

SKILLNET OY:N PUHELINJÄRJESTELMÄN UUDISTAMINEN

Tuomas Korpi

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2010

Insinööri (AMK)
Tietoliikenne





Tekijä(t) KORPI, Tuomas	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 26.04.2010
	Sivumäärä 32	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi SKILLNET OY:N PUHELINJÄRJESTELMÄN UUDISTAMINEN		
Koulutusohjelma Insinööri (AMK), tietoliikenne		
Työn ohjaaja(t) KOTIKOSKI, Sampo		
Toimeksiantaja(t) Skillnet Oy		
Tiivistelmä <p>Projektin alkuperäinen tarkoitus oli Skillnet Oy:n puhelinjärjestelmän uudistaminen. Projektin edetessä tavoitetta kohdennettiin erityisesti asiakaspalveluyksikön työskentelyn helpottamiseksi. Skillnet Oy:n puhelinjärjestelmä ei sovellu monipuoliseen asiakaskontaktien käsittelyyn ja on päivityksen tarpeessa.</p> <p>Opintoihin liittyvät tietoliikenteen perustiedot antavat valmiuden suunnitella ja toteuttaa VoIP-tekniikkaan perustuvan puhelinjärjestelmän. Kiinnostus VoIP-tekniikkaa kohtaan heräsi jo opintojen aikana.</p> <p>Työtä varten tehtiin projektisuunnitelma työnantajan kanssa. Työ eteni tietohallinnon ohjauksessa ja tavoitteena oli luoda suunnitelma rakentaa vaatimusten mukainen VoIP-tekniikkaan perustuva puhelinjärjestelmä testikäyttöön. Työ sisältää suunnitelman järjestelmän viemiseksi tuotantokäyttöön.</p> <p>Projektin tuloksena tuotettiin suunnitelma yrityksen puhelinjärjestelmän päivittämiseksi. Suunnitelmassa selvitettiin valmiudet viedä päivitetty puhelinjärjestelmä tuotantokäyttöön.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
VoIP		
Muut tiedot		



Author(s) KORPI, Tuomas	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 26.04.2010
	Pages 32	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until	Permission for web publication <input checked="" type="checkbox"/>
Title RENEWING THE PHONE SYSTEM OF SKILLNET LTD.		
Degree Programme Data network technology		
Tutor(s) KOTIKOSKI, Sampo		
Assigned by Skillnet Ltd.		
Abstract <p>The original purpose of this thesis project was to renew the phone system of Skillnet Ltd. As project proceeded target of project was focused to the customer service. Customer service needed renewing to ease their work. The phone system of Skillnet Ltd. does not suit well for handling customer contacts and that was the reason why the phone system needed renewing.</p> <p>The studies in data network technology gave a good base to plan and build a phone system based on VoIP-technology.</p> <p>The project plan was made in co-operation with the company. The project was mentored by the data administrator of the company and the plan was to build a testing system of the phone system based on VoIP that fills the customer requirements. The project also includes a plan to implement the phone system in practice.</p> <p>The result of project was a plan to renew the phone system of the company.</p>		
Keywords		
VoIP		
Miscellaneous		

Sisältö

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT	4
1.1 Tehtävän tausta	4
1.2 Opinnäytetyön tavoite	4
1.3 Toimeksiantaja	4
2 NYKYISEN PUHELINJÄRJESTELMÄN SELVITYS	6
2.1 Yrityksen puhelinjärjestelmän nykytilan kuvaus	6
2.1.1 Laitteet	6
2.1.2 Kustannukset	6
2.1.3 Ongelmat	7
3 PUHEPALVELUJÄRJESTELMÄN VAATIMUKSET	8
3.1 Tarkoitus	8
3.2 Sidosryhmät	9
3.3 Asiakkaat	9
3.4 Asiakaspalvelu	10
3.5 Palveluntarjoaja	10
3.6 Ylläpito	10
3.7 Käyttäjät	10
3.8 Toiminnalliset ja tietovaatimukset	10
3.8.1 Yleistä	10
3.8.2 Peruskäyttö	11
3.8.3 Puheluiden vastaanottaminen	11
3.8.4 Jonot	12
3.8.5 Tilastointi ja raportointi	12
3.8.6 Vastaaaja	13
3.8.7 Puheluiden nauhoitus	13
3.9 Käytettävyys	14
3.10 Suorituskyky	14
3.11 Käyttötapaukset	14
3.12 Ylläpidettävyys ja tuki	16

	2
3.13 Turvallisuus.....	17
3.14 Laki	17
3.16 Tehtävät.....	17
3.17 Riskit	17
3.18 Kustannukset.....	18
4 TESTIJÄRJESTELMÄ	19
4.1 Testijärjestelmän palvelin	19
4.2 Testijärjestelmän käyttöönotto.....	20
4.2.1 Ohjelmistopuhelimet	20
4.2.2 Matkapuhelimet.....	20
4.2.3 Puhepalvelimen kuormitustestaus	21
4.2.4 Kaistan tarve.....	22
5 LAITEHANKINNAT	23
5.1 Data-yhteys puhelinpalvelimen ja palveluntarjoajan välille.....	23
5.2 Puhelinpalvelin	24
5.3 Muut hankinnat	24
6 PUHELINJÄRJESTEMÄN JA PÄÄTELAITTEIDEN KONFIGUROINTI	26
6.1 Puhepalvelimen määrittely.....	26
6.2 Päätelaitteiden määrittelyt.....	27
7 PÄÄTELMÄT	28
7.1 Käyttöönotto	28
7.2 Kustannukset.....	29
7.2.1 Nykyisen puhelinjärjestelmän kustannukset	29
7.2.2 Siirtoyhteyden kustannukset	30
7.2.3 Päätelaitteiden kustannukset	30
7.3 Yrityksen työn tarve.....	30
LÄHTEET	32
KUVIOT	
KUVIO 1. Nykyinen puhelinjärjestelmä.....	6
KUVIO 2. Vuokaavio puhelun vastaanotosta.....	12

KUVIO 3. Data-yhteys.....	23
KUVIO 4. Suunniteltu järjestelmä.....	28

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Siirtotekniikoiden kustannusvertailu.....	18
TAULUKKO 2. Testatut puhelinmallit.....	21
TAULUKKO 3. Puhepalvelimen kuormitus verrattuna puhelumäärään.....	22
TAULUKKO 4. Nykyisen puhelinjärjestelmän kustannukset	29
TAULUKKO 5. Oheislaitteiden hintaluokat.....	30

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Tehtävän tausta

Työskentelen järjestelmäasiantuntijana Skillnet Oy:n asiakaspalvelussa, jossa käytetään asiakasviestintään puhelinta ja sähköpostia. Päivittäisessä tukipalvelussa puhelimitse annettu asiakastuki on reaaliaikaisen kommunikaatiomahdollisuuden vuoksi korkeassa asemassa.

Puhelinjärjestelmän käytettävyys nousee korkeammalle prioriteeteissa puhelumäärän kasvaessa. Juuri tästä syystä halusin selvittää, mitä kaikkea puhelinjärjestelmän uudistaminen, mahdollinen oma puhelinpalvelujärjestelmä, käytännössä tarkoittaa. Puhelinjärjestelmien kehittyminen operaattorien keskuksista asiakkaan laitetiloihin mahdollistaa myös pienemmän mittakaavan puhepalvelujärjestelmät.

1.2 Opinnäytetyön tavoite

Projektin tarkoituksena oli selvittää Skillnet Oy:n ja varsinkin yrityksen asiakaspalvelun puhelinjärjestelmän nykytila ja mahdollisuudet siirtyä käyttämään mobiilivaihteen sijaan VoIP (Voice over Internet Protocol) -tekniikkaan perustuvaan puhelinjärjestelmää. Projekti aloitettiin nykyisen tilanteen selvityksellä. Tavoitteen määrittelyyn kuuluivat myös vaatimusmäärittelyn luonti kerättyjen vaatimusten perusteella. Lisäksi selvitykseen otettiin puhelinjärjestelmän määrittely ja suunnittelu. Tavoitteisiin otettiin mukaan myös puhelinjärjestelmän testiympäristön luominen ja määrittely vaatimusmäärittelyä vastaavaksi. Mahdollisina lisätavoitteina esille nousi puhelinjärjestelmän integrointi yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään sekä puhelinjärjestelmän tuotantoversioon käyttöönotto.

Selvityksen lopputuloksena syntyneitä raportteja on tarkoitus käyttää hyväksi arvioitaessa puhelinjärjestelmän uudistamisen tarvetta tulevaisuudessa. Selvityksessä ei ole perehdytty yksityiskohtaisesti johonkin tiettyyn laitteistoon ja ohjelmistoon, koska palveluntarjoajien sekä saatavilla olevien ohjelmistojen ja laitteiden tilanne muuttuu ajan myötä.

