



VEDENJAKELU- JA VIEMÄRIVERKOSTON ENERGIATEHOKKUUS MALLINTAMALLA

Energiatehokas vesihuoltolaitos



Vedenjakelu- ja viemäriverkoston energiatehokkuuden selvittäminen mallintamalla

Vesihuoltoverkostoissa energiaa kuluu veden siirtämisen pumppauksiin. Energiantarpeeseen vaikuttaa verkoston kapasiteetin riittävyys, siirrettävän vesimäärän vaihtelun suuruus ja matkan varrella olevat maaston korkeuserot sekä vedenjakeluverkostossa tarvittavan verkostopaineen suuruus.

Vedenjakeluverkosto koostuu itse verkoston lisäksi useista toiminnallisista yksiköistä, kuten

- vesilaitospumppaamoista,
- venttiili- ja paineenkorotusasemista sekä
- vesitorneista.

Viemäriverkostossa on verkoston lisäksi merkittävä määrä pumppaamoita. Näiden eri yksiköiden toiminta vaikuttaa toisiinsa, sillä järjestelmässä eri toiminnallisten yksiköiden toimintapisteet muuttuvat järjestelmän olosuhteiden vaihdellessa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että yksittäisten toiminnallisten yksiköiden optimoitu energiatehokkuus ei takaa koko järjestelmän optimaalista energiatehokkuutta vaan toimintoja tulee hallita kokonaisuutena.

Mallintamalla voi tarkastella monimutkaisia verkostokokonaisuuksia ja saada verkoston toiminnasta kokonaiskuva.

Mallintamisen avulla on mahdollista:

- hahmottaa verkoston alueita, joilla energiatehokkuutta ja verkoston toimintaa voi parantaa tai niiden tilannetta tulisi selvittää tarkemmin.
- jo suunnitteluvaiheessa helposti tarkastella järjestelmässä tehtävien muutosten vaikutuksia verkoston toimintaan.
- varautua tulevaisuuden tarpeisiin (esimerkiksi muutokset vesimäärissä, vesilaitosten ja puhdistamoiden muutokset jne.)

Analysoi mallilla verkoston tunnuslukuja

- Painehäviöt
- Virtaamat
- Virtausnopeudet
- Minimi- ja maksimipaineet
- Putkien välityskyvyt



Vedenjakelu- ja viemäriverkoston energiatehokkuuden selvittäminen mallintamalla

Paineenhallinnan vaikutukset esiin

Mallintamalla voi tarkastella vedenjakeluverkoston paineenhallinnan vaikutuksia. Se auttaa vähentämään turhaa paineenkorotusta ja sitä kautta pumppauksen tarvetta ja energiankulutusta. Mallintamisesta on apua myös koko vedenjakeluverkoston energiatehokkaan ohjaustavan selvittämiseen. Pumppaamo-ohjausten optimaalisten asetusarvojen määrittäminen huomioiden muun muassa kulutusvaihtelu vuorokauden aikana.

Mallinnus avuksi vuotovesien hallintaan

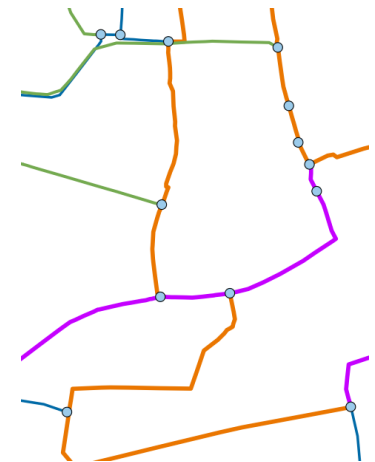
Vuodot lisäävät pumpattavan veden määrää ja siten pumppauksen energiankulutusta. Mittausdatan ja laskentamallin tulosten vertailun avulla sekä verkoston kunnon arvioinnin perusteella on mahdollista kartoittaa vuotovesien kannalta merkittävimpiä verkoston osia.

Myös saneerauskohteiden putkimitoitukset voi tehdä mallintamalla ja siten varmistaa verkostokokonaisuuden ja energiatehokkuuden kannalta parhaan putkikoon valinta.

Dynaaminen mallinnus selvittää tarkemmin verkoston yksittäisten laitteiden toimintaa ja mitoitusta

- Mallinnetaan tavallisesti pienempi osa verkostosta yksityiskohtaisemmin
- Suoritetaan paineiskutarkastelut
- Tarkastellaan erityisesti pumppujen ja venttiilien toiminta.

Usein mitoituksesta puuttuu energiatehokkuuden näkökulma. Mallinnus on hyvä keino saada energiatehokkuus mukaan suunnitteluun.



Kuva. Esimerkkiteemakartta verkoston painehäviöistä ja verkostopaineista



Vedenjakelu- ja viemäriverkoston energiatehokkuuden selvittäminen mallintamalla

Verkostomallin tarkkuus riippuu aina lähtötietojen määrästä ja tarkkuudesta.

Verkoston laskentamallin rakentamiseen tarvittavat lähtötiedot	Vedenjakeluverkoston laskentamalli	Viemäriverkoston laskentamalli
Digitaalinen verkostokartta (putkien ja kaivojen sijainti sekä putkikoot ja -materiaalit)	x	x
Verkoston korkotiedot	(ei pakollista, voidaan hyödyntää myös maanpinnan korkotietoja)	x
Vesitornitiedot	x	-
Säätöasemien tiedot (paineenkorotus- ja venttiiliasemat)	x	-
Pumppaamotiedot (mm. korko- ja pumpputiedot)	(ei aina pakollista, jos mallinnetaan nimenomaan verkostoa)	x
Verkoston ohjaustavat	x	x
Virtaamamittaustiedot (kulutus- ja pumppausmäärät)	x	x
Painemittaustiedot	x	-



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