

Vesa Koljonen

IP-VERKKO TEHDASYMPÄRISTÖSSÄ

Opinnäytetyö
Tietotekniikan koulutusohjelma


Toukokuu 2012




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences	Opinnäytetyön päivämäärä <p style="text-align: center;">7.5.2012</p>				
Tekijä(t) Vesa Juhani Koljonen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Tietotekniikankoulutusohjelma				
Nimeke IP-verkko tehdasympäristössä					
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tilaaja on Service Point Kuopio Oy. Opinnäytetyö on aiheesta IP- verkko tehdasympäristössä. Työn tavoitteena oli uudelleen kartoittaa verkko-osoitteet Fenestra Oy ovitehtaalla ja tehdä lista olemassa olevista verkkolaitteista ja saada paikkaa pitävät IP- osoitteet laitteille. Myös AutoCad tiedosto ja uhkakartoitus olivat alkuperäisinä toiveina Service Point Kuopio Oy:n puolelta.</p> <p>Dokumentointi tehdään IP- osoitteista ja verkkolaitteiden lista oli vuodelta 2007 ja oli erittäin vanhentunut. Service Point Kuopio Oy halusi minun korjaavan tämän ongelman uudistamalla dokumentoinnin ja käyvän laitteet ja niiden osoitteet manuaalisesti.</p> <p>Dokumentit ja tieto verkkolaitteiden sijainnista ovat nyt päivitettyjä ja ovat oikein. AutoCad tiedosto, joka sisältää verkkolaitteiden paikat ja osoitteet, sekä IP- osoite lista on luotu ja kaikki laitteet niiden osoitteet ovat oikeita. Myös uhkakartoitus on tehty ja dokumentit on jo luovutettu Fenestra Oy:n IT- tukihenkilöille.</p>					
Asiasanat (avainsanat)					
Sivumäärä <p style="text-align: center;">27</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kieli</td> <td style="width: 50%;">URN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Suomi</td> <td></td> </tr> </table>	Kieli	URN	Suomi	
Kieli	URN				
Suomi					
Huomautus (huomautukset liitteistä)					
Ohjaavan opettajan nimi Martti Susitaival	Opinnäytetyön toimeksiantaja Service Point Kuopio Oy				

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the master's thesis 7.5.2012	
Author(s) Vesa Juhani Koljonen		Degree programme and option Information technology	
Name of the master's thesis IP- networks in factory environment			
Abstract <p>My thesis was ordered by Service Point Kuopio Oy. This thesis is about IP- networks in factory environment. The subject was to remap the network addresses of Fenestra, a Finnish door factory, make a list of the existing network devices and obtain their IP-addresses. Also a Auto Cad file and worst case scenario was part of the original wishes from Service Point Kuopio Oy.</p> <p>The documentations of the factory's IP-addresses and list of network devices was from 2007 and was very outdated. Service Point Kuopio Oy wanted me to sort this problem by renewing the documentation and going over the devices manually.</p> <p>The documentation and the information about the placement of the network devices are now updated and correct. Auto Cad file which contains the network devices places in the factory and also the IP- addresses of all the devices also has the correct information. The worst case scenario is made and is passed on to Fenestra Oy IT-technical support.</p>			
Subject headings, (keywords)			
Pages 27	Language Finnish	URN	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Martti Susitaival		Master's thesis assigned by Service Point Kuopio Oy	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
1.1	Johdanto oven perustuotantoon	2
2	VERKKOTEKNIIKAN PERUSTEET	3
2.1	OSI-MALLI	3
2.1.1	IP-PROTOKOLLA	7
2.1.2	IP-PROTOKOLLAN TEHTÄVÄT	7
2.1.3	Verkkolaitteet	8
3	PERUSTIETOA OPINNÄYTETYÖN VERKON RAKENTEESTA	13
3.1	JOTBAR- JÄRJESTELMÄ	17
3.1.1	INTERMEC-LAITTEIDEN TULOSTUSPERIAATE	18
4	OPINNÄYTETYÖN SUORITTAMINEN	19
5	MUUTOSEHDOTUKSET TEHDASVERKKOON	21
5.1	INTERMEC- käsilukulaitteet ja WLAN- tukiasemat	21
5.2	CNC- työstökoneita koskevat ehdotukset	22
5.3	Serverihuone ja serverit	23
5.4	Uhkakartoitus	24
6	YHTEENVETO OPINNÄYTETYÖSTÄ	25
	LÄHTEET	27
	LIITE/LIITTEET	
	1 AUTOCAD- tiedosto	

LYHENNE LISTA:

ARP	Address Resolving Protocol, protokolla jolla ETHERNET-verkoissa selvitetään IP- protokollaa käyttäen IP- osoitetta vastaava MAC- osoite.
ASCII	7 -bittinen ja 128:n merkkipaikan laajuinen merkkistö
BER	Bit Error Rate, ilmoittaa vioittuneen bittivirran osuuden liikenteestä
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol, verkkoprotokolla, mikä yleensä jakaa IP-osoitteita uusille verkkoon liittyneille laitteille
FIREWALL	Palomuri, suodattaa verkkojen välillä liikkuvaa dataa
FRAME RELAY	Alueverkkotekniikka, jolla yhdistetään asiakkaan lähiverkkoja yhteen
HDLC	High-Level Data Link Control, tietoliikenneprotokolla, joka tarjoaa luotettavan tavan siirtää bittimuotoista dataa sarjalinkkien yli.
HUB	keskitin, jakaa signaalin usealle kohteelle verkossa
IP OSOITE	numerosarja, millä yksilöidään tietoverkkoihin liitetyt laitteet
IPv4	IP- protokollan versio numero 4
IPv6	IP- protokollan versio numero 6, enemmän osoitteita kuin edellisessä versiossa
IPX	Internet Packet Exchange, OSI-mallin verkkokerroksen protokolla

LAN	Local Area Network, lähiverkko
MAC	Media Access Control, verkkosovittimen Ethernet-verkossa yksilöivä osoite
NETBIOS	Network Basic Input Output System
OSI- malli	Tietoverkkojen kuvauksen perusmalli
PING	TCP/IP protokollan työkalu, jolla testataan määrätyn laitteen saavutettavuus.
PPP	Point to Point Protocol, protokolla jonka avulla muodostetaan suora yhteys laitteiden välillä
PRINT SPOOLER	Windowsin tulostuspalvelu
ROUTER	Reititin, välittää dataa usealle kohteelle verkossa
SERVER	Palvelin, mikä tarjoaa jotain palvelua verkon käyttäjille
SWITCH	Kytkin, jakaa dataliittymän usealle käyttäjälle
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet protocol, usean tietoverkkoprotokollan yhdistelmä
TFTP	Trivial File Transfer Protocol, tiedostonsiirtoprotokolla
UDP	Yhteydetön protokolla, joka ei vaadi yhteyttä laitteiden välille, mutta mahdollistaa tiedostojen siirron.
WLAN	WirelessLocalAreaNetwork, langaton lähiverkko
VMWARE	Virtualisointiohjelma, millä voidaan ajaa virtuaalisesti palveluja tai ohjelmia

1 JOHDANTO

Minulle tuli mahdollisuus tehdä opinnäytetyö Fenestra Oy:lle Viitasaaren tehtaalla Service Point Kuopio Oy:n tilauksesta. Opinnäytetyön aihe oli tehtaalla jo voimassa olevan tietoverkon kartoittaminen, mahdollisten muutosehdotusten tekeminen sekä tehdä uhkakartoitus siitä, mitä tapahtuu, jos verkko tai sen joku osa-alue kaatuisi. Mitä silloin tulisi tuotannon puolella tapahtumaan? Jouduin myös piirtämään Auto CAD -kartan tehtaalla pohjapiirustukseen ja sijoittamaan kriittiset laitteet verkko-osoitteiseen pohjapiirustukseen. Tämä auttaisi Fenestraa ja ServicePoint Kuopio Oy:tä pitämään yllä eri laitteiden sijainnin ja IP- osoitteet. Verkon edellinen kartoitus oli vuodelta 2007 ja sitä ei ollut pidetty ajan tasalla, mikä loi osittain minulle mahdollisuuden laittaa asiat kuntoon ja tehdä täten opinnäytetyö aiheesta. Kun sain varmuuden koululta, Fenestralta ja ServicePoint Oy Kuopiolta, pidimme aloituspalaverin, missä suunnittelimme, mitä asioita työntilajaajat halusivat minun toteuttavan. Samalla pystyttiin rajaamaan selvästi tietty verkon osa-alue, mihin saisin syventyä ja perehtyä.

