

Niina Ahonen

## **Verkon dokumentointi**

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Tietotekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Tietotekniikan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Tietoverkkotekniikka

Tekijä: Ahonen Niina

Työn nimi: Verkon dokumentointi

Ohjaaja: Anttonen Alpo

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 37

Liitteiden lukumäärä: 3

---

Työn tavoitteena oli tehdä Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirille (EPSHP) verkkodokumentteja EPSHP:n verkosta. Dokumentteja voidaan käyttää apuna verkon ylläpidossa ja vianetsinnässä sekä ne voi toimia apuvälineenä verkon tuleville muutossuunnitelmille.

Dokumentit tehtiin vanhojen verkkodokumenttien pohjalta ja annettujen käsitteityjen piirrosten pohjalta Microsoft Visio-ohjelmistolla.

Verkkodokumentoinnista luotiin ohje, joka auttaa jatkossa ylläpitämään ja luomaan uusia vastaavanlaisia dokumentteja. Verkkodokumentoinnin ohje on toteutettu Microsoft Visio 2010 -ohjelmistolle.

Työn teoriaosuus kertoo lähiverkosta ja sen keskeisimmistä laitteista sekä dokumentoinnista yleisesti. Tässä työssä käytetyssä dokumentointiohjelmasta, Microsoft Visio 2010, on myös pienimuotoinen esittelyosuus.

Avainsanat: dokumentointi, lähiverkko, Microsoft Visio 2010

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Information Technology

Specialisation: Network Technology

Author: Ahonen Niina

Title of thesis: Network documentation

Supervisor: Anttonen Alpo

Year: 2013      Number of pages: 37      Number of appendices: 3

---

The aim of this thesis was to make South Ostrobothnia Hospital District (EPSHP) network documents of their network. The documents can be used in network maintenance and troubleshooting. As well, they can work as a tool for network change planning in the future.

The documents were made by Microsoft Visio software on the basis of old documents and hand-made drawings. Based on the network documentation was created a guide that will help to sustain and create new, similar documents in the future. Network documentation guide has been implemented for the Microsoft Visio 2010 software.

The theoretical part of this work tells about the local network and its main devices, as well as documentation in general. There is also a small-scale presentation of the documentation program Microsoft Visio 2010 in this work.

Keywords: documentation, local area network, Microsoft Visio 2010

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>10</b>
1.1 Työn tausta .....	10
1.2 Työn tavoitteet.....	10
1.3 Työn rakenne .....	11
<b>2 LÄHIVERKKO .....</b>	<b>12</b>
2.1 Ethernet-verkko.....	14
2.2 Työasema .....	16
2.3 Palvelin .....	16
2.3.1 Fyysinen palvelin .....	17
2.3.2 Virtuaalipalvelin.....	17
2.4 Reititin.....	17
2.5 Kytkin .....	18
2.6 Palomuri.....	19
2.7 Verkkotulostin.....	20
2.7.1 Mustesuihkutulostin .....	20
2.7.2 Lasertulostin.....	21
2.8 Langaton tukiasema.....	21
2.9 IP-osoitteet.....	22
2.9.1 IP-osoiteluokat .....	23
2.9.2 Aliverkko .....	24
<b>3 MICROSOFT VISIO 2010 .....</b>	<b>26</b>
<b>4 VERKON DOKUMENTOINTI .....</b>	<b>27</b>
4.1 Hyvän dokumentin tunnusmerkit.....	27
4.2 Hyödyt.....	27
4.3 Haitat.....	28

4.4 Rajaus.....	29
<b>5 TYÖN TOTEUTUS.....</b>	<b>30</b>
5.1 Dokumenttien tarve .....	30
5.2 Menetelmät .....	30
5.3 Verkon dokumentointi Microsoft Visio 2010:llä.....	30
5.4 Ohjeen kirjoittaminen .....	31
<b>6 TULOKSET JA YHTEENVETO.....</b>	<b>33</b>
6.1 Tulokset .....	33
6.2 Yhteenveto.....	33
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>35</b>
<b>LIITTEET.....</b>	<b>38</b>

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Lähiverkko.....	12
Kuvio 2. Verkkokokonaisuuksien kuvaus. ....	14
Kuvio 3. Väylätologia .....	15
Kuvio 4. Tähtitologia .....	15
Kuvio 5. Työasema .....	16
Kuvio 6. Palvelin .....	17
Kuvio 7. Reititin .....	18
Kuvio 8. Kytkin .....	18
Kuvio 9. Palomuuuri.....	20
Kuvio 10. Tulostin .....	20
Kuvio 11. Reititin tukiasemalla .....	22
Taulukko 1. Osoiteluokat .....	24
Taulukko 2. Valmiiksi määritellyt aliverkon maskit .....	25

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>BAN</b>	Body Area Network. Lyhyen kantaman henkilöverkko. Esimerkiksi askelmittarin anturi kuuluu henkilöverkkoon. (Universiteit gent, [Viitattu 4.5.2013].)
<b>Binääri-</b>	Binääri- eli 2-järjestelmä on yksinkertaisin mahdollinen lukujärjestelmä. Binäärijärjestelmässä on vain kaksi eri merkkiä, 0 ja 1, joista kaikki luvut muodostetaan. (Laaksonen 2003.)
<b>Bitti</b>	Bitti on tietojenkäsittelyn perusyksikkö, joka voi olla arvoltaan 0 tai 1 (Tietotekniikan sanasto 2012).
<b>CSMA/CD</b>	Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection. Siirtotien varausmenetelmä tietoliikenteessä. (Jaakohuhta 2005.)
<b>EPSHP</b>	Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, [Viitattu 18.4.2013]).
<b>GAN</b>	Global Area Network. Maiden välille muodostuva tietoliikenneverkko. (Puska 2000, 12)
<b>Gt</b>	Gigatavu. Muistin määrää ilmaiseva mittayksikkö, 1 gigatavu vastaa 1024 megatavua (Tietotekniikan sanasto 2012).
<b>IP-osoite</b>	Internet Protocol -osoite. Laitteen verkko-osoite. (Suomen internetopas, [Viitattu 10.4.2013].)
<b>Klusteri</b>	Useamman tietokoneen verkotettu malli, jossa yksi tietokone jakaa tehtäviä muiden tietokoneiden kanssa (Viitainen, [Viitattu 23.4.2013]).
<b>LAN</b>	Local Area Network. Pienellä alueella toteutettu tietoliikenneverkko (Teknologiasanasto 2012).

<b>MAN</b>	Metropolitan Area Network. Sisältää yhden tai useampia LAN-verkkoja (Suomen internetopas, [Viitattu 10.4.2013]). Kampusalue-, taajama- tai suurkaupunkiverkko.
<b>MHz</b>	Megahertsi. Kellotaajuuden mittayksikkö. Miljoona värähdystä sekunnissa. (Tietotekniikan sanasto 2012.)
<b>Mt</b>	Megatavu. Muistin määrää ilmaiseva mittayksikkö, 1 megatavu vastaa 1024 kilotavua (Tietotekniikan sanasto 2012).
<b>NAT</b>	Network Address Translation. Osoitemuutostekniikka, jonka avulla yhtä julkista IP-osoitetta voi käyttää useampi verkkoa käyttävä laite. (Teknologiasanasto 2012.)
<b>PAN</b>	Personal Area Network. Henkilökohtainen verkko, jossa henkilökohtaiset laitteet voivat kommunikoida keskenään. Esimerkiksi taulutietokoneen ja matkapuhelimen välinen kommunikointi bluetooth-yhteyden avulla. (Likiverkko, [Viitattu 3.5.2013].)
<b>PDF</b>	Portable Document Format. Yleisesti käytetty tiedostomuoto sähköisille dokumenteille. (Suomen internetopas, [Viitattu 10.4.2013].)
<b>Proessori</b>	Suoritin eli prosessori suorittaa tietokoneohjelman sisältämiä konekielisiä käskyjä. Suoritinta pidetään tietokoneen keskeisimpänä osana. (Tietokoneopas, [Viitattu 23.4.2013].)
<b>RAM</b>	Random Access Memory. Tietokoneohjelmien työmuisti, joka toimii tietojen väliaikaisena tallennuspaikkana. Työmuisti tyhjenee kun tietokone sammutetaan. (Tietokoneopas, [Viitattu 23.4.2013].)
<b>Resoluutio</b>	Yksittäisten kuvapisteidien määrä tietokonenäytössä (Teknologiasanasto 2012).



- SP** Service Pack eli huoltopäivitys. Tietokoneohjelman täydennysosa, jolla korjataan ohjelmiston virheitä, paikataan tietoturva-aukkoja ja lisätään uusia ominaisuuksia. (Microsoft 2013.)
- WAN** Wide Area Network. Tietoliikenneverkko, joka muodostuu kun usean paikkakunnan verkot kytketään toisiinsa (Suomen internetopas, [Viitattu 10.4.2013]).

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Ajan tasalla olevat verkkodokumentit ovat ylläpitäjän tärkeitä työkaluja. Dokumentit nopeuttavat ja helpottavat verkossa tapahtuvien ongelmien selvittämistä ja korjaamista. Dokumentit ovat pohjana verkon uudistuksille. Varsinkin suurissa verkoissa ylläpitäjän on lähes mahdotonta muistaa verkon rakennetta ja tietoja ulkoa.