1.3 Toimeksiantaja

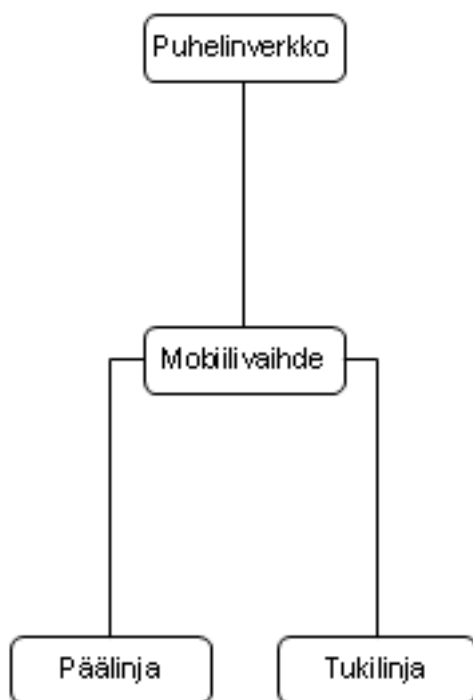
Skillnet Oy on ohjelmistopalvelua tarjoava ja ylläpitävä yritys. Yritys työllistää 13 henkilöä ja sen pääpaikkana on Jyväskylä. Yrityksellä on sivukonttorit Tampereella

ja Helsingissä. Yritys tuottaa palveluna rekrytointiohjelmistotuotteita. Yrityksen tuotteita käytetään henkilöstön rekrytointiin. Asiakkaita yrityksellä on yli 80. Skillnet Oy on osa Sanoma-konsernia. (Skillnet – Yritys)

2 NYKYISEN PUHELINJÄRJESTELMÄN SELVITYS

2.1 Yrityksen puhelinjärjestelmän nykytilan kuvaus

Ennen uuden puhelinjärjestelmän suunnittelua selvitettiin käytössä olevan puhelinjärjestelmän ominaisuudet, vahvuudet ja heikkoudet, jotka tulee ottaa huomioon suunnitelmaa luodessa. Kuviona 1 on selvitetty nykyisen puhelinjärjestelmän toimintaa.



KUVIO 1. Nykyinen puhelinjärjestelmä

2.1.1 Laitteet

Yrityksen asiakasrajapinnassa on tällä hetkellä kaksi puhelinlinjaa: yrityksen päälinja sekä asiakaspalvelun tukilinja. Kumpikin linja on toteutettu GSM-puhelimenä, johon puhelut ohjataan soitetun numeron perusteella Technopoliksen mobiilivaihteen kautta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että julkisen puhelinverkon puhelut ohjataan päälinjan ja tukipuhelimen numeroihin. Lisäksi yrityksen henkilöstöllä on käytössään henkilökohtaiset GSM-puhelimet.

2.1.2 Kustannukset

Puhelut päälinjaan ja asiakaspalvelun tukipuhelimeen tulevat Technopoliksen mobiilivaihteen välittämänä. Kyseessä on siis puheluiden edelleen ohjaus matkapuheli-

meen. Mobiilivaihte on maksullinen palvelu joten kustannuksia tulee kiinteän kuukausimaksun lisäksi soitettujen puheluiden mukaan.

Nykyisen puhelinjärjestelmän puhelukustannuksista tehtiin keskiarvolaskelma selvittämällä tukipuhelimesta soitettujen puheluiden kustannukset ja määrät aikavälillä 1.6.2009 – 31.12.2009. Tukipuhelimesta soitettiin kyseisellä aikavälillä keskimäärin 13 puhelua kuukaudessa. Soitettujen puheluiden ajallinen kesto oli keskimäärin 58 minuuttia kuukaudessa. Näiden tietojen ja tunnetun minuuttiveloituksen perusteella laskettiin ulosoitettujen puheluiden kustannukseksi 9,06 euroa kuukaudessa. Suunnitelmassa on käytetty laskennan helpottamiseksi summaa 10 euroa kuukaudessa tukipuhelimesta soitettujen puheluiden kustannukseksi.

2.1.3 Ongelmat

Asiakaspalvelun palavereissa on havaittu nykyisen puhelinjärjestelmän puutteina, että puheluiden seuranta on hankalaa, koska yritys saa puhelutiedot vain soitetuista puheluista. Saapuneiden puheluiden seuranta on siis tehtävä käsin kirjaamalla saapuvat puhelut. Myös silloin tällöin tarpeellinen puhelun siirto on käytännössä hankala toteuttaa, vaikka onkin mahdollista. Lisäksi ongelmakohdaksi huomattiin se, että koska tukipuhelin ja päälinja ovat normaaleja puhelinliittymiä, on linja varattu, kun soiteaan yrityksestä ulospäin.

Ongelmaksi havaittiin myös se, että saapuneista ja soitetuista puheluista ei jää mitään tilastomerkintöjä. Soitetuista puheluista saadaan laskuista selville puheluiden pituus ja hinta, mutta vain kokonaispituudet ja kappalemäärät. Näiden tietojen perusteella ei voida tehdä kovinkaan tarkkoja tilastoja.

3 PUHEPALVELUJÄRJESTELMÄN VAATIMUKSET

Vaatimukset puhelinjärjestelmälle on kerätty pääosin asiakaspalvelun lähtökohdista koska asiakaspalvelu on puhelinjärjestelmän pääasiallinen käyttäjä.

Määrittelypalaverissa määriteltiin mille tasolle vaatimuksia määritellään. Määrittelyssä päädyttiin keräämään vaatimuksia puhelinjärjestelmälle ensisijaisesti asiakaspalvelun näkökulmasta. Määrittelyssä päädyttiin myös huomioimaan yrityksen tietohallinnon ja muiden yksiköiden mahdolliset vaatimukset puhelinjärjestelmälle. Puhelinjärjestelmän kehittämisessä päätettiin keskittyä asiakaspalvelun ja päälinjan ongelmiin ja vaatimuksiin. Lisäksi sovittiin millä aikataululla määrittelytyön kanssa edetään.

Asiakaspalvelun henkilöstön kanssa pidetyissä työpajoissa selvitettiin mitä vaatimuksia asiakaspalvelulla on puhelinjärjestelmälle. Näistä vaatimuksista koottiin vaatimusmäärittely puhelinjärjestelmälle. Vaatimusten selvittämisen tueksi luotiin testijärjestelmä jolla testattiin puhelinjärjestelmän vaatimuksia. Projektin viimeisenä vaiheena luovutettiin suunnitelma yritykselle ja esitettiin testijärjestelmän toimintaa.

3.1 Tarkoitus

Puhelinjärjestelmän uudistuksen tarkoitus on selvittää miten nykyinen puhelinjärjestelmä voitaisiin korvata VoIP-tekniikalla. Lisäksi projektin tarkoitus on vertailla nykyisen ja vaihtoehtoisten järjestelmien kustannukset. Uudistuksen selvittämisessä tutkitaan keinoja helpottaa asiakaspalvelun työtä puhelintuessa sekä selvittää puhelinjärjestelmän mahdollinen yhdistäminen asiakaskontaktien yhteystietoihin ja toiminnanohjausjärjestelmään.

Yrityksen puhelinjärjestelmän uudistamisen tarve on kasvanut informaation lisääntyessä yrityselämässä. Aikaisemmin jokaista käyttäjää kohti yritykseen hankittiin oma linja. Joissain tapauksissa tämä riittää, mutta asiakaspalvelun kohdalla ongelmaksi muodostuu se, että asiakas ottaa yhteyttä yhden palvelunumeron kautta. Asiakaspalvelun linjan jakaminen ja puhelun siirto on tähän asti tehty valmistajakohtaisilla ratkaisuilla ja rajoituksilla. Esimerkiksi alanumerojen määrä riippuu valmistajan toteuttavasta.

Tekniikka on kehittynyt suuntaan jossa data- ja puheliikenne siirtyy dataverkkoihin. Tällöin tarve erilliselle puhelinverkolle vähenee. Yritysten tiloissa on yleensä nopea sisäverkko (LAN, Local Area Network), joka vähentää erillisen puhelinverkon tarvetta. Puhe voidaan siirtää käyttäjältä sisäverkkoa käyttäen datana palveluntarjoajan tiloihin, jossa puhelu yhdistetään perinteiseen puhelinverkkoon. Vastaavasti puhelinverkosta tuleva puhelu ohjataan puhelinverkosta yrityksen verkkoon, jossa oleva puhelinpalvelujärjestelmä ohjaa puhelun oikealle käyttäjälle, haluttuun päätelaitteeseen. (Haglund, Wirzenius 2005)

Tekniikan kehittyminen on mahdollistanut puhepalvelujärjestelmien siirtämisen yrityksen omille palvelimille entisen operaattorilähtöisen ratkaisun sijaan. Yritys voi uudella tekniikalla määritellä puhepalvelun halutulla laajuudella, käyttäen ominaisuuksia joita tarvitsee.

