

# Vesihuollon vesitehokkuus –

onko vesihävikin ja vedenkulutuksen vähentäminen resurssitehokasta?

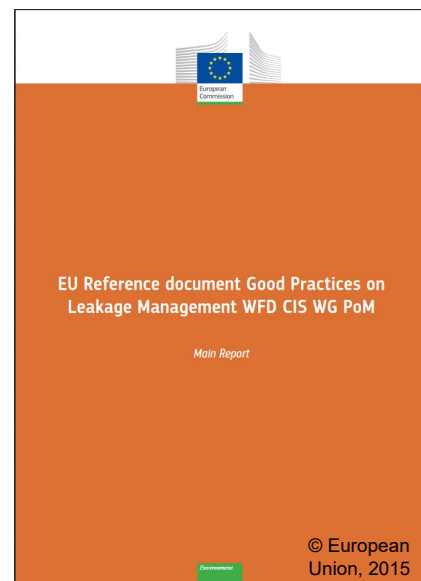


Vesihuolto 2019  
Suvi Ahopelto  
Aalto-yliopisto

1

## Taustaa

- **Vesitehokkuus on aktiivisesti esillä keskustelussa ja päätöksenteossa Euroopassa**
  - Euroopan komissio julkaisi 1/2015 raportin "Good Practices on Leakage Management" vesihuoltolaitosten vesitehokkuuden parantamiseksi.
  - 9/2015 julkaistiin aloite "Maximisation of water reuse in the EU"
- Raportit ja aloitteet eivät sisällä velvoittavia määräyksiä, mutta hankkeessa haluttiin arvioida vesitehokkuuden mahdollisia edistämistapoja Suomessa suhteessa hyötyihin.

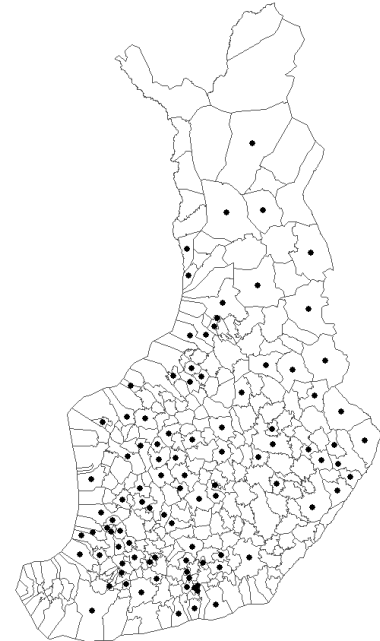


#vesihuolto2019, @SuviAhopelto, @AaltoWAT

2

# Aineisto

- HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
- Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy
- Ympäristöhallinnon vesihuollon tietojärjestelmä (VEETI)
  - 97 laitosta
  - Laitosten koko n. 3 300 – 1,1 milj. asukasta
  - Kattaa noin 70 % Suomen vesilaitosten asiakkaita



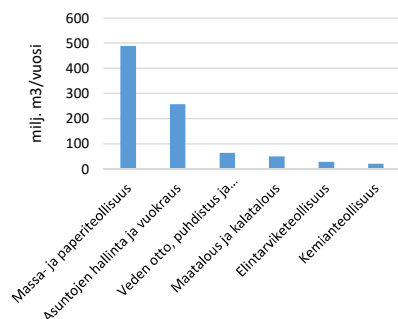
Kuntajako Maanmittauslaitoksen 10/2016 aineistoa (cc)

3

# Missä vettä kuluu?

## Suomessa

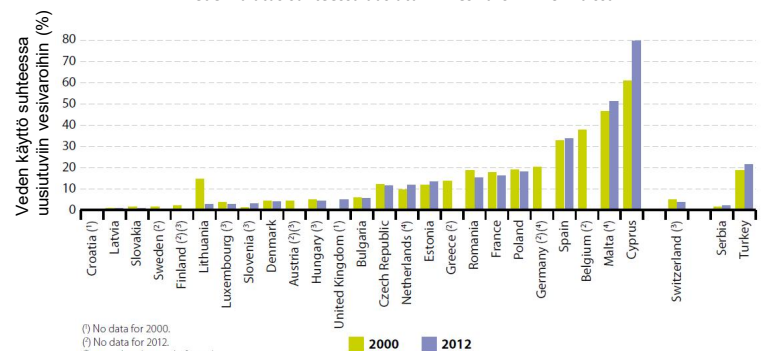
Eniten vettä kuluttavat toimialat Suomessa 2010  
- Veden käyttö yhteensä n. 2 % uusiutuvista vesivaroista



