

Janne Mäki

HÄIRIÖTIEDOTEJÄRJESTELMÄ
SATAPIRKAN SÄHKÖ OY

Sähkötekniikan koulutusohjelma
2013

HÄIRIÖTIEDOTEJÄRJESTELMÄ

Mäki, Janne
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Tammikuu 2013
Ohjaaja: Pulkkinen, Petteri
Sivumäärä: 23
Liitteitä: -

Asiasanat: sähköverkot, häiriötiedotus, ABB DMS 600

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä selvitys Satapirkan Sähkö Oy:n asiakaspalvelun parantamisesta vikatilanteissa ja tutkia mahdollisuus ABB DMS 600 käytöntukijärjestelmään liitettävästä häiriötiedotejärjestelmän käyttöönotosta.

INTERRUPTION MESSAGE SERVICE

Mäki, Janne

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical engineering

Month 2013

Supervisor: Pulkkinen, Petteri

Number of pages: 23

Appendices: -

Keywords: electricity network, interruption, short message, ABB DMS 600

The purpose of this thesis was to improve customer service of Satapirkan Sähkö Oy during supply interruption and explore alternative ways to send short message with information of ABB DMS 600 software.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	KESKEYTYKSET SÄHKÖVERKOSSA	5
2.1	Sähkönjakeluverkko	5
2.2	Keskeytykset.....	6
2.3	Oikosulku	8
2.4	Maasulku	9
3	NYKYINEN KÄYTÖNTUKIJÄRJESTELMÄ.....	10
3.1	Käytöntukijärjestelmä	10
3.1.1	ABB DMS 600 käytöntukijärjestelmä	11
4	HÄIRIÖTIEDOTEJÄRJESTELMÄ.....	13
4.1	Tavoitetila.....	13
4.2	Häiriötiedotejärjestelmän komponentit.....	16
4.2.1	Vikatilannetiedot.....	16
4.2.2	Vikatietojen lukeminen	16
4.2.3	ABB DMS 600 järjestelmäsovitin	16
4.2.4	Vikapaikan sijainti	17
4.2.5	Hallintakäyttöliittymä	17
4.2.6	Muuntopiirien hallinta.....	17
4.2.7	Tekstiviestien lähetys	17
4.3	Toimintaperiaate	17
4.3.1	Ulkoiset rajapinnat	19
5	YMPÄRISTÖ	20
5.1	Teknologia.....	20
5.2	Tarvittava laiteympäristö.....	20
5.3	Palvelin.....	21
5.4	SMS Gateway	21
6	KÄYTTÖÖNOTTO	21
6.1	Palvelun käyttöönotto.....	21
7	YHTEENVETO	22
	LÄHTEET	23

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tehdään selvitys Satapirkan Sähkö Oy:lle, miten voitaisiin parantaa loppuasiakkaiden tiedottamista häiriötilanteessa. Häiriötiedotejärjestelmä tulee liittää käytössä olevaan ABB DMS 600 käytöntukijärjestelmään. Parantamalla loppuasiakkaiden tiedottamista, pyritään parantamaan palvelua ja vähentämään loppuasiakkailta tulevia tiedusteluja vikailmoitusnumeroon.

Satapirkan Sähkö Oy (SPS) on yhdeksän paikallisen energiayhtiön omistama yhteistoimintayritys, joka on perustettu vuonna 1991. SPS tarjoaa asiakkailleen palveluna sähkön hankintaa, tuotantoa, siirtopalveluita, käytönvalvontaa, taseselvitystä ja tietojärjestelmäpalveluita. SPS:än omistajat ovat Kokemäen Sähkö Oy, Köyliön-Säkylän Sähkö Oy, Lankosken Sähkö Oy, Leppäkosken Sähkö Oy, Lammaisten Energia Oy, Paneliankosken Voima Oy, Sallila Energia Oy, Vatajakosken Sähkö Oy ja Vakka-Suomen Voima Oy.

2 KESKEYTYKSET SÄHKÖVERKOSSA

2.1 Sähkönjakeluverkko

Sähköverkon avulla siirretään voimaloissa tuotettu sähkö sähkönkäyttäjille, joita on Suomessa noin kolme miljoonaa. Sähköä tuottavaa voimalaitoksia Suomessa on noin 400. Suomen sähköverkko koostuu kantaverkosta, alueverkoista ja jakeluverkoista. Se on osa yhteispohjoismaista sähköverkkojärjestelmää, johon kuuluvat Suomen lisäksi Ruotsi, Norja ja Itä-Tanska. Lisäksi Venäjältä ja Virosta on Suomeen tasasähköyhteys. Pohjoinen sähköverkkojärjestelmä on puolestaan kytketty tasaverkkoyhteydellä Keski-Euroopan järjestelmään. [1, Fingrid]

