



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

TUTKINTOTYÖRAPORTTI

**LÄHIVERKON  
DOKUMENTOINTISTANDARDI**

**Kati Lähdeniemi**

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Huhtikuu 2006  
Työn ohjaaja: Harri Hakonen

TAMPERE 2006



---

<b>Tekijä(t)</b>	Kati Lähdeniemi	
<b>Koulutusohjelma(t)</b>	Tietojenkäsittely	
<b>Tutkintotyön nimi</b>	Lähiverkon dokumentointistandardi	
<b>Työn valmistumis- kuukausi ja -vuosi</b>	Huhtikuu 2006	
<b>Työn ohjaaja</b>	Harri Hakonen	<b>Sivumäärä:</b> 49

---

## TIIVISTELMÄ

Useille yrityksille tietoliikenneverkon vakaus on yksi tärkeimmistä toiminnan edellytyksistä. Verkon vakaan toiminnan takaamiseksi huolellisesti toteutettu ja ylläpidetty verkon dokumentointi on välttämätön. Puutteellisesti toteutettu ja ylläpidetty verkon dokumentointi voi aiheuttaa suurenkin riskin yrityksen toiminnalle hidastaen verkon tai verkosta johtuvien vikojen ilmituloa ja korjaamista. Pahimmassa tapauksessa yrityksen toiminta estyy, kunnes vika on paikallistettu ja se voidaan korjata. Lisäksi hyvin ylläpidetyllä verkon dokumentoinnilla voidaan tehostaa verkon kehitystoimenpiteitä.

Tämän tutkintotyön tarkoituksena oli poistaa työn toimeksiantajan Sisu Diesel Oy:n lähiverkon olemattoman dokumentoinnin aiheuttama riski täsmentämällä ja helpottamalla lähiverkon dokumentointia, dokumenttien ylläpitoa ja niiden käyttöä sekä dokumentoimalla Sisu Diesel Oy:n lähiverkkoa. Lisäksi tutkintotyön tarkoituksena oli helpottaa tiedonkulkua.

Tutkintotyössä luotiin yrityksen oma lähiverkon dokumentointistandardi sekä dokumentoitiin lähiverkkoa. Dokumentointistandardia suunniteltaessa kiinnitettiin huomiota dokumenttien hallintaan ja niiden ylläpitoon. Dokumenttienhallinta toteutettiin hakemistorakenteen ja tiedostonimien avulla. Dokumentointistandardi määrittelee dokumentoitavat komponentit, dokumentoitavien komponenttien minimimitiedot, dokumentoinnin ajankohdan, käytettävät nimeämiskäytännöt sekä dokumenttien ylläpitäjän.

Dokumentointistandardin tuli olla helposti ja edullisesti ylläpidettävä sekä kaikkien asianosaisten saatavilla. Toimivalla ja helposti ylläpidettävällä dokumentointistandardilla yritys halusi nostaa lähiverkonsa käytettävyyttä. Lisäksi lähiverkkoa haluttiin dokumentoida luodun dokumentointistandardin mukaisesti verkon kehitys- ja vianselvitystoimenpiteitä varten.

Tutkintotyössä kerrotaan tietoliikenneverkon hallinnasta, dokumentoinnista ja dokumenttien ylläpidosta sekä hallinnasta. Työ kertoo, mitä pitää ottaa huomioon lähiverkon dokumentointia ja dokumenttien ylläpitoa suunniteltaessa, millaisia ominaisuuksia on hyvällä verkonhallintajärjestelmällä, hyvällä dokumentointisovelluksella ja hyvällä dokumenttienhallintajärjestelmällä.

Tutkintotyön tuloksena työn toimeksiantajalla on lähiverkon dokumentointistandardi lähiverkon dokumentointia, dokumenttien ylläpitoa ja hallintaa varten. Lisäksi työn toimeksiantajan lähiverkkoa on dokumentoitu ja komponentteja identifioitu luodun dokumentointistandardin mukaisesti. Dokumentit ja dokumentointistandardi ovat asianosaisten saatavilla sekä helposti ja edullisesti ylläpidettävissä. Luotu dokumentointistandardi helpottaa lähiverkon ylläpitoa, ja sovitut nimeämiskäytännöt puolestaan helpottavat tiedonkulkua ja vähentävät väärinkäsityksiä. Lisäksi verkon dokumentoijasta ja dokumentoinnin ajankohdasta on päätetty.



---

<b>Author(s)</b>	Kati Lähdeniemi	
<b>Degree Programme(s)</b>	Business Information Systems	
<b>Title</b>	Establishing documentation procedures for a local area network	
<b>Month and year</b>	April 2006	
<b>Supervisor</b>	Harri Hakonen	<b>Pages:</b> 49

---

## ABSTRACT

For several companies stable activity of the telecommunication network is one of the most important prerequisites of the activity. Carefully executed and maintained documentation of the network is essential for stable function of the telecommunication network. An inadequate documentation of the telecommunication network can cause a large risk to the company by slowing discovery and repair of the faults. In the worst case the activity of the company hinders, until the fault has been localized and fixed. With carefully maintained documentation of the network the development measures of the network can also be boosted.

The client of this thesis was Sisu Diesel Inc. The purpose of this thesis was to eliminate the risk, which was a consequence of a non-existent documentation of the local area network. The aim was to specify and ease the client's documentation of the local area network, specify and ease the upkeep of the documents and their use and also to document a part of the client's local area network. In addition to these it was aspired to ease the flow of information.

In this thesis the documentation procedures were established for a local area network and the part of the local area network was documented. Establishing documentation procedures attention was paid to the control and the maintenance of the documents. The control of the documents is carried out with the help of the structure of the directories and with naming the files according the created rules. The documentation procedures define the components, which must be documented, the minimum specifications of the components, the time of the documentation, used naming practices and also the maintenance person of the documents.

The client wanted documentation procedures to be easily and economically maintained and also to be available to all interested parties. With functional and easily maintained documentation procedures the client wanted to raise it's availability of the local area network. The client wanted also to document the part of the local area network using created documentation procedures. With these documents the client wanted to improve development and fault clarifications of the local area network.

In this thesis it is explained the maintenance and the documentation of the local area network and the maintenance and the control of the documents. The thesis explains what must be taken attention to designing the documentation of the local area network and designing the maintenance of the documents. It also explains what are the properties of the good management system of the network, good documentation software and good management system of the documents.

As a result of this thesis the client has the documentation procedures for the local area network. Also a part of the client's local area network is documented and components are identified according to the documentation procedures. The documents are available for interested parties and are also easily and economically maintained. Created documentation procedures ease the maintenance of the local area network. The naming practices ease the flow of information and reduce misunderstandings. Also the person who is responsible for the documents and the time of documentation are determined.

# Sisällysluettelo

<b>1 Johdanto</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Tutkintotyön toimeksiantaja</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Standardi</b> .....	<b>8</b>
3.1 Telestandardointi .....	8
3.2 Tutkintotyön standardi .....	9
<b>4 Tietoliikenneverkko</b> .....	<b>10</b>
4.1 Tietoliikenneverkon merkitys yritykselle .....	10
4.2 Tietoliikenneverkon hallinta .....	11
4.3 Verkonhallintajärjestelmät.....	12
<b>6 Lähiverkon dokumentointi</b> .....	<b>14</b>
6.1 Dokumentoinnin tarkkuus ja rajaus.....	14
6.2 Hyvän dokumentoinnin tunnusmerkit .....	15
6.3 Dokumentoinnin hyödyt .....	16
6.4 Dokumentoinnin toteutus .....	16
6.5 Dokumentointisovellukset.....	17
6.5.1 Microsoft Office Visio Professional 2003.....	18
6.5.2 netViz 7.2.....	20
6.5.3 Microsoft Office .....	23
<b>7 Dokumenttien hallinta</b> .....	<b>24</b>
7.1 Dokumenttienhallintajärjestelmät.....	24
7.2 Dokumenttienhallinta hakemistorakenteen avulla .....	25
<b>8 Projektin toteutus</b> .....	<b>26</b>
8.1 Dokumentointistandardin suunnittelu .....	26
8.1.1 Komponenttien ja tietojen jaottelu .....	26
8.1.2 Neuvottelut dokumentoitavista komponenteista, tiedoista ja niiden tarkkuudesta... ..	27
8.1.3 Dokumenttien hallinnan suunnittelu .....	27
8.1.3.1 Hakemistorakenne alikansioineen ja tiedostoineen.....	28
8.1.4 Dokumenttien suunnittelu.....	32
8.1.5 Komponenttien nimeämiskäytäntöjen suunnittelu ja päättäminen .....	33
8.1.6 Dokumentoinnin vastuuhenkilöstä ja ajankohdasta päättäminen .....	34
8.2 Lähiverkon dokumentointi.....	35
8.2.1 Verkon komponenttien kartoittaminen ja identifioiminen.....	35
8.2.2 Tietojen dokumentointi .....	35
8.3 Dokumentointistandardin käyttöönotto .....	36
<b>9 Projektissa vastaan tulleet ongelmat</b> .....	<b>37</b>
<b>10 Johtopäätökset</b> .....	<b>38</b>
<b>Lähteet</b> .....	<b>40</b>
<b>Liitteet</b> .....	<b>41</b>
Liite 1: Verkonhallintajärjestelmiä toimittavia yrityksiä.....	41
Liite 2: Verkonhallintajärjestelmien ominaisuuksia ([ 8@][SolarWinds.net]) .....	42
Liite 3: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien perustietojen tiedosto .....	43
Liite 4: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien konfigurointi tietojen tiedosto.....	44
Liite 5: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien huoltotietojen tiedosto .....	45
Liite 6: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien muutostietojen tiedosto .....	46
Liite 7: hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien vastuullisten tiedosto .....	47
Liite 8: Verkonpalvelut hakemiston tiedosto .....	48
Liite 8: Jakamot hakemiston 1 hallin 1 jakamon tietojen tiedosto.....	49

# 1 Johdanto

Lähiverkon dokumentointi ja dokumentoinnin ylläpito tiedostetaan yleisesti tärkeiksi toimenpiteiksi yrityksissä, koska useille yrityksille tietoliikenneverkon vakaa toiminta on yksi tärkeimmistä toiminnan edellytyksistä. Verkon vakaan toiminnan takaamiseksi huolella toteutettu ja ylläpidetty verkon dokumentointi on välttämätön. Tämän vuoksi puutteellisesti toteutettu ja ylläpidetty verkon dokumentointi on yritykselle suuri riski. Yritykselle puutteelliset tai paikkansapitämättömät dokumentit voivat tulla hyvinkin kalliiksi lähiverkon viivaselvitys ja korjaustoimenpide aikojen pitkittyessä. Useissa yrityksissä tietoliikenneverkon vain muutamiakin minutteja kestävä epävakaa toiminta voi aiheuttaa suuriakin tappioita.

Usein kuitenkin dokumentointi ja dokumenttien ylläpito koetaan työläiksi ja liikaa aikaa vieviksi toimenpiteiksi. Joskus myös unohdetaan dokumentoida tai sitä ei edes koeta tarpeelliseksi. Lisäksi dokumenttien puute tai niiden paikkansapitämättömyys saatetaan huomata vasta silloin, kun dokumentteja tarvitaan ongelman ratkaisussa. Tämä kaikki vaikuttaa siihen, että dokumentointiin ei useinkaan varata riittävästi aikaa.

Tutkintotyön toimeksiantajalla Sisu Diesel Oy:llä lähiverkon dokumentointi ja dokumentoinnin ylläpito tiedostettiin tärkeiksi toimenpiteiksi, mutta toimenpiteille ei tuntunut löytyvän riittävästi aikaa. Lähiverkon dokumentointi oli olematon. Lähiverkon ylläpito oli muutamien tai jopa yhden ihmisen muistissa olevien tietojen varassa. Tällainen koettiin suureksi riskiksi yrityksen toiminnan kannalta.

Tutkintotyön tarkoituksena olikin eliminoida riski luomalla Sisu Diesel Oy:lle lähiverkon epävirallinen, yrityksen oma dokumentointistandardi lähiverkon dokumentointia varten ja dokumentoida työn toimeksiantajan lähiverkkoa luodun dokumentointistandardin mukaisesti. Yrityksen omalla lähiverkon dokumentointistandardilla pyrittiin luomaan kaikkien asianosaisten tiedossa oleva käytäntö lähiverkon dokumentoinnille. Luotu käytäntö helpottaisi ja täsmentäisi dokumentointia, dokumenttien ylläpitoa, tiedonkulkua ja lähiverkon ylläpitoa, jolloin tiedostettu riski saataisiin poistettua.

Luotavan standardin haluttiin määrittelevän:

- dokumentoitavat komponentit
- dokumentoitavat minim tiedot
- dokumentoinnin ajankohdan
- dokumentoijan ja dokumenttien ylläpitäjän sekä
- käytettävät nimeämiskäytännöt.

Lisäksi standardin tuli olla toimiva sekä helposti ja edullisesti ylläpidettävä. Toimivalla ja helposti ylläpidettävällä dokumentointistandardilla yritys halusi nostaa lähiverkkonsa käytettävyyttä. Standardin ei haluttu määrittelevän lähiverkon dokumentoinnin suoritustapaa, vaan se jätettiin standardin ulkopuolelle.

Dokumentointistandardin lisäksi yritys koki tarpeelliseksi dokumentoida lähiverkkoansa luodun standardin mukaan, koska huolella dokumentoitu lähiverkko on välttämätön verkon kehitys- ja vianselvitystoimenpiteitä varten.