Luvut lähteestä: Salminen, J., Tikkanen, S., & Koskiahjo, J. 2017.  
Kohti vesiviasasta kiertotaloutta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2017.

## EU:ssa

Vedenkulutus suhteessa uusiutuviin vesivaroihin EU-maissa

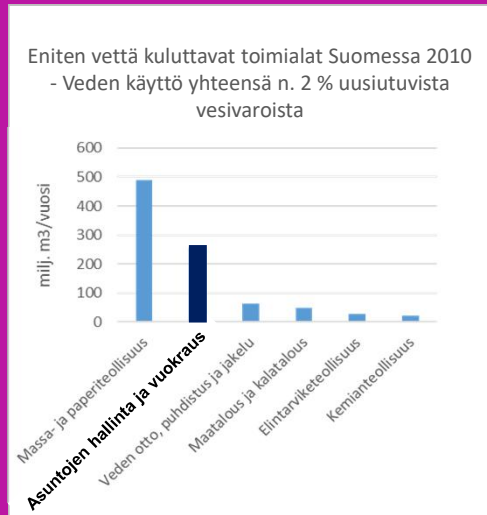


(1) No data for 2000.  
(2) No data for 2012.  
(3) 1999 data (instead of 2000).

© European Union, 1995-2019  
Data: Eurostat, 2017

4

# Vedenkäyttö



**Miten asutuksen  
vedenkulutukseen  
voidaan vaikuttaa?**

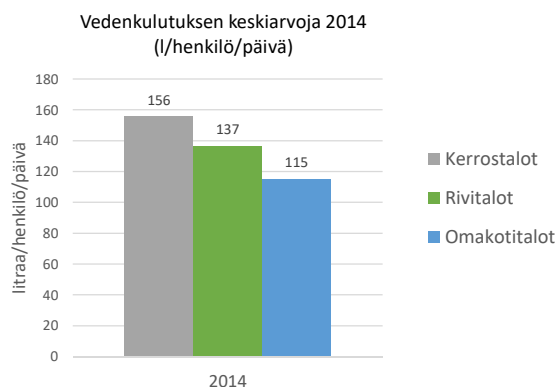
## Miten asutuksen vedenkulutukseen voidaan vaikuttaa?

- Vesikalusteita uusimalla
- Huoneistokohtaisella mittaroinnilla ja laskutuksella
- Verkoston painetasoja laskemalla
- Laskemalla painetasoja kiinteistökohtaisesti
- Hinnoittelun muutoksilla
- Antamalla palautetta kulutuksesta (vesimittarit, näytöt yms.)

