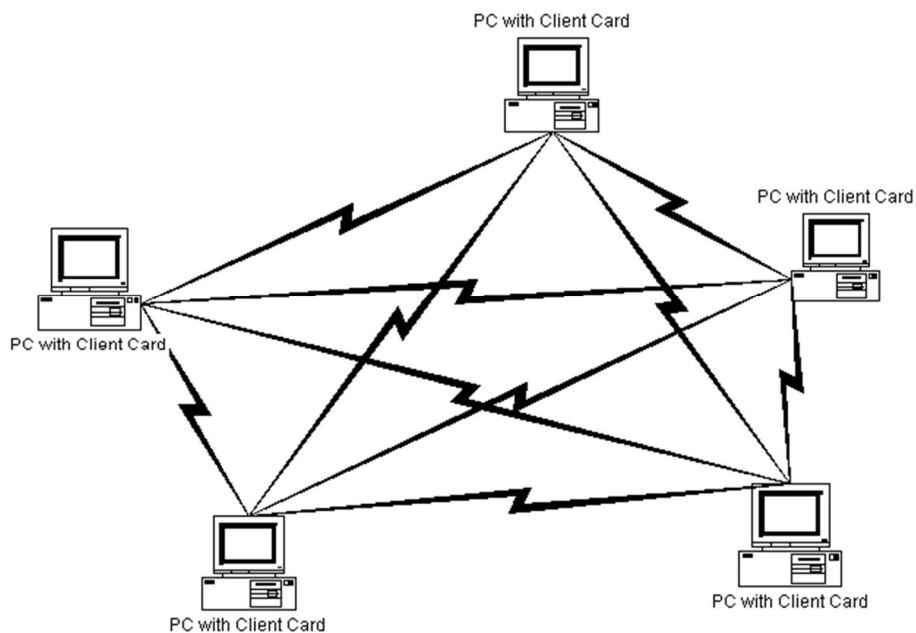
802.11n määrittää siirtonopeudeksi jopa 600 Mbit/s, mutta todellisuudessa niille luvataan noin 100-200 Mbit/s siirtonopeus riippuen laitteista. (IEEE 802.11 2010.) Lähiverkkoon liitetty Buffalo WHR-G300N -tukiasema mahdollistaa IEEE 802.11n standardia käyttäen noin 300 Mbit/s langattoman siirtonopeuden.

3.3.2 Langattoman lähiverkon topologiat

Standardin 802.11 mukaan langaton lähiverkko sallii kolme eri tapaa kytkeä laitteet toisiinsa. Näitä kytkentätapoja ovat IBSS, BSS sekä ESS. (Granlund 2003, 296.)

IBSS

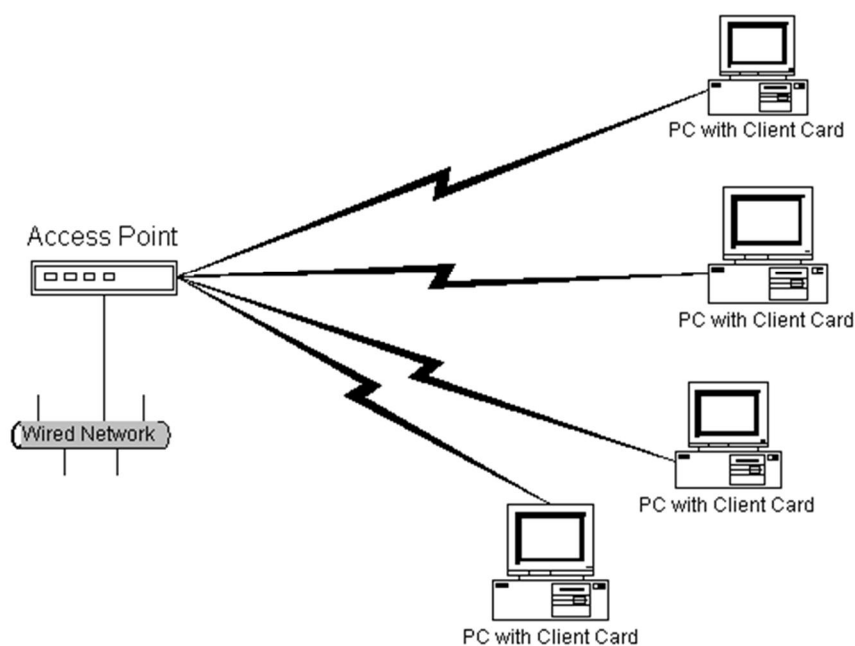
IBSS (Independent Basic Service Set)-tyylisessä verkossa laitteet eivät kytkeydy ollenkaan kiinteään verkkoon vaan ovat yhteydessä vain toisiinsa (Kuvio 5). Yleensä IBSS-tyylistä langatonta verkkoa käytetään lyhytkestoisissa neuvottelu- tai kokoustilanteissa. IBSS-verkossa olevat laitteet voivat olla suoraan yhteydessä keskenään ilman minkäänlaisia tukiasemia. (Granlund 2003, 297.)



Kuvio 5. IBSS (Turnpoint 2002).

