

PETER REITER

*Asiantuntija, PR Vesisuunnittelu Oy  
Toiminnanjohtaja, Pienvesivoimayhdistys ry*

# Myllyistä vesivoimalaitoksiin

## Vanhat kohteet odottavat kunnostajaansa

**M**yllyt ja pienvesivoimalat ovat yksi maaseudun uusiutuvan energian voimavaroista, mutta nykyään käyttämättömän mahdollisuus. Olisi toivotavaa, että mahdollisimman moni käyttämättömänä olevan myllyn, vesivoimalan tai padon omistaja alkaisi tuottaa ja hyödyntää uusiutuvaa vihreää vesisähköä. Käyttämättömät kohteet, joita on EU:ssa n. 50 000 ja Suomessa 1820, löytyvät RestorHydro-hankkeen tuottamasta myllysatelliititkartasta ”[Mills Map](#)” (Reiter 2015b). Tietojärjestelmä tarjoaa myös kaikista kohteista perustiedot, kuten paikkatiedot, kohteen nimen, tyyppin, tehon ja kuntoarvion. Tämän puheenvuoron kirjoittaja tarjoaa myös mielellään lisätietoja kohteista (Reiter 2015c). Puheenvuoron tarkoitus on herätellä keskustelua pienvesivoimalaitosten mahdollisuuksista osana maaseudun uusiutuvaa energiantuotantoa ja kestävää energiahuoltoa.

### **Myllyjen ja vesivoimalaitosten kehitys Suomessa**

Myllyjen kehittäminen ja sen myötä vesivoiman hyödyntäminen alkoi Suomessa jo keskiajalla.

Parhaana myllykautena, 1700-luvun alkuaikoina, Suomessa oli vesimyllyjä yli 4000 kappaletta. Vesimylly tai -saha oli maaseudun arvokas voimavara, joka antoi alueille leimansa. Yleiset paikannimet kuten Myllykylä, Myllykoski, Myllyjoki, Myllytie, Myllylä ja niin edelleen viittaavat siihen, että paikakunnalla oli tai on mylly tai myllystä syntynyt vesivoimalaitos.

Myllyt olivat alkuaikoinaan ensimmäisiä vesivoimaa hyödyntäviä ja maataloutta palvelevia laitoksia ja niin ovat nykyisetkin harvalukuiset leipäjauhoa tuottavat myllyt (noin 40). Hyvälaatuinen leipäjauho oli tuolloin tuotannon mitta, eikä silloin vielä tuntematon sähkö. Vesivoimakoneistona käytettiin silloin pääasiallisesti puisia, vaaka-akselisia vesirattaita tai turbiineja muistuttavia pystyakselisia jalkamyllylaitteita. Myllykauden alkuaikana koskivoiman omistusoikeus perustui maanomistukseen. Myllyillä ja jauhotuotannolla oli myös poliittista ja valtiollista arvoa. Näin kehittyi Suomen ja muiden Pohjoismaiden ainutlaatuinen koskivoiman omistus- ja vesilupajärjestelmä, joka on muuttunut ajan myötä vesivoiman pääasiallisten käyttäjien vaikutusten mukaan. Tärkein sääntö on kuitenkin pysynyt aina

## Yhteenveto Suomen vesivoimakohteista ja luonnonkoskista

(Vesivoimatilasto 2014; Reiter 2015 b, c)

Suomessa on kaikkiaan 2250 luonnontilaista koskea, joista 586 on laissa suojeltuja.

### Käytössä olevat vesivoimalat:

- 58 suurvesivoimalaa >10 MW
- 83 pienvesivoimalaa 1–10MW
- 128 minivesivoimalaa <1MW, joista 68 myy energian verkkoon ja 30 tuottavat omaenergiaa

### Käyttämättömänä olevat kohteet:

- 130 erikokoista, mutta pääasiallisesti 50–100 kW minivesivoimalaa <1MW
- 243 myllyä ja patoa teholtaan 100–500 kW
- 1453 kohdetta < 40 kW. Suurin osa näistä on pienempiä teholtaan kuin 10 kW ja soveltuisi mainiosti kehitettäväksi lähienergiakonseptin mukaan ja tuottamaan omaa sähköä.

