



**CASE:**  
**KURIKAN**  
**VESIHUOLTO**  
**VEDENJAKELUJÄRJESTELMÄN**  
**MALLINNUS**



# Kokonaisuus esiin

**Kurikan Vesihuolto yhdistyi Jalasjärven, Jurvan ja Kurikan vesihuoltotoiminnot. Paremman kokonaiskuvan saamiseksi yhtiö päätti mallintaa koko vedenjakelujärjestelmän. Työ osoitti lukuisia tapoja tehostaa energiankäyttöä.**

Vesilaitoksen päivittäisessä toiminnassa yleensä ratkotaan ongelmia ja suunnitellaan toimintaa, myös energiatehokkuutta, yksi kohde kerrallaan. Parhaan tuloksen saamiseksi ja toiminnan kehittämiseksi edelleen on kuitenkin tarkasteltava järjestelmää myös kokonaisuutena. Nykyaikaiset verkostomallit ovat tähän paras työkalu.

Kurikan Vesihuolto Oy on muutama vuosi sitten perustettu osakeyhtiö, johon liittyivät Jalasjärven, Jurvan ja Kurikan vesihuoltotoiminnot. Tavoitteena oli saada kokonaiskuva vedenjakelun energiankäytöstä ja sen jakautumisesta, sekä löytää tarkempiin tarkasteluihin potentiaalisimpia yksittäiskohteita. Energiatehokkuuden lisäksi projektissa rakennettua verkostomallia käytetään laajemmin verkoston toiminnan ymmärtämisen ja suunnittelun työkaluna.

Projektissa rakennettiin kaikki vedenjakelun osat kattava verkostomalli, joten tilaajan näkökulmasta suurin työ on saada kaikki tarvittava lähtötieto kerättyä. Esimerkiksi pumppausten tehokkuuden selvittäminen edellyttää tarkkojen pumppukäyrien kohdekohtaista mallintamista. Verkkotietojärjestelmän tiedoissa paljastui projektin alussa puutteita, joten verkkotiedon eheytyksen tilattiin konsultilta lisätyönä. Eheytyksen ansiosta verkkotiedon laatua saatiinkin parannettua huomattavasti.

Nykyaikaiseen verkostomalliin kuuluu myös oleellisena osana vedenjakelun ohjausjärjestelmän mallintaminen todenmukaisesti. Käytännössä täytyi selvittää automaatiojärjestelmän ohjausperiaatteet, asetusravot ja reunaehdot. Projektin aikana pidettiin myös kolme työpajaa, joiden yhteydessä mallinnuksen tuloksia käytiin läpi koko vesilaitoksen henkilöstön kanssa.

*Verkoston toiminnallinen tarkastelu antaa kokonaiskuvan koko alueen vedenjakelusta ja auttaa keskittämään toimenpiteet kriittisimpiin kohteisiin.*



# Paljon hyötyä mallinnuksesta

Lopputuloksena saatiin lähes täydellinen malli Kurikan Vesihuollon vedenjakelujärjestelmästä, joka käsittää kaikki verkostoon kuuluvat johdot, tonttijohtoja lukuun ottamatta.

Työ osoitti verkoston ja asemien toiminnasta seuraavia huomioita, joiden avulla energiankäyttöä on mahdollista tehostaa:

- Alavesisäiliöiden pinnankorkeuksien on/off -tyyppinen säätötapa, jossa pumppujen pyörimisnopeutta ei säädetä taajuusmuuttajalla
  - Aiheuttaa tarpeettoman suuria painevaihteluita verkostosta sekä suuret kitka-painehäviöt alavesisäiliöitä syöttävissä siirtojohdoissa
- Alavesisäiliöiden täyttötapa aiheuttaa tarpeen peräkkäisille paineenkorotuksille ja paineenalennuksille, joista ainakin osa voitaisiin poistaa käytöstä alavesisäiliöiden pinnankorkeuden säätötapaa muuttamalla
- Veden pumppaaminen verkostoon paineettomien alavesisäiliöiden kautta palvelee veden toimitusvarmuutta energiatehokkuuden kustannuksella
- Osakuormilla sekä siten huonoilla hyötysuhdealueilla toimivat verkostopumppaukset, mikä tarkoittaa sitä, että nämä pumput ovat mitoitettu liian suuriksi
- Yksittäiset kapasiteettikapeikot verkostossa, joissa putkikoon kasvattaminen suositellaan
- Suurehko ylimääräisen energian osuus kokonaisenergiakulutuksessa, mikä tarkoittaa liian korkeita painetasoja verkostossa.