BSS

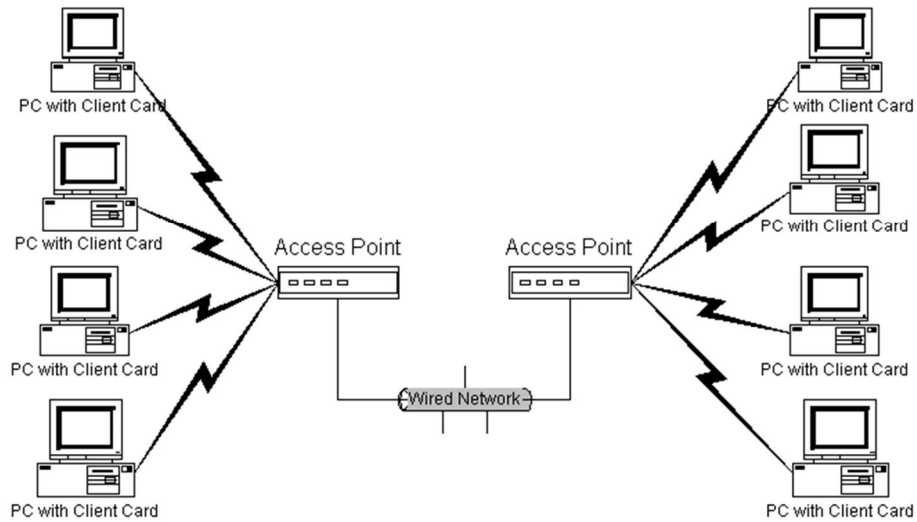
BSS (Basic Service Set)-tyylinen langaton verkko muodostuu kiinteästä tukiasemasta ja siihen liitetystä työasemista (Kuvio 6). BSS on tavallisin pienimuotoisten langattomien lähiverkkojen topologia, jota myös käytettiin tässä opinnäytetyön aiheena tehdyssä lähiverkossa. BSS-verkossa kaikki yhteydet laitteiden välillä kulkevat tukiaseman kautta. BSS-topologia muistuttaa kytkimiin perustuvia kiinteitä lähiverkkoja. (Granlund 2003, 297.)



Kuvio 6. BSS (Turnpoint 2002).

ESS

ESS (Extended Service Set) on BSS-verkon laajennus, jossa käytetään useampia tukiasemia, jotka kytketään samaan runkoverkkoon (Kuvio 7). ESS-topologia on yleisin tapa muodostaa laajojakin lähiverkkoja, joiden kantavuus voi ulottua rakennuksessa useaan kerrokseen eikä vain yhteen tilaan. (Granlund 2003, 297.)



Kuvio 7. ESS (Turnpoint 2002).

3.4 Lähiverkon aktiivilaitteet

Lähiverkon aktiivilaitteita ovat esimerkiksi kytkin, reititin tai langattoman verkon tukiasema. Lähiverkon aktiivilaitteiden tehtävänä on vahvistaa signaalia ja ohjata se oikeaan paikkaan oikeaa tietä käyttäen sekä yhdistää laitteita ja erilaisia verkkoja toisiinsa.

Kytkin

Kytkimen avulla liitetään lähiverkon laitteita, kuten esimerkiksi työasemia, tulostimia tai verkon muita aktiivilaitteita toisiinsa tehokkaasti. Kytkimiä yhdistämällä toisiinsa voidaan laajentaa lähiverkon kokoa suuremmaksi. Tavallisesti kytkimissä on portteja kahdeksan, kuusitoista tai kaksikymmentäneljä.

Reititin

Reitittimen tehtävänä peruslähiverkossa on yhdistää lähiverkko Internetiin tai yhdistää lähiverkkoja toisiinsa. Monesti kotitalouksien pienimuotoisissa lähiverkoissa käytetään reititintä, missä on sisäänrakennettu tukiasema langattoman liikenteen ohjaamista varten.

Langattoman verkon tukiasema

Langattoman verkon tukiaseman päätehtävänä on lähiverkossa voimistaa langattoman verkon signaalia, ohjata liikenne oikeaan paikkaan sekä laajentaa langattoman verkon kuuluvuusalueita. Tukiasemat sisältävät radiokortin, jonka avulla tukiasema liikennöi langattoman lähiverkon laitteiden kanssa. Tukiasemissa on myös lankaverkkokortti, jonka avulla tukiaseman saa liitettyä verkkokaapelilla lähiverkkoon.

4 Lähiverkon toteutus

4.1 Toteutus SDLC-menetelmää käyttäen

Järjestelmän elinkaaren kehittäminen koostuu aiemmin todetuista vaiheista suunnittelu, analysointi, mallintaminen, toteutus sekä ylläpito. Pääosin SDLC-malli on tarkoitettu kehittämään vanha järjestelmä tai lähiverkko uudeksi kehittyneemmäksi kokonaisuudeksi ja jatkamaan tätä elinkaarta uudelleen ja uudelleen. Opinnäytetyötäni varten kuitenkin rakensin täysin uuden verkkoympäristön. Otin lähiverkkoympäristön toteutuksessa huomioon SDLC -menetelmän ja pyrin soveltamaan samoja selkeitä vaiheita projektin etenemisessä. SDLC:n vaiheista kerrotaan myöhemmissä luvuissa lisää ja tarkemmin, miten nämä vaiheet hoidettiin tämän lähiverkon rakentamisessa.

