

## Kaukolämpöverkkojen prosessitiedon mallinnustutkimus ja soveltuvuus selvitys automaattisen vuodonvaroitus- ja ilmaisinjärjestelmän kehitystyötä varten

- Nopeiden vuotojen indikointi projektissa käytetyllä datalla on haastavaa verkon prosessidatan nykyisellä näytteenottotaajuudella. Sen sijaan data sopii hitaiden vuotojen indikointiin (verkon toiminnan analyysi pitkällä aikavälillä).
- DH-Control vuodonilmaisinjärjestelmän päivitystarpeen tutkimuksen osalta tuloksena oli kehityssuunnitelma niin tarvittavien ohjelmistomuutosten, tiedonkeruun kuin valmiskomponenttien hyödyntämisen suhteen.
- Lisäksi mallinnuksen ja DH-Controlin yhdistäminen mahdollistaisi järjestelmän helpomman käyttöönoton ja käytön. Mallinnuksen avulla DH-Controlista voidaan tehdä oppiva järjestelmä.

### Tutkimuksen tausta ja aihepiiri

Kaukolämpöverkkojen vuodot tapahtuvat usein yllättäen ja ilman ennakkovaroitusta. Nopeaa ja luotettavaa kaukolämpöverkkojen vuotojen ennakointi- ja paikallistamisjärjestelmää ei tällä hetkellä ole kaupallisesti saatavilla. Lisäksi hitaasti etenevien vuotojen löytämiseen ja paikallistamiseen ei myöskään ole olemassa luotettavaa järjestelmää. Em. järjestelmien kehittämistä silmällä pitäen hankkeen tarkoituksena oli analysoida kaukolämpöverkoista nykypäivällä kerättyä prosessidataa matemaattisin menetelmin ja toisaalta tutkia Kuopiossa käytössä olevan paineenmuutosten mittauksiin perustuvan GWM Systemsin DH-Control vuodonilmaisinjärjestelmän päivitystä nykyteknologiaan soveltuvaksi, käytettävyydeltään paremmaksi ja yleiskäyttöisemmäksi. DH-Control vuodonilmaisinjärjestelmä on alun perin kehitetty vuosina 1999-2000 ja se on käytössä Kuopion Energialla.