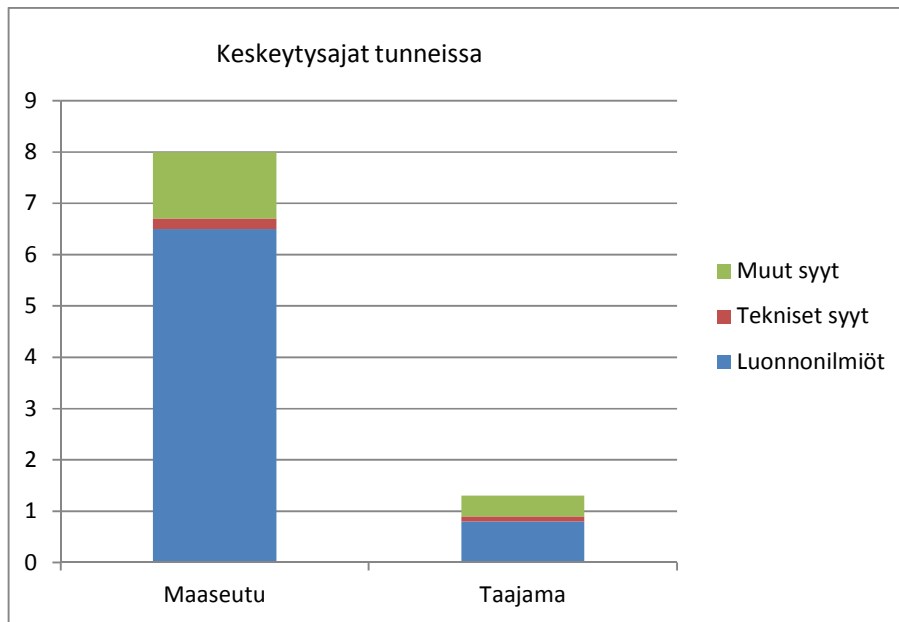
Kantaverkko on sähkönsiirron runkoverkko, johon suuret voimalaitokset ja tehtaot sekä alueelliset jakeluverkot on liitetty. Kantaverkossa käytetään suuria 400 - 110 kV jännitetasoja pitkien siirtoyhteyksien vuoksi ja suurilla siirtotehoilla sähkönsiirrossa syntyvien häviöiden pienentämiseksi. Suomen kantaverkko on rakennettu pääasiassa ilmaeristeisenä, eli sähköasemat ovat ulosasennettuja ja voimajohtot avojohtoja.

Alueverkot liittyvät kantaverkkoon ja siirtävät sähköä alueellisesti yleensä 110 kV johdoilla. Jakeluverkot liittyvät suoraan kantaverkkoon tai hyödyntävät kantaverkon palveluita alueverkon kautta. Jakeluverkot toimivat 0,4 - 110 kV jännitetasolla. Kotitaloudet ovat liittyneinä jakeluverkkoihin. Voimalaitokset, teollisuus ja esimerkiksi maatalous liitetään jakelu-, alue- tai kantaverkkoon tapauskohtaisesti. [1, Fingrid]

2.2 Keskeytykset

Koska sähköä ei voida varastoida, niin sähkön tuotannon ja kulutuksen on vastattava toisiaan kaikilla hetkillä, eikä suuria eroja saa muodostua. Sähkön saatavuuteen vaikuttavat riittävä sähkön tuotanto ja toimitusvarmuus.

Keskeytyksiä sähköverkossa aiheuttavat luonnontapahtumat, suunnitellut keskeytykset ja tekniset viat. Pääsääntöisesti keskeytykset luokitellaan kahteen eri kategoriaan, eli suunniteltuihin keskeytyksiin ja vikakeskeytyksiin. Luonnontapahtumien aiheuttamat keskeytykset sähköverkolle ovat johdoille kaatuvat puut, salamaniskut, lumi- ja jääkuormat, tulvat ja kova pakkanen. Luonnontapahtumat, kuten kova myrsky voivat aiheuttaa laajoja ja pitkäkestoisia keskeytyksiä, joiden korjaaminen saattaa lisäksi olla hankalaa ja kallista. Suunnitellut keskeytykset ovat etukäteen suunniteltuja keskeytyksiä, joita tehdään esimerkiksi uuden verkon rakennuksen yhteydessä ja näistä on ilmoitettava etukäteen sähkönkäyttäjille. Tekniset viat ovat yleensä lyhyitä ja vika alue saadaan usein rajattua pienelle alueelle. [2, Energiateollisuus]



Kuva 1. Keskeytysten jakautuminen 2010 [2, Energiateollisuus]

Keskeytyksiä esiintyy taajamissa huomattavasti vähemmän, kuin maaseudulla, sillä taajamien sähköverkko on rakennettu pääosin maakaapelilla, kun taas maaseudulla käytetään avojohtoverkkoja.

Suomessa käytetään keskijänniteverkossa tyypillisesti 20 kV jännitettä, joka muodostaa yhdessä 110 kV johtojen, sähköasemien ja pienjänniteverkon kanssa Suomen sähköjakoalueen. Yli 90 % kaikista keskeytyksistä aiheutuu keskijänniteverkon vioista. [6, Lohjala]

Vikatapaukset sähköjakoalueen verkossa aiheutuvat sähköteknisesti joko oikosuluista tai maasuluista. Vikakeskeytykset jaotellaan lisäksi pitkiin, eli yli kolme minuuttia kestäneisiin keskeytyksiin ja lyhyisiin (alle kolme minuuttia) keskeytyksiin. Lyhyen keskeytyksen voi aiheuttaa esimerkiksi oksan tippuminen avojohtimien päälle, jolloin se aiheuttaa oikosulun, mutta palaa ja tippuu pois johtimien päältä, jo ennen aikajälleenkytkentää (AJK), joka palauttaa tällöin sähköt automaattisesti alle kolmessa minuutissa. Ennen AJK:ta tapahtuu tavallisesti pikajälleenkytkentä (PJK), joka aiheuttaa onnistuessaan alle yhden sekunnin mittaisen keskeytyksen. Pitkä keskeytys muodostuu esimerkiksi muuntajan hajottua tai puun kaatuessa sähkölinjan päälle, jolloin paikalle joudutaan lähettämään asentajia vian korjaamiseksi.