4.2 Vaatimusten määrittely

Aluksi päätin tulevan lähiverkon vaatimuksista, millaiseksi kyseinen verkko halutaan ja mitä ominaisuuksia verkolta odotetaan. Halusin tehdä yksityiskäyttöön soveltuvan lähiverkon, joka olisi laajempi kuin tavalliset kotitalouksista löytyvät lähiverkot ja sisältäisi myös palvelimen. Verkon pitää toimia sekä langallisesti että langattomasti vahvalla signaalilla käyttäen 802.11 standardia. Näiden lisäksi halusin verkkoon seuraavat ominaisuudet:

- Verkossa toimiva tulostin, mihin jokaisesta työasemasta voisi tulostaa.
- Verkkoon liitetty tiedostopalvelin, mistä saadaan koko verkon kattava tiedostovarasto.
- Laitteistopalomuurin, mikä suojaa verkkoa haittaohjelmilta ja hyökkäyksiltä.
- Pelikonsoli (Sony Playstation3) liitettynä verkkoon, millä on pääsy Internetiin ja tiedostopalvelimelle.

- Etäyhteys, joka mahdollistaa pääsyn ulkoverkosta sisäverkon resursseihin ja palveluihin sekä työasemalla että matkapuhelimella.
- Nopea Internet-yhteys sekä nopeat yhteydet sisäverkon verkkolaitteiden välillä. Sisäverkossa langallisen verkon siirtonopeus 1000 Mbit/s ja langattoman verkon siirtonopeus 300 Mbit/s (IEEE 802.11n).

4.3 Lähiverkon tietoturva

Osana lähiverkon määrittelyjä ja vaatimuksia pitää ottaa huomioon myös lähiverkon tietoturva. On tärkeää suhteuttaa tietoturvan vaatimukset lähiverkon käyttötarkoituksiin sekä saatavilla oleviin resursseihin, joihin kuuluu tässä tapauksessa budjetointi, ihmisten lukumäärä sekä aika. Tietoturva on lähiverkon tärkeimpiä asioita, jotta verkko saadaan suojattua haittaohjelmilta, viruksilta sekä ulkopuolisilta hyökkäyksiltä ja tietomurroilta.

Päätin laittaa lähiverkkoon laitteistopalomuuriksi ja reitittimeksi Cisco System Linksys RV042:n. Tietoturvana toimii laitteistopalomuurin lisäksi jokaisen työaseman ohjelmistopohjaiset palomuurit varmistamassa lähiverkon tietoturvallisuutta. Ohjelmistopalomuurin lisäksi työasemissa on käytössä virustorjuntaohjelmistot, jotka reaaliajassa tutkivat verkon liikennettä sekä koneessa toimivia ohjelmia.

Ulkoverkossa käytettävät palvelut kuten pankkipalvelut, Playstation Network ja verkkokaupat ovat pääsääntöisesti palveluntarjoajan suojaamia. Esimerkkinä pankkipalveluissa on käytössä salatut yhteydet sekä vahva tunnistautuminen.

Langaton lähiverkko on myös erittäin tärkeää tietoturvan parantamiseksi erikseen suojata. Langattoman lähiverkon suojaukseen käytin WPA2-standardin

mukaista suojausta, jolla saadaan estettyä tehokkaasti ulkopuolisten koneiden liittyminen langattomasti lähiverkkoon. Käytännössä tämä toimii niin, että jokaisen käyttäjän tulee syöttää langattomalle lähiverkolle erikseen määritelty salasavain, jotta pääsee käyttämään langatonta verkkoa.

4.3.1 CIA

Tilanteesta ja verkosta riippuen tietoja halutaan suojata eri tavoilla. Eri toimenpiteillä voidaan taata tietoturvallisuuden perustavoitteet, joita ovat luottamuksellisuus (Confidentiality), eheys (Integrity) sekä saatavuus (Availability). (Oulun yliopisto 2011.)

Luottamuksellisuus

Luottamuksellisuudella tarkoitetaan, että verkossa oleva tieto ei pääse ulkopuolisten henkilöiden saataville. Ainoastaan ne henkilöt pääsevät tietoon käsiksi, joilla on siihen oikeus. Luottamuksellisuus varmistaa tietojen omistusoikeuden sekä parantaa yksityisyyden suojaa. (Oulun yliopisto 2011.)

Eheys

Tiedon eheydellä pyritään varmistamaan, että tieto ei ole muuttunut esimerkiksi tiedon siirron tai muokkauksen aikana. Tiedon muuttumisella taas tarkoitetaan kaikenlaista asiantonta tiedon muokkausta ja tiedostojen poistoa. Eheyden tarkoituksena on pyrkiä tiedon ja sen käsittelytapojen virheettömyyteen. Tällöin tiedot ovat oikeita, luotettavia ja ajantasaisia. Eheys voi rikkoontua esimerkiksi levyjen rikkoutuessa tahattomasti tai virusten aikaansaamina. (Oulun yliopisto 2011.)

Saatavuus

Saatavuudella tarkoitetaan, että tieto on niiden henkilöiden käytettävissä tai luettavissa, joilla on siihen oikeus ilman kohtuutonta viivettä tai estettä. Tämän saavuttaakseen verkkoyhteyksien ja tietojärjestelmien on toimittava ja koneiden on oltava käytettävissä. (Oulun yliopisto 2011.)