Tällä hetkellä kolmen hengen asiakaspalvelu ottaa vastaan tukipuhelut GSM-puhelimella, johon puhelut yhdistyvät mobiilivaihteen kautta. Asiakas soittaa tukipalvelun numeroon, josta operaattorin mobiilivaihte yhdistää puhelun asiakaspalvelun puhelimeen. Asiakaspalvelija ei näe, mistä numerosta puhelu tulee, ellei numeroa ole tallennettu matkapuhelimen puhelinmuistioon, koska puhelu saapuu puhelunsiirron välityksellä. Tämä on hyvin haastava tapa käsitellä asiakkaiden yhteydenottoja.

3.2 Sidosryhmät

Skillnet Oy:n asiakaspalvelu koostuu kolmesta asiakaspalvelijasta, joista yksi on määritelty päivystäjäksi. Päivystäjä hoitaa pääasiallisesti asiakaskontakteja. Asiakaspalvelussa käsitellään asiakaspyynnöt koskien Artist-rekrytointiohjelmistoa. Asiakaspalvelu toimii myös ohjelmiston käyttötukena asiakkaille sähköpostitse ja puhelimitse.

3.3 Asiakkaat

Asiakkaat toimittavat muutospyyntöjä järjestelmiinsä pääasiassa sähköpostilla, mutta myös puhelimitse. Asiakaspyyntöihin liittyen käytetään sähköpostia ja puhelinta asiakasviestintään. Myös käyttötuki hoidetaan sähköpostilla tai puhelimitse.

3.4 Asiakaspalvelu

Asiakaspalvelulla on suurin rooli puhelinjärjestelmän käytössä. Asiakaspalvelijat vastaanottavat asiakkaiden muutospyynnöt järjestelmiin ja antavat käyttötukea Artist-rekrytointijärjestelmään. Varsinkin käyttötuki tapahtuu usein puhelimitse, koska sekä asiakas että asiakaspalvelija voivat näin nähdä saman näkymän, joka helpottaa käyttötuen antamista sekä ongelmanselvitystä. Reaaliaikainen asiakaskontakti helpottaa myös ongelmanratkaisua sekä tuen antamista.

Asiakaspalvelun henkilöstö ottaa tarvittaessa yhteyttä asiakkaisiin sähköpostitse tai puhelimitse. Kaikesta asiakaskommunikaatiosta tulisi jäädä jälki tikettijärjestelmään. Asiakaskommunikaation kirjaaminen on tärkeä osa asiakaspalvelun toimintaa.

3.5 Palveluntarjoaja

Palveluntarjoaja toimittaa ja ylläpitää yhteyttä yrityksen ja palveluntarjoajan välillä. Palveluntarjoaja tiedottaa ongelmatilanteista, selvittää ja ratkaisee niitä.

3.6 Ylläpito

Yrityksen ylläpito huolehtii puhelinjärjestelmän palvelinlaitteiston ylläpidosta ja käytettävyydestä. Ylläpidon tehtäviin kuuluu myös sisäverkon tuki, päätelaitteiden hallinta ja ongelmanratkaisu. Lisäksi ylläpito hoitaa päätelaitteiden asennuksen ja määrittelyn.

3.7 Käyttäjät

Puhelinjärjestelmän pääasiallinen käyttäjä on asiakaspalvelu. Asiakaspalvelu käyttää puhelinjärjestelmää tukipuheluiden ja asiakaskontaktien hoitamiseen.

Puhelinjärjestelmän käytölle muun henkilöstön osalta ei ole esteitä, ainoa vaatimus on käyttäjän että käyttämä päätelaite tukee SIP (RFC 3261 SIP: Session Initiation Protocol)-standardia.

3.8 Toiminnalliset ja tietovaatimukset

3.8.1 Yleistä

Operaattori yhdistää puhelinverkosta asiakaspalvelun yritykseen soitetun puhelun yrityksen puhelinjärjestelmään. Operaattori muuntaa puhelun puhelinverkon ana-

logisesta digitaaliseksi datayhteydeksi. Laitetilassa datayhteys yhdistetään yrityksen sisäverkkoon, johon käytettävät päätelaitteet on kytketty ethernet-liitännällä. Mahdollinen oma puhelinjärjestelmän palvelin on myös kytketty sisäverkkoon. Puhelinpalvelujärjestelmä yhdistää annettujen määritysten mukaisesti puhelun oikeaan päätelaitteeseen.

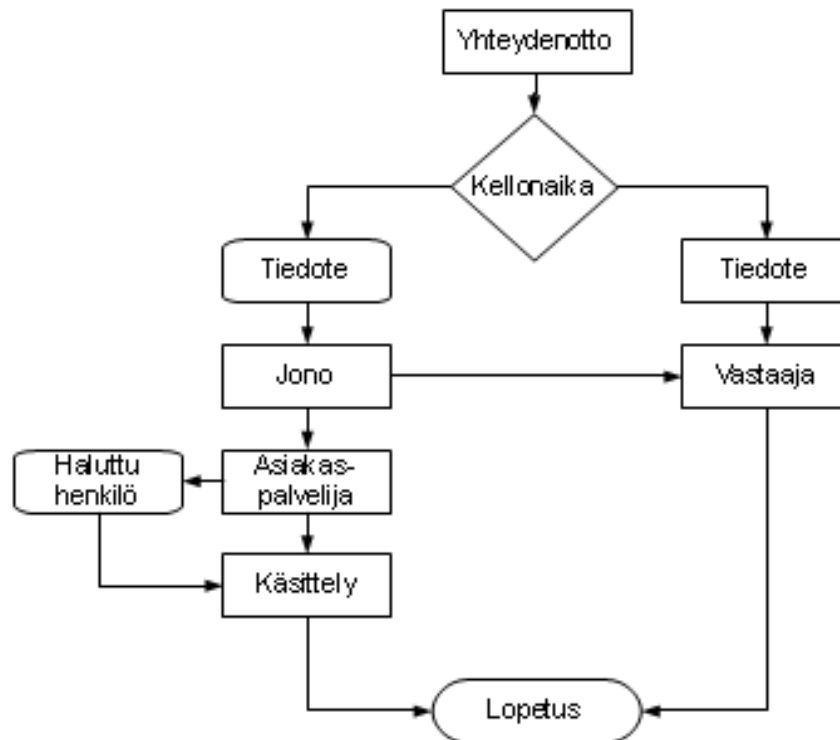
3.8.2 Peruskäyttö

Puhelun soittamiseen ja vastaanottamiseen voidaan käyttää joko kiinteää IP (Internet Protocol)-puhelinta, SIP-protokollaa tukevaa puhelinohjelmistoa tietokoneella tai matkapuhelinta, jossa on WLAN (Wireless Local Area Network)-tuki ja SIP-protokollaa tukeva puhelinohjelmisto.

Numeron valintaan käytetään joko fyysistä tai virtuaalista numerolevyä tai numeron valintaa puhelinluettelosta. Puhelinluettelo voi olla käyttäjäkohtainen tai se voidaan yhdistää asiakkaiden yhteystiedot sisältävään kantaan, josta voidaan valita soitettava numero ja josta haetaan saapuvan puhelun soittajan tiedot numeron perusteella.

3.8.3 Puheluiden vastaanottaminen

Puhelu ohjataan automaattisesti kellonajan perusteella aukioloajan ulkopuolella tiedotteeseen, joka ilmoittaa aukioloajat sekä asiakaspalvelun tukisähköpostin osoitteen. Tämän jälkeen soittajalla on mahdollisuus jättää viesti vastaajaan. Viesti lähetetään sähköpostin liitteenä asiakaspalvelun tukisähköpostiin. Asiakaspalvelun aukioloaikana puhelu ohjataan mahdollisen tiedotteen kautta asiakaspalvelun jonoon. Kuviona 2 on esitetty suunnitelman mukainen saapuvien puheluiden käsittely.



KUVIO 2. Vuokaavio puhelun vastaanotosta

3.8.4 Jonot

Asiakaspalvelussa päivystäjä ottaa vastaan asiakaspalvelun tukipuhelimeen tulevat puhelut. Päivystäjän ollessa varattuna jonossa olevat puhelut ohjataan joko toissijaiselle päivystäjälle tai takaisin asiakaspalvelun jonoon. Asiakaspalvelijan vapautuessa puhelu yhdistetään vapautuvalle asiakaspalvelijalle.

Kun puhelu on ollut määritellyn ajan jonossa, puhelu ohjataan tiedotteeseen, joka ilmoittaa asiakaspalvelun olevan ruuhkautunut. Soittajalle annetaan mahdollisuus jättää viesti vastaajaan.

3.8.5 Tilastointi ja raportointi

Puhelujen tilastointi ja raportointi ovat tärkeä osa puhelinjärjestelmän toiminnallisuutta. Puheluiden seuranta toimii apuna asiakaspalvelun toiminnan suunnittelussa.

Tilastointi

Puhelut tilastoidaan puhelinjärjestelmän halutuissa kohdissa. Tilastotiedot tallennetaan määriteltyyn tietokantaan, josta ne ovat haettavissa ja jatkokäsiteltävissä raporteiksi.