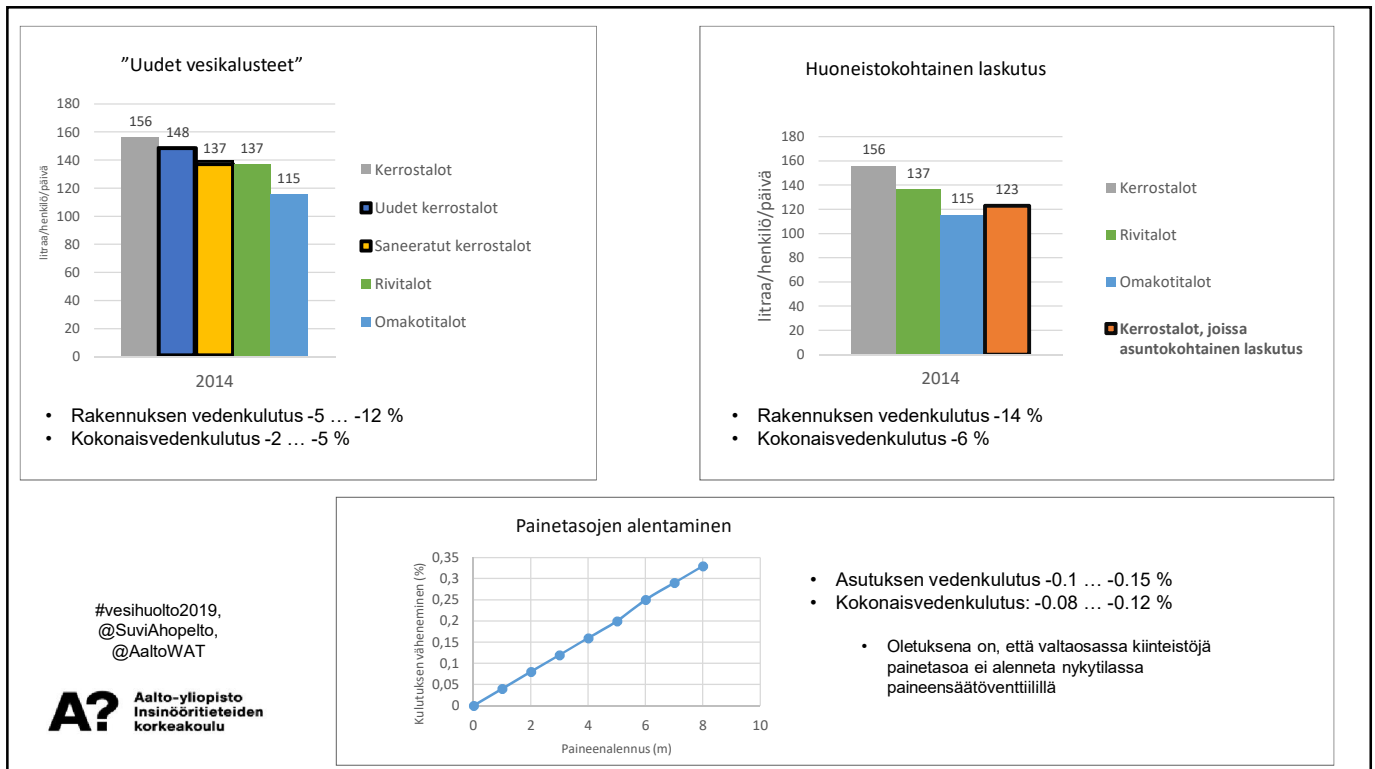
# Miten asutuksen vedenkulutukseen voidaan vaikuttaa?

- Vesikalusteita uusimalla
- Huoneistokohtaisella mittaroinnilla ja laskutuksella
- Verkoston painetasoja laskemalla
- Laskemalla painetasoja kiinteistökohtaisesti
- Hinnoittelun muutoksilla
- Antamalla palautetta kulutuksesta (vesimittarit, näytöt yms.)

## Analyysit



- Verrattiin keskiarvoja erilaisissa rakennuksissa
- Valittiin tilastollisesti merkittävät tekijät
- Lisäksi arvioitiin paineenalentamisen vaikutusta laskemalla



9

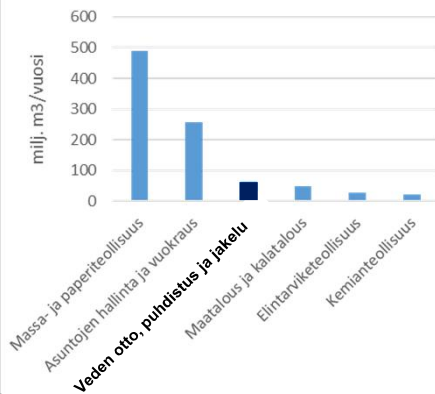
## Miten asutuksen vedenkulutukseen voidaan vaikuttaa?

- Vesikalusteiden uusiminen
- Huoneistokohtainen mittarointi ja laskutus
- Verkoston painetasojen lasku
- Painetasojen lasku kiinteistökohtaisesti
- Hinnoittelun muutokset
- Palaute kulutuksesta (vesimittarit, näytöt yms.)