Rakentamassani lähiverkossa luottamuksellisuus ja tietojen eheys varmistetaan oikealla tietoturvalle, tarvittavilla kansio-oikeuksilla, tiedostojen salauksilla sekä tunnistautumisella tietokoneille käyttäjätunnuksen ja salasanan avulla. Erinomainen saatavuus on varmistettu nopeilla tietoliikenneyhteyksillä sekä nykyaikaisilla laitteilla pitäen sisällään tietokoneet, verkon aktiivilaitteet sekä kaapeloinnin. Verkkoympäristö on myös suunniteltu ja luotu huolellisesti, mikä parantaa tiedon saatavuutta. Kolmesta tietoturvan tavoitteesta tärkeimmäksi juuri tässä lähiverkossa osoittautuu saatavuus ja eheys. En kokenut luottamuksellisuutta niin tärkeäksi vaatimukseksi, sillä lähiverkossa kulkeva ja jaettu tieto ei ole kovinkaan salaista, kriittistä eikä verkkoa käyttävät henkilöt ole tuntemattomia. Jos rakennettu lähiverkko tehtäisiin yritykselle, olisi asia täysin eri.

4.3.2 Palomuurin pääperiaatteet

Pääperiaatteena lähiverkon tietoturvasäännöstössä on sulkea kaikkien tarpeettomien protokollien ja IP -osoitteiden pääsy palomuurista eteenpäin ulkoverkosta sisäverkkoon. Käytännössä ulkoverkosta ei pääse liikenne suoraan sisäverkkoon ellei jokin tietokone sisäverkossa ole erikseen pyytännyt liikennettä. Tämä sallii normaalin Internetin selaamisen.

Palomuurissa on avattu VNC- ja RDP (Remote Desktop)-portit auki käyttäen UPnP (Universal Plug&Play)-kustomoitua porttiohjausta. Satunnaisesti määritelty porttinumero käännetään palomuurissa oikealle osoitteelle ja portille sisä-

verkkoon. Nämä portit avataan, jotta etäyhteydet ulkoverkosta sisäverkkoon onnistuvat tietokoneella sekä matkapuhelimella. Tietoturva saadaan parannettua käyttämällä kustomoitua porttiohjaustekniikkaa.

4.4 Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa mietin, millaisen verkon haluan toteuttaa, mitä vaatimuksia verkolle asetan, kuinka suuri käyttäjämäärä verkolle tulee, kuinka laaja verkon tulisi olla sekä miten tämän kokonaisuus toteutetaan, jotta saadaan toivottu toimiva tietoturvallinen verkkoympäristö. Tärkeitä asioita suunnitteluvaiheessa ovat myös laitevalinnat, verkon tietoturva sekä verkon toiminnallisuus.

Analysointivaiheessa kävin läpi suunnitteluvaiheessa esille tulleita vaatimuksia ja analysoin, miten käytännössä toteutan nämä ja rakennan verkkoympäristön. Analysoin miten tietoturva käytännössä hoidettaisiin ja mikä ratkaisu olisi riittävä ratkaisu tälle lähiverkolle ottaen huomioon käyttötarkoituksen ja tiedon luottamuksellisuuden.

4.4.1 Laitevalinnat

Suoritin verkon aktiivilaitteiden valinnassa laitevertailuja, jotta saadaan verkkoon hinta-laatusuhteeltaan parhaat mahdolliset laitteet juuri tätä verkkoa varten. Työasemat olivat jo omasta takaa, joten niiden kohdalla ei laitevertailuja tarvinnut tällä erää tehdä.

Langaton tukiasema

Tukiasemaksi päädyin valitsemaan Buffalo WHR-G300N:n, koska laitteen hinta-laatusuhde oli erinomainen ottaen huomioon laitteesta löytyvät monipuoliset ominaisuudet. Tukiasema tukee muun muassa IEEE 802.11n standardin mukaista nopeaa langatonta tiedonsiirtoyhteyttä sekä takaa riittävän laajan kuuluvuusalueen tulevaa lähiverkkoa varten. Tukiaseman valintaan vaikutti myös helppo valinta reitittävän ja siltaavan toimintamuodon välillä.

Palomuuuri

Palomuuriksi valittiin Linksys RV042 (Cisco Small Business). Valintaan vaikutti pääasiassa laitteen hinta-laatusuhde, luotettava merkki, helppo hallittavuus, skaalautuvuutta silmällä pitäen tuki kahdelle Internet-yhteydelle, ilmainen VPN-ohjelmisto ja mahdollisuus käyttää useampia VPN-protokollia (PPTP, IPSec).

Kytkimet

Kyttimeksi valittiin D-Link DGS-1005D. Kyseinen kytkin on erittäin halpa laatuunsa nähden. Siinä on myös erittäin alhainen virran kulutus verrattuna muihin kilpaileviin kytkimiin sekä tuki jopa 1 Gbit/s tiedonsiirtonopeuteen.

Verkkokiintolevy

Verkkokiintolevyksi valittiin Buffalo 500GB Linkstation Live 2, minkä valintaan vaikutti halpa hinta siihen nähden, että kyseessä laadukas Buffalon verkkokiintolevy noinkin suurella levykapasiteetilla. Palvelimen kiintolevy toimii myös osittain verkkokiintolevynä verkossa. Buffalon verkkokiintolevy toimii myös tiedostojen varmuuskopioinnin tallennuspaikkana.

Kaapelimodeemi

Kaapelimodeemiksi tuli Cisco EPC3000. Kyseinen malli on verkko-operaattorin valitsema ja tukema laite. Sen pitäisi soveltua yhtiön tarjoamaan yhteyteen parhaalla mahdollisella tavalla.

