

Pekka Lampila

CONCEPT.10 KÄYTTÖKESKUKSEN TUTKIMUSTYÖ

Opinnäytetyö
Tietotekniikan koulutusohjelma


Joulukuu 2010




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILOLEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 18.12.2010
Tekijä(t) Pekka Lampila	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Tietotekniikan koulutusohjelma	
Nimeke CONCEPT.10:N KÄYTTÖKESKUKSEN TUTKIMUSTYÖ		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoite oli tutkia lyhyesti Concept.10:n tarjoamissa laajakaistayhteyksissä käytettäviä tekniikoita ja tutustua perusteellisesti Concept.10:n käyttökeskuksen toimintaan. Osa työn tarkoitusta oli tutkia, miten käyttökeskuksen tapahtumahallintaa voisi parantaa. Työn lopussa tutustuttiin uuteen yhteysien hallintaohjelmaan nimeltä PacketFront BECS.</p> <p>Työssä tutustuttiin pääasiassa laajakaistayhteyksien hallintaohjelmiin ja osoitettiin, mitä käyttökeskuksessa tarvittavia tietoja niistä löytää. Tämän lisäksi luotiin ja toteutettiin kysely, jonka avulla käyttökeskuksen työntekijöiden mielipiteitä analysoitiin tekniikoista, käytössä olevista ohjelmista ja siitä, miten käyttökeskuksen toimintaa voisi kehittää.</p> <p>Vaikka käyttökeskuksessa työskentelee erittäin ammattitaitoista väkeä, tietojen yhtenäistämiseen ja tapahtumahallinnan kehittämiseen oli tarvetta. Yhtenäiset ohjeet, selkeät toimintamallit ja tärkeimpien tietojen erottaminen datamassoista auttoivat tehostamaan tapahtumahallintaa. Tehostamisen kautta mahdollistetaan säästöjä, mutta ne näkyvät vasta pidemmällä aikavälillä, eikä niitä ole kommentoitu tässä päättötyössä. Tämä dokumentti on osa suurempaa tietämuskantaa käyttökeskuksessa hallittavista tekniikoista ja yhteysien hallintaohjelmista. Sen sisällön on tarkoitus tukea tulevaisuudessa uusia työntekijöitä.</p>		
Asiasanat (avainsanat) ADSL, ATM, CMTS, CONCEPT.10, DSLAM, MPY, WIMAX		
Sivumäärä 38 + 7	Kieli Suomi	URN http://www.urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2010120717213
Huomautus (huomautukset liitteistä) Liitteenä kyselylomake		
Ohjaavan opettajan nimi Reijo Vuohelainen	Opinnäytetyön toimeksiantaja MPY Palvelut Oy	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>	<p>Date of the bachelor's thesis</p> <p>18. December 2010</p>	
<p>Author(s) Pekka Lampila</p>	<p>Degree programme and option Information technology</p>	
<p>Name of the bachelor's thesis A STUDY OF THE OPERATION CENTER OF CONCEPT.10</p>		
<p>Abstract</p> <p>The aim of this bachelor's thesis was to investigate briefly the technology used in the broadband connections provided by Concept.10 and to study thoroughly how the operation center (OC) of Concept.10 worked. One part of the study discussed how incident management could be improved and introduced a new broadband connection manager called PacketFront BECS.</p> <p>This study mainly dealt with broadband connection management programs and showed how the most useful information for the OC can be found in them. In addition, a survey was drawn up and carried out to help to analyze OC staff's views on the technologies and programs used, and how the functions of the OC could be improved.</p> <p>Although the staff at the OC was very professional, standardization of information and improvement of incident management was needed. Standardized instructions, clear operation models and separating the most important information from the masses of data helped to make incident management more effective. Increased efficiency made new savings possible, but their effects will only be apparent over a longer time period and were therefore excluded from this bachelor's thesis. This work was part of a larger knowledge base about the technologies and broadband connection managers used in the OC. Its content will be particularly useful for future employees.</p>		
<p>Subject headings, (keywords) ADSL, ATM, CMTS, CONCEPT.10, DSLAM, MPY, WIMAX</p>		
<p>Pages 38 + 7</p>	<p>Language Finnish</p>	<p>URN http://www.urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2010120717213</p>
<p>Remarks, notes on appendices A questionnaire as attachment</p>		
<p>Tutor Reijo Vuohelainen</p>	<p>Bachelor's thesis assigned by MPY Palvelut Oy</p>	

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	TAUSTATIETOJA	2
2.1	Markkinat.....	2
2.2	Kilpailu	3
3.	KÄYTÖSSÄ OLEVIA TEKNIIKOITA.....	4
3.1	Ethernet-DSLAM	5
3.2	ATM-DSLAM	10
3.3	CMTS	12
3.4	WiMAX	15
4.	MIKKELIN PUHELIN OYJ.....	19
4.1	Concept.10:n käyttökeskus	20
4.2	Tapahtumahallinta	21
4.2.1	Tietojen keruu ja potentiaalinen ratkaisu	22
4.2.2	Tekniset toimenpiteet.....	24
4.2.3	Tapahtumahallinnan nykytila.....	29
4.3	Toiminnan tehostaminen	31
5.	ENNAKOINNIN MAHDOLLISUUDET	32
6.	PACKETFRONT BECS	33
7.	YHTEENVETO	34
	LÄHTEET	36

LYHENTEITÄ JA SELITYKSIÄ:

ADSL

Asymmetric Digital Subscriber Line, epäsymmetrinen digitaalinen tilaajaliittymä, jossa hyödynnetään tavallista puhelinkaapelia

Alavirta

Downlink tai downstream, yleisestä Internetistä tai palveluntarjoajalta käyttäjälle päin tapahtuva liikenne

ATM

Asynchronous Transfer Mode, epätahtinen tiedonsiirtotekniikka, jossa tieto pilkotaan vakiomittaisiin soluihin

BECS

PacketFront -nimisen yrityksen luoma käyttöliittymä laajakaistaverkkojen hallintaan

CMTS

Cable Modem Terminating System, järjestelmä, joka yhdistää dataliikenteen TV-lähetysten kanssa samalle siirtotielle ja päinvastoin sekä reitittää liikennettä alueverkon ja kaapeliverkon välillä

Concept.10

Mikkelin Puhelin Oyj:n tytäryhtiöiden yhteinen markkinointinimi

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol, sovellusprotokolla, jonka avulla voidaan jakaa dynaamisia IP-osoitteita

Downlink

kts. alavirta

DSL

Digital Subscriber Line, digitaalinen tilaajaliittymä. Tiedonsiirtotekniikka, joka perustuu parikaapeliyhteyksiin

DSLAM

Digital Subscriber Line Access Multiplexer, digitaalinen tilaajalinjojen kanavointilaitte, joka kanavoi DSL-tilaajayhteydet runkoverkkoon

FW

Firmware, kesto-ohjelmisto, usein hyvin pieni ohjelma, joka ohjailee pieniä yksittäisiä laitteita, kuten kaukosäätimiä, digibokseja, modeemeja, tai kovalevyjä

IT

Information Technology, tietotekniikka, tietokoneiden komponenttien ja ohjelmien avulla tehtävää tietojen käsittelyä

ICT

Information and Communication Technology, tieto- ja viestintätieteiden teknologia, mediat, joita voi käyttää tietojenkäsittelyn apuna, kuten esim. CD- tai DVD-levyt, radio ja TV, langattomat verkot, mobiiliyhteydet ja Internet

ITU

International Telecommunication Union, kansainvälinen televiestintäliitto, järjestö, joka koordinoi televiestintäverkkoja ja -palveluja YK:n alaisuudessa

Käyttökeskus

Concept.10:n tekninen asiakaspalvelu, jossa vastaanotetaan ja käsitellään

LAN

Local Area Network, lähiverkko, rajoitetulla alueella toimiva nopea dataverkko, tyypillisesti vain yhden tahon hallinnassa

MAC

Media Access Control, pääsy siirtotielle, laitteeseen jo tehtaalla ohjelmoitu yksilöllinen osoite, jota käytetään verkkoliikenteessä

MPY

Mikkelin Puhelin Oyj, vuonna 1888 perustettu, tietotekniikkaan keskittyvä yhtiö

PVC

Permanent Virtual Connection, pysyvä virtuaaliyhteys, joka muodostetaan asiakkaan ja palveluntarjoajan välille. PVC:n pohjana toimii VPI/VCI -arvot.

RSSI

Received Signal Strength Indicator, vastaanotetun signaalin voimakkuus

SNMP

Simple Network Management Protocol, protokolla, jonka avulla verkkohallintaohjelma tiedustelee verkon laitteiden tilaa

SNR

Signal-to-Noise Ratio, signaali-kohinasuhde

Tapahtuma

Tapahtumalla tässä työssä tarkoitetaan sellaista, mikä ei ole osa palvelun normaalia toimintaa. Se jakautuu palvelupyyntöihin ja vikatilanteisiin.

TTM

Teleyhtiön Tietojärjestelmän Määrittely -niminen ohjelma

Tuotannontekijä

Resurssi, jota tavaran tai palvelun tuotannossa käytetään

Uplink

kts. ylävirta

VCI

Virtual Channel Identifier, tunnus, jolla määritellään tilaajayhteyden käyttämä virtuaalinen kanava

VPI

Virtual Path Identifier, tunnus, jolla määritellään tilaajayhteyden virtuaalipolku. Virtuaalipolku voi sisältää useita virtuaalikanavia (VCI).

WAN

Wide Area Network, laajaverkko, suurella alueella toimiva, eri paikkakunnille tai jopa eri maiden välille ulottuva dataverkko

WiMAX

Worldwide Interoperability for Microwave Access

WLAN

Wireless Local Area Network, langaton lähiverkon tiedonsiirtotekniikka

Ylävirta

Uplink tai upstream, asiakkaalta palveluntarjoajalle tai yleiseen Internetiin päin tapahtuva liikenne

1. JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on tutustua Concept.10:n (myöhemmin C10) käyttökeskuksen toimintaan, minkälaista palvelua se tarjoaa, miten eri yhteyksiä hallitaan ja miten tapahtumahallintaa voisi tehostaa ja prosesseja nopeuttaa. Erityisesti työssä esitetään, miten hallintaohjelmien tarjoamasta datasta suodatetaan tarpeellinen tieto. Tällä työllä pyritään yhtenäistämään käyttökeskuksen toimintaa ja pyritään saamaan lyhyempiä vasteaikoja eri tapahtumiin.

Tarpeellisen tiedon löytäminen C10:n tarjoamien palvelujen (kuten ADSL- tai kaapelimodeemiyhteys) hallintaohjelmien esittämästä datasta voi olla haastavaa. Johtopäätösten ja ratkaisujen tekeminen voi kestää jos palvelujen käyttämät tekniikat ja hallintaohjelmat eivät ole tuttuja. Oikeiden johtopäätösten tekeminen datasta suodatetun tiedon perusteella on tärkeää, ettei alihankintaista huoltomiestä tarvitsisi lähettää tarkistamaan, ovatko kaikki oikeat piuhat seinässä. Oikeanlaisten kysymysten asettelu on tärkeää asiakkaan tapahtumaa selvitetessä.

Mikäli asiakkaan tapahtuma on erityisosaamista vaativa, tekninen asiakaspalvelija ohjaa tapahtuman erikoisasantuntijalle tapauskohtaisesti niin, että asiakas saa parasta mahdollista palvelua. Osa opinnäytetyön tarkoituksesta onkin selventää tapahtumahallinnan oikeaa järjestystä niin, että tapahtumien käsittely helpottuisi ja nopeutuisi. Loppussa pohditaan, miten ennakoinnilla lisätään työtä tukevia toimintoja sekä esitellään uutta yhteyksien hallintaohjelmaa PacketFront BECS, jonka tarkoituksena on helpottaa ja parantaa yhteyksien hallintaa ja lisätä tietoa, jota niistä saa.

2. TAUSTATIETOJA

Nykymarkkinat tuntuvat olevan jatkuvan muutoksen alla. Se, mikä päti eilen, ei enää välttämättä päde huomenna. Kehitys juoksee eteenpäin hurjalla vauhdilla ja jostain kohdasta on tartuttava kiinni ja tätä tarjottava suurelle yleisölle toivoen, että se tärppää ja kannattaa. Peruspalvelujen rinnalle vaaditaan ja halutaan lisäpalveluja ja niitä pyritään keksimään lisää, että asiakas voisi saada jotain sellaista, mitä ei edes tiennyt haluavansa.

Kilpailukin on kokenut muutoksia tietoliikennealalla. Ei ole enää sama, onko yritys halvin kaikista. Asiakas on enemmän laatutietoinen ja kohdentaa kiinnostuksensa ja varansa usein kokonaispalvelun perusteella sellaiseen yritykseen, joka tarjoaa luotettavaa ja asiakkaan arvojen mukaista palvelua. Kilpailuun on myös tullut osaväriä myös palveluntarjoajien puolelta. Asiakkuudet pyritään tekemään määräaikaikaisiksi ja toteuttamaan tarkkojen sopimusten perusteella; tarjonta on rajattu käsittämään tarkasti vain sen, mitä on sovittu.

Näiden asioiden kanssa myös Concept.10:ssä tasapainoillaan. On ymmärrettävä, mitä asiakkaat haluavat ja toivovat, ja osattava tarjota se sopivalla hinta-laatusuhteella. C10:n käyttökeskus on ristitulesa. Asiakkaat vaativat palvelua ja laatua ja työnantaja haluaa vastinetta panokselleen, tulosta ja kehitystä niin osaamisessa kuin tehokkuudessaakin.

2.1 Markkinat

Markkinat tuntuvat olevan hyvin vaativia tänä aikana. Lähes joka puolella on nähtävissä trendinä ”Heti!” Kasvavan kysynnän ja teknisen ymmärryksen lisääntyessä asiakkaiden tyydyttäminen tuntuu olevan entistä vaikeampaa. Työntekijälle voi välillä tulla tunne, että yksinkertaistenkin asioiden hoitamiseen vaaditaan useita eri suunnittelupalaveria, kymmeniä sähköposteja eikä lukemattomia puhelinsoittoja. Kiire ja henkilöstön riittämättömyys ovat lisääntyneet varsinkin kunta- ja valtiosektorilla, ja tämä huonontaa työoloja entisestään /1/.

Kaikki ei kuitenkaan ole muuttunut. Markkinaperusteet ovat pitkälti samoja kuin 20 vuotta sitten. Ihmiset haluavat hyödykkeitä ja palveluja ja ovat valmiita maksamaan

niistä. Markkinakysyntä ja -tarjonta käyvät käsi kädessä eikä niiden suhteita voi muuttaa. Kysyntä tarkoittaa sitä, miten paljon kuluttajat ovat halukkaita ostamaan ja tarjonta kertoo tuottajien myyntihalusta. /2, s.50./ Asiakas haluaa palvelultaan mahdollisimman paljon, mielellään vielä enemmän. Laitteilta vaaditaan salamannopeaa suorituskykyä, ominaisuuksia ja pitkäkestoisuutta. Kokonaisuuden odotetaan yltävän lähes mahdollisimpaan ja jos laitteet ja palvelut eivät toteuta haluttua päämäärää, vaadittava vaaditaan itseltä.

