

PSEdu verkkokartoitus ja dokumentointi

Simo Riihimäki

Opinnäytetyö

29.10.2013

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Tietotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Simo Riihimäki	
Työn nimi PSEdu verkkokartoitus ja dokumentointi	
Päiväys 29.10.2013	Sivumäärä/Liitteet 29/3
Ohjaaja(t) laboratorioinsinööri Pekka Vedenpää, lehtori Veijo Pitkänen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) PSEdu/ Pohjois-Savon Yksityiset koulutuksenjärjestäjät	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Organisaatiolle, joka pyrkii seuraamaan ja kehittämään käytössä olevaa tietoliikenneverkkoa ja sen laitteita, verkkoratkaisun dokumentointi on välttämätön apuväline. Tämän huomaa erityisesti vika-tilanteissa, jolloin asiallinen ja ajantasainen dokumentointi nopeuttaa huomattavasti vian paikallistamista ja korjaamista. Dokumentoinnin ylläpitäminen koetaan kuitenkin usein työlääksi tehtäväksi, joten sen kehittäminen sekä ylläpitäminen jää helposti tekemättä.</p> <p>PSEdu (Pohjois-Savon Yksityiset Koulutuksenjärjestäjät) muodostettiin tuottamaan palveluja kolmelle oppilaitokselle. Lopputyöni pyrkimyksenä oli kartoittaa ja dokumentoida PSEdun verkkoratkaisu. Mielessä pidettäviä rajoituksia olivat lähinnä taloudelliset realiteetit ja henkilöstöressit. Taloudelliset realiteetit ohjasivat dokumentointiin liittyviä suoria hankintoja, henkilöstöressit sitä paljonko PSEdussa dokumentointiin ja sen ylläpitoon voitaisiin käyttää aikaa.</p> <p>Työ jakautui dokumentointitarpeen määrittelyyn, dokumentoinnin valmistelutyöhön, dokumentoinnin tekniseen toteutukseen ja ylläpitojärjestelyihin. Aluksi määriteltiin dokumentoinnin yksikohtaisuusvaatimukset ja muut dokumentointitarpeet. Tietoverkon ja sen kaapeloinnin analysointi tehtiin erikoisohjelmistolla. Tämä vaihe sisälsi myös paljon ”jalkatyötä”. Dokumentaatiotavat tallennettiin dokumentaation yhteyteen ja dokumentaatio valmisteltiin käyttöönottoa varten. Dokumentoinnin edistymistä ja suunniteltuja ylläpitojärjestelyjä evaluoi työn edistyessä PSEdun tietohallintopäällikkö.</p> <p>Lopputuloksena PSEdu sai käyttökelpoisen dokumentaation tietoverkostaan ja siihen kuuluvista laitteista.</p>	
Avainsanat tietoverkon dokumentointi, tietoverkon vertailutaso, dokumentoinnin ylläpito	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Information Technology			
Author(s) Simo Riihimäki			
Title of Thesis PSEdu Network Analysis and Documentation			
Date	29 October 2013	Pages/Appendices	29/3
Supervisor(s) Mr Pekka Vedenpää, Laboratory Engineer, Mr Veijo Pitkänen, Principal Lecturer			
Client Organisation/Partners PSEdu/Pohjois-Savon Yksityiset koulutuksenjärjestäjät			
<p>Abstract</p> <p>Documentation is vital for any organisation trying to monitor and develop its network and devices associated with the network. This becomes evident especially when network is malfunctioning: proper documentation makes finding and repairing faults both easier and faster.</p> <p>Documentation maintenance is often seen as a cumbersome task, consequently documentation development is neglected due to problems it seems to cause to the documentation maintenance. When organisations merge, ICT architectures need to be merged as well into one, well-functioning entity. In the case of PSEdu, a new unit was established to produce ICT services for three educational institutions.</p> <p>The objective of this thesis was to create a viable, easy to maintain solution for the PSEdu data network documentation. Factors like financial resources guided what kind of acquisitions can be done for documentation purposes as well as human resources determine possibilities for creating and maintaining documentation. The aim was to provide realistic practises for creating and maintaining documentation taking into consideration the size and resources of PSEdu.</p> <p>The first thing to do was to plan documentation depth and to define other documentation needs. The examination of the network and cabling was done by special software and it also needed a lot of legwork. Finally, the documentation and maintenance was reviewed with ICT manager.</p> <p>As a result of this thesis PSEdu was able to access to well-documented data of its network and devices associated with it. Practices for documentation were created, and the documentation was prepared for the final deployment.</p>			
Keywords network documentation, network baseline, documentation maintenance			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	6
2	TOIMEKSIANTAJA.....	7
	2.1 Pohjois-Savon yksityiset koulutuksen järjestäjät	7
	2.2 PSEdu (Pohjois-Savo Educators)	7
3	PK-LAITOKSEN TIETOVERKON DOKUMENTOINTI.....	8
	3.1 Määrittely.....	8
	3.2 Käyttökelpoisuuden vaatimuksia	10
	3.3 Merkinnät	11
	3.4 Tietoverkon toiminnan vertailutaso.....	11
4	OPINNÄYTETYÖN TYÖVAIHEET	13
	4.1 Määrittelyvaihe.....	13
	4.2 Valmisteluvaihe	13
	4.3 Toteutusvaihe	13
5	MÄÄRITTELYVAIHE	14
	5.1 Aloitus	14
	5.2 Dokumentoinnin määrittely.....	14
	5.3 Sovellusvalinta	15
	5.4 Toteutustapojen määrittely.....	17
6	VALMISTELUVAIHE	20
	6.1 Kytöinten kartoitus.....	21
	6.2 Visio	21
7	TOTEUTUSVAIHE.....	24
	7.1 Verkkokytöimet	24
	7.2 Merkinnät	25
	7.3 Dokumentoinnin tarkistaminen ja käyttöönotto.....	25
8	YHTEENVETO	27
	LÄHTEET	29
	LIITTEET	
	Liite 1 Mallikuva Visiosta	
	Liite 2 Verkkokytöinten tiedoston etusivu	
	Liite 3 Verkkokytöinten tiedoston kyöimien tiedot	

1 JOHDANTO

Olipa kyseessä yksityinen yritys tai valtion virasto, toiminnan perusedellytyksiin kuuluu nykyään hyvin toimiva tietoliikenneverkko. Tietoliikenneverkon dokumentointi kuuluu perusedellytyksiin verkon toiminnan ja sen kehittämisen kannalta. Edellytykset dokumentoinnin toteuttamiseen vaihtelevat huomattavasti organisaation koon ja toimintatapojen mukaan. Ulkoistetut toiminnot yleensä vähentävät organisaation omaa dokumentaatiota. Organisaation itsensä kannalta on kuitenkin olennaista pitää yllä verkkotoiminnoista riittävää dokumentaatiota, sillä jo pelkästään kilpailutilanteissa hyvä dokumentaatio saattaa tuottaa selviä säästöjä. Vikatilanteiden selvittelyssä ja tietoliikenneverkon kehittämisessä hyvä dokumentaatio on välttämätön työkalu. Isoissa organisaation muutostilanteissa IT-dokumentaation tuottaminen on yleensä vaikeaa, koska joudutaan yhdistelemään sekä erilaisia toimintatapoja että eritasoista dokumentaatiota.

Opinnäytetyön toimeksiantaja PSEdu vastaa kooltaan keskisuurta yritystä. Omat erityispiirteensä toiminnalle tulevat oppilaitostoiminnasta. PSEdun dokumentaatio on osin vielä hajanaista ja keskeneräistä organisaation iän vuoksi; Pohjois-Savon yksityiset koulutuksenjärjestäjät perustettiin noin 5 vuotta sitten, PSEdu on toiminut noin kaksi vuotta.

Tämä opinnäytetyö sai alkunsa PSEdun tarpeesta tietoliikenneverkon dokumentaation kehittämiseen ja ylläpitämiseen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on etsiä PSEdun tarpeisiin sopivat toimintatavat ja valita ohjelmistot dokumentaation tuottamiseen tietoliikenneverkoista sekä niihin liittyvistä aktiivilaitteista. Samalla tehdään perusdokumentaatio valmiiksi ja käyttökelpoiseksi. Myös aktiivilaitteiden asetukset ja päivitykset kartoitetaan, keskittyen erityisesti verkkokytkimiin. Samalla varmistetaan myös, että valitut dokumentointitavat ovat käyttökelpoisia PK-sektoria edustavalla organisaatiolle, huomioiden käytössä olevat henkilöstöresurssit. Edellä mainitut seikat vaikuttavat olennaisesti dokumentaation ja sen syvyyden suunnitteluun. Mikäli dokumentaatio on liian raskas ylläpitää henkilöstöresurssien kannalta tai muutoin epätaloudellinen, lopputulos on ajan tasalla vain hetken ja muuttuu nopeasti hyödyttömäksi.