Verkon alueeksi rajattiin tehdasverkko, toimistoverkko sekä niiden alueella toimivat serverit. Tämä verkon alueen rajaaminen helpotti huomattavasti työtäni, sillä minulla oli selvä käsitys, kuinka pitkälle pääsen ja saan mennä verkon perehtymisessäni. Tämän kautta pystyin myös tarvittaessa kysymään neuvoja sekä perehtymään esimerkiksi tiettyihin laitteisiin jo hiukan etukäteen olemassa olevien manuaalien kautta. Myös perehtyminen jo olemassa oleviin sähköisiin dokumentteihin pystyi alkamaan. Dokumentointi sen hetken tilanteesta oli huonompi kuin olin odottanutkaan. Pääsimme opinnäytetyön tilaajan kanssa yhteiseen mielipiteeseen, että kaikki osapuolet tulisivat hyötymään työstäni jo ennen itse työn lopullista valmistumista. Tämä seikka toteutui lähinnä AutoCAD- kuvien, ja Excel-tiedoston kautta, mikä sisältää tämän hetken kiinteät IP- osoitteet tehdasrakennuksessa. Samalla tiedostot loivat tarvittavat mahdollisuudet pitää jatkossakin asiat kunnossa ilman, että tarvitsisi tehdä koko IP- listausta uudestaan. Toisin sanoen, jos taulukko- ja AutoCAD- tiedostot pidetään jatkossa ajan tasalla, tarvetta yhtä perusteelliselle verkkoselvitykselle ei tule. Tämä onnistuisikin vain sillä, että tekemiäni tiedostoja pidettäisiin jatkossa ajan tasalla tehtaassa tapahtuvien osoitteiston ja laitteiston muutosten osalta.

1.1 Johdanto oven perustuotantoon

Opinnäytetyöni kohdetietoverkko sijaitsee ovitehtaalla, siksi on tarpeen selittää sitä, miten ovi kulkee tehtaassa sisällä ja mitä erityöstövaiheita liittyy oven valmistukseen. Tämä selkeyttää myös sitä, miksi opinnäytetyön aiheenani oleva tietoverkko on rakennettu kyseisen kaltaiseksi. Samalla myös hahmottuu ovenkiertokulku ja miksi tietyt asiat tehdään tietyllä tavalla, sekä syy tiettyjen laitteiden esiintymiseen. Näistä esimerkkinä ovat WLAN- tukiasemat ja INTERMEC- käsilukulaitteet.

Kohdetietoverkko sijaitsee ulko-ovien valmistukseen erikoistuneessa tehtaassa, jonka sisällä ulko-ovet rakennetaan alusta loppuun. Oven karkea työnkierto tehtaassa alkaa rungon kasauksesta ja päättyy lopulta pakkausvaiheeseen. Rungonkasauksen jälkeen ovirunko ajetaan kampaliimaukseen, missä karkeaan runkoon liimataan päällyyslevyt. Tämän jälkeen ovirunkoon työstetään haluttu pintakuviointi ja koneistukset CNC-työstökoneilla. Koneistettu ovirunko viimeistellään sen jälkeen käsin ja pienet viat korjataan ja samalla varmistetaan mahdollisimman hyvä maalausjälki seuraavassa vaiheessa. Viimeistelyn jälkeen ovirungot maalataan joko käsimaalauksessa tai isoilla ovilinjoilla. Tämän jälkeen ovet siirtyvät lasitukseen, alumiini- tai terminaalilinjalle, missä tapahtuu lasinkiinnitys ja oven paketointi. Lasituksesta valmistuvat ovet viedään erillisille pakkauspyödyille, missä pakataan erikoistyöstöä vaativat ovet pakettiin. Kun ovi on päässyt tähän vaiheeseen, ajetaan ovipaketti muovituskoneen läpi. Tässä vaiheessa ovi sulatetaan muovitaskuun, joka suojaa kosteudelta rakennustyömaalla tai varastoinnissa sekä myös lialta. Tässä onkin siis karkea kuvaus miten ulko-ovi tuotetaan ja työstetään.

2 VERKKOTEKNIIKAN PERUSTEET

Selitän aluksi tiettyjä verkkotekniikan perusteita. Avaan sitä, mihin kaikki perustuu, kuten yleisimmät protokollat ja OSI- mallin, joihin nykyiset tiedonsiirtojärjestelmät pohjautuvat. Nämä perusteet auttavat ymmärtämään sitä, millä verkkotekniikan tasolla olen joutunut suorittamaan opinnäytetyötäni. Samalla selventyvät tietyt lyhenteet ja mistä ne tulevat sekä missä yhteydessä niitä käytetään. Selitän myös eriverkkolaitteiden tehtäviä ja niiden piirrosmerkit kaavioissa sekä nimikkeet.

2.1 OSI-MALLI

Tärkein tietojärjestelmien kuvauksissa käytettävä standardi on ISO:n määrittelemä OSI- viitemalli eli Open System Interconnection Reference Model. Se oli alun perin tarkoitettu standardiksi, jota noudattamalla eri valmistajien laitteet ja ohjelmistot olisivat olleet keskenään täysin yhteensopivia. Pyrkimyksenä oli rakentaa ns. avoimia järjestelmiä, joiden toiminnalliset komponentit asiakas voisi hankkia miltä tahansa laite- tai ohjelmistotoimittajalta. Näiden kahden välinen kilpailu johti kuitenkin siihen, ettei OSI- mallin mukaisia järjestelmiä otettu laajamittaiseen käyttöön. Mallia käytetään kuitenkin tieto- ja tietoliikennejärjestelmien toiminnan kuvaamiseen. Verkkokäyttöissä ohjelmistoissa eri komponentit ja moduulit hoitavat joko yhden tai useamman OSI- mallin määrittelemän perustehtävän. Tästä johtuen onkin hyvä tuntee OSI- malli, joka helpottaa monimutkaisten järjestelmien eri osien yhteistoiminnan hahmottamista.(2)

Malli on ns. kerrosmalli, jossa tietojärjestelmälle on määritelty seitsemän perustehtävää. Mallissa ne on kuvattu kerroksina, jotka on numeroitu yhdestä seitsemään. Alemmat kerrokset määrittelevät lähinnä laitteistojen ja niihin läheisesti liittyvien protokollien toiminnan. Kerroksia kutsutaan yleisesti alakerroiksi. Ylemmät kerrokset määrittelevät puolestaan asiakas-palvelin-sovelluksen ohjelmallisen toiminnan. Näistä kerroksista nimitystä isäntäkerrokset (Host Layers).(2)



KUVA 1. OSI- malli

Fyysinen kerros

Mallin alin kerros on nimeltään fyysinen kerros. Se määrittelee kaapelointiin ja signaalien siirtoon liittyvät sähköiset ja mekaaniset arvot. Tyypillisiä määrittelyjä ovat käytettävät liitin- ja kaapelityypit, signaalien jännitetasot, vaimennus, ylikuuluminen, heijastukset jne. Myös käytetty johtokoodaus, joka muuttaa lähetettävät bitit erilaisiksi signaalimuodoiksi, kuuluu tähän kerrokseen. Järjestelmän fyysisen kerroksen mukaisuus tarkistetaan käyttämällä erilaisia kaapelointijärjestelmien hyväksymismittareita ja kaapelitutkia. Verkon aktiivilaitteista keskittimet, toistimet ja mediamuuntimet kuuluvat fyysisen kerroksen laitteisiin.(2)

Siirtoyhteys/Siirtokerros

Siirtoyhteys/siirtokerros määrittelee, miten lähetävästä datasta muodostetaan kaapelointijärjestelmässä siirrettäviä yksiköitä, kuten kehyksiä (frame) tai soluja (cell). Kerroksen tehtävänä on määrittellä lähetävän ja vastaanottavan laitteen fyysiset osoitteet (MAC- osoitteet). Lähiverkoissa käytettävät ETHERNET- ja TokenRing-kehysmäärittelyt ovat tämän kerroksen protokollia kuten esim. PPP (Point to Point Protocol), HDLC(High Level Data link Control Protocol) ja Frame Relay. Verkkokortit, sillat ja kytkimet ovat kerroksen tärkeimmät aktiivilaitteet. Ne toimivat samalla myös fyysisen kerroksen laitteina.(2)

Verkkokerros

Verkkokerros (Network layer) määrittelee verkkojen välisessä tietoliikenteessä tarvittavan reitityksen sekä eri liikennöintimuotojen välisen priorisoinnin. Tehtävien hoitamiseen käytetään tarkoitukseen suunniteltuja protokollia, joista lähiverkoissa käytetään yleisimmin IP- protokollaa (Internet Protocol) sekä Novellin IPX- protokollaa (Internet Packet eXchange). Tämän kerroksen keskeisin aktiivilaite on reititin. Se suorittaa kuitenkin myös fyysisen ja siirtokerroksen tehtäviä.(2)

Kuljetuskerros

Kuljetuskerros (Transport layer) on ensimmäinen ohjelmallisista ns. isäntäkerroksista. Kerroksen tehtävistä huolehtivat kuljetusprotokollat (transport protocol), joista lähiverkoissa käytössä ovat mm. TCP (Transmission Control Protocol), Novellin SPX (Sequential Packet Exchange) sekä NETBIOS- protokollat. Näiden protokollien tehtävänä on pilkkoa sovellusten lähettämä datavirta käsittelykokoiisiin yksikköihin, joista käytetään yleisemmin nimitystä segmentti tai paketti. Kuljetuskerroksen protokollien tehtävänä on myös huolehtia yhteyden muodostamisesta ja purkamista asiakas- ja palvelinohjelmistojen välillä sekä varmentaa lähetetyn datan perille meno sopivalla kuittausmenetelmällä (acknowledgement method). Kehittyneemmät kuljetuskerroksen protokollat ottavat huomioon laitteen kulloisenkin kuormitustilanteen ja ilmoittavat dataa lähettävälle laitteelle, kuinka paljon dataa laite voi maksimissaan ottaa vastaan. Datan pilkkominen, lähetettävän pakettikoon määrittäminen ja kuittaus muodostavat tehtäväkokonaisuuden, jota kutsutaan vuon ohjaukseksi. Protokollaa, joka huolehtii yhteyden muodostusrutiineista, määrittelee lähetysyksikön maksimikoon ja huolehtii vastaanotetun datan kuittamisesta, kutsutaan yhteydelliseksi protokollaksi (connected oriented protocol). Kaikki neljännen kerroksen protokollat eivät kuitenkaan ole yhteydellisiä. Esimerkiksi TCP/IP- protokolla-perheeseen kuuluva UDP (User oriented protocol) huolehtii datavirran pilkkomisesta, mutta ei muusta vuonohjauksesta. (2)

