

15.6.2009

Työryhmämuistio

---

# Huoneistokohtaisten vesimittareiden käyttö ja vaikutukset rakennusten energiankulutukseen



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ  
MILJÖMINISTERIET  
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT



## Esipuhe

Rakennusten energiansäästöillä ja energiatehokkuuden parantamisella on suuri merkitys pyrittäessä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Tavoitteiden saavuttamiseksi on selvitettävä monien erilaisten keinojen käyttöönottoa.

Tässä työssä on keskitytty tarkastelemaan asuinrakennusten, lähinnä kerros- ja rivitalojen, vedenkulutuksen ja lämpimän käyttöveden lämmittämiseen tarvittavan energian vähentämismahdollisuuksia huoneistokohtaisen vedenmittauksen ja laskutuksen käytöllä sekä uudis- että korjausrakentamisessa. Lisäksi on selvitetty järjestelmän aiheuttamia investointi- ja käyttökustannuksia, järjestelmän käyttöönotossa huomioon otettavia kiinteistöhoidollisia seikkoja sekä aiheeseen liittyviä säädöksiä.

Käytännössä on yleisesti saavutettu veden ja energian säästöä silloin, kun asukkaat maksavat vedestä kulutuksensa mukaisen mittauksen perusteella. Tällöin vesimaksut myös toteutuvat yhdenvertaisuuden periaatteella. Huoneistokohtaisten mittareiden käyttö edellyttää suunnitelmallisen luenta- ja laskutusjärjestelmän käyttöönottoa sekä huollon järjestämistä.

Huoneistokohtainen vedenmittaus ja laskutus on yksi mahdollinen keino pyrittäessä säästämään vedenkulutuksen tarvitsemää lämmitysenergiaa. Muita teknisiä keinoja sekä jatkuvaa informaatio-ohjausta ei myöskään tässä yhteydessä pidä unohtaa energiatehokkuutta parannettaessa.

Työryhmä on tarkastellut aihetta muun muassa keräämällä tietoa huoneistokohtaisesta vedenmittauksesta tehdyistä selvityksistä ja insinööritöistä. Lisäksi työryhmä on kuullut Tampereen vuokratalosäätiön (VTS), Espoonkruunu Oy:n, VVO:n ja VAV Asunnot Oy:n edustajien kokemuksia ja näkemyksiä huoneistokohtaisesta vedenmittauksesta. Veden toimittajan puolelta on kuultu Forssan Vesihuoltolaitoksen edustajaa ja palvelutuottajan puolelta Suomen Talokeskus Oy:tä. Vesimittareiden tuottajan näkemyksiä on saatu Vesiverron edustajalta.

Asuntonministeri Jan Vapaavuori asetti 14.1.2009 työryhmän, joka sai nimekseen Huoneistokohtaisten vesimittareiden käyttö ja vaikutukset rakennusten energiankulutukseen. Työryhmään kutsuttiin asiantuntijoita eri tahoilta. Työryhmään kuuluivat:

Rakennusneuvos Erkki Laitinen, puheenjohtaja	Ympäristöministeriö
Kiinteistöjohtaja Timo Karén	VAV Asunnot Oy
Yli-insinööri Pentti Puhakka	Työ- ja elinkeinoministeriö
Projektipäällikkö Anneli Reisbacka	Työtehoseura
Kiinteistöpäällikkö Kimmo Rintala	VVO-yhtymä Oyj
Asiantuntija Mirja Tiitinen	Energiateollisuus ry
Lakimies Anna-Liisa Varala	Suomen Kiinteistöliitto
Osastopäällikkö Pertti Virtanen	Suomen Talokeskus Oy
Erikoistutkija Mikko Nyman	VTT
Yli-insinööri Kaisa Kauko, työryhmäsihteeri	Ympäristöministeriö

Huoneistokohtaisten vesimittareiden käyttöä ja vaikutusta rakennusten energiankulutukseen selvittänyt työryhmä luovuttaa kunnioittavasti muistionsa ympäristöministeriölle.

Työryhmän muistio on yksimielinen.

Helsingissä 15 päivänä kesäkuuta 2009



Erkki Laitinen



Pentti Puhakka



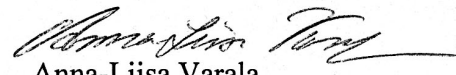
Timo Karén



Kimmo Rintala



Anneli Reisbacka



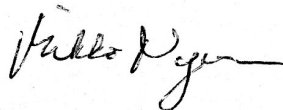
Anna-Liisa Varala



Mirja Tiitinen



Pertti Virtanen



Mikko Nyman



Kaisa Kauko

## Sisällysluettelo

1. Johdanto ja työryhmän toimeksianto .....	6
2. Veden kulutus .....	6
3. Käyttöveden energiankulutus .....	7
4. Keinot vaikuttaa rakennusten veden ja lämpimän käyttöveden energian kulutukseen .....	9
5. Vesimittareita koskevat säädökset ja tyyppihyväksyntä.....	11
5.1 Vesimittarien tyyppihyväksyntä ja nykyinen kansallinen mittauslainsäädäntö .....	11
5.2 Mittauslainedirektiivi – tuleva kansallinen lainsäädäntö.....	11
5.3 Suomen rakentamismääräyskokoelma.....	12
6. Asunto-osakeyhtiölaki ja muita asumismuotoja koskeva lainsäädäntö huoneistokohtaiseen vedenmittaukseen perustuvan laskutuksen kannalta .....	12
7. Huoneistokohtaiset vesimittarit .....	13
8. Käytännön kokemuksia huoneistokohtaisista vesimittareista.....	14
9. Työryhmän johtopäätökset ja esitykset.....	15

# 1. Johdanto ja työryhmän toimeksianto

Suomi on osana Euroopan Unionia sitoutunut vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen 20 prosentilla sekä energiatehokkuuden parantamiseen 20 prosentilla. Näihin tavoitteisiin ei päästä ilman merkittäviä parannuksia rakennusten energiatehokkuuteen. Rakennusten kokonaisenergiankulutus on noin 40 % Suomen kokonaisenergiankulutuksesta ja peräti 30 % kasvihuonekaasupäästöistä.