## 2 Tutkintotyön toimeksiantaja

Työn toimeksiantajana toimi Sisu Diesel Oy, josta ilmakuva kuvas-  
sa 1. Sisu Diesel Oy valmistaa dieselmoottoreita, dieselgeneraatto-  
reita ja vaihteistokomponentteja. Sisu Dieselin liikevaihto on noin  
150 miljoonaa euroa, henkilöstöä on noin 650 ja moottoreita valmis-  
tetaan vuodessa noin 27 000 kappaletta.

SisuDiesel-moottoreita käytetään mm. teollisuus- ja maataloustrak-  
toreissa, maatalous- ja metsäkoneissa, siirtokoneissa, muissa työ-  
koneissa sekä erikoisajoneuvoissa. Käyttösovelluksia ovat myös  
dieselgeneraattorit ja merimoottorit. Suomessa valmistetuista moot-  
toreista noin 90% viedään ulkomaille joko pelkkinä moottoreina tai  
suomalaisten koneiden voimanlähteinä.

Kaikki SisuDiesel-moottorit täyttävät voimassa olevat eurooppalai-  
set ja amerikkalaiset maatalous- ja työkoneita koskevat off road -  
päästönormit. Lisäksi tuotekehityksessä on varauduttu tulevaisuu-  
den tiukentuviin päästönormeihin. Sisu Diesel Oy:lle on myönnetty  
ISO 9001-laatutodistus ja ISO 14001 ympäristötodistus. Meriaggre-  
gaattimoottoreilla on BV (Bureau Veritas), LRS (Lloyds' Register) ja  
DNV (Det Norske Veritas) myöntämä tehdasluokitus.

Sisu Diesel Oy kuuluu AGCO-konserniin. AGCO Corporation on  
maailman kolmanneksi suurin maatalouskoneiden valmistaja, kehiti-  
tää ja myyjä. Yhtiön tuotemerkkejä ovat mm. AGCO, Massey Fer-  
guson, Fendt, Valtra ja Challenger.



**Kuva 1.** Sisu Diesel Oy:n ilmakuva (Sisu Diesel PowerPoint-esitys).

## 3 Standardi

Sivistyssanakirjasta katsottuna standardi -sana tarkoittaa seuraavaa: "standardi (engl. standard < keskiajan lat. standardum 'arvonmerkki'), tavanomainen, vakiolaatuinen, normaalin; malli, tyyppi, normaalikoko tai normaalimitta, joka tavallisesti on määrätietoisen standardisoimistyön tulos" (Eskola, Kaurinkoski ja Turtia 1997: 684).

Standardilla määritellään suositus jonkin asian yhteisestä teko- tai toimintatavasta. Standardi on toistuvaan tapaukseen määritelty yhdenmukainen ratkaisu ja se on julkisesti saatavilla. Laaja-alaisin standardisoimisjärjestö on ISO (International Organization for Standardization). Virallinen standardi on kansainvälisen standardointijärjestön ISO:n tai jonkin sen jäsenjärjestön standardiksi vahvistama asiakirja. Viralliset standardit laaditaan työryhmissä ja komiteoissa, joihin voivat osallistua eri alojen edustajat. Viralliset standardit ovat kansallisia, eurooppalaisia tai kansainvälisiä. Suomessa standardisointia ohjaa ja koordinoi Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Kansallisesti vahvistettavat SFS-standardit ovat pääasiassa eurooppalaisia tai kansainvälisiä standardeja.

Standardoimalla turvataan yhteensopivuus, kasvatetaan turvallisuutta ja laatua. Sillä myös helpotetaan viestintää, suunnittelua ja kansainvälistä kauppaa. Standardointi mahdollistaa puolueettoman sertifiointin ja testaamisen sekä saa aikaan säästöjä ja yksinkertaistaa lainsäädäntöä.

### 3.1 Telestandardointi

Telestandardointia Suomessa koordinoi Viestintävirasto. Se järjestää alan lausunto- ja äänestyskierrokset standardien ja suositusten hyväksymiseksi sekä tiedottaa standardeista ja suosituksista. Viestintävirasto asettaa kansallista standardointityötä varten työryhmiä, joiden päätehtävänä on vaikuttaminen kansainväliseen standardointiin ja standardien sisältöön. Tarvittaessa työryhmät laativat myös kansallisia standardeja tai suosituksia ja osallistuvat oman alueensa määräysvalmisteluun. Viestintävirasto on Suomen Standardoimisliitto SFS ry:n toimialayhteisö. Yhteistyötä tehdään myös sähköalan standardoinnista huolehtivan SESKO ry:n ja alan sanastoja laativan Tekniikan Sanastokeskus TSK:n kanssa.



Kansainvälisiä yhteistyöjärjestöjä telealan standardoinnissa ovat kansainvälinen televiestintäliitto ITU ja Euroopan telestandardointiinstituutti ETSI. Tärkein televiestintäalan foorumi, Internet-standardieja kehittävä EITF, on esimerkki lukuisista foorumeista, jotka täydentävät standardointityötä.

### **3.2 Tutkintotyön standardi**

Tässä tutkintotyössä on kyse yrityksen omasta standardista, yleisestä käytännöstä, epävirallisesta standardista tai normista määritellä lähiverkon dokumentointi sekä määritellä, miten dokumentointia ylläpidetään.

Yrityksen oman standardin eli hyväksytyn ja dokumentoidun yleisen käytännön avulla selkeytetään ja tehostetaan toimintaa. Tämä taas helpottaa saavuttamaan lähiverkolle asetetut tavoitteet ja päämäärät .

## 4 Tietoliikenneverkko

Tietoliikenneverkko jakaa resursseja, informaatiota, laitteita ja ohjelmistoja. Pienimmillään verkko koostuu kahdesta tietokoneesta, jotka ovat kytketty toisiinsa kaapelilla siten, että ne voivat jakaa tietoa keskenään. Verkon tietokonelaitteet voidaan yhdistää toisiinsa kaapelien, radiotien tai valoyhteyden avulla.

Tietoliikenneverkot jaetaan lähiverkkoihin LAN (Local Area Network), alueverkkoihin MAN (Metropolitan Area Network) ja laajaverkkoihin WAN (Wide Area Network). Lähiverkkoon voi kuulua vain muutama työasema tai satoja työasemia. Lähiverkko rajoittuu suhteellisen pienelle alueelle esim. tehdasalueeseen. Alueverkko rajoittuu usein esim. kaupungin tai kunnan alueelle. Alueverkoista voidaan käyttää myös nimitystä RAN (Range Area Network) (Jaakohuhta Local Area Networks 2003: 2). Laajaverkko ei ole maantieteellisesti rajattu, vaan se voi yhdistää eripuolella maapalloa olevat lähiverkot toisiinsa. Hyvä esimerkki laajaverkosta on Internet.

### 4.1 Tietoliikenneverkon merkitys yritykselle

Useimmille yrityksille tietoliikenneverkko on osa jokapäiväistä toimintaan ja sen merkitys eri järjestelmissä on suuri. Tietoliikenneverkkoja käytetään, koska niistä on yrityksille taloudellista hyötyä. Microsoftin (2000: 7) mukaan tietokoneverkot lisäävät tehokkuutta ja vähentävät kustannuksia. Nämä kaksi päämäärää saavutetaan informaation tai datan, laitteiden ja ohjelmistojen jakamisella sekä tuen ja hallinnan keskittämällä.

Keskeisen tietoliikenneverkon yhteyden katkeaminen johtaa useissa yrityksissä toiminnan keskeytymiseen. Tästä taas voi aiheutua suuriakin kustannuksia. Tietoliikenneverkon katkeamisen tai epävakaaan toiminnan aiheuttamien ongelmien ja kustannuksien minimoimiseksi verkosta tulisi tehdä sen keskeisiltä osin vikasietoinen. Vikasietoisessa verkossa yhden verkon komponentin vioittuessa toiset verkon komponentit korvaavat vioittuneen komponentin verkon käyttäjien sitä huomaamatta.

## 4.2 Tietoliikenneverkon hallinta

Jotta tietoliikenneverkko palvelisi yritystä sille asetetun tavoitteen mukaisesti on tietoliikenneverkkoa hallittava mahdollisimman hyvin. Verkonhallintaa helpottaa sen osiin jakaminen. ITU-T:n (entinen CCITT) suositus X.700 jakaa verkonhallinnan vikojenhallintaan, kokoonpanon hallintaan, käytönhallintaan, suorituskyvyn hallintaan ja turvallisuuden hallintaan.

Jaakohuhta (Local Area Networks 2003: 229 – 231) jakaa verkonhallinnan 10 + 1 osaan seuraavasti:

Vikojen hallinta kattaa verkon vikojen havaitsemisen, eristämisen ja korjaamisen. Se sisältää virhelokien ylläpidon, toimenpiteiden suorittamisen vikahavaintojen perusteella, diagnostiikkatestien tekemisen vikojen seuraamiseksi, yksilöimiseksi ja korjaamiseksi.

Laskutuksen hallinta kertoo verkon ylläpitäjälle verkon resurssien käytöstä käyttäjä- ja käyttäjäryhmätasolla.

Kokoonpanon hallinta käsittelee ja yksilöi verkon fyysiset ja loogiset oliot. Se sisältää toiminnot hallittavien olioiden luontiin, alustamiseen ja poistamiseen. Se tarjoaa myös mahdollisuuden olioiden attribuuttien arvojen asettamiseen ja lukemiseen.

Suorituskyvyn hallinta kerää ja analysoi tietoa verkon suorituskyvystä. Tietokoneverkon suorituskyvyn hallinta koostuu valvonnasta ja hallinnasta. Valvonta tarkoittaa verkon liikenteen tarkkailua ja hallinta mahdollistaa suorituskyvyn tehostamisen tarjoamalla väli- neet verkon asetusten säätämiseksi.

Turvallisuuden hallinta määrittelee kenellä ja mistä on oikeus päästä käsiksi eri laitteisiin ja niistä saataviin palveluihin. Turvallisuuden hallinta verkonhallinnan osana ei siis tarkoita tietokonejärjestelmien sisäistä käyttäjien ja käyttäjäryhmien oikeuksien määrittelyä. Suurelta osin turvallisuuden hallinta on lokien keräämistä, tallennusta ja analysointia.

Dokumentointi on edellytys kaikelle hallinnalle. Ilman dokumentointia on vaikea tietää, mitä hallitaan ja minkälainen verkon fyysinen ja looginen topologia on.

Raportointi kertoo, mitä verkossa tapahtuu ja miten tapahtumat kehittyvät verkossa. Se antaa tietoa tapahtumista, laitteista ja kapasiteetin käytöstä.

Politiikan hallinnalla annetaan etuoikeutettu asema verkkokapasiteetista tärkeille sovelluksille.

Huolto tarkoittaa korjaustoimenpiteitä, jotka ovat syntyneet vian- ja kokoonpanon hallinnan tuloksena. Korjaustoimenpiteet voivat olla välittömiä tai ennakoivia.

Ylläpidon hallinta käsittää menettelyt, joiden avulla taataan verkon keskeisten komponenttien jatkuva toimintavarmuus ja käytettävyys.

Näiden lisäksi verkonhallintaan voidaan lukea myös teknologisen kehityksen hallinta, jonka tarkoituksena on ottaa huomioon verkon kasvavien vaatimusten asettamat kehitystarpeet.

Verkonhallinnalle voidaan asettaa hyvinkin erilaisia tavoitteita ja sen eri osia voidaan painottaa monin tavoin riippuen yrityksestä ja sen lähiverkosta. Tärkeää olisikin verrata tavoitteita niistä saata-vaan hyötyyn, jolloin liiketaloudellinen näkökulmakin tulisi huomioon otetuksi.

### 4.3 Verkonhallintajärjestelmät

Verkonhallinnan helpottamiseksi markkinoilla on useita kaupallisia ja ei-kaupallisia järjestelmiä. Verkonhallintajärjestelmä on joukko sovelluksia, joilla voi hallita ja valvoa verkossa olevia laitteita. Kaupallisia järjestelmiä markkinoivat ohjelmistotalot sekä laitevalmistajat. Järjestelmiä on kehitetty tietyille laitemerkeille sekä kaikille laitemerkeille sopivia. Järjestelmiä on monen tasoisia, erittäin yksinkertaisista hyvinkin pitkälle vietyihin ratkaisuihin.

Toimimattomassa tietojärjestelmässä vika voi olla sovellusten palvelin- tai työasemakohtaisissa asetuksissa tai vika voi olla työaseman ja palvelimen välillä, verkon laitteissa tai niiden asetuksissa. Verkonhallintajärjestelmiä voidaan käyttää apuna mm. selvittämään, johtuuko vika sovelluksesta vaiko verkosta.

Hyviä esimerkkejä verkon ylläpitäjän työtä helpottavista työvälineistä ovat protokolla-analysointori ja poikkeustilanteiden hälytys. Protokolla-analysointori kaappaa verkkoliikennettä ja purkaa paketteja. Tutkimalla ja selvittämällä verkkoliikennettä, se pystyy ratkomaan ongelmia kaapeloinnista sovellusten virheisiin asti. Analysointoreita on omina laitteinaan sekä tietokoneisiin asennettavina sovelluksina.

Poikkeustilanteiden hälyttämisessä järjestelmä hälyttää esim. epätavallisesta sovelluksen vasteajasta, joka kertoo verkon ylläpitäjälle mahdollisesta ongelmasta. Tällöin verkon ylläpitäjä voi reagoida viiveeseen ennen kuin se aiheuttaa suurempia ongelmia.