Yhteysjakso eli istuntokerros

Yhteyskerroksen tehtäviin kuuluvat käyttöoikeuksien tarkistukset ja muut järjestelmän suojauksiin liittyvät tehtävät. Sen ohjelmistojen tehtävänä on tarjota tarvittavat kirjautumisrutiinit ja salausmenetelmät sekä huolehtia tiedosto-, tietue- ja kenttälukituksista. Myös keskusmuistialueiden suojaus kuuluu kyseisen kerroksen tehtäviin. Nykyisissä järjestelmissä useimmista tehtävistä vastaa pääasiassa käyttöjärjestelmä. Salausohjelmistot ja tietokantojen hallintajärjestelmät toimivat osittain myös tämän kerroksen ohjelmistoina.(2)

Esitystapakerros

Esitystapakerros määrittelee, missä muodossa asiakkaan ja palvelimen välinen ns. sanomaliikenne tapahtuu. Kerroksen määrittelyihin kuuluvat erilaiset koodausjärjestelmät. Tiedon siirto järjestelmien välillä tapahtuu binäärimerkkijonoina. Koska siirrossa käytetään vain yhtä tietotyyppiä, joudutaan sanomarakenteeseen määrittelemään, miten alkuperäiset tietotyypit koodataan (encode) binäärimerkkijonoksi ja miten ne dekodataan (decode) takaisin alkuperäisiksi tietotyypeiksi vastaanottavassa sovelluksessa. Kerroksen määrittelyksiä ovat erilaiset merkkikoodistot, kuten ASCII (American Standard for Character Information Interchange), tietotyyppien esitystavat, kuten ASN1 (Abstract Syntax Notation One) sekä binäärimuotoisen datan käsittelykuvaukset kuten BER (Basic Encoding Rules). Nykyisissä lähiverkkojärjestelmissä tehtävistä huolehtii käyttöjärjestelmä.(2)

Sovelluskerros

Sovelluskerros (Application layer) määrittelee sovellusten ja käyttöjärjestelmien toiminnasta ne osat, joita alemmissa kerroksissa ei ole määritetty. Nykyisissä lähiverkkojen sovelluksissa ja käyttöjärjestelmissä sovellus-, esitystapa- ja istuntokerrosten erottaminen toisistaan ei ole mahdollista, vaan niistä muodostuu yksi ohjelmallinen kokonaisuus. (2)

TCP/IP- protokolliin perustuvissa sovelluksissa voidaan yleensä erottaa esitystapakerros, jos määritellään asiakasohjelmiston ja palvelinohjelmiston välisessä liikenteessä käytettävien sanomien muoto. Nykyisiä järjestelmiä vasten on laadittu omat kerroksittaiset mallinsa, jotka vastaavat yleensä OSI- mallia alakerroksiltaan, mutta isäntäkerroksia on usein vain kaksi sovelluskerros, joka käsittää OSI- mallin sovellus-, esitystapa- ja istuntokerroksen sekä kuljetuskerros, joka määrittää käytettävissä olevat kuljetustason protokollat.(2)

2.1.1 IP-PROTOKOLLA

Nykyiset verkot pohjautuvat lähes täysin TCP/IP- protokollaan. TCP/ IP- protokollan rungon muodostaa kuljetuskerroksella sijaitseva IP- protokolla. IP- protokolla onkin yksi tärkeimmistä protokollista, sillä kaikki TCP/IP liikenne käyttää sen palveluita hyväksi pakettien välityksessä.(1)

Verkkokerroksen määritelmän mukaisesti IP- protokollan tärkein ominaisuus onkin IP- osoitteet. IP- osoitteiden avulla protokollan toteutukset osaavat välittää paketteja oikeisiin paikkoihin, jotka sijaitsevat joko samassa tai eri verkossa.(1)

IP- protokollasta on tällä hetkellä olemassa kaksi versiota. Nämä kaksi versiota ovat IPv4 ja IPv6 -protokollat. IPv4-protokolla on yleisempi ja käytössä lähes kaikkialla. IPv4 käyttää 32-bittistä osoitteistoa kun taas IPv6 128-bittistä osoitetta. IPv6 on tulossa kovaa vauhtia käyttöön, koska sen avulla saadaan huomattavasti enemmän osoitteita käyttöön. (1)

2.1.2 IP-PROTOKOLLAN TEHTÄVÄT

IPv4 ja IPv6 ovat tarkoitettu välittämään paketteja yhteen kytkettyjen verkkojen osasta toiseen. Se on luonteeltaan yhteydetön protokolla, mikä tarkoittaa sitä, että verkkokerroksen tasolla ei pidetä minkäänlaista kirjaa olemassa olevista yhteyksistä. Tämä tehtävä jätetään ylempien kerroksien protokollille, joko TCP:lle tai sovelluskerroksen protokollille. Näistä kuitenkin TCP on tavanomaisempi käytäntö, sillä harva sovelluskerroksen protokolla osaa yhteyden ylläpitoon tarvittavat asiat. (1)

Samoin IPv4:stä puuttuu kokonaan mahdollisuudet hallita liikenteen määrää verkossa ja virheen korjausta. Kaikki nämä ominaisuudet puuttuvat protokollasta lähinnä suorituskykyisistä ja siksi, että samoja tehtäviä on turha suorittaa useamman eri protokollan toimesta. (1)

IP-protokollan toiminta liittyy kaikilta osin pakettien käsittelemiseen. Tehtäviin kuuluu pakettien osoiminen tarpeen vaatiessa, liikenteen reititys IP-osoitteen perusteella, peruspaketin koon määrittäminen ja optioiden käyttö pakettien yhteydessä. IP-liikenne onkin luonteeltaan pakettiliikennettä. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen paketti välitetään erikseen riippumatta siitä, mitä reittiä pitkin edellinen paketti on kulkenut. Samoin kaikki mahdolliset vastauspaketit toisinpäin ovat riippumattomia siitä, mitä kautta alkuperäinen paketti saapui. Käytännössä tilanne on kuitenkin se, että Internetin reitit ovat vakioita eli paketit kulkevat samaa reittiä pitkin pisteestä toiseen. Poikkeuksen tähän tekevät ne tilanteet, jolloin on esimerkiksi fyysinen linkki rikki, reititin sekoaa tai verkkoa muokataan muutoin.(1)

2.1.3 Verkkolaitteet

Kaksi tai useampi lähiverkko(LAN tai WLAN) pystytään yhdistämään verkonhallintalaitteiden avulla. Tällaisia verkonhallintalaitteita ovat keskittimet, kytkimet ja reitittimet. Jos verkon liikennöintiä halutaan suodattaa hallitusti näiden yhdistettävien verkkojen osalta, yhdistämiseen kannattaa käyttää joko reitittimiä tai kytkimiä, mitkä omaavat reititysominaisuudet. Suodattamalla liikennettä verkkojen väliin sijoitettujen reitittimien avulla saavutetaan kaksi hyödyllistä asiaa. Ensinnäkin, suodatuksen avulla pystytään tarjoamaan verkkojen välille tietoturvaa ja toiseksi, suodatuksen avulla pystytään parantamaan lähiverkkojen suorituskykyä, kun ylimääräinen liikennöinti jää pois. (3),(4)

Seuraavaksi kerron ja selitän yleisimpiä laitteita, mitä verkot sisältävät ja mitä asioita kyseiset laitteet tekevät verkossa. Kerron myös, millä OSI-mallin tasolla laitteet toimivat ja mitkä ovat niiden piirrosmerkit verkkopiirustuksissa. Tämä selvittää myöhemmin tulevia kuvia ja opinnäytetyöni aiheena olevan tehdasverkon rakennetta.