Rakennusten lämmityksen osuus energian loppukäytöstä on noin 22 %. Asuinrakennuksissa käyttöveden lämmityksen tarvitsema lämpöenergia on Suomen kokonaisenergian käytöstä yhteensä noin 5 %, josta lähes puolet kuluu veden kulutuksesta riippumattomaan käyttöön.

Vuoden 2010 alusta voimaan tulevat uudisrakennusten energiatehokkuutta koskevat rakentamismääräykset ovat noin 30 % nykyisiä tiukemmat. Määräyksiä on suunniteltu kiristettävän edelleen noin 20 % vuonna 2012. Tällöin rakennusten energiatehokkuuden vaatimustason määrittelyä on tarkoitus laajentaa kokonaisenergiankulutukseen ja lämmitysmuodon huomioimiseen perustuvaan järjestelmään.

Tässä yhteydessä tulee kiinteistöjen kaikkia eri energiansäästömahdollisuuksia selvittää. Ympäristöministeriö on asettanut huoneistokohtaisten vesimittareiden käyttöä ja niiden vaikutusta rakennusten energiankulutukseen selvittävän työryhmän.

Tavoitteena on koota yhteen mahdollisimman tiiviissä muodossa olemassa olevaa tutkimus- ja käyttökokemustietoa huoneistokohtaisten vesimittareiden vedenkulutusvaikutuksista, asennus- ja huoltokysymyksistä, investointi- ja käyttökustannuksista, luetaan ja laskutukseen liittyvistä seikoista sekä mittausjärjestelmistä sekä uudis- että korjausrakentamisen kannalta. Erityisesti selvitetään mittareiden vaikutus lämmityskustannuksiin ja sitä kautta energiansäästöön.

Työryhmän toimeksiantona on tehdä esitys siitä, tulisiko huoneistokohtaiset vesimittarit säätää pakollisiksi uudisrakentamisessa ottaen huomioon erityisesti niiden vaikutus rakennusten energiankulutukseen. Esitykseen liitetään teknistaloudellinen tarkastelu. Työryhmä raportoi lisäksi huoneistokohtaisten vesimittareiden käytön mahdollisuudet korjausrakentamisessa sekä mittareiden käytön energiansäästöpotentialin olemassa olevan rakennuskannan osalta.

## 2. Veden kulutus

Vesilaitoksen jakaman veden ominaiskulutus kertoo vesilaitoksen yhdyskunnan tarpeisiin vuorokaudessa toimittaman vesimäärän jaettuna alueen asukasluvulla. Asuinrakennusten todellinen veden kulutus asukasta kohti on kuitenkin pienempi, koska tähän ominaiskulutukseen sisältyy talousveden lisäksi teollisuuden, palvelutoimintojen (sairaalat, hotellit ym.) ja yleinen (katujen huuhtelu, sammutusvesi ym.) veden kulutus.

Asuinrakennusten talousveden kulutukseen henkilöä kohti laskettuna vaikuttavat mm.

- asukasrakenne
- rakennuksen ikä tai perusparannusvuosi
- putkiston kunto ja varustetaso
- vesikalusteiden ominaisuudet
- kulutus- ja käyttötottumukset
- kulutuksen seuranta ja huoneistokohtainen mittaus.

Kerrostaloasukkailta vettä kuluu vuorokaudessa keskimäärin noin 150 litraa/asukas/vrk; omakotiasukas selviää yleensä parikymmentä litraa vähemmällä. Eri talouksien vedenkulutuserot ovat kuitenkin suuria; vaihteluväli on 60 – 270 litraa/asukas/vrk. Yksittäiset kulutusluvut voivat olla jopa näitäkin lukuja pienempiä tai suurempia.

1980-luvulla tehdyn selvityksen mukaan /Työtehoseura, 1983/:

Peseytymistilassa kulutetaan

- 40-60 % kaikesta vedestä
- 45-70 % lämpimästä vedestä
- 15-40 % kylmästä vedestä

Keittiössä kulutetaan

- 20-30 % kaikesta vedestä
- 30-50 % lämpimästä vedestä
- 15-20 % kylmästä vedestä

WC-istuimen kautta kulutetaan

- 20-35 % kaikesta vedestä
- 45-60 % kylmästä vedestä.

Henkilökohtaisilla käyttötottumuksilla on suuri vaikutus veden kulutukseen. Veden turhaa juoksuttamista tapahtuu monesti etenkin peseytymisen ja keittiötöiden yhteydessä. Lämpimän käyttöveden kulutukseen vaikuttaa eniten peseytyminen.

Kotitalouksien käyttöveden kulutus jakautuu esimerkiksi seuraavasti /Juurinen, Insinööriyö, 2002/:

- |                   |      |
|-------------------|------|
| - astioiden pesu  | 13 % |
| - ruoan valmistus | 5 %  |
| - siivous         | 3 %  |
| - peseytyminen    | 38 % |
| - WC:n huuhtelu   | 26 % |
| - pyykin pesu     | 13 % |
| - muu             | 2 %. |

Vedenkulutusluvut asuinrakennuksissa ovat pudonneet yli 20 % 1970-luvun kulutustasoon verrattuna. Tähän ovat vaikuttaneet mm. putkistomitoituksen uudistus (Suomen rakentamismääräyskokoelman osa D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot), vesikalusteiden ja laitteiden kehittyminen sekä käyttötottumusten parantuminen.

### 3. Käyttöveden energiankulutus

Rakennuksen käyttöveden lämmitysjärjestelmän energiankulutus muodostuu

- vedenkulutuksesta riippuvasta käyttöveden lämmityksen tarvitsemasta lämpöenergiasta ja
- vedenkulutuksesta riippumattomasta käyttöveden lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöistä.

Käyttöveden lämmityksen tarvitseman lämpöenergian laskenta on esitetty esimerkiksi Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta, ohjeet 2007 (kuva 1).

