



CASE:  
**HSY**  
OHJAUS- JA RAPORTOINTI-  
JÄRJESTELMÄN RAKENTAMINEN  
& PUMPPAUSSANEERAUS



Energiatehokas vesihuoltolaitos

3/2018

# Yhteinen veden- ja energiankulutuksen seurantajärjestelmä

**Neljän kaupungin vesilaitosten yhdistyminen toi tarpeen rakentaa yksi järjestelmä, jolla koko HSY:n vedenjakeluverkostoa voi hallita ja seurata.**

Toimiin ryhdyttiin myös siitä syystä, että vedenkulutuksen- ja pumppauksen mittausdataan ei voinut täysin luottaa eikä pumppaamo- ja painepiiritasoinen energiankulutuksen seuranta ei ollut mahdollista.

## Järjestelmään liitetyt kohteet

Vedenpuhdistuslaitokset	2 kpl
Pohjavesilaitokset	1 kpl
Vesitornit	12 kpl
Säätöpaineenkorotusasemat	16 kpl
Säätöventtiiliasemat	13 kpl
Paineenkorotusasemat	19 kpl
Venttiiliasemat	35 kpl
Virtausmittausasemat	80 kpl
Paineenmittausasemat	50 kpl
Vedenmyyntipisteet	10 kpl

## Tavoitteet

- 1) Tasainen veden tuotannon vesimäärä
- 2) Tarpeenmukainen pumppaus verkostoon
- 3) Käyttäjäystävällisyys
- 4) Häiriötilannevalmius
- 5) Verkoston virtausten hallinta
- 6) Verkoston vuotojen hallinnan parantaminen
  - yökulutuksen seuranta
  - painepiirijako
  - aluemittaukset
- 7) Luotettavat mittaukset kentältä
- 8) Energiatehokkuus
  - tarkoituksiin sopivat pumput
  - taajuusmuuttajakäytöt
  - luotettavat mittaukset
  - mittausten oikeellisuuden todentaminen säännöllisen ohjelman mukaisesti
  - pumppaamo- ja pumppukohtainen energiankulutuksen seuranta

HSY halusi yhden vedenjakelun ohjaus- ja raportointijärjestelmän koko alueelle. Espoossa vedenjakelu oli toteutettu kulutusennustelaskentaan perustuvaan virtaamaohjaukseen vesitornillisissa painepiireissä ja painesäätöön vesitornittomissa painepiireissä. Espoon järjestelmä koettiin toimivaksi, jonka vuoksi koko alueelle päätettiin rakentaa vastaava järjestelmä.

## Toteutusvaiheet

- 1) Konsulteilta pyydettiin ohjausjärjestelmän suunnittelutarjoukset. Saatujen tarjousten perusteella jaettiin suunnittelu kahdelle konsultille. Toinen vastasi automaatio- ja toinen prosessisuunnittelusta.
- 2) Teetettiin konsultilla pääohjelman toimintaselostus, jossa kuvataan ohjausten periaatteet, ennustelaskentaohjauksen teoria, pienpainepiirien paineohjaukset, häiriötilanneohjaukset, vesitaselaskennat ja ohjausasetukset painepiireittäin.
- 3) Järjestelmän rakentaminen kilpailutettiin vuonna 2014. Tarjouksia saatiin kolme, joista valittiin kokonaisedullisin tarjous tehdyn pisteytyksen mukaisesti.
- 4) Palkattiin rakennuttajakonsultti, jonka tehtäviin kuului
  - Urakoitsijavalinta
  - Sopimusten laadinta
  - Työmaavalvonta ja avustaminen
  - Työnaikaiset tarkastukset ja katselmukset
  - Vastaanottotarkastukset
- 5) Laitosten korkeapainepumppaamot saneerattiin. Asennettiin uudet pumpput ja taajuusmuuttajakäytöt.
- 6) Paineenkorotusasemien saneeraus aloitettiin. Osa paineenkorotusasemista uusitaan kokonaan osaan uusitaan vain taajuusmuuttajakäytöt.
- 7) Laitosten pumpatun veden virtaamamittauksien uusinta aloitettu vuonna 2017. Mittaukset ovat jatkossa kalibroitavissa lämminvesipulssilla.