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin (EPSHP:n) verkoista oli dokumentoitu vain pieni osa. Dokumentoinnin sai aloittaa lähes puhtaalta pöydältä. Vain dokumentointiohjelma oli valmiiksi päätetty.

EPSHP:hen kuuluu 20 suomenkielistä Etelä-Pohjanmaan kuntaa, joissa asukkaita on yhteensä noin 200 000. Sairaanhoitopiirissä on kaksi sairaalaa: Seinäjoen keskussairaala ja Ähtärin sairaala. Lisäksi muissa Etelä-Pohjanmaan kunnissa on terveyskeskuksia. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, [Viitattu 18.4.2013].)

EPSHP:n tehtävänä on edistää piirin asukkaiden terveyttä ja tuottaa erikoissairaanhoidon palveluja alueen väestölle (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, [Viitattu 18.4.2013]).

## 1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena oli luoda Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirille (EPSHP) verkko-kaavidokumentteja EPSHP:n verkosta, sekä luoda Microsoft Vision verkkodokumentoinnista ohje, joka auttaa jatkossa luomaan uusia vastaavanlaisia dokumentteja ja ylläpitämään niitä.

### 1.3 Työn rakenne

Toisessa luvussa tutustutaan lähiverkkoon ja sen laitteisiin. Kuvina käytetään pääosin Microsoft Visio 2010:n oletuskuvia. Näitä samoja kuvia käytettiin varsinaisten dokumenttien teossa. Kuvat selkeyttävät ja helpottavat tulkitsemaan liitteenä olevia dokumentteja.

Kolmannessa luvussa kerrotaan dokumentoinnissa käytettävästä ohjelmasta Microsoft Visio 2010 ja sen laitevaatimuksista.

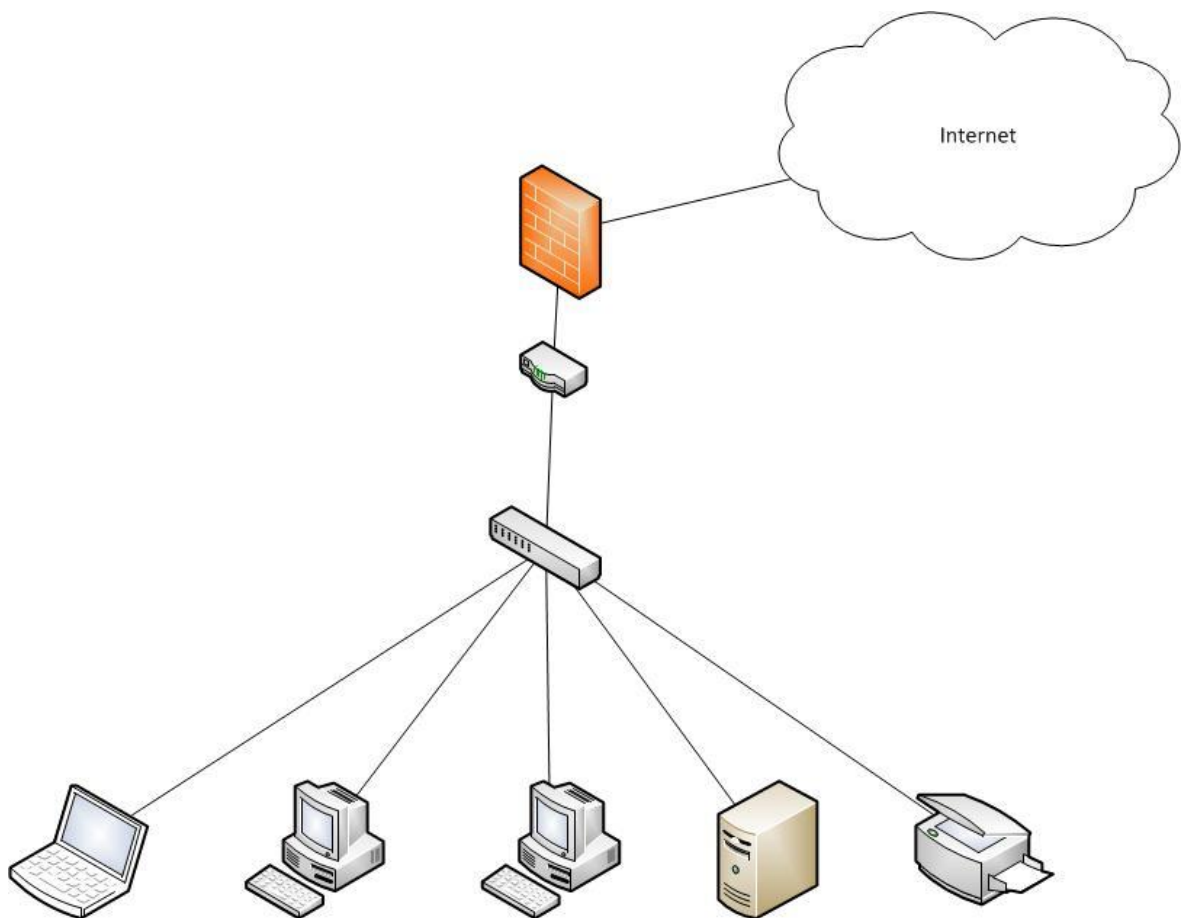
Neljännessä luvussa käsitellään yleisellä tasolla dokumentointia sekä sen hyötyjä ja haittoja.

Viidennessä luvussa kerrotaan työn toteutuksesta. Lisäksi käsitellään ohjeen ja dokumentoinnin luomisprosessia EPSHP:llä.

Viimeisessä luvussa käydään läpi työn tulokset ja yhteenveto.

## 2 LÄHIVERKKO

Lähiverkko eli LAN tarkoittaa maantieteellisesti rajatun alueen sisäistä tietoliikenneverkkoa, joka voi olla yhden organisaation hallinnassa tai täysin ulkopuolisen tahon yritykselle vuokraama ja ylläpitämä verkko. Lähiverkko voi myös olla kokonaan tai osittain langaton verkko. (Jaakohuhta 2005, 4.)



Kuvio 1. Lähiverkko  
(Microsoft Visio 2010).

Lähiverkossa on omat hyötynsä sekä haittansa. Nämä hyödyt ja haitat ovat lueteltu alla.

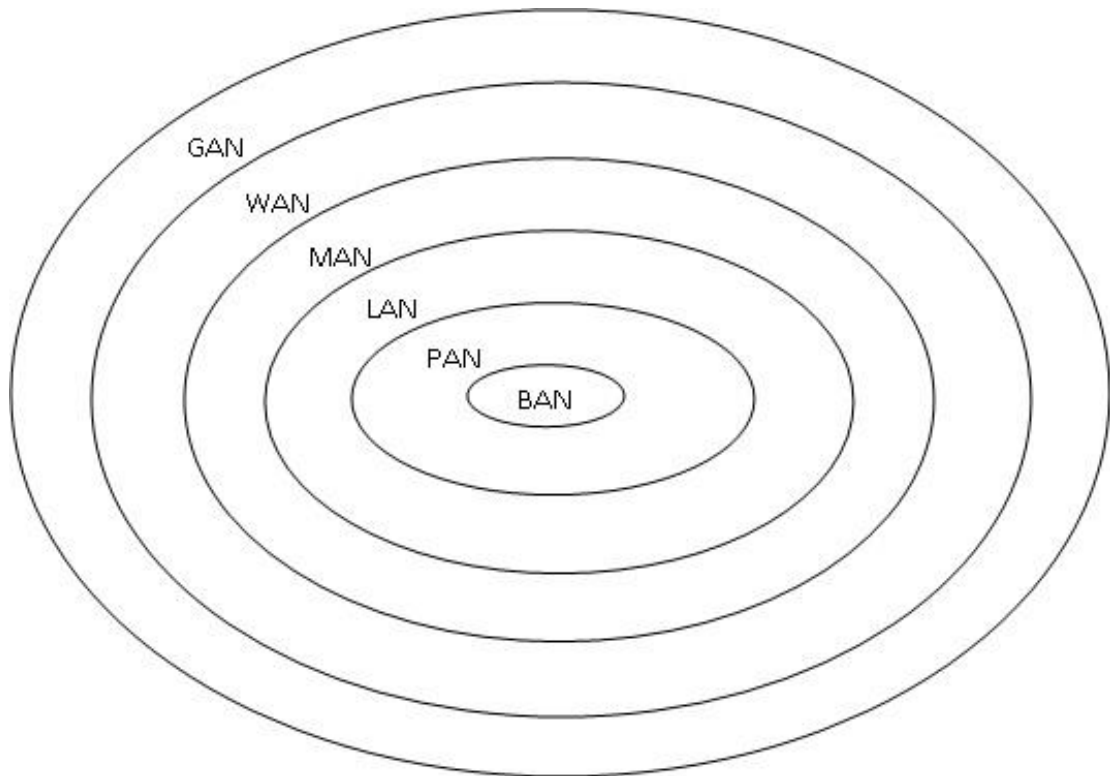
Hyödyt:

- oheislaitteiden yhteiskäyttö
- yhteisten ohjelmien käyttö
- käyttäjienhallinta
- keskitetty ohjelmistojen päivitys ja ylläpito
- tietoverkkopalvelut, kuten sähköposti
- tiedon ja tiedostojen nopea ja helppo siirtäminen
- varmuuskopioinnin yksinkertaistaminen ja säännöllisempi käyttö
- keskitetty virustorjunta. (Savon koulutuskuntayhtymä, [Viitattu 26.4.2013].)