10

# Vuotovedet

Eniten vettä kuluttavat toimialat Suomessa 2010  
- Veden käyttö yhteensä n. 2 % uusiutuvista vesivaroista



- Arvioitiin vuotovesitilannetta yleisesti Suomessa
- Arvioitiin vuotoja vähentävien toimenpiteiden vaikutuksia

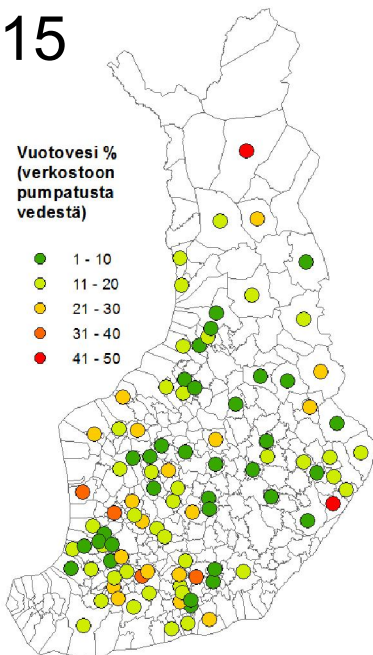
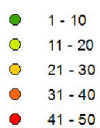
**A!** Aalto-yliopisto  
Insinöörیتieteiden  
korkeakoulu

#vesihuolto2019, @SuviAhopelto, @AaltoWAT

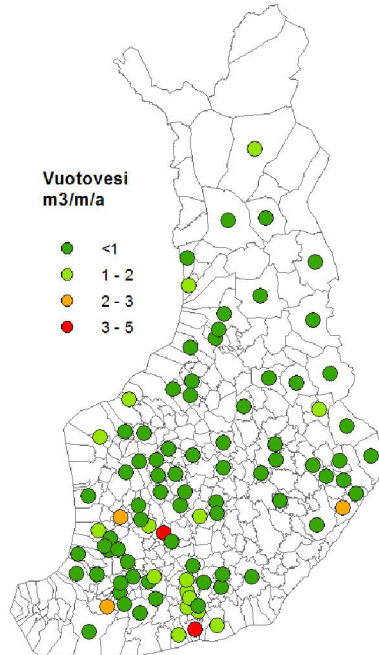
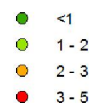
11

## 2015

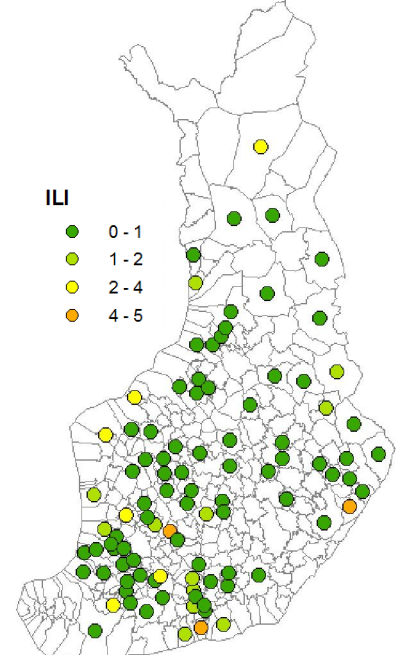
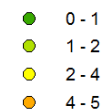
Vuotovesi %  
(verkostoon  
pumpatusta  
vedestä)



Vuotovesi  
m<sup>3</sup>/m/a



ILI



**A?** Aalto-yliopisto  
Insinöörیتieteiden  
korkeakoulu

Kuntajako Maanmittauslaitoksen 10/2016 aineistoa (cc)

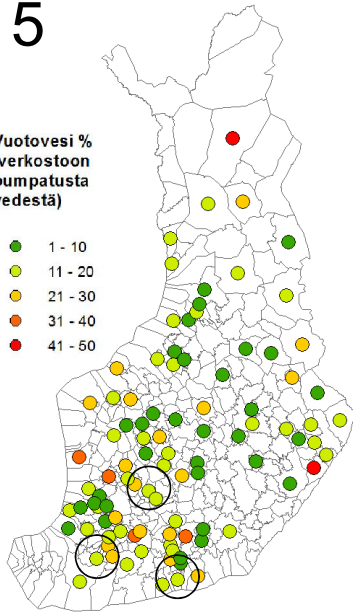
#vesihuolto2019, @SuviAhopelto, @AaltoWAT