Työvälineiden valintakriteereihin vaikuttavat itse yritys, sen tietoliikenneverkon rakenne sekä työvälineiden käyttäjät. Usein järjestelmän halutaan valvovan verkon suorituskykyä, esiintyviä vikoja ja verkon käyttöä. Työvälineitä valittaessa huomiota kannattaa kiinnittää ainakin seuraaviin ominaisuuksiin:

- graafiset esitykset
- raportointi mahdollisuudet
- käytettävyys
- dokumentointi ja opastus
- suodatukset
- hälytykset
- tuetut protokollat
- laajennettavuus ja lisäominaisuudet.

Liitteessä 1 on koottuna kaupallisten verkonhallintajärjestelmiä toimittavien yritysten verkkosivujen Internet -osoitteita. Sivuilta voi tarkastella erilaisia järjestelmäratkaisuja ja hinnoittelu politiikkaa. Tässä tutkintotyössä järjestelmien esittely on niiden monimuotoisuuden vuoksi jätetty pois. Järjestelmistä voi koota erilaisia ratkaisuja yrityksen lähtökohdista riippuen. Tämä monimuotoisuus vaikuttaa myös järjestelmän hintaan, joten hintatietojakaan ei tästä syystä ole esitetty.

Esimerkkinä erilaisista verkonhallintajärjestelmän ominaisuuksista toimii SolarWinds.netin taulukko liitteessä 2. SolarWinds.netin taulukko on valittu esimerkiksi sen havainnollisuuden vuoksi. Taulukko vertailee SolarWinds.netin yhden verkonhallintajärjestelmän eri versioiden ominaisuuksia.

Vaikkakin verkonhallintajärjestelmiä markkinoivat yritykset lupaavat järjestelmiensä ratkovan verkon ongelmat melkein kuin itsestään, tärkeintä on kuitenkin verkkoasiantuntijan ammattitaito. Kalleinkaan verkonhallintajärjestelmä ei pysty verkon ongelmia osaamattomissa käsissä ratkomaan. Kunnolliset työvälineet ammattitaitoisissa käsissä helpottavat ja nopeuttavat ongelmien ratkaisemista.

## 6 Lähiverkon dokumentointi

Dokumentointi on sähköisten ja fyysisten asiakirjojen luontia. Dokumentteja ovat perinteisten paperidokumenttien lisäksi esim. sähköpostiviestit, www-sivut, laskentataulukot, tekstinkäsittelyohjelmalla tehdyt muistiot jne. Dokumentiksi ei kuitenkaan lueta yksittäistä tietokoneen kiintolevyllä tallennettua tiedostoa, josta ei tiedetä, mitä se koskee (Anttila 2001: 2). Yleensä dokumentoinnilla pyritään viestittämään tehokkaasti, sekä parantamaan tietojen luotettavuutta.

### 6.1 Dokumentoinnin tarkkuus ja rajaus

Tietoliikenneverkon dokumentoinnista vastaavan on päätettävä, millä tasolla dokumentointi toteutetaan. Liian tarkkaa dokumentaatiota ei yleensä pystytä ylläpitämään riittävällä tasolla ja lisäksi on huolehdittava, että dokumentoinnin ylläpitoon ei saa kulua liiaksi aikaa. Hyvä sääntö on, että dokumenttien tulee tuottaa enemmän kuin kuluttaa. Tärkeää olisi dokumentoida liiketoiminnan kannalta kriittiset komponentit tasolla, jonka perusteella kulloinkin tarvittaviin jatkotoimenpiteisiin pystytään ryhtymään riittävän nopeasti. Tietojen riittävyys on yrityskohtaista, se riippuu järjestelmän koosta ja rakenteesta, sekä vian oletetusta haitasta. Yleensä dokumentointi toteutetaan sekä fyysisellä, että loogisella kuvauksella.

Jaakohuhdan (Tietojärjestelmien luotettavuus 2003: 114 - 115) mukaan verkosta kannattaa dokumentoida:

- kaapelointi (mittauspöytäkirjat)
- johtotiet
- jakamot
- kytkimet, reitittimet, palomuurit (aktiivilaitteet)
- verkkolaitteiden konfiguraatiot
- WLAN-tukiasemat
- palvelimet
- varusohjelmistot
- sovellukset
- UPS-järjestelmät
- varmistusmenetelmät
- käytetyt työvälineohjelmat
- työasemat, tulostimet yms. (päätelaitteet)
- liitännät.

Edellisellä sivulla oleviin Jaakohuhta lisää vielä:

- laitteen MAC-osoitteen
- laitteen IP-osoitteen
- verkkolaitteiden käyttöjärjestelmäversiot
- sovellusohjelmien versiot
- laitteen mahdolliset DNS-, NetBIOS- ja Novell-nimet
- laitetyyppi, merkki ja mahdolliset versiot
- muut tiedot, joita tarvitaan suunnittelua tai laiteinventointia varten.

Dokumentoida kannattaa myös komponenttien maahantuojat ja toimittajat sekä varaosien ja palveluiden saatavuus.

## 6.2 Hyvän dokumentoinnin tunnusmerkit

Hyvän dokumentoinnin tunnusmerkit vaihtelevat hiukan, riippuen siitä, millainen tavoite dokumentille on asetettu. Yleisesti hyvän dokumentoinnin oletetaan Jaakohuhdan (Tietojärjestelmien luotettavuus 2003: 117) mukaan olevan:

- helposti (edullisesti) ylläpidettävä
- havainnollinen ja helposti tulkittava
- dokumentointiraja tunnettu
- syvyytaso (tarkkuus)
- hallintaraja
- asianomaisten helposti saatavissa
- viittaukset muihin dokumentteihin
- taloudellinen
- organisaation sisällä yhdenmukainen
- mahdollista käyttää organisaation valmiiksi luomia osia dokumentointiin, joita ovat esimerkiksi sähköisessä muodossa olevat pohjapiirustukset, johtotiet jne.
- käytetyt symbolit mahdollisimman pitkälle standardien mukaisia
- ei ole ristiriidassa organisaation muun dokumentoinnin kanssa.

### 6.3 Dokumentoinnin hyödyt

Tarkoituksenmukaisesti dokumentoitu lähiverkko pystyy palvelemaan yritystä sen verkolle asetetun tavoitteen mukaisesti. Verkon hallinta, sen ylläpito ja tulevaisuuden tietoteknisten ratkaisujen suunnittelu helpottuu. Tehokas vika-analysointi edellyttää verkon ylläpitäjältä riittäviä tietoja verkon rakenteesta ja sen toiminnasta.

Dokumentointi vähentää henkilöistä johtuvia riskejä. Tietojen ollessa dokumentoituna asianmukaisesti, ne ovat asianomaisille saatavilla tietoja tarvittaessa. Jos tiedot ovat vain jonkun tai joidenkin henkilöiden muistin varassa, tiedot eivät ole aina saatavilla ja tietojen oikeellisuus saattaa kärsiä. Tiedot voidaan tahattomasti tai jopa tahallisesti muistaa väärin.

Erilaisten palveluiden osto ja kilpailuttaminen helpottuvat. Tarjousten vertaileminen on huomattavasti helpompaa, kun palveluntarjoajille on esitetty täsmälliset tarjouspyynnöt.

Dokumentointi helpottaa myös tietoturvan ylläpitoa. Tietoturvariskien hallinta helpottuu, kun tiedetään, mitä seurataan. Uudet tietoturvariskit on helpompi havaita ja mahdollisiin uhkiin pystytään varautumaan ennakolta halutulla tavalla.

### 6.4 Dokumentoinnin toteutus

Kun on päätetty, mitä dokumentoidaan ja millä tarkkuudella, voidaan aloittaa tietoliikenneverkon dokumentointi. Dokumentointi voidaan toteuttaa käsin ja verkkoanalysaattoreiden sekä sovellusohjelmien avulla. Passiivisten verkkolaitteiden dokumentointi on kuitenkin toteutettava käsin, koska niistä tietoa ei muutoin saada. Passiivisia verkkolaitteita ovat muuntimet, toistimet ja kaapelit. Useimmiten dokumentointi tehdään sähköiseen muotoon.

Aluksi kannattaa selvittää, mitä tietoa verkosta on jo olemassa, onko se ajantasaista ja paikkansapitävää. Ajantasaiset ja paikkansapitävät verkosta jo olemassa olevat dokumentit auttavat dokumentoimaan dokumentoimattomia komponentteja ja selvittämään verkon topologioiden aukkokohtia. Myöskään kahdenkertaiseen dokumentointityöhön ei kannata aikaa käyttää.



Dokumentointityöhön ryhdyttäessä ja sitä toteutettaessa on otettava huomioon yrityksen mahdolliset käytänteet. Erilaiset yrityksen käytänteet kannattaa selvittää etukäteen mahdollisimman tarkkaan. Jos yrityksessä on käytössä nimeämiskäytäntöjä, niitä kannattaa noudattaa mahdollisten sekaannuksien välttämiseksi. Koko yrityksessä yleensäkin olisi hyvä käyttää samoja nimeämiskäytäntöjä. Muita mahdollisia käytänteitä ovat dokumentointikäytänteet ja toimintakäytänteet. Erilaisten symbolien käyttö yrityksessä kannattaa myös huomioida, sillä jo tutut symbolit on helpompi omaksua ja hyväksyä.

Ennen dokumentointia kannattaa kartoittaa yrityksessä jo olevat dokumentointi sovellukset ja selvittää, voiko niitä käyttää verkon dokumentointiin. Usein on kustannustehokkaampaa käyttää jo olemassa olevia resursseja, kuin hankkia uusia.

Dokumentointiin on varattava riittävästi aikaa, jotta dokumentteihin ei tule virheitä. On myös muistettava pitää dokumentteja yllä muutoksien jälkeen. Dokumentteille onkin hyvä sopia vastuuhenkilö, joka huolehtii dokumenttien ajantasaisuudesta sekä niiden saatavuudesta.

## 6.5 Dokumentointisovellukset

Tietoliikenneverkon dokumentointiin on olemassa varsinaisesti verkondokumentointiin suunniteltuja ohjelmia esim. NetViz ja MS Visio, jolla on oma osansa verkon dokumentointia varten. Tällaisissa ohjelmissa on verkon dokumentointia ja sen ylläpitoa helpottavia ominaisuuksia.

Verkon dokumentointiohjelmille voidaan Jaakohuhdan (Tietojärjestelmien luotettavuus 2003: 118) mukaan asettaa seuraavia vaatimuksia:

- helppokäyttöinen
- nopeatoiminen
- mahdollisuus luoda omia symboleja
- mahdollisuus kuvata verkko fyysisesti ja loogisesti
- tietokantamahdollisuus laitetietojen rekisteröimiseksi
- dokumentoinnin tuottaminen paperille ja verkkoon
- monimutkaisissa rakenteissa kolmiulotteisuus
- symbolikirjastojen yhteiskäyttö yhteisestä tietokannasta verkon kautta.

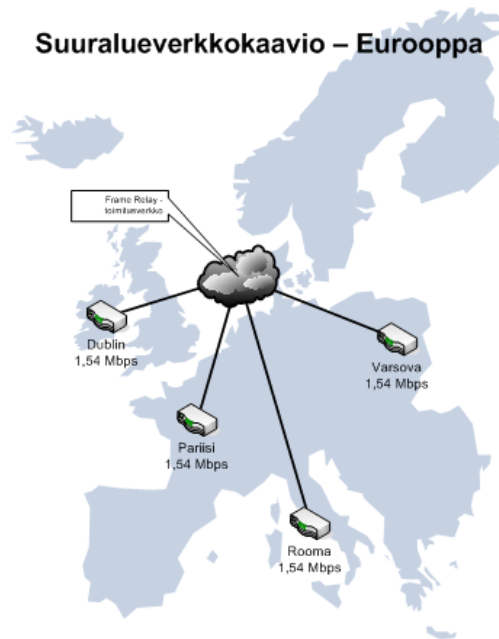
Seuraavassa esitellään lyhyesti Microsoft Office Visio Professional 2003 tietoliikenneverkon dokumentoinnin näkökulmasta. Esille on otettu tietoliikenneverkon dokumentointia helpottavia ominaisuuksia, mutta muut ominaisuudet on jätetty huomiotta. Esittelystä on jätetty pois myös kaupalliset ja ei-kaupalliset lisäominaisuudet, joita on tarjolla lukuisia. Joitakin NetWizin ominaisuuksiakin on käyty läpi ja MS Office mainitaan, koska Officeilla dokumentoidun verkon ylläpito on huomattavasti tehokkaampaan, kuin dokumentoimattoman verkon.

### 6.5.1 Microsoft Office Visio Professional 2003

Visiossa voidaan luoda erilaisia kaaviota valmiista verkon komponenteista vedä ja pudota menetelmällä. Ethernetin lähiverkko-kaaviosta ja Euroopan suuralueverkkokaaviosta on esimerkit kuvassa 2 alla ja kuvassa 3 seuraavalla sivulla. Visiossa kuviot on jaettu kategorioihin ja niihin voi liittää tietoa komponentista esim. laitteen mallin ja verkko-osoitteen. Kuvioiden tietoja voidaan hakea myös tietokannoista, johon tietokentät ovat linkitetty. Visiossa on valmiina myös erilaisia verkon topologioita, jotka helpottavat kaavioiden tekemistä.