Puhelinyhtiöt eivät enää ole perinteisiä puhelinyhtiöitä, vaan monipuolisia palveluntarjoajia, joiden tuotevalikoima on hyvin kirjava. Toki perinteisiä puhelinasiakkaitakin vielä on, mutta nykyasiakkaan yleisin palvelu on tietoliikenneyhteys. Yhteyden ympärille on liitetty erilaisia lisäpalveluja, joiden on tarkoitus helpottaa, monipuolistaa tai muilla tavoin helpottaa jotakin asiakkaan elämän osa-aluetta. Lisäpalveluna tarjotaan yleisimmin tietoturvaa tai palomuuria tietokoneelle, kotisivutilaa, sähköpostipalveluja, liikkuvaa lisäyhteyttä eli nettitikkua, tai vaikka valvontakameraa mökille. Nämä lisäpalvelut luonnollisesti antavat asiakkaan peruspalvelulle lisäarvoa ja sitouttavat asiakasta palveluntarjoajaan, mutta kaikki tämä myös vaatii palveluntarjoajalta lisäresursseja; asiantuntemusta tai perehtymistä, riskinottoa, sekä luonnollisesti näiden kaikkien lisäpalvelujen rahoittamista.

2.2 Kilpailu

Markkinoilla on normaalisti useita yrityksiä tarjoamassa omaa osaamistaan. Yritys A tuottaa jatkojalostettua puuta yhdessä yritysten B ja C kanssa. Tällöin yritysten välillä on kilpailua. Kilpailuvaltteja voi olla esim. hinta tai laatu. Mitä korkeampi lopputuotteen hinta on verrattuna siihen kuluneisiin kustannuksiin, sitä kannattavampaa yrityksen toiminta on. Yrityksen kannattavuutta yleensä mitataan voitolla, mitä yritys onnistuu tekemään. Kilpailullisilla hyödykemarkkinoilla markkinahinta määräytyy kysynnän ja tarjonnan perusteella. Yksittäinen yritys ei voi yleensä vaikuttaa siihen kovinkaan merkittävästi. Kilpailu yritysten kesken saa aikaan kiihokkeita uusien tuotteiden kehittämiseen. Tutkimus- ja kehitystoiminta on kallista, ja sen kustannukset lankeavat yrityksen maksettavaksi jo ennen kuin tuote saadaan markkinoille, mutta se voi auttaa yrityksen parempaan asemaan kuluttajien silmissä kilpailijoihin verrattuna. Tuotteen lopullisen hinnan on katettava myös nämä kustannukset ja niihin liittyvät riskit. Se on mahdollista vain silloin, kun tuotteen myyntihinta on suurempi kuin sen tuottamisesta

syntyneet kulut. Jos näin on, toiminta on kannattavaa. Yritykset pyrkivät parantamaan kannattavuuttaan kehittämisen lisäksi alentamalla tuotantokustannuksiaan. Tuotannon-tekijöiden aiheuttamia kustannuksia alennetaan esim. hankkimalla raaka-aineita edullisemmin tai työvoimaa pienemmillä kustannuksilla. Tämä voi tarkoittaa tuotannon siirtämistä maihin, joissa em. asiat ovat edullisempia kuin kotimaassa. /2, s. 88-91./

Kilpailu laajakaista- ja sen oheispalvelujen kohdalla on muuttunut viime vuosien aikana. Enää ei niinkään kilpailla pelkällä hinnalla, vaan enemmän kokonaispalvelun laadulla. Sillä, mitä asiakas saa, miten helposti ja miten luotettavasti. Tämän lisäksi asiakassuhteista pyritään tekemään määräaikaista. Erikoistarjous sitouttaa asiakkaan tietynmittaiseen asiakkuuteen, jolla varmistetaan yrityksen palvelun tuottavuus tämän ajan mittaiseksi. Määräaikainen asiakkuus on tehty hankalaksi lopettaa, että asiakas todella on yrityksen asiakkaana, eikä vain hyväksikäytä tarjouksia ja pompi palveluntarjoajalta toiselle.

Asiakkuuksiin panostetaan niin, että asiakas luonnollisesti saa sen mitä tilaa luotettavasti ja nopeasti mutta samalla kustannustehokkaasti ja sopimuksen mukaan. Ei enempää muttei toki vähempääkään. Sopimusehdot ovat muuttuneet entistä tärkeämmiksi ja tarkemmiksi asiakkaiden valvoutuessa omiin oikeuksiinsa. Asiakas osaa vaatia haluamaansa. Ja tämä kaikki on toteutettava sopimuksen mukaan, tai asiakas siirtyy käyttämään toisen yrityksen palveluja. On oltava tarkka siitä, mitä palvelu lupaa mutta myös siitä, mikä tai mitkä asiat eivät kuulu palvelusopimukseen.

3. KÄYTÖSSÄ OLEVIA TEKNIKOITA

Liikenne- ja viestintäministeriö on määritellyt laajakaistan seuraavalla tavalla: ”Laajakaistalla tarkoitetaan tiedonsiirtoyhteyttä, joka mahdollistaa tietoverkoissa olevan aineiston ja palvelujen vaivattoman käytön. Kansainvälisissä tilastoissa laajakaistan vähimmäisnopeutena pidetään tavallisesti 256 kbit/s. Suomessa laajakaistaliittymien yleisin yhteysnopeus on 2 Mbit/s. Laajakaistayhteydet voidaan jakaa kahteen ryhmään, kiinteisiin ja langattomiin yhteyksiin. Kiinteät yhteydet ovat vielä selvästi yleisempiä, mutta langattomat liittymät lisääntyvät nopeasti.” /3./

Concept.10 (C10) on Mikkelin Puhelin yhdistyksen tytäryhtiöiden yhteinen markkinointi nimi. C10 toimii pääosin Etelä-Savon alueella paikallisena laajakaista- ja puhe-

linliittymien palveluntarjoajana. Se tarjoaa laajakaistapalveluja DSL- (Digital Subscriber Line), kaapeli-, kuitu- ja WiMAX-yhteyksien (Worldwide Interoperability for Microwave Access) kautta. /4./ Näistä erityisesti kuitupalvelu on saanut viimeaikoina mediajulkisuutta Pertun Kuitu-hankkeen nimissä /6; 7; 8/. Pertun Kuitu on osa liikenne- ja viestintäministeriön yleispalveluvelvoitetta ja Laajakaista kaikille -hanketta /5; 9, s. 4-5, 11; 10; 11/. Tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan käsitellä kuituliittymiä, koska niiden markkinaosuus on vielä niin pieni. Ne työllistävät käyttökeskusta äärimmäisen vähän.

Tärkein asia, mihin tämä insinöörityö pyrkii, on C10:n käyttökeskuksen tapahtumahallinnassa tarvittavan tiedon suodattamiseen datasta. TTM-tietojärjestelmä (Teleyhtiön Tietojärjestelmän Määrittely), DSLAM- (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), ATM- (Asynchronous Transfer Mode), CMTS- (Cable Modem Terminating System) ja Wimax-yhteyksien hallinnan konsolikäyttöliittymät sisältävät paljon dataa, jolla vain osalla on merkittävä osuus käyttökeskuksessa tehtävään työhön. Tämän tiedon löytämiseen voi kulua kauan jos sitä joutuu etsimään ilman kokemusta tai apua. Varsinainen asiakaspalvelu hidastuu ja tämä voi tuntua asiakkaasta epämiellyttävältä tai kummalliselta. Pitkästä puhelusta ja haparoiden tietoa etsivästä asiakaspalvelijasta saa epäpätevän kuvan. Seuraavassa käydään läpi neljän eri ohjelma perusteet niin, että asiakaspalvelija voi löytää tietoa datan keskeltä. TTM-tietojärjestelmään ei tässä insinöörityössä puututa. Se sisältää asiakastietoja, ei teknisiä ratkaisuja.

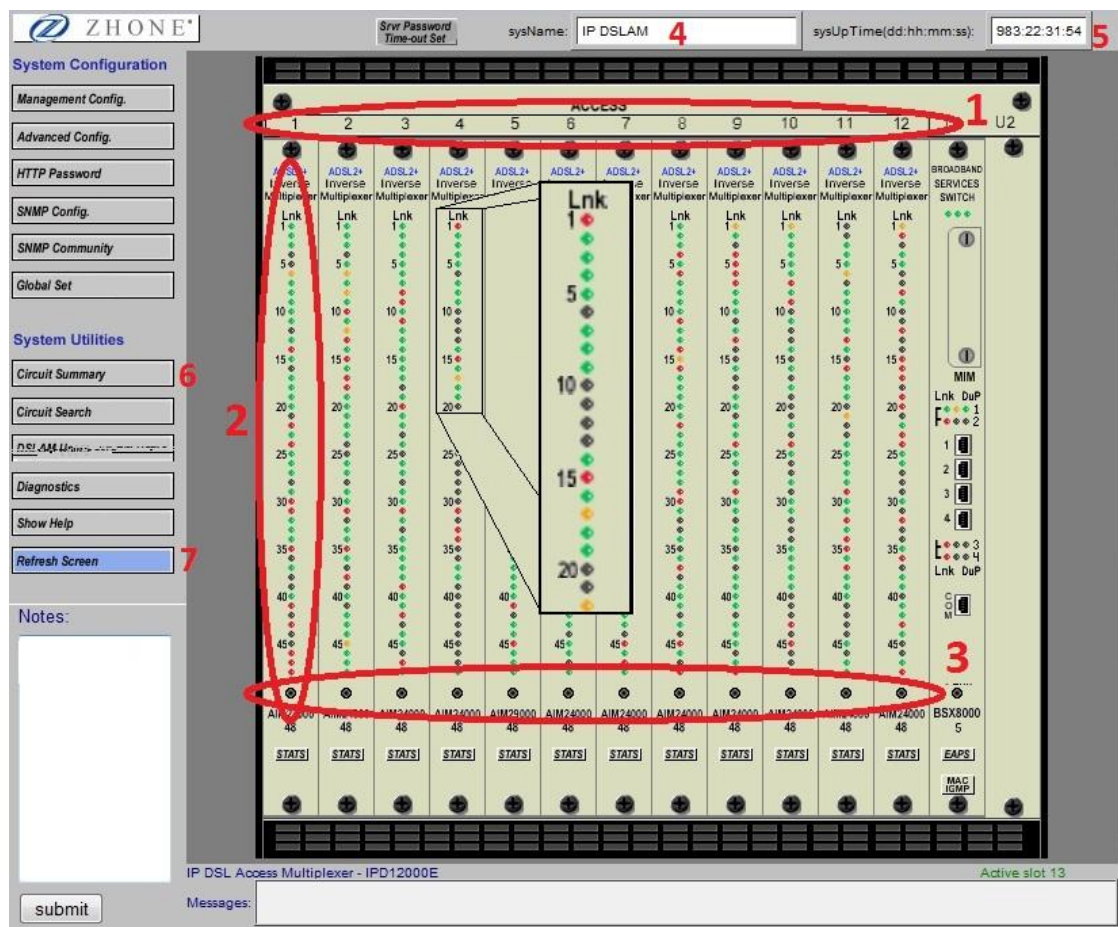
Tästä eteenpäin puhutaan usein tapahtumista. Tapahtumalla tässä työssä tarkoitetaan sellaista, mikä ei ole osa palvelun normaalia toimintaa. Yleisimmin se tulee asiakkaan aloitteesta ja liittyy esim. uuden liittymän avaamiseen tai jo tilatun liittymän palvelun laadun vähenemiseen.

3.1 Ethernet-DSLAM

Concept.10:llä suurinta osaa DSL-yhteyksiä hallitaan ja ohjataan 12-korttisilla Zhone Technologies Inc. valmistamilla Ethernet-DSLAM:illa. Näistä laitteista on ethernet-yhteys C10:n runkoverkkoon ja siitä eri laitteiden kautta lopulta yleiseen Internetiin. DSLAM tukee pysyviä virtuaalipiiriyhteyksiä, (PVC, Permanent Virtual Connection), joihin DSL-yhteydet perustuvat. Näiden PVC-yhteyksien avulla tilaaja yhdistetään palveluntarjoajaan. /13, s.20./ Kullekin laajakaista-asiakkaalle on oma DSLAM-portti,

johon tämän yhteys tulee ja josta yhteys jatkuu kohti yleistä Internetiä. Laite käsittelee monipuolisesti asiakkaiden yhteyksiä ja sen avulla tarpeelliset muutokset, kuten yhteysnopeuden nosto tai lasku voidaan toteuttaa yksilöllisesti. /14/

Verrattuna muihin C10:llä tarjottavien tilaajayhteyksien hallintaohjelmiin, DSLAM:n hallintaohjelmalla DSL-yhteyksien tarkastelu ja muokkaaminen on yksinkertaista, koska käyttöliittymä on graafinen. Käyttöliittymää on miellyttävä käyttää vaikka se ei olekaan kaikkein monipuolisin. Alla olevassa kuvassa 1 on C10:llä käytössä olevan DSLAM:n etähallinnan perusnäky sekä merkittävät kohdat näkymästä.



KUVA 1. DSLAM yleiskuva

Kuvaan 1 on merkitty kohtia, joita käyttökeskuksessa käytetään useimmiten koskien asiakastapahtumia ja niiden ratkaisemista:

1. 12 korttipaikkaa, joissa jokaisessa on
2. 48 porttia asiakkaiden linjoja varten
3. kunkin korttipaikan reset-painike
4. DSLAM:n nimi

5. DSLAM:n ylhäälläoloaika
6. yleistietoa kustakin kortista
7. ruutupäivitys (tarvitaan tiettyihin toimintoihin).

Nämä seitsemän toimintoa ovat yleisimmin tarvittuja tarkastellessa asiakkaan tapahtumaa. Kuvassa 1 olevasta osasuurenoksesta saa tiedon siitä, onko asiakkaalle varattu linja:

- toiminnassa (vihreä valo)
- pois päältä (punainen valo)
- toiminnassa, mutta häiriöinen tai muuttunut viimeisen viiden minuutin aikana (keltainen valo) vai
- tyhjä tai vapaa (harmaa valo).

Asiakkaan yksityiskohtaisia tietoja pääsee tutkimaan painamalla halutun korttipaikan porttia eli juuri mainittuja pieniä, erivärisiä valoja. Kuvassa 2 näkyy porttikohtainen yleisnäkymä ja selityksiä tärkeimmistä tiedoista, joita portista ja asiakkaan linjasta voi löytää.

ZHONE

Circuit Config. Filter Config. DSCP Rules IP Rules MAC Rules VLAN Rules Port Statistics Port Copy SNR Advanced Config Show Time Statistics

Slot	Port	Circuit Identification	Device Type	Revision
1	XX	XXXXXXXXXX	AIM29000-48 ADSL2+ Anx A	1.03.05

Circuit Configuration Settings

Port Mode Setting: Fixed Adaptive Fixed Adaptive Off VPI/VCI Detect Setting: On Off

Data Rate Setting: Up 1024 Dn 24000

Rate limit for unknown unicast, unknown multicast, & broadcast traffic: Ingress Limit 0 Egress Limit 0

DHCP Option 82 Setting: On Off Identifying String: Circuit Id Sub option: 1 Add - PVC index: On Off DHCP Snoop: On Off

Protocol Setting: Allow All Allow Selected Disallow Selected

PVC1: Clear VPI: 0 VCI: 0 PVC2: Clear VPI: 0 VCI: 0 PVC3: Clear VPI: 0 VCI: 0 PVC4: Clear VPI: 0 VCI: 0

Frame Type: 1483LLC Standard Mode: MULTIMODE

submit

Port Status: Link Fixed Adaptive: 1024 Kbps Up, 24000 Kbps Dn Actual Std. Mode: G_DMT_BIS_PLUS
 PVC1 VPI/VCI: 0/100 PVC2 VPI/VCI: 0/0 PVC3 VPI/VCI: 0/0 PVC4 VPI/VCI: 0/0
 Actual SNR[up/dn]: 6dB/6dB Delay[up/dn]: 16ms/16ms Correction[up/dn]: .125ms/.125ms Interleave Depth[up/dn]: 0/0 Last Update: 509:11:19:05
 Modem vendor ID: BDCM serial #: None FW version: A2pB021c

KUVA 2. Portin yleiskuva

Myös kuvaan 2 on merkitty kohdat, joita käyttökeskuksessa toimiessa tarvitaan kaikkein useimmin:

1. korttipaikan numero
2. portin numero
3. asiakastunnus
4. linjan nopeuden määrittelytapa
5. VPI/VCI -asetus (Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier), joko automaattinen tai manuaalinen
6. nopeuden asetukset
7. VPI/VCI -asetusten manuaalisäätö
8. muutosten käyttöönotto.