Kuva 2. Keskeytykset

2.3 Oikosulku

Oikosulku voi olla kaksi- tai kolmevaiheinen ja oikosulku muodostuu, kun vähintään kaksi vaihejohtinta on yhteydessä toisiinsa. Oikosulun ominaispiirre on, että vikavirta on suuri ja vikakohtan jännite on pieni. Voimansiirtojohtojen ja muuntajien impedanssit rajoittavat verkossa esiintyvää oikosulkuvirtaa, siksi oikosulkuvirta on sitä pienempi, mitä kauempana vikapaikka sijaitsee. [4, s. 340]

Suurimman vikavirran kolmivaihejärjestelmässä aiheuttaa vikavastukseton 3-vaiheinen oikosulku. Tällöin oikosulkuvirran suuruus saattaa olla jopa 10–40-kertainen nimelliseen kuormitusvirtaan nähden. Suojausautomaatiikan on katkaistava oikosulkuvirta tarpeeksi nopeasti, jotta sähköverkon laitteet eivät vahingoittuisi. Kantaverkossa on myös erittäin tärkeää vikojen nopea laukaisu, jottei sähköverkkojärjestelmä menettäisi vakauttaan. [3, s. 159; 5, s. 170]

Jos oikosulun alkuhetki tapahtuu jännitteen huipuarvon hetkellä on oikosulku symmetrinen ja muulloin epäsymmetrinen. Oikosulkuvirta summautuu piirin kuormitusvirtaan, mutta koska oikosulkuvirta on monin kerroin suurempi kuin verkon normaali kuormitusvirta, voidaan oikosulkulaskuissa olettaa verkon olevan ns. tyhjäkäynnissä. [3, s. 159; 5, s. 171] Oikosulkuvirta on yleensä epäsymmetrinen ja se alkaa syäsoikosulkuvirralla, joka on selvästi suurempi, kuin jatkuvan tilan oikosulkuvirta, johon virta oikosulussa asettuu. Jatkuvan tilan oikosulkuvirtaa käytetään määriteltäessä johtojen oikosulkukestoisuutta. Epäsymmetrisessä oikosulkuvirrassa on vaihtovirtakomponentin lisäksi myös tasavirtakomponentti. Tasavirtakomponentin arvo on verrannollinen oikosulun alkuhetkeen ja se voi olla vaihtovirtapiirin kannalta haitallinen ja se voi muun muassa häiritä mittamuuntajia ja huonontaa niiden tarkkuuksia. [3, s. 159; 5, s. 171, 174]

2.4 Maasulku

Yksivaiheinen maasulku syntyy, kun käyttömaadoittamaton virtajohdin on yhteydessä maahan. Tällainen maasulku tapahtuu, kun esimerkiksi kaatunut puu nojaa avojohtimeen. Jos maasulussa oleva johdin osuu vielä toiseen johtimeen, syntyy kaksivaiheinen maaosikosulku. Kaksoismaasulku on kyseessä jos maasulkuja tapahtuu yhtäaikaaisesti kaksi eri paikoissa.

Suojauksen kannalta hankala vika on maasta erotetun verkon yksivaiheinen maasulku, koska maasulkukohdan vikavastusta ei tiedetä ja sen arvo voi lisäksi vaihdella erittäin paljon. Tämän vuoksi maasulkukohdan löytäminen ja vian poistaminen saattaa olla hankalaa. Pahimmassa tapauksessa yksivaiheinen maasulku saattaa aiheuttaa verkkoon vaarallisia vikajännitteitä ja vaarantaa koko sähkönjakelun turvallisuuden. Sähköturvallisuusmääräykset asettavat maasulkutilanteille ja niiden poiskytkennöille, yksityiskohtaisia vaatimuksia. [3, s. 162, 163]

Vaiheen joutuessa maakosketukseen vikaresistanssin välityksellä, laskee viallisen vaiheen jännite ja puolestaan muiden vaiheiden jännitteet kasvavat maahan nähden. Kun vikaresistanssin arvo on nolla, laskee viallisen vaiheen jännite nolleen ja muiden vaiheiden jännite kasvaa pääjännitteen suuruiseksi. [3, s. 163]

Jos avojohto katkeaa ja johtimen pää osuu suoraan maahan, tapaus on sama

kuin vikaresistanssinen maasulku. Tällöin voidaan hyödyntää maasulkusuojauksen periaatteita. Jos taas maakosketusta ei tapahdu vaan johtimen pää jää roikkumaan ilmaan, riippuu suojauksen toiminta verkon rakenteesta ja kuormituksesta. Kyseistä tapausta voidaan verrata katkaisijan tai erottimen yhden vaiheen katkokseen. Johdinkatkoksen aikana esiintyvä nollavirta voi olla niin pieni, ettei edes herkät maasulkureleet kykene reagoimaan niihin. Maasulkureleet toimivat vain jos kuormitusvirta ja nollavirta ylittävät niille asetetut virta rajat. [4, s. 341]