### Tiesitkö, että

- suurin osa Suomen käyttämättömistä myllyistä on teholtaan  $P = 0,7 \cdot 2 \cdot 7 = 10$  kW ja tuotettu vuosenergia on 5000 tehollisella käyttötunnilla noin 50 000 kWh. Tämä on ison maatalon vuotuinen energiantarve.
- alle 800 000 kWh itse tuotettu uusiutuvan energian vuosituotanto on verovapaata!

samana: vesilupa on oikeuden myöntämä ja pysyväisluonteinen. Sen purkaminen voi tapahtua ainoastaan oikeuden päätöksellä ja luvan haltijan hakemuksesta.

Maataloutta palvelevasta myllykaudesta siirryttiin 1800-luvulla teollisuuslaitoksia palvelevaksi ja puisien vesirattaiden tilalle tuli teräsrakenteisia ja useat pyörät vierekkäin asennettuja ratkaisuja. Pyörien halkaisijat olivat Suomessakin huomattavan suuria, kertomusten mukaan halkaisijaltaan yli 8 metriä. Teollisen aikakauden alkuaikojen keksintöihin kuuluu myös sähkö. Teollisen mittakaavan mukaiset vesivoimaturbiinit syntyivät 1850-luvulla. Vesivoiman hyödyntäminen kehittyi siihen aikaan Suomessa hyvin nopeasti ja dynaamisesti. Vuonna 1879 Yhdysvalloissa patentoitu Thomas Alva Edisonin generaattori hankittiin jo vuonna 1882 Tampereelle Finlaysonin kutoma-

salien valaisemiseksi sähkövalolla, ensimmäisenä Skandinaviassa. Kutomakoneet pyörivät silloin vielä valta-akseliston ja hihnojen välityksellä. Pian sekin muuttui, kun generaattorit ja moottorit keksittiin. Hyvä esimerkki tämän ajan kehityksestä on, että Helsingin vesilaitos kehitti Vanhankaupunginkosken myllyn tilalle turbiinipumppuvoimalan ja rakensi muuratun padon vuonna 1876 kosken läntiselle haaralle helsinkiläisten veden- saantia varten.

Suomen sähköistäminen tapahtui 1900-luvulta alkaen kooltaan alle 10 MW kokoisilla laitoksilla. Ensimmäinen suurvesivoimala rakennettiin vasta 1923 Imatrankoskeen. Sodan jälkeen Suomi tarvitsi kaikkea saatavissa olevaa energiaa ja silloin rakennettiin sekä pieniä että isoja voimaloita. Kustannustasojen muutokset – energianhintojen alennukset ja työvoimakustannusten nousu sekä

## Yleistiedot vesivoimasta ja pienvesivoimasta

Teho- ja energiayksiköt ovat:

Teho	W	1000 W=1kW	1000kW=1MW	1000 MW= 1 GW	
Energia	kWh		1000kWh=1MWh	<b>1000MWh=1GWh</b>	1000QWh=1TWh

### Vesivoiman tehosektorit

EU:n määritelmän mukaan vesivoima jaetaan kahteen sektoriin. Suurvesivoima on isompi kuin 10 MW ja pienvesivoima pienempi kuin 10 MW. Suomessa tilastoidaan kuitenkin alasektorit ja tämä on hyvä, koska eri alasektorien omistusrakenne ja ongelmat poikkeavat huomattavasti toisistaan. [Pienvesivoimayhdistys ry:n verkkosivuilla](#) on pienvoimalaopas, josta löytyvät alan perustiedot.

Suomessa käytössä olevat vesivoimasektorit ovat:

- Suurvesivoima > 10 MW: omistus on suurten energiantuottajien käsissä.
- Pienvesivoima 1-10 MW: omistus on teollisuuden ja kunnallisten sähköyhtiöiden käsissä.
- Minivesivoima <1 MW: omistus on pääasiallisesti pienillä yksityisillä voimayhtiöillä.
- Mikrovesivoima < 50 (30 tai 40) kW: voimayhtiöt ovat yksityisomistuksessa ja suurimmilta osin käyttämättöminä

Heikkoutena on, että pienten kohteiden yksikköhinta nousee sekä investointikustannusten että myös tuotantokustannusten osalta ja kannattavuus heikkenee laitokseen pienentyessä.

myös sähköntuotantoa säätelevä sähkölaki – tekivät pienet pienvesivoimalaitokset kannattamattomaksi. Myös myllyjen muuttaminen sähköä tuottaviksi loppui 1950-luvulla.

