

Vantaan Energia Sähköverkot Oy

Kysynnänjouston kuormanohjaus AMR- mittareilla

Stefan Forsström
4/17/2013

1. Yleistä

Vantaan Energia Sähköverkot Oy pyrkii aktiivisesti kehittämään sähkömarkkinapaikkaa ja edistämään näin myös järkevien kysynnänjoustoratkaisujen käyttöönottoa.

VES päätti kokeilla osana Smart Grids and Energy Markets (SGEM) ohjelmaa kysynnänjoustopilotin toteuttamista verkossaan. Kokeilun perustana toimii Helen Sähköverkko Oy:n (HSV) ja VTT:n kehittämä AMR mittareilla toteutettu kuormanohjausjärjestelmä. Järjestelmän taustoista voi lukea tarkemmin Joel Seppälän ja Pekka Koposen raportista ”AMM-järjestelmällä toteutetun varaavan sähkölämmityksen dynaamisen kuormanohjauksen toimintamalli ja kenttäkokeet, VTT-R-09756-10”.

2. Järjestelmän tekninen kokoonpano

Järjestelmä toteutettiin siis HSV:n ja VTT:n tekemällä konseptilla, jossa Landis+Gyr:n AMR mittareita ohjataan tuntikohtaisesti. Pääasiallinen idea on ohjata mittarin toisen ohjausreleen takana olevaa sähkölämmityskuormaa. Ohjaussignaalin välittämistä varten on kehitetty XML formaattiin perustuva sanomamuoto, jonka tarkemmasta sisällöstä voi lukea Seppälän ja Hännisen raportista. Tässä pilottimallissa ohjaussignaalin generoimiseen käytetään sähkön SPOT hintaa ja ulkolämpötilaan perustuvaa lämmöntarvetta. Näiden perusteella lasketaan seuraavan vuorokauden lämmitettävät tunnit (halvimmat SPOT tunnit). Nykyisestä tariffirakenteesta johtuen pilotin ohjauksissa rajoitutaan vain yösähkön aikaan.

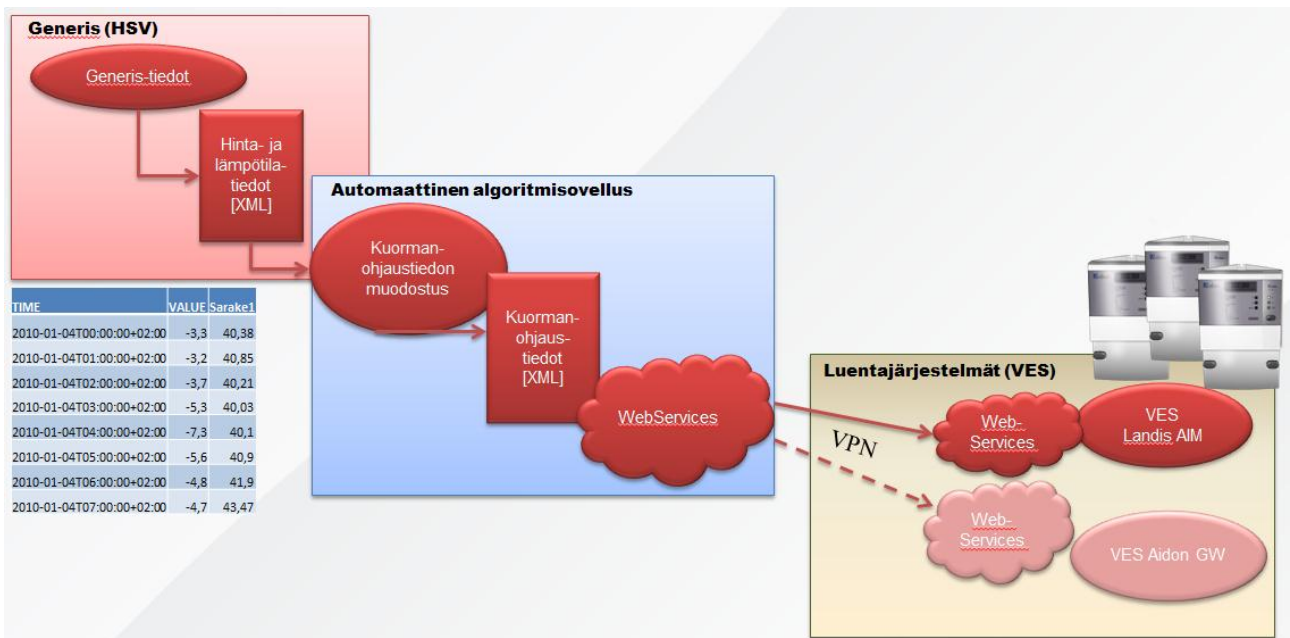
VES:ssa pilottia päätettiin kokeilla ensin laboratoriokokeissa kahdella mittarilla ja sen jälkeen kenttätestejä tehtiin yhdessä käyttöpaikassa n. puolen vuoden ajan. Testipenkissä testattiin kahta eri luentatekniikkaa hyödyntävää mittaria. Toinen perustui PLC tekniikkaan ja toinen P2P GPRS kommunikaatioon. Lopulliseen