12

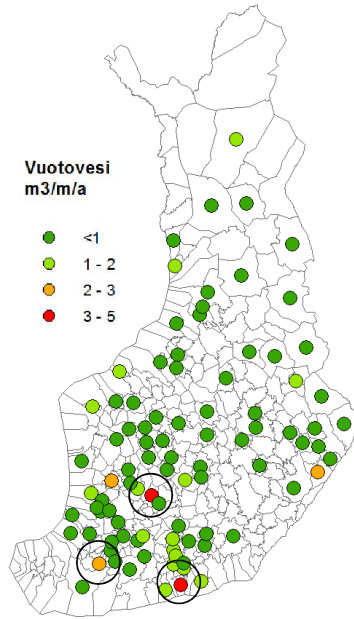
2015

Vuotovesi %  
(verkostoon  
pumpatusta  
vedestä)

- 1 - 10
- 11 - 20
- 21 - 30
- 31 - 40
- 41 - 50

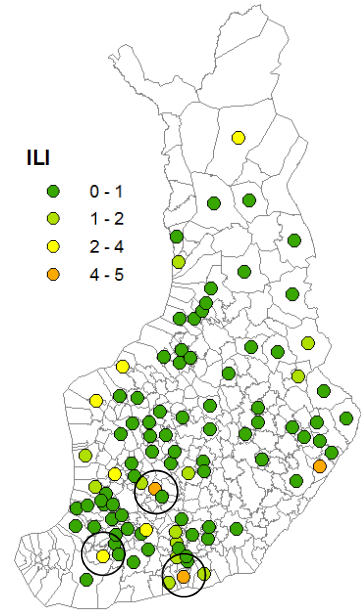
Vuotovesi  
m3/m/a

- <1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 5



ILI

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 5



Kuntajako Maanmittauslaitoksen 10/2016 aineistoa (cc)

**A?** Aalto-yliopisto  
Insinöörityö  
korkeakouluEsimerkki:  
Isot kaupungit, joilla suhteellisen tiheä kaupunkirakenne.

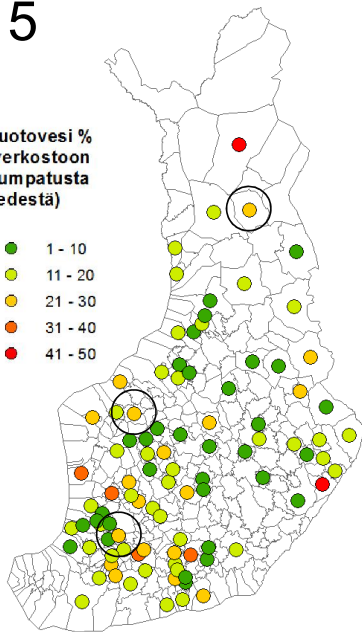
#vesihuolto2019, @SuviAhopelto, @AaltoWAT

13

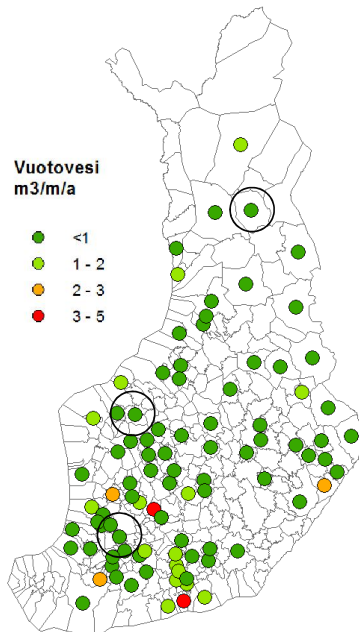
2015

Vuotovesi %  
(verkostoon  
pumpatusta  
vedestä)