Yhdyskäytävä (gateway)

Lyhyesti kerrottuna yhdyskäytävä on laite, joka yhdistää eri protokollia käyttävät verkot toisiinsa. Yhdyskäytävä tekeekin siis tarvittavat protokollamuutokset, jotta verkot toimisivat keskenään.(4)



KUVA 2 Yhdyskäytävä eli gateway

Reititin (router)

Reititin on laite joka hallitsee IP- tason protokollat eli osaa reitittää IP- paketit oikeaan paikkaan, niiden matkalla kohdeverkkoa kohti. Reititin on sopiva liitäntälaitte silloin, kun pitää yhdistää useita erilaisia lähiverkkoja keskenään. Reitittimet ovatkin ns. viisaampia kuin alemman OSI- mallin kerroksen laitteet. Reitittimet omaavat yleensä myös paremmat mahdollisuudet verkon hallintaan ja toimivatkin OSI- mallin kolmannessa kerroksessa eli verkkokerroksessa. Reitittimet osaavat reitittää paketteja loogisten IP- osoitteiden perusteella. Reitittimen perustoiminnot ovat verkkopolun päättelyminen ja pakettien kytkeminen. Reitittimet käyttävät reititysprotokollia pakettien reitittämiseen oikeaan kohteeseen ja ne yhdistävätkin erillään olevia verkkoja. Yleisimmät reitittimissä käytetyt välitysprotokollat ovat RIP, IGRP, OSPF ja EIGRP.(4)



KUVA 3 Reititin ja sen piirrosmerkit

KYTKIN (switch)

Kytkin on laite, joka pystyy välittämään eri lähdeporteista eri kohdeportteihin kulkevaa liikennettä samanaikaisesti kuten reitittimetkin. Kytkin voi toimia myös mediamuuntimena, joka esimerkiksi muuntaa, valokuituyhteydet parikaapeliyhteydeksi. Kytkin toimii OSI- mallin toisella kerroksella eli siirtoyhteyserroksessa ja kytkintä sanotaankin välillä myös kuvaavasti moniporttisillaksi. Kytkin tekee päätöksiä siihen kytkettyjen laitteiden fyysisten MAC- osoitteiden perusteella ja rajoittaa liikennettä verkossa. Tämä rajoittaminen johtuu siitä, koska kyseinen laite kytkee kehykset (frames) vain siihen porttiin, mihin oikea kohdeisäntä on kytketty. Kytkin jakaa myös lähiverkon mikrosegmentteihin, jotka muodostavat yhteyden laitteiden segmenteistä. Kytkimet kykenevät siis muodostamaan WLAN- verkkoihin ja täten laite segmentoi fyysisen lähiverkon loogisiin aliverkkoihin.(4)



KUVA 4 Kytkin ja sen piirrosmerkki

SILTA (bridge)

Silta on osittain keskittimien kaltainen laite, sillä sekin vahvistaa vastaanottamaansa signaalia. Silta osaa myös suodattaa saapuvaa signaalia. Silta ymmärtää Ethernet-osoitteet siten, että se ei päästä toisen verkon sisäistä liikennettä turhaan toiseen verkkoon. Tästä johtuen siltojenkäyttö verkossa pienentää kuormitusta verrattuna jos sama toteutettaisiin toistimilla. Silta myös generoi lähiverkkopaketit uudelleen, jolloin Ethernet-verkon pituussääntö katkeaa. Silta toimii OSI- mallin toisella kerroksella eli siirtokerroksella. Silta toimii myös eriverkkoja yhdistävänä laitteena kuten yhdyskäytävä, mutta oleellisin ero näillä kahdella on se, että yhdyskäytävä pystyy yhdistämään ylemmätason eri teknologioita käyttäviä verkkoja toisiinsa.(4)



KUVA 5 Silta eli bridge

KESKITIN (hub)

Keskittimen tehtävänä on jakaa yhdeltä tulojohdolta saamansa signaali useisiin menoportteihin. Passiivinen keskitin jakaa tuloliikenteen liitännöihin sisällöstä riippumattomasti. Aktiivinen kytkin pystyy suodattamaan ja vahvistamaan signaalia. Tästä syystä nykyään kannattaakin käyttää verkkoratkaisuissa aktiivisia keskittämiä. Keskittimien väylä on jaettu kaikkien siihen kytkettyjen käyttäjien kesken. Tästä syystä yhteentörmäykset ovat mahdollisia, mikäli liikennettä on useasta portista samanaikaisesti. Keskitin pystyy myös toimimaan mediamuuntimena. Keskitin toimii OSI-mallin ensimmäisen kerroksessa eli fyysisessä kerroksessa. Keskitin vahvistaa signaalia kuten toistimetkin. Keskittämiä on kolme eri tyyppiä, passiivisia, aktiivisia ja älykkäitä laitteita, laitteen mallista ja valmistajasta riippuen. Keskitin pääasiallisesti jakaa kaistaleveyden käyttäjien kesken, eli siihen kytkettyjen laitteiden kesken.



KUVA 6 Keskitin eli hub

TOISTIN (repeater)

Toistin on yksinkertainen sähköinen vahvistin, joka kopioi tulevan viestin lähteviin kaapeleihin. Toistimilla mahdollistetaan siirtoteiden fyysisten kaapelimittojen jatkaminen.

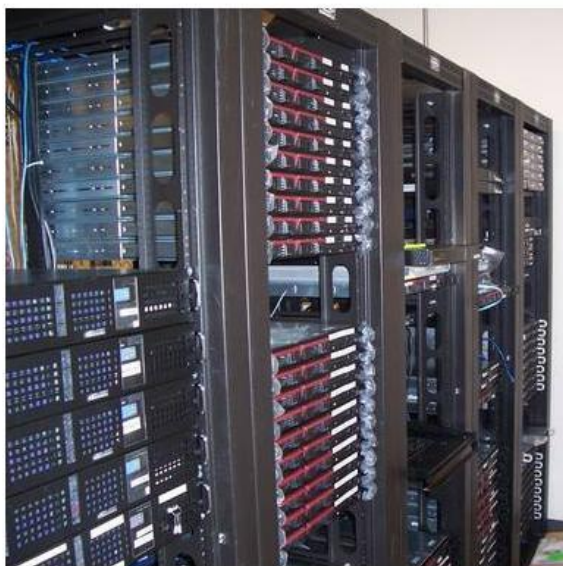


KUVA 7 Toistin

PALVELIN (Server)

Palvelin koostuu verkkoon kytketystä laitteesta ja ohjelmistosta. Palvelin tarjoaakin verkossa sijaitseville asiakkaille (client) palvelujaan. Tällaisia palveluita voi olla tiedostonjakopalvelut, tietokantapalvelut, verkkosovellukset ja vaikkapa levytila.

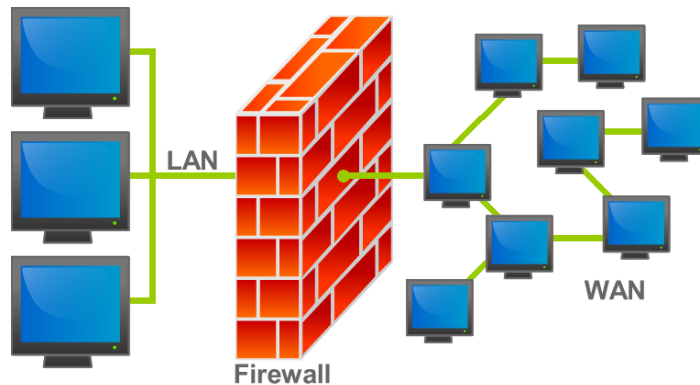
Palvelimet voivat olla hyvinkin erilaisia ja kokoisia. Aivan perus PC:kin pystyy sopivalla käyttöjärjestelmällä varustettuna toimimaan serverinä, kun taas suurimmat saattavat olla huoneen kokoisia laitekokoospanoja.(4)



KUVA 8 Serverihuone sekä serverin piirtomerkki

PALOMUURI (Firewall)

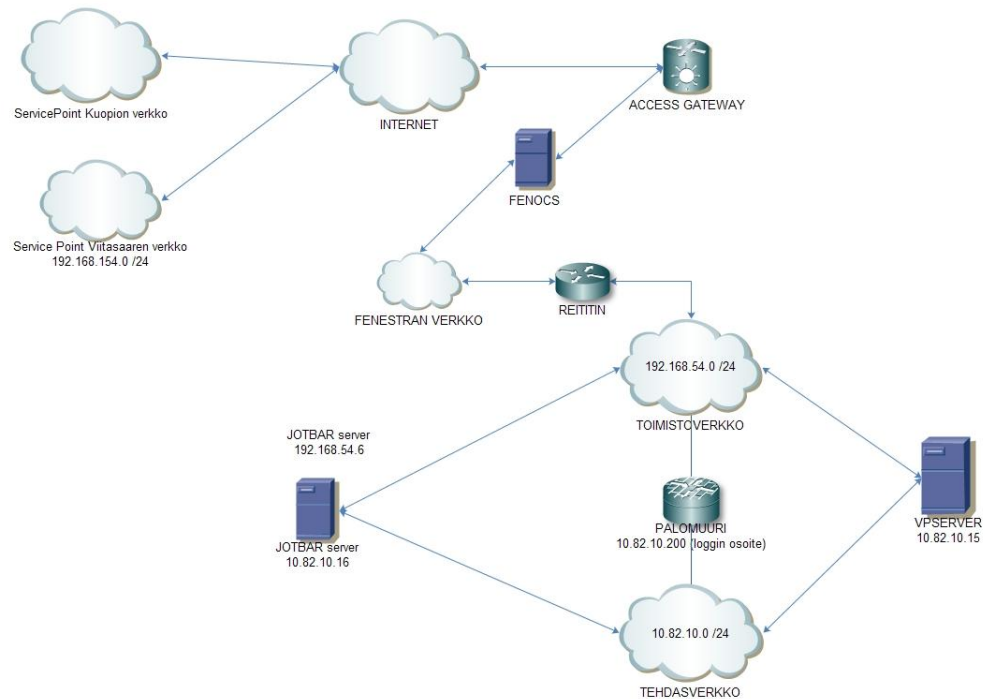
Palomuurin tehtävänä on estää asiaton verkkoliikenne sen suojaamaan verkkoon. Palomuurilla pystytään myös hallitsemaan ja estämään ulos lähtevää verkkoliikennettä. Tätä laitetta käytetäänkin hallinnoimaan ja suojaamaan palomuurin alaisia verkkoja ja niiden verkkoliikennettä. Alla olevassa kuvassa selviää mihin kohtaan verkkoa palomuri yleensä sijoitetaan. (4)



KUVA 9 Palomuri

3 PERUSTIETOA OPINNÄYTETYÖN VERKON RAKENTEESTA

Käsiteltävä tietoverkko on sinällään mielenkiintoinen, sillä se on vuosien saatossa kasvanut ja sisältää monenlaista verkkotekniikan ratkaisuja eri aikakausilta. Minun opinnäytetyöni rajattiin koskemaan toimistoverkkoa, tehdasverkkoa sekä JOTBAR-serveriä sekä VPSERVER- serveriä. Kuvasta10 ilmenee verkon perusrakenne.