Tulostin

Tulostimeksi valitsin perinteisen värimustesuihkutulostimen, koska tulostuksien määrä lähiverkossa on sen verran vähäistä, että värilasermonitoimilaitteen osto tulisi turhan kalliiksi. Hinta-laatusuhde HP PSC1510-monitoimitulostimessa on markkinoiden parhaimmista. Tavallisen tulostuksen lisäksi laitteesta löytyy myös kopiokone sekä skanneri.

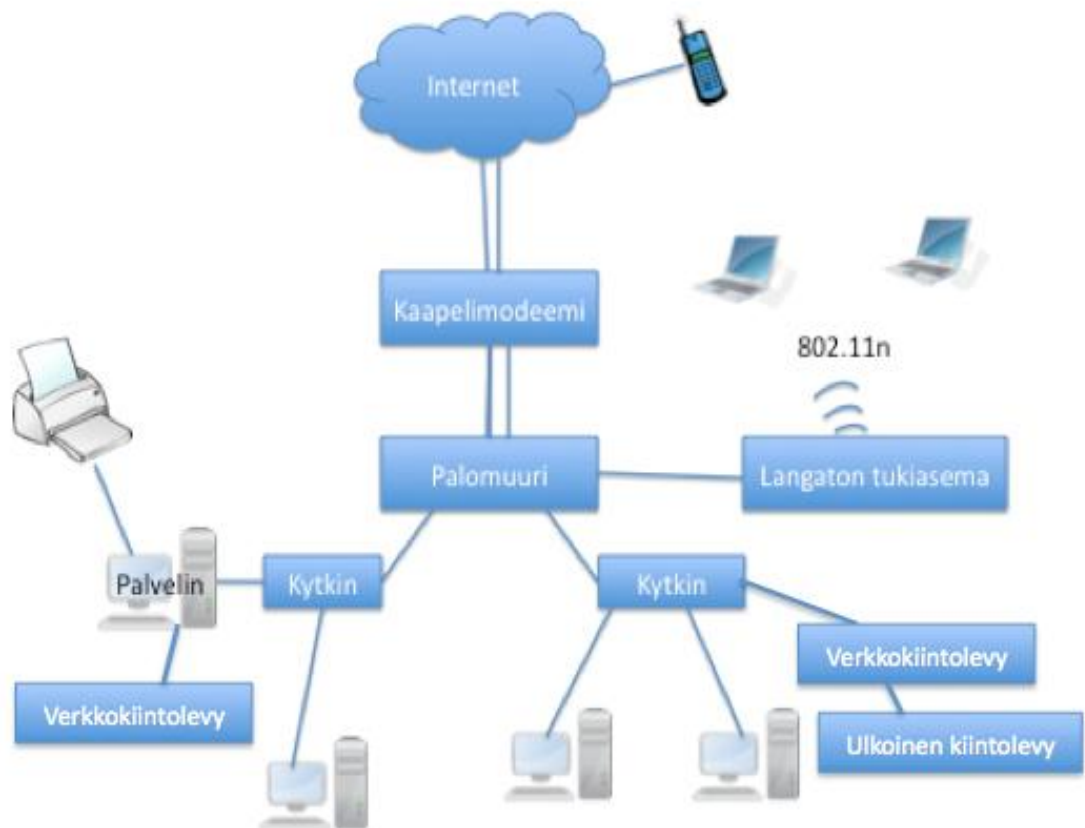
4.5 Toteutus

Lähiverkkoa lähdettiin toteuttamaan hankkimalla tarvittavat laitteet ja tarvikkeet. Työasemia ja kannettavia ei tarvinnut hankkia, koska niitä löytyi varastosta jo riittävä määrä. Seuraavaksi asensin työasemat käyttökuntoon ja vedin kaapeloinnit tarvittaville laitteille. Asensin myös lähiverkon aktiivilaitteet ja palomuurin oikeille paikoilleen. Konfiguroin työasemien yhtenäiset virustorjuntaohjelmistot sekä laitteistopalomuurin kieltämällä kaikki turhat palvelut pois. Kävin työasemat ja verkon aktiivilaitteet läpi ja karsin kaikki turhat ominaisuudet pois sekä määritin asetukset niin, että laitteet toimivat mahdollisimman sulavasti. Käytännössä tällä tarkoitetaan käyttöjärjestelmän turhien visuaalisten ominaisuuksien karsimista sekä varmistamista, ettei taustalla ole turhia sovelluksia auki viemässä tietokoneen kapasiteettia.

Kun sain työasemaympäristön toimivaksi, oli vuorossa palvelimen asennus verkkoon. Palvelimen asennus ja verkkoon liittäminen sujui yllättävän helposti vaikka kokemusta palvelimista ei paljoa ollut. Sain palvelimen verkkoon toi-

mivaksi ja konfiguroin siihen lähiverkolle tyypilliset ja tarvittavat asetusten määrittelyt. Karsin palvelimesta turhat palvelut pois kuormittamasta palvelinta. Luokittelin seuraavat palvelut turhiksi tässä lähiverkkoympäristössä: DHCP Client, DNS Client, Distributed Link Tracking Client, Human Interface Device Access, IP Helper, Network Location Awareness, Windows Error Reporting Service, Windows Firewall ja Windows Audio.