2 TOIMEKSIANTAJA

2.1 Pohjois-Savon yksityiset koulutuksen järjestäjät

Pohjois-Savon yksityiset koulutuksenjärjestäjät on kolmen eri oppilaitoksen muodostama kokonaisuus, jolla pyritään toimintojen tehostamiseen. Oppilaitokset ovat Ingmanin käsi- ja taideteollisuusoppilaitos, Kuopion talouskoulu sekä Pohjois-Savon opisto. Ingmanin käsi- ja taideteollisuusoppilaitos sijaitsee Siilinjärvellä Toivalassa. Se on toisen asteen ammatillista koulutusta järjestävä oppilaitos. Kuopion talouskoulu sijaitsee Kuopiossa keskusta-alueella, ja se kouluttaa matkailu-, ravitsemis- sekä talousalan ammattilaisia. Pohjois-Savon opisto sijaitsee Kuopion eteläpuolella Hiltulanlahdessa. Opisto tarjoaa monipuolista yleissivistävää ja ammatillista koulutusta, esimerkiksi viittomakielen opetusta. Ingmanin Käsi- ja taideteollisuuskoulussa on noin 240 opiskelijaa, Kuopion talouskoulussa noin 140 ja Pohjois-Savon opistossa noin 80 opiskelijaa.

2.2 PSEdu (Pohjois-Savo Educators)

PSEdu perustettiin vuonna 2010 Pohjois-Savon yksityisten koulutuksenjärjestäjien toimesta, se vastaa ICT-palvelujen tuottamisesta keskitetysti edellä mainituille kolmelle oppilaitokselle. Yksikön tehtäviin kuuluvat IT-infrastruktuurin ylläpito siihen kuuluvine laitteineen, palvelin- ja työasemien hankinnat sekä ylläpito. Kuten normaali tapa tätä nykyä on, yksikkö tuottaa peruspalvelut itse, ja erikoistoinnot on ulkoistettu muutamille palveluntuottajille. Kyseessä on vielä alkuvaiheissaan oleva yksikkö, jossa toimintojen yhtenäistäminen eri oppilaitoksissa on vielä osin kesken ja toimivia käytäntöjä vasta luodaan. Palvelintoimintoja on jo keskitetty yhden oppilaitoksen tiloihin, mikä samalla kasvattaa tietoverkkojen toimintavarmuuden vaatimuksia.

3 PK-LAITOKSEN TIETOVERKON DOKUMENTOINTI

PK-laitosten suurin pääoma on usein tieto. Se lähtee henkilökunnan osaamisesta ja kokemuksesta ja päättyy nykyisin useimmiten sähköiseen muotoon erilaiseksi dokumentaatioksi.

Dokumentoinnin välttämättömyys on nykyisin jo yleisesti tunnustettu tosiasia. Henkilöstömäärältään suuret laitokset ja yritykset ovatkin osaavia dokumentoinnin tuottajia, koska dokumentointiin käytetyt resurssit on havaittu tuottaviksi toiminnan kannalta. Pienissä ja keskisuurissa yrityksissä dokumentaatiota ei aina tuoteta riittävästi edes kriittisistä toiminnoista, joihin tietoverkko voidaan lukea. Dokumentointi on eniten keskusteltu ja vähiten hoidettu verkkoon liittyvä tehtävä.

Tässä teoriaosuudessa käydään lävitse tietoverkon dokumentoinnin periaatteet ja määritellään dokumentoinnille realistiset tasot pienen ja keskisuuren yrityksen tai laitoksen kannalta. Henkilöstöresurssit ovat usein tärkein tekijä IT-puolella, mikä vielä korostuu PK-yrityksissä. Normaalit rutiinit hoitaa oma henkilökunta, ja ongelmatilanteissa hankitaan ulkoista asiantuntijapalvelua. Koska pääosa oman IT-henkilökunnan ajasta kuluu rutiinien ylläpidossa, dokumentoinnin suunnitteluun ja kehittämiseen on hyvin vähän aikaa. Olemassa olevaa dokumentointia ylläpidetään, mutta sitä ei aktiivisesti kehitetä vastaamaan tarpeita, joita on tullut vuosien aikana. Dokumentoinnin suunnittelu ja kehittäminen on jatkuva prosessi, joka varmistaa dokumentoinnin käytökelpoisuuden.

3.1 Määrittely

Lähes kaikki IT-toiminnot voidaan ostaa myös palveluina, jolloin niiden dokumentointitarve yrityksen omalta kannalta on hyvin erilainen verrattuna siihen, että IT-toiminnot pyritään hoitamaan oman henkilökunnan turvin. Käytännössä aina joitakin IT-toimintoja tai palveluita joudutaan hankkimaan ulkopuolisilta toimittajilta, esimerkkinä ulkoiset yhteydet. On silti tärkeää varmistaa dokumentoinnin olemassaolo ja saataavuus, vaikka IT-toiminnot olisivatkin pääosin ulkoistettu. Kilpailuttamistilanteissa dokumentaation puute vaikeuttaa kilpailuttamista ja nostaa kustannuksia, pahimmillaan se voi jopa estää kilpailuttamisen.

Dokumentoinnin yhtenäisyys varmistetaan määrittelyjen ja toimintatapojen avulla. Laitteista ja verkoista tallennettujen tietojen tulee olla yhtenäisiä riippumatta siitä kuka tietoja tallentaa. Käytettävien sovellusten valinnat on tehtävä määrittelyvaiheessa. Myös verkon valvontaan ja hallintaan löytyy nykyisin paljon erilaisia sovelluksia, joilla voidaankin tuottaa paljon erilaista dokumentaatiota verkosta, sen laitteista ja toiminnasta. Monesti tällaisten ohjelmistojen hinnat nousevat kuitenkin suhteellisen korkeiksi pienempien yritysten käyttöön. PK-luokan yrityksissä dokumentointi yleensä tuotetaan toimiston jo käyttämällä perussovelluksilla.

Monesti dokumentoinnin puute huomataan vasta, kun havahdutaan puutteen aiheuttamiin ongelmiin. Hyvä dokumentaatio alkaa kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa ja sitä päivitetään tarpeen mukaan. Cisco Press Verkkoakatemia -teos määrittelee verkko-suunnittelun dokumentit seuraavasti:

- suunnittelupäiväkirja
- loogisen topologian kuvaus
- fyysisen topologian kuvaus
- cut sheet -kaaviot
- ongelmanratkaisumatriisit
- työpisterasiamerkinnot
- kaapelointien merkinnot
- yhteenveto työpisterasioinneista ja kaapeleista
- yhteenveto laitteista, MAC-osoitteista ja IP-osoitteista.
(Cisco Press 2002, 284)

Lista dokumentoitavista kohteista vaikuttaa huomattavalta, eikä edellinen lista vielä sisällä edes kaikkea mahdollista. PK-laitosten verkon kokoluokka helpottaa kuitenkin dokumentointia.

Verkon dokumentointi jaotellaan loogiseen ja fyysiseen topologiaan. Looginen topologia kuvaa laitteita ja niiden kytkentöjä toiminnallisella tasolla. Fyysinen topologia kuvaa miten verkko on rakennettu, verkkoon liittyvien laitteiden sijainnit ja kaapeloinnit, kaapelijakamot ja niiden kytkennät. Fyysisen kuvauksen pohjana ovat yleensä aluekartat ja rakennusten piirustukset. Sähköpiirustukset ovatkin osa tietoverkon dokumentointia, sillä ne sisältävät peruskaapeloinnin kuvaukset.

Pienessä yrityksessä looginen ja fyysinen topologia eivät juurikaan eroa toisistaan, jolloin dokumentointikaan ei vaadi huomattavia resursseja. Peruskaapelointeihin liittyvä dokumentaatio on myös hyvin stabiilia, joten sen päivitystarve voidaan katsoa vähäiseksi, mutta tärkeäksi muutostilanteissa. Stabiili dokumentointi on helppo ylläpitää, mikäli sen tuottaminen on aloitettu heti alussa. Asentajat merkitsevät kaapeloinnit

ja rasiat, kun näin vaaditaan ja seurataan että merkitseminen myös toteutuu sovitulla tavalla. Samoin kaapelointien mittauspöytäkirjat tehdään asennusvaiheessa asentajien toimesta. Peruskaapelointiin liittyen on standardi SFS-EN 50174-1 (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2013), jossa ohjeistetaan kaapelointi asennuksesta alkaen. Yritys itse huolehtii yhteenvetojen dokumentoinnista ja niiden ylläpidosta muutostilanteissa.

Laitetietojen dokumentoiminen ja tietojen päivittäminen ovat välttämättömiä vaiheita. Laitteen elinkaaren aikana siinä voi tapahtua huomattavia muutoksia. Myös laitteiden takuutiedot tulee tallentaa. Mikäli laite on tullut esimerkiksi ulkoa ostetun palvelun osana, tulee palveluntarjoajien yhteystiedot olla tallennettuna ja että ne ovat helposti liitettävissä laitteeseen.