- 1 - 10
- 11 - 20
- 21 - 30
- 31 - 40
- 41 - 50

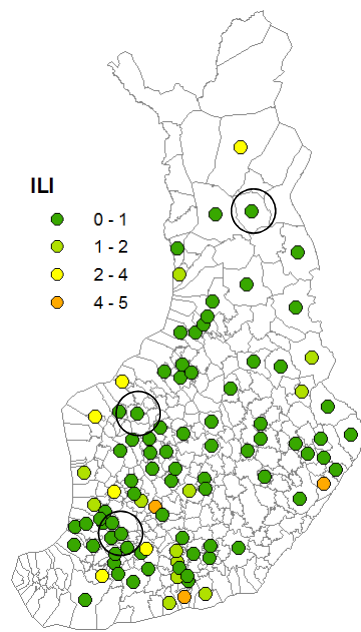
Vuotovesi  
m3/m/a

- <1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 5



ILI

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 5



Kuntajako Maanmittauslaitoksen 10/2016 aineistoa (cc)

**A?** Aalto-yliopisto  
Insinöörityö  
korkeakouluEsimerkki:  
Harva yhdyskuntarakenne.

#vesihuolto2019, @SuviAhopelto, @AaltoWAT

14

## Vuotovesi-indeksi ILI (Infrastructure leakage index)

CARL = Current Annual Real Losses  
UARL = Unavoidable Annual Real Losses

$$ILI = \frac{CARL \text{ (nykyinen vuotovesimäärä)}}{UARL \text{ (alin mahdollinen vuotovesimäärä)}}$$

$$UARL \left( \frac{m^3}{a} \right) = (6,57 \times L + 9,13 \times Lt + 0,256 \times Nc) \times P$$

L = verkoston kokonaispituus [km]  
Lt = tonttijohtojen yhteispituus [km]  
Nc = tonttiliittymien lukumäärä  
P = keskimääräinen verkostopaine [m]

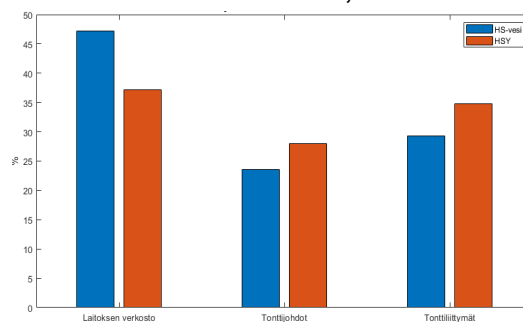
## Vuotovesi-indeksi ILI (Infrastructure leakage index)

$$ILI = \frac{CARL \text{ (nykyinen vuotovesimäärä)}}{UARL \text{ (alin mahdollinen vuotovesimäärä)}}$$