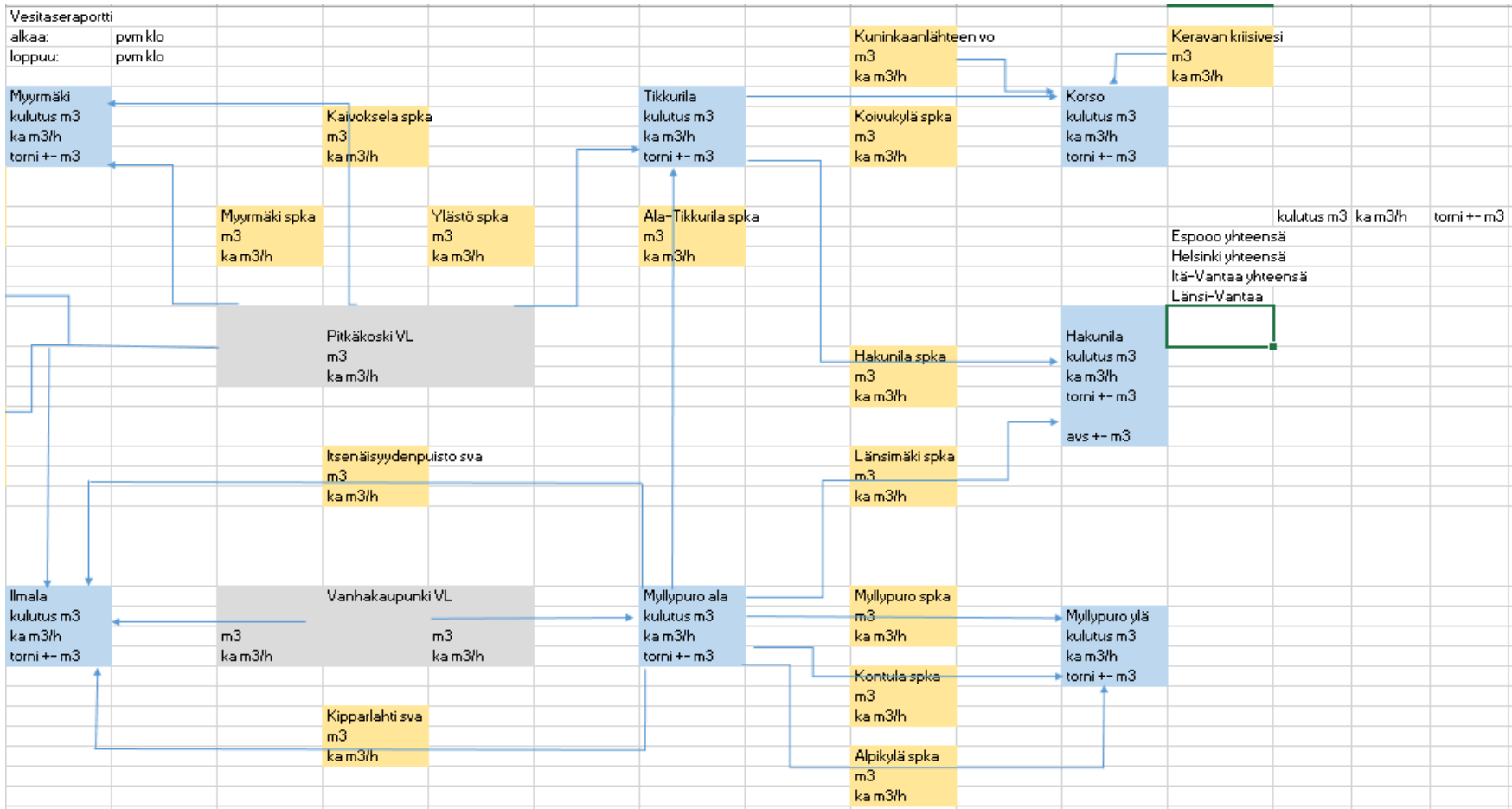
## Näitä indikaattoreita HSY seuraa

### Mittausalueet

Yökulutus	m <sup>3</sup> /h
Keskituntikulutus	m <sup>3</sup> /h
Yökulutus (viikko)	m <sup>3</sup> /h
Yökulutus (vuosi)	m <sup>3</sup> /h
Yökulutus/verkostopituus	m <sup>3</sup> /km/h
Merkitsevä vuototaso	m <sup>3</sup> /h
Merkitsevä vuototiheys	m <sup>3</sup> /km/h
Tunti-päiväkerroin	
Kumulatiivinen vuotovesikertymä	m <sup>3</sup>
Ominaisenergiankulutus	kWh/m <sup>3</sup>
Ominaisenergiankulutus 100m nostoa kohti	kWh/m <sup>3</sup> /100m

### Säätöpaineenkorotusasemat

Virtaama	m <sup>3</sup>
Tulopaine	mmp
Lähtöpaine	mmp
Käyttötunnit/pumppu	h
Yhtäaikaiset käyttötunnit	h
Pumppujen ottama teho	W
Taajuus	hz
Laskettu pumppujen energiankulutus	kWh
Ominaisenergiankulutus 100 m nostoa kohti	kWh/m <sup>3</sup> /100m
Aseman kokonaisenergiankulutus	kWh



Lähde: HSY

## Vesi- ja energiataseraportointi

Vesitaseraportissa (15 minuutin tarkkuus) esitetään kaaviomaisesti painepiirien kulutus ja kuhunkin painepiiriin säätevien asemien kautta johdettu vesimäärä sekä vesisäiliöiden tilavuusmuutos raportoinnin alku- ja päättymishetken välillä.