### 5.1.1

Käyttöveden lämmityksen tarvitsema lämpöenergia  $Q_{\text{lkv, netto}}$  lasketaan kaavan (5.1) avulla.

$$Q_{\text{lkv, netto}} = \rho_v c_{pv} V_{\text{lkv}} (T_{\text{lkv}} - T_{\text{kv}}) / 3600 \quad (5.1)$$

jossa

$Q_{\text{lkv, netto}}$	käyttöveden lämmityksen tarvitsema lämpöenergia eli nettoenergiantarve, kWh
$\rho_v$	veden tiheys, 1000 kg/m <sup>3</sup>
$c_{pv}$	veden ominaislämpökapasiteetti, 4,2 kJ/kgK
$V_{\text{lkv}}$	lämpimän käyttöveden kulutus, m <sup>3</sup>
$T_{\text{lkv}}$	lämpimän käyttöveden lämpötila, °C
$T_{\text{kv}}$	kylmän käyttöveden lämpötila, °C
3600	kerroin, jolla suoritetaan laatumuunnos kilowattitunneiksi, s/h

Nettoenergiantarve sisältää kulutetun lämpimän käyttöveden lämmittämisen kylmän veden lämpötilasta lämpimän veden lämpötilaan ilman mahdollista lämmityslaitteen, varaajan tai putkiston lämpöhäviöenergiaa.

Ellei perustelluista syistä ole tarvetta käyttää muita arvoja, käytetään lämpimän ja kylmän veden lämpötilaerona ( $T_{\text{lkv}} - T_{\text{kv}}$ ) arvoa 50 °C.

*Kuva 1. Käyttöveden lämmityksen tarvitseman lämpöenergian laskenta Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D5 kohdan 5.1.1 mukaan.*

Osan D5 oletusarvoilla laskettuna yhden vesikuution lämmittämiseen tarvittava lämpöenergia on 58 kWh/m<sup>3</sup>. Lämpimän käyttöveden osuus on tyypillisesti 40 % asuinrakennuksen talousveden kokonaiskulutuksesta. Veden kulustasolla 150 litraa/asukas/vrk on kulutetun veden lämmittämiseen tarvittava lämpöenergia vuositasolla 1270 kWh/asukas (=40 % \* 150 litraa/asukas/vrk \* 365 vrk \* 58 kWh/1000 litraa).

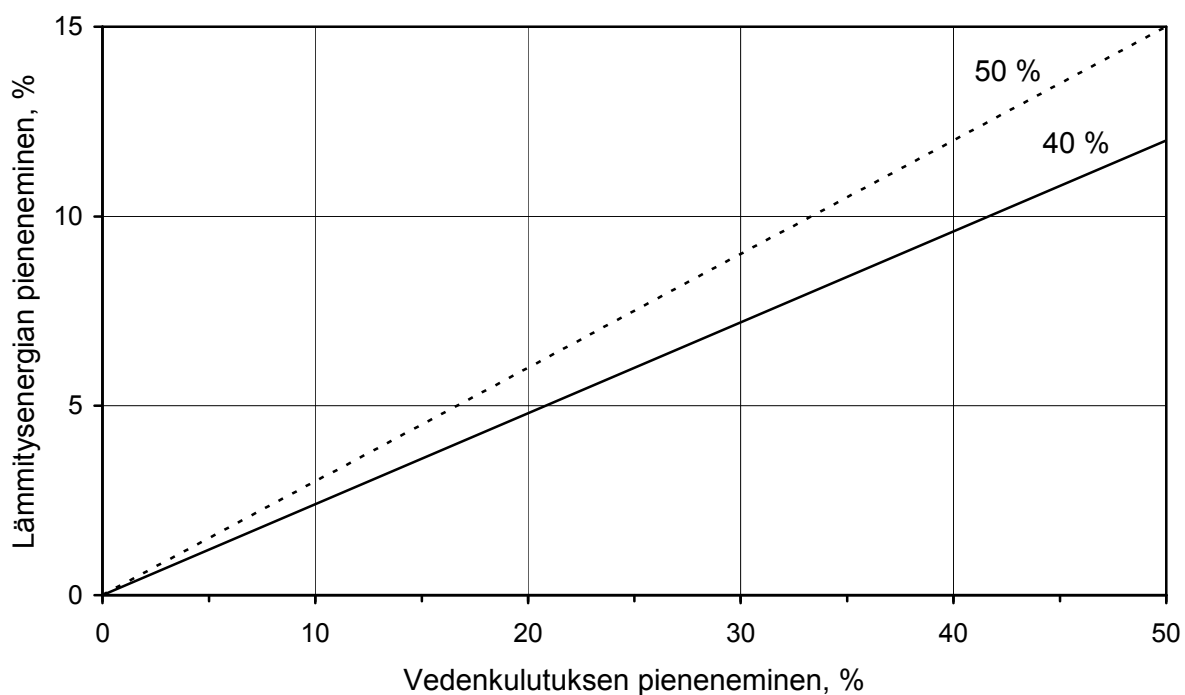
Kulutetun veden lämmittämisen lisäksi lämpimän käyttövesijärjestelmän energiankulutusta lisää lämpimän käyttöveden putkiston ja kiertojohton, kiertovesipumpun ja lämmönkehityslaitteiden sekä mahdollisten varaajien lämpöhäviöt sekä kosteiden tilojen lämmitys. Esimerkiksi asuinkeuhkaloissa lämpöhäviöiden (mukaan lukien kosteiden tilojen lämmitys) osuus on tyypillisesti 40 % käyttöveden lämmitysjärjestelmän kuluttamasta lämpöenergiasta.

Keskimääräisen vedenkulutuksen pieneneminen esimerkiksi 25 litraa/asukas/vrk säästäisi vettä vuositasolla 9 m<sup>3</sup>/asukas ja lämmitykseen tarvittavaa energiaa vuositasolla 212 kWh/asukas (=40 % \* 25 litraa/asukas/vrk \* 365 vrk \* 58 kWh/1000 litraa). Vedenkulutuksen pieneneminen ei vähennä käyttöveden lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöitä juurikaan.

Kerrostalon lämmitysenergiasta käytetään tyypillisesti noin 40 % käyttöveden lämmitykseen. Tästä noin 25 %-yksikköä kulutetaan vesipisteissä ja loput noin 15 %-yksikköä vedenkulutuksesta riippumattomiin lämpöhäviöihin. /Määttä 1996/

Vedenkulutuksen pieneneminen esimerkiksi 20 % vähentää käyttöveden lämmitysenergiaa likimäärin 10 %. Rakennuksen kokonaislämmitysenergia pienenee tällöin noin 5 %. Kuvassa 2 on esitetty veden kulutuksen vähenemisen vaikutus asuinkeuhkalojen kokonaislämmitysenergiiaan.