## Nykytilanne

Suurin osa myllyistä ja pienistä vesivoimalaitoksista on nykyään käyttämättömänä ja heikossa kunnossa. Eri aikakausien vesilakien pohjalta myönnetty vesiluvat ovat kuitenkin pääsääntöisesti voimassa ja omistajien on pidettävä myllyn yläaltaan vedenpinta luvan mukaisessa tasossa. Näin myllyt ”hengittävät vielä unessa”, odottaen herättäjää viemään ne uuteen kukoistukseen.

Nykytilanteen kehitys voidaan katsoa alkavan vuonna 1980, jolloin julkaistiin Vesihallituksen Tiedotus 188, koski-inventointi (Vesihallitus

1980). Inventoinnin laadintaan osallistui koko silloinen vesipiiriorganisaatio, jolle oli määrätty tehtäväksi ”edistää vesivoimaa”. Pienvesivoimalaitosten lukumäärän tiedettiin pienentyneen 1950-luvulta alkaen ja vuonna 1980 käynnissä olevien voimalaitosten lukumäärä saatiin edellä mainitusta koski-inventoinnista, niin kuin myös paljon muuta tärkeää vesistö- ja vesivoimateknillistä tietoa. 1980-luku oli muutenkin vesitalouden kannalta tapahtumarikas, mutta ei pienvesivoiman kannalta ruusuinen. Tuli koskensuojelulaki, joka rajoitti silloin vapaana olleen vesivoimapotentialin rakentamista. Koskensuojelualueella käynnissä ja käyttämättöminä olevien vesivoimalaitoksien ja myllyjen satojen vuosien takaisen vesiluvan tai siihen rinnastettavissa olevan toimiluvan todettiin olevan voimassa. Moni myllyn ja pienvesivoimalaitoksen omistaja olisi vapaaehtoisena kauppana luopunut

laitoksestaan, mutta koskiensuojelulain mukaiset koskilunastukset koskivat ainoastaan koskivoimaimistuksia, ei myllyjä ja voimaloita lupineen.

Koski-inventoinnissa (Vesihallitus 1980) tunnistettiin yhteensä 399 toimivaa vesivoimakohdetta, koosta riippumatta, ja 922 käytössä olevaa patoa, myllyä tai sahaa. Käytössä olevia kohteita oli siis yhteensä 1321. Käyttämättöminä olevia (käytöstä poistettuja) laitoksia oli 843 kappaletta ja luonnonkoskia 2250. Koskien lukumäärä oli yhteensä 4414. Luku vahvistaa historiallisen tiedon yli 4000:sta myllystä Suomessa. Koski on ikuinen, mutta kokonaislukuun voidaan vaikuttaa peräkkäisten koskien yhdistämisellä ja hukuttamalla osa niistä muun muassa suurvesivoiman tarpeisiin. Vuoden 1980 aikana oli suurvesivoimaa jo rakennettu ja hukkuneita koskia ei näy koski-inventoinnissa.

Vuonna 2004 sain tehtäväkseni laatia kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM; nykyään työ- ja elinkeinoministeriö) toimeksiannosta selvitystyön. ”Pienvesivoimakartoitus minivesivoimasektorilla <1 MW”, KTM Dnro 58/804/2004 julkaistiin vuonna 2005 (PR Vesisuunnittelu Oy & Pienvesivoima ry, 2009). Tausta-aineistoksi tarjoutui Vesihallituksen vuonna 1980 laatima erinomainen koski-inventointi. Koski-inventoinnin vesivoimatuotannolliset parametrit tarkistettiin myös 30 minivesivoimalan tuotannollista tietoa ja vesistöparametrejä käyttäen. Tällöin saatiin voimalaitostyyppisiä- ja kokoonsidottuja parametrejä, joiden avulla voitiin päivittää vanhat tiedot. Myös koskensuojelulain nojalla suojellut koskikohteet käsiteltiin.