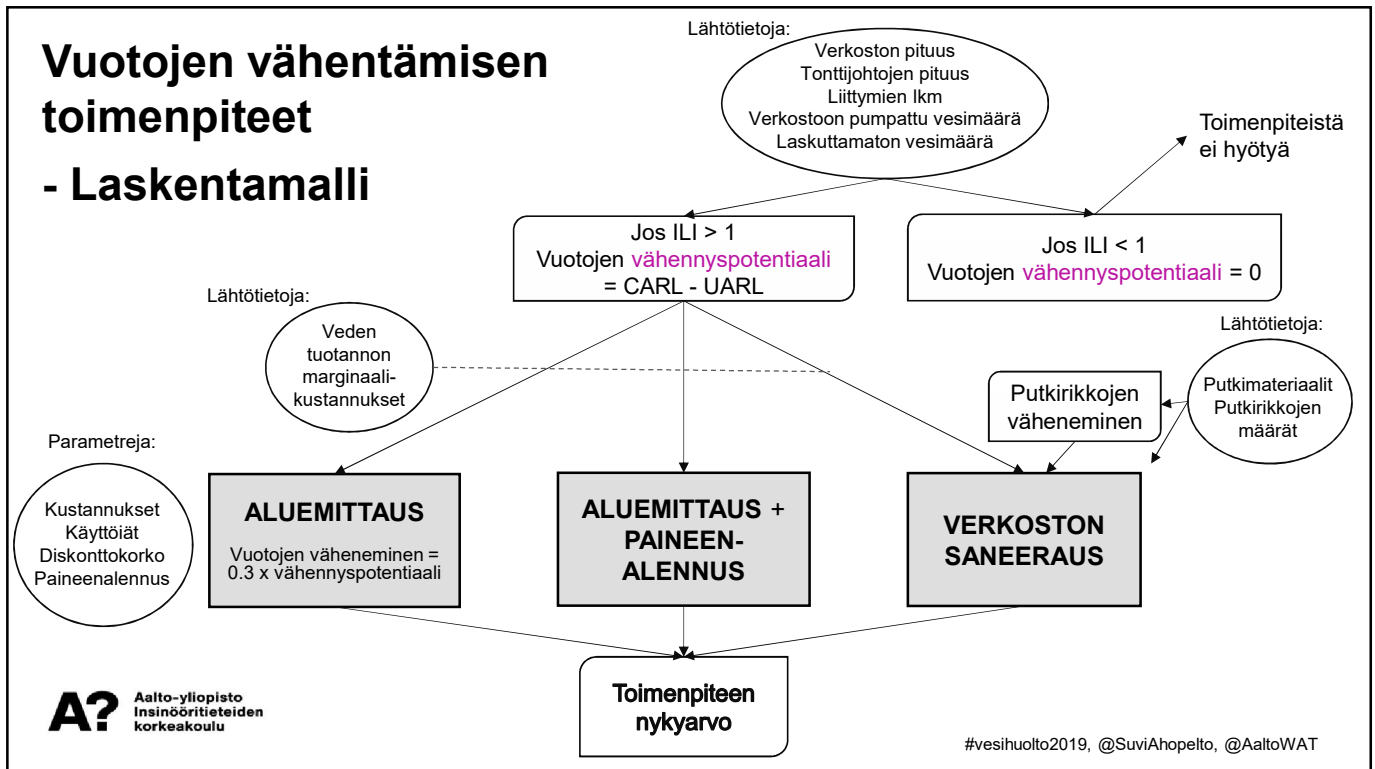
$$UARL \left( \frac{m^3}{a} \right) = (6,57 \times L + 9,13 \times Lt + 0,256 \times Nc) \times P$$

L = verkoston kokonaispituus [km]  
Lt = tonttijohtojen yhteispituus [km]  
Nc = tonttiliittymien lukumäärä  
P = keskimääräinen verkostopaine [m]