3 NYKYINEN KÄYTÖNTUKIJÄRJESTELMÄ

3.1 Käytöntukijärjestelmä

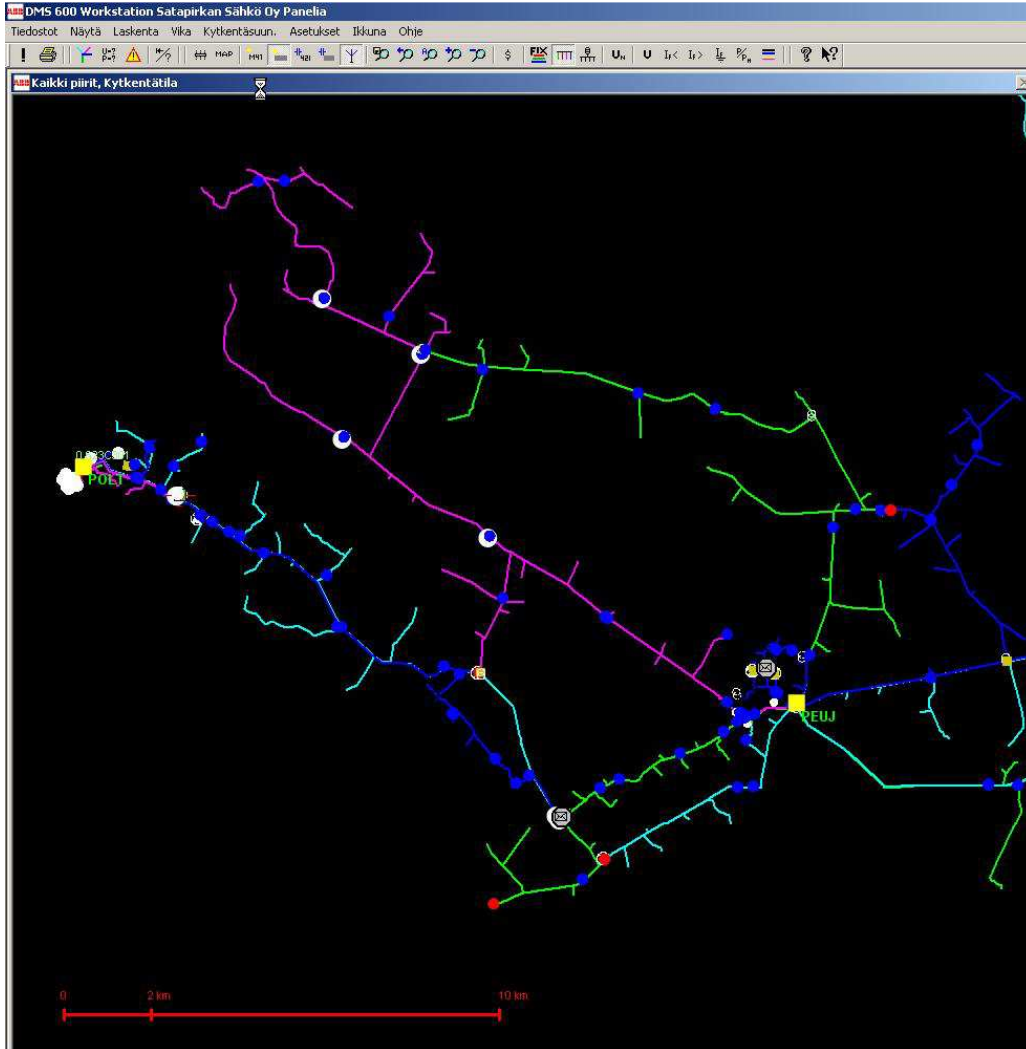
Käytöntukijärjestelmän DMS (Distribution Management System) tehtävänä on tarjota graafinen kuvaus keskijänniteverkosta karttapohjan päälle piirrettynä. Se sisältää myös kaikki verkon muut komponentit, kuten muuntamot, kytkinasemat, erottimet ja pienjänniteverkon. Käytöntukijärjestelmän rinnalle liitetään kuitenkin lähes aina käytönvalvontajärjestelmä (SCADA), jotta DMS pystyy ohjaamaan prosessien toimintaa ja samaan lisäksi tietoa prosessista. Lisäksi tarvitaan muita liityntöjä, kuten liittynät asiakastietojärjestelmään ja verkkotietojärjestelmään.

Käytöntukijärjestelmää käytetään yleensä sähköyhtiön valvomossa, jossa käyttökäyttöhenkilöstö suorittaa sähköverkon hallinta ja käyttötoimenpiteitä, kuten kauko-ohjattujen erottimien ohjausta, vika alueiden paikantamista, työkeskeytyksiä ja muita vastaavia toimenpiteitä. Myös suunnittelijat käyttävät käytöntukijärjestelmän sovelluksia sähköjakeluverkon suunnitteluun ja kytkentäsuunnitelmien tekoon.

Käyttöliittymä on graafinen ja värejä hyödyntämällä saadaan näkyviin jakeluverkosta esimerkiksi syöttöjen suunnat, katkokset sähköjakelussa tai muuntajakohtaisesti värjättyinä. Sähköjakeluverkon kuvaan voidaan asettaa taustalle myös maantieteellinen kartta, jolloin nähdään missä muuntajat tai erottimet sijaitsevat. DMS:ää käytetään myös keskeytysten raportointiin ja koska järjestelmän käytössä on kaikki kyseisen muuntopiirin alueen liittymätiedot, järjestelmä pystyy laskemaan keskeytyksessä menetetyn energian määrän.