Puheluista tilastoidaan seuraavat tiedot:

- mistä numerosta puhelu vastaanotetaan
- vastaanotetun puhelun kesto
- mihin numeroon on soitettu
- soitetun puhelun kesto
- puhelunsiirrot
- mihin puhelu siirrettiin
- jonotusajat
- keskeytyneet puhelut jonotuksen aikana
- puhelut aukioloaikana / aukioloajan ulkopuolella.

Raportointi

Raporttien perusteella voidaan määrittää asiakkaat, jotka tarvitsevat esimerkiksi mahdollista lisäkoulutusta järjestelmän käytössä. Raportista voidaan myös määrittää ajankohdat, jolloin puheluita vastaanotetaan eniten ja vähiten.

Raportoinnista on selvittävä seuraavat tiedot:

- soitettujen puhelujen määrä kuukausittain
- vastaanotettujen puheluiden määrä kuukausittain
- puhelujen raportointi asiakkaittain
- keskiarvot vastaanotettujen puheluiden kestosta.

3.8.6 Vastaaja

Puhelinjärjestelmä voi ottaa vastaan puheluita, vaikka asiakaspalvelijoita ei olisikaan tavoitettavissa. Tämä voi johtua ruuhkasta asiakaspalvelussa tai siitä, että puhelu saapuu palveluajan ulkopuolella. Tällöin puhelu voidaan ohjata haluttuun tiedotteeseen ja tämän jälkeen vastaajaan. Vastaajan viesti tallennetaan äänitiedostoksi, joka voidaan lähettää asiakaspalvelun tukisähköpostiin viestin liitteenä tai vaihtoehtoisesti viesti tallennetaan puhepalvelimelle ja viestiin liitetään linkki äänitteeseen. Viestistä ilmenee, mistä puhelu saapui ja mihin aikaan.

3.8.7 Puheluiden nauhoitus

Puheluiden nauhoitus helpottaa asiakaspalvelun työtä, koska puhelu voidaan tarvittaessa kuunnella uudelleen epäselvyyksien välttämiseksi. Nauhoitetut puhelut tai vaihtoehtoisesti linkki nauhoitteeseen on tarkoitus myöhemmin lisätä osaksi tikettiä liite-

tiedostona automaattisesti tikettiä luotaessa tai muokattaessa. Nauhoitus voidaan ottaa käyttöön kaikkiin lähteviin ja saapuviin puheluihin tai nauhoitus voidaan kytkeä päälle puhelun aikana. Myös tiettyjen alanumeroiden, esimerkiksi asiakaspalvelun alanumeroiden, puhelut voidaan määrittää nauhoitettavaksi automaattisesti.

3.9 Käytettävyys

Päätelaitteiden käyttämisen puheluiden soittamiseen ja vastaanottamiseen on oltava ongelmaton. Käytettävyys on otettava huomioon päätelaitteissa ja ohjelmistoissa. Päätelaitteiksi on valittava vaatimukset täyttävä laitteisto, jonka käytettävyys on hyväksytyllä tasolla. Myös käytettävien ohjelmistojen on oltava sopivat käyttötarkoituksensa. Tätä ajatellen laitteistoa ja ohjelmistoja on saatava testata ennen hankintaa.

3.10 Suorituskyky

Puhelinjärjestelmältä vaaditaan resursseja käsitellä vähintään viisitoista (15) yhtäaikaista häiriötöntä puhelinyhteyttä. Näitä yhteyksiä ovat puhelut sekä vastaajan viestin kuuntelu. Palvelimen on myös voitava toimia web-palvelimena ja tietokantapalvelimena ilman vaikutusta puheluiden käsittelyyn.

3.11 Käyttötapaukset

Vaatimusmäärittelyn pohjana on käytetty seuraavia asiakaspalvelun vaatimusten mukaisia käyttötapauksia.

Asiakkaan yhteydenotto asiakaspalveluun

Ensimmäinen vaihe on asiakkaan soitto määritettyyn asiakaspalvelun numeroon. Toisessa vaiheessa tarkistetaan onko asiakaspalvelu auki. Jos asiakaspalvelu on suljettu (arkisin kello 16:00 - 8:00, viikonloppuina ei aukioloa), asiakasta tiedotetaan asiakaspalvelun aukioloajoista. Tiedotteen jälkeen puhelu ohjautuu vastaajaan, johon asiakkaalla on mahdollisuus jättää viesti. Vastaajan viestistä lähetetään tieto asiakaspalvelun sähköpostilaatikkoon. Viestissä ilmoitetaan yhteyttä ottaneen asiakkaan numero ja mahdollisesti nimi. Yhteydenotosta tehdään merkintä puhelutilastoihin.

Vaihtoehtoisesti toinen vaihe on se, että asiakaspalvelu on avoinna (arkisin 8:00 - 16:00). Tällöin varataan mahdollisuus tiedottaa asiakasta isommista järjestelmäon-

gelmistä tai vastaavista tiedotteella. Tiedotteen jälkeen puhelu ohjautuu asiakaspalvelun jonoon.

Kolmannessa vaiheessa puhelu ohjautuu asiakaspalvelun jonosta vapaana olevalle asiakaspalvelijalle. Jos kaikki asiakaspalvelijat ovat varattuja, siirtyy puhelu takaisin asiakaspalvelun jonoon. Jonossa oleville puheluille on mahdollisuus tietyn odotusajan jälkeen ilmoittaa tiedote asiakaspalvelun ruuhkasta tai ohjata puhelu vastaajaan. Asiakaspalvelijan vapautuessa puhelu ohjataan vapautuneelle asiakaspalvelijalle määritellyn väliajan jälkeen. Jonotuksesta tilastoidaan jonotusaika, vastaajaan ohjautuneet ja keskeytyneet puhelut.

Puhelun yhdistyttyä asiakaspalvelijalle aloitetaan tarvittaessa puhelun nauhoitus. Kun asiakkaan puhelu on käsitelty, lopetetaan puhelu. Puhelusta tilastoidaan puhelun kesto sekä soittaja.

Asiakas tavoittelee tiettyä henkilöä

Ensimmäinen vaihe on asiakkaan soitto määritettyyn asiakaspalvelun numeroon. Toisessa vaiheessa tarkistetaan onko asiakaspalvelu auki. Jos asiakaspalvelu on suljettu (kello 16:00 - 8:00, viikonloppuina ei aukioloa), asiakasta tiedotetaan asiakaspalvelun aukioloajoista. Tiedotteen jälkeen puhelu ohjautuu vastaajaan, johon asiakkaalla on mahdollisuus jättää viesti. Vastaajan viestistä lähetetään tieto asiakaspalvelun sähköpostilaatikkoon. Viestissä ilmoitetaan yhteyttä ottaneen asiakkaan numero ja mahdollisesti nimi. Yhteydenotosta tehdään merkintä puhelutilastoihin.

Vaihtoehtoisesti toinen vaihe on se, että asiakaspalvelu on avoinna (arkisin 8:00 - 16:00). Tällöin varataan mahdollisuus tiedottaa asiakasta isommista järjestelmäongelmista tai vastaavista. Tiedotteen jälkeen puhelu ohjautuu asiakaspalvelun jonoon.

Kolmannessa vaiheessa puhelu ohjautuu asiakaspalvelun jonosta vapaana olevalle asiakaspalvelijalle. Jos kaikki asiakaspalvelijat ovat varattuja, siirtyy puhelu takaisin asiakaspalvelun jonoon. Jonossa oleville puheluille on mahdollisuus tietyn odotusajan jälkeen ilmoittaa tiedote asiakaspalvelun ruuhkasta tai ohjata puhelu vastaajaan. Asiakaspalvelijan vapautuessa puhelu ohjataan vapautuneelle asiakaspalvelijalle määritellyn väliajan jälkeen. Asiakaspalvelija siirtää puhelun halutulle henkilölle tai oikeaan jonoon (esim. myynnin jono). Puhelun siirron jälkeen puhelu on hoidettu

asiakaspalvelun kannalta. Puhelusta tilastoidaan puhelun kesto, soittaja sekä mihin numeroon puhelu siirrettiin.

Ulospäin soitettava puhelu

Julkiseen puhelinverkkoon suuntautuvassa puheluissa valitaan ensin määritelty ulossoitto numero nolla (0). Valinnan jälkeen valitaan haluttu numero johon halutaan soittaa.

Toinen vaihtoehto puheluiden soittamiselle on ottaa käyttöön sähköinen puhelinluettelo, johon on tallennettu asiakaskontaktien yhteystiedot. Tällöin puhelu voidaan aloittaa valitsemalla halutun kontaktin numero puhelinluettelosta. Tämä toiminto vaatii hieman lisätyötä. Toimintoa varten on luotava yhteys puhepalvelujärjestelmästä kontaktien tietoihin.

Soitettaessa puhelu julkiseen puhelinverkkoon vastaanottajalle näytetään puhelun tulevan määritellystä palvelunumerosta.