Työ auttoi tunnistamaan järjestelmässä piilevät ongelma-kohtat. Se myös tarjosi ongelma-kohtiin hyviä ratkaisuvaihtoehtoja:

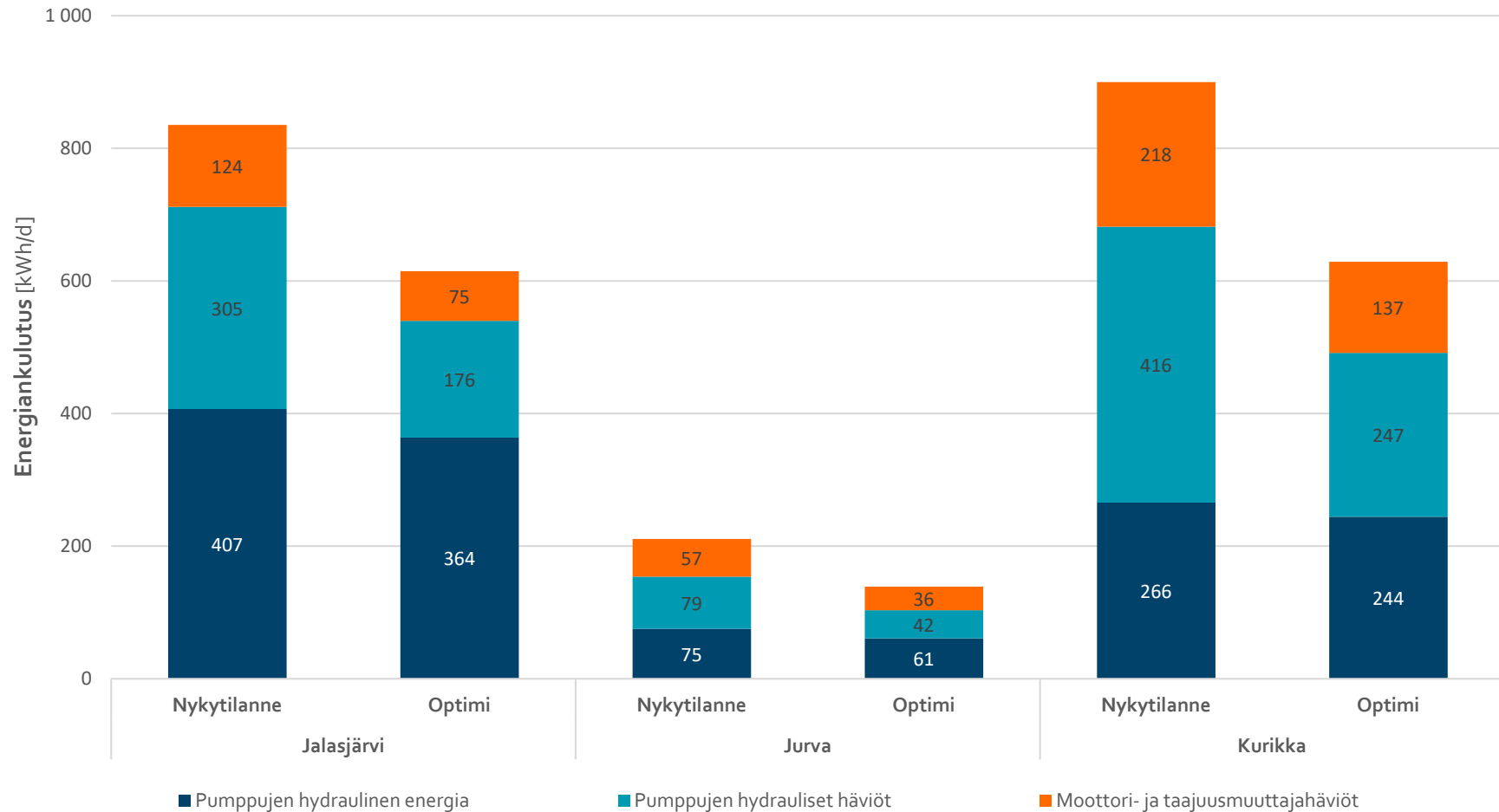
- Verkostopumppausten ja joidenkin vedenottamoiden pumppausten säätötavan muuttaminen
- Alavesisäiliöiden täyttötapojen muuttaminen ja ohittaminen
- Pumppujen uusiminen sopivampaan kokoon viimeistään vaihdon yhteydessä
- Kapasiteettikapeikkojen saneeraus oikean kokoisilla johdoilla
- Veden syöttösuunnan muuttaminen esimerkiksi joko olemassa olevia yhteyksiä avaamalla ja sulkemalla tai uusia yhteyksiä rakentamalla.