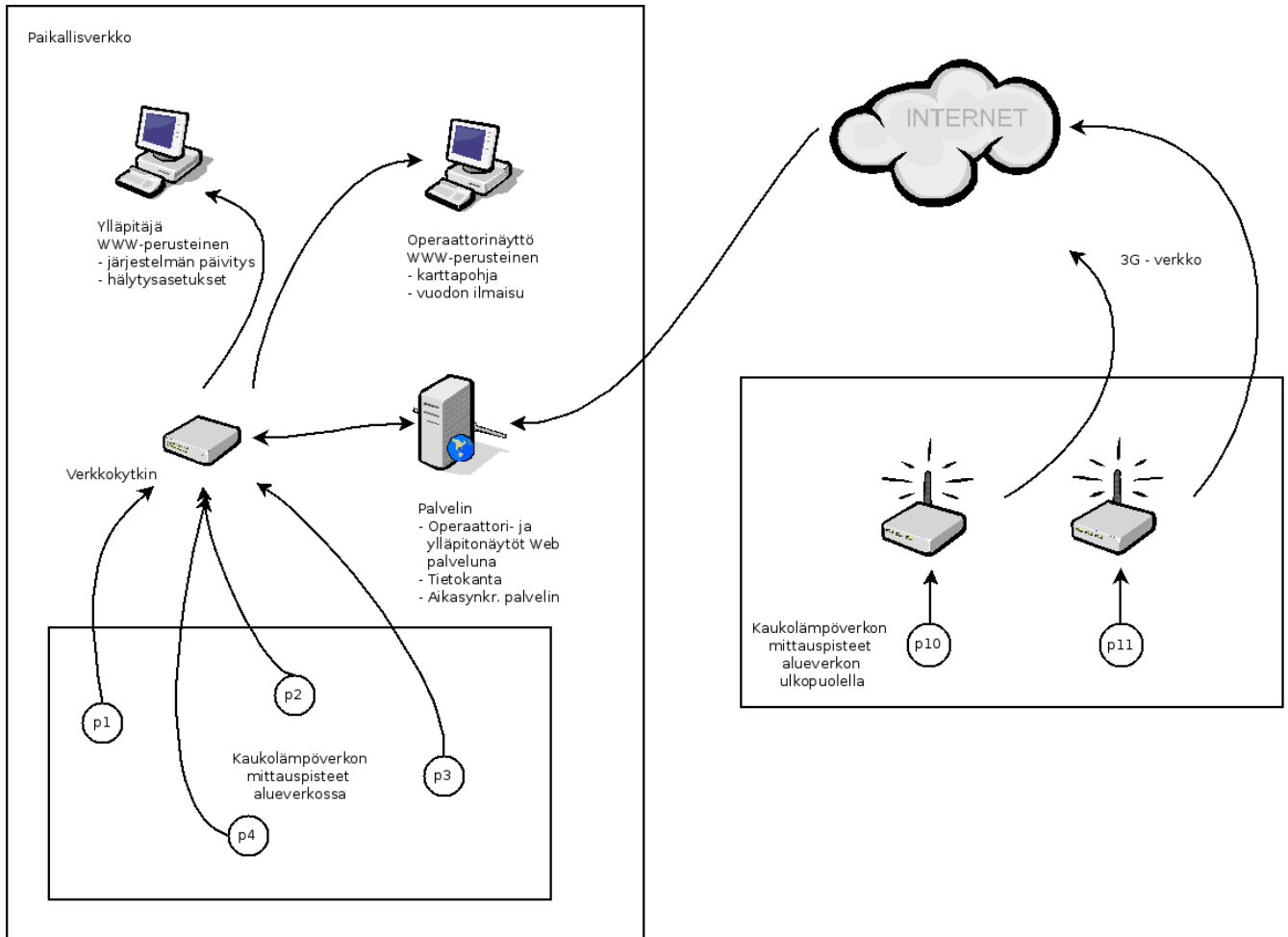
### Tulokset ja johtopäätökset

Projektissa suoritettiin data-analyysi Vantaan Energia Oy:stä saatuun dataan sekä selvitettiin DH-Control järjestelmän päivitykseen liittyvää työmäärää. Projektin tulokset olivat:

- Nopeiden vuotojen indikointi projektissa käytetyllä datalla on haastavaa matalasta näytteenottotaajuudesta johtuen. Sen sijaan data sopii hyvin hitaiden vuotojen indikointiin (verkon toiminnan analyysi pitkällä aikavälillä).
- DH-Control vuodonilmaisinjärjestelmän päivitystarpeen tutkimuksen osalta tuloksena oli kehityssuunnitelma niin tarvittavien ohjelmistomuutosten, tiedonkeruun kuin valmiskomponenttien hyödyntämisen suhteen.
- Lisäksi mallinnuksen ja DH-Controlin yhdistäminen mahdollistaisi järjestelmän helpomman käyttöönoton ja käytön. Mallinnuksen avulla DH-Controlista voidaan myös tehdä oppiva järjestelmä.

Johtopäätöksenä projektista voidaan sanoa, että data-analyysillä ja mallinnuksella on mahdollista tarkastella kaukolämpöverkkojen toimintaa. Edellytyksenä on se, että dataa on kerätty riittävän tiheällä näytteenottovälillä. Harvemmallalla näytteistyksellä kerättyä historiatietoa voidaan käyttää hitaasti kehittyvien vuotojen ennustamiseen. DH-Control järjestelmä on mahdollista modernisoida nykyisiin tietokoneisiin sopivaksi. DH-Controlin järjestelmäpäivityksen suunnitellut komponentit on esitetty kuvassa 1.

Järjestelmäpäivityksen yhteydessä voidaan hyödyntää pumppausasemille tulleita nopeita tiedonsiirtoratkaisuja ja toisaalta vanhemman kaluston tapauksessa kaupallisesti saatavia valmiskomponentteja. Mallinnuksen ja DH-Controlin yhdistäminen nopeuttaisi DH-Control järjestelmän käyttöönottoa ja parantaisi varmatoimisuutta. Toisaalta DH-Controlin keräämä tiheimmin näytteistetty data mahdollistaisi tarkemmat analyysit.



Kuva 1: DH-Control järjestelmäpäivityksen suunnitellut komponentit.

## Raportti ja lisätiedot

Matti Malinen, Tapio Grönfors, Antti Vanne, Kaukolämpöverkkojen prosessitiedon mallinnustutkimus ja soveltuvuus selvitys automaattisen vuodonvaroitus- ja ilmaisjärjestelmän kehitystyötä varten, Kuava Oy, 2011, 15 sivua.

Raportti löytyy sähköisessä muodossa internetistä: <http://www.energia.fi/julkaisut/70>

Lisätietoja: Matti Malinen, Kuava Oy, 050 303 3747, [matti.malinen@kuava.fi](mailto:matti.malinen@kuava.fi).