3.12 Ylläpidettävyys ja tuki

Puhelinjärjestelmän ylläpito kuuluu yrityksen ylläpidolle. Ylläpidon tehtävä on ylläpidon piiriin kuuluvan sisäverkon, päätelaitteiden ja puhepalvelupalvelimen ylläpito ja ongelmanselvitys. Laitteiden ja ohjelmistojen asennus ja käytön opastus kuuluu myös ylläpidon tehtäviin.

Puhepalvelimen toimintojen seuraamiseksi palvelimeen liitetään valvontaliitäntä, jolloin palvelimen tilasta saadaan haluttua tietoa. Valvonnan avulla voidaan saada tieto halutuille vastaanottajille ongelmatilanteista kuten levytilan loppumisesta tai yhteysongelmista.

Päätelaitteiden asennus ja käytön tuki hoidetaan lähitukena, koska yrityksen ylläpito on samoissa tiloissa muun yrityksen henkilöstön kanssa. Käytönopastuksessa käytetään apuna ohjeistusta jota päivitetään tarvittaessa.

3.13 Turvallisuus

Puheluliikenne on tarvittaessa voitava salata päätelaitteen ja puhepalvelimen välillä. Puheliikenne puhepalvelimelta palveluntarjoajalle kulkee omassa yhteydessään, joten puhelinliikenteen turvallisuus on tarkistettava palveluntarjoajalta.

Puhepalvelimen ja tietokantojen tunnukset ja salasanat on valittava vahvoiksi. Internet-pääsy puhepalvelimelle on rajattava vain tarvittaville sovelluksille päivityksiä tai tiedonsiirtoa varten. Suosituksena Internet-pääsy rajataan puhepalvelimelta kokonaan.

3.14 Laki

Suomen laki sallii puhelujen nauhoittamisen, jos puhelun nauhoituksella on hyväksyttävä tarkoitus. Tällainen tarkoitus voi olla esimerkiksi nauhoittaa puhelu asiakaspyynnön sisällön tarkistamiseksi. Puhelujen nauhoitus vaatii joko muutoksia palvelusopimukseen, jolloin erillistä ilmoitusta puheluiden nauhoituksesta ei tarvita, tai vaihtoehtoisesti jokaisen puhelun alussa soittajalle soitetään tiedote, jossa ilmoitetaan puhelun nauhoituksesta. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2010, puheluiden kuunteleminen)

3.16 Tehtävät

Asiakaspalvelu

Asiakaspalvelun henkilöstö toimii järjestelmän loppukäyttäjänä. Asiakaspalvelun henkilöstö vastaa asiakaspyyntöihin ja ylläpitää asiakastietoja.

Ylläpito

Yrityksen ylläpidon tehtäviin kuuluu puhepalvelun ylläpito. Ylläpito huolehtii puhepalvelimen ylläpidosta ja vikatilanteiden selvittämisestä, mm. puhepalvelimen fyysisistä vioista. Ylläpito toimii myös yhteyshenkilönä palveluntarjoajalle päin huolehtien mm. vikailmoitusten lähettämisestä ja vastaanottamisesta.

3.17 Riskit

Yhteys palveluntarjoajalta puhepalvelupalvelimelle on oleellinen osa järjestelmän toimivuutta. Jos yhteydessä ilmenee ongelmia eivätkä puhelut pääse läpi, on järjes-

telmän toiminta mahdotonta. Palveluntarjoaja antaa yhteydelle palvelutasosta riippuvan käytettävyyden. Käytettävyyden taso on valittava yrityksen tarpeita vastaavaksi. Koska puhelinjärjestelmän vastaajaan voidaan jättää viesti tai vastaajan viestejä kuunnella vuorokauden ajasta riippumatta, on yhteyden oltava käytettävissä ympäri-vuorokautisesti.

Palvelinvian aikana puhepalvelin on poissa käytöstä, koska puheluiden yhdistäminen ei tällöin onnistu. Palvelimeen on hankittava riittävästi toimintoja virhetilanteiden varalle. Tällaisia virhetilanteita voivat olla esimerkiksi verkkorajapintojen, virtalähteiden, kiintolevyjen, muistien tai tuuletinten fyysiset viat. Yleensä virhetilanteita ehkäistään kahdentamalla tarvittavat palvelimen osat. Tällöin ensisijaisen osan virhetilanteessa toissijainen osa kytkeytyy päälle automaattisesti.

3.18 Kustannukset

Yhteys julkiseen puhelinverkkoon on hankittava joka tapauksessa, koska yrityksen ti-loista ei ole käytettävissä yhteyttä puhelinverkkoon. Puhepalvelimelle on vaihtoehtona joko hankkia palvelin ja sen ylläpito ulkopuoliselta toimittajalta, tai asentaa ja ylläpitää puhepalvelinta itse. Hankintakustannuksiin kuuluu ulkoisen tietoverkkoyhteyden liittäminen asiakkaan sisäverkkoon.

Kustannuksien on oltava mahdollisen matalat, koska puhelinjärjestelmä ei tuota suoranaista tulosta. Puhelukustannuksiin on käytetty samoja perusteita kuin kohdassa 2.1.2. Taulukossa 1 on esitetty tarjousten perusteella vertailu eri ulkoverkon tekniikoiden kustannuksista (hinnat viitteellisiä).

TAULUKKO 1. Siirtotekniikoiden kustannusvertailu

Siirtotekniikka	Hankintakustannukset (€)	Puhelukustannukset / kk (€)	Kustannukset / kk (€)
ISDN	1200	10	170
Data	400	3	150

Päätelaitteiden ja ohjelmistojen hankinnalle ei ole muita rajoituksia kuin se, että laitteen tai ohjelmiston on tuettava SIP-protokollaa.

4 TESTIJÄRJESTELMÄ

Puhepalvelujärjestelmän vaatimusten määrittelyn ja toimintaan tutustumisen avuksi projektin aikana ylläpidettiin testiversiota puhepalvelujärjestelmästä omalla testipalvelimellaan. Testipalvelin sijaitsi projektin ajan yrityksen sisäverkossa, aivan kuten mahdollinen vastaava tuotantopalvelin. Käyttö vastasi siis hyvin lähelle tuotantokäyttöä puhelinyhteyksien puolesta, poikkeuksena se että käytössä oli kuitenkin vain sisäverkon puhelut. Liittymää puhelinverkkoon ei hankittu testijärjestelmään varten.

4.1 Testijärjestelmän palvelin

Vaadittujen ominaisuuksien testaamiseksi asennettiin testipalvelimeen puhepalvelinohjelmisto. Koska puhepalvelinohjelmistoille ei ollut annettu vaatimuksia, aloitettiin asentamalla testipalvelimeen avoimen lähdekoodin tuote AsteriskNOW. Tuotteen pohjalla oleva Asterisk on testaajalle ennestään tuttu puhepalveluohjelmisto, joten ajan säästämiseksi käytettiin testaajalle tuttua tuotetta. Tuotantoon tulevaan ohjelmistoa varten on tehtävä selvitys tukevatko kartoitettavat ohjelmistot vaadittuja ominaisuuksia.

AsteriskNOW tuote sisältää Asterisk-puhepalvelun ja graafisen hallinnointityökalun. Testikäyttöön AsteriskNOW sopi hyvin, koska asennus on nopea suorittaa ja puhepalvelun määrittely on helppoa graafisen hallinnointityökalua käyttämällä. Myös tuotteen yksityiskohtaisetkin asetukset oli helppo määrittellä, ja tukea ongelma tilanteisiin löytyi runsaasti Internetistä.

Testikäytössä ollut AsteriskNOW versio 1.5.0 perustuu CentOS 5 käyttöjärjestelmään, joka on rakennettu Linuxin pohjalta. Tuote on siis oma jakeluversiona (distribootio) joka asennetaan kuin mikä tahansa käyttöjärjestelmä. Testikäyttöön tuote sopii hyvin myös siksi että tuotteella ei ole hankinta- tai käyttökustannuksia. oletuksena AsteriskNOW käyttää verkkosivujen esittämiseen Apache-HTTP-palvelinohjelmistoa. Tietokantana käytössä on MySQL-tietokantapalvelinohjelmisto. Käytössä on kaikki jakeluversion ohjelmistot, eli paljon tarvittaessa asennettavia ohjelmia ja palveluita.

Testijärjestelmässä testattiin vaatimuksissa määriteltyjä ominaisuuksia ja toimintoja käytännössä. Kaikkia ominaisuuksia ei saatu testattua käytännössä joko puuttuvan yhteyden (puhelinverkkoyhteys) tai puutteellisten ominaisuuksien vuoksi.

4.2 Testijärjestelmän käyttöönotto

Testijärjestelmän käyttöönotto ja määrittely yllättivät helppoudellaan ja monipuolisuudellaan. Puhepalvelun asennus oli hyvin suoraviivainen operaatio.

Puhepalvelimen ja päätelaitteiden määrittely oli hyvin yksinkertaista ja puheluiden soittaminen ja vastaanottaminen saatiin toimimaan nopeasti. Päätelaitteina käytettiin SIP-standardia tukevia ohjelmistopuhelimia tietokoneissa ja matkapuhelimissa. Kiinteitä IP-puhelimia ei testikäytön aikana ollut käytettävissä.