Kuva 2. Veden kulutuksen vähenemisen vaikutus asuinkerrostalon kokonaislämmitysenergiaan (lämpimän käyttöveden energian osuus 40 % vanhat talot, 50 % uudet talot). Lämpimän käyttöveden energiasta on oletettu kuluvan 60 % vesipisteissä ja 40 % järjestelmän lämpöhäviöihin. /Määttä 1996/

Kiinteistöjen vedenkulutuksen pienentyessä merkittävästi voi vesihuoltolaitoksen talousveden valmistus- ja jakeluprosessissa sekä jäteveden käsittelyprosessissa säästyä kemikaaleja ja pumppausenergiaa. Suuremmissa vesihuoltolaitoksissa säästöä ei käytännössä välttämättä saavuteta koska viemärijärjestelmää on huuhdeltava ylimääräisellä veden juoksutuksella.

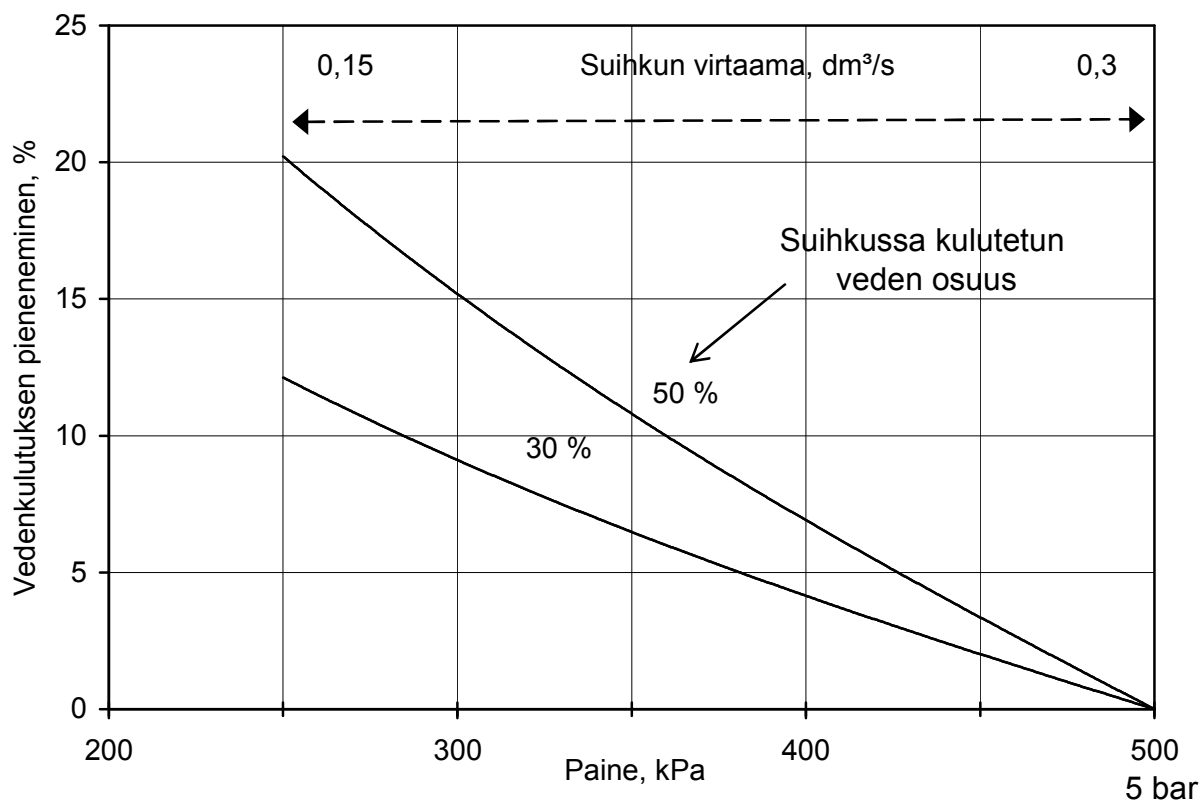
## 4. Keinot vaikuttaa rakennusten veden ja lämpimän käyttöveden energian kulutukseen

Rakennusten talousveden kulutukseen ja lämpimän käyttöveden energiakulutukseen voidaan vaikuttaa merkittävästi sekä laiteteknisin että käyttöteknisin keinoin. Eri keinojen yhteisvaikutus on esimerkiksi korjauskohteissa suuri eikä yksittäisten toimenpiteiden vaikutusta, kuten huoneistokohtaisen vedenkulutuksen mittauksen ja laskutuksen osuutta, voi selkeästi erotella.

Sekä veden että lämmitysenergian säästöön vaikuttavia keinoja ovat esimerkiksi

- vesijohtoverkoston oikea mitoitus ja toteutus,
- vesilaitteiston paineen ja vesikalusteiden virtaamien säätö,
- kiinteistökohtaisen vakiopaineventtiilin käyttö tarvittaessa,
- lämpimän käyttöveden lämpötilan asetus ja kiertojohdon virtaaman mitoitus,
- lämpimän käyttövesijärjestelmän lämmöneristys,
- vesilaitteiston vesitiiviyys ja vuotojen havaittavuus,
- WC-laitteiden ja muiden vesikalusteiden huolto,
- vedenkulutuksen seuranta ja analysointi,
- toistuva asukastiedotus,
- huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittaus ja laskutus.

Paineenlennusventtiilillä (ns. vakiopaineventtiili) voidaan useissa tapauksissa saada aikaan merkittävää säästöä vedenkulutuksessa. Esimerkiksi 200 kPa:n paineenalennuksella saadaan kulutusta pienennettyä luokkaa 10-15 % verrattuna tilanteeseen, jossa painetaso olisi 500-600 kPa (kuva 3). Paineenlennus on toteuttava siten, ettei käyttömukavuus kuitenkaan heikkene.



Kuva 3. Vesijohtoverkoston paineen vaikutus veden kokonaiskulutukseen, kun parametrina on suihkussa kulutetun veden osuus kokonaiskulutuksesta. Esimerkissä lähtöpaine on 500 kPa, jolloin suihkun virtaama on 0,3 dm<sup>3</sup>/s. /Määttä 1995/

Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot on ohjeistettu paineenalennusventtiilin käyttöä vesilaitteiston paineen säätämiseen tarpeenmukaiselle tasolle.