Haitat:

- tietosuojan heikkeneminen
- verkon perustamis- ja ylläpitokustannukset
- tiedonhallinta ja käyttöoikeusongelmat
- virhetilanteet, kuten mm. sähköhäiriöt ja vialliset verkkolaitteet. (Savon koulutuskuntayhtymä, [Viitattu 26.4.2013].)

Lähiverkon laajempia verkkokokonaisuuksia ovat kaupunkiverkko (MAN, Metropolitan Area Network), laajaverkko (WAN, Wide Area Network) ja globaaliverkko (GAN, Global Area Network). Verkkokokonaisuudet erotellaan toisistaan pääasiassa niiden verkossa kulkevan datan välimatkan perusteella tai verkkojen hallinnan perusteella. (Savon koulutuskuntayhtymä, [Viitattu 26.4.2013].)



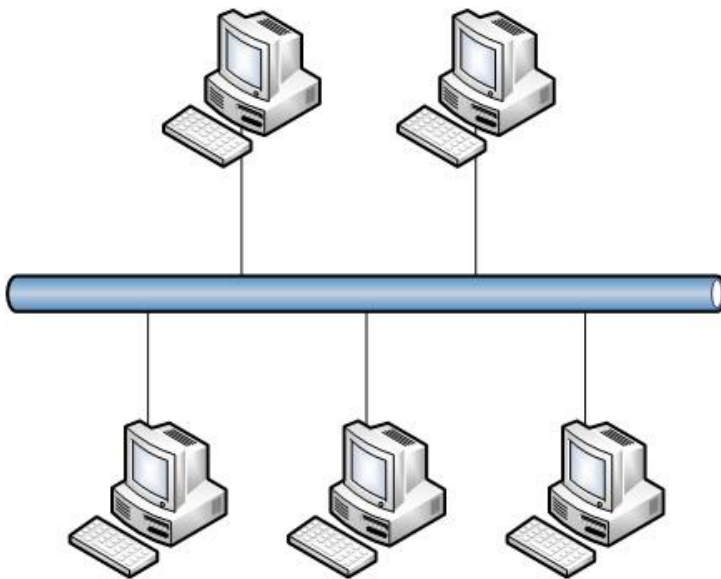
Kuvio 2. Verkkokokonaisuuksien kuvaus.

## 2.1 Ethernet-verkko

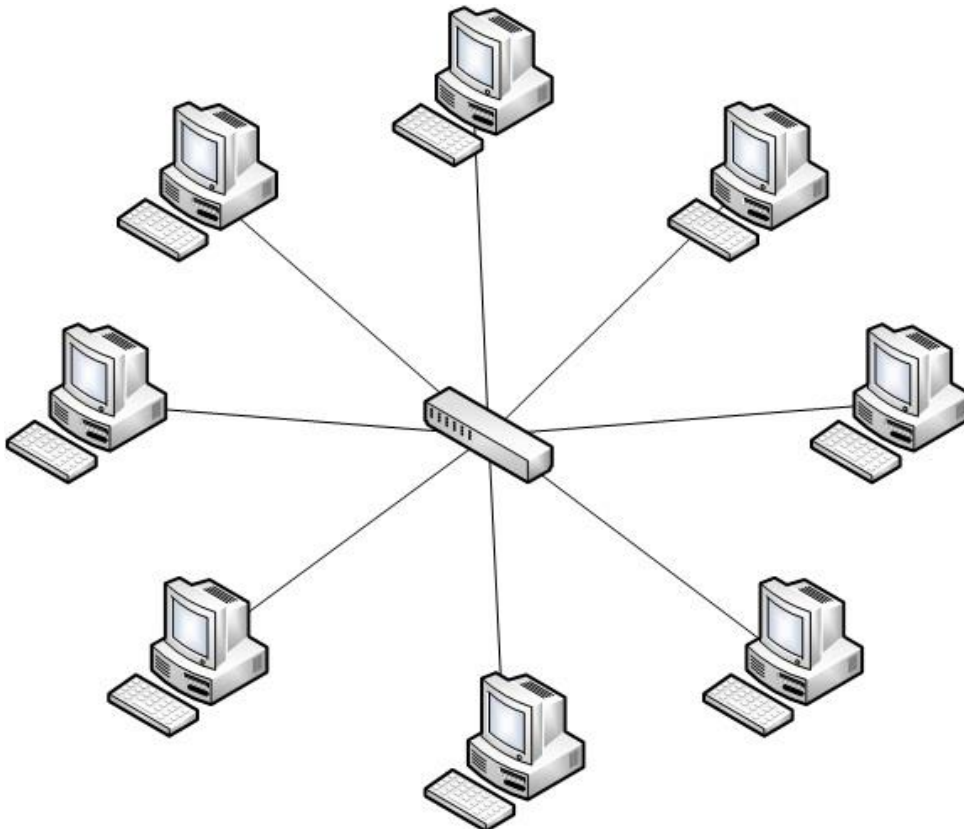
Ethernet on ollut heti alusta saakka erittäin tärkeä lähiverkkotekniikka maailmassa. Ethernet-verkossa tiedon lähettämiseen käytetään CSMA/CD-menettelyä, jossa vain yksi laite kerrallaan voi lähettää tietoa jaetussa verkossa. Ennen lähetystä päälaite kuuntelee verkkoa. Jos verkossa ei havaita liikennettä, lähetetään data verkkoon. Tästä huolimatta voi käydä niin, että useampi kuin yksi laite lähettää dataa verkkoon samanaikaisesti. Jos näin käy, seuraa törmäys. Törmäyksessä data tuhoutuu. Törmäyksen jälkeen osapuolet valitsevat satunnaisesti uuden lähetysajan, kunnes saavat sanomansa lähetettyä. Ethernetissä halutaan saada tieto perille käyttäen törmäysten havaitsemista ja uudelleenlähetystä. (Jaakohuhta 2005, 90.)

Ensimmäiset Ethernet-verkot ovat fyysiseltä rakenteeltaan väylätyyppisiä. Väylätopologiassa kaikki verkossa olevat laitteet kytketään samaan kaapeliin. Nykyisin Ethernet-verkon fyysinen rakenne on useimmiten tähti, mutta loogisesti tieto liikkuu verkossa olevien laitteiden välillä yhä väylämäisesti. Tähtitopologiassa kaikki

koneet kytketään yhteiseen keskittimeen tai kytkimeen. (Häyrinen, [Viitattu 6.5.2013].)



Kuvio 3. Väylätopologia  
(Microsoft Visio 2010).



Kuvio 4. Tähtitopologia  
(Microsoft Visio 2010).

## 2.2 Työasema

Työasema koostuu useimmiten näyttölaitteesta, keskusyksiköstä, hiirestä ja näppäimistöstä. Työasema voi olla myös kannettava tietokone, jossa edellä mainitut asiat on pakattu yksiin kuoriin. Työasema on tarkoitettu henkilökohtaiseen käyttöön. Jokainen Internetiin liitetty työasema saa oman yksilöidyn IP-osoitteen. Jos työasema on NAT:n takana, se saa lähiverkon IP-osoitteen, joka ei näy Internetiin. Tällöin Internetiin näkyy vain NAT-reittimen WAN-portin-osoite. (Jaakohuhta 2005, 196; Hakala & Vainio 2005, 211–213.)

Työasema on laite, jolla käyttäjä on yhteydessä verkkoon ja sen palveluihin. Sen voi liittää verkkoon langattomasti tai langallisesti. (Jaakohuhta 2005, 6.)



Kuvio 5. Työasema  
(Microsoft Visio 2010).

## 2.3 Palvelin

Palvelin on verkkoon kytketty laite tai ohjelma tai niiden muodostama kokonaisuus, joka tarjoaa sisältämiään palveluita verkon käyttäjille. Näitä palveluita voivat olla mm. verkkosovellukset, tietokannat tai verkkotulostus. Verkkotulostuksen avulla samassa verkossa olevat käyttäjät voivat tulostaa samalla tulostimella. Samalla palvelimella voi olla yksi tai useampi tehtävä. (Jaakohuhta 2005, 6.)

Erilaisia tehtäviä suorittavia palvelimia löytyy monenlaisia. Tällaisia palvelimia ovat mm. sähköpostipalvelin, välityspalvelin, WWW-palvelin ja tiedostopalvelin. Palvelin tarvitsee oman käyttöjärjestelmän toimiakseen. (Hakala & Vainio 2005, 4–5.)

Palvelimesta voidaan tehdä reititin tai kytkin joissakin tilanteissa, ja siihen voidaan lisäksi asentaa palomuuuri (Hakala & Vainio 2005, 386–387).



Palvelimen koteloratkaisuna käytetään yleisimmin tornikoteloä. Muitakin ratkaisuja löytyy, esimerkiksi laitekaappiin sijoitettavat räkkipalvelimet. (Jaakohuhta 2005, 6.)



Kuvio 6. Palvelin  
(Microsoft Visio 2010).