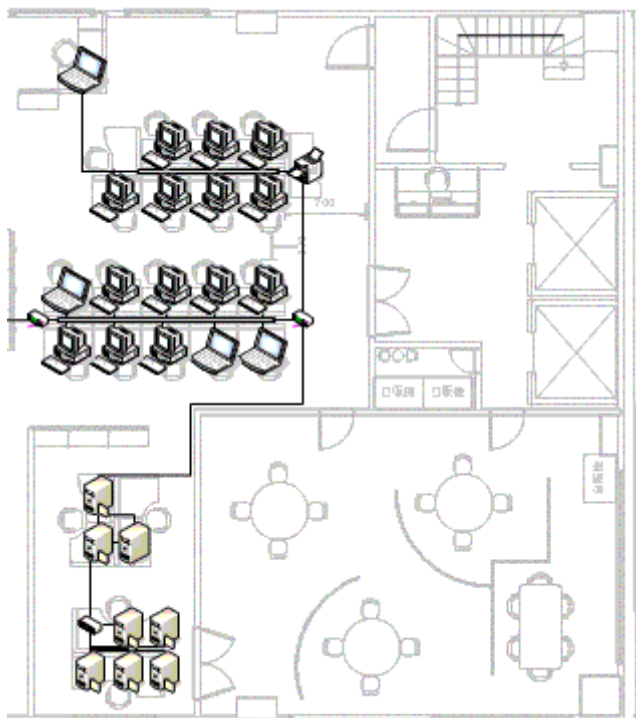
**Kuva 2.** Esimerkki Ethernetin lähiverkkokaaviosta ([1@][Microsoft]).



**Kuva 3.** Esimerkki Euroopan suuralueverkkokaaviosta ([2@][Microsoft]).

Visio luo automaattisesti kaavioon kerroksia, joilla pystytään organisoimaan komponentteja. Kerroksien avulla voidaan esimerkiksi jaotella laitteet eri kerroksiin valmistajan mukaan. Jaottelun avulla voi helposti katsoa esim. kaikki Ciscon tuotteet. Työskentelyä kuvioiden kanssa helpottaa niiden automaattinen numerointi. Numerointia voidaan käyttää joko kaikissa kuvioissa tai vain tietyissä kuvioissa. Visiossa voidaan tulostaa erilaisia raportteja verkon laitteista esim. Exceliin tai HTML- muotoon.

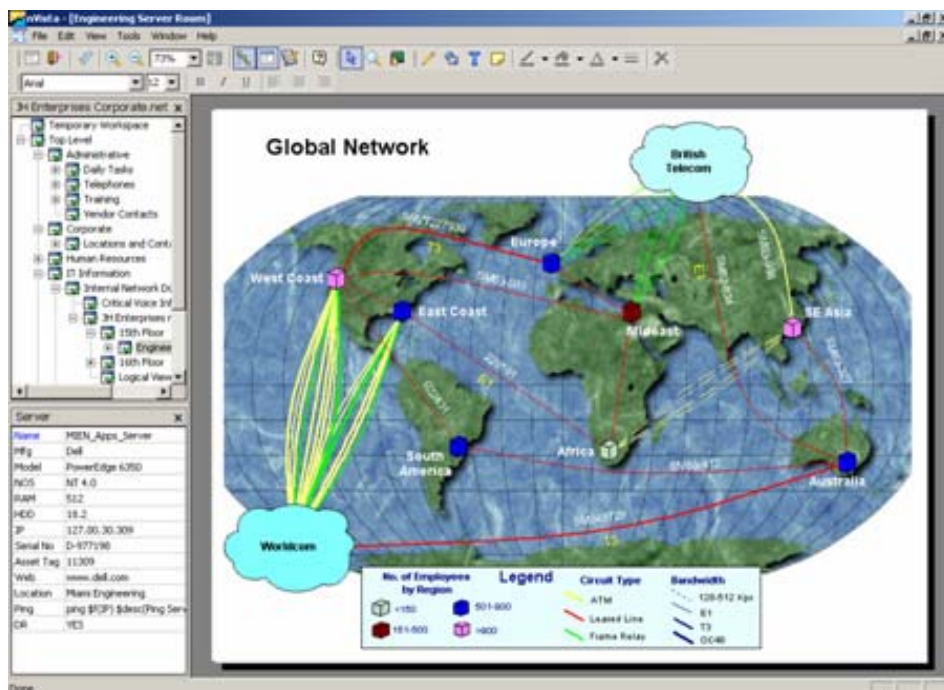
Visiossa voidaan luoda pohjapiirros esimerkiksi toimistosta ja sijoittaa siihen työasemat, kannettavat ja palvelimet kuten kuvassa 4 seuraavalla sivulla. Vision kaavioita ja kuviota voidaan näyttää toisissa sovelluksissa monella tapaa ja toisten sovellusten tietoja voidaan näyttää Visiossa. Erittäin hyödyllinen ominaisuus on CAD-piirustusten tuominen Visioon katseltavaksi tai muokattavaksi erilaisten kaavioiden pohjiksi.



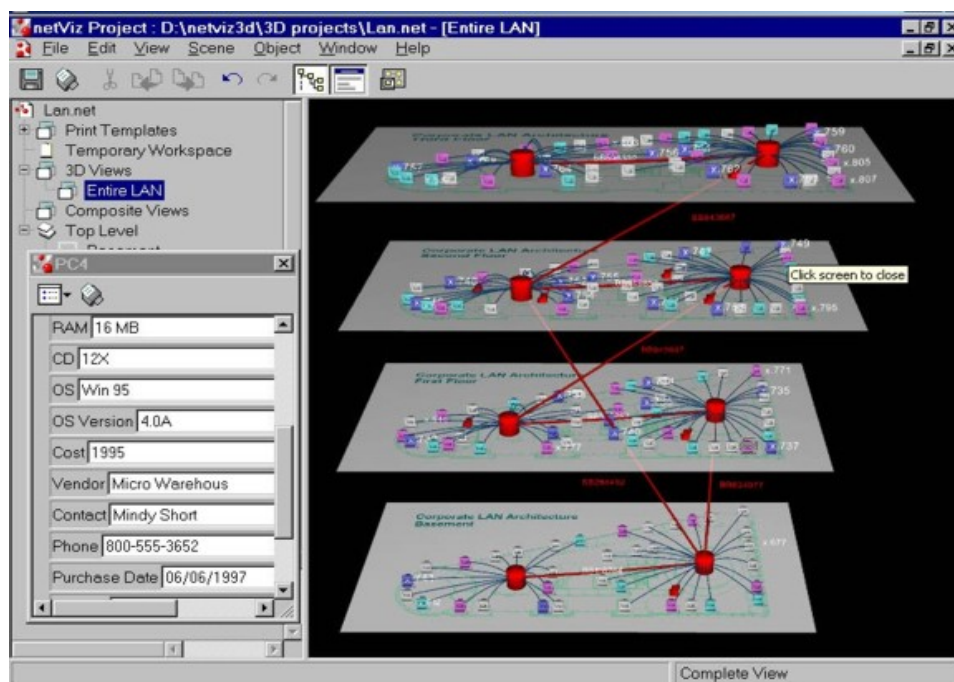
**Kuva 4.** Esimerkki Visiolla tehdystä pohjapiirroksesta ([3@][knowledge-c]).

### 6.5.2 netViz 7.2

netViz on kuvausohjelma, joka esittää eri tietokannoissa olevan datan graafisessa muodossa. Sen avulla voidaan laatia fyysisiä ja loogisia kuvauksia verkkoympäristöistä. Ohjelman avulla voidaan kuvata haluttuja tietoja hierarkisesti eri tasoilla. Esim. organisaation tietoverkkoa voidaan ensin katsoa maailman laajuisesti kuten kuvassa 5 seuraavalla sivulla. Maailmanlaajuisesta kuvauksesta voidaan asteittain edetä alaspäin jokaisen toimipisteen tarkkaan LAN-lähiverkon kuvaukseen ja sieltä edelleen hierarkisesti alaspäin kytkinportteihin. Data voidaan esittää myös 3D-muodossa kuten kuvassa 6 seuraavalla sivulla.



Kuva 5. Esimerkki maailmanlaajuisesta verkon kuvauksesta([5@] [Confuto Systems]).

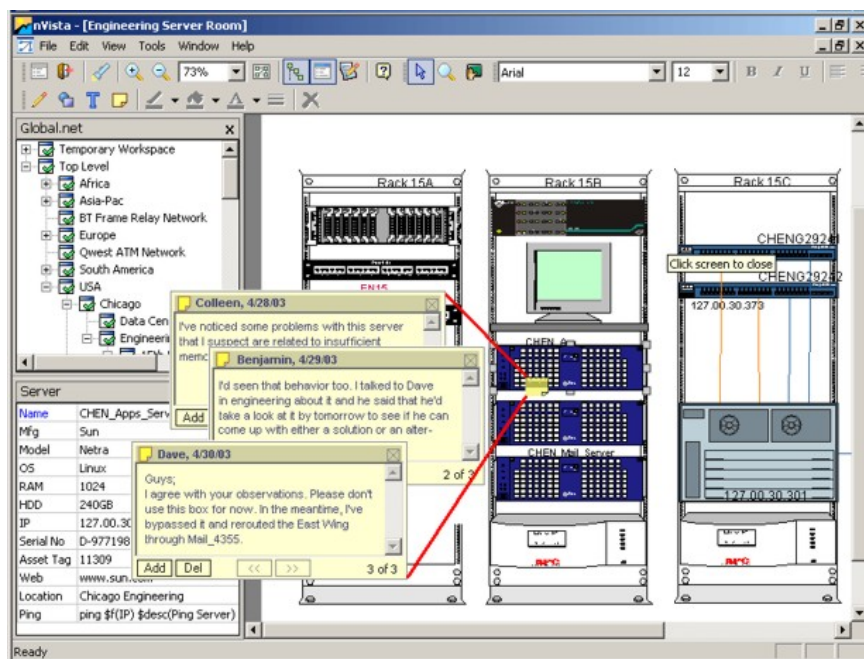


Kuva 6. Esimerkki 3D-muodossa esitetyistä verkon kuvauksesta([6@] [Isoftland]).

netViz sovelluksessa on grafiikkakirjasto, jonka hakemistopuun ja vetovalikon avulla halutut symbolit voidaan valita. Objektiin esim. työasemaan voidaan linkittää tietoa eri paikoista esim. Accessin ja Oraclen tietokannoista sekä Excelin taulukoista. netVizin kuvauksia voidaan viedä muihin sovelluksiin esim. PowerPointiin esitelmää varten. Hakutoiminnot netVizissä ovat monipuoliset.

Grafiikkaa voidaan muotoilla väreillä ja viivojen paksuuksia vaihtelemalla objektin ominaisuuksien mukaan, jolloin esim. työasemasta näkee heti valmistajan, paljonko siinä on muistia ja minkä kokoinen kiintolevy siinä on.

Kuvauksiin voi lisätä tekstiä ja piirtää piirtotyökalulla kuvioita. Kuvauksiin voi tehdä myös muistiinpanoja ja myöhemmin voi tarkastella koko muistiinpanoketjua, josta esimerkki kuvassa 7 alla.



**Kuva 7.** Esimerkki kuvaukseen tehdyistä muistiinpanoista ([7@] [Isoftland]).

Yksi tärkeä Netvizin toiminto on hälytystoiminto, joka hälyttää jos jokin verkon laitteista on alhaalla. Tällöin Netviz pitää olla linkitettyinä esim. verkonvalvontaohjelmistoon.

### 6.5.3 Microsoft Office

Pienehköissä, yksinkertaisissa ja vakaissa tietoliikenneverkoissa dokumentit voidaan luoda esim. MS Officeilla. MS Office on monissa yrityksissä jo käytössä, mikä vähentää käytönopettelua perusominaisuuksien osalta. Lisäksi MS Officen tiedostomuodot ovat yleisiä, joka helpottaa niiden avaamista työasemilla. Kaikki tämä säästää koulutus- ja käyttöönottokustannuksia verrattaessa uuteen hankittavaan sovellukseen.

## 7 Dokumenttien hallinta

Dokumenteista saatavan hyödyn maksimoimiseksi dokumentteja pitää hallita. Dokumenttien tulee löytyä helposti ja niiden on oltava ajantasaisia. Hyvä dokumenttienhallinta parantaa tiedonkulkua, tehostaa ajankäyttöä ja helpottaa dokumenttien ylläpitoa. Tehokkaiseen dokumenttienhallintaan on kehitetty dokumenttienhallintajärjestelmiä. Markkinoilla on erityisesti tietyille dokumenteille kehitettyjä ja yleiskäyttöisiä hallintajärjestelmiä.

### 7.1 Dokumenttienhallintajärjestelmät

Dokumenttienhallintajärjestelmät pohjautuvat siihen, että tieto luokitellaan määriteltyjen kriteerien mukaan dokumentin luomisvaiheessa. Tämän jälkeen tieto kansioidaan siten, että sitä voidaan hakea erilaisin perustein. Dokumenttienhallintajärjestelmien avulla organisaation digitaalista tietoa pidetään järjestyksessä ja niiden avulla tiedon hakeminen ja jakelu helpottuvat. Myös tiedon laatu paranee, koska esimerkiksi vanhat dokumentit siirretään pois jatkuvasta käytöstä kuoleentumisaikojen perusteella.

Dokumenttienhallintaohjelmistojen perusominaisuuksia Anttilan (2001: 20) mukaan ovat:

- käyttöliittymänä Internet-selain
- dokumenttien ominaisuustietojen ylläpito tietokannassa
- dokumenttien luokittelu ja haku kansiorakenteen avulla
- haku ominaisuustietojen ja mahdollisesti myös dokumentin sisällön perusteella
- dokumentteihin liittyvien oikeuksien hallinta
- dokumenttien sisään/uloskuittaus
- versionhallinta.