Cut Sheet -kaavio sisältää yleensä lyhyen listauksen laitteesta ja sen ominaisuuksista sekä asennusohjeet, jotka tulee kerätä yhtenäisellä tavalla talteen. Nykyisin tiedot ovat jo valtaosin sähköisessä muodossa, mikä helpottaa tallentamista, mutta tuottaa vastineeksi sen ongelman, että tietoja saattaa olla tallennettuna sekä paperilla että sähköisessä muodossa. Dokumenttien tallentaminen ei vaadi paljoa työtä, kun tallennustavat on määritelty etukäteen. Yksinkertaisin tapa paperimuodoille ovat tietysti kansiot, jotka jaotellaan rakennusten tai laitetilojen mukaan, ja samaa jaottelua voidaan käyttää sähköisessä muodossa tallentamalla vastaavaan hakemistorakenteseen.

Ongelmanratkaisumatriisit ovat käyttökelpoinen työkalu, mutta niiden varsinainen hyöty alkaa ilmetä vasta isommissa verkoissa. Ongelmanratkaisun pohjana on joka tapauksessa verkon perusdokumentointi, jota edustavat topologiset kuvaukset ja laitetiedot.

3.2 Käyttökelpoisuuden vaatimuksia

Tietoverkossa olevien laitteiden dokumentointivaatimukset vaativat jaottelua laitteiden käyttötarkoitusten perusteella. Palvelinlaitteet vaativat erilaisen dokumentaation kuin verkkokytkimet. Myös palvelinten muutokset ja päivitykset ovat tavallisempia kuin kytkintason laitteilla. Ohjelmistojen dokumentointi liittyy olennaisesti palvelimiin ja työasemiin. Tietoverkon koon ja laitteiden määrän lisääntyessä ohjelmistojen tiedot tulevat tarpeellisiksi lisensointienkin kannalta. Lisenssien hallinnointi voi osoittautua hyvin vaikeaksi, mikäli hallintaa ei toteuteta hyvin.

Keskusteluissa PSEdun tietohallintopäällikön kanssa laitteiden ja palvelinten muutosten ja päivitysten dokumentoinnista, totesimme että ongelmaksi on kuinka muutostiedot saadaan talteen nopeasti ja helposti. Ongelmia esiintyy usein lähiaikoina tehtyjen muutosten vuoksi, joten tieto niistä muutoksista pitäisi olla helposti löydettävissä. Esimerkiksi palvelinkohtaisia päiväkirjoja saattaa joutua käymään lävitse useita. Tilannetta vaikeuttavat nykyään myös virtuaalialustajärjestelmät. Eräs ratkaisu olisi perustaa verkkoblogi, johon kirjattaisiin aina pääasiat tehdyistä päivityksistä ja muutoksista. Tällöin olisi helppoa nähdä viimeisimmät muutokset ja arvioida niiden merkitys vian etsinnässä. Ulkoisten palvelujen toimittajien olisi myös helppo käyttää samaa järjestelmää tietojen tallentamiseen.

3.3 Merkinnot

Ciscon Verkkoakatemiaan kirjassa (Cisco Press. 2002, 340) on merkinnöistä mainittu työpisterasia- ja kaapelointimerkinnot, joita tarvitaan mm. kytkettäessä laitteita sijoituspaikoilleen. Kaapelointimerkinnot käsitetään usein kiinteiden kaapeleiden merkinnäksi, mutta merkinnät kannattaa tehdä myös irtokaapeleihin. Etenkin laitekaapeissa sekä palvelintiloissa irtokaapelien merkitseminen helpottaa ja nopeuttaa vianetsintää sekä vähentää virhekytkentöjä. Mikäli käytössä on VLANeja, voidaan erotella niitä käyttämällä tietynväristä kaapelia kuvaamaan tiettyä VLANia. Laitemerkinnot tulee tehdä aina, kun uusi laite asennetaan verkkoon, nimeämisperiaatteet on tehty määrittelyvaiheessa. Yleisin merkitsemistapa on tarratulostus, jota varten kannattaa hankkia kannettava laite. Merkintöjen tekeminen on dokumentoinnin perustyötä, jota kannattaa tehdä aivan alusta asti. Kunnollisen dokumentoinnin tekeminen ilman näitä merkintöjä on mahdotonta, ja merkintöjen tekeminen jälkikäteen on osoittautunut kohtuuttoman työllistäväksi tehtäväksi.

3.4 Tietoverkon toiminnan vertailutaso

Tietoverkon vertailutaso on prosessi, jolla seurataan verkon toimintaa säännöllisesti sen varmistamiseksi, että verkko toimii suunnitellulla tavalla (Cisco, Baseline Process Best Practices White Paper, Document ID: 15112). Mainittu dokumentti toteaa, että tämä vertailutaso ei ole vain dokumentti verkon toiminnasta tietyllä hetkellä. Se on jatkuva prosessi jolla saadaan kerättyä seuraavaa tietoa:

- laitteiden ja ohjelmistojen kunto

- verkon resurssien käyttöaste
- tietoa verkon hälytysten raja-arvojen määrittelyä varten
- tietoa verkon toiminnan ongelmista

Laitteiden toiminnasta ja käyttöasteesta kerättyä erilaista tietoa voidaan käyttää vertailutietona ja ennakoida sen avulla tulevia ongelmia. Tällainen tieto on mm. laitteen muistin, prosessori(e)n ja laitepuskureiden käyttöaste. Tiedon keräämiseen protokolatasolla käytetään yleensä SNMP-protokollaa, tarjolla on useita erilaisia vaihtoehtoja ja ohjelmistoja tätä varten.

Vertailutason selvittäminen ja siihen liittyvän tiedon ylläpitäminen ovat eräs vaativimmista tehtävistä verkon ylläpidossa. Pienissä verkoissa tätä harvoin tehdään, vaan verkon toimintaa aletaan yleensä tutkia vasta vikatilanteessa. Vertailutason selvittäminen ja verkon sekä palvelinten kuormituksen seuraaminen suunnitelmallisella tavalla auttaa huomattavasti verkon ylläpidossa, suunnittelussa ja jopa virhetilanteiden ennakkoinnissa. Tämän vuoksi vertailutason määrittäminen on tärkeää pienemmissäkin verkoissa, joten se kannattaa tehdä mahdollisimman hyvin.

Vertailutiedon keräämisen voi aloittaa yksinkertaisesti, kuten keräämällä laitteista tietoa niiden omilla perustyökaluilla. Esimerkiksi sisäänrakennetun web-palvelimen avulla voidaan kirjautua laitteeseen asetusten muuttamiseksi ja tietojen sekä lokien tarkastelemiseksi. Palvelinjärjestelmissäkin on omia tapoja tarkastella erilaisia käyttöasteita (Tehtävienhallinta Windows-järjestelmissä, Linux-järjestelmissä palvelun nimi riippuu työpöytäympäristöstä). Laitteiden lokien seuranta voi usein helpottaa määrittämällä laitteen lähettämään halutut tiedot sähköpostilla, jolloin niitä ei tarvitse käydä katsomassa erikseen jokaisesta laitteesta. Verkon koon ja laitteiden määrän kasvaessa täytyy vertailutiedon kerääminen suunnitella paremmin, kuten SNMP-protokollalla ja sitä tukevilla ohjelmistoilla ja laitteilla. Jo hankintavaiheessa tulee ottaa huomioon etteivät kaikki verkkolaitteet tue SNMP-protokollan käyttöä.

4 OPINNÄYTETYÖN TYÖVAIHEET

Opinnäytetyön työsuunnitelmassa määriteltiin tehtäville kolme päävaihetta:

1. Määrittelyvaihe
2. Valmisteluvaihe
3. Toteutusvaihe

4.1 Määrittelyvaihe

Määrittelyvaiheessa tehdään alustava katsaus laitoksiin ja niiden tiloihin, sekä laitekantaan tutustuminen. Samalla käydään lävitse millaista dokumentointia on ennestään olemassa ja millaisen välinein ja tavoin sitä on tuotettu, sekä selvitetään millaisia mahdollisuuksia sitä on hyödyntää tässä opinnäytetyössä. Tässä vaiheessa on tarpeen myös selvittää, millä tavoin ja millaisilla ohjelmistoilla dokumentointi tuotetaan. Dokumentoinnin syvyyden ja aikataulun määrittäminen tapahtuvat myös tässä vaiheessa.

4.2 Valmisteluvaihe

Valmisteluvaiheessa tehdään itse tietoliikenneverkon sekä sen laitteiden kartoitus. Samalla selvitetään aktiivilaitteiden ohjelmistotiedot, ja selvitetään päivitysten tarpeellisuus, samalla suunnitellaan varmuuskopiointin tarve ja toteutustavat. Dokumentoinnin varsinainen tuottaminen alkaa tässä vaiheessa ja jatkuu koko ajan.