3.1.1 ABB DMS 600 käytöntukijärjestelmä

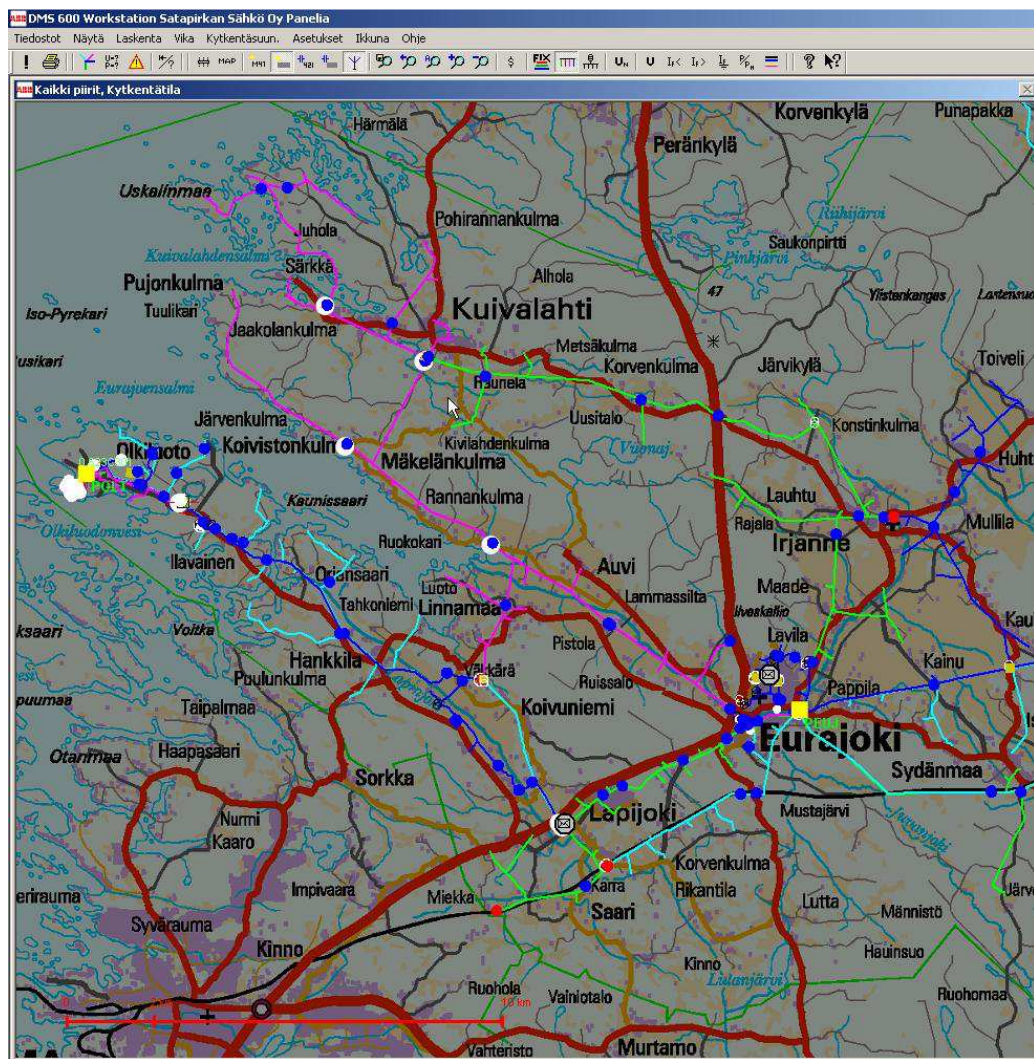
Satapirkkan Sähkö Oy käyttää käytöntukijärjestelmänä ABB DMS 600 järjestelmää, sekä käytönvalvontajärjestelmänä ABB MicroSCADA järjestelmää, joka on kuuma-varmennettu, eli asennettuna on kaksi erillistä järjestelmää, jotka käyvät rinnakkain toisen ollessa aktiivinen ja toisen ollessa valmiustilassa.



Kuva 3. ABB DMS 600 keskijänniteverkko

Keskeytyksen sattuessa, saadaan hälytys SCADA:sta ja kyseinen verkko-osuus muuttuu DMS kuvassa valkoiseksi. Tavallisesti vikapaikkaa syöttävän lähdön katkaisija on lauennut läheiseltä kytkinasemalta. Kun vika-aluetta lähdetään rajaamaan, päivystäjä ohjaa ensin mahdollisia kauko-ohjattavia erottimia ja pyrkii erottamaan

vika-alueelta kaikkein todennäköisimmät vikapaikat. Tämän jälkeen katkaisija ohjataan kiinni SCADA järjestelmästä ja katsotaan pysyykö sähköt päällä. Jos katkaisija ei laukea, ollaan saatu palautettua osalle asiakkaita sähköt nopeasti ja vika-alue on saatu rajattua pienemmäksi. Tätä jatketaan, kunnes vika-alue on rajattu mahdollisimman tarkkaan. Jos kyseessä on oikosulku kytkinasemalta saadaan SCADA järjestelmän kautta DMS:älle myös vikavirta-arvot, joiden perusteella DMS laskee vikapaikan etäisyyden kytkinasemalta. Suuri vikavirta-arvo kertoo, että vikapaikka on lähellä kytkinasemaa ja taas vastaavasti pieni arvo kertoo vikapaikan olevan kaukana. Maasulku tapauksissa vikavirta-arvoa ei saada. Tämän jälkeen päivystäjä hälyttää asentajat paikantamaan vian lopullisen kohdan ja korjaamaan sen.