Jos kiinteistön vesilaitteistolle käytettävissä oleva paine päävesimittarin jälkeen on yli 500 kPa, käytetään paineenalennusventtiiliä, jolla paine alennetaan mitoituksen edellyttämälle tasolle. Jos paine on 350-500 kPa, voidaan paineenalennusventtiiliä käyttää riippuen kerroskorkeudesta ja vesikalusteiden painehäviöistä normivirtaamilla.

## **5. Vesimittareita koskevat säädökset ja tyyppihyväksyntä**

### **5.1 Vesimittarien tyyppihyväksyntä ja nykyinen kansallinen mittauslainsäädäntö**

Vesimittareita koskevan tyyppihyväksynnän määrittelee TUKES-ohje M8-2005. Ohje on annettu vakaoslain (219/1965) 19 §:n nojalla.

Nykyisen lainsäädännön mukaan vedenmittaukseen käytettävien vesimittareiden tulee olla tyyppihyväksytyjä silloin, kun niitä käytetään laskutuksen perusteena. Tyyppihyväksyntävaatimus koskee myös asuntoyhtiöiden asuntokohtaisia mittareita silloin, kun laskutus tapahtuu suoraan niistä saatujen lukemien perusteella. Tyyppihyväksynnästä vastaa mittauslaitteen haltija. Tyyppihyväksyntävelvoite perustuu vakaoslakiin (219/1965) ja vakausasetukseen (370/1992). Tyyppihyväksynnän edellyttämässä tyyppitarkastuksessa varmistetaan, että mittareiden ominaisuudet ja rakenne ovat säädösten mukaiset. Sen sijaan käytönaikaiselle mittauksen oikeellisuuden varmentamiselle ei ole toistaiseksi asetettu vaatimuksia.

### **5.2 Mittauslaitedirektiivi – tuleva kansallinen lainsäädäntö**

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi mittauslaitteista 2004/22/EY (Measuring Instrument Directive, MID) tuli voimaan 30.4.2004. Direktiivi koskee siinä mainittujen mittauslaitteiden markkinoille saattamista ja käyttöönottoa. MID olisi pitänyt siirtää kansalliseen lainsäädäntöön siten, että uusia määräyksiä olisi sovellettu 30.10.2006 alkaen. Tällä hetkellä tavoitteena on, että uusi mittauslaitteita koskeva laki saataisiin eduskunnan käsittelyyn syksyllä.

Uudistuksen myötä mittauslaitelain vaatimukset kattavat esim. vesimittarien osalta tyyppihyväksyntää ja ensivakausta vastaavat menettelyt. Lakiluonnoksessa soveltamisalaksi on määritelty mm. mittauslaitteet, joita käytetään

”...kulutusmittauksessa hinnan taikka muun taloudellisen edun määrittämisessä mittautulosten perusteella”.

Mittauslaitteen käytöstä lakiluonnoksessa on:

”Toiminnanharjoittaja (=mittautulosten hyödyntäjä) on vastuussa siitä, että käytössä oleva mittauslaite soveltuu käyttötarkoitukseen ja -ympäristöön, toimii jatkuvasti luotettavasti ja sen käyttö täyttää tämän lain vaatimukset ja että varmentaminen suoritetaan säädettyinä määräaikoina sekä aina tarvittaessa.”

Tarkempia säännöksiä mittauslaitteen varmentamisen määräajoista voidaan antaa valtioneuvoston asetuksella.

Yhteenvedon voidaan todeta, että tulevan lainsäädännön mukaan on hyvin todennäköistä, että huoneistokohtaiseen vedenmittaukseen käytettävien vesimittarien tulee olla tyyppihyväksytyjä (MID) ja mahdollisesti ensivaaittuja silloin, kun niitä käytetään laskutuksen perusteena. On myös todennäköistä, että jonkinlaisia vaatimuksia asetetaan mittauksen käytön aikaiselle valvonnalle. Minkäänlaisia kannanottoja käytönaikaisesta mittauksen varmistamisesta ei kuitenkaan vielä ole julkistettu.

## 5.3 Suomen rakentamismääräyskokoelma

Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D1 2007 "Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot" on yleisesti määrätty (määräys 2.4.2) vesimittarin sijoittamisesta ja suojaamisesta. Ohjeena (2.4.2.2) on 1.7.2007 lähtien ollut, että kiinteistön vesilaitteisto suunnitellaan siten, että varaudutaan vesimäärän asuntokohtaiseen mittaukseen. Vesimittareille tulee varata riittävä tila, johon ne helposti voidaan asentaa.

Rakentamismääräyskokoelman osassa D5 "Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitysenergian tarpeen laskenta" laskentaohjeen oletuksena laskettaessa käyttöveden lämmitystarvetta on, että lämpimän käyttöveden kulutus huoneistokohtaisilla vesimittareilla varustetuissa huoneistoissa on 50 litraa/ henkilö/ vrk ja mittaroimattomissa huoneistoissa 60 litraa/ henkilö/vrk.

## 6. Asunto-osakeyhtiölaki ja muita asumismuotoja koskeva lainsäädäntö huoneistokohtaiseen vedenmittaukseen perustuvan laskutuksen kannalta

Vastikkeenmaksuvelvollisuudesta asunto-osakeyhtiössä määrätään asunto-osakeyhtiölaissa. Osakkeenomistaja on velvollinen maksamaan yhtiölle vastiketta yhtiöjärjestyksessä määrättyjen perusteiden mukaan. Yhtiövastike voidaan yhtiöjärjestyksessä määrätä perittäväksi siten, että eri kululajeille on erilaiset maksuperusteet. Vesimaksu voidaan periä esimerkiksi todellisen kulutuksen mukaisesti tai huoneiston henkilömäärän perusteella tai jollakin muulla määrityllä tavalla.

Jos yhtiöjärjestyksessä ei ole mainintaa siitä, että vedenkulutuksen kustannukset perittäisiin todellisen kulutuksen tai muun perusteen mukaan, on veden käytön kustannukset perittävä yhtiöjärjestyksessä määrätyn yleisen vastikeperusteen (esim. lattiapinta-ala tai osakkeiden lukumäärä) mukaan. Tästä poikkeaminen edellyttää nykyisellään kaikkien osakkeenomistajien suostumusta.