4.3 Toteutusvaihe

Toteutusvaiheeseen kuuluu varmuuskopioiden ottaminen tietoverkon aktiivilaitteista sekä laitteiden päivittäminen. Päivittäminen tehdään, mikäli se onnistutaan aikataulullisesti tekemään opinnäytetyön aikana.

Tehdyn dokumentoinnin viimeistely ja tarkistus tapahtuu myös tässä vaiheessa.

Toteutusvaiheen lopussa tarkistetaan dokumentoinnin taso ja toteutustavat. Dokumentoinnin lopullinen käyttöönotto tehdään viimeiseksi, sen varsinainen toteuttaminen jää luonnollisesti PSEdun tehtäväksi.

5 MÄÄRITTELYVAIHE

5.1 Aloitus

Jo tutustumisvaiheessa kävi selväksi että eri oppilaitosten laitetaso sekä tilat ovat hyvin erilaisia kokoeroista johtuen. Yleisesti ottaen isomman laitoksen tilat ja dokumentointi ovat paremmalla tasolla kuin pienemmän, kuten olettaa sopiikin. Oppilaitokset sijaitsevat aivan eri puolilla Kuopiota, mikä tietysti lisää työn suorittamisen vaikeutta. Palvelimia oli sijoitettu vielä eri oppilaitoksiin. Jatkossa ne siirrettäisiin vain yhden oppilaitoksen tiloihin, kahteen muuhun jätettäisiin lähinnä kirjautumispalvelimia. Jonkin verran vaikeuksia tuottaisi myös käynnissä oleva muutos IP-osoiteavaruuksissa. Sen suhteen oli kuitenkin selvintä vain dokumentoida nykytilanne ja varautua mahdollisiin muutoksiin joita tehdään osoiteavaruuksissa.

5.2 Dokumentoinnin määrittely

Alustavan selvitysvaiheen aikana käytiin lävitse olemassa olevaa dokumentointia ja sen hyödyntämistä. Dokumentointi oli tehty pääasiassa Excel-pohjaisilla tiedostoilla joiden hyödyntäminen tuottaisi vaikeuksia. Myös kytkentäkaapeista oli jo tehty pohjamalleja Exceliä käyttäen.

Selvitysvaiheessa nousi esille laiteidentifioinnin puute. Kaikissa laitteissa ei ollut yksiselitteisiä merkintöjä laitteen tunnistamista varten. Koska PSEdu vastaa kolmen oppilaitoksen laitehankinnoista, myös laitteiden omistuspohja tulisi olla helposti nähtävissä. Tätä varten määriteltiin nimeämiskäytäntö, josta käy ilmi laitteen omistava laitos, hankintavuosi, kuukausi ja juokseva numerointi. Merkintä tulostetaan Dymo-kirjoittimella nauhalle ja kiinnitetään laitteeseen näkyvälle paikalle.

Näiden kolmen oppilaitoksen lisäksi neljäs oppilaitos, Humanistinen ammattikorkeakoulu (HUMAK), vuokraa tarvitsemansa tilat Pohjois-Savon opistolta Kuopion kampukselle. PSEdun hallinnoima tietoverkko ei kuitenkaan ollut suorassa yhteydessä tämän oppilaitoksen verkkoon. Koska HUMAKilla oli käytössä oma tietoverkko, joka fyysisesti sijaitsee samoissa tiloissa ja laitekaapeissa, se täytyi ottaa dokumentoinnissa huomioon.

Dokumentoinnin syvyyden määrittelyyn vaikutti olemassa oleva dokumentaatio. Se sisälsi laitekaappien tasolle asti jonkin verran tietoa, mutta ei tietoa työasemista fyysisellä tasolla. Koska todettiin että kyseiselle tasolle pääseminen ei ole mahdollista opinnäytetyön aikana, päädyttiin rajoittamaan tasoa siten, että tehtävä dokumentointi sisältää tietoverkon kytkinten väliset päälinjat, sekä ulospäin olevat yhteydet.

Palvelintason kytkennät verkkokytkimiin päätettiin myös dokumentoida, mutta itse palvelinten ja niiden kytkentäkaappien sisäisiä kytkentöjä ei pyritty dokumentoimaan tässä vaiheessa. Eräänä syynä rajauksiin oli, että virtuaalialustoilla toimivia palvelimia oli tarkoitus uusia, jolloin myös käytetty virtuaalialustasovellus vaihtuisi. Työasemata-son fyysisen kaapeloinnin dokumentointi päätettiin rajata pois tässä vaiheessa. Asiasta keskusteltiin ja päätettiin että tämä tieto lisättäisiin työaseman Active Directoryssa oleviin tietoihin sitä mukaa, kun uusia työasemia sijoitetaan paikoilleen.

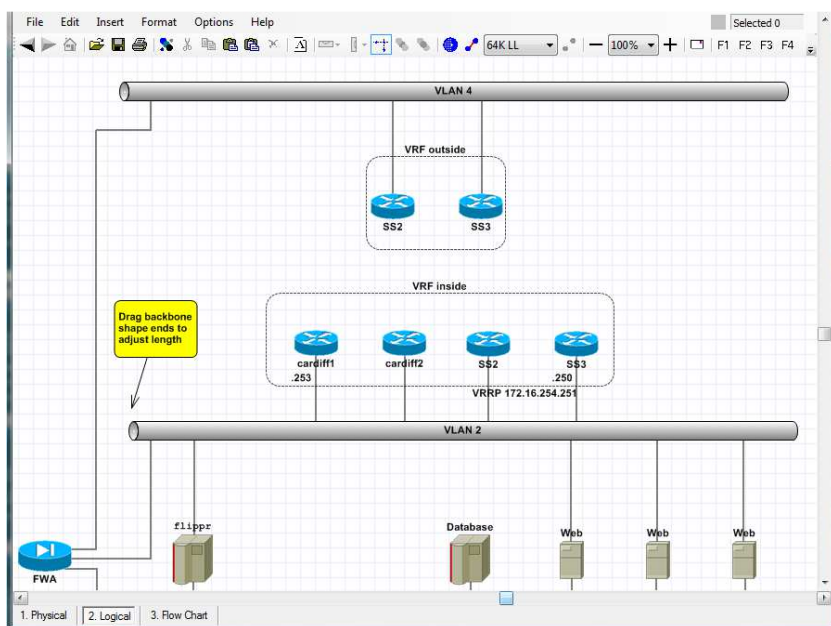
Dokumentointi päätettiin tehdä pääosin fyysisenä kuvauksena. Samalla päätettiin kuitenkin, että loogisen tason verkkokuvauksen täytyy sisältää VLANien tiedot, jotta jatkosuunnittelu ja mahdolliset vikaselvittelyt helpottuvat. Siksi dokumentointi sisältää verkkokytkimien VLAN-määrittelyt, ja kytkinten väliset määrittelyt porttikohtaisella tasolla. Verkkotulostimet jätettiin tässä vaiheessa pois laitelistasta.

5.3 Sovellusvalinta

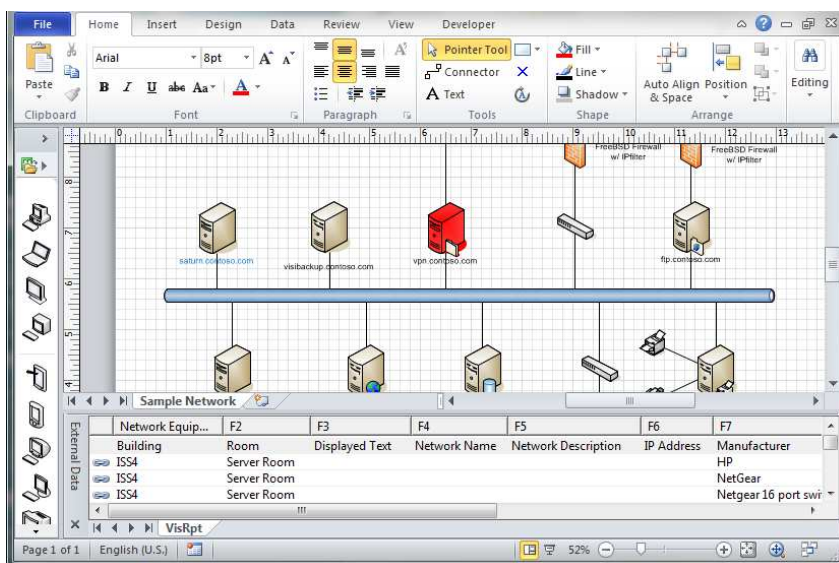
Dokumentoinnin määrittelyn jälkeen täytyi etsiä sovellusta tai sovelluksia, joilla varsinaisen dokumentointi toteutetaan. Laitosten taloudelliset resurssit rajoittavat sovellusvalintaa, joten alun perin katsottiin, että vapaan lähdekoodin sovellukset olivat yksi vaihtoehto. Toinen selvä vaihtoehto olivat Microsoftin tarjoamat tuotteet. Microsoftin tuotteet ovat hyvä vaihtoehto oppilaitoksille, sillä ns. oppilaitoshinnoittelu alentaa kustannuksia. Lisäksi PSEdulla on suunnitelmia Microsoftin Sharepointin käyttöönotosta, joka taas antaisi tiettyjä yhteensopivuusetuja käytettäessä Microsoftin Office-tuotteita. Aikaisempi dokumentaatio, joka sisälsi näitä laitekaappikuvauksia ja sitten laitteiden IP-osoitetietoja, oli toteutettu Excel-tiedostoilla

Microsoftin tuote verkkodokumentointiin on Visio, johon PSEdulla oli jo käyttöoikeus. Sovellus on raskas, eikä sitä aiemmin ollut käytetty dokumentoinnissa PSEdussa, joten vaihtoehdoksi etsittiin yksinkertaisempi, edullinen vaihtoehto. Näillä kriteereillä päädyttiin kokeilemaan Network Notepad -nimistä ohjelmistoa. Ohjelmistosta on olemassa sekä ilmaisversio että maksullinen versio.