Alla on esimerkkejä Suomessa tarjolla olevista dokumenttienhallintajärjestelmistä.

- Hummingbird DM [www.affecto.fi](http://www.affecto.fi)
- Lotus Domino.doc [www.ibm.fi](http://www.ibm.fi)
- Microsoft Sharepoint Portal Server [www.microsoft.fi](http://www.microsoft.fi)



## 7.2 Dokumenttienhallinta hakemistorakenteen avulla

Anttilan (2001: 4) mukaan pelkkä tietokoneen hakemistorakenne ei riitä tehokkaaseen dokumenttien hallintaan. Mielestäni yrityksen tietoliikenneverkon dokumentointiin se monissa tapauksissa on kuitenkin riittävä, vaikkakaan ei yhtä hyvä kuin varsinainen dokumenttienhallintajärjestelmä.

Usein tietoliikenneverkon dokumentteja käyttävät ja ylläpitävät vain harvat käyttäjät, mikä osaltaan helpottaa dokumenttien hallintaa. Verkkopalvelimella tapahtuva tiedostolukitus estää dokumentin yhtäaikaisen avaamisen ja muokkaamisen. Hyvin suunniteltu hakemistorakenne ja tiedostojen nimeämiskäytäntö auttavat löytämään oikeat dokumentit helposti ja nopeasti. Myös tiedostojen ominaisuuksia voidaan käyttää helpottamaan dokumenttien hallintaa. Käyttöoikeudet kansioihin voidaan määritellä kansio- tai tiedostokohtaisesti.

Tiedostonimissä kannattaa käyttää yhtenevää nimeämiskäytäntöä käytön helpottamiseksi. Todella pitkiä tiedostonimiä kannattaa välttää, sillä hakemistopuussa tiedostoja siirrettäessä syvemmälle, nimen maksimipituus saattaa ylittyä. Lisäksi tiedostonimet voivat lyhentyä esim. lähetettäessä dokumentti sähköpostilla. Tämän vuoksi olisikin tärkeää sijoittaa nimen tärkein osa tiedostonimen alkuun. Dokumentin versionumero voidaan sijoittaa tiedostonimeen, mutta tällöin on tärkeää luoda omat hakemistot vanhoille ja jo voimassa oleville dokumenteille.

## 8 Projektin toteutus

Projekti koostui kolmesta vaiheesta. Ensimmäiseen vaiheeseen kuului dokumentointistandardin suunnittelu, toiseen vaiheeseen lähiverkon dokumentointia ja kolmanteen vaiheeseen dokumentointistandardin käyttöönotto. Seuraavassa käydään läpi projektin vaiheet ja esitellään dokumentointistandardia.

### 8.1 Dokumentointistandardin suunnittelu

Dokumentointistandardin suunnittelun voi jakaa komponenttien ja tietojen jaotteluun, neuvotteluihin dokumentoitavista komponenteista, tiedoista ja niiden tarkkuuksista, dokumenttien hallinnan suunnitteluun, dokumenttien suunnitteluun, nimeämiskäytäntöjen suunnitteluun ja niistä päättämiseen sekä dokumentoinnin vastuuhenkilön ja ajankohdan päättämiseen.

#### 8.1.1 Komponenttien ja tietojen jaottelu

Lähiverkon dokumentointistandardin suunnittelun aloitin pohtimalla lähiverkkoon kuuluvien komponenttien ominaisuuksia. Pohdin, miten dokumentoitavat tiedot voisi jakaa helposti hallittaviin kokonaisuuksiin. Standardin suunnittelun helpottamiseksi jaoin komponenttien tiedot perustietoihin, asetuksiin, muutoksiin, huoltoihin ja vastuullisiin. Myös itse komponentit jaoin ei-hallittaviin aktiivilaitteisiin, hallittaviin aktiivilaitteisiin, jakamoihin, johdollisiin siirtoteihin, johdotomiin siirtoteihin, topologioihin ja verkon palveluihin.

Työn toimeksiantajan kanssa käytävien keskustelujen avuksi tein jaottelusta esimerkin. Esimerkin toteutin Excelillä ja Wordilla ja siinä olivat esimerkit jokaisesta ryhmästä kerättävine tietoineen. Esimerkkejä tehdessä pohdin, mitä tietoja komponenteista pitää sekä kannattaa kerätä ja pohdin myös kerättävien tietojen tarkkuutta. Siinä liiallisella tietojen keräämisellä hankaloitetaan dokumenttien ylläpitoa, jolloin dokumentoinnilta katoaa sen tarkoitus. Lisäksi usein muuttuvia tai helposti selville saatavia tietoja on turha dokumentoida.

Esimerkkiä suunnitellessa otin dokumentoinnin ylläpidon huomioon myös siten, että saman tiedon dokumentoimista monessa paikkaa vältettäisiin. Saman tiedon esittäminen monessa eri paikassa johtaisi siihen, että tiedon muuttuessa se voisi jäädä vahingossa päivittämättä johonkin paikkaan. Tämä taas johtaisi tietojen ristiriitaisuuteen, mikä voi olla hyvinkin kohtalokasta verkon ylläpidon kannalta. Pohdinnan tuloksena syntyi esimerkki jaottelusta, joka toimii samalla myös ehdotuksena dokumentoitaville komponenteille, tiedoille ja niiden tarkkuuksille.

### 8.1.2 Neuvottelut dokumentoitavista komponenteista, tiedoista ja niiden tarkkuudesta

Dokumentoitavista komponenteista, dokumentoitavien komponenttien tiedoista ja niiden tarkkuudesta käytiin neuvotteluja tekemieni esimerkkien pohjalta. Luonnollisesti dokumentoitavien komponenttien määrä, tietojen laajuus ja tarkkuus voivat muuttua lähiverkon kehittymisen myötä. Lisäksi standardi ei estä lisädokumentointia, vaan se määrittelee ainoastaan, mitä lähiverkosta on vähintään dokumentoitava.

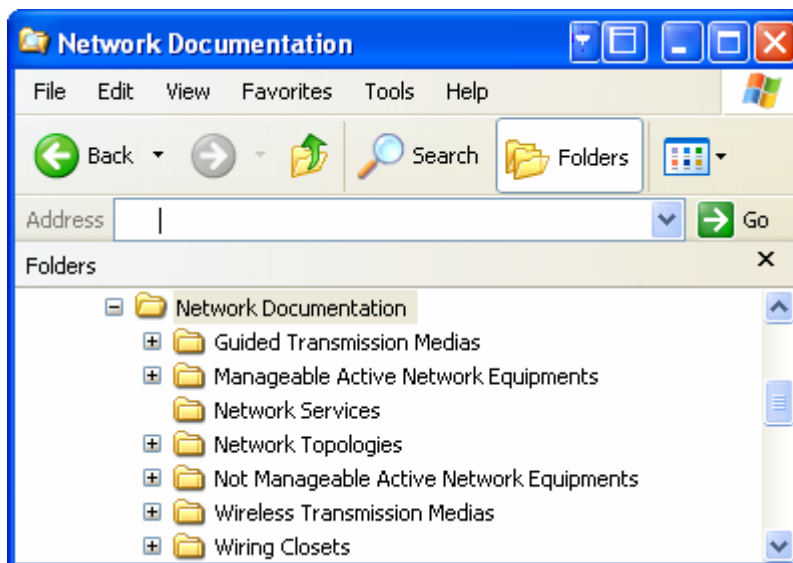
Käydyissä neuvotteluissa määriteltiin kyseisen hetken dokumentoinnin minimitaso. Neuvottelujen tuloksena dokumentoitaviin komponentteihin päätettiin lukea verkon ydinlaitteet (ei palvelimia), verkon reunalaitteet ja verkon palvelut. Verkon päätelaitteet jätettiin dokumentointistandardin piiristä pois, koska ne olivat jo suurimmilta osin dokumentoituna tähän tarkoitukseen soveltuvalla sovelluksella.

Kun dokumentoitavat komponentit oli päätetty oli dokumentoitavien tietojen ja niiden tarkkuuden määrittelemisen aika. Dokumentoitavista tiedoista ja niiden tarkkuudesta käytiin muutamia neuvotteluja ja neuvottelujen tuloksena päätettiin tiedot ja niiden tarkkuudet pääpiirteissään. Liitteissä 2 - 8 on esimerkkejä dokumentoitavista tiedoista.

### 8.1.3 Dokumenttien hallinnan suunnittelu

Jotta dokumentointistandardista ja dokumentoiduista tiedoista saataisiin mahdollisimman suuri hyöty on dokumentteja voitava käyttää tehokkaasti. Niiden on löydyttävä nopeasti ja dokumenttien on oltava helposti ylläpidettäviä. Tästä johtuen kiinnitin huomiota myöskin dokumenttien hallintaan. Dokumenttien hallinnan suunnittelin siten, että se voidaan toteuttaa Windows -ympäristössä hakemistorakenteen ja tiedostojen nimeämisen avulla. Dokumentit tallennetaan verkkoon, jolloin ne ovat kaikkien asianosaisten käytettävissä. Asiattomien pääsy dokumentteihin estetään käyttöoikeuksien avulla, jotka määritellään käyttäjäryhmittäin. Dokumenttien yhtäaikaisen muokkaamisen estää dokumenttien ylläpitäjän määrittelemisen. Ainoastaan yhdellä henkilöllä on oikeus ja velvollisuus ylläpitää dokumentteja ja muilla vain oikeus ja velvollisuus lukea.

Hakemistorakenteesta pyrin tekemään sellaisen, että sitä on helppo laajentaa ja muokata tulevaisuuden tarpeiden mukaisesti. Siihen voi lisätä komponentteja ja esim. rakennuksia muun rakenteen siitä kärsimättä. Hakemistorakenteen runkona käytin tekemääni komponenttien ja tietojen jaottelua. Kuvassa 8 on esimerkki hakemistorakenteen pääjaottelusta, joka on jaettu johdolliset siirtotiet, hallittavat aktiivilaitteet, verkon palvelut, verkon topologiat, ei-hallittavat aktiivilaitteet, johdottomat siirtotiet ja jakamot hakemistoihin.

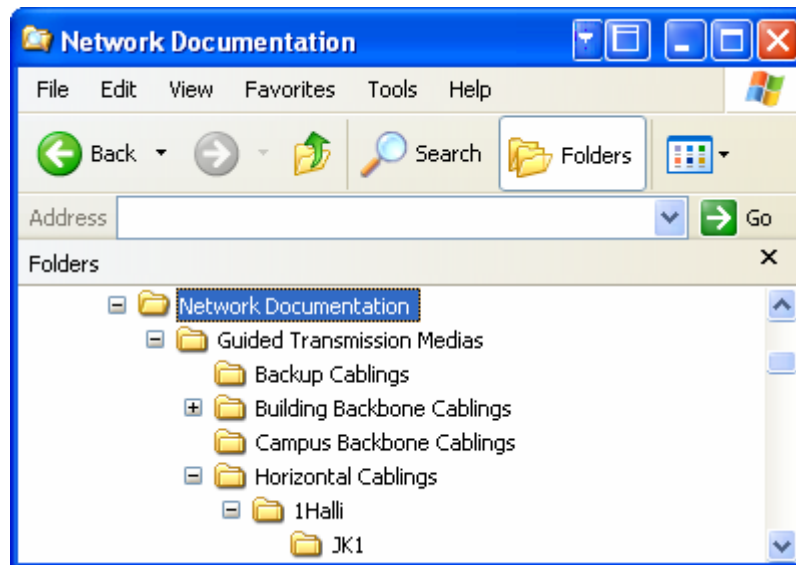


Kuva 8. Hakemistorakenteen pääjaottelu.

### 8.1.3.1 Hakemistorakenne alikansioineen ja tiedostoineen

Hakemistorakenteen pääjaottelu on jaettu alihakemistoihin tarpeen mukaan ylläpidon ja käytettävyyden helpottamiseksi. Seuraavassa läpikäydään hakemistorakenne alikansioineen ja tiedostoineen.

**Johdollisten siirtoteiden (Guided Transmission Medias)** mittauspöytäkirjat jaotellaan varakaapelit, aluekaapelit, nousukaapelit ja kerroskaapelit alihakemistoihin kuvan 9 mukaisesti. Kuva 9 on seuraavalla sivulla.



Kuva 9. Johdollisten siirtoteiden mittauspöytäkirjojen hakemistorakenne.