Tulostin määriteltiin palvelimelle ja se jaettiin sitä kautta verkon jokaiselle työasemalle. Työasemilta tehtiin tämän jälkeen testitulosteet tulostimelle onnistuneesti. Seuraava työvaihe oli verkkokiintolevyn liittäminen verkkokaapelilla langattomaan tukiasemaan kiinni. Liittämisen jälkeen testattiin, että jokaiselta koneelta saa yhteyden kiintolevylle. Testattiin myös, että tiedostojen kopionti ja siirto toimi moitteettomasti molempiin suuntiin tietokoneen ja verkkokiintolevyn välillä. Verkkokiintolevyn luottamuksellisiin kansioihin luotiin kansio-oikeudet niille käyttäjille, joille pääsy on sallittu. Kun verkko alkoi toimia luotettavasti sekä joustavasti (Kuvio 8), siirryttiin vielä testausvaiheeseen kuormittamaan verkkoa ja testaamaan verkon toimintaa tarkemmin.



Kuvio 8. Lähiverkkokuva.

4.5.1 Työasemien tehtävät verkossa

Lähiverkossa on työasemia kymmenen, joista pöytäkoneita kolme, kannettavia kuusi ja yksi palvelin. Pöytäkoneet ovat niin sanotusti tehotyöasemia, jotka on tarkoitettu pelaamista, kuvien editointia ja videotiedostojen pyörittämistä varten. Yksi pöytäkoneista on liitetty Topfieldin tallentavaan digiboxiin USB-liitännällä, jotta voidaan tallentaa tv-ohjelmia myös suoraan lähiverkon käyttöön verkkokiintolevyille. Kannettavat ovat pääasiassa liikkuvaan käyttöön sekä työkäyttöön.

Palvelimessa on käytössä Microsoft Server 2008-käyttäjärjestelmä. Palvelimessa on käytössä myös toinen verkkokiintolevy, joka on kaikkien verkossa olevien

työasemien käytössä. Palvelimeen on liitetty HP PSC1510-mallin tulostin. Palvelimelta tulostin jaetaan muiden verkossa olevien työasemien käyttöön. Palvelin toimii samalla siis pienimuotoisena tulostus- ja tiedostopalvelimena.

4.5.2 Etäyhteydet verkkoon

Verkon käytettävyyden ja ylläpidon kannalta päätin luoda etäyhteysmahdollisuuden suoraan lähiverkkoon sekä matkapuhelinta että työasemaa käyttäen.

Valitsin VNC-sovelluksen mahdollistamaan etäyhteyden ottamisen lähiverkkoon. Työasemiin, joihin etäyhteys tarvittiin, asennettiin VNC Server ja matkapuhelimen päähän asennettiin vastaavasti VNC Client. Matkapuhelimenä etäyhteyden testauksessa käytettiin Nokia N900-puhelinta. IP-osoitteiston vaihtuvuuden takia piti käyttää avuksi dyndns.com-sivuston palvelua, jolla varataan DNS-nimi, mikä automaattisesti päivittää uusimman IP-osoitteen DNS-nimelle. Verkossa toimivassa palomuurissa on DDNS-ohjelmisto, mikä 60 sekunnin välein ilmoittaa dyndns.com-verkkopalvelulle, missä osoitteessa varattu DNS-nimi sijaitsee. Matkapuhelimessa oleva VNC Client ottaa yhteyden käyttäen matkapuhelimen mobiililaajakaistaa DNS-nimen ennaltamäärättyyn porttiin, mikä kääntyy palomuurista etähallittavalle koneelle. Tietoturvan takaamiseksi kyseinen portti ei ole standardi julkinen portti vaan portti on määritelty sattumanvaraisesti palomuurin sääntöihin, minkä perusteella liikenne ohjataan halutulle työasemalle. Tätä tekniikkaa kutsutaan UPnP (Universal Plug&Play)-kustomoiduksi portiksi.

Etäyhteydet ulkoverkossa sijaitsevilta työasemilta sisäverkon työasemille on toteutettu samalla periaatteella kuin matkapuhelimella etäyhteyden ottaminen. Erona etäyhteyksien muodostamisessa on, että työasemilta yhteys otetaan käyttäen Remote Desktop-protokollaa.

4.5.3 Varmuuskopiointi

Tietokoneilla olevien tärkeiden tiedostojen varmuuskopiointi päätettiin hoitaa Buffalon 500GB Linkstation Live 2 NAS-verkkokiintolevyllä. NAS (Network Access Storage)–asema on verkkotallennukseen tarkoitettu tallennusjärjestelmä, mihin käyttäjät voivat verkon kautta tallentaa yhteiseen käyttöön tiedostoja ja dokumentteja. NAS-verkkokiintolevy on kytketty verkkoon kytkimen kautta eikä suoraan tietokoneeseen kuten perinteiset ulkoiset kiintolevyt. (Network-attached storage 2011.)