Network Notepad osoittautui testattaessa suorastaan yllättävän hyväksi tuotteeksi. Sillä pystyi luomaan tarvittavat muodot (shape), joilla laitteita kuvataan, ja erilaiset yhdyslinjat laitevälien kuvaukseen hyvin monipuolisesti, osin jopa paremmin kuin Visiolla. Ohjelma on suunniteltu nimenomaan tietoverkkojen dokumentointiin. Kuvassa KUVA 1. Network Notepad on esimerkki siitä, millaisen dokumentointikaavion Network Notepadilla pystyy luomaan, ja Visiolla luotiin myös esimerkkikaavio KUVA 2. Microsoft Visio. Molemmilla ohjelmistoilla tehdyt kaaviokuvat muistuttavat selvästi toisiaan, joten tämä ei vielä tehnyt olennaista eroa ohjelmistojen välillä.



KUVA 1. Network Notepad



KUVA 2. Microsoft Visio

Verrattaessa ohjelmistoja Vision käyttöalue on huomattavasti laajempi, mikä on tässä tapauksessa myös haittapuoli. Vision vahvuus on kuitenkin sen yhteensopivuus Microsoftin muiden tuoteperheiden kanssa, ja tässäkin tapauksessa se osoittautui käyttökelpoisemmaksi tuotteeksi. Eräs valintakriteeri oli se, että Vision muotoihin pystyttiin linkittämään suoraan Excel-tiedostoista tietoja rivikohtaisesti. Visiolle on saatavissa suuri määrä valmiita muotoja, joita laitevalmistajat tuottavat käytettäväksi. Vision ominaisuus tallentaa dokumentointi tarvittaessa HTML-muotoon oli selvä etu, vaikkakaan sitä ei pystytä enää muokkaamaan siinä muodossa. HTML-version käyttökelpoisuutta rajoittaa myös jonkin verran Silverlight-vaatimukset selaimelta. Esimerkiksi Chrome-selaimessa kyseinen HTML-muoto ei toimi yhtä hyvin kuin Internet Explorerissa. Jatkossa Sharepoint-palvelimen sisältämät ominaisuudet Visiota varten voivat osoittautua käyttökelpoiseksi. Tässä vaiheessa niitä ei kuitenkaan vielä ollut käytettävissä. Vision vahvuus oli erilaisten raporttien muodostaminen tiedoston sisältämistä tiedoista.

5.4 Toteutustapojen määrittely

Microsoft Visio siis valittiin ohjelmistoksi, jolla dokumentointi tehdään. Oli kuitenkin jo havaittu, ettei kaikkea tietoa kannata sisällyttää tässä vaiheessa Visioon, esimerkiksi kaikkien kytkentäkaappien liitäntöjen kuvaaminen Visiossa tekisi dokumentoinnista ja sen ylläpitämisestä liian raskaan tehtävän. Tämän vuoksi päätettiin jättää itse kytkentäkaappien kytkennät erillisiin, laitoskohtaisiin Excel-tiedostoihin. Kytkentäkaappien sisältämät huonekohtaiset kytkennät ovat kuitenkin harvoin muuttuvia, joten jatkuvaa muutostarvetta niissä ei ole. Samoin verkkokytkinten tarkemmat tiedot päätettiin sijoittaa laitoskohtaisiin Excel-tiedostoihin.

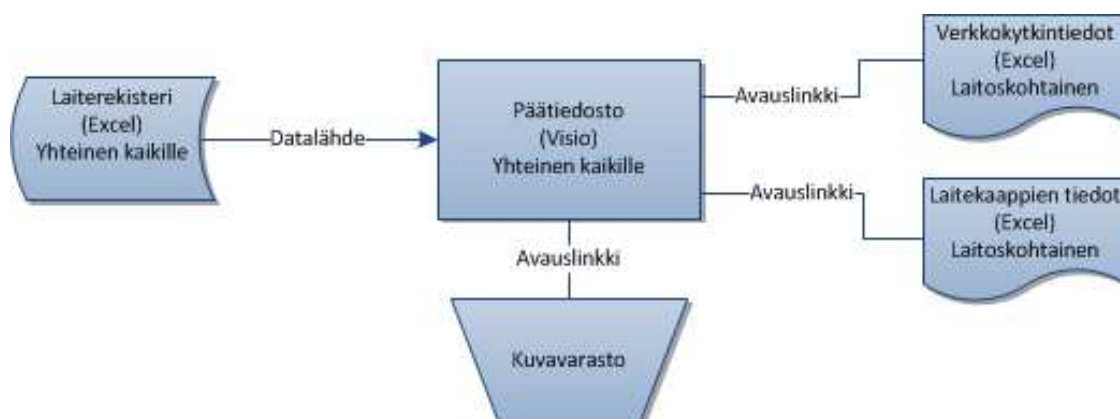
Lisäksi tehtiin tiedosto joka sisälsi kaikki muut aktiiviset tietoverkon laitteet paitsi työasemat (niiden tiedot tallennettaisiin Active Directoryyn). Nimet määriteltiin nimeämiskäytännön mukaisesti, lisäksi tallennettiin laitevalmistaja, laitemalli ja -tyyppi, hallintaosoite, sarjanumero, yms. vastaavat perustiedot laitteesta. Koska osa laitteista oli ulkoisten toimittajien ylläpitämiä, tietoihin lisättiin myös heidän yhteystietonsa. Tiedoston tiedot voitiin sitten rivikohtaisesti liittää Visiossa oleviin muotoihin. Tällä tavoin saatiin tuotettua yksinkertainen listaus olemassa olevista laitteista, ja liitettyä sama tieto suoraan Visioon.

Kytkentäkaappien tietoihin sovittiin laitettavaksi kaapeissa olevien paneelien sisältämät liitännät, sekä kaappien väliset liitännät. Varsinaiset laitetiedot sisältyisivät joko

Visiossa oleviin tietoihin tai kytkinkohtaisiin tietoihin. Tällä tavoin muutostarve kytkentäkaappien tietojen osalta saatiin mahdollisimman vähäiseksi. Yksi poikkeus tehtiin: Varsinaisen palvelintilan kytkentäkaapin liitännät osoittautuivat vaikeaksi kuvata muutoin kuin käyttämällä tätä kytkentäkaappien kuvausmallia yhteyksien kuvaamiseen. Syynä oli kytkentäkaapin laitemäärä, sillä kaapissa olivat kaikki olennaiset laitteet ulospäin olevia yhteyksiä varten, ja liitännät pääpalvelimia varten. Tätä varten tehtiin erillinen taulukko, jonka tiedot liitettiin Visioon palvelinhuoneen tietoihin. Jokaista laitekaappia varten tehtiin oma laskentataulunsa, ja etusivulle linkitys jokaiselle laskentataululle.

Verkkokytkinten tietojen tallennustavaksi valittiin Excel-tiedosto. Kytkimistä tallennetaan porttikohtaiset tiedot, jotka sisältävät VLAN-määrittelyt sekä laitteen ohjelmistoversion, päivitystarpeen, ja tieto uusimmasta versiosta. Mikäli laitteeseen on asennettu lisämoduuleita, niiden tiedot on myös tallennettu, samoin varmistusten ottamisen ajankohta voidaan tallentaa.

Koska PSEdu tuottaa palveluja kolmelle laitokselle, todettiin tarve jakaa dokumentit osin myös laitoskohtaisesti. Perusteina olivat laitteiden ja tilojen omistussuhteet, sekä dokumenttien jakaminen eri laitoksille mikäli yhteistyö loppuisi. Excel-pohjaiset tiedostot on jo valmiiksi jaoteltu laitosten mukaisesti. Visiolla tehdyn päädokumentoinnin jakaminen olisi myös helppoa, sillä jokaisen laitoksen tiedot sijoitetaan omalle alisivulle. Dokumentoinnin lopullinen rakenne näkyy kuvassa KUVA 3. Tiedostorakenne. HUMAKille päätettiin tehdä omat merkinnät laitteisiin sekä omat dokumentit. HUMAKin Kuopion kampuksen tietoverkon ylläpito ei ole PSEdun vastuulla, käytännön syistä PSEdu kuitenkin on hoitanut tiettyjä laitehankintoja sekä tietoverkon ylläpitoa.