KUVA 10. Perustietoliikenneverkon rakenne

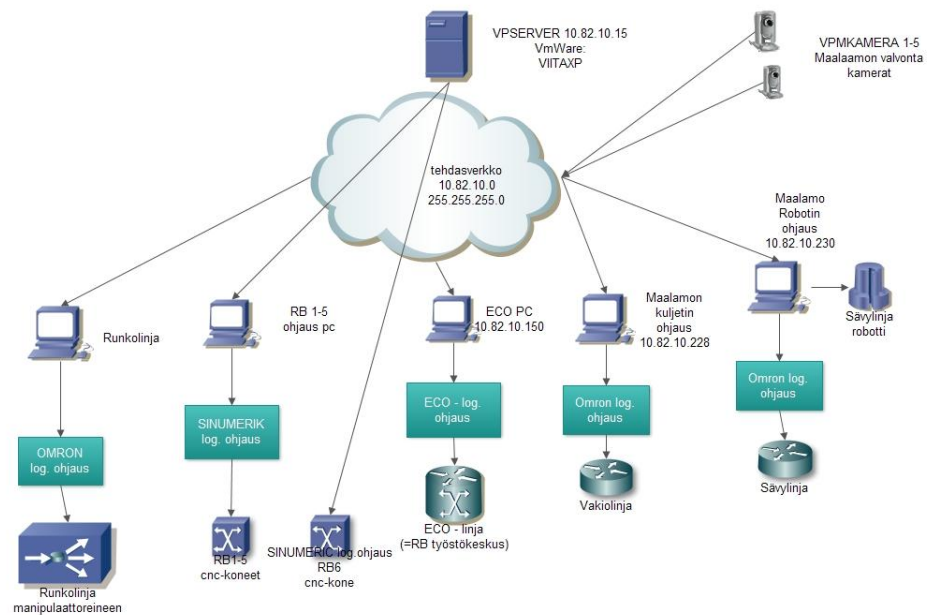
Sain siis käsiteltäväkseni kartoittaa nykyiset laitteet, jotka sijaitsivat Fenestran Toimisto- ja tehdasverkossa. Kuten kuvasta 10 ilmenee, vain toimistoverkkoon sijoitetuilla koneilla on pääsy Internetiin, kun taas tehdasverkon laitteilta pääsy sinne on evätty. JOTBAR- serveri hoitaa verkon sisäisen liikenteen esimerkiksi, kun seurataan ovien kulkua tehtaalla ja samalla tilauksen etenemistä. JOTBAR- serveri pitää yllä tiedot kaikista voimassa olevista tilauksista ja missä tekoprosessin vaiheessa ovi on menossa. Myös ovitarrojen tulostus toimii tämän saman serverin kautta.

Tehdasverkon rakenne muodostuu VPSERVER- serveristä ja erilaisista suurista työstökoneista sekä joistain yksittäisistä tietokoneista. Myös INTERMEC- käsilukulaitteet ja tarratulostimet sijaitsevat tässä verkossa, mutta ovat tukiasemiensa kautta yhteydessä JOTBAR- serveriin. Tehdasverkossa sijaitsevat merkittävimmät laitteet ovat kuitenkin rungonkasauslinja, CNC- työstökoneet sekä maalauslinjat. Nämä laitteet ovat myös erittäin tärkeitä tuotannon kannalta, sillä rungonkasauslinjalla kasataan oven runko ja liimataan oveen päälly levyt. Tällä linjalla siis kasataan oven perusrunko ilman mitään kuviointeja tai koneistuksia.

CNC- työstökoneet tulevat runkolinjan jälkeen ja tässä vaiheessa karkeaan ovirunkoon työstetään oven pintakuvioinnit, mahdolliset ikkuna-aukot ja tehdään lukko- ja saranakoneistukset. CNC- laitteet ovat yhteydessä VPSEVER- serverillä toimivaan VMWARESSA pyörivälle VIITAXP- virtuaaliseen serveriin, josta laitteet hakevat ovien ajo-ohjelmat ja ajavat sen mukaisen oven kuvioinnin ja koneistuksen. Myös muutamilla ovirungon ohjeiden rakentajilla on pääsy VPSEVER- serverille ja he pääsevät suoraan laittamaan esimerkiksi uusia oven ajo-ohjelmia ja ohjeita paikkaan, mihin itse työstökoneetkin ovat siis yhteydessä. Nämä suuret työstökoneet pohjautuvat eri-ikäisiin WINDOWS- käyttöjärjestelmiin, joita ovat WINDOWS NT, WINDOWS XP sekä jopa WINDOWS 3.1 -käyttöjärjestelmä. Näiden käyttöliittymät ovat kovasti muokattuja ja rajattu niin, että ilman asianmukaisia tunnuksia mitään kriittistä ei voida muuttaa tai sotkea. Tämä ennalta ehkäisee mahdollisia käyttäjän aiheuttamia virheitä tai häiriötilanteita itse käyttöjärjestelmään ja sen asetuksiin.

Maalaamon maalauslinjat ovat suuria linjoja, joilla maalataan ovet tilauksen mukaiseen värytykseen. Maalaamon tietokoneet sekä toisella maalauslinjalla sijaitseva robotti ovat yhteydessä verkkoon ja niihin on mahdollista myös linjansuunnittelijan tehdä muutoksia ja korjauksia etäyhteyden kautta. Tällä hetkellä tilanne on kuitenkin se, että käytännössä laitteistoihin tai ajo-ohjelmiin ei enää tässä vaiheessa tehdä muutoksia, vaan ainoastaan mahdollisia vikakorjauksia etäyhteyden kautta. KUVA 11

Vakiolinja, missä maalausmäärät ovat isompia, koostuu neljästä traverssiparista ja hallintatietokoneesta. Traverssit eli siirtokuljettimet hoitava tietokone hallitsee samalla myös kuljetinketjua, minkä avulla ovet liikkuvat linjaa pitkin. Hallintatietokone hallitsee myös linjalla sijaitsevia niin sanottuja stoppareita, jotka liittyvät myös ovien hallintaan ja kuljetinketjuun.



KUVA 11. Tärkeimmät tehdaslaitteet

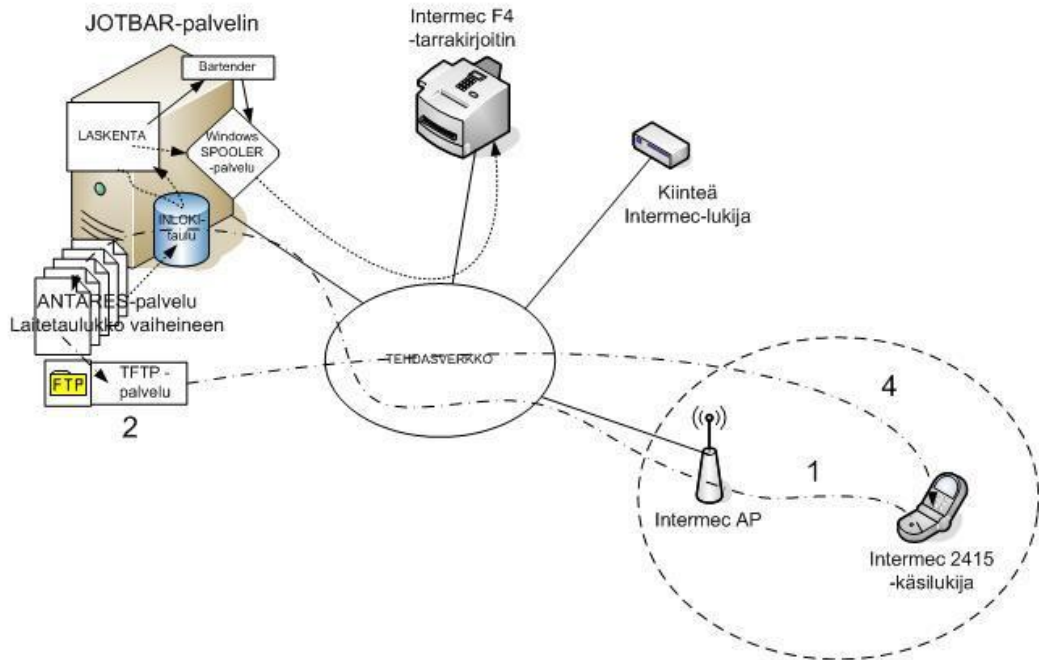
Sävylinja, missä maalaus määrät ovat pienempiä, koostuu yhdestä traverssiparista ja ABB- maalaus robotista. Tämä linja on erikoistunut maalaamaan erityissävyovia, joita ei valmisteta suuria määriä. Sävylinjan hallintatietokoneita on kaksi. Toinen hoitaa traverssin, kuljetinketjun ja stoppareiden toiminnan kun taas toinen hoitaa vain ABB:n maalausrobottia. Tämän tietokoneen kautta pystytään tarkkailemaan maalausrobotin toimintaa ja suorittamaan tiettyjä tehtäviä. Myös mahdollisten robotin ajo-ohjelmien tekeminen tapahtuu kyseisessä tietokoneessa olevan, erityisen ohjelman kautta. Verkon rakenne onkin suurimmalta osaltaan muodostunut näiden edellä mainittujen työskoneiden ja ovien seurannan järjestelmän mukaan. Tehdasverkossa on toki myös muutamia tietokoneita, mutta niiden tehtävä on käyttäjien osalta lähinnä tarvittavien tarkistusten tekeminen tietyissä epäselvyytilanteissa, esimerkiksi mitä tiettyjä tarpeita käytetään haluttuun ovirunkoon. Myös muutamia koneita käytetään lähetykseen tarvittavien lappujen ja joskus tarvittavien muutosten tekoon. Nämä laitteet ovat vain kiinteällä osoitteella verkossa kiinni ja ovat yhteydessä JOTBAR- palvelimeen, mistä tarvittavat tiedot saadaan. Ainoastaan kolmella tietokoneella on pääsy itse Internetiin ja tämä on toteutettu kytkemällä laite suoraan toimistoverkkoon. Tästä johtuen pääsy Fenestran verkkoon ja Internetiin on avoin ja samalla pääsy tarvittaville tehdaskiinteistön servereille on suoraan käytössä.