Puhepalvelimeen määriteltiin vaatimusten mukaiset toiminnot ja testattiin niiden toimintaa sekä mahdollisia puutteita. Puhepalvelimen testaus suoritettiin testilaitteistolla johon asennettiin tuotantopalvelinta vastaava ohjelmisto. Testijärjestelmällä testattiin vaatimusmäärittelyn mukaisia toimintoja ja listattiin mitkä ominaisuudet toimivat nyt, ja minkä ominaisuuksien toimintaa täytyy vielä selvittää.

4.2.1 Ohjelmistopuhelimet

Testipalvelimen avulla testattiin ohjelmistopuhelimien toimivuus. Käytössä olleiden tietokoneiden käyttöjärjestelmänä oli Ubuntu (Linux-jakeluversio), joihin asennettiin Ekiga-ohjelmistopuhelin-ohjelmisto. Ohjelmaan määriteltiin testipalvelimen osoite, käyttäjän sisänumero ja sisänumeron salasana. Ohjelmia rekisteröityi palvelimeen ja puhelutoiminnot olivat käytettävissä. Ohjelmistopuhelimella testattiin vaatimusmäärittelyn mukaisia toimintoja.

Soittaminen ja puhelujen vastaanottaminen onnistuivat ilman ongelmia. Ohjelmistopuhelimella testattiin myös soitonsiirtoa ja puhelun pito-ominaisuutta, ominaisuudet toimivat ongelmitta.

4.2.2 Matkapuhelimet

Matkapuhelinten ohjelmistojen toimivuus testipalvelimen kanssa testattiin VoIP-puheluilla. Matkapuhelimien SIP-ohjelmistoihin asetettiin testipalvelimen osoite, käyttäjän sisänumero ja sisänumeron salasana. Matkapuhelimien asetuksista määritet-

tiin SIP-puhelut käyttämään yrityksen WLAN-yhteyttä. Yrityksen WLAN-tukiasemaan lisättiin oma profiili jolle varattiin pieni osa langattomasta kaistasta.

Soittaminen sisänumerolla ja puheluiden vastaanottaminen ei juuri lainkaan eronnut normaalista matkapuhelimen käytöstä. Testauksen aikana huomattiin että puheluiden tarvitsema WLAN-yhteys kuluttaa matkapuhelimen akkua enemmän kuin normaali puhelinkäyttö. Taulukossa 2 on esitetty testattu yrityksen käytössä olevien puhelinmallien SIP-tuki.

TAULUKKO 2. Testatut puhelinmallit

Puhelinmalli	SIP-tuki	Testattu
Nokia E51	Kyllä	Kyllä
Nokia E71	Kyllä	Kyllä
Nokia N900	Kyllä	Kyllä
Apple Iphone	Kyllä	Ei

4.2.3 Puhepalvelimen kuormitustestaus

Suoritettiin kuormitustestaus testipalvelimelle, joka sijaitsee yrityksen laitetilassa, eli samassa ympäristössä johon tuotantopalvelin tullaan sijoittamaan. Testaukseen käytettiin avoimen lähdekoodin ohjelmaa SIPp, jolla voidaan luoda halutunlaista liikennettä, esim. generoida puheluita puhepalvelimen käsiteltäväksi.

Testaus aloitettiin luomalla testiskenaario. Puhepalvelimeen luotiin automaattisesti vastaava sisänumero, joka soittaa nauhoitetta generoidulle puhelulle. Testiskenaario toimii siten, että puhepalvelin vastaa generoituun puheluun ja soittaa nauhoitetta generoidulle puhelulle kunnes puhelu katkeaa.

Kuormitusta testattiin generoimalla 3,5,10,20 ja 50 yhtäaikaista puhelua, puhelun pituus 20 sekuntia. Testiaika oli 5 minuuttia.

TAULUKKO 3. Puhepalvelimen kuormitus verrattuna puhelumäärään

Puhelut (kpl)	Palvelimen prosessori-kuorma (%)
3	1
5	1
10	2
20	3
50	18

Prossessorikuorma ilmoittaa kuormituksen huippuarvon, joka ilmenee puheluita käsiteltäessä. Puheluiden aikana kuormitus on minimaalista. Testin aikana havaittiin että kun puheluiden määrä nostettiin reilusti yli tarpeellisen (50 yhtäaikaista puhelua), myös palvelimen kuormitus lähti jyrkkään nousuun.

4.2.4 Kaistan tarve

Selvitettiin laskennallinen määrittäminen sisäverkon kaistan tarpeelle, maksimissaan 15 yhtäaikaista puhelua. Laskennallisen arvon perusteella voidaan tarvittaessa erottaa sisäverkosta oma kaista puhepalvelua varten.

Koska siirtoyhteyksissä pyritään välttämään muunnoksia, sisäverkossa käytetään yleisen tuen vuoksi puheen koodausta G.711 u-law ja G.711 a-law. Bittinopeudeksi saadaan 64 kilobittiä per sekunti (8 kilohertsin näyteenottotaajuus kertaa 8 bittiä per näyte). (G.711 Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies)

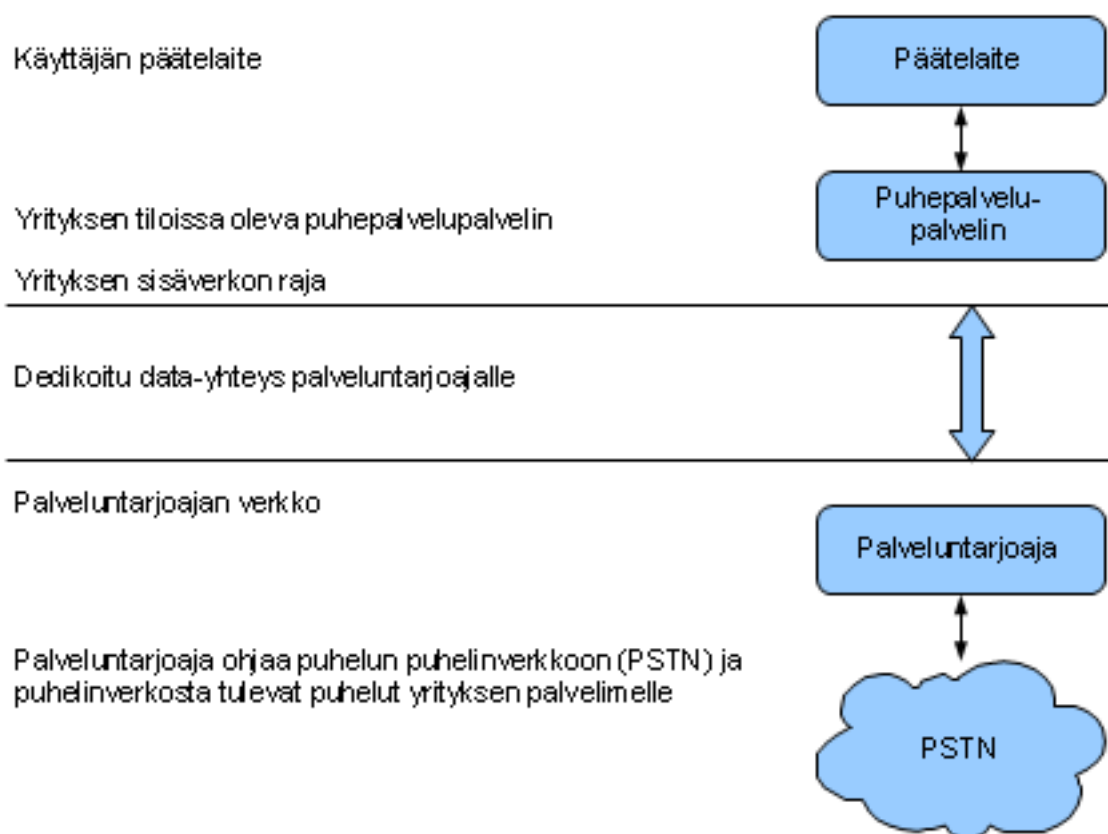
Maksimi kaistantarpeeksi kaikkien linjojen ollessa käytössä saadaan siis 64 kilobittiä per sekunti * 15 = 960 kilobittiä per sekunti. Kaistan tarve on pieni verrattuna sisäverkon kapasiteettiin, mutta yhteys päätelaitteilta puhepalvelimelle on hyvä mitata. Puhepalvelun liikenteelle voidaan tarvittaessa erottaa oma kaistansa sisäverkossa (VLAN, Virtual Local Area Network) jolloin puheliikenne ei häiriinny muusta sisäverkon liikenteestä.

5 LAITEHANKINNAT

Puhelinjärjestelmän uudistaminen edellyttää laitehankintoja. Seuraavassa on selvitetty suuntaa-antavasti laitehankintojen hintaluokkaa.