Kun tapahtuma kirjataan TTM-tietojärjestelmään, asiakastiedoista näkyy, millä laitepaikalla asiakkaan yhteys sijaitsee, esim. MLID12-E-ZHO-05-37. Tämä esimerkki tarkoittaa, että asiakkaan laitepaikka on Mikkeli-12 -nimisellä DSLAM:lla, kortilla 5 ja portissa 37. Portti näyttää kuvan 2 kaltaisia tietoja. Tietojärjestelmästä näkee myös asiakastunnuksen, jonka avulla voi varmistaa, että tekee muutoksia oikeaan porttiin. Kuvaan 2 merkityssä kohdassa 4 näkyvä linjan nopeuden määrittelytapa tarkoittaa, onko yhteys kiinteänopeuksinen ("Fixed"), modeemin suorituskykyyn mukautuva ("Adaptive"), maksimissaan asetetun nopeuden mukainen, mutta mukautuva ("Fixed Adaptive") tai kokonaan kiinni ("Off"). Kohdasta 5 näkee, onko VPI/VCI -asetus automaattisena, eli kysyykö DSLAM asetukset modeemilta vai ovatko ne määriteltynä manuaalisesti kiinteiksi. Kohtaan 6 asiakaspalvelija voi tehdä nopeuden muutoksia manuaalisesti, mikäli se on tarpeellista. Kohdasta 7 voi polun ja kanavan määrittää manuaalisesti haluamakseen. Nämä arvot eivät voi olla mitä tahansa hatusta heitettyjä lukuja. Tästä asiasta kerrotaan jatkossa tarkemmin lisää.

DSLAM keskustelelee modeemin kanssa ja toimii sen kanssa sopimiensa tietojen perusteella. Kuvan 2 alaosassa on osio, jossa näkyy näitä sovittuja, modeemilta tulleita tietoja. Nämä tiedot ovat hyvin tärkeitä tulkitessa DSL-asiakkaan tapahtumaa. Seuraavassa suurennos ja selityksiä tiedoista, joita kuvan 2 alaosasta voi löytää.

1 Port Status: **Link** Fixed Adaptive: 1024 Kbps Up, 24000 Kbps Dn Actual Std. Mode: G_DMT_BIS_PLUS
 2
 4 PVC1 VPI/VC1: 0/100 PVC2 VPI/VC1: 0/0 PVC3 VPI/VC1: 0/0 PVC4 VPI/VC1: 0/0
 5 Actual SNR[up/dn]: 6dB/6dB Delay[up/dn]: 16ms/16ms Correction[up/dn]: .125ms/.125ms Interleave Dept
 6 Modem vendor ID: *BDCM* serial #: *None* FW version: *A2pB021c*
 7

KUVA 3. Modeemin ja portin kättelytiedot

Valittu esimerkki kuvissa 2 ja 3 on ideaalinen tilanne tilaajayhteydestä. Kuvasta 3 selviää seuraavanlaisia tietoja:

1. portin tila
2. linjan nopeuden määrittelytapa ja kätelty nopeus
3. tämänhetkinen standarditila
4. toteutunut VPI/VC1
5. linjan SNR (Signal-to-Noise Ratio)
6. modeemin valmistajan käyttämän piirisarjan tunnus
7. modeemin FW-versio (Firmware).

Tilaajayhteyden portin tila on merkittynä alaosan ensimmäiseksi tiedoksi ja se on kirjoitettu eri väreillä linjan tilasta riippuen. Tässä tapauksessa linja on ylhäällä ja toimii normaalisti, ”Link” on siis kirjoitettuna vihreällä. Tässä samassa kohdassa voi myös lukea ”Link” keltaisella, jolloin linjalla on ollut esim. toinen modeemi viimeisen viiden minuutin aikana tai tilaajayhteyden päässä on useampia modeemeja. Tällöin linjalla tapahtuu virheilyä, eikä se toimi normaalisti. Portin tilana voi lukea ”No Link” punaisella, jolloin yhteys ei toimi. Yleisin syy tähän on, että asiakkaan modeemi on pois päältä. Jos portti ei ole käytössä lainkaan tai se on sammutettu manuaalisesti, linjan tilana lukee harmaalla ”Off”.

Kuvan 3 kohdassa 2, linja nopeuden määrittelytapa ja kätelty, eli DSLAM:n ja modeemin kesken sovittu, nopeus näyttää kuvan 2 näkymässä tehtyjen asetusten käytännön tilan. Kuvissa 2 ja 3 esimerkkinä oleva ADSL 2+ -liittymä ei yleisesti kovinkaan usein pysty kätelemään 24 megabitin nopeuteen. Tämä johtuu useimmiten asiakkaan modeemin ja palveluntarjoajan keskittimen välisestä etäisyydestä. Myös monet muut seikat voivat vaikuttaa liittymän nopeuteen. Näitä asioita on vaikea luetella kaikkia, mutta sellaisia ovat esim. käytetty siirtomedia (valokuitu vai kuparikaapeli) ja ADLS-modeemin valmistajan käyttämä ITU-standardi (International Telecommunication

Union), eli modeemin piirisarjan kyky vastaanottaa ja lähettää dataa. Myös se, miten asiakkaan oma verkko on rakennettu tai asiakkaan käytössä olevat muut lisälaitteet vaikuttavat yhteysnopeuteen.

Kohdassa 3 mainittu tämänhetkinen standarditila tarkoittaa sitä ITU-standardia, mikä on modeemin valmistaja piirisarjaan ohjelmoinut. Toteutunut VPI/VCI -kanavointi ilmaisee polun ja kanavan, mitä modeemi DSLAM:n kanssa on sopinut. C10:llä tämän asetuksen suositus on 0/33 /15/. Linjan SNR ilmaisee hyötysignaalin suhteen linjalla olevaan kohinaan, eli häiriöön /16, s. 2/. Kohdassa 6 olevasta modeemin valmistajan käyttämän piirisarjan tunnuksesta käyttökeskuksessa työskentelevä voi päätellä karkeasti, minkälainen modeemi asiakkaalla on käytössä. Näitä tunnuksia on muutamia ja eri valmistajat käyttävät eri piirisarjoja, joten tunnuksen perusteella ei voi varmasti sanoa modeemin valmistajaa. Tässä muutamia esimerkkejä:

Valmistaja	Piirisarjatunnus
• Homeline	ALBC
• Telewell	TCTN, CXXSY
• Zhone	BDCM
• Zyxel	BDCM, CBL, TSTC, BCLA.

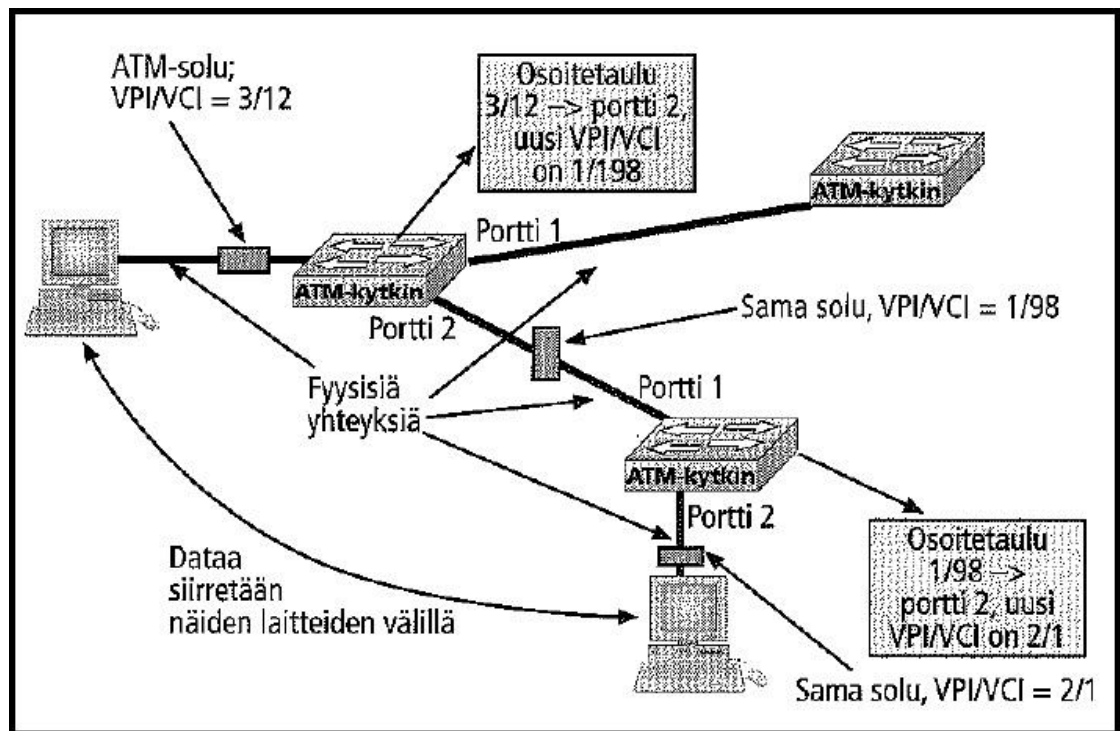
Viimeinen kohta kuvassa 3, modeemin firmware, on se laitteen sisällä oleva ohjelmaa koodi, joka huolehtii laitteen ohjauksesta ja päätoiminnoista. Jos laitteen valmistaja haluaa tarjota asiakkaalle mahdollisuuden päivittää firmware uuteen, se tallennetaan laitteen valmistusvaiheessa flash-muistiin. Tällöin laitteelta on mahdollista tarkistaa firmware-versio. /17, s.460./

3.2 ATM-DSLAM

Concept.10:llä on käytössä myös ATM-tekniikkaan (Asynchronous Transfer Mode) perustuvia DSLAM laitteita. Näistä laitteista on ATM-yhteys C10:n runkoverkkoon ja siitä, aivan kuten ethernet-DSLAM:sta, eri laitteiden kautta lopulta yleiseen Internetiin. Tämä tekniikka on kuitenkin jo iäkäästä ja sitä ajetaan pikkuhiljaa alas.

ATM-tekniikka pilkkoo tiedon 53 tavun mittaisiksi soluiksi. Tästä syystä tekniikka on myös saanut nimen solukytkenäinen verkko. ATM-paketissa on ensin paketin osoite ja tämän jälkeen hyötytieto. Näiden tavujen reitittäminen ja käsittely on nopeaa, kos-

ka ne ovat kooltaan pieniä ja samankokoisia. Hyötytietoa muokkaa ATM sovituseros, joka sitten välittää muokatun kokonaisuuden ATM-kerrokselle. Soluja ohjataan verkossa VPI/VCI -kanavoinnin kautta. Ohjaus tapahtuu siten, että tulevasta solusta tarkistetaan solun polku ja kanava, jonka jälkeen ATM-laite ohjaa solun määrätystä portista ulos ja vaihtaa VPI/VCI -kanavoinnin sopivaksi seuraavaa porttia varten. /17, s76-78; 18, s. 46./ Kuva 4 selventää, miten ATM:n kanavointi toimii.

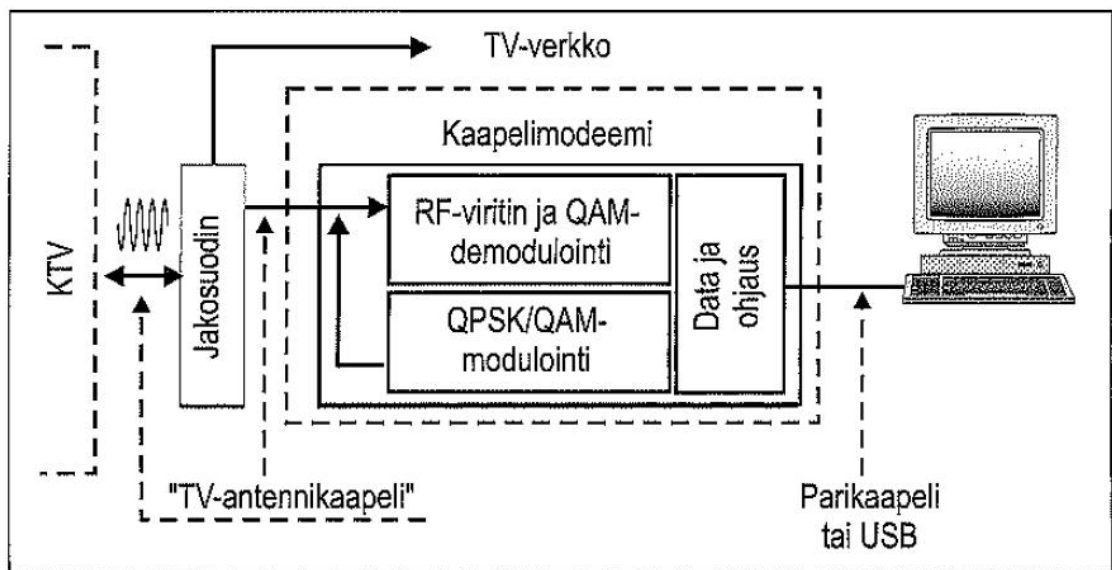


KUVA 4. ATM kanavointi /17, s79/

Concept.10:llä ATM-paikoilla olevia DSL-yhteyksiä hallitaan telnet-asiakasohjelmalla, kuten esim. PuTTY. Tekstipohjaisen yhteydenhallinnan ongelmana on oikeastaan ainoastaan kirjoittaminen; se hidastaa hallintaa hieman. Hyvänä puolena on se, että hallintaa voi suorittaa miltä tahansa käyttöjärjestelmältä, oli kyseessä sitten Windows, Linux tai Macintosh. Ohjelman kautta voi nähdä tietoa sekä ATM-portista, asiakkaalle menevästä linjasta että tämän modemista. Tärkeimpiä tietoja ovat esim. liikkuuko linjalla dataa ja tapahtuuko linjalla virheitä. Mutta kuten jo luvun alussa mainittiin, tämä tekniikka on jo suhteellisen iäkästä ja parempaa, korvaavaa tekniikkaa (ethernet-DSLAM) on jo käytössä. Tästä syystä sen käyttö vähenee koko ajan C10:llä. ATM-laitteisiin ei ole kytketty enää uusia asiakkaita pitkään aikaan. Sitä mukaan kun ATM-paikoilla olevien asiakkaiden liittymät sitä vaativat, ne siirretään DSLAM-paikoille. Tästä syystä tähän tekniikkaan ei tässä insinööriyössä tämän enempää keskitytä.