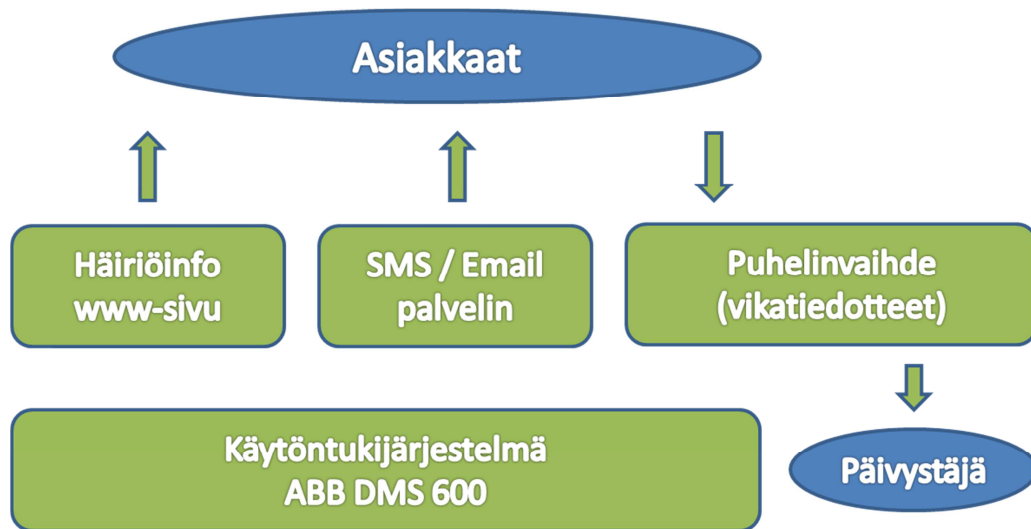


Kuva 4. ABB DMS 600 karttapohja

4 HÄIRIÖTIEDOTEJÄRJESTELMÄ

4.1 Tavoitetila

Tarkoituksena on parantaa palvelua loppuasiakkaille, eli sähkön käyttäjille, sillä häiriötiedotus on tärkeä osa energiayhtiön asiakaspalvelua ja vikatilanteiden hoitaminen luokin asiakkaille kuvan yhtiön toiminnasta. Samalla on tarkoitus pienentää työkuormaa valvomossa, eli ehkäistä ns. "turhia vikailmoituksia", joissa sähkökäyttäjät soittavat vikatilanteessa vikailmoitusnumeroon ja kertovat, että on sähkökatko, vaikka tämä on jo valvomon tiedossa ja päivystäjällä on muutenkin kädet täynnä töitä vian paikantamiseksi ja asentajien avustamisessa. Kaikkia puheluita ei voida kuitenkaan ohjata vikatiedotenauhoitteeseen, koska asiakkaat voivat soittaa ihan eri alueelta, kuin missä vika sijaitsee, tai heillä voi olla tärkeää tietoa vikapaikan sijainnista ja aiheuttajasta.



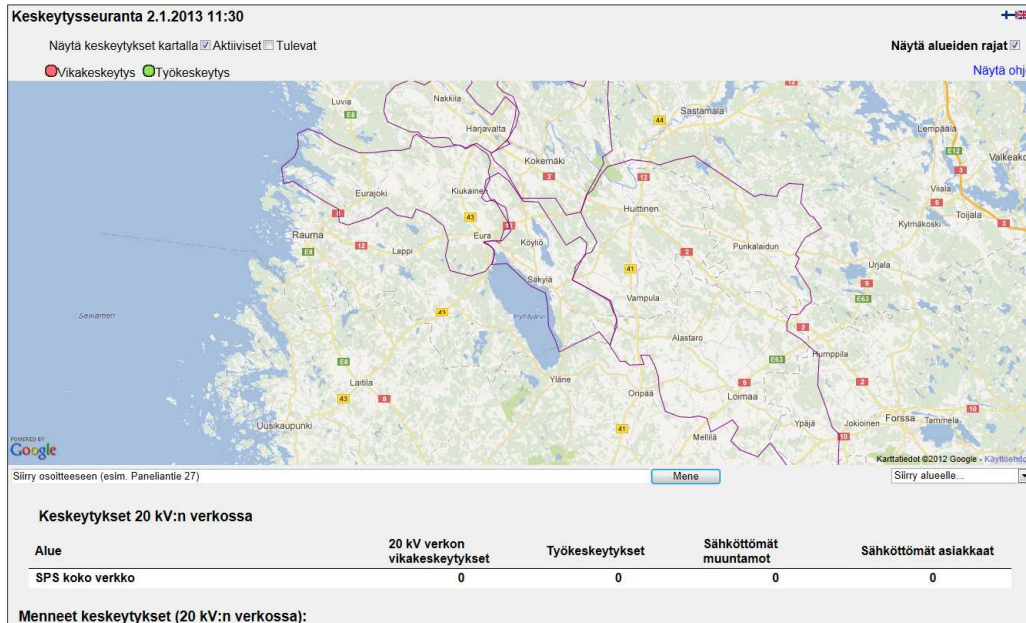
Kuva 5. Häiriötiedotejärjestelmä

Toimivalla häiriötiedotejärjestelmällä voitaisiin lähettää automaattisesti tekstiviesti vika-alueen asiakkaille, jossa kerrottaisiin mahdollinen syy vialle ja sähkökatkon arvioitu kesto. Viestiä ei voida lähettää automaattisesti kaikille vian piirissä oleville sähköliittymien haltijoille, vaan palvelu edellyttäisi rekisteröintiä ja keskeytyksen tapahtuessa, DMS:ältä saadun keskeytystiedon avulla järjestelmä lähettää viestit vain keskeytyksen piirissä oleville asiakkaille.

DMS:ältä saadaan keskeytystilanteessa:

- vian tyyppi
- keskeytyksen alkamisaika
- ennuste keskeytyksen päättymisestä
- kuvaus keskeytyksestä
- muuntajat joita keskeytys koskee
- muuntamon tunnus
- muuntamon koordinaatit
- alue, jossa muuntamo sijaitsee
- muuntopiirin käyttöpaikkojen lukumäärä

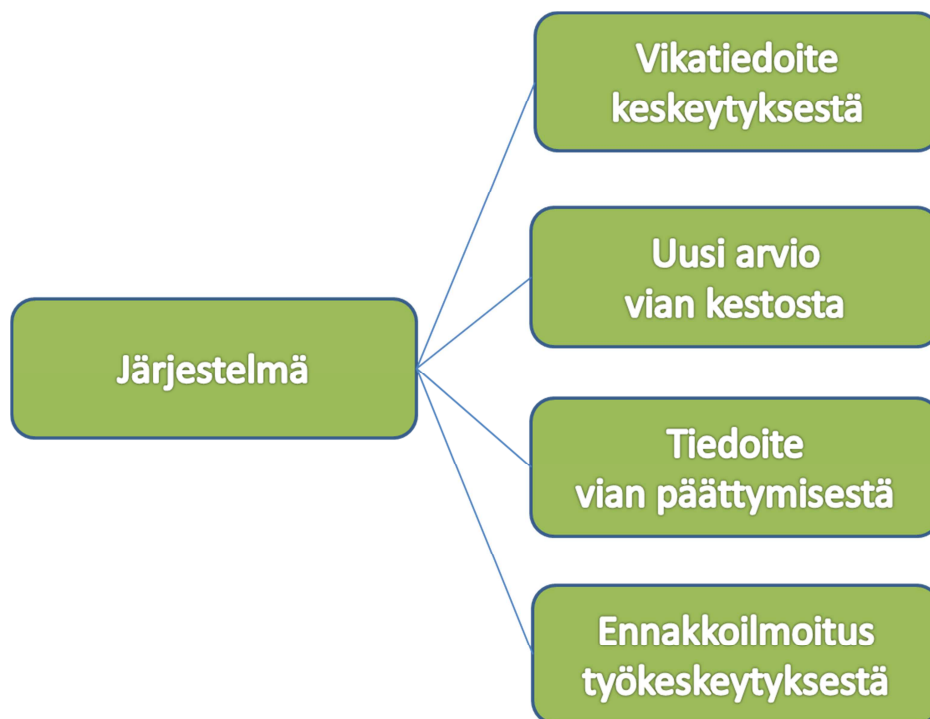
Satapirkan Sähkö Oy:n osakasyhtiöillä on käytössä myös Häiriöinfo palvelu, joka on karttapohjan päälle toteutettu www-sivu, josta asiakas näkee keskijänniteverkossa meneillään olevat keskeytykset, sekä tulevat työkeskeytykset. Häiriöinfo palvelu lukee keskeytystiedot DMS:ältä. Asiakas voi tarkentaa karttakuvaa aina muuntajatasolle asti.