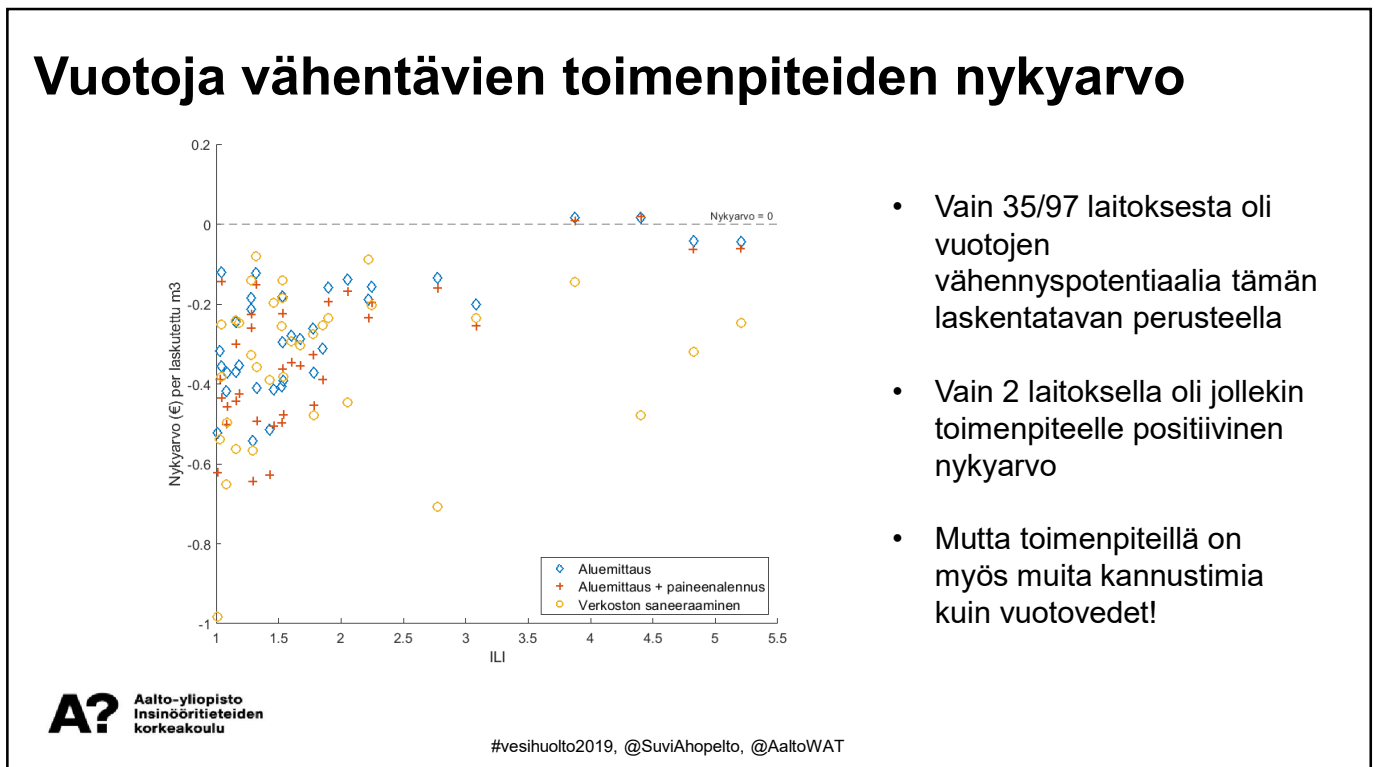
Alin saavutettavissa oleva vuotovesimäärä, osuudet verkoston eri osissa







17



18

## Toimenpiteiden muita kannustimia

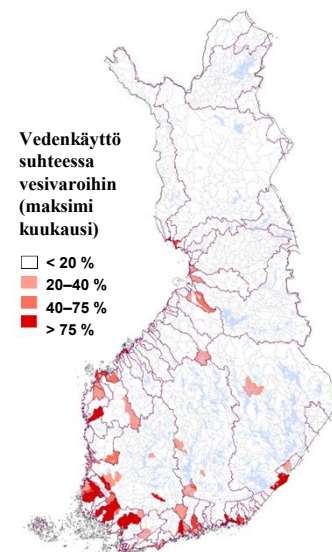
- Verkoston toimintavarmuus
- Verkoston hallinnan lisääminen
- Verkoston käyttöiän mahdollinen kasvattaminen
- Paineenvaihteluiden tasaaminen
- Asiakaskokemuksen parantaminen (tasainen paine, vähentyneet häiriöt ja putkirikot)
- Vakavien putkirikkojen välttäminen

*Mikä näiden tekijöiden arvo on?*

## Muita tekijöitä

- Investointikynnys
  - Saattaa olla merkittävä tekijä, mutta sitä ei pystytty mittaamaan
- Vesivarat
  - Kuiviin kausiin varautuminen ja siihen liittyvä vesitehokkuuden lisääminen vaatii alueellista tarkastelua

Vuosien 1939-1942 kuivan kauden simuloitu vaikutus valuma-alueittain



# Johtopäätökset

- **Suurimmalla osalla laitoksista vuotovesimäärät vaikuttavat kohtuullisilta**
  - Saneeraamisen, verkoston hallinnan ja paineenhallinnan perusteluina ovat tärkeässä roolissa muut tekijät kuin vuotovesimäärä
- **Tarvittaessa vedenkulutusta voidaan vähentää melko tehokkaasti kuluttajille kohdistetuilla toimenpiteillä**
  - Ympäristövaikutuksia ei kvantifioitu, mutta todennäköisesti lämpimän veden kulutuksen vähentäminen (suihku) olisi tehokkain tapa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä

## Kiitos rahoittajille!

Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto

HSY

HS-Vesi Oy