5.1 Data-yhteys puhelinpalvelimen ja palveluntarjoajan välille

Puhelinpalvelimen ja palveluntarjoajan välille tarvitaan yhteys jossa puhelut kulkevat datana. Palveluntarjoaja yhdistää soitetut puhelut puhelinverkkoon, sekä yhdistää yritykselle tulevat puhelut käyttäen data-yhteyttä. Kuviossa 3 on esitetty puhepalvelimen yhteys puhelinverkkoon.



KUVIO 3. Data-yhteys

Yhteys voidaan toteuttaa joko analogisena jolloin yhteystekniikkana on ISDN, tai vaihtoehtoisesti datana jolloin yhteystekniikkana käytetään protokollaa IP. Siirtotie on molemmissa tapauksissa valokuitu.

ISDN-yhteys

Yhteys puhelinverkkoon on selvityksen mukaan mahdollista toteuttaa perinteisellä ISDN-yhteydellä, jolloin puhelinliikenne muokataan kulkemaan puhepalvelimelta palveluntarjoajalle päin puhelu per kanava periaatteella. Tässä tapauksessa yrityksen palvelintilaan lisätään ATA (Analog Telephony Adapter)-sovitin joka muuntaa digitaalisen IP-liikenteen analogiseksi puhelinliikenteeksi. ATA-sovittimen liitäntöjen määrä on sovitettava haluttujen yhtäaikaisten puheluiden tarpeen mukaan.

Data-yhteys

Toisena vaihtoehtona on selvityksen mukaan pelkästään puheelle varattu data-yhteys puhepalvelimelta palveluntarjoajalle. Tässä tapauksessa puhelinliikennettä ei tarvitse muuntaa ennen data-verkkoon muuntamista, koska puhelinliikenne kulkee datana puhepalvelimelta palveluntarjoajalle.

5.2 Puhelinpalvelin

Testijärjestelmää testattaessa ilmeni että puhepalvelu ei tarvitse yrityksen tarvitsemilla puhelumäärillä suorituskyvyltään kovinkaan tehokasta laitteistoa. Testipalvelimena toiminut yksiytimisellä prosessorilla ja riittävällä muistilla varustettu kannettava tietokone hoiti tehtävää testikäytössä ilman ongelmia.

Tuotantopalvelinta hankittaessa on otettava huomioon se että puhepalvelimen on kyettävä hoitamaan tehtävänsä ympärivuorokautisesti, koska yritykselle saattaa tulla puheluita riippumatta kellonajasta. Lisäksi vastaajan viestit on oltava kuunneltavissa riippumatta kellonajasta.

Koska puhelut eivät välity ilman palvelinta, puhepalvelinta hankittaessa on otettava huomioon laitteistoon liittyvät varmennukset. Ongelmat puhepalvelussa estävät puheluiden käsittelyn palvelimella. Muistit, virtalähteet, kiintolevyt ja ulkoverkon ethernet-liitäntä on oltava kahdennettavissa ja vaihdettavissa palvelimen ollessa käynnissä. Lisäksi palvelimeen tarvitaan ethernet-liitäntä sisäverkkoon käyttäjien päätelaitteita varten sekä ethernet-liitäntä valvontajärjestelmiä varten.

5.3 Muut hankinnat

Käyttäjän kannalta näkyvimmit hankinnat ovat päätelaitteet ja kuulokkeet. Asiakaspalvelu tarvitsee määritellyn määrän IP-puhelimia joissa on vaatimukset täyttävät

ominaisuudet. Lisäksi asiakaspalvelutyössä käytännölliset sankaluurit ovat käytännöllinen hankinta.

6 PUHELINJÄRJESTEMÄN JA PÄÄTELAITTEIDEN KONFIGUROINTI

6.1 Puhepalvelimen määrittely

Puhepalvelimeen määritellään vaatimusmäärittelyn mukaiset asetukset. Puhepalvelimen toimintaa testataan uuden puhelinjärjestelmän tuotantoon vientiä ajatellen. Testivaiheessa toimintojen toimivuudesta pidetään kirjaa selvittäen miten paljon toiminnon käyttöönotto vaatii resursseja.

Tietokantaan tallennettavat asiakastiedot

Tietokantaan tallennetaan asiakkaan nimi, numero, yritys ja muut tarvittavat tiedot. Tietokanta voi olla samalla tai eri palvelimella kuin puhepalvelin. Asiakastiedot voidaan vaihtoehtoisesti hakea ulkoisesta lähteestä.

Soittajan tiedot

Puhelun saapuessa puhepalvelujärjestelmä tekee vertailun saapuvan puhelun numeron ja tietokannassa olevien numeroiden kanssa. Jos numero löytyy tietokannasta, näytetään puhelun vastaanottajalle halutut asiakastiedot numeron perusteella. Jos tietoja ei löydy tietokannasta, näytetään pelkästään soittajan numero.

Aukioloaikojen määrittäminen

Määritellään aika jolloin asiakaspalvelu on avoinna, maanantaista perjantaihin kello 8:00 - 16:00. Tällöin puhelut ohjataan asiakaspalvelun jonoon. Muina aikoina saapuvat puhelut ohjataan tiedotteen kautta vastaajaan.

Tiedotteiden nauhoitus

Tiedotteet voidaan nauhoittaa itse joko käyttäen puhepalvelujärjestelmän toimintoja, jolloin tiedotteet voidaan sanella käyttäen haluttua päätelaitetta. Tiedotteet voidaan myös nauhoittaa halutulla tavalla, ja siirtää nauhoitteet puhepalvelujärjestelmään. Tiedotteet voidaan myös hankkia ulkopuoliselta toimittajalta.

Nauhoitettavat tiedotteet:

- tiedote asiakkaalle asiakaspalvelun aukioloajan ulkopuolella soitettuun puheluun
- tiedote asiakkaalle asiakaspalvelun jonon ruuhkasta
- poikkeustilasta kertova tiedote asiakkaalle.

Sisänumeroiden määrittely

Sisänumeroilla voidaan ottaa suora yhteys haluttuun henkilöön tai jonoon yrityksen sisällä. Myös asiakkaita voidaan ohjata tarvittaessa henkilön tai jonon sisänumeroon. Sisänumerot määritellään seuraavasti:

Sisänumero 200 määritellään asiakaspalvelun jonolle. Asiakaspalvelun jonon määrittäisiin määritellään miten pitkään puhelu voi olla jonossa ennen kuin puhelu ohjataan ruuhka-tiedotteen kautta vastaajaan.

Sisänumerot 201 – 249 määritellään puhepalvelun käyttäjille. Käyttäjät voivat tavoittaa toisensa suorien sisänumeroiden avulla. Käyttäjille määritetään sisänumeron lisäksi käyttäjän näyttönimi joka näytetään puhelun vastaanottajalle. Käyttäjälle määritetään myös sisänumeron salasana sekä vastaajan asetukset ja salasana.

Ulkoisen yhteyden määrittely

Puhepalvelujärjestelmä käyttää omaa yhteyttä puhelinpalvelimelta palveluntarjoajalle. Yhteyden asetukset määritellään puhepalvelujärjestelmään palveluntarjoajan määrittelyn mukaan.

6.2 Päätelaitteiden määrittelyt

Päätelaitteisiin eli kiinteisiin IP-puhelimiin, ohjelmistopuhelimiin ja metkapuhelimiin tehdään määrittelyt puhepalvelun käyttämistä varten. Testausvaiheen määrittelyjä voidaan käyttää hyväksi ohjeistoa luotaessa.

Puhepalvelimen osoite

Päätelaitteisiin määritellään puhepalvelun palvelimen osoite tai vaihtoehtoisesti välityspalvelimen osoite.

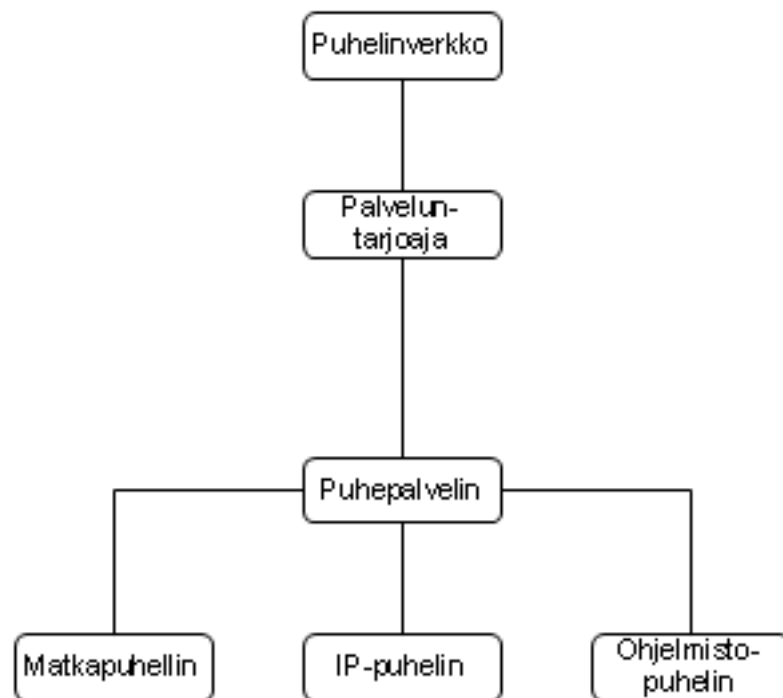
Käyttäjän sisänumero ja salasana

Käyttäjälle määrätään sisänumero ja sisänumeron salasana. Sisänumerolla ja salasanalla käyttäjä voi kirjautua puhepalveluun haluamallaan päätelaitteella.