Kuva 6. Häiriöinfo palvelu

Tulevista työkeskeytyksistä voitaisiin lähettää etukäteen ilmoitus tekstiviestillä kyseisen muuntopiirin asiakkaille.

Tiedot keskeytyksistä DMS:älle saadaan keskijänniteverkolta, mutta AMR, eli etäluettavilta mittareilta ei hälytystietoja DMS:ään vielä saada, koska Satapirkan Sähkön osakasyhtiöt eivät ole ottaneet vielä pienjänniteverkon hallintaohjelmistoa (PiHA) käyttöön, joten pienjänniteverkon vioista häiriötiedotteita ei voida lähettää. PiHA ohjelmiston avulla voitaisiin valvoa pienjänniteverkon laatua ja välittää hälytykset reaaliajassa DMS:ään. PiHA ohjelmisto on toteutettu yhteistyöprojektina ABB, TTY, Aidon, MX-Electrix, Koilis-Satakunnan Sähkön ja PowerQ:n välillä. Häiriötiedotusjärjestelmään tulisi kuulua myös web-pohjainen käyttöliittymä, sekä asiakkaille, että asiakaspalvelijoille.



Kuva 7. Keskeytystiedotteet

4.2 Häiriötiedotejärjestelmän komponentit

Valittu häiriötiedotejärjestelmä sisältää joukon valmiita komponentteja, jotka on esitetty seuraavissa kappaleissa.

4.2.1 Vikatilannetiedot

Tämä komponentti tarjoaa perusoperaatiot vikatilanne tietojen tallentamiselle tietokantaan, sekä tiedon hakemiseen tietokannasta. Palvelu hyödyntää ORM työkalua, jotta palvelu toimii yhteen useiden eri relaatiotietokantojen kanssa

4.2.2 Vikatietojen lukeminen

Palvelinkomponentti, joka toteuttaa rajapinnan vikatiedon lukemiseksi järjestelmään. Tätä rajapintaa kutsutaan häiriötiedon sisältävällä XML-tiedostolla tihein väliajoin (tyypillisesti minuutin välein) uuden häiriötilanteen tallentamiseksi järjestelmään.

4.2.3 ABB DMS 600 järjestelmäsovitin

ABB DMS 600 muuntokomponentti, jonka vastuuna on muuntaa vikatilannetieto formaatista toiseen. Tämä komponentti tukee ABB DMS 600 käytöntukijärjestelmää.

4.2.4 Vikapaikan sijainti

Tämän palvelurajapinnan avulla ulkoiset järjestelmät voivat kysyä ajantasaista vikatietodataa esimerkiksi käyttöpaikoittain, muuntopiireittäin tai tarkastelualueittain. Rajapintaa käytetään myös häiriötilanteen esittämiseksi kartalla.

4.2.5 Hallintakäyttöliittymä

Web-sovellus, joka tarjoaa suojatun käyttöliittymän järjestelmän hallintatoimintoihin.

4.2.6 Muuntopiirien hallinta

Tarjoaa HTTP-rajapinnan muuntopiirien ja käyttöpaikkatietojen lisäämiseksi ja päivittämiseksi järjestelmään. Tiedot on oltava järjestelmän ymmärtämässä XML-muodossa. Ajetaan eräajotyypisesti esimerkiksi kerran viikossa tai tarvittaessa.

4.2.7 Tekstiviestien lähetys

Tarjoaa tekstiviestien lähetystoiminnallisuuden vikatilanteissa. Hyödyntää ulkopuolista SMS gateway:tä.

4.3 Toimintaperiaate

Kun sähkönjakeluverkossa tulee vika, avautuu DMS:ään vikatiedosto, josta selviää vian piirissä olevat muuntopiirit ja näiden tunnisteen. Muuntopiirin tunnisteen avulla ohjelma hakee tietokannasta vika-alueella olevat käyttöpaikkatiedot. Lähetettävään vikailmoitustekstiviestiin generoidaan ennalta määritelty tekstiosa, sekä DMS:n vikatiedostosta valvojan päivittämä kuvaus viasta kuten puu kaatunut linjalle tai vastaava lyhyt kuvaus, sekä vian arvioitu kesto aika. Kun viesti on valmis lähetettäväksi, se hyväksytään ja tekstiviestit lähetetään käyttöpaikkaan kohdennettuihin puhelinnume-

roihin. Vian aikana käytönvalvojan päivittämät vikatiedot, generoivat automaattisesti uuden viestin, jonka lähetys hyväksytään erikseen.