3.1 JOTBAR- JÄRJESTELMÄ

Opinnäytetyöni aiheena olevassa tehdasverkossa käytetään INTERMEC- lukulaitteita, tarratulostimia ja tukiasemia. Näiden laitteiden avulla seurataan ovien kulkua tehtaalla eri työstövaiheissa. Laitteet on asennettu tehdasverkon alle ja ne toimivat pääosin tehdasverkossa. Laitteiden informaatio kiertää tehtaalla sijaitsevan JOTBAR- serverin kautta.

INTERMEC- viivakoodinlukijoihin on konfiguroitu manuaalisesti kiinteä IP- osoite. Laitteita on myös kiinteitä lukijoita ja langattomia lukijoita. Langattomat lukulaitteet etsivät ensiksi ANTARES- palvelua saapuessaan INTERMEC AP:n WLAN- verkon kantoalueelle. ANTARES- palvelu pyörii JOTBAR- palvelimella. Kiinteät lukijat ottavat suoraan yhteyden JOTBAR- palvelimelle, koska ovat kiinteästi tehdasverkossa. Kun tämä palvelu saa yhteydenoton INTERMEC- lukijalta, se etsii määritetystä laite- taulukosta, löytyykö vastaavan lukijan IP- osoitetta ja jos löytyy, palvelu lähettää paluuviestin INTERMEC- lukijalle. Paluuviestissä kerrotaan lukulaitteelle, mistä lukulaite voi hakea sille kuuluvat konfiguraatitiedostot. Saatuaan viestin INTERMEC- viivakoodinlukija noutaa se JOTBAR- palvelimessa käynnissä olevasta TFTP- palvelusta sille määrätty konfiguraatitiedostot ja ne siirtyvät lukulaitteeseen käyttöönotto- kerralla, ja myöhemmin vain jos näihin konfiguraatitiedostoihin on tehty muutoksia.

KUVA 12.



KUVA 12. INTERMEC tulostus järjestelmä

3.1.1 INTERMEC-LAITTEIDEN TULOUSTUSPERIAATE

INTERMEC- laitteiden avulla tulostetaan tarroja ovirunkoihin sekä myös erilaisia merkintä tarroja. Kun viivakoodi luetaan lukulaitteella, joka voi olla kiinteästi linjassa oleva tai esimerkiksi kannettava käsilukija, tapahtuma siirtyy lukijasta heti JOTBAR-palvelimen ANTARES palveluun. Tämän jälkeen ANTARES palvelu siirtää tapahtuman edelleen JOTBAR tietokantaan siihen varattuun taulukkoon. Sen jälkeen JOTBAR- palvelimen laskentapalvelu käy 10 sekunnin väliajoin noutamassa laskentaa odottavat tapahtumat edellä mainitusta taulukoista. Kun laskenta valmistuu, saadaan uuden tarran tiedot, jotka tulostetaan JOTBAR- palvelimen BARTENDER- palvelun kautta tai vaihtoehtoisesti suoraan WINDOWS-SPOOLER- ohjelman kautta INTERMEC- tarrakirjoittimen kautta, mikä on ns. tehdasverkossa. Kun tarra on tulostunut, laitetaan se ovirunkoon kiinni. KUVA 12

4 OPINNÄYTETYÖN SUORITTAMINEN

Kun sain opinnäytetyöni aiheen Service Point Kuopio Oy:ltä, aloin valmistella tulevaa kartoitusta hankkimalla jo olemassa olevat dokumentit sen hetkisestä verkon tilanteesta. Kun lähdin selvittämään asiaa, paljastui että tuoreimmat dokumentoinnit olivat 2007 tai sitä vanhempia. Verkon sen hetken tilanteeseen verrattuna suurimmaksi osaksi IP- osoitteet olivat muuttuneet tai laitteisto oli muuttunut. Samoin myös laitteiden sijainnit tehdaskiinteistössä olivat huonosti tiedossa. Opinnäytetyöni aloituskokouksessa nämä asiat tuli kyllä ilmi, mutta en oletanut tilanteen olevan näin hälyttävä. Yllätyksekseni myös dokumentointi ontui pahasti. Ainoa dokumentti, mistä oli jotain pientä hyötyä, oli vanha Excel-tiedosto, mikä sisälsi osittain 2007 vuoden tilanteen.

Huonosta dokumentoinnista johtuen jouduin aloittamaan tehdaskiinteistön laitteiden paikantamisen ja niiden manuaalien IP- kartoituksen. Lähdin siis kiertämään manuaalisesti laitteita läpi, kirjaten ylös laitteiden IP- osoitteen ja sijainnin tehdaskiinteistössä. Suurimmaksi osaksi tämä manuaalinen paikantaminen ja IP- osoitteen hankkiminen oli yksinkertaista, mutta ongelmiakin ilmeni matkalla. Isoimmaksi ongelmaksi osoittautuivat suuret CNC- työstökoneet, INTERMEC- käsilukulaitteet sekä maalauslinjalla sijaitsevan ABB- maalausrobotti.

Jouduin perehtymään ja käyttämään paljon aikaa laitteiden manuaalien tutkimiseen, sekä laitevalmistajien verkkosivuihin. Tästä huolimatta CNC- työstökoneet jäivät osaltaan odottamaan hiukan parempaa hetkeä, koska niiden käyttöliittymät olivat hyvin rajoitettuja ja minulla ei ollut tarvittavia oikeuksia laitteen syvälliseen tutkailuun. Näitä laitteita ei myöskään ollut mahdollisuutta löytää serverin kautta, vaikka kokeilin toki asiaa. Asiaa hidastutti osaltaan myös tehtaan kaksivuorotyö, minkä takia koneet olivat melkein jatkuvassa käytössä. Lisäksi CNC- työstökoneiden käyttöliittymät olivat monelta eri aikakaudelta ja vastassa olikin Windows 3.11 -pohjaisesta aina Windows XP -pohjaiseen käyttöliittymään.

Näiden vanhempaan Windows käyttöjärjestelmään pohjautuvat koneet ovat vaikuttaneet myös itse verkon rakenteeseen. Nämä työstökoneet on liitetty verkkoon NETBIOS- protokollan avulla, jolloin itse laitteella ei ole edes kiinteää osoitetta. Osittain asiaa hankaloitti myös normaalin näppäimistön puuttuminen tietyissä koneissa,

joten osittain pikanäppäimillä COMMAND- komentoon pääseminen estyi. Suurin ongelma oli tosin tarvittavien käyttöoikeuksien puuttuminen. Minun onnekseni tehdas halusi ottaa työstökoneiden kovalevyistä kloonaukset, jotta heillä olisi ajan tasalla olevat varmuuskopiot. Samalla kun tätä tehtävää suorittivat ammattilaiset, joilla oli tarvittavat tunnukset saimme talteen tarvittavat IP- osoitteiston tiedot laitteista. Todennäköisesti ilman tätä työprosessia työni olisi saattanut jäädä niiltä osin puutteelliseksi. Onneksi näin ei kuitenkaan käynyt. Samalla pääsin myös hiukan perehtymään syvällisemmin CNC- työstökoneiden ja ahdistettujen käyttöliittymien toimintaperiaatteeseen.

Maalaamon ABB- maalausrobotti osoitti myös, että osoitteen hankinta ei ole helpointa mahdollista työtä. Maalausrobotti on yhteydessä ohjaustietokoneeseen, minkä kautta ei suoraan löydy IP- osoitetta. Ongelman ratkaisuun jouduin ottamaan yhteyttä ABB:n huoltoon, mistä sain ohjeet, miten löytää laitteen oma IP- osoite. Jouduin menemään ohjaus- PC:n kautta robotin hallintaohjelman tekemiseen tarkoitetulla ohjelmalla tarkastelemaan valmiiksi tehtyä ajo-ohjelmaa. Tämän ajo-ohjelman koodista löytyi sitten määrittelykohta, mistä ilmeni tarvittava tieto.