Myllyn ja pienvesivoimalaitoksen toiminta liittyy tiiviisti patoon, jolla säännöstellään ylavedenpintaa ja virtaamaa. Näin ollen oli itsestään selvää, että käsitelin myös padot KTM:n raportissa (ks. myöhemmässä vaiheessa julkaistu aineisto, Reiter 2008). KTM:n raportissa tuli selväksi, että pienvesivoimapotentiaalia on olemassa runsaasti, mutta myös, ettei pienten vesivoimakohteiden uudelleen käynnistäminen voi tapahtua suurvesivoiman kannattavuuskriteerein. Ongelma on kansainvälinen. ”Pienvesivoima on kaunis, mutta valitettavasti kallis”, totesi kerran ystäväni Christer Söderberg, Ruotsin uusiutuvan

energian kattojärjestön Sero:n entinen puheenjohtaja. Valitettavasti näin on asia maailmanlaajuisesti ja myös Suomessa. Raportin (PR Vesisuunnittelu Oy & Pienvesivoimayhdistys 2005) ennusteiden mukaan olisi voitu saada käyttöön noin 100–120 MW lisätehoa ja 500–600 GWh lisäenergiaa, mutta toteutuakseen tämä olisi tarvinnut valtion tuen nostoa kannattavuuden vaatimalle tasolle, mitä ei ole toteutettu. Pienvesivoimasektori odottaa edelleen uusiutuvan energian valtiontukien uusimista.

KTM-raportin (PR Vesisuunnittelu Oy & Pienvesivoimayhdistys 2005) mukaan 25 vuodessa (v. 1980–2005) on tilanne kiristynyt edelleen. Käynnissä olevia vesivoimalaitoksia oli 269 (25 vuoden ajan vähennys 130 kohdetta) ja käytössä olevia patoja ja myllyjä oli noin 100 (vähennys 822 kohdetta). Kokonaisluku oli siis alentunut 369:een vuodesta 1980 käytössä olevista 1321 kohteesta. Vastaavasti käyttämättömien kohteiden lukumäärä on kasvanut 1795 kohteeseen.

Luonnonkoskia oli vuonna 1980 koski-inventoinnissa 2250 kpl. Koskensuojelulaki ja muita erikoislakeja säädettiin vasta vuoden 1980 jälkeen. KTM-raportissa jaettiin luonnonkosket niihin, joilla ei ole lain tasoista suojelua (1664 koskea) ja sellaisiin joilla on (586 koskea). Ilman lain suojelua olevia vapaita koskia on olemassa runsaasti, mutta pienten kohteiden rakentamisen heikko kannattavuus ja uusrakentamisen kireät vesilupavaatimukset tulevat estämään vapaiden koskien energiataloudellisen kehittämisen.

Suomen vesivoimatilastosta (ET 2014) voidaan nähdä, että käytössä olevien vesivoimalaitosten lukumäärä on Suomessa vakiintunut 209 laitokseen, joista 58 on teholtaan suurempi kuin 10 MW, 83 1–10 MW, ja 68 pienempi kuin 1 MW. Vesivoimatilastossa tilastoidaan vuosittain sektori-kohtaisesti laitosten lukumäärät, tehot sekä brutto- ja nettovuosienergia (verkkosyöttö) generaattorilla mitattuna. Tilastot löytyvät myös EUROSTAT-palvelusta. Tilaston ulkopuolella olevat pienet kohteet on arvioitu 30 kotitaloussähköä tuottavaksi laitokseksi.