KUVA 3. Tiedostorakenne

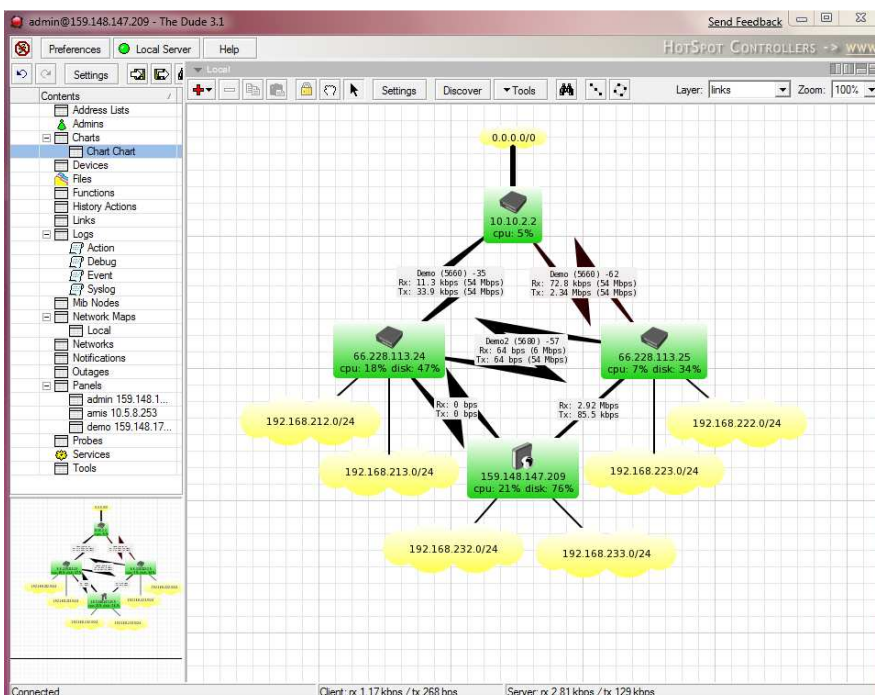
Määrittelyjä tarkennettiin joiltakin osin työn edetessä ja työtapojen selviytyessä. Olennainen pyrkimys oli välttää päällekkäisen tiedon tallentamista Visiolla luotavaan dokumenttiin ja Excel-tiedostoihin.

6 VALMISTELUVAIHE

Valmisteluvaihe sisälsi varsinaisen laitekartoituksen ja fyysisen kartoituksen, joiden avulla varsinaiset dokumentit luotiin. Samalla käytiin lävitse verkkokytkimet ja niiden tiedot, jotta päivitysten ja varmuuskopioinnin tarve saatiin selville.

Fyysisen kartoituksen tekeminen vaati useita käyntejä jokaisessa laitoksessa. Otin kaikista kytkinkaapeista valokuvia, jotka linkitin Vision dokumenttiin. Valokuvista oli myös hyötyä, kun selvitin laitteiden ja laitekaappien kytkentöjä. Aikaisempi dokumentointi ei ollut kaikilta osin kattavaa, ja esimerkiksi kytkentäkaappien välisten kaapelointien varmistaminen vei huomattavasti aikaa, tein sen verkkoskannerilla, jolla pystyi varmistamaan että, reitti oli oikea ja kunnossa.

Huomasin samalla että oli tarpeen saada kerättyä verkosta lisätietoa. Päädyin käyttämään internetistä löytämäni The Dude -nimistä verkon monitorointiohjelmaa (Mikrotik. 2013). Tällä ohjelmalla sainkin tehtyä pohjakuvauksia oppilaitosten verkoista sekä laitteista. Näitä tietoja ei saanut siirrettyä Visioon suoraan, mutta niistä oli kuitenkin selvää hyötyä esimerkiksi eri verkkolaitteiden löytämisessä ja tunnistamisessa. KUVA 4. The Dude -demokuva näyttää esimerkin The Duden tuottamasta monitorointitiedosta.



KUVA 4. The Dude -demokuva

6.1 Kytkinten kartoitus

Kartoitusvaiheessa aloin myös käymään lävitse kytkimiä ja niiden tietoja. Parhaaksi tavaksi kytkinten tietojen keräämiseen totesin telnet-yhteyden. Joissakin kytkimissä ei ollut kuitenkaan kuin selainpohjainen käyttöliittymä käytettävissä, osa kytkimistä ei ollut hallinnoitavissa lainkaan. Hallinnoimattomien kytkinten suhteen joutui myös varmistamaan laitteiden sijainteja, sillä käyttämäni monitorointisovellus ei ollut täysin luotettava paikallistamaan kaikkia kytkimiä. Tämä johtui siitä, ettei hallinnoimattomilla kytkimillä ollut esimerkiksi IP-osoitteita käytössä. Kytkinten välisten kytkentöjen varmistaminen vei myös aikaa huomattavasti, sillä tarkistin että väli oli oikein määritelty vertaamalla kytkinten MAC-osoitteita. Pidin kuitenkin erittäin tärkeänä, että nämä kytkennät on varmasti kirjattu oikein lopullisessa dokumentoinnissa. Vianetsintää tehtäessä tämä tieto on kriittinen.

6.2 Visio

Vision käytön opettelu ja menettelytapojen luominen vei huomattavasti aikaa. Ongelmia tuottivat mm. HP:n nettisivuilta haetut muodot. Niiden käytössä ilmeni joidenkin kytkinmallien suhteen yllättäviä ongelmia, kun yritti siirtää muotoa paikasta toiseen ja siihen oli kytkettyä yhteyslinjoja. Kaikista laitteista ei myöskään löytynyt valmiita muotoja, jolloin helpoin ratkaisu oli ottaa kuva laitteesta ja tehdä siitä muoto Visioon (muodosta piti muistaa tehdä ryhmä, sillä muutoin tietoja ei saanut linkitettyä siihen). Käytettäessä laitevalmistajan tekemää muotoa, piti poistaa muotoon liitetyt näyttökentät jotta pystyi liittämään datalähteen tiedot oikein.

Aluksi Visio-tiedosto oli vain yhdellä koneella, samoin kaikki siihen linkitetty tiedostot. Kaikki tiedostot siirrettiin myöhemmin PSEdun Sharepoint-palveluun. Tämän jälkeen käyttäjä, jolla on Visio asennettuna, pystyi avaamaan Vision dokumentin suoraan Sharepointin Workspacesta, ja kaikki sinne linkitetty tiedostot toimivat kunnolla. Kun dokumentointi siirrettiin lopulliseen sijaintiinsa, linkityksiä joutui vielä korjaamaan. Tältä ongelmalta välttyttäisiin jos Sharepointissa olisi laajennukset Visiota varten. Muita ongelmia esiintyi selainpohjaisilla sovelluksilla, esimerkiksi suojattuja taulukkoja ei pysty käsittelemään Sharepointin selainpohjaisella Excel-versiolla, käytössä on oltava täysi versio Excelistä. Kytkimien ja kytkinkaappien taulukot ovat suojattuja, sillä niiden tietosisältö saadaan tällöin paremmin pysymään yhtenäisenä ja käyttö on selkeämpää.

Visiossa dokumentoinnin etusivulla on kuvattu oppilaitosten väliset tietoliikennetytydet ja niiden perustiedot. Sivulta on linkitykset jokaisen oppilaitoksen omille alasivuille. Laitoskohtaisille alasivuille on tehty laite- ja kaapelointikuvaukset. Jokaiselle laitekaapille on tehty oma taulukkomalli, johon on sijoitettu laitekaapissa olevat kytkentärimat ja sähköpistokkeet, sekä kaikki laitteet (kytkimet, reitittimet, palvelimet, valokuitumuuntimet, UPS-laitteet jne). Kytkentärimojen esittämiseen (sekä valokuidulle että RJ-kaapeloinneille) tehtiin oma muotonsa (Visio Shape). Kytkentärimojen muotojen tietosisällöksi määriteltiin riman nimi, sijainti (kaappi, huone, rakennus ja kerros, laitos), rimassa olevien porttipaikkojen määrä sekä asennettujen porttien määrä ja rimatyypin tiedot. Kaikille laitteille etsittiin internetistä (yleensä laitevalmistajien sivustoilta) muoto, joka pystyttiin lisäämään dokumenttiin. Mikäli sellaista ei löytynyt, laitteesta otettiin valokuva ja tuotiin se Visioon. Kun kuvan määrittelee tuontivaiheessa omaksi ryhmäkseen, Vision Data Graphics-toiminnolla voi valita näytettäväksi tietyn rivikohtaisen tiedon Excel-tiedostosta, joka on määritelty datalähteeksi dokumenttiin. Laitekuviin ja muotoihin liitettiin datalähteeksi määrittelyvaiheessa tehtyjen päätösten mukaisesti. Samalla määriteltiin jokaiseen laitteen nimi näytettäväksi Visiossa. Laitteen täydellisemmät tiedot saa esiin valitsemalla laitteen, jolloin näytetään kaikki laitteeseen liittyvät, datalähteestä tuodut tiedot, kuten Kuva 5. Vision muotoon liitetyt tiedot esittelee.