Velvollisuus siirtyä huoneistokohtaiseen vedenmittaukseen asunto-osakeyhtiössä edellyttäisi siten, että yhtiöjärjestys mahdollistaa ko. mittauksen perusteella tapahtuvan vastikkeen perinnän. Olemassa olevan rakennuskannan osalta voimassa oleva laki asettaa ainakin toistaiseksi mitattuunkin kulutukseen siirtymiselle melkoisen tiukat vaatimukset, koska yhtiöjärjestyksessä määritellyn vastikeperusteen muuttaminen jo annettujen osakkeiden osalta vaatii pääsääntöisesti 2/3 määräenemmistön, ellei yhtiöjärjestyksessä ole vaadittu suurempaa enemmistöä. Lisäksi vaaditaan niiden osakkeenomistajien suostumus, joiden maksuvelvollisuus muutoksen johdosta kasvaisi. Kuitenkin, jos vastikkeen perusteeksi aiotaan ottaa jonkin perusteen tilalle luotettavasti mitattavissa tai arvioitavissa oleva hyödykkeen todellinen kulutus, muutokseen riittää 2/3 enemmistö kokouksessa edustetuista osakkeista ja annetuista äänistä. Tällöin ei erillisiä suostumuksia tarvita.

Hallituksen esityksessä (24/2009) eduskunnalle uudeksi asunto-osakeyhtiölainsäädännöksi on ehdotettu todelliseen vedenkulutukseen siirtymisen helpottamiseksi olemassa olevassa kiinteistökannassa, että yhtiökokous voisi enemmistöpäätöksellä muuttaa yhtiöjärjestystä silloin, kun vastikeperuste muutetaan luotettavasti mitattavissa tai arvioitavissa olevan veden todellisen kulutuksen mukaiseksi. Erillisiä osakkeen omistajien suostumuksia ei myöskään tässä yhteydessä tarvittaisi.

Näin ollen, jos mittaukseen perustuva vastikkeen perintätapa säädettäisiin pakolliseksi, edellyttäisi se voimassaolevaan asunto-osakeyhtiölakiin vastikkeen perintää koskevia muutoksia. Samoin tulisi myös eduskunnan käsiteltävänä olevaa lakiehdotusta tältä osin muuttaa. Vaikka huoneistokohtaisten

vesimittareiden asentaminen määrättäisiin rakentamismääräyksillä pakolliseksi, ei niiden käyttö laskutuksen perusteena kuitenkaan olisi pakollista.

Asumisoikeusasuntojen osalta talon omistajan ja asumisoikeuden haltijan oikeuksista ja velvollisuuksista sovitaan asumisoikeussopimuksella. Asumisoikeuden haltijalta voidaan periä kohtuullista käyttövastiketta asumisoikeusasuntojen ja niihin liittyvien tilojen rahoituksen ja ylläpidon edellyttämiin, kohtuullisiin taloudenhoidon mukaisiin menoihin. Käyttövastike voi määräytyä niin, että erilaisia menoeriä varten on eri maksuperuste, kuten huoneiston pinta-ala taikka veden, sähkön tai muun hyödykkeen todellinen kulutus tai käyttö. Mikäli asumisoikeussopimuksessa ei ole erillistä mainintaa käyttövastikkeen osan määräytymisestä mitatun kulutuksen mukaan, perintä tapahtuu samojen perusteiden mukaisesti kuin muidenkin hoitokulujen osalta, joka usein on huoneiston pinta-ala. Asumisoikeuslaissa ei ole määräyksiä käyttövastikkeen perusteen muuttamisesta. Näin ollen asumisoikeussopimuksen muuttaminen olemassa olevan rakennuskannan osalta siten, että vastike perittäisiin mitatun kulutuksen mukaan, edellyttäisi lähtökohtaisesti molempien sopijaosapuolien suostumusta.

Kuten edellä asumisoikeusasuntojen osalta on todettu, edellyttää mitatun kulutuksen ottaminen osaksi vuokran maksua myös huoneenvuokrasuhteissa asiasta sopimista vuokranantajan ja vuokralaisen välillä eli vuokrasuhteiden osalta siis vuokrasopimuksessa.

## 7. Huoneistokohtaiset vesimittarit

Kun kiinteistöön tuleva vesimäärä mitataan, on vesilaitteisto rakennettava sellaiseksi, että mittaaminen on mahdollista. Kiinteistön vesimittarin asennuksesta vastaa aina veden toimittaja, yleensä vesilaitos, ellei toisin ilmoiteta. Vesilaitos myös huolehtii kiinteistövesimittarin toiminnasta sekä luennasta ja laskutuksesta mittarilukemien perusteella. Mahdolliset huoneistokohtaiset vesimittarit ovat osa kiinteistön vesilaitteistoa ja vastuu niistä kuuluu rakennuksen omistajalle.

Huoneistokohtaisen käyttöveden kulutuksen mittauksen ja laskutuksen tavoitteena asuinrakennuksissa on yleensä vesikustannusten yhdenvertainen jakaminen, vedenkulutuksen vähentäminen ja energiansäästö. Asukkaat voivat käyttötavoillaan vaikuttaa vedenkulutukseensa ja asumiskustannuksiinsa.

Huoneistokohtaiset vesimittarit voidaan asentaa

- pelkästään kylmään veteen,
- pelkästään lämpimään veteen,
- sekä kylmään että lämpimään veteen.

Mikäli vesimittari asennetaan pelkästään kylmään veteen, voidaan laskutusta varten käyttää oletusarvona esimerkiksi lämpimän veden osuutta 40 % kokonaisvesimäärästä.

Jos tavoitteena on mitata ja laskuttaa vain lämpimän veden käytöstä, voidaan mittari asentaa vain lämpimään veteen.

Mikäli vesimittarit asennetaan sekä kylmään että lämpimään veteen voidaan laskutuksessa ottaa tarkasti huomioon huoneistokohtainen vedenkulutus ja laskea erikseen lämpimän käyttöveden energiakustannus.

Huoneistokohtaisen kylmän ja lämpimän käyttöveden mittauksen tarkoituksenmukainen järjestäminen edellyttää käytännössä sitä, että huoneistoon johdetaan vesi keskitetysti yhdestä pisteestä. Tämä on yleensä mahdollista uudisrakentamisessa.