Vuonna 2012 sain kutsun osallistua Ruotsin vesivoimayhdistyksen konsulttina eurooppalaiseen, Intelligent Energy Europe:n rahoittamaan

Restor Hydro-hankkeeseen (IEE/11/957/S12.616381). Hankkeen tarkoitus oli kartoittaa myllyt, pienvesivoimalat ja patojen ohijuoksutuskohteet koko EU:n jäsenmaiden alueelta, ja siihen liitettiin Suomen pienvesivoimasektorin tiedot käyttämättömistä kohteista. Hankkeen alullepanija ja koordinaattori oli ESHA, Euroopan pienvesivoimayhdistys Brysselistä. Haasteelliseksi hankkeen teki tavoite arvioida kohteiden teho ja kunto Googlen satelliittikartan avulla. Googlen kartan resoluutio on erinomainen Suomen etelä-, lounais-, ja länsiosissa, mutta itäisillä ja pohjoisilla alueilla erittäin heikko. Metsäisillä alueilla on muutenkin vaikeaa nähdä jokien uomissa olevat pienet rakennukset. Googlen kartan rinnalla jouduttiin käyttämään Maanmittauslaitoksen Kansalaisen Karttapaikan hyvälaatuisia ilmakuva-

karttoja ja yleiskarttoja, joista löytyy yllättävän paljon vesivoimaan liittyvää nimitietoa ja muuta paikkatietoa. EU-RestorHydro-hankkeen (Reiter 2015b) tulos oli vain kohteiden perustietojen keruu, mutta em. taustalähteistä, jo aikaisemmin keräämiäni tietojen pohjalta ja Maa- ja vesitekniikan Tuki ry:n avustuksella sain koottua EU:n perustietojen täydentämiseksi laajan, 1826 kohdetta koskevan aineiston, joka käsitti kaikki Suomessa kartoitetut kohteet. Työ saatiin päätökseen 31.5.2015 (Reiter 2015c).

## Tiedot kohteiden lukumäärästä ja potentiaalista

Suomen vesivoimakohteiden kehitys neljässä pääsektorissa on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Suomen myllyt, sahat, padot ja vesivoimalat sektoreittain eri lähteiden mukaan.**

Sektori	Koski-inventointi 1980	KTM-raportti 2005	ET-VV-tilasto		Restor Hydro-hanke 2015
			2007	2014	
<b>1. Käytössä olevat voimalaitokset yhteensä, koosta riippumatta</b>	<b>399</b>	<b>269</b>	<b>269</b>	<b>269</b>	
1.1 Suurvesivoimalaitokset >10 MW		57	57	58	
1.2 Pienvesivoimalaitokset 1–10 MW		79	85	83	
1.3 Minivesivoimalaitokset <1 MW		73	67	68	
1.4 Pienet kohteet (ei tilastossa)		60	60	60	
<b>2. Käytössä olevat padot, myllyt ja sahat</b>	<b>922</b>	<b>100<sup>1</sup></b>			
<b>3. Käytöstä poistetut laitokset yhteensä</b>	<b>843</b>	<b>1795</b>			<b>&gt;1826<sup>2</sup></b>
3.1 Pienvesivoimalaitokset		130			
3.2 Myllyt ja padot teho 0,1–1 MW		243			
3.3 Käytöstä poistetut pienet kohteet <30KW		1422			
<b>4. Luonnonkosket (potentiaali) yhteensä</b>	<b>2250</b>	<b>2250</b>			
4.1 Kehityskelpoinen vapaa potentiaali teho/kohde 0,5–1MW		29			
4.2 Kehityskelpoinen vapaa potentiaali teho/kohde 0,1–0,5MW		227			
4.3 Pieni vapaa potentiaali 30–100 kW		786			
4.4 Pieni vapaa potentiaali < 30 kW		622			
4.5 Laissa suojeltu		586			
<b>Yhteensä</b>	<b>4414</b>	<b>4414</b>			

<sup>1</sup> Arvio sisältää n. 40 toimivaa leipäviljaa jauhavaa myllyä.

<sup>2</sup> RestorHydro-hankkeen arvio, joka täsmentyi 31.10.2015 Maa- ja vesitekniikan tuki ry:n tuella.