### 2.3.1 Fyysinen palvelin

Fyysinen palvelin on materiaa, joka muodostuu eri komponenteista. Fyysinen palvelin tarvitsee tilaa. Varsinkin jos fyysisiä palvelimia on monta, saattavat ne viedä yllättävän paljon lattiapinta-alaa. Lisäksi suuri palvelinten määrä asettaa palvelinhuoneen jäähdytykselle omat erityisvaatimuksensa. Tästä johtuen palvelimet sijoitetaan usein niille suunniteltuihin konesaleihin. (Serwerownie.com 2009.)

### 2.3.2 Virtuaalipalvelin

Virtuaalipalvelin sijaitsee fyysisessä palvelimessa. Virtuaalipalvelin on ohjelmistollisesti toimiva palvelin. Tällainen palvelin on luotu virtuaaliseen ympäristöön eli tekniikan avulla luotuun keinotekoiseen ympäristöön. Virtuaalipalvelimia voi olla useita yhdessä fyysisessä palvelimessa.

## 2.4 Reititin

Reititin on laite, joka ohjaa verkkoliikenteessä olevia datapaketteja haluttuihin osoitteisiin. Reititin voi siirtää datapaketteja kahden eri verkon välillä. Esimerkiksi, reititin voi siirtää datapaketteja kotiverkon ja Internetin välillä. Reititintä voi käyttää sekä langattoman että langallisen verkon luontiin. Reitittimessä on yleensä sisäänrakennettu palomuri. (Microsoft 2013.)

Reitittimiä löytyy erikokoisiin verkkoihin ja siksi ne ovat myös erihintaisia. Pieniin yrityksiin tai kotitalouksiin sopii reitittimen halvempi malli, jossa on perusominaisuudet. Verkkoliikenne on tällaisessa verkossa vähäistä. Suuremmissa verkoissa tiedonsiirron määrä on suuri, ja verkkoliikenne saattaa olla ruuhkaista. Tämän vuoksi suuremmissa verkoissa tarvitaan tehokkaampia reitittimiä. (Suoranta 2008.)



Kuvio 7. Reititin  
(Microsoft Visio 2010).

## 2.5 Kytkin

Kytkin yhdistää useita laitteita samaan verkkoon. Kytkimen tehtävänä on vastaanottaa datapaketteja päälaitteilta ja välittää ne vastaanottaville laitteille. Kytkin pystyy tunnistamaan vastaanottamiensa datapakettien tarkoitetun kohteen ja lähettämään datapaketit vain niihin laitteisiin, joiden on tarkoitus vastaanottaa ne. Kytkin voi vastaanottaa ja lähettää datapaketteja samanaikaisesti. Tämän vuoksi liikenne on erittäin nopeaa, eivätkä useat samanaikaiset datapakettien lähetykset eri päälaitteiden kesken häiritse toisiaan. Kytkintä on suositeltavaa käyttää, kun verkossa siirretään runsaasti datapaketteja useiden eri työasemien välillä samanaikaisesti. Kytkimiä voidaan ketjuttaa useita peräkkäin. (Microsoft 2013.)



Kuvio 8. Kytkin  
(Microsoft Visio 2010).

## 2.6 Palomuuuri

Palomuuuri valvoo ja suodattaa verkkoliikennettä estäen tietomurtoyritykset. Jotkin palomuurit saattavat sisältää myös virustarkistuksen. Palomuuuri sijaitsee yleensä yksityisen ja julkisen verkon rajalla. Palomuuuri koostuu useimmiten kahdesta järjestelmästä: pakettisuodatuksesta ja sovellustason yhdyskäytävästä. (Hakala & Vainio 2005, 347; Jaakohuhta 2005, 286; Puska 2000, 265.)

Palomuurilla voidaan tarkoittaa erilaisia laitteita tai ohjelmistoja, joiden tehtävänä on estää häiriikkökäyttäjien pääsy verkkoon tai verkon tiettyyn palveluun. Palomuuuri voidaan määrittää kolmeen eri perustyyppiin sen toiminnan perusteella. Näitä perustyyppisiä ovat pakettisuodatus, välityspalvelin ja sovellustason yhdyskäytävä. (Hakala & Vainio 2005, 347.)

Pakettisuodatuksessa käytetään laitetta, joka hylkää tai sallii liikenteen läpimenon sovelluksen käyttämän porttinumeron perusteella sekä myös lähde- ja kohdeosoitteen perusteella (Hakala & Vainio 2005, 347).

Välityspalvelin on laite, johon on jo etukäteen määritelty tiettyjen laitteiden yhteyden salliminen tiettyyn palveluun. Välityspalvelin siis avaa yhteyden johonkin palveluun käyttäjän puolesta ja mahdollistaa palvelun käytön. Liikenne hylätään, kun yhteyttä ei ole sallittu. Ainoastaan ennalta määrättyjä palveluita voidaan käyttää. Välityspalvelin myös mahdollistaa laitteen käyttäjän tunnistuksen ennen kuin yhteys avataan. Ongelmana välityspalvelimen palomuurikäytössä on yhteyden jääminen auki. Yhteys sulkeutuu vasta silloin, kun palvelun tarjoava palvelin sen sulkee. (Hakala & Vainio 2005, 347.)

Sovellustason yhdyskäytävä tutkii liikenteen kaikkien pakettien sisällön sekä välittää asiakas- ja palvelinohjelmiston välisen liikenteen. Se siis analysoi jokaisen datapaketin sisällön ennen sen lähettämistä. Sovellustason yhdyskäytävä toimii lähes samalla tavalla kuin virustorjuntaohjelmat, ja on siksi tietoturvamielessä tehokkain palomuuuri. (Hakala & Vainio 2005, 347.)

Palomuurissa on myös omat heikkoutensa. Palomuri huolehtii vain sen lävitse kulkevasta liikenteestä, joten verkkoon saattaa päästä toista reittiä pitkin.



Kuvio 9. Palomuri  
(Microsoft Visio 2010).

## 2.7 Verkkotulostin

Verkkotulostin on lähiverkkoon liitettävä oheislaite, jolla voi tulostaa digitaalisessa muodossa olevaa tekstiä tai kuvia paperille tai muulle tulostimen tukemalle materiaalille. Verkkotulostimen voi liittää verkkoon langallisesti tai langattomasti.

Verkkoon kytketty tulostin on aina valmis palvelemaan jokaista verkossa olevaa tietokonetta. Lähiverkkoon kytketyn tulostimen tarkoitus ei ole palvella Internetiin asti, vaan ainoastaan sen omassa verkossa olevia laitteita. Verkkotulostin ei myöskään ole riippuvainen yksittäisten tietokoneiden käynnissä olemisesta tai toimivuudesta, koska se toimii itse tulostinpalvelimena. Tästä syystä verkkotulostinta ei tarvitse sijoittaa tietokoneen välittömään läheisyyteen. (Honkala 2011.)



Kuvio 10. Tulostin  
(Microsoft Visio 2010).

### 2.7.1 Mustesuihkutulostin

Mustesuihkutulostimen toiminta perustuu mustesuihkutekniikkaan, jossa paperille muodostetaan jälki ruiskuttamalla mustepisaroita. Mustesuihkun pistekokoa voidaan säädellä. Tulostimen sisällä olevasta mustekasetista saadaan mustetta, joka

muodostaa kuvan tai tekstin paperille. Mustekasetteja on kahdenlaatuisia: mustia ja värillisiä. Värillisissä mustekaseteissa on päävärit, sininen, punainen ja keltainen, joita sekoittamalla saadaan muodostettua eri värisävyjä. Mustassa mustekasetissa on ainoastaan yksi väri: musta. (Tulostin.org, [Viitattu 4.5.2013].)

Haittapuolena mustesuihkutulostimessa on musteen kuivuminen vähäisen käytön seurauksena. Musteen kuivuminen aiheuttaa helposti tulostuspään tukkeutumisen. Näin ollen mustesuihkutulostimen vähäinen käyttö voi tulla yllättävän kalliiksi.

### **2.7.2 Lasertulostin**

Lasertulostin on lasertekniikkaan perustuva laite. Lasertulostimen värijauhe koostuu pigmentistä ja muovihiukkasista. Lasertulostimen tekniikka mahdollistaa hyvin satunnaisen käytön ilman lisäkustannuksia. Muovi sulaa kuumennettaessa, jolloin värijauhe imeytyy paperin kuituihin. Lasertulostimessa on valoherkkä sylinteri ja rumpu, joiden avulla tulostin tulostaa kuvan tai tekstin paperille. (Web-opas, [Viitattu 4.5.2013].)

Lasertulostin muistuttaa rakenteeltaan kopiokonetta. Lasertulostimia on saatavilla mustavalko- ja väritulostimina.

### **2.8 Langaton tukiasema**

Tukiasema tarjoaa tietokoneille ja muille laitteille langattoman yhteyden langalliseen verkkoon. Tukiasema lähettää langattomia signaaleja, joiden avulla voi muodostaa yhteyden Internetiin. Kun muodostetaan yhteys julkiseen verkkoon, kuten lentokentän verkkoon, yhteys muodostuu tukiaseman kautta. Tukiasemiin ei ole sisäänrakennettu Internet-yhteyden jakamistekniikkaa. Tämän vuoksi tukiasema on liitettävä reitittimeen tai sellaiseen laitteeseen, jossa on sisäänrakennettu Internet-yhteyden jakamistekniikka. Tukiasema liitetään useimmiten reitittimeen, kytkimeen tai keskittimeen. (Microsoft 2013.)