kenttäkokeeseen valikoitiin yksi PLC tekniikkaan nojaava käyttöpaikka, jossa oli osittain varaava sähkölämmitys. Pilotin tarkoituksena oli testata ohjauksia PLC tekniikkaan perustuvissa käyttöpaikoissa, koska aikaisemmissa kokeissa on keskitytty pääasiassa P2P mittareihin.

Järjestelmä toteutettiin kuvassa 1 olevan kaavion mukaisesti. Perustana toimii Landis+Gyr:n AIM järjestelmä, johon asennettiin ohjaukset mahdollistava ohjelmistomoduli. Ohjaussignaalit AIM:n välitettiin HSV:n Generis järjestelmästä VPN putken kautta. Tämä oli helpoin ratkaisu, koska HSV generoi oikean formaattisen viestin jo valmiiksi ja tämän testin pääasiallinen tarkoitus oli testata teknistä toimivuutta erityyppisellä mittausratkaisulla. Jos viesti ei tule luentajärjestelmään ollenkaan, niin tällöin käytetään mittarin vakiokalenterin mukaista ohjausta. Tällä varmistetaan riittävä lämmönsaanti myös tietoliikenteen häiriötilanteissa.

Järjestelmän pystyttämisessä koettiin tiettyjä ongelmia, jotka liittyivät lähinnä tietoliikenteen (VPN) toimintaan saattamiseen ja AIM järjestelmän konfiguroimiseen. Lopulta kokoonpano saatiin kuitenkin toimimaan ja testit päästiin aloittamaan. Laboratoriotestit toteutettiin keväällä 2011 ja varsinainen kenttäkoe talvella 2011/2012. Mallissa on varauduttu mallin laajentamista myös Aidonin mittareihin, mutta tämä vaatii jatkokehitystyötä Aidonin järjestelmiin ja näitä tarkoitetaan katsoa vasta jatkokehityksenä.

Kenttätestien kohteena toimi osittain varaava rivitalokohde (n. 80m²), jossa varaavina elementteinä toimivat lämmin käyttövesivaraaja sekä kevyesti varaavat sähköpatterit. Nämä olivat kytkettyinä mittarin toisen ohjausreleen taakse. Tarkempaa kohteen varaavuuteen tai muuhun sähkönkäyttöön liittyvää analysointia ei tässä testissä tehty. Mittausratkaisuna kohteessa oli Landis+Gyr:n PLC tekniikalla luettava mittari. Mittari siis kommunikoi sähköverkon kautta PLC tekniikalla muuntamalla olevalle keskittimelle ja siitä eteenpäin tiedot luentajärjestelmään välitetään matkapuhelinverkon GPRS/3G tekniikan avulla.



Kuva 1. Pilotin tekninen kokoonpano.