Toinen mahdollisuus, miten osoite olisi löytynyt, olisi ollut käyttää kannettavaa tietokonetta, missä olisi ollut ABB:n omat ohjelmat. Tämä kannettavatietokone olisi pitänyt liittää ABB- robottiin sarjaportin kautta ja sieltä olisi päässyt tietoon käsiksi. Käsitin, että jälkimmäinen tapa olisi ollut maksullinen. Tässä tavassa olisi ollut myös mahdollisuus sekoittaa itse laite, ja näistä syistä tämä vaihtoehto jätettiin suosiolla pois laskuista.

Kun suoritin opinnäytetyötäni ja perehdyin serverihuoneeseen ja sen laitteistoihin, heräsi kysymys servereiden varmistuksesta ja miten asia on hoidettu tällä hetkellä tehtaalla. Vanhoissa dokumenteissa oli tehty selvitykset ja dokumentoinnit että serverin ja tiettyjen tietokantojen varmuuskopiointi oli hoidettu fyysisesti muutamien ulkoisten kovalevyjen avulla, mutta kuten kaikki muu dokumentointi, oli tämäkin vanhentunut toimintatapa.

Tällä hetkellä tehtaalla sijaitsevien servereiden ja tietokantojen varmuuskopiointiin hoitaa ENFO- niminen yritys. Tämä varmuuskopiointi on siis ulkoistettu pois Fenestran omien ATK-henkilöiden töidenhelpottamiseksi. Tällä hetkellä tapahtuva varmuus-

kopioiden ottaminen on ajastettu tapahtumaan päivittäin. Servereiden ja tietokantojen muutokset tallennetaan automaattisesti levykuvaksi, mikä pystytään tarvittaessa ajamaan takaisin käyttöön jos järjestelmä kaatuu, syystä tai toisesta. Nämä varmuuskopiot siirretään serverihuoneessa sijaitsevaan Buffalon kovalevykeskukseen. Tämä on sinällään perinteinen varmuuskopiointimenettely, mutta yleensä varmuuskopiot siirretään kokonaan muualla sijaitsevaan rakennukseen verkonkautta. Samoin myös palvelun ulkoistaminen herättää kysymyksiä siitä, kuinka hyvin varmuuskopiot voidaan ongelmatilanteessa ottaa takaisin käyttöön sekä siihen liittyvistä vastuukysymyksistä. Herää myös ajatus, onko vastuualueet ja toimintatavat tehty tarpeeksi selviksi eri osapuolien kohdalla, ettei tule ylimääräisiä ongelmatilanteita tosipaikan tullen.

5 MUUTOSEHDOTUKSET TEHDASVERKKOON

Opinnäytetyöni sisälsi muutosehdotusten tekemisen, joko verkon rakenteen, laitteiston tai käyttöjärjestelmien osalta. Koska minä perehdyin verkkoon niin sanotusti ulkopuolisena, olisi minulla todennäköisesti erilaisia näkemyksiä ja ideoita miten järjestelmää voisi muuttaa paremmaksi. Myös koulussa saamani tiedot ja taidot ovat ajan tasalla. Lähinnä nämä muutosehdotukset, joita listaan seuraavaksi ovat päällimmäisenä tulleita ajatuksia ja mietteitä, miksi asiat ovat niin kuin ovat ja miksi ei voisi olla toisin. Ideani koskevat lähinnä verkkoa ja sitä käyttävien laitteiden osalta ilmenneitä asioita.

5.1 INTERMEC- käsilukulaitteet ja WLAN- tukiasemat

JOTBAR- seurantapäätteiden uudistaminen tapahtuisi siten, että kaikki laitteet tukisivat WLAN 802.11G-verkkoa. Tämä edellyttäisi myös INTERMEC 2415-käsilukulaitteiden uudistusta, sillä kyseiset mallit eivät tue kuin WLAN 802.11 B -verkkoa. Uudistus vähentäisi mahdollisia ruuhkia tarratulostuksessa ja ovitarrojen lukemisen ongelmia. INTERMEC 2415 -käsilukulaitteiden uusimisella saataisiin laitteen ja tukiaseman välinen nopeus paremmaksi kuin on tällä hetkellä. Nykyään tosin 802.11g -tukiasemat tukevat kyllä 802.11b WLAN verkkoa, mutta pelkkien tukiasemien päivittäminen ei todennäköisesti tulisi poistamaan kokonaan toimintahäiriöitä ja ongelmatilanteita näiden kahden laitetyypin väliltä. Tämä uudistus nopeuttaisi ja vakauttaisi ovien kuittauksia, tarrojen tulostamista sekä pienentäisi tietojen häviämisen mahdollisuutta.

Uudet käsilukulaitteet toisivat myös laitteisiin todennäköisesti paremman akun keston, mikä mahdollistaisi käsilukulaitteiden käyttämisen pitemmäksi aikaa latausaseman läheisyydestä riippumatta. Samalla saataisiin päivitettyä lukulaitteet nykytekniikan mukaisiksi, mikä olisi suositeltavaa, koska tämän hetken lukulaitteet ovat vanhoja. Mahdollisia varaosia ei todennäköisesti suuremmassa mittakaavassa ole enää saatavilla sekä akut, joita tämän hetken INTERMEC- käsilukulaitteet käyttävät, alkavat olla kuluneita, eivätkä enää pidä akun varausta kovinkaan pitkään ja siksi olisi kannattavaa uusia laitteita.

5.2 CNC- työstökoneita koskevat ehdotukset

CNC- työstökoneet ovat eriäviltä aikakausilta. Niiden käyttöliittymät pohjautuvat WINDOWS- käyttöjärjestelmiin eri aikakausilta. WINDOWS- järjestelmät, joihin käyttöliittymät perustuvat ovat WINDOWS XP, WINDOWS NT ja jopa WINDOWS 3.1. Eroavaisuudet käyttöliittymissä on saatu ulkonäöllisesti hoidettua itse työstöohjelmien samankaltaisuudella, joiden kautta tarvittava ajo-ohjelma ladattua. Tosin vaara piilee itse alustoissa.

Käytännössä ongelmia ilmenee vanhoissa käyttöjärjestelmissä varmuuskopioiden ottamisessa ja verkkoasetusten muuttamisissa. Myös laitteiden sisään rakennetut tietokoneen osat eivät ole vanhemmissa työstökoneissa enää ajan tasalla. Tästä herääkin kysymys, olisiko mahdollista päivittää kaikki järjestelmät pohjautumaan vaikka WINDOWS XP:hen. Tämä päivitys samankaltaistaisi laitteita ja niiden toimintaa ja helpottaisi mahdollisten verkkoa tai itse koneen järjestelmää koskevien päivitysten tai huoltojen tekemisen. Edellytys tähän olisi vanhempien koneiden hardware-osien vaihtaminen. Toisin sanoen laitteistohankintoja tarvittaisiin. Itse käyttöjärjestelmän valinta, mihin työstökoneiden käyttöliittymä perustuisi, voisi olla WINDOWS XP, sillä kaksi laitetta pohjautuu jo WINDOWS XP:hen. WINDOWS XP on kyllä jo hiukan vanhentunut käyttöjärjestelmä normaaleissa tietokoneissa, mutta erittäin toimiva. Siitä on kaikki suurimmat ja pahimmat virheet päivittämisen kautta poistettavissa. Toisaalta WINDOWS XP on kohtuullisen vakaa käyttöjärjestelmä. Onhan toki nykyään jo WINDOWS VISTA ja WINDOWS 7 ja WINDOWS 8 on tulossa, mutta todennäköisesti hankintahinta ja tarvittavien muutosten teko itse laitteisiin nousisi liian korkeaksi. Myös toteuttaminen voisi olla vaikeaa. Tämä yhdenmukaistaminen olisi kuitenkin hyvinkin suositeltavaa, koska sillä saataisiin laitteet yhdenmukaisiksi. Uudet käyttäjät

olisi helpompi kouluttaa ajamaan laitteita ja he pystyisivät ajamaan mitä tahansa CNC- työstökonetta, koska kaikki olisivat samankaltaisia. Myös verkon rakennetta pystyttäisiin tämän kautta yksinkertaistamaan ja varmuuskopioiden ottaminen laitteista ja ajo-ohjelmista helpottuisi. Näiden laitteiden päivittäminen todennäköisesti saataisi olla kallis hankinta, mutta auttaisi jatkossa CNC- laitteiden käyttöä ja ylläpitoa.

5.3 Serverihuone ja serverit

ATK-huoneessa olisi hyvä olla varalla toinen identtinen serveri. Jos esimerkiksi jokin komponentti lakkaa toimimasta, olisi identtinen laite valmiina kun laittaisi sen vain päälle. Tosin itsellä ei ole tietoa, onko jo kyseinen laite olemassa Fenestran tietotekniikan ammattilaisilla toisella paikkakunnalla. Tarvittaessa olisi kuitenkin hyvä, jos laite olisi Viitasaarelta kytkettävissä päälle. Paras mahdollinen tilanne olisi sellainen, että serverillä olisi vieressä ns. kloonin, mikä on joutilaana toisen serverin rinnalla. Jos pääasiallinen serveri kaatuisi, lähtisi tämä toinen serveri automaattisesti päälle ja suoraan ajoon. Tällaista järjestelmää kutsutaankin yleensä kuumaksi vaihdoksi. Jos toinen laite pitää manuaalisesti kytkeä päälle, sitä kutsutaan ”kylmäksi vaihdoksi”. Tämänkaltaisen järjestely nopeuttaisi toisen serverin ylösajoa ja mahdollisen tuotannon pysähtymisestä johtuvaa rahallista menetystä saataisiin pienennettyä. Myöskään IT-asentajan ei tarvitsisi lähteä ajamaan heti tehtaalle toiselta paikkakunnalta, vaan hän pystyisi tekemään mahdollisia konfigurointeja etäyhteyden avulla. Asentaja voisi tulla sitten paremmalla ajalla tarkastamaan, mikä komponentti on särkynyt ja korvaamaan sen ehjällä. Laitteiden ylläpito helpottuisi ja mahdolliset tuotantokatkokset saataisiin näiltä osin minimoitua.