3.3 CMTS

CMTS (Cable Modem Terminating System) on kaapelimodeemiverkon pääjärjestelmä, joka lomittaa alavirtaan kulkevaa dataa TV-lähetysten kanssa samalle siirtotielle ja erottaa toiseen suuntaan kulkevaa dataa vastaavasti alueverkkoon sopivaksi. Kaapelimodeemi on periaatteessa aivan samankaltainen kuin muutkin modeemit. Se muuttaa lähtevän signaalin tietoa kaapeliverkkoon sopivaksi, varaa sille sopivan kanavan ja siirtää muutetun datan sitten aluedataverkon läpi Internetiin. /19, s. 364, 368./ Toteutusta on kuvattu kuvassa 5.



KUVA 5. Kaapelimodeemi /19, s.369/

Palvelun toteuttaa paikallinen kaapelitelevisioyhtiö, joka käyttää TV-kaapeliverkkoa tiedonsiirtoon. Toimiakseen palvelu vaatii vastaanottopäässä kaksisuuntaisen kaapelitv-verkon, että dataa voidaan sekä vastaanottaa että lähettää. Kaapelimodeemi suodattaa liikenteestä kaiken muun paitsi omalle MAC-osoitteelleen (Media Access Control) suunnatun liikenteen. Dataliikenne ei häiritse television katsomista, kunhan tulevan signaalin voimakkuus on riittävä. Tiedonsiirtokapasiteetti jaetaan kaikkien samalla alueella olevien modeemien kesken, joten teoriassa linjan laatuun vaikuttaa jokaisen asiakkaan sisäverkon kunto, eli kärjistäen verkko on juuri niin hyvä, kuin siihen liittynyt huonoin taloverkko. Nopeuteen vaikuttaa mm. vuorokauden aika ja yhtäaikaisten käyttäjien määrä. /20, s. 195-196./ Kaapelimodeemi lähettää dataa CMTS:lle, joka muuttaa sen IP-verkkoon sopivaksi. Tämän jälkeen CMTS reitittää datan alueverk-

koon. Kun dataa saapuu CMTS-laitteistolle alueverkosta, se yhdistää datan TV-signaalin kanssa samalle siirtotielle ja lähettää sitä modeemille.

Kaapelimodeemiyhteyksiä tarkastellaan ja muokataan ATM-yhteyksien tapaan PuTTY-terminaali-ohjelma, jolla muodostetaan yhteys CMTS-järjestelmään. Kuvassa 6 näytetään hallintaohjelman peruskomento, jolla näkee jo esim. sen, toimiiko yhteys normaalisti.

```
KTV-TR1.MIK#sh cable modem 1234.5678.9012
1 2 3 4 5 6
MAC Address IP Address I/F MAC Prim RxFwr Timing Num
State Sid (dBmV) Offset CPE
1234.5678.9012 123.45.67.89 C5/0/1/U2 w-online(pt) 230 0.00 3001 1
```

Kuva 6. Kaapelimodeemin tila

Kuvasta 6 käy ilmi:

1. asiakkaan päätelaitteen MAC-osoite
2. IP-osoite
3. kaapelimodeemin liitännän tunnus
4. asiakkaan päätelaitteen tila
5. CMTS:n vastaanottama signaalitaso modeemilta
6. modeemin takana olevien laitteiden IP-osoitteiden määrä.

Asiakkaan päätelaitteen MAC-tunnuksen ja IP:n lisäksi kuvan 6 kohdasta 3 saa selville mihin runkokaapeliin yhteys on liitetty. MAC State-tiedosta (kohta 4) näkee, että modeemi on "online" tilassa eli linjalla ja että yhteyden salaus on onnistunut (pt). Lisänä oleva "w"-kirjain tarkoittaa, että modeemi on uudentyyppinen "wideband"-modeemi. Jos modeemi on pois päältä, asiakaspäätteen tila kohdassa lukee "offline". CMTS-laitteiston muistiin jää modeemin viimeisin tila. Tästä on hyötyä jos asiakas ilmoittaa toimimattomasta yhteydestä. Tällöin asiakaspalvelija voi tarkistaa yhteyden viimeiset arvot ja päätellä, millainen yhteyden laatu on ollut juuri ennen yhteyden katkeamista. Kohta 5 näyttää modeemin lähetystehon desibeli millivolteina. Tämä on oletusarvoisesti säädetty arvoon 0 dB. Jos tässä kohdassa olevan lukeman edessä on huutomerkki, tilanne tarkoittaa, että modeemi lähettää täysillä, mutta signaalin voimakkuus ei riitä. Useimmiten tällaisen tilanteen syynä on antennijatkajohto tai kytkentävirhe. Viimeinen kohta kertoo modeemin takana olevien laitteiden IP-osoitteiden

määrän, oli nämä sitten tietokoneita, WLAN-laitteita (Wireless Local Area Network), kytkimiä, palomuuureja tms.

Toinen tärkeä komento liittyy nimenomaan yhteyden virheilyyn. Mikäli yhteys ei toimi normaalisti, jos se esim. pätkii tai on hidaskäyttöinen, peruskomennon perään kirjoitettava ”flap” antaa lisätietoja siitä, minkälaisia virheitä linjalla tapahtuu. Kuvassa 7 näytetään esimerkki tästä. MAC-osoite ja kaapelimodeemin liitännän tunnus yksilöivät ja varmistavat, että käsitellään oikeaa liittymää.

```
KTV-TR1.MIK#sh cable modem 1234.5678.9012 flap
MAC Address      I/F      1      Hit      Miss      CRC      2      3      Time
1234.4567.89012 C5/1/4/U0 0      859      61      0      0      3      Nov 9 16:47:05
```

Kuva 7. Kaapelimodeemin virheilyrekisteri

Lisäkomento ”flap” näyttää seuraavia tietoja:

1. uudelleenrekisteröitymiskerrat
2. tehonsäädöt
3. virheet yhteensä.

Kuvan 7 ensimmäinen huomion arvoinen tieto on uudelleenrekisteröitymiskerrat. Tämä luku ilmaisee kuinka monta kertaa yhteys on rekisteröitynyt järjestelmään uudelleen, mikäli yhteys on jossain vaiheessa katkennut. Tehonsäädöt tarkoittavat, onko linja vakaa vai ovatko modeemi ja CMTS-laitteet erimielisiä tarvittavasta tehosta. Jos tehonsäätöjä on paljon, yhteys pätkii, eikä toimi normaalisti. Modeemi ja CMTS-laitteisto ovat eri mieltä siitä, millä teholla yhteys toimii parhaiten, ja tästä syystä lähetystehoa säädelään. Tämä voi johtua taloyhtiön kaapeliverkon fyysisistä vioista. Viimeisessä kohdassa on laskettu yhteen kaikki virheet. Näiden virheiden normaaliksi rajaksi on määritelty 350 muutosta viikossa. Mikäli luku on paljon suurempi, linjalla on, tai on ollut, vikaa ja sitä täytyy tarkkailla.

Eri komentoja on monia ja tulosteet ovat suunnilleen kuvien 6 ja 7 kaltaisia; lyhyitä ja suhteellisen yksiselitteisiä. Alla olevassa luettelossa on ensin mainittu yleisimpien komentojen päätteitä ja tämän jälkeen lyhyesti tietoja, mitä se tarjoaa:

- | | |
|-----|--|
| con | tietoja liittyen linjan ylhäälläoloaikaan ja pätkimiseen |
| cpe | näyttää modeemiin liitetyn laitteen IP:n |
| phy | näyttää tarkemmin tietoa linjan signaalitasoista |

qos kätelty nopeus ja hetkellinen datavirta, mikäli sitä on
ver paljon yleistä tietoa, mm. linjan signaalitaso, virheilyjen
yhteislukumäärä, linjan viimeisin ylhäälläoloaika.

Järjestelmä sisältää luonnollisesti paljon muitakin komentoja. Mainitut ovat käyttökeskuksen asiantuntijoiden eniten käyttämiä ja sisältävät kaiken sen tiedon, jota joka-päiväisissä tilanteissa tarvitaan. Jos tapahtuma ei selviä niiden tietojen perusteella, joita edellä mainitut komennot antavat, se siirretään kaapeliverkon erikoisasiantuntijalle.

3.4 WiMAX

WiMAX -tekniikan tarkoituksena on tarjota käyttäjille nopea langaton verkkoyhteys, jonka käyttö ei ole riippuvainen kiinteästä puhelin- tai kaapeliyhteydestä. Liittymä kuitenkin on riippuvainen ns. tukiasema-alueesta, koska asiakkaan antenni kohdistetaan tiettyä WiMAX-tukiasemaa kohti. WiMAX on paljon WLAN:n kaltainen mutta sen käyttösäde on paljon laajempi. Yhteyden kantama on yli 20 km. Kantamaan vaikuttaa radioaaltojen etenemistä vaimentavat fyysiset esteet ja sää. Suomessa WiMAX:lle on määritelty 3,5 GHz:n taajuusalue. /19, s.437./

Myös WiMAX-liittymiä hallitaan telnet-yhteyden yli PuTTY-ohjelmalla, eli tekstipohjaisesti. Concept.10:llä käytetään tämän yhteyden hallintaan itsekehitettyjä komentojonoja, skriptejä, jotka antavat tietoja palvelusta. Kuva 8 näyttää, mitä tietoja dblevels -komennolla näkee asiakkaan liittymästä ja sen käytöksestä. Komennolla asiakaspalvelija saa hyvän yleiskuvan tapahtumasta.

2010-08-21	13:26:22	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.5	25.6	-74	27						
2010-08-25	03:28:31	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.3	26.2	-75	27						
2010-08-26	13:22:09	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.4	27.1	-74	27						
2010-08-31	03:23:48	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-77.1	27.9	-74	29						
2010-08-31	13:23:45	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.3	26.5	-75	27						
2010-09-01	03:20:11	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-77.9	27.7	-75	27						
2010-09-02	03:22:16	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79	25.8	-75	27						
2010-09-02	13:27:18	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.8	27.4	-74	28						
2010-09-04	03:27:14	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-77.9	26.6	-74	28						
2010-09-04	13:31:55	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-77.2	27.3	-75	28						
2010-09-23	13:26:16	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.3	26.2	-75	27						
2010-09-24	03:22:49	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.2	25.8	-75	27						
2010-10-16	13:29:06	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-77.9	27	-75	28						
2010-10-17	03:19:55	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.4	26.7	-74	28						
2010-10-27	13:20:20	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.1	25.6	-75	28						
2010-10-28	03:19:40	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.1	23.6	-74	28						
2010-10-28	13:32:03	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.9	23.2	-74	28						
2010-10-29	03:20:30	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.2	25.3	-75	27						
2010-10-29	13:20:27	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.2	26.2	-75	27						
2010-10-30	03:20:30	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.2	24.8	-75	28						
2010-10-30	13:24:27	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.8	24.3	-75	27						
2010-10-31	03:29:26	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.2	25.4	-75	27						
2010-10-31	13:29:17	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.9	26.1	-75	28						
2010-11-01	03:22:07	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79	25.9	-75	27						
2010-11-06	13:20:08	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-78.5	26.6	-75	28						
2010-11-09	13:20:41	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-77.8	26	-74	29						
2010-11-10	03:19:37	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-80.3	24.5	-79	25						
2010-11-10	13:20:56	abc-1	00-10-20-30-40-50	9999	-79.5	25.8	-76	27						
date	1	time	bst	2	mac	3	id	4	ulrssi	5	ulsnr	6	d1rssi	dlsnr

Kuva 8. Dblevels -komento

Tärkeimmät tiedot, joita komennolla saa:

1. päivämäärät, jolloin asiakkaan laite on ollut palveluntarjoajan tukiasemaan yhteydessä
2. tukiaseman tunnus, johon liittymä on kytketty
3. asiakkaan päätelaitteen MAC-osoite
4. järjestelmiin ohjelmoitu asiakaskohtainen tunnus
5. ULRSSI, asiakkaalta lähetetyn signaalin voimakkuus
6. ULSNR, asiakkaalta lähetetyn signaalin signaali-kohinasuhde.

Kuvan 8 kohdasta 1 näkee, minä päivämäärinä asiakkaan laite on ollut yhteydessä palveluntarjoajan tukiasemaan. Näinä hetkinä palveluntarjoajan käytössä oleva palvelin lähettää SNMP-kyselyn (Simple Network Management Protocol) jokaiselle piirissä olevalle WiMAX-asiakaspäätelaitteelle, hakee signaalin laatuun liittyvät tiedot tietokannastaan ja luo ULRSSI- (UpLink RSSI, Received Signal Strength Indicator) ja ULSNR-arvot (UpLink SNR) järjestelmän analysointia varten. C10 on määritellyt tämän tapahtuvaksi kahdesti vuorokaudessa, n. klo 03.00 ja 13.00. Tämä tieto ei yksinään takaa sitä, että yhteys on toiminut normaalisti, vaan kertoo vain sen, että yhteys asiakkaan päätelaitteen ja palveluntarjoajan tukiasema välille on muodostunut.

Palveluntarjoajan tukiaseman tunnus on lyhenne sen nimestä. C10 on nimennyt tukiasemat niiden fyysisen olinpaikan perusteella, esim. Pieksämäen Naarajärvellä sijaitsevan tukiaseman nimi on yksinkertaisesti Naarajärvi ja tukiaseman tunnus on

”naa-1”. Edelleen dblevels -komennolla näkee kohdasta 3 asiakkaan päätelaitteen MAC-osoitteen ja kohdasta 4 asiakaskohtaisen tunnuksen, joiden avulla dataa ohjataan oikeisiin osoitteisiin.

Alavirtaan (downlink) data siirtyy siten, että kaikki kuuluvuusalueella olevat päätelaitteet vastaanottavat saman lähetteen, mutta vain laite, jota lähetteen osoitekentällä (sisältää MAC-osoitteen ja asiakaskohtaisen tunnuksen) osoitetaan, käsittelee lähetteen sisällön. Päätelaite lähettää sitten siirtokapasiteettipyynnön palveluntarjoajan tukiasemalle ja muodostaa yhteyden. Ylävirran (uplink) signaalin voimakkuus ja signaali-kohinasuhde on tärkeämpi tieto, kuin alavirran vastaavat, koska päätelaite saa siirtokapasiteettia vain sitä pyytäessään. /19, s. 439, 443, 445./ Niinpä jos ylävirran signaalin voimakkuus on liian heikko, tämä pyyntö ei saavuta tukiasemaa. Jos taas ylävirran signaali-kohinasuhdeluku on liian pieni, kohinaa on liikaa, eikä hyötysignaalia voida tulkita kohinan seasta.