3. Tulokset

Laboratoriotesteissä ei havaittu mitään ongelmia mittareiden ohjausten kanssa. Sekä tietoliikenne ja varsinainen luentajärjestelmän ja mittareiden toteuttama ohjaus toimivat koko testijakson moitteetta sekä PLC mittarin ja P2P GPRS mittarin osalta. Laboratoriotestien tulosten perusteella kenttätesteihin oli helppo lähteä.

Myös varsinaisten kenttäkokeiden yhteydessä toteutettu ratkaisu toimi kohtuullisen hyvin. Ajoittaisia toimintahäiriöitä kuitenkin esiintyi sekä VPN putken kanssa ja ohjaustietojen välittämisessä luentajärjestelmästä mittareille asti. VPN putken osalta ongelmia oli keskimäärin kerran viikossa (myös muutamia pidempiä katkojaksoja esiintyi) ja ohjausten välittämisessä 1-2 kertaa viikossa. Kaikissa häiriötilanteissa mittari osasi kuitenkin käyttää vakiokalenteria dynaamisen ohjauksen sijaan ja lämmitys toimi kohteessa täysin normaalisti. VPN putken ongelmia ei voida tämän testin tulosten kannalta pitää merkittävänä, koska tekniikka on hyvin yleisesti käytössä ja ongelmat varmasti saataisiin ratkaistua tarkemmalla selvityksellä. VPN toteutus myös tehtiin tähän pilottiin vain sen takia, että ohjausviestit oli helpointa saada HSV:lta näin välitettyä VES:n järjestelmiin. Sen sijaan ongelmat viestien välittämisessä luentajärjestelmästä mittareille on isompi kysymys. Tämän testin perusteella näyttäisi, että PLC mittarille viestin välitys voi häiriintyä useitakin kertoja viikossa. PLC mittareiden tiedonsiirrossa on aikaisemminkin ollut ongelmia ja näiden tulosten perusteella ongelmat näyttäisivät heijastuvan myös dynaamisten ohjausten välitykseen. PLC tiedonsiirto on todettu kohtuullisen herkäksi erilaisille sähkömagneettisille häiriöille. Tämän testin tavoitteena ei ollut tarkemmin lähteä analysoimaan miksi näin käy, mutta tulevaisuudessa nämä ongelmat on hyvä pitää mielessä ja huomioida, että laboratorio-oloissa tehdyt testit eivät välttämättä vastaa kenttäolosuhteita.

4. Kehityskohteet ja jatkoselvitys

VES osallistuu SGEM neljännellä (4FP & 5FP) kaudella uuden kysynnänjoustopilotin testaamiseen. Testausta on tarkoitus tehdä yhteistyössä Empowerin kanssa, joka on kehittänyt kysynnänjoustopilotin tiedonvaihtoon soveltuvaa tietomallia. Tässä mallissa Empower kokoaa ja generoi soveltuvat ohjausviestit ja välittää ne kootusti VES:n järjestelmiin. Malliin on mahdollista osallistua myös sähkönmyyjiä, jotka voivat tuottaa informaatiota halutun ohjausmallin toteuttamiseksi. Sähkömyyjät lähettävät nämä tiedot Empowerille. Uuteen pilottitestaukseen onkin tarkoitus myös osallistua sähkönmyyjiä osapuolia, jotka tuottavat tietoa halutun ohjausviestin luomiseen. Pilottiin on tarkoitus saada n. viisi käyttöpaikkaa. Myös mahdollisuutta laajentaa pilottia tehtäväksi Aidonin mittareille tutkitaan. VES tutkii myös pilotin toteutuksen yhteydessä yhdessä Aalto yliopiston kanssa Vantaan sähkölämmityskohteiden varaavuuden tasoa ja hyödynnettävyyttä kysynnänjoustopilotin näkökulmasta. Tutkimuksessa hyödynnetään Aalto yliopiston kehittämää tuntitietojen automaattista käsittely- ja luokittelumallia.

Lisätietoja pilotista sekä jatkotoimista voi kysellä raportin allekirjoittaneelta tai muilta VES:n SGEM ohjelmaan osallistuvilta henkilöiltä.