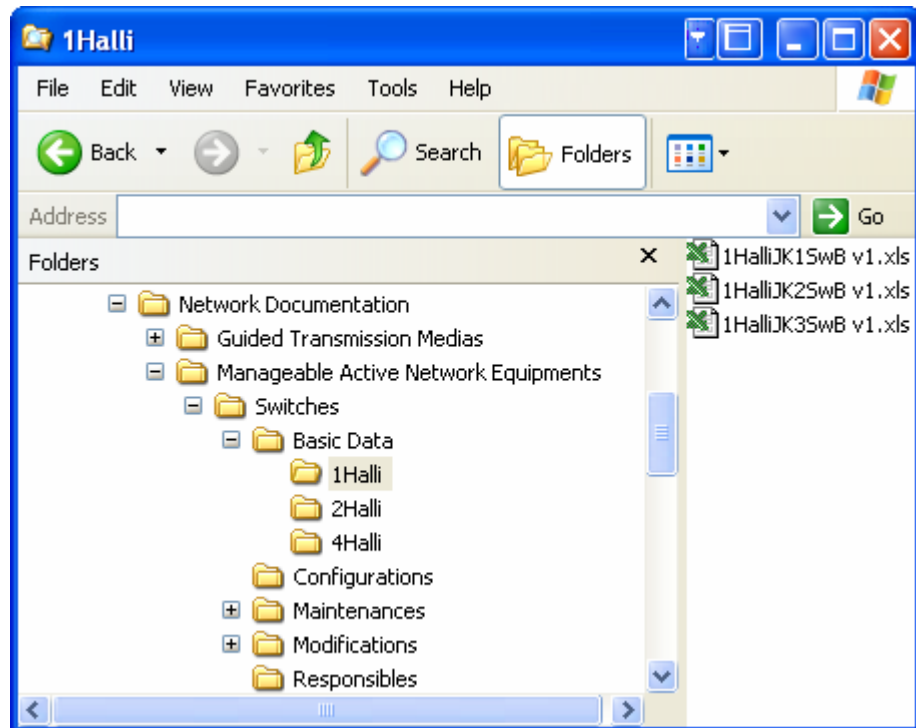
**Varakaapelit** (kuvassa 9 alihakemisto **Backup Cablings**) alihakemistoon tallennetaan varayhteyksien mittauspöytäkirjat. Jos varayhteyksiä on paljon, voidaan hakemisto vielä alikansioida rakennuksittain. Tiedostot nimetään siten, että nimestä käy selville, minkä rakennusten välillä kaapeli on.

**Nousukaapelit** (kuvassa 9 alihakemisto **Building Backbone Cablings**) alihakemistoon tallennetaan talojakamoiden ja kerrosjakamoiden väliset kaapelit. Nousukaapelit alihakemistoon luodaan alihakemistot rakennuksille ja niille alihakemistot jakamoittain, jos tarpeen. Tiedostot nimetään siten, että tiedostonimestä selviää, minkä jakamoiden välillä kaapeli on.

**Aluekaapelit** (kuvassa 9 alihakemisto **Campus Backbone Cablings**) alihakemistoon tallennetaan aluejakamon ja talojakamoiden väliset kaapelit. Tiedostot nimetään siten, että nimestä käy selville, minkä rakennusten välillä kaapeli on.

**Kerroskaapelit** (kuvassa 9 alihakemisto **Horizontal Cablings**) alihakemistoon tallennetaan kerrosjakamoiden ja työpisteiden väliset kaapelit. Kansioon luodaan alihakemistot rakennuksittain (kuvassa 9 alihakemisto **1Halli**) ja näille luodaan alihakemistot jakamoittain kuvassa 9 alihakemisto **JK1**). Tiedostot nimetään siten, että nimestä selviää kyseinen ristikytkentäpiste.

**Hallittavien aktiivilaitteiden (Manageable Active Network Equipments)** tiedot jaotellaan alihakemistoihin komponentteittain. Komponenteista kerättävät tiedot jaotellaan perustiedot, asetukset, huollot, muutokset ja ylläpitäjät alihakemistoihin kuvan 10 mukaisesti. Näihin alihakemistoihin luodaan vielä alihakemistot rakennuksittain.



Kuva 10. Hallittavien aktiivilaitteiden hakemistorakenne.

**Perustiedot** (kuvassa 10 alihakemisto **Basic Data**) alihakemistoon dokumentoidaan tiedot, jotka harvemmin muuttuvat esim. porttien lukumäärä. Perustiedoista on esimerkkitiedosto liitteessä 2.

**Asetukset** (kuvassa 10 alihakemisto **Configurations**) alihakemistoon dokumentoidaan tiedot, joita voidaan muuttaa ja määritellä esim. VTP Domain. Asetuksista on esimerkkitiedosto liitteessä 3.

**Huollot** (kuvassa 10 alihakemisto **Maintenences**) alihakemistoon dokumentoidaan laitteelle tehdyt huollot. Huolloista on esimerkkitiedosto liitteessä 4.

**Muutokset** (kuvassa 10 alihakemisto **Modifications**) alihakemistoon dokumentoidaan tietoja, joita on muutettu väliaikaisesti tai pysyvästi esim. portin nopeuden lasku. Muutoksista on esimerkkitiedosto liitteessä 5.

**Vastuulliset (kuvassa 10 alihakemisto **Responsibles**)** alihakemistoon dokumentoidaan laitteen vastuuhenkilö/t, takuusta vastaava yritys sekä laitetta huoltava yritys. Vastuullisista on esimerkkitiedosto liitteessä 6.

Hallittavien aktiivilaitteiden hakemistoista puuttuu konfigurointi tietojen varmuuskopio alihakemisto, koska konfigurointi tiedostoille on oma paikkansa esitellyn hakemistorakenteen ulkopuolella TFTP-palvelimella.

**Verkon palveluiden (Network Services)** tiedot tallennetaan tiedostoon, josta käy ilmi verkon palvelut, millä palvelimella palvelu on ja palvelimen looginen sijainti. Verkon palveluista on esimerkkitiedosto liitteessä 7.

**Verkon topologia (Network Topologies)** tiedot jaotellaan fyysiseen ja loogiseen alihakemistoon ja näihin voidaan vielä luoda alihakemistoja rakennuksittain jos tarpeellista.

**Ei-hallittavat aktiivilaitteet (Not manageable active Network Equipments)** dokumentoidaan samoin, kuin hallittavat aktiivilaitteet, niiltä osin, kuin tietoja on. Tietoja ei kuitenkaan tarvitse jaotella alihakemistoihin ja kaikki tiedot voidaan tallentaa samaan tiedostoon, koska dokumentoitavia tietoja on huomattavasti vähemmän.

**Johdottomat siirtotiet (Wireless Transmission)** dokumentoidaan alihakemistoihin käyttötarkoituksen mukaan ja näille luodaan perustiedot, asetukset, huollot, muutokset ja ylläpitäjät alihakemistot hallittavien aktiivilaitteiden mukaisesti. Jos dokumentoitavia tietoja ei ole paljoa, kansioita ja tiedostoja voidaan yhdistellä.

**Jakamoista (Wiring Closets)** dokumentoidaan ristikytkentäpaneelit ja ristikytkentäpisteet. Dokumentit jaotellaan alikansioihin rakennuksittain. Jakamoista on esimerkkitiedosto liitteessä 8.

**Vanhat tiedot** hakemisto luodaan korvattavia tiedostoja tehdessä alikansioon, jossa korvattava tiedostokin on. Tähän kansioon siirretään dokumentit, jotka on korvattu uusilla dokumenteilla. Jos dokumenttiin tulee paljon päivityksiä, sitä ei kannata päivittää, vaan on taloudellisempaa luoda uusi dokumentti. Vanhoja dokumentteja ei kuitenkaan kannata heti tuhota, koska ne saattavat sisältää tietoa, joka voi joskus olla hyödyllistä. Tämän takia vanhoja dokumentteja kannattaa säilyttää, kunnes todetaan, että niiden sisältämällä tiedolla ei ole arvoa.

**Keskeneräiset tiedot** hakemisto luodaan keskeneräisen tiedoston hakemistoon, silloin, kun dokumentti ei ole vielä valmis, mutta tietoja on jo dokumentoituina.

#### 8.1.4 Dokumenttien suunnittelu

Koska tiedot dokumentoidaan pääosin Excel-taulukoihin ne oli suunniteltava helposti ylläpidettäviksi ja ymmärrettäviksi. Taulukoiden ymmärtämistä ja täyttämistä helpottaa solujen sisältöä selittävät kommentit. Tietojen dokumentoimista samaan tiedostoon eri taulukoihin tai jokaisen komponentin tietojen dokumentoimista eri tiedostoihin ei ole määrätty, kunhan noudatetaan luotua hakemistorakennetta. Esimerkiksi kytkimien dokumentteihin on samaan tiedostoon dokumentoitu kaikki saman jakamon kytkimet eri taulukoihin. Taulukot on nimetty kytkimen mukaan ja jos kytkin on pinossa taulukon nimen perään on lisätty sana Stack. Jakamot on taas dokumentoitu kukin omaksi tiedostokseen, mutta ne voitaisiin yhtä hyvin dokumentoida samaankin tiedostoon eri taulukoihin. Esimerkkejä dokumenteista on liitteissä 2 – 8.

Dokumenttien suunnittelussa myös tiedostojen nimeämiseen kannattaa kiinnittää huomiota, koska suunnitellusti nimetyt tiedostot helpottavat dokumenttien hallintaa. Tässä dokumentointistandardissa kaikissa tiedostoissa pitää olla versionumero ja tiedostonimen pitää kuvata tiedoston sisältöä. Lisäksi uusia tiedostoja luodessa pitää noudattaa tiedostojen nimeämiskäytäntöä, joka kyseiselle kansiolle on ominainen.

Esimerkiksi kytkimien perustiedot tiedosto nimetään siten, että tiedostonimestä käy ilmi rakennus ja jakamo jossa kytkimet ovat, tiedoston tarkoitus ja tiedoston versionumero. Esimerkissä kuvassa 10 sivulla 30 tiedostonimi **1HalliJK1SwB v1.xls** tarkoittaa 1 hallissa (1Halli) jakamossa 1 (JK1) sijaitsevia kytkimiä (Sw), joiden perustiedot (B) tämä tiedosto sisältää ja tiedoston versionumero on 1 (v1).

Yleensä tiedostonimistä kannattaa tehdä lyhyitä ja laittaa nimen alkuun tärkein asia, jolloin tiedostonimen lyhetyssä tärkein asia jää näkyville. Tässä yhteydessä kiinnitin kuitenkin enemmän huomiota tiedostonimen havainnollisuuteen hakemistorakenteesta ja tiedostojen käyttötavasta johtuen.



### 8.1.5 Komponenttien nimeämiskäytäntöjen suunnittelu ja päättäminen

Dokumentointia ja sen ylläpitoa helpottavat myös sovitut nimeämiskäytännöt, joiden mukaan identifioidaan verkon komponentit. Nimeämiskäytäntöjen suunnittelussa oli otettava huomioon yrityksessä jo olemassa olevat nimeämiskäytännöt, koska yrityksessä oli vakiintuneita, jo yleisesti tunnettuja ja käytettyjä nimiä rakennuksista ja verkon komponenteista. Jo tunnettujen nimeämiskäytäntöjen käyttö helpottaa kommunikointia ja tiedon välitystä.

Myöskin nimeämiskäytännöstä tein alustavan ehdotelman, jonka perusteella nimeämisistä neuvoteltiin. Nimeämiskäytännöistä käytettiin useita neuvotteluita, joissa punnittiin eri tapojen etuja ja haittoja. Neuvotteluissa määriteltiin nimeämiskäytännöt laitteille, jakamoille, kytkentäpaneelleille, ristikytkentäpisteille, kaapeleille ja työpisterasioille. Seuraavassa esitellään päätetyt nimeämiskäytännöt pääpiirteissään.

#### **Laitteiden identifioiminen**

Käytetään jo yrityksessä olevaa nimeämiskäytäntöä. Laitteet identifioidaan tarralla, jossa on FILN-teksti ja perässä juokseva nelinumeroinen numerosarja sekä viivakoodi.

Laitteisiin luetaan ainakin reitittimet, kytkimet, muuntimet ja tukiasemat. Muuntimiin lisätään selittävä tarra kuvaamaan kyseistä siirtotietä, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

#### **Jakamoiden identifioiminen**

Jakamot nimetään ja tarroitetaan rakennuksen nimen mukaan sekä erotellaan saman rakennuksen jakamot juoksevin numeroin. Jakamo ykköseksi nimetään aina aluejakamo sekä talojakamot.

#### **Ristikytkentäpaneelien identifioiminen**

Ristikytkentäpaneelit numeroidaan juoksevalla numeroinnilla jokainen jakamo erikseen.

#### **Ristikytkentäpisteiden identifioiminen**

Ristikytkentäpisteet numeroidaan juoksevalla numeroinnilla jokainen paneeli erikseen. Pisteet, jotka ovat tarkoitettu puhelinliikenteelle merkitään lisäksi p-kirjaimella.

### **Aluekaapeleiden, nousukaapeleiden sekä niihin kuuluvien paneelien lisäidentifioiminen**

Jakokaapeissa siirtotiet tarroitetaan kytkimistä lähtien aina seuraava piste tarraan merkiten esim. muunnin tai ristikytkentäpiste. Kaapeleihin tai paneeleihin ennen seuraavaa jakokaappia merkitään seuraava piste vain jakokaapin tarkkuudella. Excel-tiedostoista löytyvät tarkemmat kytkennät. Jakokaapeissa siirtotiet tarroitetaan myös paneelista lähtien tarraan merkiten jakokaapin nimi, kytkin ja kytkimen portti.

Ristikytkentäpaneeliin merkitään järjestysnumeron lisäksi, mihin jakokaappiin kaapelit menevät ja jos menevät jonkin jakokaapin kautta, merkitään kyseinen jakokaappi myös.

Paneeleihin merkitään myös, mitkä ristikytkentäpisteet ovat monimuotokuituja ja mitkä ovat yksimuotokuituja.

### **Työpisterasioiden identifioiminen**

Työpisterasiat numeroidaan rakennuksittain, jakokaapeittain, paneeleittain ja ristikytkentäpisteittäin juoksevasti. Työpisterasia, joka on tarkoitettu puhelinliikenteelle merkitään lisäksi p-kirjaimella.