C10:llä WiMAX-yhteyksien hallintaohjelmassa on numeroperustaisia valikoita, joiden avulla voi määrätä haluamansa toiminnon. Tältä osin se siis eroaa ATM:n ja CMTS:n hallintaohjelmista. Kuva 9 esittää valikkorakennetta ja alivalikkoja, joiden kautta pääsee käsiksi joko tukiasemaa tai asiakkaan päätelaitetta sisältäviin tietoihin.

```

Main
=====
1 - Micro Base Station
2 - Radio Cluster
3 - ODU
4 - Access Parameters
5 - SU
6 - Services
X - Exit
5
>5

BreezeMAX/uBST 123.45.67.89
SW Version 2.5.2.12
SU
==
1 - Show Summary
2 - SW Files in uBST
3 - Select by Name
4 - Select by MAC Address
5 - Add
3
>3

SU-Select by Name
=====
Select SU Name : 9999

BreezeMAX/uBST 123.45.67.89
SW Version 2.5.2.12
SU-9999
=====
1 - Show
2 - Unit Control
3 - Configuration
4 - Performance Monitoring
5 - Show MAC Addresses Behind SU
6 - Delete
>

```

Kuva 9. Valikkorakenne ja alivalikkoja

Kuvaan 9 on merkitty valinnat, jotka voi siis numeroinnin perusteella tehdä ja ko. valinnan alla löytyvä alivalikko. Kuvassa alimpana olevan valikon valintojen takaa löytyä jo konkreettista tietoa liittyen asiakkaan yhteyteen. Kuvassa 10 näytetään, mitä tietoja ”Show”-valinta näyttää asiakkaan yhteyden tilasta.

```

1 MAC Address : 00-10-20-30-40-50
2 SU Name : 9999
  SU Type : PRO2 CPE
  Organization Name :
  Address :
  Country :
3 SU Status : Permanent
  Connected AU Slot ID : 1
  SUID : 266
  SU IDU Type : Normal
  Number of Gateways : 0
4 Service Fault Status : OK
  Configured SW File Name :
  Configured SW Version : Unknown
  Configured Operation : None

>
5 Uplink RSSI (dBm) : -79.70
  Uplink SNR (dB) : 25.10
  Uplink Current Rate : QAM64 3/4
  Downlink RSSI (dBm) : -76
  Downlink SNR (dB) : 27
  Downlink Current Rate : QAM64 3/4

  Serial Number : 1234567
  RF Card HW Revision : 12
  Boot Version : 2.5.3.2

```

Kuva 10. Asiakkaan yhteyden tila

Kuvassa 10 on paljon dataa. Läheskään kaikella ei ole suurta merkitystä käyttökeskuksen jokapäiväiseen työskentelyyn. Oikeastaan tämän kaltaisissa tilanteissa tämän päättötyön tarkoitus tulee parhaiten esille: tärkeimmän tiedon erottaminen datasta. Merkityt viisi kohtaa ovat kaikkein tärkeimmät ja yleisimmin käytetyt asiakastapah- tumien hallinnassa. Muukin data on toki merkityksellistä, mutta vain erikoisasiantunti- joille.

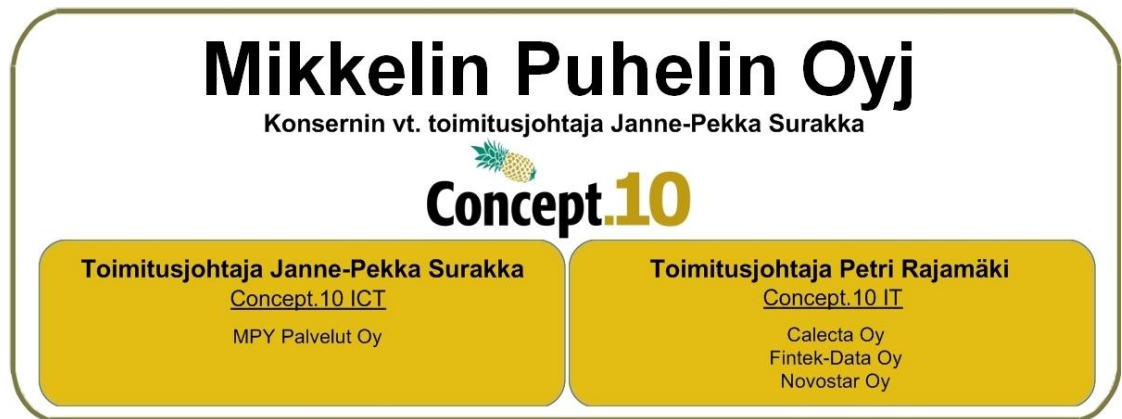
1. Asiakkaan päätelaitteen MAC-osoite
2. asiakaskohtainen tunnus
3. päätelaitteen rekisteröintitila
4. vikatila
5. signaalin voimakkuus ja laatu.

Päätelaitteen MAC-osoitteen ja asiakastunnuksen jälkeen seuraava liittymän toiminta- taan vaikuttava tieto näkyy kohdassa 3, päätelaitteen rekisteröintitila. Se ilmaisee, että asiakkaan päätelaitteen ja palveluntarjoajan tukiaseman välillä yhteys on pysyvä ja rekisteröitynyt oikein. Kohdassa 4 vikatilalla tulee lukea OK. Tämä tarkoittaa, että vikaa ei ole ja että yhteys toimii normaalisti tukiasemalta asiakkaan antennille. Kohta 5 ilmaisee signaalin voimakkuutta ja laatua. Nämä arvot ovat tärkeitä yhteyden laatua tarkkaillessa. Tästä kohdasta näkee signaalin voimakkuuden (RSSI) ja signaali- kohinasuhteen (SNR) lukemat. Kuvan 10 esimerkissä signaalin voimakkuus ja laatu ovat erinomaisia. Ylävirran SNR-arvon tulee olla yli 10 dB. Jos näin ei ole, yhteys ei toimi luotettavasti. Näistä kahdesta lukemasta näkee vielä sen, että yhteyteen vaikut- tavat komponentit toimivat normaalisti, jos ylävirran RSSI-arvon itseisarvon ja SNR- arvon summa on 105 (+-2 yksikköä). Jos tästä säännöstä ilmenee poikkeusta, joko asiakkaan tai palveluntarjoajan laitteissa on häiriöitä, joita tulee tutkia.

4. MIKKELIN PUHELIN OYJ

Mikkelin Puhelin Oyj (MPY) on alun perin vuonna 1888 perustettu yritys, joka toimii nykyään pääosin IT- (Information Technology) ja ICT-aloilla (Information and Com- munication Technology). Yrityksen päätoimipaikka on Mikkelissä ja muita toimipis- teitä on Helsingissä, Joensuussa, Kuopiossa, Lahdessa ja Pieksämäellä. Konserniin kuuluu tytäryhtiöitä, jotka ovat MPY Palvelut Oy, Calecta Oy, Fintek-Data Oy ja No-

vostar Oy. Nämä toimivat yhteisellä markkinointinimellä Concept.10. Kuvassa 11 kuvataan työn kirjoitushetkistä konsernin rakennetta ja pääjohtajia. /21./



KUVA 11. Konsernin rakenne.

Konserni jakautuu siis kahteen liiketoiminta-alueeseen: Concept.10 ICT ja Concept.10 IT. ICT puoli on keskittynyt perinteisiin operaattoripalveluihin sekä viestintä- ja verkkoratkaisuihin. Palveluina tarjotaan mm. puhelin- ja laajakaistaliittymiä. IT puolella palveluja ovat mm. konsultointi ja ohjelmistopalvelut sekä tietoteknisten laitteiden myynti, ylläpito- ja huoltopalvelut. Konsernissa on tällä hetkellä töissä noin 180 ammattilaista erilaisissa tehtävissä. /22./

4.1 Concept.10:n käyttökeskus

Käyttökeskus on sijoitettu fyysisesti Mikkeliin, konsernin päätoimistoon, Mikonkatu 16. Käyttökeskus kuuluu MPY Palvelut Oy:n alaisuuteen ja on asiakkaiden pääasiallinen rajapinta, johon nämä voi olla yhteydessä C10:ltä ostamiensa palvelujen teknisissä asioissa. Käyttökeskus vastaa asiakkaiden yhteydenottoihin eri tapahtumissa, jotka vaikuttavat näiden palveluihin. Tämän lisäksi käyttökeskus on konsernin sisäisien prosessien rajapinta, jonka kautta annetaan tukea C10:n muille osastoille, kuten asiakaspalveluun, verkkosuunnitteluun, laskutukseen ja omien ICT laitteiden ylläpidolle.

Käyttökeskuksessa vaadittavia tietotaitoja ovat esim.

- yleisen tietotekniikan,
- käytettävien tekniikoiden,
- teknisten laitteiden,

- ratkaisujen sekä
- tarpeellisten työkalujen ja ohjelmien hallinta.

Koska tapahtuma useimmiten on toimimattoman laajakaistaliittymän tarkastelu ja tutkiminen, tiedonsiirtotekniikoiden ja laitteiden tunteminen on kaikkein tärkeintä. Haastavinta on osata onkia tarvittavat tiedot asiakkaalta kulloinkin kyseessä olevasta tilanteesta. Asiakkaiden tekninen osaamistaso vaihtelee ymmärtämättömästä ja haluttomasta aina innokkaaseen ja ammattitaitoiseen.

4.2 Tapahtumahallinta

Tapahtuma on jotain, mitä tapahtuu. Sitä on vaikea määrittää tarkasti käsittämään vain tämän opinnäytetyön tarpeita. Silti tapahtuma on aivan erikoisessa asemassa tässä työssä. Englanninkielinen termi ”incident” kuvaa hyvin tätä abstraktia siinä merkityksessä, jossa sitä eniten käyttökeskuksessa ja tässä työssä tarkoitetaan. Tapahtumanhallinnalla tässä insinöörityössä ajatellaan sellaisten toimintojen suorittamista, jotka mahdollistavat tai edesauttavat asiakkaiden palvelujen toimimista. Tapahtumahallinta jaetaan palvelupyyntöihin ja vikatilanteisiin. Käyttökeskuksessa yleisimmät tapahtumat ovat korjaavia tai huoltavia eli jonkunlaiseen vikatilanteeseen liittyviä. Palvelupyynnössä asiakkaan tilaama palvelu avataan käyttöön tai jostain syystä suljetaan tilapäisesti tai lopullisesti. Joskus asiakas ottaa yhteyttä saadakseen tietoa jostain palvelun ominaisuudesta tai tarvitsee käyttöopastusta. Kaikissa tapauksissa asiakasta palvellaan parhaan kyvyn ja sopimusten mukaan.

Tapahtumahallintaprosessin tavoitteena on saattaa palvelu normaaliin toimintaan niin pian kuin mahdollista ja minimoida tapahtumien haitalliset vaikutukset liiketoimintaan. Tapahtumahallinta tarjoaa apua organisaation sisäiseen kommunikaatioon, kun asioita voidaan esittää yhteisesti sovitulla tavoilla. Tämä myös edesauttaa sisäisen toiminnan tehostamista ja kehittämistä. /24, s. 3./ Seuraavissa luvuissa käsitellään tapahtumaa lähinnä vikatilanteena. Vikatilanteiden tutkiminen ja ratkaiseminen on suuri osa sitä, mitä käyttökeskus päivittäin tekee.

4.2.1 Tietojen keruu ja potentiaalinen ratkaisu

Jokaisen tapahtuman tutkiminen objektiivisesti on haaste, johon asiantuntijan tulee opettaa itsensä. Johtopäätöksen teko asiakkaalta, käytettävistä hallintatyökaluista ja omasta kokemuksesta saatujen tietojen perusteella on tapahduttava nopeasti. Rauhallinen ja täsmällinen kommunikointi on tärkeää. Tapahtuma tulee käsitellä asiantuntevasti ja ammattitaidolla mutta ns. tarpeettomat kontaktit tulee samalla kyetä arvioimaan ja neuvoa asiakasta ottamaan yhteyttä oikeaan tahoon.

Saatujen tietojen perusteella asiakkaalle esitetään ratkaisu, joka todennäköisimmin on oikea. Tämä esitetään perustellusti asiakkaalle niin, että tapahtuma voi ratketa. Joissain tapauksissa voidaan olla varmoja ratkaisusta, mutta useimmiten on syytä esittää asiakkaalle ratkaisu ehdollisena tai potentiaalisena.

4.2.1.1 Tietojen keruu asiakkaalta

Tapahtuma alkaa usein sillä, että asiakas soittaa käyttökeskukseen. Tällöin asiakas kertoo tilanteesta omasta näkökulmastaan. Joskus asiakkaan tekninen ymmärrys ei riitä joko kuvailemaan tapahtumaa selvästi tai asiakaspalvelija ei osaa esittää kysymyksiä riittävän selkeästi. On osattava esittää kysymyksiä, joihin asiakkaan on helppo vastata. Näiden kysymysten tulisi olla neutraaleja, teknisestä ymmärryksestä riippumattomia. Suositeltavia kysymyksiä ovat esimerkiksi:

- Minkälainen tilattu palvelu on, ADSL-, kaapeli- vai WiMAX-yhteys?
- Palaako modeemissa valoja? Mitä valojen kohdalla lukee?
- Onko modeemi käynnistetty uudestaan irrottamalla sen virtajohto?
- Onko käytössä langaton tukiasema tai muita lisälaitteita, jotka ovat tietokoneen ja modeemin välissä?
- Onko tapahtunut jokin laitteistomuutos/ohjelmiston päivitys, jonka jälkeen tapahtuma on ilmennyt?

Esittämällä oikeita kysymyksiä saadaan tietoja, jotka nopeuttavat tapahtuman käsittelyä. Nämä kysymykset auttavat asiakaspalvelijaa ymmärtämään, mitä on tapahtunut. Järjestelmistä saatavan tiedon kanssa asiakaspalvelijan on osattava tehdä oikein mahdollinen ratkaisu ja päättää, mihin toimenpiteisiin tapahtuman osalta on ryhdyttävä.

C10:llä on palveluna nettisivuilla myös lomake, jolla voi jättää häiriöilmoituksen käyttökeskuksen tutkittavaksi. Tämä lomake löytyy C10:n Internet sivulta, osoitteesta <http://www.concept10.fi/kotiin/hairioilmoitus>. Käyttökeskukseen voi lähettää myös sähköpostia osoitteeseen kayttokeskus@concept10.fi.

4.2.1.2 Tietojen keruu järjestelmistä

Tapahtumat, jotka alkavat epäsuoralla kontaktilla joko edellä mainittujen tai jonkun muun automaattisen järjestelmän kautta, tapahtuman käsittelijä yleensä tutustuu tilanteeseen ensin ja soittaa sitten asianomaiselle taholle saadakseen lisäselvitystä tilanteeseen. Aina kun on aikaa tutkia tapahtumaa enemmän, liittymästä ja sen käytöksestä voi luonnollisesti tarkistaa myös enemmän asioita. Luvussa 3 on annettu esimerkkeinä tietoja, mitä järjestelmistä saa.

Kokemuksen lisääntyessä asiantuntija oppii tunnistamaan tapahtumien luonteen nopeammin ja pystyy hakemaan haluamansa tiedot puhelun aikana ilman, että niitä tarvitsee siirtää käsiteltäväksi myöhempään ajankohtaan. Kun tiedonkeruu tehdään järjestelmällisesti, oli palvelu mikä tahansa, jossain vaiheessa huomataan, mikä tieto ei ole sallituissa rajoissa. Saatujen tietojen perusteella tehdään päätös, mitä toimenpiteitä tulee tehdä tapahtuman ratkaisemiseksi. Lähes kaikki tapaukset pystytään selvittämään samalla kun keskustelelee asiakkaan kanssa tämän liittymästä. Usein tämä onkin paras tapa. Tällöin asiakkaan kanssa voi suoraan sopia jatkotoimenpiteistä, mikäli ne ovat tarpeellisia. Jatkohyöty tästä on vielä se, että tapahtuman voi tämän jälkeen sulkea, eikä se jää roikkumaan ratkaisemattomana.