Tukiasema on suositeltavaa sijoittaa paikkaan, josta on mahdollisimman esteetön näkymä langattomasti yhdistettäviin tietokoneisiin ja muihin laitteisiin. Pitkä väli-

matka tai seinät saattavat aiheuttaa häiriöitä ja heikentää signaalia, jolloin tiedon-  
siirtonopeus voi laskea. (MVnet 2008.)

Kuviossa 9 on reititin, johon on liitetty langaton tukiasema. Musta antenni reititti-  
men oikeassa takareunassa merkitsee tukiasemaa.



Kuvio 11. Reititin tukiasemalla  
(Telewell 2013).

## 2.9 IP-osoitteet

IP-osoite on Internetissä käytettävä tapa yksilöidä verkon laitteet. IP-osoite on 32-  
bittinen eli nelitavuinen lukusarja. IP-osoite muodostuu numeroista, jotka on jaettu  
neljään tavuun pisteillä eroteltuna. Esimerkiksi 192.68.12.6 on IP-osoite. Kukin  
tavu on 8-bittinen ja voi saada arvon väliltä 0–255. Laitteet ymmärtävät luvut vain  
binäärimuotoisina. Esimerkiksi IP-osoite 192.68.12.6 on binäärilukuna 11000000  
01000100 00001100 00000110. (Anttila 2001, 87.)

Jokaisesta IP-osoitteesta voidaan erottaa verkko- ja laiteosoite, joista ensimmäi-  
nen osa osoitteesta osoittaa tiettyyn verkkoon ja jälkimmäinen osa osoitteesta tiet-  
tyyn laitteeseen kyseisessä verkossa (Anttila 2001, 88).

Tietokoneen IP-osoitteen näkee avaamalla komentokehotteen ja kirjoittamalla sin-  
ne ipconfig. Tässä kappaleessa käsiteltiin vain IP-osoitteen versiota 4. IP-osoite  
on erilainen IP:n versiossa 6.

### 2.9.1 IP-osoiteluokat

Internet-osoiteavaruus on jaettu viiteen eri luokkaan, joiden käyttöön on määritelty tietty määrä verkko-osoitteita. Luokista kolme kappaletta, A, B ja C, on tarkoitettu normaalikäyttöön ja kaksi luokkaa, D ja E, on tarkoitettu erityiskäyttöön. (Anttila 2001, 88.)

Luokkaan A kuuluvat verkot ovat kaikkein suurimpia. Internetin alkuaikoina käytettiin vain A-luokan osoitteita, koska luultiin, että tarvetta ei olisi kuin muutamalle suurelle verkolle. Kaikesta tästä johtuen A-luokan verkkoja on vähiten käytettävissä. A-luokan IP-osoitteen ensimmäiset 8 bittiä voivat olla väliltä 1–126. 0 ja 127 ovat laitteen sisäisen verkon arvot. Loppuosa IP-osoitteesta jää laiteosuudelle. (Anttila 2001, 88; Kaario 2002, 57.)

B-luokan verkot ovat keskisuuria. B-luokan IP-osoitteen ensimmäiset 16 bittiä on väliltä 128–191. Loppuosa IP-osoitteesta on varattu laiteosuudelle. B-luokan verkkojen määrä on 16 384. Kussakin näistä voi olla 65 536 eri IP-osoitetta. (Anttila 2001, 89.)

C-luokan verkko on normaalikäytössä olevista pienin luokka. C-luokan IP-osoitteen ensimmäiset 24 bittiä ovat väliltä 192–223. Loput 8 bittiä on varattu laiteosuudelle. C-luokan verkkojen määrä on 2 097 152, ja kussakin näistä voi olla 256 eri IP-osoitetta. (Anttila 2001, 89.)

D-luokan osoitteet on varattu ryhmälähetysosoitteiksi. Yksi ryhmälähetysosoite kuvaa yhtä laiteryhmää, jotka ovat ilmoittautuneet ryhmän jäseniksi. D-luokan osoitteessa ensimmäinen luku on aina väliltä 224–239. (Anttila 2001, 89.)

E-luokan osoitteet on varattu kokeilukäyttöön, ja joskus muinoin ne varattiin myös tulevaisuuden tarkoituksia varten. E-luokan osoitteessa ensimmäinen luku on aina väliltä 240–255. (Anttila 2001, 90; Kaario 2002, 57.)

Taulukko 1. Osoiteluokat  
(Anttila 2001).

Luokka	Osoitealue	Osoite/verkko
A	1.0.0.0 – 126.255.255.255	n. 16,8 milj. kpl
B	128.0.0.0 – 191.255.255.255	65 536 kpl
C	192.0.0.0 – 223.255.255.255	256 kpl
D	224.0.0.0 – 239.255.255.255	
E	240.0.0.0 – 255.255.255.255	

Osa IP-osoitteista on varattu, eikä niitä saa käyttää. Tällaisia yksittäisten laitteiden kiellettyjä osoitteita ovat kaikki 127-alkuiset osoitteet, D- ja E-luokat sekä osoitteet joissa jokainen bitti on ykkönen tai vastaavasti nolla. (Anttila 2001, 91–92.)

### 2.9.2 Aliverkko

Aliverkotusta käytetään pilkkomaan suurempi verkko pienempiin osiin. Aliverkkoja käytetään aliverkon peitteen tai toisin sanoen aliverkon maskin avulla. (Anttila 2001, 96–97.)

Nykyään yleisimmin käytetty aliverkotustapa on aliverkon maskin käyttö. Aliverkon maskia käytetään verkkojen pilkkomisessa ja luokattomien osoitteiden kanssa. Sen avulla voidaan päätellä, onko IP-osoite samassa verkossa kuin lähettävä laite. Aliverkon maskin avulla pystyy näkemään IP-osoitteen verkko-osan. IP-osoitteen tavoin aliverkon maski on myös 32-bittinen. Se jaetaan samaan tapaan neljään kahdeksan bitin sarjaan, pistein eroteltuna. (Anttila 2001, 99–100.)

Normaalisti käytössä oleviin osoiteluokkiin, A, B ja C, on jo valmiiksi määritelty aliverkon maskit. Esimerkiksi, kun työaseman IP-osoite on 192.196.140.2, muodostuu sen aliverkon maskiksi 255.255.255.0. Tämä on C-luokan osoite, jonka näkee IP-osoitteen ensimmäisestä luvusta 192. (Anttila 2001, 101–102.)



Taulukko 2. Valmiiksi määritellyt aliverkon maskit (Anttila 2001).

<b>Luokka</b>	<b>Aliverkon maski</b>
<b>A</b>	255.0.0.0
<b>B</b>	255.255.0.0
<b>C</b>	255.255.255.0

### 3 MICROSOFT VISIO 2010

Microsoft Visio 2010 on Microsoftin kehittämä vektoripohjainen dokumentointiohjelma. Visiolla voi luoda erilaisia kaaviokuvia sekä havainnollistaa monimutkaisia tietoja ja prosesseja. Visio tarjoaa dynaamisia ja datapohjaisia visualisointityökaluja sekä jakamistoimintoja, jotka mahdollistavat kaavioiden jakamisen reaaliaikaisesti tietoverkoissa. (Heffernan 2011, Helmers 2011.)

Microsoft Visio 2010 -ohjelmasta on kolme eri versiota Standard, Professional ja Premium.

Visiossa on valmiita kaaviomalleja ja muotoja, jotka helpottavat työskentelyä. Muotoihin saa lisättyä myös kuvaavat tekstit.

Laitevaatimussuositus ohjelman käyttöön on

- 500 MHz:n prosessori (tai nopeampi)
- Vähintään 256 Mt RAM-muistia
- Vähintään 2 Gt vapaata kiintolevytilaa
- 1024 x 768 -resoluutioinen näyttö
- Windows 7, Windows Vista SP1 tai Windows XP SP3. (Heffernan 2011.)

## 4 VERKON DOKUMENTOINTI

Dokumentointi on ajan tasalla olevan sähköisen tai fyysisen asiakirjan luontia. Dokumentteissa kuvataan tietojärjestelmien rakennetta ja toimintaa. Nykyisin dokumentointi toteutetaan yleisemmin sähköisessä muodossa. Dokumentointi tulee antaa määrättyjen henkilöiden vastuulle ja sillä on mahdollista nostaa järjestelmän palvelutasoa. Ympäristössä, jossa on hyvin dokumentoitu verkko, vian selvitykset lyhenevät, palveluiden osto ja suunnittelu helpottuvat, henkilöstön riski pienenee, käytön turvallisuus paranee ja käyttöönotto helpottuu huomattavasti. (Jaakohuhta 2005, 325.)