Esimerkiksi työpisterasia, jossa lukee 2.1.5.12 tarkoittaa 2 hallissa sijaitsevaa, 1 jakamossa olevaa, paneelia, jonka numero on 5 ja kyseisen paneelin ristikytkentäpistettä, jonka numero on 12.

#### **8.1.6 Dokumentoinnin vastuuhenkilöstä ja ajankohdasta päättäminen**

Jotta dokumentoinnista olisi hyötyä verkossa tapahtuvien muutoksien jälkeenkin, oli päätettävä verkon dokumentoinnista vastuussa olevasta henkilöstä. Henkilön vastuulla on pitää dokumentointi ajan tasalla ja saatavilla siihen oikeutetuille henkilöille. Dokumentoinnin vastuuhenkilö päätettiin neuvottelujen tuloksena.

Myöskin dokumentoinnin ajankohdasta päättäminen on tärkeää, jotta voidaan määritellä dokumentoinnin vastuuhenkilölle, koska viimeistään muutoksen jälkeen on muutoksien oltava dokumentoituina. Dokumentoinnin ajankohdasta päättäminen helpottaa myös dokumenttien käyttöä, koska on yleisesti tiedossa, milloin dokumentti on päivitetty, tai on määrä päivittää. Käydyissä neuvotteluissa päätettiin, että tulevaisuudessa dokumentoinnin on tapahduttava aina viimeistään heti muutoksen jälkeen.

## 8.2 Lähiverkon dokumentointi

Projektin toiseen vaiheeseen kuului lähiverkon dokumentointia luodun lähiverkon dokumentointistandardin mukaisesti. Jotta komponentit voitiin dokumentoida, oli ne ensin identifioitava standardin mukaisesti. Standardin mukaisesti identifioidut komponentit helpottavat verkon dokumentointia ja ylläpitoa.

### 8.2.1 Verkon komponenttien kartoittaminen ja identifioiminen

Jotta pystyin identifioimaan lähiverkon komponentit, oli ne ensin kartoitettava. Alue- ja nousukaapeloinnin kartoittamiseksi, oli selvittävä yrityksessä olevat jakamot. Joidenkin jakamoiden olemassaolo ja sijainti oli tiedossa jo ennestään, mutta ei kaikkien. Loppujen jakamoiden sijainnit ja olemassaolo selvisivät haastattelujen perusteella. Jakamoiden selvittyä myöskin muiden verkon komponenttien kartoittaminen helpottui.

Identifioimisen aloitin jakamoista, jonka jälkeen identifioin jakamoiden kytkentäpaneelit ja ristikytkentäpisteet sovitun nimeämiskäytännön mukaan. Seuraavaksi olikin aikaa vievin vaihe, oli selvittävä kaapeloinnin liitännät sekä looginen ja fyysinen topologia. Lukuisten haastatteluiden, erilaisten dokumenttien ja omien havaintojeni perusteella liitännät selvisivät ja ne identifioitiin. Selvitystyötä hidasti ristiriitaisista tiedoista paikkansapitävimmän tiedon päättelyminen. Kaapeleita identifioitaessa identifioitiin myöskin yrityksen mediamuuntimet ja kytkimiä.

Identifioiminen toteutettiin tarroilla, joiden valonsietokyvyn olin todennut hyväksi. Valonsietokyky on tärkeä identifioitaessa komponentteja jotta vältetään merkinnöiltä, jotka ovat tulevaisuudessa epäselvät tai olemattomat.

### 8.2.2 Tietojen dokumentointi

Komponenttien identifioimisen jälkeen aloitin komponenttien dokumentoinnin suurimmalta osin kynällä paperille. Komponenttien omia sovelluksia käytin myöskin hyödyksi tietoja dokumentoitaessa. Tämän jälkeen vein tiedot Excelliin ja alustavat topologiakuvat piirsinkin Wordiin.

Myöhemmässä vaiheessa yrityksessä on tarkoitus käyttöönottaa Microsoft Office Visio 2003. Visiolla esitetään topologiakuvat sekä verkon komponenttien sijainnit. Verkon komponenttien sijainnit merkitään CAD:llä tehtyihin pohjapiirustuksiin, jotka tuodaan Visioon.

Verkon komponenttien sijaintien esitys kartalla on tärkeää, koska tällä hetkellä dokumentoinnissa komponenttien sijainti kerrotaan sanallisesti sijaintitiedolla, joka on muuttuva esim. jonkun henkilön työhuone tai jonkin rakennuksen uusi tai vanha puoli. Tällaiset sijaintitiedot eivät kerro yrityksen ulkopuoliselle tai uudelle työntekijälle mitään. Rakennuksia voidaan laajentaa, jolloin uudesta puolesta tulee vanha puoli ja työhuoneessa työskentelevä henkilö saattaa vaihtua toiseen henkilöön.

### **8.3 Dokumentointistandardin käyttöönotto**

Standardin käyttöönotto alkoi heti, kun kustakin standardin kohdasta oli sovittu. Käytin standardia verkon komponenttien identifiointiin ja lähiverkon dokumentoimiseen. Luodut dokumentit otettiin myöskin heti käyttöön. Tällä tavoin standardia tuli myöskin testattua ja siihen oli helppo tehdä tarvittavia lisäyksiä.

Projektin edetessä standardi on tullut tutuksi sitä käyttäville henkilöille. Varsinaista koulutusta ei tarvita, mutta nimeämiskäytännöistä ja sovitusta asioista on verkossa dokumentti nähtävillä. Tästä dokumentista voi kukin dokumentteja käyttävä tarkistaa esim. nimeämiskäytäntöjä. Jakamoilla työskennellessä nimeämiskäytännön muistamisen helpottamiseksi kiinnitin jakamoihin muistilapun ristiyhteyksien nimeämiskäytännöstä.

## 9 Projektissa vastaan tulleet ongelmat

Projektissa ei tullut vastaan ylitsepääsemättömiä ongelmia. Erilaisia ongelmia kylläkin oli monenlaisia, mutta ne eivät estäneet projektin toteutumista tärkeimmältä osaltaan eli lähiverkon kriittisten komponenttien dokumentoimista suunnitellun verkon dokumentointistandardin mukaisesti.

Yksi aikaa vievä ongelma oli olemassa olevien tietojen ristiriitaisuus. Ristiriitaiset tiedot johtivat joskus harhaan, jolloin ongelman ratkaisuun käytetty aika meni hukkaan. Myöskin ristiriitaisten tietojen joukosta paikkansapitävän tiedon selvittämiseen kului oma aikansa. Tämä olikin hyvä varoitus ja esimerkki siitä, miten hankalaa oikean tiedon hankinta puutteellisesti dokumentoidusta verkosta on. Oikean tiedon selvittämiseksi kului yllättävän paljon aikaa ja verkon vikaantuessa vian selvittämistä puutteellinen dokumentointi ei saa viivästyttää .

Hiukan ongelmalliseksi koin myöskin mielipiteiden eroavaisuuden siitä, että mitä dokumentoidaan ja millä tarkkuudella. Eri työtehtävissä toimivilla henkilöillä oli asioista erilaisia näkemyksiä. Kaikkien mielipiteiden pohjalta tein sovitellun kompromissin. Tähän liittyy läheisesti toinenkin ongelma, joka esiintyi asioista neuvoteltaessa. Neuvotteluissa tai neuvotteluiden jälkeen huomasin usein, että samasta asiasta oli puhuttu eri termeillä tai eri asioista oli puhuttu samalla termillä. Tällaiset sekaannukset lisäsivät hiukan työn määrää, mutta olivat aina selvitettävissä.

Ongelmaksi koin myöskin sen, että minulla ei ollut kuin hiukan kokemusta verkoista ja niiden ylläpidosta todellisessa ympäristössä. Toimiminen verkon parissa ennen työhön ryhtymistä olisi varmasti antanut paremmat lähtökohdat tutkintotyön toteuttamiseen.

## 10 Johtopäätökset

Projektin tavoitteena oli eliminoida lähiverkon dokumentoimattomuudesta johtuva riski. Tähän pyrittiin luomalla lähiverkon dokumentointistandardi työn toimeksiantajan lähiverkkoon ja dokumentoimalla sen lähiverkkoa standardin mukaisesti. Lähiverkon dokumentointistandardilla haluttiin täsmentää ja helpottaa lähiverkon dokumentointia, dokumenttien ylläpitoa ja niiden käyttöä. Lisäksi haluttiin helpottaa tiedonkulkua. Lähiverkon dokumentoinnilla luodun standardin mukaisesti haluttiin myös tehostaa verkon ylläpitoa.

Dokumentointistandardin luonti onnistui pääosiltaan, mutta aivan suunnitellusti se ei mennyt. Aluksi suunniteltiin dokumentteja tarkoin, mutta työn edetessä tajusin, että tärkeintä ei ole se, miten asia esitetään, vaan se, että asia esitetään oikein ja ymmärrettävästi. Dokumentointistandardista ei saa tulla kynnystä dokumentoinnille. Jos dokumentoija kokee dokumentoinnin työlääksi ja liian tarkkaan määritellyksi, se jää helposti tekemättä. Aluksi suunniteltiin myöskin, että määritellään tarkoin dokumentointi sovellukset ja niissä käytettävät symbolit. Työn edetessä ajan puutteen vuoksi keskityin kuitenkin siihen, että kynnys dokumentoimiseen olisi mahdollisimman pieni ja dokumentoija kokisi dokumentoinnin mielekkääksi. Tulevaisuudessa, kun dokumentoinnista on tullut tapa ja aikaa löytyy, niin standardiin määritellään myöskin dokumentointi sovelluksia ja sovelluksissa komponenteista käytettävät symbolit.

Lähiverkon dokumentoinnissa luodun standardin mukaan onnistuttiin tärkeimmässä tavoitteessa, eli verkon kriittiset komponentit on identifioitu ja dokumentoitu siten, että verkon ylläpito on huomattavasti helpompaa kuin ennen. Kaikkia dokumentoitavaksi määriteltäviä lähiverkon komponentteja ei ole vielä kuitenkaan dokumentoitu. Tähän onkin tulevaisuudessa varattava oma aikansa, jotta dokumentointi saadaan kattavaksi ja mahdollisimman hyödylliseksi. Dokumentoinnin varmuuskopiointi tapahtuu yrityksen käytännön mukaisesti.

Dokumentointistandardia on testattu verkon komponentteja identifioitaessa sekä dokumentoitaessa. Lisäksi dokumentteja on käytetty tiedon lähteenä ja niitä on ylläpidetty projektin aikana. Dokumentointistandardi on todettu käyttökelpoiseksi, vaikkakin tulevaisuudessa sitä tullaan kehittämään lähiverkon kehittämisen myötä.

Dokumentointistandardia lähdettiin suunnittelemaan, jotta lähiverkon ylläpito helpottuisi ja tarkentuisi. Tässä tavoitteessa onnistuttiin hyvin. Standardin suunnittelun myötä yrityksessä jouduttiin hahmotamaan omaa lähiverkkoa tarkemmin, jakamaan sitä osiin ja miettimään siihen kuuluvia komponentteja ja niiden suhteita.

Standardia suunnitellessa ja komponentteja identifioitaessa sekä dokumentoitaessa kävi myöskin ilmi, kuinka tärkeää olisi suunnitella ja toteuttaa lähiverkko systemaattisesti kokonaisuutena. Lähiverkkoa, johon komponentteja on lisäilty tarpeen mukaan, sen suurimpia miettimättä on hankalaa hahmottaa, dokumentoida ja ylläpitää.

Kaikki projektissa mukana olleet henkilöt oppivat projektin myötä dokumentoitavasta lähiverkosta uusia asioita ja projekti antoi lähiverkkoon uutta näkökulmaa. Standardin myötä lähiverkosta on myöskin helpompi keskustella, kun puhutaan asioista samoilla termeillä. Keskustelun helpottuminen taas edesauttaa lähiverkon ylläpitoa ja kehittämistä tulevaisuuden haasteita vastaavaksi.

Kokonaisuudessaan projektin onnistumisen näkee vasta vuosien myötä. Tällöin on käynyt ilmi, kuinka hyvin dokumentointi on palvelut verkon ylläpitoa ja kuinka hyvin standardi on edesauttanut lähiverkon dokumentointia. Suurimmaksi tulevaisuuden haasteeksi lähiverkon osalta jääkin dokumentoinnin ylläpitäminen.

## Lähteet

### Painettu kirjallisuus

Anttila, Juha 2001. Dokumenttien hallinta. Edita: Oy Edita Ab.

Eskola, Matti, Kaurinkoski, Tuula & Turtia, Kaarina (toim.) 1997.  
Sivistyssanakirja. Seitsemäs painos. Keuruu: Otavan kirjapaino

Jaakohuhta, Hannu 2003. Local Area Networks Ethernet.  
Edita: Edita Publishing Oy.

Jaakohuhta, Hannu 2003. Tietojärjestelmien luotettavuus.  
Edita: Edita Publishing Oy.