Yksi kehitysidea olisi myös ollut uusien UPS:ien asentaminen servereille, mutta tämä ehdotus on laitettu jo käytäntöön ja täten asianmukaiset suojaukset sähkökatkojen osalta on saatettu ajan tasalle. Toisaalta serverihuoneen palvelimia päivittäessä tulisi myös ottaa huomioon mahdollisten VLAN- ominaisuuden käyttöönoton. Tämän kaltaisen ominaisuus mahdollistaisi luoda virtuaalisia LAN- verkkokokoonpanoja ja hallinnoida niiden yhteyksiä ja oikeuksia - minne osoitteisiin kyseisillä VLAN- verkoilla olisi pääsy. VLAN- verkkojen kautta pystyttäisiin luomaan esimerkiksi VLAN 1, VLAN 2 -verkot. Sen jälkeen verkot voitaisiin konfiguroida siten, että laitteet jotka ovat VLAN 1:ssä, eivät pääsisi VLAN2-verkossa sijaitseviin laitteisiin. VLAN 2 pää-

sisi taas vastaavasti VLAN 1 -verkossa sijaitseviin laitteisiin ja VLAN 2 sijaitseviin laitteisiin. Näin ei tarvitsisi rakentaa erillisillä reitittimillä fyysistä verkkoa, missä samat toimenpiteet tulisivat mahdollisiksi. VLAN- verkot ovat helposti muutettavissa ja mahdollistavat myös erilaisten suojausten käytön tarvittaessa. Tämä kaikki tapahtuisikin reitittimien päivittämisellä.

5.4 Uhkakartoitus

Tehdasverkko, jonka parissa olen työskennellyt, toimii sinällään ihan hyvin, mutta aika-ajoin esiintyy tiettyjä pikkuvikoja. Tällaisiksi vioiksi lasketaan esim. hetkelliset ovitarratulostimien toimintahäiriöt. Tämän syy voi olla esimerkiksi tulostinpalvelimen kaatuminen. Tämä vika on helppo korjata joko paikallisesti käynnistämällä tulostuspalvelu uudestaan tai tekemällä sama asia etäyhteydenkautta. Mutta mitä tapahtuu jos jotain isoa särky?

Tällaisia tilanteita voi olla vaikka itse serverin kaatuminen. Se, mitä siinä vaiheessa tapahtuu, jos varalla ei ole toista identtistä laitetta korvattavaksi, on että tehtaassa toiminta pysähtyy. Tehtaalla ei voida tulostaa tarvittavia tarralappuja, mitkä tarvitaan esimerkiksi ovien lähetykseen ja merkitsemiseen. Myös CNC- työstökoneet saattavat joutua lopettamaan ajon, koska ne eivät pääse verkkolevyltä hakemaan tarvittavia ohjeita koneelle, minkä mukaan laite työstää ovirungon.

Tällainen tilanne on varmaan yksi pahimmista tilanteista mitä voi olla. Fenestran IT-henkilöt joutuvat tässä vaiheessa hankkimaan serveriaihion ja tulemaan Viitasaarelle paikan päälle. He joutuvat asentamaan suurimman osan serverinpalveluista täällä ja tekemään niihin tarvittavat muutokset. Samalla jos vielä JOTBAR- serveri kaatuu, voidaan myös menettää tiedot siitä, mitä ovia on kuitattu, tehty, ja missä vaiheessa ne ovat.

Myös ovitilausten tiedot ovat vaarassa. Jos kaikki nämä tiedot häviävät, tapahtuu tehtaassa tuotannossa valtava pysähtyminen. Tehdas ei pysty suorittamaan tiettyjä oven valmistusvaiheita ja tulos heikkenee. Työntekijät eivät pysty tekemään töitä, vaan aika menee hukkaan. Tästä voisi seurata se, että kaikki tilaukset, joiden tiedot ovat men-

neet hukkaan, jouduttaisiin kirjaamaan takaisin järjestelmään. Siinä vaiheessa, vaikka serveri saataisiin nostettua takaisin ylös ja ajan tasalla olevat varmuuskopiot ajettua takaisin, on tehtaan tuotannon pysähtymisestä aiheutunut mittavaa rahallista tappiota yritykselle.

Tappiot koostuisivat lähinnä siitä, ettei tiettyjä työstövaiheita olla voitu tehdä ja valmiita ovia ei voitu lähettää asiakkaille normaalilla tavalla. Myös mahdolliset atk-hankinnat saattavat kartuttaa hiukan pottia, mutta ei mitenkään mahdottomasti. Tämäkin osuus voi vaihdella suuresti. Kaikki riippuu siitä onko menetetty vain serverien komponentit vai sitten kaikki mahdollinen, eli tilauskannan tiedot ja varmuuskopiot. Tähän lasketaan mukaan VIITAXP- serverin totaalinen kaatuminen, JOTBAR- serverin kaatuminen ja verkossa olevien kovalevyjen vaurioituminen, jotka sisältävät tämän hetken tilausten tiedot ja varmuuskopiot. Loppujen lopuksi tällaisen laajamittaisen kaatumisen vaaraa ei pitäisi olla, mutta esimerkiksi joku kesän suuri ukkosmyrsky tai tulipalo saattaisi pystyä tällaiseen, vaikka laitteet ovatkin asianmukaisesti suojattuja.

6 YHTEENVETO OPINNÄYTETYÖSTÄ

Opinnäytetyöni oli kokonaisuudessaan haastava, mielenkiintoinen sekä mukava suorittaa. Työympäristö oli mukava ja tarvittaessa sain neuvoja Fenestran IT- henkilöstöltä. Myös aiheeseen perehtyminen oli haastavaa, sillä erilaisia laitteita on käsiteltävässä verkossa useita, joten manuaalien läpikäyminen kulutti paljon opinnäytetyöni alkujasta. Myös suuret CNC- työstökoneet ja maalaamon robotti tuotti IP- osoitteen hankinnassa eniten vaivaa ja jouduinkin turvautumaan ammattilaisten opastukseen ja apuun. Yksi suuri tekijä, mikä vaikeutti edellä mainittujen laitteiden osoitteen selvittämistä oli käyttöoikeudet. En omannut tarvittavia käyttäjätunnuksia, joten en päässyt tarkastelemaan suoraan laitteiden osoitteistoja.

Omasta mielestäni pääsin käyttämään hyvin laajasti oppimiani verkkotekniikan teorioita ja soveltamaan taitojani käytännössä. Suoriuduin annetuista tehtävistä ja sain tehtyä tarvittavat dokumentoinnit, mitkä minulta on opinnäytetyöni osalta vaadittu. Toivon mukaan tekemistäni muutosehdotuksista ja dokumentoinnista olisi tehtaalle hyötyä jatkossa. Samalla täytyy myös toivoa, että dokumentointi pidettäisiin ajan tasalla, jotta lähtötilanne ei uusiutuisi muutaman vuoden päästä. Myös uhkakartoituksen huo-

miointi olisi mukavaa. Edellä mainitut kohdat tosin ovat vain ehdotuksia ja olettamuksia siitä, mitä mahdollisesti pahimmillaan voisi tapahtua. Tietenkään suoranaista tarvetta välittömälle laitteistojen päivittämiselle ei ole, mutta se on edessä kuitenkin jossain vaiheessa, jonka takia olen tuonutkin esille muutamia uudistus- ja laitehankintaehdotuksia. On varmasti niin, että ajan tasalla olevilla laitteilla tuotanto pysyy kehityksen mukana ja tietoverkko varmatoimisena sekä luotettavana tehdaskäytössä.

Kaiken kaikkeaan itse pidin opinnäytetyöni tekemisestä ja toivonkin vilpittömästi, että siitä olisi edes jonkinlaista hyötyä tehtaalle, jonka tietoverkosta työni tein. Olen suuresti kiitollinen yrityksille, jotka mahdollistivat tämän monimuotoisen ja mielenkiintoisen opinnäytetyön tekemisen. Toivottavasti he tukevat myös jatkossa opiskelijoiden opintoja ja mahdollistavat muille saman minkä minulle. Olen kaikille osapuolille opinnäytteeseen liittyen erittäin kiitollinen. Kiitos kaikesta Fenestra Viitasaaren tehtaalle sekä Service Point Kuopio Oy:lle ja näiden kahden yrityksen henkilöstölle.

LÄHTEET

1. Aki Anttila ja Helsinki Media 2000, TCP / IP tekniikka 1.painos 2000
2. Mika Vainio, Mika Hakala, Tietoverkon rakentaminen 1.painos 2002
3. Hannu Jaakohuhta, Lähiverkot – ETHERNET 4.uuistettupainos, Helsinki 2005
4. CISCO systems www.cisco.com