The screenshot shows a network diagram titled 'Demoverkko' with a central router connected to several devices. A 'Shape Data - Sheet.22' window is open, displaying the following data for a device named 'LxS405':

Laitenimi	LxS405
Verkonimi	LxS405
Rakennus	Talo
Huone	Oma huone
IP-osoite	192.168.1.95
IP-hallintaosoite	192.168.1.95
Kuvaus	Langaton monitorilaitte
Merkki	Lexmark
Malli	S405
Valmistaja	Lexmark
Sarjanumero	
Hankittu	1.5.2012
Takuu	1+3v
Uusi/käytetty	Uusi
DDNS	Ei ole
Kommentit	
LAN/WLAN MAC	00-20-00-A7-E8-55
WAN MAC	Ei ole

Below the diagram is a table with columns: Laitenimi, Verkonimi, Rakennus, Huone, IP-osoite, IP-hallintaosoite, Kuvaus, Merkki, Malli, Valmistaja, Sarjanumero, Hankittu, Takuu, Uusi/käytetty, DDNS, Kommentit, LAN/WLAN. The table contains data for various devices including IPCam1-3, Teepee1, and LxS405.

Labels at the bottom of the screenshot:

- Datalähde (Excel-tiedosto)
- Parhailtaan valittuna oleva muoto
- Data Graphics
- Muodon tietosisältö (Shape Data) Excelin rivin tiedot

Kuva 5. Vision muotoon liitetyt tiedot

Mikäli kaikki kytkinkaappien väliset kaapeloinnit kuvattaisiin omilla linjoillaan, kuvauksesta tulisi hyvin sekava. Ongelma ratkaistiin yhdistämällä kuvauksessa mahdollisuuksien mukaan kaappien tai jopa rakennusten välisiä kaapelointeja yhteen linjaan Visiossa. Tälle linjalle (muoto) lisättiin tarkemmat tiedot kaapeleista joita linja edustaa: Kaapelointityyppi, lähtö- ja päätepiste. Mikäli kyseessä oli kytkinten välinen yhteys, tietoihin lisättiin myös mitkä laitteet kyseinen kaapelointi yhdistää.

7 TOTEUTUSVAIHE

Toteutusvaiheen tehtäviä olivat kytkinten tietojen hakeminen, tallentaminen ja varmuuskopiointi. Tehdyn dokumentoinnin lopullinen tarkistaminen ja muotoilu tehtiin tässä vaiheessa. Ajanpuutteen vuoksi kytkinten päivitys jäi suorittamatta.

7.1 Verkkokytkimet

Kytkien sisältämien tietojen etsiminen tapahtui pääosin telnet-yhteyksillä, Tera Term -pääteohjelmistolla. Hallinnoimattomista kytkimistä otin ne saatavissa olevat tiedot talteen. Tietojen pohjalta sai tehtyä kytkinlistaukset ja selvitettyä mahdollisen päivitystarpeen, samoin kuin varmistustarpeet. Päivitystarpeen selvittäminen tapahtui vertaamalla kytkimeen asennetun ohjelmiston versionumeroa saatavilla olevaan uusimpaan versioon. Uusimman version tiedot etsin kytkimen valmistajan internet-sivustoilta. Hallinnoimattomilla kytkimillä ei ollut tarvetta varmistusten tekemiseen koska muutettavia asetuksia ei ole. Latasin ja tallensin kytkinmallien mukaiset uusimmat ohjelmistoversiot. Varmistusten tekeminen tapahtui laitteesta riippuen joko selaimella tai pääteyhteydellä. Pyrin saamaan jokaisesta laitteesta varmistuksen vähintään tehdyistä asetuksista sellaisessa muodossa että sen pystyy tarvittaessa helposti palauttamaan takaisin laitteelle.

Määrittelyvaiheessa oli päätetty sijoittaa kytkimien tiedot oppilaitosten mukaan omiin Excel-taulukoihin. Suunnittelin kytkimiä varten oman taulukkomallin, jota käytin kaikille laiteyksiköille. Jokaiselle kytkimelle tehtiin oma laskentataulunsa, joka sisälsi tiedot kytkimen ohjelmistoversiosta, MAC-osoitteesta, porttikohtaiset konfiguraatiot, sekä asennetut moduulit. Tein myös päivämääräkentän varmistuksen tekemisestä. Ohjelmiston päivitystarpeen kentästä ilmenee mikä on uusin olemassa oleva ohjelmistoversio. Tein myös kentän jossa näkyy käytössä oleva ohjelmistoversio. Tiedoston etusivulle sijoitin linkitykset jokaisen kytkimen laskentatauluun sekä VLAN tiedot. Etusivulla on kytkimestä mainittu IP-osoite, sijainti sekä mallitiedot. VLANeista on etusivulle koottu lista, joka sisältää VLANin numeron, nimen sekä IP-osoiteavaruuden. Koska VLANeja yleensä kytketään joko yksi tai useita samaan porttiin, katsoin parhaimmaksi tavaksi tehdä myös ryhmäkuvauksen yleisimmistä VLAN-ryhmittelyistä joita portteihin määritellään. Ryhmäkuvaukset ovat etusivulla, ja kytkinkohtaisissa laskentatauluissa voi tällä ryhmänimellä kuvata mitkä VLANit on kytketty tiettyyn port-

tiin. Mikäli jatkossa otetaan käyttöön VLANien automaattinen jakelu kytkimille, niin ryhmämäärittely helpottaa jo sen suunnittelua.

7.2 Merkinnät

Viimeisellä kierroksella laiteloissa merkitsin kaikki kytkimet DYMO-tarroilla, joihin oli tulostettu laitteen nimi. Nimeämistapahan oli sovittu määrittelyvaiheessa, nimeämisellä varmistetaan laitteen yksiselitteinen tunnistaminen, ja estetään virheiden tapahtumista kytkentöjä tehdessä. Samalla lisäsin kytkentäkaappeihin merkintöjä, jotka joko puuttuivat tai olivat puutteellisia. Puutteelliset merkinnät olivat yleensä kytkentäkaap-pien välisien kaapelointien merkintöjä. Kaapelointeja on lisätty ajan kuluessa useita-kin kertoja, eikä merkintöjä ollut aina tehty huolellisesti. Kävin lävitse kaapelointeja, joita ei ollut päätetty kytkentäkaappeihin. Tällaiset kaapeloinnit aiheuttavat helposti sekaannuksia ellei niitä ole merkitty huolellisesti.

7.3 Dokumentoinnin tarkistaminen ja käyttöönotto

Tehtyä dokumentointia evaluoitiin koko sen tuottamisen ajan. Toimintatapoihin tehtiin vain pieniä muutoksia määrittelyvaiheen jälkeen. Lopuksi kävimme tietohallintopäälli-kön kanssa lävitse dokumenttien sisällön. Suurimman huomion kiinnitimme työtapoi-hin joilla dokumentointia tuotetaan, sekä tiedon jaotteluun eri dokumenttien välillä. Dokumentoinnin rajoja käytiin myös lävitse ja tarkistettiin, oliko tarvittavat tiedot tal-lennettu oikealla tarkkuudella. Omalta osaltani painotin nopean käyttöönoton merki-tystä. Tämän tyyppinen dokumentointi vanhenee kuitenkin hyvin nopeasti, ellei ylläpi-toa aloiteta välittömästi valmistumisen jälkeen.

Lopuksi siirsin dokumentoinnin aikana tuotetut tiedostot lopulliseen sijaintipaikkaansa PSEdun Sharepoint-palvelussa. Tämä vaati Vision tiedoston muokkaamista monilta osin, sillä käytetyt linkkiyiittaukset muuttuivat kuvien ja taulukoiden osalta. Tässä vai-heessa sekä Visiolla tehdyn päädokumentin että Excel-tiedostojen käyttöön vaadi-taan täydet versiot vastaavista ohjelmistoista. Sharepointin Workspacen käyttö hel-pottaa tiedostojen käsittelyä, sillä tiedostojen synkronoidut kopiot ovat jatkuvasti käy-tettävissä yhtä aikaa jopa eri käyttäjille.

Testasin vielä HTML-tallennusmuotoa, mikä helpottaisi dokumentoinnin nopeaa lu-kemista, vaikka se ei mahdollistakaan editointia. Muunnos HTML-versioksi oli helppo

tehdä, mutta tallennus Sharepoint-palveluun ei onnistunut täysin oikealla tavalla. HTML-version tiedostot sai tallennettua ongelmitta, mutta ne eivät auenneet suoraan selaimen. Yksittäiselle koneelle tallennettuna HTML-versio toimi ongelmitta.