Raportointi

Vikaraportti (20 kV) Raportti N:o: 203
(2012_PKV)

Alkamisaika:	7.11.2012 18:19:12	Mp (kpl):	49	Mp (h):	25.02
Päättymisaika:	7.11.2012 20:32:32	Asiak. (kpl):	756	Asiak. (h):	418.33
Kesto:	02:13:20	TJS (kWh):	389.54	<input type="button" value="Osa-alueet"/>	

Vapaamuotoinen lomake

Kuva 8. Vikatiedosto

Keskeytys- ja vikaraportointi (20 kV)

Raportti: 203

Pvm/kello: 7.11.2012 18:19:12

Käsittelijä:

Sähkøyhtiö: Satapirkkan Sähkö Oy

Alue/Piiri: PKV

Syöttävä asema: EURAJOKI 630

Johtolähti: PEUJ06Q0/Kuivalahti

Keskeytyksen aiheuttaja: V1: Oman 1..20 kV verkon od

Vian aiheuttaja: L1: Tuuli ja myrsky

Vian sijainti: A2: Ävojohtoverkko

Osoite/paikka:

Lisätietoja: Puu kaatunut linjalle 3 johdinta poikki.

Lähdön tiedot
Kaapelointiaste(%): 7

Eroonkytkentä:
 Automaattinen
 Käsini

Käyttötilanne:
 Normaali
 Epänormaali

Sulje
Päivitä

Vian laatu:
 Maasulku
 Oikosulku 1015 A 2 v
 Kaksoismaasulku
 Muu, mikä:

Vian aikatiedot (h):
 Mahdollinen korjausaloitus aika: 7.11.2012 18:19:12
 Etsintäaika (miehet): 0
 Etsintäaika (vika): 0
 Korjausaika: 0
 Henkilötötunnit: 0

Lämpötila: 0
 Tuuli:
 Kosteus:

Kuva 9. Vikatapauksen lisätiedot

4.3.1 Ulkoiset rajapinnat

Häiriötiedotejärjestelmän tiedonsiirtorajapinnat ovat XML-pohjaisia, eli siirrettävä tieto pitää olla XML-muodossa kun se tuodaan järjestelmään. Jos tietoa ei saada suoraan XML-muodossa, niin se pitää muuntaa XML-muotoon ennen tuontia. XML-rajapinnat on määritelty W3C XML Schema 1.1 standardilla.

5 YMPÄRISTÖ

5.1 Teknologia

Java EE -teknologialla toteutettu modulaarinen monikerrossovellus. Sovelluspalvelimena ja relaatiotietokantana suositellaan avoimeen lähdekoodiin perustuvien Oracle Glassfish Application Server, sekä PostgreSQL käyttöönottoa lisälisenssikustannusten välttämiseksi

5.2 Tarvittava laiteympäristö

Järjestelmä sijoitetaan omalle palvelimelleen, jonka käyttöjärjestelmänä tulee joko Windows Server tai Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä, kuten Redhat Enterprise, jolla saataisiin kustannussäästöjä.

Ohjelmisto	Kustannus	Huomioita
Käyttöjärjestelmä- CentOS 6.2 tai uudempi	Ei lisälisenssikustannusta	64-bittisenä
Sovelluspalvelin – Oracle Glassfish Application Server 3.1.2 OSE	Ei lisälisenssikustannusta	Tai uudempi
Relaatiotietokanta- PostgreSQL 9.1	Ei lisälisenssikustannusta	Tarjoaa paremman skaalautuvuuden kuin aiemmin esitetty Mysql
SMS-palvelu	Lisäkustannus	Esim. Labyrintti

Taulukko 1. Laiteympäristö

5.3 Palvelin

Palvelin vaatimukset:

- Nykyaikainen moniytiminen palvelinsuoritin, eli vähintään 2 GHz moniydin Intel Xeon -tason suoritin
- Keskusmuistia vähintään 8 Gt
- Gigabitin ethernet
- Tallennuskapasiteetti 40 Gt

5.4 SMS Gateway

SMS Gateway palvelu tarjoaa rajapinnan tekstiviestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen.

6 KÄYTTÖÖNOTTO

6.1 Palvelun käyttöönotto

Palvelun käyttöönotto / rekisteröityminen tapahtuu sähköyhtiöiden omien kotisivujen kautta, tai vaihtoehtoisesti lähettämällä rekisteröintiviesti, jossa käyttöpaikkatunnus ja asiakasnumero. Kotisivujen kautta on mahdollista määritellä useampia puhelinnumeroita ja myös haluttu aika, jolloin viestejä ei lähetetä. Oletuksena viestejä ei lähetetä yöaikaan, vaan yön aikana mahdollisesti generoituneet viestit lähetetään takautuvasti.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä käsiteltiin keskeytykset sähköjakeluverkossa ja hyödyt häiriötiedotejärjestelmän käyttöönotosta. Lisäksi tarkasteltiin häiriötiedotejärjestelmän ominaisuuksia ja mahdollisuuksia asiakaspalvelun parantamiseksi, sekä työkuorman vähentämiseksi käyttökeskuksessa. Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet ja vaatimukset täyttyivät näiltä osin.

LÄHTEET

1. Fingrid. Voimajärjestelmä, <http://www.fingrid.fi/>
2. Energiateollisuus. Sähkömarkkinat, <http://energia.fi/sahkomarkkinat/sahkoverkko>
3. Aura, L., Tonteri, A.J., 1993, Sähkölaitostekniikka, Porvoo, WSOY
4. Elovaara, J., Haarla, L., 2011, Sähköverkot II. Helsinki, Otatieto
5. Elovaara, J., Haarla, L., 2011, Sähköverkot I. Helsinki, Otatieto
6. Lohjala, J. 2005, Haja-asutusalueiden sähkönjakelujärjestelmien kehittäminen, Digipaino