4.2.1.3 Tapahtuman ratkaisu

Asiakkaalta ja/tai järjestelmistä saatujen tietojen perusteella asiantuntijan on kyettävä arvioimaan, mikä on tapahtuman ratkaisu. Ratkaisu vaatii aina konkreettisia toimenpiteitä joko asiantuntijalta tai asiakkaalta. Ratkaisu on usein yksinkertainen. Palvelu ei toimi, koska asiakkaan tai palveluntarjoajan verkossa on häiriö.

Päätöksen jälkeen vaaditaan aina toimintaa. Tässä opinnäytetyössä pyritään aiemmin mainituilla tiedoilla, esimerkkikysymyksillä ja ohjeilla tarjoamaan helpotusta ratkaisun tekemiseen ja sopivien toimien valitsemiseen. Toiminta pyrkii korjaamaan asiak-

kaan tai palveluntarjoajan verkossa olevan häiriön. Tapahtuma päättyy siihen, kun asiakas ja asiakaspalvelija päätyvät yhteisymmärrykseen tapahtuman ratkaisevan toiminnan suhteen.

4.2.2 Tekniset toimenpiteet

Tapahtuman tekninen käsittely alkaa yhteyden hallintaohjelman avaamisella ja syöttämällä tapauksen tunnistetietoja ohjelmaan, että kyseessä olevan palvelun tilaa pääsee tutkimaan. TTM-tietokannasta löytää tarvittavat tiedot DSL-liittymistä, Visio-tietokannasta näkee kaapelimodeemien MAC-osoitteet ja C10:n itse ylläpitämästä taulukosta näkee WiMAX-asiakkaiden tietoja, joiden perusteella yhteyden tilaa voi tarkistella yhteyksien hallintaohjelmilla.

Asiakkaan kannalta virrankatkaisu päätelaitteista on hyvä tapa aloittaa yhteyden uudelleen muodostaminen. Kullekin palvelulle on lisäksi pari yksilöllistä asiaa, joilla voi yhteyden tilaa yrittää korjata itse. Asiakkaan vastuulla on luonnollisesti omien laitteiden kunnossapito. Mikäli yhteys ei toimi uudelleen käynnistämisen jälkeen, yhteyttä kannattaa kokeilla vaikka toisella päätelaitteella sen selvittämiseksi, toimiiko modeemi. Päätelaitteiden toimivuuden voi käydä testauttamassa myös asiantuntijaliikkeessä.

4.2.2.1 Palveluntarjoajan näkökulma

Kun tekninen asiakaspalvelija saa tapahtuman tiedot näytölleen ja kun yhteyden tilaa on jo tutkittu, potentiaalinen ratkaisu tehdään. Tämän jälkeen se suoritetaan, että tapahtuma ratkeaa. Sitten on syytä vielä suorittaa tarpeelliset testaukset, jotta varmistetaan, että toipuminen onnistuu ja palvelu palautuu normaaliksi. TTM-tietojärjestelmän tapahtumatietueeseen kirjataan, mitä tapahtumalle on tehty ja kuka tämän suoritti.

Tekniset toimenpiteet liittyvät palvelun tarjoajan puolella yleisimmin yhteyksien hallintaohjelmien kautta tehtäviin toimenpiteisiin. Tässä muutamia esimerkkejä:

- yhteyden uudelleen käynnistäminen
- DSLAM-kortin uudelleen käynnistäminen
- WiMAX-tukiasemalaitteiden uudelleen käynnistäminen
- ping-komennon lähettäminen kaapelimodeemille.

Näiden lisäksi palveluntarjoajan vastuulla on fyysisten laitteiden huolto ja ylläpito. DSLAM on fyysinen laite, ja jos se vioittuu, se tulee vaihtaa. Jos kaapeli menee poikki, se pitää korjata. C10:n käyttökeskuksessa ohjaillaan erilaisia järjestelmiä ja palveluja paljonkin, mutta fyysisiin laitteisiin ei kovinkaan usein tarvitse koskea. Niitä varten on asiantuntijat erikseen. Käyttökeskuksessa suurin osa toimista tehdään tietokoneen välityksellä.

4.2.2.2 Asiakkaan näkökulma

Asiakkaan tekniset tai konkreettiset toimenpiteet liittyvät vain hänen omiin laitteisiin. Toimia, jotka asiakkaan on hyvä tehdä milloin tahansa jos yhteys ei toimi, on päätelaitteen valojen tarkistaminen tai sen uudelleen käynnistäminen ja liitäntöjen tarkistaminen. C10:llä modeemeja suositellaan käyttämään siltaavina. Tästä syystä ne eivät yleensä saa IP-osoitetta yksinään, vaan tarvitsevat taakseen laitteen, joka pyytää sen verkosta. Asiakkaalla saattaa olla käytössä langaton tukiasema tai kytkin, jolla asiakkaan on mahdollista jakaa yhteytensä useammalle tietokoneelle. Nämä laitteet osaavat pyytävät IP:tä. Joissain tilanteissa IP ei välity syystä tai toisesta modeemilta tietokoneelle. Tällöin on suositeltavaa ottaa tällainen lisälaitte hetkellisesti pois tietokoneen ja modeemin välistä. Usein tällainen yksinkertainen teko ratkaisee yhteysongelman.

DSL-modeemeissa puhelinpistokkeeseen tai kaapelimodeemeissa KTV-rasiaan menevän kaapelin on syytä olla suhteellisen lyhyt, eikä se saa olla tiukoilla kierroksilla vaan mielellään vapaana. Jos tämä kaapeli on hyvin pitkä tai pienellä sykkyrällä, kaapeli itse aiheuttaa vaimennusta tai signaalin muodon vääristymistä linjalla, ja täten huonontaa yhteyden toimivuutta. /19, s. 24/ Niinpä näitä kaapelityyppejä suositellaan käytettäväksi sopivan pituisina. Jos modeemin ja tietokoneen etäisyys on suurehko ja haluaa käyttää langallista yhteyttä, on paras käyttää pitkää lähiverkon Ethernet-kaapelia. Tälle kaapelityypille on määritelty 100 m maksimimatka, jonka signaali voi kulkea niin, että vastaanottaja voi sen vielä tulkita. /17, s. 39-40/

Asiakas vastaanottaa WiMAX-signaalin tätä varten suunnitellulla antennilla. Antenni suunnataan palveluntarjoajan tukiasemaa kohti ja tällöin antenni alkaa vastaanottaa signaalia. Jos asiakas suuntaa antenninsa itse, antenni ei välttämättä ole parhaimmassa mahdollisessa asennossa ja tällöin myöskään signaali ei ole vahvin mahdollinen. Koska etäisyys asiakkaan antennin ja palveluntarjoajan tukiaseman välillä saattaa olla jopa

20 km, on erittäin tarkkaa asettaa antenni juuri oikeaan kohtaan tukiasemaan nähden. Jo yhden senttimetrin heitto saattaa heikentää saapuvaa signaalia merkittävästi. Tähän ongelmaan liittyy radioteillä signaalin monitie-eteneminen. Ilmiössä signaali heijastuu lähettäjältä yhden tai useamman heijasteen kautta vastaanottajan päätelaitteeseen. Tämä saattaa vahvistaa tai heikentää signaalia. /19, s. 32-33./ Niinpä asiakkaan tulee olla tarkka suuntaamisen kanssa. Antennilla ja palveluntarjoajan tukiasemalla tulee olla lähes kaikissa tapauksissa suora, esteetön näköyhteys parhaanlaatuisen signaalin vastaanottamiseksi.

Edellä mainittujen toimien lisäksi ja rinnalle on koottu seuraava lista, jossa lyhyesti yleisiä toimia, joita kuluttaja-asiakas voi kokeilla yhteytensä korjaamiseksi. Ennen käyttökeskukseen soittamista kannattaa

- käynnistää päätelaite (modeemi tai vastaava) uudestaan irrottamalla virtajohto n.15 sekunnin ajaksi
- käynnistää tietokone uudestaan
- irrottaa muut samaan linjaan kytketyt laitteet (puhelimet, faksit, WLAN-tukiasemat, häiriösuojat, T-liittimet, TV:t, digiboksit yms.) väliaikaisesti
- liittää tietokone suoraan päätelaitteeseen Ethernet-kaapelilla
- varmistaa modeemin toimivuus jossain toisessa paikassa, esim. naapurissa
- testata yhteys toisella päätelaitteella
- varmistaa puhelin- tai TV-kaapelin toimivuus
- tarkistaa yhteys jostain toisesta puhelin- tai kaapeliTV-rasiasta
- resetoit, eli nolaa päätelaitteen asetukset painamalla ”reset”-painiketta noin 30-45 sekuntia
- varmista, ettei koneellasi ole virus- tai haittaohjelmia, jotka estävät yhteyden käytön

Lisäksi kannattaa välttää käyttämästä hyvin pitkiä puhelin- tai kaapeliTV-johtoja tai niiden jatkojohtoja. Näiden johtojen suositeltava pituus on 3-5 metriä. Jos modeemin ja tietokoneen välimatka on pidempi, on suositeltavampaa käyttää pitkää Ethernet-kaapelia. Lisätoimet, jotka voivat viedä enemmän aikaa ja saattavat vaatia enemmän asiaan perehtymistä ovat mm. palomuurin tarkistaminen, ettei se syystä tai toisesta estä Internetiin pääsyä ja päätelaitteen ohjelmaversioiden (firmware) tarkistaminen ja päivittäminen. Mikäli mikään mainituista toimista ei tuo helpotusta, on syytä ottaa yhteyttä palveluntarjoajaan.

4.2.2.3 Käytännön esimerkki

Assi Asiakas on tilannut Concept.10:ltä Laajakaista 8M -palvelun eli ADSL-yhteyden. Assi on tyytyväinen yhteyteensä, mutta eräänä aamuna palvelu ei enää toimi. Hän tarkistaa modeemin ja tietokoneen kytkennät, käynnistää laitteensa uudestaan mutta kun toimenpiteet eivät auta, hän soittaa käyttökeskukseen. Tekninen asiakaspalvelija käynnistää DSLAM-portin uudestaan, linja nousee ylös, mutta modeemi ei saa IP-osoitetta.

Assilla on käytössä langaton tukiasema ja asiakaspalvelija suosittelee, että se ohitetaan väliaikaisesti kytkemällä tietokone suoraan modeemiin. Yhteys ei muodostu vielä kukaan. Asiakaspalvelija tarkistaa omasta järjestelmästä, miten asiakkaan yhteys on käyttäytynyt. Kuvassa 12 on esimerkki DSLAM-portin tiedoista, joita laite tallentaa. Kuvaan on merkitty jälleen tärkeimmät kohdat, joiden avulla käyttökeskuksessa ratkaistaan tapahtumia.

Slot	Port	Circuit Identification	Device Type			Revision	Slot Uptime
XX	XX	XXXXXXXX	AIM29000-48 ADSL2+ Anx A			1.03.05	223:02:48:55
Statistic	% Utilization	Rate(Kbps)	Max.(Kbps)	Ave.(Kbps)	Pkt Count	Octet Count	
1 WAN Non-Unicast RX:	0%	0	87	0	380437	42489729	
2 WAN Non-Unicast TX:	0%	0	7	0	558755	62786880	
3 WAN Unicast RX:	0%	0	1294	33	108035558	57383570958	
4 WAN Unicast TX:	0%	0	25492	90	142157334	157107224592	
TOTAL RX:	0%	0					
TOTAL TX:	0%	0					
	Days	Hours	Min	Sec	LINK Status	9 LINK Down Count	
5 Up Time:	20	16	29	16	Link		
6 Down Time:	3	10	30	31		9441	
Total Up Time:	159	21	59	42			
Total Down Time:	35	21	49	57			
	CCE	LCE	CUCE	LUCE			
7 Near End RSF:	8	12	12	20			
8 Far End RSF:	2200	2010	31549	181610			
	Current (pps)	Max (pps)	Total				
WAN Error Count RX:	0	22	2103				
Dropped Pkts Tx Overflow:	4964						
Dropped Pkts Count:	12900617	<i>Which config(s) caused pkts to be dropped</i>					

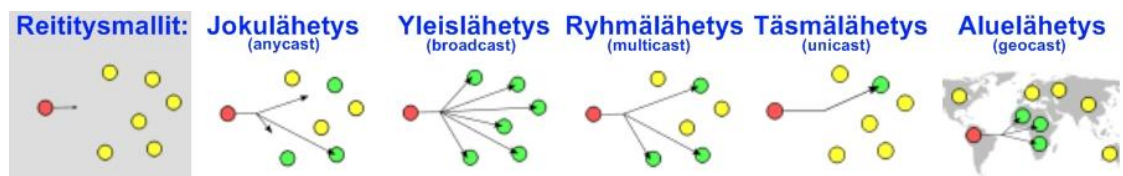
KUVA 12. Portin tilastotietoja

Kuvassa näkyy yhteyden dataliikennettä, toiminta-aikaa, oikeellisuutta ja laatua merkitseviä tietoja.

1. modeemin lähettämä yleis- tai monilähetysdata DSLAM:lle
2. DSLAM:n lähettämä yleis- tai monilähetysdataa modeemille
3. tiettyjen IP-osoitteiden lähettämä data DSLAM:lle

4. DSLAM:n lähettämä data tiettyihin IP-osoitteisiin
5. yhteyden toiminta-aika
6. yhteyden toimimaton aika
7. DSLAM:n portin virheily
8. modeemin virheily
9. luku, kuinka monta kertaa yhteys on muodostunut uudestaan.

Kun yhteys muodostetaan DSLAM:n ja modeemin välille, laitteet keskustelevat keskenään ja tästä syntyy dataliikennettä, joka on laskettu kohdissa 1 ja 2 (mm. DHCP- ja IPTV-liikenne). Paljon suurempia datamassoja välittyy ns. täsmälähetyksenä tietyille IP-osoitteelle, tätä dataa on laskettu kohdassa 3 ja 4 (Assin normaalia IP-liikennettä Internetiin ja takaisin). Suurin osa Internet-liikenteestä on täsmälähetystä. /25./ Kuvassa 13 on havainnollistettu erilaisia lähetystapoja.



KUVA 13. Reititysmalleja

Kohdissa 5 ja 6 näkyy yhteyden viimeisimmät yhtämittaiset toiminta-ajat ja näiden tietojen alla kokonaisajat, kuinka kauan yhteys on toiminut tai ollut pois toiminnasta kokonaisuudessaan edellisen tietojen nollaamisen jälkeen. Jos yhteydessä tapahtuu virheitä, nämä virheet rekisteröityvät kohtiin 7 ja 8. Kohta 7 kuvaa DSLAM:ssa ja kohta 8 asiakkaan päätelaitteissa tapahtunutta virheilyä. Mikäli virheilyä tapahtuu, SNR-arvoja tulee nostaa niin, että korjaamattomien virheiden määrä vähenee. Tämä rajoittaa kaistanleveyttä, mutta yhteys toimii varmemmin. Jos koko DSLAM-kortilla ei missään portissa liiku dataa, kortti tulee käynnistää uudestaan ensin etänä. Tilannetta tulee seurata, kunnes dataa alkaa liikkua jonkun portin kautta. Tämän tulisi tapahtua kahden-kolmen ensimmäisen minuutin aikana uudelleen käynnistämisestä. Jos näin ei tapahdu, kortti pitää käydä fyysisesti käynnistämässä uudestaan tai jopa kokonaan vaihtaa. Tämän operaation tekee vain erikoisasiantuntija.