### 4.1 Hyvän dokumentin tunnusmerkit

Hyvän dokumentin toteuttaminen ei aina ole helppoa, ja se vaatii aikaa vievää ylläpitoa. Hyvän dokumentin ominaisuuksia ovat mm.:

- helposti ylläpidettävä
- helposti tulkittava
- havainnollinen
- rajattu
- asianomaisille helposti saatavilla
- muihin dokumentteihin viittauksia
- taloudellinen
- yhdenmukainen
- symbolit standardien mukaiset
- mahdollistaa valmiiksi luotujen osien käytön
- ei ristiriitaa muiden dokumenttien kanssa. (Jaakohuhta 2005, 329; Kaapeloinnin dokumentointi 2007.)

### 4.2 Hyödyt

Hyvä dokumentti auttaa saamaan tietoa verkon laitteista, ohjelmista, laitteiden fyysisestä ja loogisesta sijainnista, asetuksista ja laitteiden yhteydestä muihin laittei-

siin ja järjestelmiin. Dokumentointi auttaa verkon ylläpidossa, hallinnassa ja vianetsinnässä. Dokumentoinnista on hyötyä myös verkon tuleville muutossuunniteluille. (Jaakohuhta 2005, 326.)

Dokumentointi säästää myös aikaa. Tätä ei välttämättä huomaa ensimmäisiä dokumentteja tehdessä, mutta jatkossa, kun esimerkiksi muutossuunnitelmia tekee, aikaa säästyy huomattavasti. Dokumentit eivät koskaan ole täysin valmiita dokumentteja, koska muutoksia tulee tietojärjestelmiin jatkuvasti. Juuri siksi on hyvä, että on dokumentteja jo olemassa olevasta verkosta. Täten on helpompi tehdä muutoksia verkkoon ja nähdä, voiko muutos olla mahdollinen. Jo olemassa oleviin dokumentteihin on helpompi lisätä tapahtuneet muutokset kuin alkaa miettiä koko dokumentin tekoa alusta alkaen.

Ylläpito tietoturvariskin ja vianetsinnän kannalta helpottuu, kun tiedetään mitä seurataan ja etsitään. Ongelmat ovat helpompi havaita, kun dokumentit ovat ajan tasalla. Dokumenttien täytyy olla ajan tasalla, että niistä olisi hyötyä.

Ongelmatilanteissa dokumentointi auttaa työntekijöitä – niin uusia kuin vanhoja – eikä paikalla tarvitse välttämättä olla itse verkon alkuperäistä luoja. Uusia työntekijöitä on myös helpompi kouluttaa dokumenttien avulla.

### **4.3 Haitat**

Dokumentointi on aikaa ja rahaa vievää työtä. Dokumentointi saattaa alkuhuuman jälkeen jäädä tekemättä. Jos dokumentit eivät ole ajan tasalla, vie vianetsintä ja muutossuunnittelu ylimääräistä aikaa. (Jaakohuhta 2005, 325–326.)

Dokumentoinnissa saattaa piillä tietoturvariski dokumentin joutuessa väärin käsiin. Tulisi siis varmistaa, että dokumentit ovat turvallisessa paikassa, eivätkä heti käden ulottuvilla.

Dokumentti saattaa joutua tuhotuksi tai poistetuksi vahingossa, joten siitä olisi hyvä olla kaksi kappaletta: toinen sähköisessä muodossa ja toinen fyysisessä muodossa oleva. Vaihtoehtoisesti käy myös kaksi sähköistä versiota, mutta niiden tulisi sijaita eri paikoissa. Fyysisen dokumentin säilytys on suositeltavaa lukollisessa

kaapissa. On otettava huomioon, että dokumentit vievät oman tilansa, joka voi fyysisessä dokumentoinnissa olla isompi haitta kuin sähköisessä dokumentoinnissa.

#### **4.4 Rajaus**

Organisaation tulisi heti alkuvaiheessa päättää, millä tasolla dokumentointi toteutetaan. Dokumentoinnissa kannattaa dokumentoida vain ne verkon osat, joiden takia voi syntyä merkittävää vahinkoa vikatilanteen ilmentyessä. Dokumentoinnissa tarvitaan verkon kannalta perustietoja, kuten mm. laitteiden IP-osoitteet, laitteiden käyttöjärjestelmät ja laitetyyppi. Isommissa verkoissa oheislaitteiden dokumentointi on turhaa ja samalla myös aikaa vievää. (Jaakohuhta 2005, 325–327.)

Dokumentoinnin voi tehdä loogisella ja fyysisellä kuvauksella. Loogisella kuvauksella esitetään järjestelmän rakenne siten, että laitteiden ja liitännöiden perusteella rakenne on helposti hahmotettavissa. Fyysisellä kuvauksella esitetään verkon rakenne sekä verkon komponenttien sijainti. (Jaakohuhta 2005, 326.)

## 5 TYÖN TOTEUTUS

Työ toteutettiin EPSHP:lle. EPSHP tarvitsi verkoistaan dokumentit kokonaisarkkitehtuuria varten ja myös omiin tarpeisiinsa. Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation toimintaprosessien, tietojen ja järjestelmien toimivuutta kokonaisuutena (Kokonaisarkkitehtuuri 2012). EPSHP:n verkoista oli dokumentoitu vain pieni osa. Koska EPSHP:n verkkoympäristö on laaja, koko verkon dokumentointi vie paljon aikaa. Liiteosiosta löytyy mallina kolme kappaletta EPSHP:lle syntyneitä dokumentteja. Jotakin tietoja näistä dokumenteista on poistettu tietoturvasyistä.

### 5.1 Dokumenttien tarve

Organisaation verkosta oli dokumentoitu vain pieni osa. Tietohallintolaki edellyttää julkishallinnon kokonaisarkkitehtuurin kuvausta, johon sisältyy tietojärjestelmien dokumentointi (Ahokas 2012). Dokumentoinnissa syntyvät verkon kuvaukset on tarkoitus hyödyntää osana kokonaisarkkitehtuuria.

### 5.2 Menetelmät

Työ tehtiin Seinäjoen keskussairaalan tiloissa. Verkon dokumentoinnissa käytettiin kannettavaa tietokonetta ja lisänäyttöä, sekä tulostinta tulostamiseen. Verkkodokumenttien luomiseen käytettiin Microsoft Visio 2010 -ohjelmaa. Kyseisen ohjelman käyttö oli päätetty jo aikaisemmin.

### 5.3 Verkon dokumentointi Microsoft Visio 2010:llä

Dokumentointi aloitettiin tutustumalla Microsoft Visio 2010 -ohjelmaan. Verkkodokumenttien tekemisen myötä tuli Microsoft Visio 2010 tutummaksi ja dokumentointi alkoi sujua nopeammin.

Dokumentit luotiin lähinnä käsin piirrettyjen luonnosten pohjalta. Myös muilla ohjelmilla jo aiemmin tehtyjä verkkodokumentteja päivitettiin ja muutettiin Microsoft

Visiolla tehdyiksi. Oli tärkeää, että dokumentit luotiin samaa ohjelmaa käyttäen, jotta niitä olisi helppo tulkita ja lukea vastaisuudessa.

Dokumenttien versioinnissa käytettiin apuna päivämäärää muodossa pp.kk.vvvv. Päivämäärästä saa suoraan tiedon, kuinka vanha dokumentti on. Versiomerkitä ei välttämättä kerro päivityksen ajankohtaa, minkä takia päädyttiin käyttämään päivämäärää.

Dokumentteihin tehtiin alueellisia rajauksia. Alueelliset rajaukset näkyvät dokumentissa perusmuodon, kuten neliön, täyttönä värillä, joka kuvaa aluetta. Esimerkiksi dokumenteissa rajaus näkyy vihreällä täytettynä neliönä, jossa on alueeseen kuuluvia laitteita. Liitteessä 1 eReseptin tietoliikennedokumentissa näkyvät selkeästi tehdyt rajaukset.

Haasteellisinta dokumentoinnissa oli linkitys toisesta dokumentista toiseen, koska tiedostomuoto vaihdettiin lopullisessa tuotoksessa PDF-muotoon. Vision omat sisäiset linkitykset eivät toimineet enää PDF-tiedostossa. PDF-muoto valittiin, jotta kaikki voisivat lukea verkkodokumentteja, ilman että koneella tarvitsee olla Microsoft Visio asennettuna. Microsoft Visiosta tulisi lisäkustannuksia, koska siihen tarvitsisi ostaa lisää lisenssejä uusien asennusten myötä. Lopputuloksena päädyttiin hyperlinkin muodostamiseen. Ongelmia ilmeni tässäkin, koska dokumentti avautui selaimen. Dokumentin selaimen avautuminen aiheuttaa tietoturvariskin. Tähän ratkaisuun päädyttiin kuitenkin vielä toistaiseksi.

EPSHP:n dokumentteihin kirjattiin laitteiden IP-osoitteet, nimet ja käyttöjärjestelmät. Dokumenttien loogisissa versioissa saattoi laitteilla olla vain nimi tai järjestelmä. Dokumenteissa ilmoitettiin ulkopuolisen organisaation yhteyshenkilöt, jos tällaisia sattui olemaan.

#### **5.4 Ohjeen kirjoittaminen**

Ohjeen kirjoittaminen tapahtui verkkodokumentoinnin myötä. Ohje luotiin valmiiden verkkodokumenttien pohjalta. Valmiiden dokumenttien avulla pystyi luomaan ohjeen sille pohjalle, mitä työkaluja dokumenteissa tarvitaan, ja tarvittavista työkaluista luotiin sitten myös ohje. Ohjeessa käydään läpi tarkemmin, kuinka Vision työka-

luja käytetään. Kaikkia saatavilla olevia Microsoft Vision työkaluja ei verkkodokumentoinnissa tarvita.