Mallinnusprojektin yhteydessä löydettyjen ratkaisujen yhteenlaskettu energiansäästöpotentiaali on vuosittain noin 200 MWh olettaen, ettei energiansäästöä tukevien investointien tekemiseen ole taloudellisia rajoitteita. Erillisessä energiatehokkuustoimenpiteisiin paneutuvassa projektissa on mahdollista vielä hioa tarkat pumpputyypit sekä pumppujen asetusarvot mahdollisimman hyväksi, mikä auttaisi saavuttamaan vielä nyt esitettyä suuremman energiansäästön.

Toimenpiteiden vaikutuksia Jalasjärven, Jurvan ja Kurikan verkostoissa käytettävään päiväkohtaiseen pumppausenergiaan on esitetty seuraavan sivun kuvassa 1.



## Pumppausten energiankäyttö



Kuva 1. Kurikan Vesihuolto Oy:n pumppausenergian jakautuminen nykytilanteessa ja optimitilanteessa.



## Kokemuksia ja vinkkejä

Projekti auttoi hahmottamaan verkoston hydrauliiikan ja ohjausjärjestelmän toimintaa kokonaisuutena. Henkilöstön parempi ymmärrys vedenjakelu-järjestelmän toiminnasta auttaa kehittämään toimintavarmaa ja energiatehokasta vedenjakelua.

Lähtötietojen hankkimiseen kannattaa varata riittävästi aikaa ja resursseja, sillä tietoja täytyy noutaa lukuisista eri järjestelmistä ja tietokannoista. Eteen voi tulla tilanteita, joissa tarvittava lähtötieto on puutteellista tai kokonaan puuttuvaa. Tällaisessa tapauksessa saatavilla olevaa lähtötietoa voi yrittää täydentää verkostomallin rakentamiseen soveltuvaksi ilman, että projektin aikataulu merkittävästi venyy. Energiatehokkuusanalyysin tekemisen kannalta välttämättömiä ovat pumppujen tuotto- ja hyötysuhdekäyrät. Ideaalitulanteessa asiakas luovuttaa järjestelmiinsä kuuluvien pumppujen ominaisuuskäyrät konsultille, mutta usein konsultti joutuu kuitenkin etsimään tarvittavat käyrät mm. pumppuvalmistajilta. Erityisen ongelmallisia ovat markkinoilta poistuneet pumput, joiden tuotto- ja hyötysuhdekäyrien löytäminen järjestelmissä ajassa voi toisinaan osoittautua mahdottomaksi tehtäväksi.

Energiatehokkuusanalyysin kattavuutta voi kasvattaa huomioimalla raaka-veden pumppaus sekä vedenkäsittelyprosessiin kuuluvat pumppaukset verkostomallissa. Usein kyseiset vedenjakelujärjestelmän osat jätetään verkostomalleissa huomiotta, mutta niissä käytettävän sähköenergian osuus koko järjestelmän energiankäytöstä on kuitenkin hyvin merkittävä.

Kustannussäästöt  
energiatehokkuudesta

**20 000**

€/a

Ehdotettujen energiatehokkuustoimien avulla yhtiö voi saavuttaa kustannussäästöjä noin 20 000 € vuodessa.

Toimenpiteiden toteuttaminen aiheuttaa kustannuksia mm. automaation säädön muuttamisen ja pumppujen uusimisen muodossa.

Kurikan Vesihuolto Oy:ssä oli samanaikaisesti käynnissä automaatiojärjestelmän täydellinen uusiminen. Mallinnusprojektissa ilmenneitä muutosehdotuksia mm. alavesisäiliöiden käytön osalta vietiin heti uusittuun automaatiojärjestelmään.

Näin energiatehokkuustoimenpiteet on jo viety käytäntöön ja huomattavia säästöjä on todettu jo muutamien ensimmäisten kuukausien aikana.



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, Tampereen 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)