Viimeisenä kohdassa 9 on tieto, joka kertoo, kuinka monta kertaa yhteys on muodostunut asiakkaan ja DSLAM:n välille uudestaan. Mikäli tämä luku on lyhyessä ajassa hyvin suuri, yhteydessä on häiriöitä ja sitä tulee tutkia. Kuvan esimerkissä noin 24

päivän aikana yhteys on ollut poikki lähes 9500 kertaa. Tämä kertoo selvästi, että yhteydessä on jotain vikaa. Asiakas tuskin on itse katkonut yhteyttä 400 kertaa päivässä.

Assilla ei ole toista modeemia eikä muita kaapeleita kotona, jolla voisi kokeilla yhteyden toimivuutta, mutta hänen modeeminsa on jo suunnilleen kuusi vuotta vanha. Hänen asunnossaan on vain yksi puhelinpistoke ja tietokone on sijoitettu tämän lähelle. Puhelinjohto on modeemin mukana tullut ja on noin kahden metrin mittainen. Assin mielestä hänen tietokoneensa ei ole ilmoittanut mistään suurista päivityksistä tai viruksista viimeaikoina ja hän päivittää virusohjelmaansa suhteellisen säännöllisesti.

Tämän esimerkin ratkaisu on todennäköisimmin iäkäs modeemi, joka ei saa IP:tä palveluntarjoajalta sekä jostain kohdasta viallinen yhteys palveluntarjoajalle. Tämä vika voi olla oikeastaan missä tahansa kohtaa linjaa; joko Assin kotona puhelinrasian ja talojakamon välillä tai talojakamon ja palveluntarjoajan välillä. Tämän tutkii asiantuntija aina paikan päällä. Linja tutkitaan yhteyspiste kerrallaan kunnes yhteys saadaan jälleen toimimaan normaalisti.

4.2.3 Tapahtumahallinnan nykytila

Tapahtumia on vaikea käsitellä yleisesti. Jokainen tapahtuma on erilainen vähintään asiakkaan tieto-aidon perusteella. Ongelma saattaa olla yleinen tai usein ilmenevä; asiakkaan modeemin virtajohto voi olla irti, DSLAM:n linjakortti saattaa rikkoutua tai WiMAX-tukiasemalle menevä sähköjohto voi mennä poikki. Niinpä, vaikka tapahtumat voisi jakaa tietynlaisiin ryhmiin, ne ovat lähes jokainen omansalaisia.

Tapahtumasta ei voi aina tietää, onko se yksittäinen tapaus vai osa laajempaa kokonaisuutta. Se, mikä vaikutti ensin yksinkertaiselta ja helpolta, muuttuikin laajemmaksi koskemaan useampia asiakkaita tai palveluita. Tällöin ongelmaa ei aluksi voi ratkaista ollenkaan, koska esim. palvelun katkeamisen syytä ei yksinkertaisesti tiedä vielä kukaan. Tällaisissa tapauksissa tapahtumasta tiedottaminen erikoisasiantuntijoille ja esimiehelle on tärkeää. Tapahtumia tutkitaan niiden havaintojen perusteella, joita asiakailta ja järjestelmistä saadaan. Nämä kirjataan ja niistä ylläpidetään historiatietoa, johon voidaan palata, mikäli tapahtuma uusiutuu tai samankaltainen tapahtuma ilmenee.

4.2.3.1 Inhimilliset tekijät

Usein ongelmat tapahtumahallinnassa liittyvät yksinkertaisesti inhimillisiin virheisiin. Työntekijöiden keskinäiset väärinkäsitykset, asiakaspuhelun aikana väärin kirjattu arvo, väärin kuultu tai ymmärretty asia tai puhelun jälkeiset unohdukset voivat mutkistaa tapahtumia. Nämä ovat valitettavia tapauksia, mutta niitä sattuu. Onneksi näistä yleensä selviää selvittämällä asian uudestaan perusteellisesti. Usein soitto asiakkaalle riittää. Tällaisesta tilanteesta pahastutaan harvoin, on kuitenkin kyse yhteyden parantamisesta.

Ongelmia saattaa aiheuttaa myös asiakaspalvelijan tietämättömyys tai selittämättömät tapahtumat. Joskus sininen savu tulee laitteesta ulos, eikä se toimi enää. Tietotekniikka on niin laaja kokonaisuus ja tekniikat niin monipuolisia, että kukaan ei voi yksin ymmärtää ja hallita kaikkea täydellisesti. Concept.10:llä kuitenkin panostetaan asiantuntijoiden kouluttamiseen ja tietämyksen ylläpitoon niin, ettei tällaisia tilanteita pääsisi tapahtumaan.

4.2.3.2 Käyttökeskuksen tutkimus

Kysely luotiin ja toteutettiin käyttökeskuksen sisäisenä niin, että siihen vastasi työntekijöiden lisäksi heidän lähin esimies. Näin osaan kysymyksiä saatiin hieman johdon näkökulmaa. Kaikki kyselyyn kutsutut vastasivat siihen, joten siitä saa suhteellisen hyvän kuvan käyttökeskuksen yleisistä mielipiteistä.

Kyselystä kävi ilmi, että sillä, kuinka pitkään henkilö on ollut käyttökeskuksessa töissä, ei ole merkitystä siihen, kuinka helppoa käytettävien hallintajärjestelmien käyttö on. Toiset miellettiin yleisesti helpommiksi käyttää kuin toiset. Helpoimmin hallittaviksi miellettiin DSLAM:n ja WiMAX:n hallintatyökalut ja näihin ei yleisesti tunnettu lisäkoulutuksen tarvetta. ATM:n hallintatyökalu oli kaikkien mielestä hankalin käyttää.

Vastaajat olivat sitä mieltä, että heillä on käytössään tai heillä on pääsy kaikkiin tarvitsemiinsa laitteisiin ja ohjelmiin, joita he työssään tarvitsevat. Koulutusta sekä nykyisiä että uusia palveluja varten toivottiin lisää. Talon ja konsernin yhteistyö miellettiin

hyväksi ja helpoksi. Negatiivisina asioina nousi esiin tiedon hajanaisuus ja selkeiden, kirjallisten toimintaohjeiden puute. Näiden sijaan työkuormaa ei pidetty liian suurena.

Kokonaisuudessaan kysely antoi osviittaa työntekijöiden mielipiteistä, mutta sikäli kysely oli pieni pettymys, että yhtenäistä palautetta tai parannusehdotuksia ei voinut tuloksista tulkita. Kirjallisiin kysymyksiin saatiin vastauksia vain parilta työntekijältä. Niinpä osa kyselystä täytyy hylätä irrallisina mielipiteinä. Tulos kuitenkin on riittävä täyttämään sen tarkoituksen, johon se tätä opinnäytetyötä varten tarkoitettiin. Kyselystä käy ilmi se, että käyttökeskuksessa on tarvetta tiedon yhtenäistämiseksi ja kirjallisille ohjeille.

4.3 Toiminnan tehostaminen

Käyttökeskus toimii hyvin jo nykyisellään. Silti parannettavaa löytyy, sillä asioita voi tehdä usealla eri tavalla. Ei ole tarkoitus, että opetellaan kirjoittamaan nopeammin tai aletaan juosta tulostimelle ja takaisin, vaan kehityksen on tarkoitus saada tapahtumat ratkeamaan työn tuloksia tehostavilla tavoilla. Inhimillisiin virheisiin jokainen voi paneutua itse ja parantaa omaa tarkkaavaisuuttaan.

Kyselyn pohjalta nähtäviin yhteisiin haasteisiin, kuten esim. tiedon kulkuun konsernin sisällä ja palvelukoulutukseen on käyttökeskuksen johdon otettava kantaa omalta osaltaan. Ja jo tätä työtä kirjoitettaessa lisää koulutusta on saatavilla. Uusia tekniikoita ja palveluja otetaan käyttöön ja niihin liittyviä koulutuksia on käynnissä. Jokainen käyttökeskuksessa työskentelevä ei suinkaan käy kaikissa koulutuksissa, vaan sen, joka erikoiskoulutukseen on valittu, on tarkoitus jakaa oppimaansa sitten muille. Näin jokainen rakentuu ja koko yhteisö kehittyy. Kyselyssäkin jokaisen kysymyksen kohdalla löytyi aina joku, joka oli vastannut osaavansa asian erittäin hyvin. Kun eteen tulee haasteellinen tapahtuma, sitä on paras käydä asiaan perehtyneen henkilön kanssa läpi. Näin on mahdollista oppia lisää järjestelmistä ja sitä kautta parantaa omaa työskenteilyä tehokkaammaksi.

Jatkuva koulutus onkin IT- ja ICT- alalla tärkeää, sillä kehitys etenee hurjaa vauhtia eteenpäin ja palveluntarjoajan on parasta pysyä perässä. Koulutus auttaa asiakkaille tarkoitettuja tukijärjestelmiä, kuten käyttökeskus, pitämään palvelujen perustekniikat tuoreena mielessä. Kun perusteet ovat koko ajan terävinä muistissa, on mahdollista

saada ja antaa näkemystä myös sille, miten käytössä olevia hallintajärjestelmiä voisi kehittää paremmiksi. Kehittyminen ja asioiden tekeminen eritavalla auttaa kehittämään myös sellaisia palveluja, joihin ei ole teknisiä ratkaisuja, kuten asiakaspalvelua.

Ratkaisu tämän opinnäytetyön kyselyssä ilmenneisiin ongelmiin löytyy nimenomaan käytettävien hallintajärjestelmien osaamisesta ja selkeiden kirjallisten ohjeiden luomisesta. Kyselystä oli myös havaittavissa tahtoa kehittää ja parantaa yhteyksienhallintaa. Nykyiset hallintaohjelmat eivät ole täydellisiä. Kyselyä oltaisi voitu analysoida paljon enemmänkin, mutta se ei ole yksistään tämän opinnäytetyön tarkoitus. Niinpä edellä esille tuodut tulokset riittävät.

Tämä opinnäytetyö on osa laajempaa, työnantajan käyttöön tulevaa tietämyskantaa, josta sen käyttäjät voivat löytää ratkaisuja siihen, miten järjestelmät saadaan toimimaan halutulla tavalla ja mitkä tiedot ovat kaikkein tärkeimpiä juuri heidän työnsä kannalta. Yksi erikoisasantuntija on voima, joka voi auttaa ja tukea muita työntekijöitä saamaan heidän työnsä tehokkaammaksi ja teknisesti virheettömämmäksi. Kuusi erikoisasantuntijaa on selkeästi parempi vaihtoehto kuin yksi. Kun kaikilla on yhtäläinen pääsy tärkeimpiin ja merkittävimpiin tietoihin, joita käyttökeskuksessa tarvitaan, koko yhteisö kehittyy tehokkaammaksi ja voi kehittyä jatkossa yhä edelleen.

5. ENNAKOINNIN MAHDOLLISUUDET

Valtioneuvoston ennakointiverkoston määritelmä ennakoinnista on seuraavan kaltainen: ” Ennakointi tarkoittaa järjestelmällistä, osallistavaa prosessia, jossa kerätään, arvioidaan ja analysoidaan tietoa sekä laaditaan perusteltuja kuvia ja visioita keskipitkän ja pitkän aikavälin tulevaisuudesta. Tulevaisuuden ennakoinnilla pyritään parantamaan päätöksenteon tietopohjaa.” /26./

Tekninen järjestelmä voidaan ohjelmoida analysoimaan itseään. Mikäli testattu tulos ei ole annettujen ohjearvojen mukainen, annetaan varoitus tai hälytys. Tällainen ennen vakavia virheitä tapahtuva ennakointi on tavoite, johon voidaan pyrkiä, mutta mikä tämän hetkisillä Concept.10:n työkaluilla ei ole katsottu tarpeelliseksi toteuttaa. Tällaiseen ennakointiin tarvittaisi lisää yhteyksiä tutkivia ohjelmia ja laitteita, jotka raportoisivat järjestelmien virheistä keskitetysti käyttökeskukselle. Verkoista kerätään

tietoa, esim. signaalien voimakkuuksista, mutta sitä ei käytetä mitenkään keskitetysti yhteyksien laadun analysointiin.

Ennakointia, joka tällä hetkellä tuo helpotusta C10:n toimintaan, on esim. ilmoitusluonteinen ennakointi. Nettisivuille laitetaan viesti tulevista huoltotoimenpiteistä, jotka vaikuttavat palveluihin. Tällainen viesti kertoo asiakkaalle jo ennakkoon, ettei hänen yhteytensä toimi tietyinä aikana esim. huoltotoimien vuoksi. Toinen esimerkki ennakoinnista liittyy enemmän tämän opinnäytetyön sisältöön. Uudella PacketFront:n BECS -verkkohallintatyökalulla on mahdollista päästä lähemmäs palvelun asiakkaan puoleista rajapintaa. Ohjelmalla on mahdollista tutkia päätelaitteen toimintaa, saako laite IP-osoitetta ja vastaako se esim. ping-komentoon tai häviääkö dataa jossain kohtaa linjaa. Ei kovinkaan paljoa erilaista, mitä nykyisilläkin ohjelmilla voi tehdä, mutta BECS:iin on mahdollista yhdistää kaikkien yhteyksien hallinta. Tällainen ohjelman kautta hyödynnettävä ennakointi tuo mahdollisuuden taloudellisiin säästöihin. Fyysiset asiakashuoltokäynnit vähenevät, koska palveluja voidaan tutkia käyttökeskuksessa tarkemmin.

6. PACKETFRONT BECS

PacketFront Systems AB on vuonna 2001 perustettu yritys, joka on luonut BECS -nimisen verkon hallintajärjestelmän. Järjestelmä tarjoaa graafisen näkymän laajakais-taverkkojen topologioista ja sallii verkkojen helpon käytön. BECS automatisoi suuren osan laajakaistapalvelujen luontiin ja käyttöönottoon liittyvistä taustaprosesseista ja keskittää koko verkonhallinnan yhteen hallintajärjestelmään. Niinpä ei ole tarpeellista hyppiä hallintajärjestelmästä toiseen tai etsiä asiakkaan tietoja eri järjestelmistä. BECS:llä on mahdollista

- hallita palveluntarjoajan laitteita
- luoda, muokata ja ottaa käyttöön palveluja
- suorittaa automaattisia käyttöönottoja
- hallita DHCP:tä ja IP-osoitteita
- antaa eri ohjelmien käyttöoikeuksia useissa kohteissa yhtä aikaa
- jäljittää tietoturvaaukia ja väärinkäyttöjä. /27, s. 25-27./

Tätä työtä kirjoitettaessa BECS:iin ei ole liitetty vielä yhtään kuluttaja-asiakasta, eikä ohjelmaa ole otettu yleiseen käyttöön, joten sen tarkempi analysointi ei ole mahdollista. Ohjelma tulee kuitenkin olemaan hyvin suuri muutos käyttökeskuksessa ja se tulee helpottamaan asiakkaiden yhteyksien hallintaa ja käyttökeskuksen työtä.

7. YHTEENVETO

Tämä opinnäytetyö alkoi tarpeesta saada selkeä ohje siitä, miten käyttökeskuksen sisäiset prosessit toimivat ja miten niiden tietosisältöä voisi hyödyntää paremmin. Ensimmäisten suunnitelmien mukaan työn olisi pitänyt keskittyä enemmän keinoihin, joilla ennakointia olisi saatu tärkeämpään asemaan käyttökeskuksessa, miten jo tällä hetkellä kerättyjen tietojen perusteella oltaisi voitu luoda malleja siitä, miten yhteyksien tulisi toimia. Näiden mallien pohjalta oltaisi luotu raja-arvoja, jotka oltaisi syötetty järjestelmiin antamaan varoituksia ja hälytyksiä automaattisesti jo ennen kuin palvelun toiminta on joko liian huono toimiakseen tai ennen kuin ongelma leviää liian laajalle ja vaikuttaa useampiin asiakkaisiin.