Korjausrakentamisessa on vesijohtojen reititys suunniteltava mittaroinnin takia mahdollisesti kokonaan alkuperäisestä poikkeavaksi. Lämpimän käyttöveden odotusaika voi joissain tapauksissa pidentyä haitallisesti, jos lämpimän veden kierron reititystä ei saada riittävän lähelle vesikalustetta. Tästä aiheutuu myös ylimääräistä veden juokсутusta.

Vesimittarit on sijoitettava sopivaan paikkaan siten, että ne ovat helposti asennettavissa, luettavissa, huollettavissa ja vaihdettavissa. Mittarin yhteydessä on oltava sulkuventtiilit ja mittarityypistä riippuen usein myös lianerotin.

Mittarityyppejä ovat esimerkiksi

- siipipyörämittari,
- turbiinimittari,
- magneettimittari,
- ultraäänimittari.

Siipipyöra- ja turbiinimittareissa on mekaaniset siipipyörät ja kehittyneemmissä tyypeissä sähköinen liityntä tietojenkeruujärjestelmään. Magneetti- ja ultraäänimittareissa ei ole liikkuvia osia ja ne on aina liitettävissä sähköisesti esimerkiksi väyläliitännällä tietojenkeruujärjestelmään. Huoneistokohtaisen vedenmittausjärjestelmän käyttämä sähköenergia on hyvin pieni.

Mittareiden luentajärjestelmiä on periaatteessa kolme tasoa:

- luenta suoraan mittarista joko huoneistossa tai porraskäytävässä olevassa huoltokaapissa,
- kiinteistökohtainen keskitetty luenta rakennuksen teknisessä tilassa,
- etäluenta esimerkiksi huoltoyhtiössä.

Laskutus perustuu järjestelmästä riippuen joko asukkaiden ilmoittamiin mittarilukemiin tai automaattiseen keskitettyyn luentajärjestelmään. Laskutusjärjestelmään on kulutustiedot syötettävä käsin tai kehittyneemmissä järjestelmissä tiedot siirtyvät suoraan esimerkiksi isännöitsijän laskutusohjelmaan.

## **8. Käytännön kokemuksia huoneistokohtaisista vesimittareista**

Käytännön kokemuksia huoneistokohtaisesta veden mittaamisesta ja laskutuksesta on kohtuullisen paljon. Hyviksi koettuja järjestelmiä on paljon, mutta vesimittareiden käytöstä on myös luovuttu mittaus- ja laskutusjärjestelmän korkeiden käyttö- ja huoltokustannusten vuoksi.

Esimerkiksi VVO, joka omistaa lähes 38 000 vuokra-asuntoa, ei käytä laskutusperusteena huoneistokohtaista vedenkulutusta. VVO:lla on noin 50 kiinteistössä huoneistokohtainen mittarointi, mutta niitä ei käytetä laskutuksen perusteena. Mittausjärjestelmistä on huonoja kokemuksia ja koko mittaus- ja laskutusjärjestelmä on todettu taloudellisesti kannattamattomaksi. VVO:ssa on päästy muilla vedensäästötoimilla kuin huoneistokohtaisella mittauksella ja laskutuksella samantasoisiin kulutuksiin kuin vastaavissa vuokratalokiinteistöissä, joissa on käytetty vedenkulutuksen mukaista laskutusta huoneistokohtaisten mittareiden perusteella. VVO:n koko kannan keskimääräinen vedenkulutus vuonna 2008 oli 143 litraa/asukas/vrk (383 litraa/rm<sup>3</sup>,a).

Tampereella toimiva VTS (Tampereen vuokratalosäätiö) on käyttänyt huoneistokohtaista veden mittaus- ja laskutusta kustannusten jakoon jo pitkään. Ensimmäiset huoneistokohtaiset mittarit asennettiin jo 1980-luvulla. Nykyisin noin 60 % VTS:n asunnoista eli 4800 asuntoa on varustettu

huoneistokohtaisella kylmän ja lämpimän veden mittauksella. Mittarit ovat etäluettavia. Muita toteutettuja keinoja veden säästöön ovat olleet esimerkiksi

- kiinteistökohtaisen vakiopaineventtiilin asennus
- kalustekohtaiset virtaamasäädöt
- WC-laitteiden huolto ja säätö
- hälytys- ja vuotoseuranta
- tietoiskut ja asukastiedotus.

VTS:n asunnoissa oli vuonna 2008 mittaroimattomien huoneistojen keskimääräinen vedenkulutus 156 litraa/asukas/vrk ja mittaroitujen huoneistojen keskimääräinen vedenkulutus 126 litraa/asukas/vrk. Vettä ja lämmitysenergiaa on säästynyt, mutta kustannukset ovat olleet suuret erityisesti laskutuksen ja siihen liittyvien vikaselvittelyjen osalta. Haasteiksi on koettu mittauksen luotettavuus ja laskutusjärjestelmän kytkentä osaksi laskuttajan muuta tietojärjestelmää. Asukkaiden kannalta järjestelmä on ollut yhdenvertainen ja asukkaat voivat vaikuttaa asumiskustannuksiinsa.

Espoonkruunu Oy:llä on 265 kiinteistöä, joista 175:ssä on huoneistokohtainen vedenmittaus. Asuntoja on 13 700, joista reilusti yli puolet on mittaroitu. Vesimittarit ovat joko kylmässä vedessä tai lämpimässä vedessä tai molemmissa. Veden kulutusmaksuissa on mukana veden lämmityksen vaatimat kustannukset. Yhtiön kaikkiin uusiin asuntoihin laitetaan nykyään mittarit ja vuokrasopimuksissa sovitaan mittaukseen perustuvasta laskutuksesta.

Espoonkruunu Oy:ssä keskimääräinen kulutus kaikki kohteet huomioiden on 150 litraa/asukas/vrk ja huoneistokohtaisesti mittaroiduissa kohteissa 130 litraa/asukas/vrk.

AESS:n (Asuinkiinteistöjen energiansäästösopimus) piiriin kuuluvassa kerrostalokannassa oli vuonna 2007 veden ominaiskulutus 148 litraa/asukas/vrk, kun huoneistokohtaista mittausta ei ollut. Kulutus oli noin 20 % pienempi kohteissa, jotka oli varustettu huoneistokohtaisella vedenkulutuksen mittauksella. Samaan seuranta-aineistoon perustuu myös tieto, että uudehkoissa vuoden 2001 jälkeen rakennetuissa kiinteistöissä mittaroitujen kiinteistöjen (30 kpl) veden kulutus oli 8 % pienempi kuin mittaroimattomien kiinteistöjen (250 kpl) veden kulutus.