8 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Pohjois-Savo Educatorsin verkkodokumentaatio sekä määritellä tavat, joilla kyseistä dokumentaatiota ylläpidetään. Lisäksi tavoitteisiin kuuluivat laitekannan selvittäminen, sen tietojen kerääminen ja tallentaminen, sekä verkkokytöntien päivitys.

Eri kytkentöjen selvittäminen vei aikaa vielä oletettua enemmän, vaikka tähän oli jo varauduttu. Valokuvien ottaminen laitteista, kytkentäkaapeista ja kytkennöistä osoittautui tärkeäksi siinä vaiheessa, kun itse dokumentointia tehtiin. Kuvia oli otettava mahdollisimman paljon eri kulmista ja kokonaisuuksista. Tällöin ei tarvinnut lähteä katsomaan tarkemmin, kuinka jokin kytkentä oli tehty. Verkon rakenteen selvittämiseen ja ymmärtämiseen kului myös aikaa, halusin olla täysin varma, ettei VLANien tai muiden vastaavien tiedoissa tule mitään virheitä dokumentaatioon.

Aikaisemman dokumentaation hyödyntäminen tuotti niin suuria ongelmia, että oli nopeampaa ja helpompaa tehdä uudet dokumenttitiedostot kytkentäkaapeista ja verkkokytkimistä. Muita ongelmia tuottivat tietyt Visio-muodot niiden kokoa tai sijaintia muuttaessa. Ohjelmiin tutustuminen vei myös aikaa, sillä Vision käytön opettelu ei onnistu aivan hetkessä ominaisuuksien suuren määrän vuoksi. Oikeanlaisen toimintatavan määrittely esimerkiksi kaapelointien kuvaamiseksi vei yllättävän paljon aikaa. Kuvaustapaa muutettiin, kun kokemus Vision käytöstä lisääntyi.

Dokumentaatio valmistui ajoissa ja käyttökelpoisena, ja sen ylläpitotavat on määritetty. Verkkokytöntien tiedot, mukaan lukien päivitystarve, on kerätty ja tallennettu. Itse päivitystä ei ehditty suorittamaan. Muut verkkopuolen päälaitteet on dokumentoitu. Palvelinten dokumentoinnin tarkkuus ei ole vielä täydellinen, mutta niiden muutostilanteen vuoksi saavutettu tarkkuus on riittävä. Tilojen ja laitteiden merkintöjä on parannettu.

Dokumentoinnin jatkokehitystä ajatellen ensimmäinen askel olisi integrointi Sharepoint-palveluun, mikä parantaisi dokumentoinnin käytettävyyttä. Verkon vertailutason muodostaminen olisi myös tärkeä seikka ajatellen tulevaisuutta. Samalla tulisi harkita, kuinka kyseisessä verkkoympäristössä voitaisiin parantaa verkon laitteiden seuranta ja ylläpitoa. Todennäköisin tapa tähän olisi käyttää enemmän SNMP-protokollaan pohjautuvia verkkohallinnan menetelmiä ja ohjelmistoja.

Lopputulokset täyttävät asetetut tavoitteet. Tehtävät saatiin suoritettua käytössä olleen ajan puitteissa, paitsi itse verkkokytinten päivitystä. Dokumentoinnin laatu on hyvä ja käyttökelpoinen tuotantokäyttöön.

LÄHTEET

Cisco *Baseline Process Best Practices White Paper*. [viitattu 23. 4 2013]. Saatavissa: http://www.cisco.com/en/US/tech/tk869/tk769/technologies_white_paper09186a008014fb3b.shtml

Cisco Press. 2002. Cisco verkkoakatemia – Ensimmäinen vuosi. Edita Publishing Oy.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. SFS-verkkokauppa - Standardit kätevästi Internetistä. [viitattu 19.4.2013]. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/sfs/servlets/ProductServlet;jsessionid=77ca6c5b17780d57108dcc1e07393e6af8f027cb6076b1b4a94398abe91a0414.e3eRchaTbxmRe3iNb3yKbNeQe0?action=productInfo&productID=233874>

Mikrotik. 2013. MikroTik Routers and Wireless: The Dude [viitattu 20.5.2013].

Saatavissa: <http://www.mikrotik.com/thedude>

Liite 2 Verkkokytkeyntien tiedoston etusivu

Laitoksen nimi

Tietoverkon kytkinten tiedot

ID	Nimi	VLAN nimet			VLAN TRUNKit			
		IP-verkko	GW	Kommentit	VT1	VT2	VT3	VT4
1	hallinta	xx.xx.xx.xx/xx	xx.xx.xx.xx/xx		VLAN ID xx UT	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
17	palvelin	xx.xx.xx.xx/xx	xx.xx.xx.xx/xx		VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
21	luokka1	xx.xx.xx.xx/xx	xx.xx.xx.xx/xx		VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
22	luokka2				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
23	luokka3				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
25	luokka4				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
27	luokka5				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
30	dmz	xx.xx.xx.xx/xx			VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
41	hkurta1				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
45	hkurta2				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
55	hkurta3				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
61	tulostin	xx.xx.xx.xx/xx			VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
62	wan				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
771	kulurivont	xx.xx.xx.xx/xx			VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx
779	vanha				VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx	VLAN ID xxx

[Mallisivulle](#)

[Ohjesivulle](#)

Verkkokytkeyntien

Asset Number	Product Number	Manufacturer	Product Description	Location	Room	Building	Department	IP Address
V-ING-0000-00006	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	SPK	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00007	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Hylly	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00008	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Hylly	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00009	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Hylly	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00010	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Vast.otto	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00011	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Rakitteline	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00012	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Telejakomo	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00013	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Komero	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00014	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Komero	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00015	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Komero	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx
V-ING-0000-00016	JXXXXX	HP	HP Procurve XXXXX	Rakitteline	Huone XXX	Rakennus XXX	ING	xx.xx.xx.xx/xx

LUOTTAMUKSELLINEN - Vain PSEdun tietohallinnon käyttöön

HUOMI! Kytkinten päväilit merkitty tietoloihin, samat tiedot ovat Visiossa, päväitä molemmat!

Uuden kytkimen tietopohja saadaan kopioimalla mallisivu taulukkona kokonaisuudessaan ja nimeämällä se sitten oikealle nimelle.

Liite 3 Verkkokytöintien tiedoston kytkimen tiedot

Etusivulle		SW/FW revisio: L.XX.XX		Päivitystarve: Ei ole		Päivitetty: Ei tehty		Varmistuspyvm: Ei tehty		
Asset: V-ING-0000-XXXX		ROM versio: L.XX.XX								
Laitte: HP Procurve XXXX										
BaseMAC: XX XX XX XX XX										
Porttikonfiguraatiot										
Portti	VLAN ID	Nopeus	Mode	Kommentit	Mod #	Moduli	Koodi	Portit	Nopeus	Kuvaus
A1	UT999	AUTO	AUTO		A	24p Gig-T	J8768A	24	10/1000/1000	RJ45
A2	UT999	AUTO	AUTO		B	Gig-T/SFP	J9033A	20 (+4)	10/1000/1000	RJ45 (miniGBIC)
A3	UT999	AUTO	AUTO		B	4 kpl Valok. GBIC	J9143?	4	1000	1000Base-BX-U
A4	UT999	AUTO	AUTO		C	Gig-T/SFP	J9033A	20 (+4)	10/1000/1000	RJ45 (miniGBIC)
A5	UT999	AUTO	AUTO		C	4 kpl Valok. GBIC	J9143?	4	1000	1000Base-BX-U
A6	UT999	AUTO	AUTO		D	Gig-T/SFP	J9033A	20 (+4)	10/1000/1000	RJ45 (miniGBIC)
A7	UT999	AUTO	AUTO		D	1 kpl Valok. GBIC	J9143?	4	1000	1000Base-BX-U
A8	UT999	AUTO	AUTO							
A9	UT999	AUTO	AUTO							
A10	UT999	AUTO	AUTO							
A11	UT999	AUTO	AUTO							
A12	UT999	AUTO	AUTO							
A13	UT999	AUTO	AUTO							
A14	UT999	AUTO	AUTO							
A15	UT999	AUTO	AUTO							
A16	UT999	AUTO	AUTO							
A17	UT999	AUTO	AUTO							
A18	UT1,10,20,30,31,999	AUTO	AUTO							
A19	UT999	AUTO	AUTO							
A20	UT999	100	FULL	name "etxi5-tnnic1"						
A21	UT999	AUTO	AUTO	name "SERVER"						
A22	UT999	AUTO	AUTO							
A23	UT999	AUTO	AUTO							
A24	UT999	AUTO	AUTO							
B1	UT999	AUTO	AUTO	name "Post"						
B2	UT999	AUTO	AUTO	name "Neb"						
B3	UT999	AUTO	AUTO	name "Hornet"						
B4	VT1	AUTO	AUTO	Trk1 LACP <-> V-ING-0000-XXXXX						