Lopullinen suunnitelma muokkautui kuitenkin hieman lähemmäs nykyistä käyttökeskuksen toimintaa ja sitä, mitä käyttökeskuksessa tehdään joka päivä juuri tällä hetkellä. Työtä tukevien työkalujen esittely ja oikeanlaisen teknisen suoriutumisen opastaminen tuli tärkeämmäksi osaksi opinnäytetyötä. Oman työn arvostus on kasvanut tätä työtä kirjoittaessa. Tämä opinnäytetyö on opettanut lisää siitä, miten käyttökeskus toimii kokonaisuutena ja kuinka tärkeää yksinkertainen, kohtelias asiakaspalvelu on.

Työn kirjoittaminen on kasvattanut omaa tietämystäni, mutta on myös tuonut apua muillekin käyttökeskuksessa työskenteleville. Tavoite on saavutettu; tiedon erottaminen käytettävien hallintajärjestelmien datasta niin, että teoriassa kuka tahansa pääsee alkuun teknisenä asiakaspalvelijana Concept.10:llä. Opinnäytetyön ei ollut missään vaiheessa tarkoitus olla kuvaus palveluina tarjottavista tekniikoista, kuten DSL tai WiMAX, vaan nimenomaan C10:llä käytössä olevien näiden palvelujen hallintajärjestelmien käyttöopas tai selvitys siitä, miten näitä ohjelmia voi käyttää mahdollisimman tehokkaasti niiden tehtävien puitteissa, joita käyttökeskuksessa kohtaa päivittäin. Pyrin pitämään tästä tiukasti kiinni, ettei kokonaisuus lähde paisumaan liian laajaksi. Jos työhön olisi sisällyttänyt vielä eri tekniikkojen tarkat kuvailut, työ olisi ollut huomattavasti suurempi.

tavasti laajempi, eikä käytettävissä ollut aika olisi riittänyt siihen kaikkeen. Ja työnantajan näkökulma oli nimenomaan keskittymisessä hallintaohjelmien kuvailemiseen ja nykyisen työn tehostamiseen.

Luonnollisesti kaikkia toimintoja, joita käyttökeskus tekee, ei ole voitu kuvata tässä opinnäytetyössä, niiden arkaluonteisuuden tai työn pääajatuksen suhteutetun merkityksettömyyden takia. Sähköpostia lähetellään, koneita huolletaan, kaapeleita tehdään, mittauksia suoritetaan ja laitteita vaihdetaan ilman, että niitä kaikkia tarvitsee tarkasti spesifioida tai täsmällisesti luokitella.

Tulevaisuudessa käyttökeskusta varten voisi suunnitella tämän työn jatkoksi asiakkaiden linjoja tutkivan opinnäytetyön, joka antaisi enemmän tietoja linjan toimivuudesta käyttökeskuksen ulkopuolella. Työ voisi sisältää myös C10 fyysisten medioiden, esim. valokuidun, käytön laajuutta, sen hyötyjä ja ominaisuuksia. Toinen kehitysidea voisi olla tässä työssä esiteltyjen hallintaohjelmien rajapintoja yhdistävän ohjelman kehittäminen, joka tarjoaisi kaikkien nykyisten ohjelmien tiedot yhden ohjelman kautta. PacketFront:n BECS on osittain tällainen, mutta sekään ei yhdistä piiriinsä asiakastietokantoja.

LÄHTEET

1. Tilastokeskus. Työolot huonontuneet julkisella sektorilla. Verkkodokumentti.
http://www.stat.fi/ajk/tiedotteet/v2008/tiedote_032_2008-12-16.html Julkaistu 16.12.2008. Luettu 9.11.2010.
2. Pohjola, Matti. Taloustieteen oppikirja. Helsinki. WSOY Oppimateriaalit Oy. 2008.
3. Liikenne- ja viestintäministeriö. Ministeriön WWW-sivut.
<http://www.lvm.fi/web/fi/internet/laajakaista/> Luettu 22.10.2010.
4. Concept.10 2010. Yrityksen WWW-sivut.
<http://www.concept10.fi/kotiin/laajakaista/> Luettu 22.10.2010
5. Concept.10 2010. Pertunmaan valokuituverkko. Verkkodokumentti.
http://www.pertunmaa.fi/pertunkuitu_tiedote.doc. Luettu 22.10.2010.
6. Länsi-Savo 2010. Pertun Kuitu aloittaa ensimmäisenä. Verkkodokumentti.
http://www.lansi-savo.fi/Uutiset/pertun_kuitu_aloittaa_ensimmaisenä_9944009.html. Julkaistu 15.2.2010. Luettu 22.10.2010.
7. Länsi-Savo 2010. Pertun Kuitu juurtui Ruorasmäkeen. Verkkodokumentti.
http://www.lansi-savo.fi/Uutiset/pertun_kuitu_juurtui_ruorasm%C3%A4keen_10433182.html Julkaistu 11.8.2010. Luettu 22.10.2010.
8. Länsi-Savo 2010. Pertun Kuituun on liittynyt sata asiakasta. Verkkodokumentti. <http://www.lansi-savo.fi/Uutiset/10629919.html> Julkaistu 20.10.2010. Luettu 22.10.2010.
9. Liikenne- ja viestintäministeriö 2008. Laajakaista kaikkien ulottuville. Verkkodokumentti.
http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=334377&name=DLFE-5610.pdf. Julkaistu 15.9.2008. Luettu 22.10.2010.
10. Viestintävirasto 2009. Internet-yhteyspalvelujen tarjontaa koskevat yleispalvelupäätökset. Verkkodokumentti.
<http://www.ficora.fi/index/saadokset/tulkinnat/internet-yhteyspalveluitakoskevatyleispalvelupaatokset.html>. Viimeksi päivitetty 29.6.2010. Luettu 22.10.2010.

11. Viestintävirasto 2009. Viestintäviraston päätös Mikkelin Puhelin Oyj:n ni-
meämisestä yleispalveluyritykseksi Internet-yhteispalvelujen tarjontaan. Verk-
kodokumentti.
http://www.ficora.fi/attachments/suomiyleispalvelu/5mkgdwBk9/Mikkelin_Puhelin_Oyj_1879-9510-2009.pdf. Julkaistu 23.12.2009. Luettu 22.10.2010.
12. Nokia Network Oy . D50 Broadband Access Node, System Release 9.0, Gen-
eral Information, Document number 17-0153/REV. A0. Julkaistu 06/2001
13. Karppinen, Olli. Nokia D500 DSLAM käyttöönotto. Jyväskylä. Jyväskylän
yliopisto, Tietotekniikan laitos. 2005.
14. TechTerms.com. DSLAM. Verkkojulkaisu.
<http://www.techterms.com/definition/dslam>. Luettu 25.10.2010.
15. Concept.10. Laajakaistan asennus- ja käyttöönotto-opas. Verkkodokumentti.
http://www.concept10.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/mpy/embeds/concept10wwwstructure2/15510_Concept.10_Laajakaista_Asennusopas.pdf. Lu-
ettu 29.10.2010.
16. Honkanen, Harri. Kohina. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Verkkojulkaisu.
<http://gallia.kajak.fi/opmateriaalit/yleinen/honHar/ma/KOHINA.pdf>. Luettu
29.10.2010.
17. Anttila, Aki. TCP/IP –tekniikka. Helsinki. Helsinki Media. 2000.
18. Järvinen, Petteri. Tietotekniikan termit, PC-tietosanakirja. Helsinki. WSOY.
1996.
19. Granlund, Kaj. Tietoliikenne (3. laitos). Jyväskylä. WSOYpro. 2007.
20. Paananen, Juha. Tietotekniikan peruskirja. Jyväskylä. Docendo Finland Oy.
2005.
21. Concept.10 2010. Yrityksen WWW-sivut. <http://www.mpy.fi/> Luettu
12.10.2010.
22. Concept.10 2010 Yrityksen WWW-sivut. <http://www.concept10.fi/konserni/>
Luettu 12.10.2010.
23. Wikipedia. Tapahtuma. Verkkodokumentti.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tapahtuma>. Viimeksi muokattu 31.8.2010. Luettu
22.10.2010
24. Kalliokoski, Jaakko, Melkko Kari. Tapahtumahallinnan prosessikuvaus. Sisäi-
nen tuotannon ohje. Concept.10. Julkaistu 12.7.2010. Luettu 22.10.2010.
25. Lakso, Malla 2010. Sähköpostikeskustelu. 22.11.2010. IP-verkkopäällikkö.
Calecta Oy.

26. Valtioneuvosto. Valtioneuvoston ennakointiverkosto. Verkkodokumentti.
<http://www.valtioneuvosto.fi/toiminta/ennakointiverkosto/fi.jsp>. Luettu
24.11.2010.
27. PacketFront Systems AB. PacketFront BECS Engineering. Luottamuksellinen
koulutusmateriaali. Luettu 24.11.2010.

Concept.10 ICT

Käyttökeskus

KARTOITUS

MPY Palvelut Oy

Luottamuksellinen

20.10.2010

LIITE 1 (1)

Hyvä käyttökeskuksen työntekijä

Concept.10 ICT:n toimeksiantona suoritan käyttökeskuksen kartoitusta, jonka tarkoituksena on tutkia, miten käyttökeskuksen toimintaa voisi edistää ja kehittää. Tarkoituksena on myös selvittää mahdollisia ongelmakohtia ja haasteita, joita työssä voi olla ja pyrkiä kyselyn avulla ratkaisemaan niitä. Kartoitus on osa insinöörin opinnäytetyötäni (Mikkelin ammattikorkeakoulu).

Kysely sisältää kolme eri kysymysluokkaa (taustatietoja, teknisten järjestelmien käyttö, käyttökeskuksen toimivuus). Kuhunkin kysymykseen on pääsääntöisesti yksi vastaus. Merkitse vaihtoehto, joka parhaiten vastaa näkemystäsi asiasta. Vastaamiseen kuluu aikaa n. 20 minuuttia.

Vastauksesi pyydän palauttamaan henkilökohtaisesti allekirjoittaneelle.

Kaikki kartoituksen tiedot käsitellään luottamuksellisesti, eikä yksittäisen työntekijän henkilöllisyyteen viittaavia tietoja käytetä hyväksi tutkimuksessa tai paljasteta muiden osapuolten käyttöön. Kartoituksen tulokset julkaistaan vuoden 2010 loppuun mennessä. Tuloksista voi kysellä allekirjoittaneelta.

Kiitos!

Pekka Lampila

1 Taustatietoja

a) Olen ollut Concept.10:llä töissä

Alle 2 vuotta

2-5 vuotta

6-10 vuotta

Yli 10 vuotta

b) Olen toiminut nykyisessä tehtävässäni

Alle 2 vuotta

2-5 vuotta

Yli 5 vuotta

c) Roolini käyttökeskuksessa on

Johtaja

Erikoisasiantuntija

Asiantuntija

2 Teknisten järjestelmien käyttö

Vastaa sen mukaan, mikä vaihtoehto tuntuu olevan lähimpänä mielipidettäsi. Monivalinnoissa arvioi väittämiä asteikolla 1-4 (1= täysin eri mieltä, 4= täysin samaa mieltä)

2.1 DSLAM

a) Käytän **DSLAM**:n hallintatyökalua

Päivittäin

Pari kertaa viikossa

Harvemmin

LIITE 1 (3)

- | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| b) DSLAM :n hallintatyökalun käytön oppii nopeasti | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) DSLAM :n hallintatyökalun käyttö on helppoa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Haluaisin lisäkoulutusta DSLAM :n hallintatyökalun käytöstä | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Saan tarvittaessa tukea DSLAM :n hallintatyökalua koskevissa ongelmatilanteissa (muilta kuin kollegoilta) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

f) Mikä on toimivinta **DSLAM**:n käytössä ja miksi?

g) Mikä on ongelmallisinta **DSLAM**:n käytössä ja miksi?

h) Erityistoiveita ja/tai parannusehdotuksia koskien **DSLAM**:aa

2.2 ATM

a) Käytän **ATM**:n hallintatyökalua

Päivittäin

Pari kertaa viikossa

Harvemmin

LIITE 1 (4)

1 2 3 4

- b) **ATM:n** hallintatyökalun käytön oppii nopeasti
- c) **ATM:n** hallintatyökalun käyttö on helppoa

2.3 CMTS

- a) Käytän **CMTS:n** hallintatyökalua

Päivittäin

Pari kertaa viikossa

Harvemmin

1 2 3 4

- b) **CMTS:n** hallintatyökalun käytön oppii nopeasti
- c) **CMTS:n** hallintatyökalun käyttö on helppoa
- d) Haluaisin lisäkoulutusta **CMTS:n** hallintatyökalun käytöstä
- e) Tarvittaessa saan tukea **CMTS:n** hallintatyökalua koskevissa ongelmatilanteissa

- f) Mikä on toimivinta **CMTS:n** käytössä ja miksi?

- g) Mikä on ongelmallisinta **CMTS:n** käytössä ja miksi?

h) Erityistoiveita ja/tai parannusehdotuksia koskien **CMTS**:ia

2.4 WiMAX

a) Käytän **WiMAX**:n hallintatyökalua

Päivittäin

Pari kertaa viikossa

Harvemmin

1 2 3 4

b) **WiMAX**:n hallintatyökalun käytön oppii nopeasti

c) **WiMAX**:n hallintatyökalun käyttö on helppoa

d) Haluaisin lisäkoulutusta **WiMAX**:n hallintatyökalun käytöstä

e) Tarvittaessa saan tukea **WiMAX**:n hallintatyökalua koskevissa ongelmatilanteissa

f) Mikä on toimivinta **WiMAX**:n käytössä ja miksi?

g) Mikä on ongelmallisinta **WiMAX**:n käytössä ja miksi?

h) Erityistoiveita ja/tai parannusehdotuksia koskien **WiMAX**:ia

3 Käyttökeskuksen toimivuus

Arvioi seuraavia väittämiä asteikolla 1-4 (1= täysin eri mieltä, 4= täysin samaa mieltä)

- | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Tarvitsemani laitteet ja ohjelmat ovat käytettävissäni | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Saan riittävästi tietoa uusista tuotteista | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Saan riittävästi koulutusta uusista tuotteista | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Saan riittävästi koulutusta tehtävääni varten tuotteen tai palvelun toimittajalta | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Talon sisäisten teknisten tasojen välinen yhteistyö toimii hyvin | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Käyttökeskuksen ja muiden konsernin eri toimipaikkojen välinen yhteistyö toimii hyvin | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Seuraavat asiat hankaloittavat käyttökeskuksessa toimimista: | | | | |
| 1. Liian suuri työkuorma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Koulutuksen puute | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Tarvittavan tiedon hajanaisuus | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Kirjallisten toimintaohjeiden puute | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Muu, mikä? | | | | |

Concept.10 ICT

KARTOITUS

MPY Palvelut Oy

Käyttökeskus

Luottamuksellinen

20.10.2010

LIITE 1 (7)

h) Kerro mitä hyvää käyttökeskuksen toiminnassa on?

i) Parannusehdotuksia

Kiitos vastauksistasi!!