7 PÄÄTELMÄT

7.1 Käyttöönotto

Puhepalvelun käyttöönotto edellyttää puhepalvelimen, yhteyden puhelinverkkoon ja päätelaitteiden hankintaa. Päätelaitteiden hankinta ei ole välttämätöntä, koska avointa SIP-standardia tukevia matkapuhelimia ja ohjelmistoja on hyvin saatavilla, jopa ilmaiseksi avoimen lähdekoodin ohjelmistoina. Käytännöllisyyden kannalta suositeltava ratkaisu on hankkia asiakaspalvelijoille ja paljon puhepalvelua käyttäville kiinteät IP-puhelimet sankaluureilla. Kuviona 4 on suunnitelma uudesta puhelinjärjestelmästä.



KUVIO 4. Suunniteltu järjestelmä

Oman puhepalvelimen ylläpitämisessä on etuja verrattuna nykyiseen puhelinjärjestelmään. Testijärjestelmässä testatut ominaisuudet avustavat asiakaspalvelun puhelin-työskentelyä. Avointen rajapintojen ansiosta järjestelmää voidaan laajentaa ja integroida muihin järjestelmiin. Tilastointi ja raportointi monipuolistuvat huomattavasti verrattuna nykyiseen järjestelmään. Näiden asiakaspalvelun työtä helpottavien ominaisuuksien vuoksi puhelinjärjestelmän uudistaminen on kannattavaa.

7.2 Kustannukset

Kustannusten laskennassa on käytetty soitettujen puheluiden keskiarvoa 58 minuuttia kuukaudessa (13 puhelua kuukaudessa lankapuhelimiin). Laskennallinen keskiarvo perustuu yrityksen soitettujen puheluiden kuukausittaiseen keskiarvoon.

Kustannuksia selvittäessä ilmeni että halutunlaista palvelua ei ole juuri lainkaan tarjolla. Isommilla palveluntarjoajilla on tarjolla omat IP-puhepalvelunsa jotka on kuitenkin joko suunniteltu suuryrityksille tai järjestelmien omat määrittelymahdollisuudet ovat mitättömät.

Selvitystä tehdessä löytyi muutamia pienempiä palveluntarjoajia jotka tarjoavat palvelua jossa asiakas hankkii lisenssin palveluntarjoajan puhepalveluun. Palvelu voidaan toteuttaa joko toimittamalla valmiiksi määritelty palvelin asiakkaan palvelintilaan tai asiakas voi käyttää puhepalvelua palveluntarjoajan palvelimilla Internetin välityksellä. Molemmissa tapauksissa kaikki asiakkaan toivomat rajapinnat ja toiminnot eivät välttämättä ole käytettävissä.

Jos tarkastellaan pelkkiä puhelinjärjestelmien kustannuksia, puhelinjärjestelmän päivitys ei ole kannattavaa. Puhelinjärjestelmän uudistamisesta seuraavat kohtalaiset hankintakustannukset. Myös kuukausittaiset kustannukset ovat korkeammat molemmissa päivitysvaihtoehdoissa, puhelinyhteyden tarvitseman tietoliikenneyhteyden vuoksi.

7.2.1 Nykyisen puhelinjärjestelmän kustannukset

Nykyinen käytössä oleva puhelinjärjestelmä on kustannuksiltaan hyvin edullinen yritykselle.

TAULUKKO 4. Nykyisen puhelinjärjestelmän kustannukset

Tavoitettavuus palvelu	Hinta / kuukausi (€)
Päälinja, edelleen ohjaus matkapuhelimeen	15
Tukilinja, edelleen ohjaus matkapuhelimeen	15
Puhelukustannukset	10
Yhteensä	40

Laitekustannuksia ei nykyisessä puhelinjärjestelmässä ole, koska päälinjan ja tukilinjan puhelinlaitteet ovat vanhoista tehtävistään vapautuneita laitteita.

7.2.2 Siirtoyhteyden kustannukset

Yhteys voidaan toteuttaa vaihtoehtoisesti kahdella eri tekniikalla ulkoverkon puolelta. Sisäverkon yhteydestä ei muodostu kustannuksia koska sisäverkon liikenne kuuluu jo yrityksen kuukausittaisiin kustannuksiin.

Kuukausittaiset kustannukset ovat hyvin lähellä toisiaan, joten tekniikan valinnalla ei kuukausikustannusten perustella ole merkitystä. Hankintahinta sen sijaan on ISDN-vaihtoehdossa korkeampi. Liittymän avauksen lisäksi on huomioitava tarvittavien lisälaitteiden (ATA-sovitin) hankintakustannukset.

Puheluiden siirtäminen palveluntarjoajalle datana on hankintakustannuksiltaan edullisempaa ja kuukausikustannuksiltaan hivenen edullisempaa. Puhepalvelimen kytkentä palveluntarjoajan verkkoon on data-yhteydessä yksinkertaisempaa koska liikenne muunnetaan analogiseksi vasta palveluntarjoajan päässä. Tästä syystä pitäisin data-yhteyttä parempana vaihtoehtona.

7.2.3 Päätelaitteiden kustannukset

Käyttäjien tarvitsemat laitteistot puhelinjärjestelmän käyttämiseksi ovat kustannuksiltaan seuraavissa hintaluokissa.

TAULUKKO 5. Oheislaitteiden hintaluokat

Laite	Hinta (€)
IP-puhelin	100 - 200
Sankaluuri, langallinen	50 - 150
Sankaluuri, langaton	300 - 600

7.3 Yrityksen työn tarve

Koska puhepalvelut eivät täytä sellaisenaan kaikkia järjestelmälle asetettuja vaatimuksia, on järjestelmää muokattava yrityksen tarpeisiin sopivammaksi. Näitä muok-

kauksia ovat muun muassa tilastoinnin ja raportoinnin käsittely sekä liitokset ulkoisiin järjestelmiin.

Oma puhepalvelua käytettäessä on mahdollista käyttää puhelinjärjestelmän avoimia rajapintoja (API) tiedon välityksiin ulkoisten järjestelmien ja puhelinjärjestelmän välillä. Testijärjestelmästä löytyi riittävät rajapinnat esimerkiksi tilastoinnin toteuttamiseksi selaimella käytettäväksi. Tämä testattiin myös käytännössä rakentamalla yksinkertainen tilastointi-ominaisuuksia esittelevä sivu, jota voidaan tarkastella internet-selaimella.

Jotta tilastointi saadaan toimimaan vaatimusten mukaisesti, on tilastointiin etsittävä ratkaisu joka vastaa Skillnet Oy:n tarpeita. Testijärjestelmää käytettäessä havaittiin että puhelinjärjestelmä luo tarpeellisen tilastotiedon, mutta sen järjestely ja esitys on muokattava tarpeita vastaavaksi. Yrityksen on siis ohjelmoitava tilastointitoiminto itse, tai käytettävä vastaavaa ulkoista ratkaisua. Koska kyseessä on melko yksinkertainen toiminto, tarkistetaan avoimen lähdekoodin ratkaisut tai toteutetaan tilastointi itse.

Testijärjestelmänä toimineesta avoimen lähdekoodin puhelinjärjestelmästä löytyy tarvittavat avoimet rajapinnat (API, Application Programming Interface) joita hyödyntäen järjestelmää voidaan ohjata tai järjestelmästä hakea tietoa ulkoisilla lähteillä (selain, tietokanta). Ulkoista palveluntarjoajaa käytettäessä palveluntarjoaja tekee tarvittavat muutokset järjestelmään hinnoittelunsa mukaisesti.

LÄHTEET

G.711 Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies. 1988.

<http://www.itu.int/rec/T-REC-G.711-198811-I>.

Haglund, H., Wirzenius, A. 2005. Viestintäpalvelujen yleistymisen esteet.

http://www.lvm.fi/fileserver/Julkaisu%2017_2005.pdf, 2.1.2 Yleistä VoIP-tekniikasta.

RFC 3261 SIP: Session Initiation Protocol. 2002.

<http://datatracker.ietf.org/doc/rfc3261/>.

Skillnet – Yritys. 2010. Osa Sanoma-konsernia. Viitattu 14.4.2010.

<http://www.skillnet.fi/company>.

Tietosuoja-valtuutetun toimisto. 2010. Puheluiden kuunteleminen. Viitattu 7.3.2010,

<http://www.tietosuoja.fi/29001.htm>, puheluiden kuunteleminen.