Ohjeen kirjoittamisessa tuettiin tekstiä kuvilla. Kuvat ja teksti yhdessä helpottavat ja auttavat käyttäjää löytämään tarvittavat toiminnot Microsoft Visio 2010:stä. Kuvan lisääminen ohjeeseen tapahtui ottamalla kuvankaappauksen Visiosta.

Dokumentoinnissa syntyi myös standardeja. Esimerkiksi dokumenteissa käytettiin klusterin kuvaamiseen aina samanlaista rakennemallia. Liitteen 2 Järvi-Pohjanmaan Effic-ympäristöä koskevassa dokumentissa on klusteri. Ohjeeseen standardit laitettiin kuvina sekä tekstinä. Siinä kerrotaan, mitä työkaluja kussakin standardissa käytetään. Ohjeen loppuun lisättiin lista kaikista työn aikana syntyneistä standardeista.



## 6 TULOKSET JA YHTEENVETO

### 6.1 Tulokset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda Microsoft Visiolla 2010:llä verkkodokumentteja sekä kyseiseen verkkodokumentointiin ohje. Raportti aloitettiin kertomalla lähiverkoista, joka antaa pohjaa opinnäytetyössä tapahtuvalle työn kuvaukselle. Raporttia jatkettiin esittelemällä Microsoft Visio 2010 lyhyesti. Lisäksi kerrottiin verkkodokumentoinnin hyödyistä ja haitoista. Myös hyvän dokumentin tunnusmerkit listattiin. Verkon dokumentointia tapahtui koko ajan, ja ohjeen kirjoittaminen tapahtuikin dokumentoinnin ohessa.

Lopputuloksena muodostui Microsoft Visio 2010:llä luotuja verkkokaaviodokumentteja, ja niiden luomisesta ohje, joka auttaa jatkossa tekemään uusia vastaavanlaisia verkkodokumentteja sekä ylläpitämään jo olemassa olevia dokumentteja.

Kaikista EPSHP:n tietoverkon osista ei ehditty tehdä dokumenttia ennen tämän raportin valmistusta. Verkkodokumenttien luominen jatkuu vielä tämän raportin palauttamisen jälkeen. Verkkodokumentoinnin ohje ja jo luodut dokumentit ovat tukemassa jatkoa.

### 6.2 Yhteenveto

Opinnäytetyöstä oli tämän työn tekijälle henkilökohtaisesti hyötyä. Opinnäytetyöhön liittyneet työtehtävät auttoivat ymmärtämään, millaista tietoliikennettä ja verkotekniikkaa organisaatioissa voi olla, ja millaista tietohallinnon työ voi käytännössä olla. Työtä tehdessä oppi paljon uutta. Välillä tietoa joutui hakemaan tosissaan ja muistelemaan, mitä koulussa tuli opittua.

Microsoft Visio 2010 tuli entistä tutummaksi, minkä ansiosta verkon dokumentointi sujuu allekirjoittaneelta nykyään jo varsin sujuvasti. Aikaa yhden dokumentin teossa meni yllättävän paljon. Yksi dokumentti on vain pieni osa isoa verkkoa.

Mieleenpainuvimmaksi ongelmaksi jäi, kun PDF-tiedostojen linkittämien ei onnistunut halutulla tavalla. Dokumentointi on erittäin tärkeää, niin pienemmissä kuin suuremmissakin organisaatioissa.

## LÄHTEET

- Ahokas, K. 2012. Kokonaisarkkitehtuuri tulee julkishallintoon: ”termi on kieltämättä hyydyttävä”. [Verkkolehtiartikkeli]. CIO-lehti. [Viitattu 18.4.2013]. Saatavana: <http://www.tietoviikko.fi/cio/kokonaisarkkitehtuuri+tulee+julkishallintoon++quote+rmi+on+kieltamatta+hyydyttavaquote/a798931>
- Anttila, A. 2001. TCP/IP-tekniikka. 2. korjattu painos. Helsinki: Helsinki Media.
- Hakala, M & Vainio, M. 2005. Tietoverkon rakentaminen. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.
- Heffernan, B. 2011. Visio 2010: basic. United States of America: Axzo Press.
- Helmers, S. 2011. Microsoft Visio 2010 Step by Step. Sebastopol: O’Reilly Media.
- Honkala, T. 26.2.2011. Kytke oheislaitteet verkkoon. [Blogimerkintä]. [Viitattu 4.5.2013]. Saatavana: <http://www.tommihonkala.fi/2011/02/kytke-oheislaitteet-verkkoon/>
- Häyrinen, T. Ei päiväystä. Ethernet-väylä.[Verkkojulkaisu]. [Viitattu 6.5.2013]. Saatavana: <http://www.ele.tut.fi/teaching/ele-3350/ethernet.pdf>
- Jaakohuhta, H. 2005. Lähiverkot – Ethernet: ethernet-tekniikan soveltaminen käytännössä. 4. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Kaapeloinnin dokumentointi. 2007. [Verkkosivusto]. [Viitattu 28.3.2013]. Saatavana: [http://www.tlu.ee/~matsak/telecom/lasse/documentation\\_of\\_cabling/index.html](http://www.tlu.ee/~matsak/telecom/lasse/documentation_of_cabling/index.html)
- Kaario, K. 2002. TCP/IP-verkot. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.
- Kokonaisarkkitehtuuri. 2012.[Verkkojulkaisu]. Valtiovarainministeriö. [Viitattu 4.5.2013]. Saatavana: [http://www.vm.fi/vm/fi/04\\_julkaisut\\_ja\\_asiakirjat/03\\_muut\\_asiakirjat/Kokonaisarkkitehtuuri.pdf](http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/03_muut_asiakirjat/Kokonaisarkkitehtuuri.pdf)
- Laaksonen, A. 2003. Tietokoneen luvut. [Verkkosivu]. Ohjelmointiputka. [Viitattu 16.4.2013]. Saatavana: <http://www.ohjelmointiputka.net/oppaat/opas.php?tunnus=luvut>
- Likiverkko. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Ekurssit.net. [Viitattu 3.5.2013]. Saatavana: <http://www.ekurssit.net/kurssit/verkko/likiverkko.php>

- Microsoft. 2013. Mitä eroa on keskittimellä, kytkimellä, reitittimellä ja tukiasemalla? [Verkkosivu]. Microsoft. [Viitattu 15.4.2013]. Saatavana: <http://windows.microsoft.com/fi-fi/windows-vista/how-do-hubs-switches-routers-and-access-points-differ>
- Microsoft. 2013. Mitä Windows 7 Service Pack 1 (SP1) sisältää. [Verkkosivu]. Microsoft. [Viitattu 15.4.2013]. Saatavana: <http://windows.microsoft.com/fi-fi/windows7/whats-included-in-windows-7-service-pack-1-sp1>
- MVnet. 22.5.2008. Langaton kotiverkko. [Verkkosivu]. [Viitattu 21.5.2013]. Saatavana: [http://www.mvnet.fi/?osio=Tietokoneet&sivu=Langaton\\_kotiverkko](http://www.mvnet.fi/?osio=Tietokoneet&sivu=Langaton_kotiverkko)
- Puska, M. 2000. Lähiverkkojen tekniikka: pro training. 2. uudistettu painos. Helsinki: Satku - Kauppakaari.
- Savon koulutuskuntayhtymä. Ei päiväystä. Lähiverkko. [Verkkosivusto]. [Viitattu 26.4.2013]. Saatavana: <http://liva.sakky.fi/~vida/kurssit/tp/pia/jakso1.htm>
- Serwerownie.com. 2009. Mikä on palvelin huoneessa? [Verkkosivu]. Lacan.com.pl. [Viitattu 28.4.2013]. Saatavana: <http://www.serwerownie.com/index.php/fi/mitkae-ovat-palvelimen-huonetta/mikae-on-palvelin-huoneessa>
- Suomen internetopas. Ei päiväystä. Internet-sanasto. [Verkkosivu]. Kontaktia Media Oy. [Viitattu 10.4.2013]. Saatavana: <http://www.internetopas.com/sanasto/>
- Suoranta, L. 2008. Reititin ohjaa perille. [Verkkolehtiartikkeli]. Tietokone. [Viitattu 15.4.2013]. Saatavana: [http://www.tietokone.fi/lehti/tietokone\\_5\\_2008/reititin\\_ohjaa\\_perille\\_841](http://www.tietokone.fi/lehti/tietokone_5_2008/reititin_ohjaa_perille_841)
- Tietokoneopas. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. Opasmedia Oy. [Viitattu 23.4.2013]. Saatavana: <http://www.tietokoneopas.com/sanasto/>
- Tietotekniikan sanasto. 2012. [Verkkosivu]. Krimaka.net. [Viitattu 28.3.2013]. Saatavana: <http://www.krimaka.net/tietotekniikka/tietokone-ja-muut/tietotekniikan-sanasto.html>
- Teknologiasanasto. 2013. [Verkkosivusto]. AfterDawn Oy. [Viitattu 28.3.2013]. Saatavissa: <http://fin.afterdawn.com/sanasto/>
- Telewell. 2013. [Verkkosivu]. Telewell Oy. [Viitattu 5.5.2013]. Saatavana: <https://www.telewell.fi/fi/tuote/tuotannosta-poistuneet-tuotteet/adsl-tuotteet/TW-EA511/tw-ea511>
- Tulostin.org. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. [Viitattu 4.5.2013]. Saatavana: <http://www.tulostin.org/mika-on-tulostin>