## Vesivoiman vahvuudet

- Vesivoiman vahvuudet ovat yhtenäiset koosta riippumatta:
- Vesienenergian tuotantoparametrit (vuosienenergia/nimellisteho= teholliset vuosikäyttötunnit) ovat uusiutuvan energiaklusterin korkeimpia, yli 2 kertaa tuulienenergiaan ja yli 4 kertaa aurinkoenergiaan nähden.
- Tuotantokoneistojen hyötysuhteet ovat korkeat ja pienemmässä koossa on hyötysuhde yli 70%.
- Säättömahdollisuus on olemassa Suomen järvirikkailla alueilla, mikä on erittäin tärkeää sähköjakelun varmuutta silmällä pitäen.
- Ristiriitaisuudet vesivoiman negatiivisista ympäristövaikutuksista voidaan varmasti tulevaisuudessa poistaa tai niitä keventää käyttämällä parhaillaan kehitteillä olevia ympäristö- ja kalaystävällisiä vesivoimakoneistoja.

## Johtopäätökset – mitä pitäisi tehdä?

Pienvesivoimasektori tarjoaa perinteisiä käytössä olevia kohteita, joiden koko on sellainen, että suurin osa niiden vuosituotannosta myydään verkon kautta ostajille. Energiantuotannon hinta on sidottu käytössä olevaan tasoon (Nordpool). Pienvesivoimasektorin laitokset rakennettiin 50–90 vuotta sitten ja kauan kestänyt heikosti kannattava toiminta on pakottanut omistajat tekemään vain välttämättömät kunnostukset, kuten patoturvallisuuslain vaatimat patojen kunnostustyöt. Tämän sektorin, johon kuuluvat 130 minivesivoimalaa ja 243 isompaa myllyä ja patoa, koko tulevaisuus on täysin uusiutuvan energian uusien valtiontukien kattavuudesta kiinni. Sama tilanne on vesivoimalan kalatie- ja ympäristövirtaaman osalta. Ympäristövaatimukset ovat edelleen vesivoimatuotannon kannattavuutta heikentävä tekijä, mutta toisaalta ne ovat tärkeitä vesivoiman kestävyuden takaamiseksi. Uusiutuvan energiantuotannon rinnalla valtionavustuksen olisi tuettava myös ympäristöinvestointeja.

Restor Hydro-hankkeessa kartoitettiin 1453 kohdetta, jotka paikkatietojen perusteella sijaitsevat edelleen osana paikallista pieninfrastuktuuria ja lähellä maataloa tai kylää. Pieni koko tekee ne sopiviksi yksityistalon uusiutuvan energian tuottajiksi, mahdollisesti muiden uusiu-

tuvien pienenergiatuotantomuotojen kanssa. Näin ollen ne sopivatkin erinomaisesti ”lähienergian” eli käyttäjää lähellä tuotetun energian konseptiin. Lähienergia tarkoittaa uusiutuvaa energiaa ja pienet vesivoimakohteet kuten myllyt, sahat, padot ja vesivoimalat sopivat mainiosti tähän konseptiin. Uusiutuvan energian pientuotanto on verkkoon syötettynä kannattamatonta nykyisten pientuottajalle maksettujen alhaisten hintojen takia. Lähienergian tuottaja säästää kuitenkin omasta sähkölaskustaan energiankulutuksen, energian siirtomaksut, energiaveron ja arvonnäisäveron.

Lähienergiakonseptin kannalta sopivan kokoisia pienvesivoimalakohteita kannattaa etsiä pienistä kohteista, jotta energiantuotantopotentiaali olisi suhteessa aiotun vesivoimalan läheisyydessä olevan maatalon tai kyläyhteisön tarpeisiin. Kaikille pienvesivoimaloille on ominaista, että vesilupa on aikoinaan myönnetty ja vaikka luvat voivat olla 200 vuotta vanhoja, on lupien todettu olevan voimassa vuoden 2012 uudessa vesilaissa. Kansallisessa ja kansainvälisessä suurenergiantuotannossa on vesivoima suuressa arvossa säättömahdollisuuksiensa takia. Useimmissa pienissä kohteissa yläpuolinen järvi tarjoaa samoja mahdollisuuksia.