## 9. Työryhmän johtopäätökset ja esitykset

Työryhmä on tehnyt seuraavat johtopäätökset:

Selvitysten ja käytännön kokemusten mukaan huoneistokohtaiseen mittaukseen perustuva laskutus yhdistettynä muihin vettä säästäviin toimenpiteisiin on vähentänyt asuinrakennuksen vedenkulutusta 10-30 %. Vaikutus rakennuksen lämmitysenergiankulutukseen on laskennallisen arvion mukaan 3-9 %. Lähes vastaavaan säästöön voidaan asiantuntija-arvioiden perusteella päästä myös vesiverkostojen paineen- ja virtaamien säädöllä sekä toistuvalla asukasinformaatiolla.

Veden kulutuksen huoneistokohtaisen mittaamisen ja laskuttamisen on yleisesti koettu johtavan yhdenvertaiseen kustannusten jakautumiseen asuinrakennuksissa. Eri talouksien vedenkulutus vaihtelee huomattavasti; vaihteluväli on 60 – 270 litraa/asukas/vrk. Realistinen arvio pelkästään huoneistokohtaisesta mittauksesta ja laskutuksesta aiheutuvalle keskimääräisen vedenkulutuksen pienenemiselle on suuruusluokkaa 10 %, jos veden kulutuksen pienentäminen muilta osin (tekniset uudistukset ja asukasvalistus) on kunnossa.

Suuret säästöprosentit koskevat korjauskohteita. Näissä on huoneistokohtaisen mittaroinnin lisäksi uusittu vesijohtoverkosto nykyaikaisin mitoitusperiaattein, yleensä vanhat vesikalusteet on vaihdettu vettä säästäviksi ja verkoston painetaso on säädetty vakiopaineventtiilillä. Mittaroinnin osuutta vedenkulutuksen säästöstä ei ole selvitetty erikseen, se perustuukin arvioon. Uudisrakentamisessa

säästöpotentiaali veden kulutuksessa on selvästi pienempi kuin korjauskohteissa. Mittarit asennetaan yleensä olemassa olevaan asutokantaan putkistoremontin yhteydessä.

Vesimittareiden ja mittaustietojen seurantajärjestelmän investointi- ja huoltokustannukset sekä laskutuksen kustannukset ovat kokemusten mukaan suurehko verrattuna veden- ja energiansäästöä saatavaan kustannussäästöön. Järjestelmän kustannukset saadaan nykyisillä energian ja veden hinnoilla laskettuna katettua arviolta noin 20 vuoden kuluessa. Mittarointia voidaan kuitenkin perustella kustannusten yhdenvertaisella jakamisella käytön mukaan sekä veden, energian ja ympäristön säästöllä.

Huoneistokohtaisen vesimittarijärjestelmän arvioitu investointikustannus on kokemusten perusteella 500-700 €/asunto. Vuosittaiset luenta-, laskutus- ja huoltokustannukset ovat arvioiden mukaan 10-30 €/asunto. Lisäksi mittarijärjestelmä on peruskorjattava noin 12 vuoden välein nykyisin Suomessa käytettävissä olevissa järjestelmissä, mistä aiheutuu 150-200 €/asunto korjauskustannus.

Vesimittareiden ja niiden käytön määrääminen pakolliseksi ja käytettäväksi laskutuksen perusteena edellyttäisi työryhmän mielestä

- vesimittareiden ja mittausjärjestelmien laatuvaatimusten määrittelyä sekä kalibrointitoiminnan järjestämistä
- rakentamismääräysten muuttamista, ohjeiden ja opasaineiston laatimista sekä koulutustoimintaa järjestelmien suunnittelijoille ja toteuttajille
- ammattimaista toimijatahoa (esimerkiksi vesihuoltolaitokset tai muut palveluntarjoajat) mittareiden tietojenkäsittelyyn ja suunnitelmalliseen huoltoon sekä kustannusten laskutukseen
- alan toimijoiden laatimia ohjeita lämpimän veden hinnan määrittämiseen
- säädös-/ lakimuutoksia.

Muita toimia ja tekijöitä, joilla rakennusten vesijärjestelmien energiankäyttöä tehostetaan ovat

- lämpimän käyttövesijärjestelmän (putkistojen, pumppujen, venttiilien ja varaajien) nykyistä parempi lämmöneristäminen
- paineenalennusventtiilien käytön lisääminen
- vesijohtoverkostojen paineiden ja virtaamien tarkastaminen ja säätö
- vettä säästävät vesikalusteet (suihkut, hanat, WC-istuimet)
- kulutus- ja hälytysseuranta (vuotojen havaitseminen, taustatiedot asukasinformaatiolle)
- toistuva motivoiva asukasinformaatio veden säästöä edistävästä käyttötottumuksista.

Ilmastomuutoksen hillintä ja siihen liittyvien Suomen kansainvälisten velvoitteiden täyttäminen edellyttävät kasvihuonekaasupäästöjen olennaista vähentämistä. Tarvitaan monin eri keinoin energian säästöä ja energiatehokkuuden parantamista, päästöjen vähentämistä ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämistä.

Työryhmä esittää, että rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi ja päästöjen vähentämiseksi sekä uudis- että korjausrakentamisessa tehostetaan voimakkaasti sekä lämpimän että kylmän veden kulutuksen vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä.

Uudisrakentamisessa esitetään, että vuoden 2012 energiamääräysten valmistelussa huoneistokohtaiset vesimittarit asetetaan pakollisiksi tai veden mittaamisen säästövaikutus vedenkulutuksessa huomioidaan rakennuksen kokonaisenergiatarkastelussa uusia energiamääräyksiä annettaessa. Mittareiden lisäksi tulee varmistua koko mittaamisen, luennan, laskutuksen ja huollon järjestelmien toimivuudesta.

Korjausrakentamisessa esitetään, että

- edistetään informaatio-ohjauksen keinoin vedenmittauksen yleistymistä ja veden säästöä myös muilla keinoin



- valmistellaan esitykset huoneistokohtaisen vedenmittauksen edellyttämien investointien sisällyttämisestä korjaus- ja energia-avustuksiin ja mahdollisiin muihin tukijärjestelmiin.