Raportointi toteutetaan MS Visual Studio -ohjelmalla.

Energiataseraportissa esitetään samanlaisena kaaviona kuin vesitaseraportissa paineenkorotusasemien virtaama (m<sup>3</sup>), energiankulutus (kWh) ja ominaisenergiankulutus (kWh/m<sup>3</sup>).

# Saavutetut hyödyt

Koko vedenpuhdistuksen ja -jakelun sähkönkulutus on noin 30 GWh vuodessa. Tästä pumppausten osuus noin 65 %. Jo tehtyjen pumppaamosaneerausten myötä sähköenergian käyttö on vähentynyt. Tulevien vuosien aikana pumppauksen sähkönkulutus tehostuu entisestään seuraavien toimien seurauksena:

- 1) Korkeapainepumppaamoiden pumppujen uusiminen, taajuusmuuttajaohjatut pumput ja ohjausjärjestelmän käyttö vaikuttavat kukin osaltaan energiansäästöön.
- 2) Pelkästään Pitkälän korkeapainepumppaamon saneerauksella on saatu pudotettua pumpatun veden sähkön ominaiskulutusta noin 14 % =  $0,165 \text{ kWh/m}^3 \rightarrow 0,14 \text{ kWh/m}^3$ .
- 3) Verkoston kunnossapidon hallinnan parantumisen myötä tulee kustannussäästöjä.
- 4) Hallittu pumppaus säästää verkostoa paine-iskuilta, mikä puolestaan säästää verkostoa rikkoontumisilta.
- 5) Vedenjakelun ohjausjärjestelmä ja siihen liitettävä verkoston aluemittausjärjestelmä mahdollistavat nopeamman vuotojen havainnoinnin. Vuotojen nopea korjaus säästää vedentuotantokuluja, pumppausta ja pienentää jäteveden määrää.
- 6) Verkoston kunnan tunteminen auttaa kohdistamaan saneeraukset oikeisiin kohteisiin, mikä vähentää hätätyönä tehtäviä vuotokorjauksia.
- 7) Yhteen paikkaan keskittyvä vedenjakelun ohjaus on vapauttanut henkilöstöresursseja muihin toimiin.
- 8) Energiankulutusta ja verkoston vuotoja tullaan aktiivisesti seuraamaan verkko- ja vedenpuhdistusosaston toimesta.

“Voimme vähentää pumppausten sähkönkäyttöä arviolta 5–10 %.

Tämä vähentää energiakuluja 70 000–140 000 euroa vuosittain.”

# HSY:n vinkit seurantajärjestelmän hankkijalle



- 1) Dokumenttien ylläpitoon ja oikeellisuuteen kannattaa panostaa jatkuvasti. Kaikki asiaan liittyvät dokumentit on hyvä olla kunnossa ja paikkansa pitäviä, kun tehdään uutta tai saneerataan vanhaa. Tähän kannattaa paneutua hyvissä ajoin jo ennen projektin käynnistymistä.
- 2) Urakoitsijan valintatilanteessa kannattaa kiinnittää huomiota erikoisosaamisen resursseihin. Riittämättömät resurssit voivat aiheuttaa koko hankkeen viivästymisen.
- 3) Pätevän rakennuttajakonsultin palkkaamisesta on ollut selkeää hyötyä.
- 4) Omia resursseja tulee olla riittävästi käyttöönottoaiheessa, testauksia, verkostomallinnuksia ym. seuranta varten.



Motiva on tuottanut aineiston osana **Energiatehokas vesihuoltolaitos** -hanketta (2016–2018), jossa on laadittu erilaisia käytännönläheisiä esimerkkejä ja ohjeita vesihuoltolaitoksen energiatehokkuutta edistävistä toimista ja ratkaisuista.

Hankkeeseen osallistuivat Vesilaitosyhdistys VVY, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, Hämeenkyrön kunnan vesihuoltolaitos, Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy, Kuopion Vesi, Kurikan Vesihuolto Oy, Lahti Aqua Oy, Lempäälän Vesi, Nokian Vesi Oy, Oulun Vesi, Turun seudun puhdistamo Oy, Turun Vesiliikelaitos, Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä, Vaasan Vesi, Vihdin Vesi, ABB Oy, Flowplus Oy, Hyxo Oy, Oilon Oy ja SKS Control Oy.

Hanketta rahoittivat Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto, Energiavirasto sekä hankkeeseen osallistuneet laite-, palvelu- ja järjestelmätoimittajat.

[www.motiva.fi/vesihuoltolaitos](http://www.motiva.fi/vesihuoltolaitos)