Pienvesivoima voisi toimia lähienergiaklusterissa uusiutuvan energian osatuottajana niin kutsutussa hybridiratkaisussa. Tällaisessa ratkaisussa osatuottaja ei toimi yksin ja puuttuvaa

## Neuvot käyttämättömän pienvesivoimakohteen (myllyn, vesivoimalan tai padon) omistajalle:

- Vesivoimakohteiden paikkatiedot ja vesivoimateknilliset tiedot löydät Restor-Hydro-hankkeen [Mills Map](#) -datapankista ja satelliittikartasta. Selvitä löydätkö kiinnostuksesi kohteen ja siihen liittyvät perustiedot MillsMapista.
- Tarvittaessa tietoja voi täydentää olemalla yhteydessä tämän kirjoituksen laatijaan sähköpostitse: [pr.water@reiter.fi](mailto:pr.water@reiter.fi)
- Tutustu [Pienvesivoimayhdistyksen](#) ja [Lähienergialiiton](#) toimintaan ja harkitse yhdistyksen jäsenyyttä.

energiaa ei tarvitse ostaa kalliilla hinnalla verkosta, vaan sitä voidaan tuottaa itse muilla pientuotantojärjestelmillä, eikä toisaalta tarvitse myydä ylimääräistä tuotantoa kannattamattomalla hinnalla verkon kautta sähkölaitokselle. Klusteriin voivat osallistua kaikki uusiutuvan energian pientuottajat eli pienvesivoimayksikön lisäksi aurinkoenergia-, pientuulivoima- ja bioenergiayksiköt. Energian käytön hyötysuhteen nostossa voidaan lämmöntuotantoa varten myös lämpöpumput liittää hybridiratkaisuun.

Kirjoitukseni tarkoitus on ollut selventää myllyjen ja pienvoimaloiden tilannetta ja arvioida mahdollisuuksia kohteiden uudelleenkäynnistämiseen maaseudun uudeksi voimavaraksi. Tärkein asia on saada tieto kulkemaan maaseudulle, jossa käyttämättömät myllyt ja muut kohteet sijaitsevat, ja herättää niiden omistajien kiinnostus ottamaan tämä uusiutuva voimavara käyttöön.

## Kiitokset

Kiitän tässä Euroopan pienvesivoimayhdistystä ja Ruotsin vesivoimayhdistystä hyvästä yhteistyöstä ja erityisesti Maa- ja vesitekniiikan tuki ry:tä kiinnostuksesta hanketta kohtaan ja myönnetystä avustuksesta. Suuret kiitokset esitän myös vaimolleni Arja-Liisalle kirjoitukseni lukemisesta, korjaamisesta ja kommentoimisesta.

## Lähteet

- Ekholm, Matti 1993. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisu 126, Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki.
- Energiateollisuus ry (ET). Vesivoimatilastotiedot v. 1989 lähtien, julkaisematon aineisto saatu kirjoittajan pyynnöstä vuosittain alkaen v. 2010.
- PR Vesisuunnittelu Oy & Pienvesivoimayhdistys ry 2005. Pienvesivoimakartoitus, Minivesivoimasektori <1MW. Dnro 58/804/2004. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki.
- Reiter, Peter 2008. Pienvesivoima ja padot. Esitys Tulva- ja patopäivässä 14.10.2008, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Reiter, Peter & PR Vesisuunnittelu Oy 2009. Pienvesivoima-alan investointien kustannusselvitys. Motiva, Helsinki.
- Reiter, Peter 2015a. Pienvesivoiman nykytilasta ja mahdollisuuksista lähienergiatuotannossa. Esitys Pienvesivoimayhdistyksen vuosikokousseminaarissa, 21.5.2015, Helsinki.
- Reiter, Peter 2015b. Aineisto EU-IIE hankkeeseen IEE/11/957/S12.61638, 2012-2015, Pr Vesisuunnittelu Oy & Ruotsin vesivoimayhdistys, 1820 suomalaisen käyttämättömän myllyn, pienvesivoimalan ja padon kartoitustyö ja perusaineiston lataus MillsMap datapankkiin 31.5.2015. Saatavissa: <http://54.245.112.104/index.php?page=/main.php> [Viitattu 15.6.2015].
- Reiter, Peter 2015c. EU:n IEE-Hankkeen RestorHydro Suomen osuuden täydentävä aineisto, vesistöparametrit sisältävä Excel-taulukko ja tutkimusraportti Maa ja vesitekniiikan tuki ry:lle.
- Vesihallitus 1980. Tiedotus 188, Koski-inventointi. Vesihallitus, Helsinki.