Universiteit gent. Ei päiväystä. Body area networks. . [Verkkosivu]. ]. [Viitattu 4.5.2013]. Saatavana: <http://www.wica.intec.ugent.be/research/wireless/body-area-networks>

Yritysesittely. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. [Viitattu 18.4.2013]. Saatavana: <http://www.epshp.fi/1/yleisesittely>

Viitanen, A. Ei päiväystä. Klusterit. [Verkkosivu]. ]. [Viitattu 23.4.2013]. Saatavana: <http://www.cs.uta.fi/tarkki/luennot/parallel/ar01s05.html>

Web-opas. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. ]. [Viitattu 4.5.2013]. Saatavana: <http://www.webopas.net/lasertulostin.html>

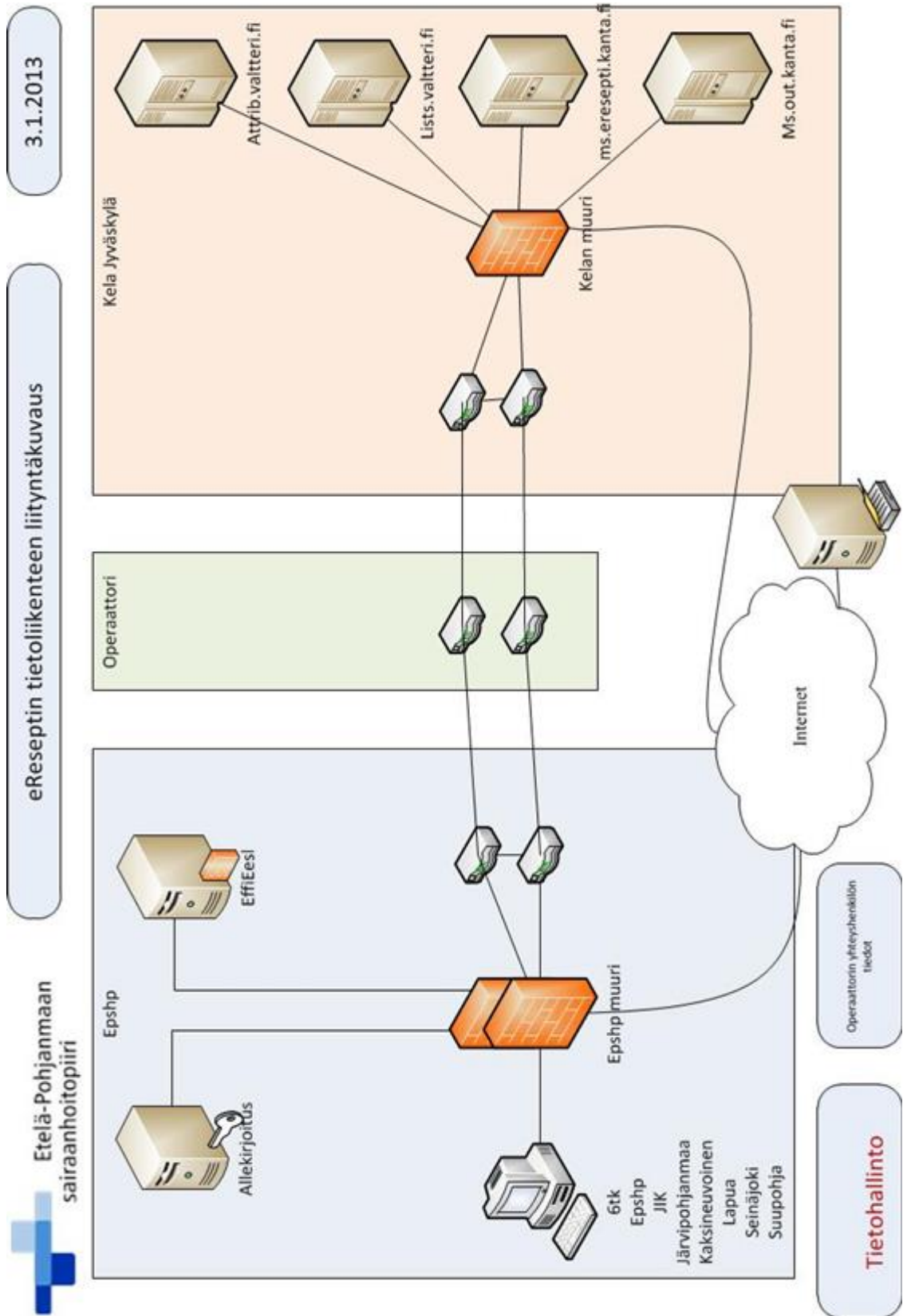
## LIITTEET

Liite 1. EReseptin tietoliikenteen liityntäkuvaus

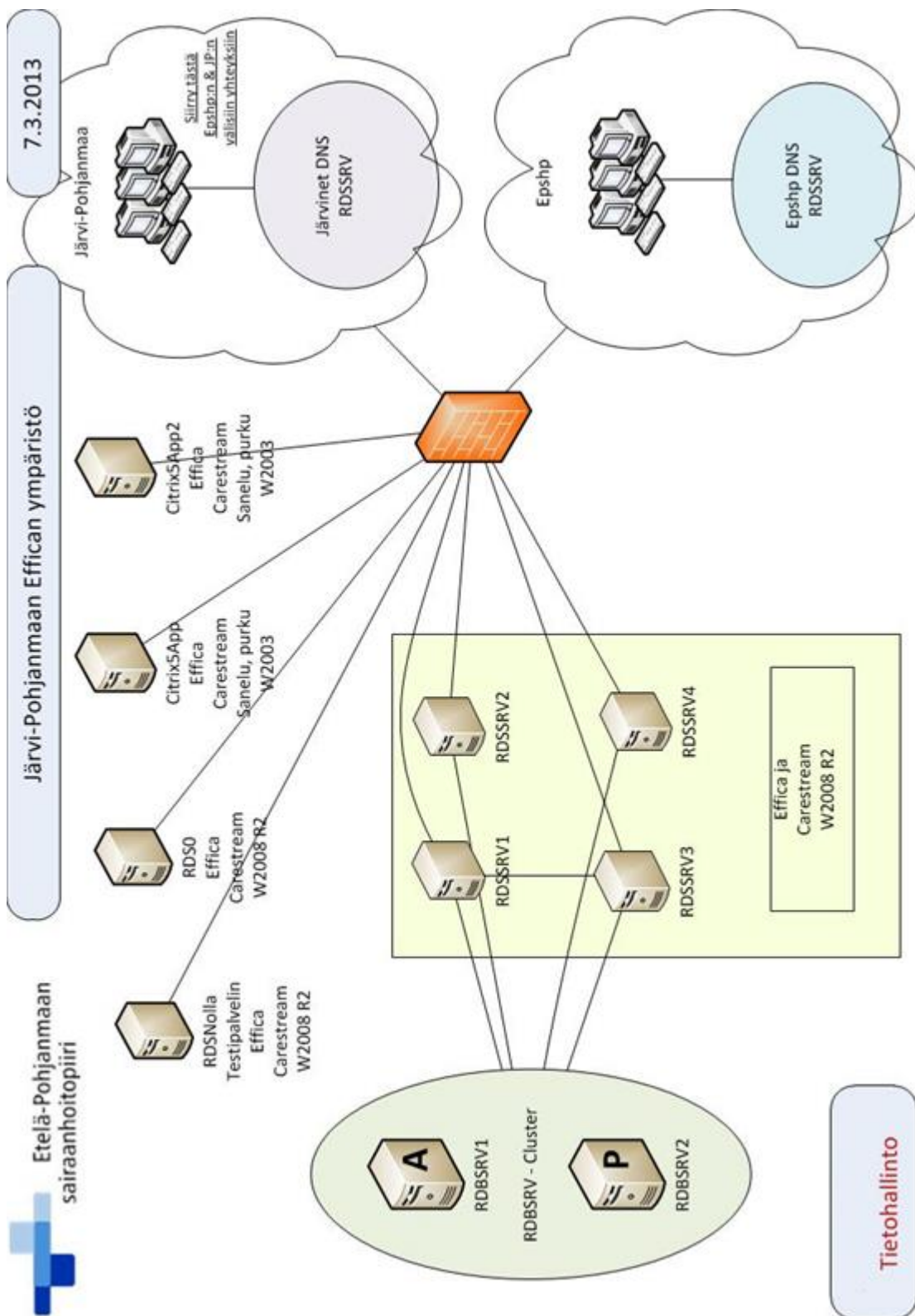
Liite 2. Järvi-Pohjanmaan Effica ympäristö

Liite 3. EPSHP:n taloushallinnon liittymät

## LIITE 1 EReseptin tietoliikenteen liityntäkuvaus



## LIITE 2 Järvi-Pohjanmaan Effica ympäristö





## LIITE 3 EPSHP:n taloushallinnon liittymät