Mäenpää, Yrjö 2000. Verkkotekniikka+ Training Kit.  
Edita: Oy Edita Ab

### Internet –lähteet

[1@] Microsoft [online] [viitattu 5.11.2005]  
<http://office.microsoft.com/fi-fi/templates/TC010847041035.aspx?CategoryID=CT011376871035>

[2@] Microsoft [online] [viitattu 5.11.2005]  
<http://office.microsoft.com/fi-fi/templates/TC010847121035.aspx?CategoryID=CT011376871035>

[3@] [online] [viitattu 5.11.2005]  
<http://www.knowledge-c.co.jp/visio4.GIF>

[4@] netViz [online] [viitattu 5.11.2005]  
<http://www.netviz.com/>

[5@] Confuto [online] [viitattu 5.11.2005]  
[http://www.confuto.com/images/uploaded/Netviz\\_bilder.png](http://www.confuto.com/images/uploaded/Netviz_bilder.png)

[6@] Isoftland [online] [viitattu 5.11.2005]  
<http://www.isoftland.com/info/nt/netviz/desktop02.jpg>

[7@] Isoftland [online] [viitattu 5.11.2005]  
[www.isoftland.com/info/nt/netviz/enterp03.jpg](http://www.isoftland.com/info/nt/netviz/enterp03.jpg)

[8@] SolarWinds.net [online] [viitattu 6.12.2005]  
[www.solarwinds.net](http://www.solarwinds.net)

### PowerPoint –esitykset

Sisu Diesel Oy 2005. SD EXTERNAL presentation 2005.ppt.



## Liitteet

### Liite 1: Verkonhallintajärjestelmiä toimittavia yrityksiä

[www.solarwinds.net](http://www.solarwinds.net)  
[www.castlerock.com](http://www.castlerock.com)  
[www.ireasoning.com](http://www.ireasoning.com)  
[www.paessler.com](http://www.paessler.com)  
[www.xratel.com](http://www.xratel.com)  
[www.adventnet.com](http://www.adventnet.com)  
[www.neon.com](http://www.neon.com)  
[www.agilent.com](http://www.agilent.com)  
[www.acterna.com](http://www.acterna.com)  
[www.wildpackets.com](http://www.wildpackets.com)  
[www.triticom.com](http://www.triticom.com)  
[www.networkinstruments.com](http://www.networkinstruments.com)  
[www.flukenetworks.com](http://www.flukenetworks.com)  
[www.sniffer.com](http://www.sniffer.com)  
[www.cisco.com](http://www.cisco.com)  
[www.hp.com](http://www.hp.com)  
[www.ibm.com](http://www.ibm.com)

## Liite 2: Verkonhallintajärjestelmien ominaisuuksia ([ 8@][SolarWinds.net])

Comparison Matrix:	Standard	Professional	Professional+	Engineer	Broadband
Advanced CPU Load				X	X
Advanced Subnet Calculator	X	X	X	X	X
Bandwidth Gauqes	X	X	X	X	X
Broadband Subscriber Modem Status					X
Broadband Modem Summary					X
Broadband Signal Quality Monitor					X
CPU Gauqes	X	X	X	X	X
Compare Configs		X	X	X	X
Config Editor/Viewer		X	X	X	X
Config Uploader		X	X	X	X
Config Downloader		X	X	X	X
DHCP Scope Monitor		X	X	X	X
DNS Audit		X	X	X	X
DNS Alalyzer				X	X
DNS / Who Is R\$esolever	X	X	X	X	X
Edit Dictionaries			X	X	X
Enhanced Ping	X	X	X	X	X
IP Address Management		X	X	X	X
IP Network Browser - Standard	X				
IP Network Browser - Professional		X	X	X	X
MAC Address Discovery		X	X	X	X
MIB Browser				X	X
MIB Walk		X	X	X	X
MIB Viewer			X	X	X
Network Monitor		X	X	X	X
Network Performance Monitor				X	
Network Performance Monitor (extension)					X
Network Sonar		X	X	X	X
PING	X	X	X	X	X
Ping Sweep	X	X	X	X	X
Proxy Ping		X	X	X	X
Port Scanner			X	X	X
Real Time Interface Monitor				X	X
Router CPU Load	X	X	X	X	X
Router Password Decryption		X	X	X	X
SNMP Brute Force Attack			X	X	X
SNMP Dictionary Attack			X	X	X
SNMP Graph				X	X
SNMP Sweep		X	X	X	X
SNMP Trap Editor				X	X
SNMP Trap Receiver		X	X	X	X
Spam Blacklist				X	X
Subnet List	X	X	X	X	X
Switch Port Mapper				X	X
Syslog Server		X	X	X	X
TCP Reset		X	X	X	
Trace Route	X	X	X	X	X
TFTP Server	X	X	X	X	X
Update System MIBs		X	X	X	X
Wake-On-Lan	X	X	X	X	X
WAN Killer			X	X	X
Watch It!	X	X	X	X	X

### Liite 3: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien perustietojen tiedosto

Microsoft Excel - 1HalliJK1SwB v1.xls

Tiedosto Muokkaa Näytä Lisää Muotoile Työkalut Tiedot Ikkuna Ohje

Arial 10 B I U

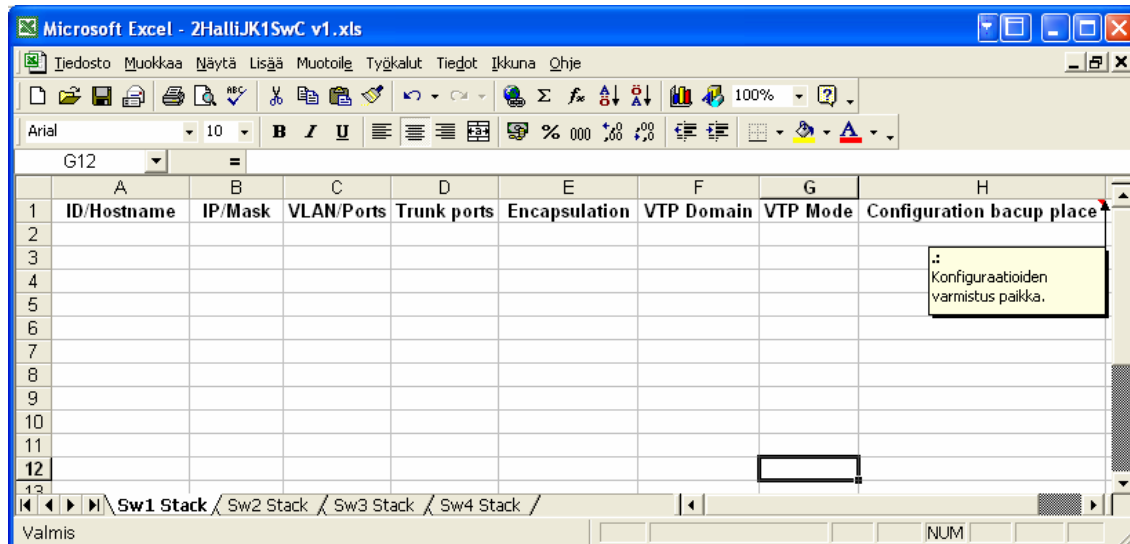
J19 =

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	ID	Hostname	Location	Brand	Model	Serial No	MAC	Ports	Ports	UPS Yes	Software Version
2											
3											
4			.. Kytkimen sijainti.		.. Kytkimen malli.			.. Kytkimen portit.			
5											
6	.. Kytkimen tunniste.										
7										.. Merkittään, jos kytkimellä on UPS.	
8			.. Kytkimen merkki.								
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											

Sw1 Stack Sw2 Stack

Valmis NUM

## Liite 4: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien konfigurointi tietojen tiedosto



Microsoft Excel - 2HalliJK1SwC v1.xls

Tiedosto Muokkaa Näytä Lisää Muotoile Työkalut Tiedot Ikkuna Ohje

Arial 10 B I U

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID/Hostname	IP/Mask	VLAN/Ports	Trunk ports	Encapsulation	VTP Domain	VTP Mode	Configuration backup place
2								
3								
4								⋮ Konfiguraatioiden varmistus paikka.
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

Sw1 Stack / Sw2 Stack / Sw3 Stack / Sw4 Stack /

Valmis NUM

**Liite 5: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien huoltotietojen tiedosto**

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "1HalliJK1SwMa v1.xls". The spreadsheet contains a table with the following columns: Date of maintenance, ID, Hostname, Maintenance company, Reason, Consequence, and Extra. The table is mostly empty, with some data entry boxes visible in rows 3, 4, 7, and 8.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date of maintenance	ID	Hostname	Maintenance company	Reason	Consequence	Extra
2							
3							
4	.. Huolto päivämäärä.			.. Huollon tehneen yrityksen nimi.		.. Huollon seuraus.	
5							
6							
7					.. Huollon syy.		.. Lisä kommentit.
8							
9							
10							
11							
12							
13							

**Liite 6: Hallittavien aktiivilaitteiden hakemiston kytkimien muutostietojen tiedosto**

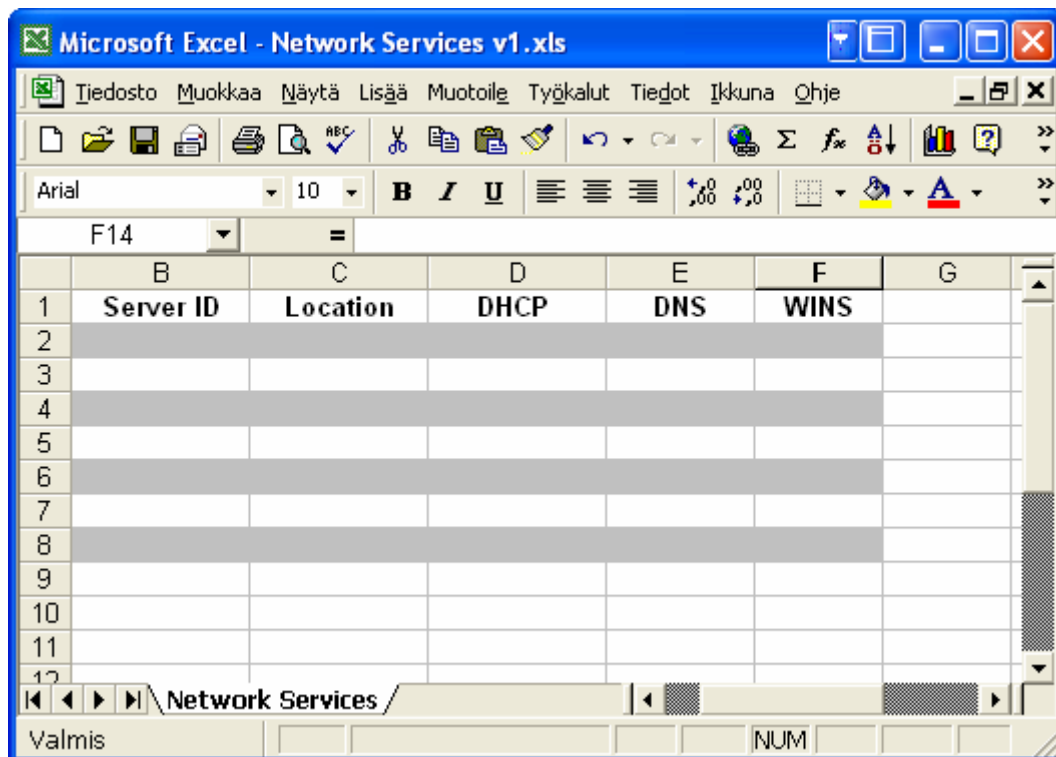
The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Modification date</b>	<b>ID</b>	<b>Hostname</b>	<b>Modifier</b>	<b>Object</b>	<b>Consequency</b>	<b>Extra</b>
2							
3							
4				.. Muutoksen tekijän nimi.			
5	.. Tehdyn muutoksen päivämäärä.						
6				.. Muutoksen kohde.			
7							
8							
9							
10						.. Muutos/ muutoksen seuraus.	
11							
12							
13							

The spreadsheet interface includes a menu bar (Tiedosto, Muokkaa, Näytä, Lisää, Muotoile, Työkalut, Tiedot, Ikkuna, Ohje), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom showing 'Valmis' and 'NUM'.



## Liite 8: Verkonpalvelut hakemiston tiedosto



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Network Services v1.xls". The menu bar includes "Tiedosto", "Muokkaa", "Näytä", "Lisää", "Muotoile", "Työkalut", "Tiedot", "Ikkuna", and "Ohje". The toolbar contains various icons for file operations and editing. The font is set to Arial, size 10. The spreadsheet has columns B through G, with headers "Server ID", "Location", "DHCP", "DNS", and "WINS" in row 1. Rows 2 through 12 are empty. The status bar at the bottom shows "Valmis" and "NUM".

	B	C	D	E	F	G
1	Server ID	Location	DHCP	DNS	WINS	
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						



## Liite 8: Jakamot hakemiston 1 hallin 1 jakamon tietojen tiedosto

Microsoft Excel - 1HalliJK2 v1.xls

Tiedosto Muokkaa Näytä Lisää Muotoile Työkalut Tiedot Ikkuna Ohje

Arial 10 B I U

H22 =

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Name</b>		::					
2	<b>Location</b>		::	Jakokaapin nimi				
3	::							
4	Jakokaapin sijainti							
5								
6								
7	<b>Description</b>		::					
8	<b>Panel #</b>		::					Optical Panel 1HalliJK1 (1-4 MM)
9	<b>Cross Connection</b>	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 14
10	<b>CC Status</b>							
11	<b>Switch/Port</b>							::
12	<b>End Point</b>							Ristitykennän tila. x =
13	<b>Converter</b>							kytketty. Tyhjä ei ole
14								kytketty.
15	<b>Description</b>							RJ45 Panel
16	<b>Panel #</b>							2
17	<b>Cross Connection</b>	1	2	3	4	5	6	7
18	<b>CC Status</b>							
19	<b>Switch/Port</b>							::
20	<b>End Point</b>							Toinen jakamo tai esim.
21								päätelaite työasema,
22								joka on kyseisessä
								ristitykennässä.

1HalliJK2

Valmis NUM