Buffalo-verkkokiintolevyn mukana tulee Memeo AutoBackup–sovellus, minkä avulla saatiin helposti valittua tietokoneilta, minkä kansioden tiedostot varmuuskopioidaan verkkokiintolevylle sekä ajastettua kuinka usein varmuuskopiointi tehdään. Tämän verkon käyttötarkoitukset huomioiden päätin ajastaa varmuuskopioinnit suoritettavaksi kerran viikossa. Varmuuskopiointitehtävää luodessa voidaan valita, ovatko varmuuskopioitavat tiedostot suojattuja vai vapaasti kaikkien käyttäjien käytettävissä. Myös kunkin käyttäjän kansiot voidaan suojata, jotta muut käyttäjät eivät pääse niihin käsiksi. Buffalon verkkokiintolevyn on taas liitetty USB-portin kautta ulkoinen kiintolevy. Tälle ulkoiselle kiintolevylle on Buffalon NAS-aseman hallintaohjelmistoa käyttäen ajastettu kerran viikossa tehtäväksi varmuuskopio verkkokiintolevyllä olevista varmuuskopioituista tiedostoista. Jos Buffalon verkkokiintolevy sattuisi hajoamaan, tällöin tiedostot ovat tallessa myös tällä ulkoisella kiintolevyllä.

4.6 Testaus

Lähiverkon testausvaiheessa testattiin verkkoa ja sen toimivuutta eri menetelmien avulla. On tärkeää, että testataan erikseen verkon toiminnallisuus ja laitteiston fyysinen toiminta. Parhaiten verkon toiminta saatiin testattua luomalla verkolle ja järjestelmälle mahdollisimman paljon räsitusta. Ilman kunnon räsitusta kaikki ongelmat eivät välttämättä tulisi ilmi. Verkon räsitus suoritettiin

muun muassa suurien tiedostosiirtojen avulla useista koneista toisiin koneisiin samalla Internet-liikennettä käyttäen.

Tietoturva-aukkojen testaamiseksi on luotu erilaisia ohjelmia, kuten esimerkiksi Nessus ja Nmap. En kuitenkaan halunnut lähteä kyseisiä ohjelmistoja asentamaan verkkoon sillä arvioin, että laitteistopalomuuuri sekä ohjelmistopalomuuuri jokaisessa koneessa kattaa tietoturvan riittävän hyvin ottaen huomioon verkon käyttötarkoituksen sekä siellä liikkuvan tiedon luottamuksellisuuden tason. Jos ylipäättään sisäverkossa kulkisi salaista tietoa, lähtisin suojaamaan verkkoa Microsoftin omilla tuotteilla, kuten esimerkiksi Microsoft Threat Management Gatewayn avulla. Tämä siksi, että ympäristö on tällä hetkellä puhtaasti Microsoftin tuotteilla toteutettu. En kuitenkaan lähtenyt asentamaan Microsoft Threat Management Gateway-tuotetta, koska vastaan tulevat rahalliset resurssit sekä kysymys tuotteen tarpeellisuudesta. Ympäristö on luotu tyhjästä ja olen rakentanut ympäristön tutuilla komponenteilla sekä olen pystynyt verkon pienen koon vuoksi selvittämään kaikki tärkeät asetukset tietoturvan kannalta.

4.7 Ylläpito ja päivitysten jakelu

Lähiverkon ylläpito kattaa työasemat, tulostimet, verkon aktiivilaitteet, kaapelit ja siis koko verkon toimivuuden. Ylläpito on tärkeä osa verkon toiminnallisuutta jatkoa ajatellen. Jos kukaan ei niin sanotusti huolla ja ylläpidä lähiverkkoa, hetken päästä koko lähiverkko on täysin jumissa.

Lähiverkon ylläpito toteutetaan käyttäen aikaisemmassa kappaleessa mainittuja etäyhteyksiä. Ylläpito verkon luonteen takia toteutetaan verkon käyttäjiltä tulevien palautteiden mukaan tai fyysisten ongelmien esiintyessä.

Ohjelmistojen ja käyttöjärjestelmien tietoturvapäivitykset voidaan tehdä joko yksitellen jokaisessa koneessa erikseen tai palvelimesta käsin Microsoft Windows

Installerin avulla hallinnoidusti jokaiselle koneelle. Microsoft Windows Installer on Windows käyttöjärjestelmän osa. Tämän avulla voidaan asentaa, ylläpitää ja poistaa sovelluksia tietokoneilta palvelimelta käsin kätevästi.

4.8 Verkon kehittäminen ja laajennukset

Tavoitteena oli luoda lähiverkko, jota ei heti tarvitsisi lähteä kehittämään tai laajentamaan eikä sen aktiivilaitteita uusimaan. Kuitenkin tekniikka kehittyy IT-alalla niin suurta vauhtia, että tulevaisuudessa lähiverkon kehittämistä on silti syytä pohtia. Muutamia kehittämisen kohteita, jotka tulevat ajankohtaiseksi suurella todennäköisyydellä lähivuosina, ovat seuraavat:

- yhteyksien nopeuden nosto
- aktiivilaitteiden ja työasemien päivitys
- verkon laajentaminen
- lisälaitteiden liittäminen verkkoon (turvakamerat).

Verkkoa voidaan laajentaa tulevaisuudessa helposti uusilla työasemilla. Kytkimissä on useita vapaita portteja jäljellä, mikä mahdollistaa useampien kytkimien tai verkko-oheislaitteiden liittämisen verkkoon tulevaisuudessa. Langattoman verkon avulla verkkoympäristöön voidaan lisätä kannettavia työasemia niin paljon kuin halutaan. Palvelin on erittäin tehokas suorituskyvyltään, mikä mahdollistaa verkkoympäristön suuremmankin laajentamisen. Suuren suorituskyvyn ansiosta palvelin kestää suurenkin kuormituksen.

5 Pohdinta

Lähiverkot ovat yleistyneet yksityisten ihmisten kotitalouksissa koko ajan huimaa vauhtia. Vielä 10-20 vuotta sitten oli mahtavaa omistaa yksi tietokone taloutta kohden. Tänä päivänä kotitalouksista löytyy useita tietokoneita ja monissa talouksissa jokaisella voi olla jopa oma tietokone. Harvoissa kotitalouksissa kuitenkaan on sen suurempaa lähiverkkoa rakennettu. Lähiverkot mielletään vielä tänä päivänäkin vaikeiksi rakentaa ja ovat siksi jääneet suurimmaksi osin yritysmaailman käyttöön vielä toistaiseksi. Tästä johtuen halusin valita opinnäytetyöksi hieman monipuolisemman lähiverkon rakentamisen ja minulla oli halu testata, onko normaalia kotiverkkoa suuremman lähiverkon rakentaminen oikeasti niin vaikeaa.

Opinnäytetyössäni pääsin syvällisemmin tutkimaan mitä asioita täytyy ottaa huomioon lähiverkkoa rakennettaessa sekä miten ja millainen lähiverkko kannattaa rakentaa. Olin yllättynyt, miten nopeasti pääsin työhön kiinni ja opin lähiverkon teoriaa. Näin jälkeempäin ajateltuna lähiverkon pystyttäminen kävi suhteellisen nopeasti, kun paneutui asiaan riittävästi. Palvelimen asetusten määrittely sekä palomuurin sääntöjen ja palvelujen määrittely olivat sitten jo vaikeampaa. Niiden määrittämisessä pitäisi olla selkeä logiikka ja järki, että lähiverkosta oikeasti tulisi toimiva, luotettava sekä tietoturvallinen käyttö. Ahkeran tutkimustyön, opiskelun ja ystäviltä kyselyn jälkeen kuitenkin mielestäni saatiin hyvin tehty ja luotettava kokonaisuus aikaiseksi.

Lähiverkoista, sen tekniikasta ja rakentamisesta oli helppo löytää sekä kirjallisuusmateriaalia että Internet-lähteitä. Monissa teoksissa oli kerrottu lähiverkon tekniikasta vähän liiankin tarkasti ja tekniikkapohjaisesti. Tästä syystä oli vaikea ymmärtää, mitä milläkin termillä tai asiayhteydellä tarkoitettiin käytännössä. Onneksi on myös teoksia, joissa asiat ja termistö oli kerrottu

selkeästi ja ymmärrettävästi. Uskon, että tavallisen ihmisen on vaikea lähteä rakentamaan lähiverkkoa, koska useat lähiverkoista kertovat teokset ovat niin tekniikkapainotteisia, että niistä on vaikea poimia tarvittavaa tietoa. Hyvä jatkotutkimuksen aihe olisikin tehdä kuluttajille suunnattu selkeä opas lähiverkon termistöstä ja verkon rakentamisesta.

LÄHTEET

- El Mundo De La Redes 2008. Organizacion. Viitattu 27.11.2010
<http://elmundodelasredes.netne.net/organizacion.html>.
- Geier, J. 2005. Langattomat verkot – Perusteet. Wireless Networks first-step. Suom. Holttinen, J. Helsinki: IT Press.
- Granlund, K. 2003. Tietoliikenne. Jyväskylä: Docendo.
- Hakala, M. & Vainio, M. 2002. Tietoverkon rakentaminen. Jyväskylä: Docendo.
- IEEE 802.3 2012. Wikipedia. Viitattu 21.4.2012 http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3.
- IEEE 802.11 2010. Wikipedia. Viitattu 27.11.2010. http://fi.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11.
- Internetix 1997. Lähiverkot. Viitattu 20.11.2010
<http://Internetix.fi/opinnot/opintojaksot/6teknikkatalous/lahiverkko/index.htm>.
- Jaakohuhta, H. 2005. Lähiverkot – Ethernet. 4., uudistettu painos. Helsinki: IT Press.
- Luoti 2006. Tietoturvaopas sähköisen palvelun tarjoajalle. Viitattu 26.01.2012
http://www.lvm.fi/files/8_2006.pdf.
- Network-attached storage 2011. Wikipedia. Viitattu 29.01.2012
http://fi.wikipedia.org/wiki/Network-attached_storage.
- Oulun Yliopisto: Tietohallinto 2011. Yleisesti tietoturvasta Viitattu 15.10.2011
<http://www oulu.fi/tietohallinto/tietoturva/sisalto/kannettavientietoturva/tietoturvasta.html>.
- Puska, M. 2000. Lähiverkkojen tekniikka. Pro Training, täydellinen itseopiskelupaketti lähiverkkojen tekniikkaan. 2. uudistettu painos. Helsinki: Satku.
- Systems development life-cycle 2012. Wikipedia. Viitattu 29.01.2012
http://en.wikipedia.org/wiki/Systems_development_life-cycle.
- TechTarget 2001. Systems Development Life Cycle (SDLC). Viitattu 26.01.2012
<http://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/systems-development-life-cycle>.
- The Pennsylvania State University 2003. Network Design and Management. Viitattu 29.01.2012
http://ist.psu.edu/faculty_pages/giles/IST220/vghs/Ch14.ppt.
- Turnpoint 2002. Wireless Network Primer. Viitattu 20.11.2010
<http://www.turnpoint.net/wireless/presentation>.