

Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus

Arja Rytönen ja Anna-Maija Kirkkari (toim.)

RAKENNETTU
YMPÄRISTÖ



SUOMEN YMPÄRISTÖ 6 | 2010

Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus

Arja Rytönen ja Anna-Maija Kirkkari (toim.)

Helsinki 2010

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

SUOMEN YMPÄRISTÖ 6 | 2010
Ympäristöministeriö
Rakennetun ympäristön osasto

Taitto: Ainoliisa Miettinen
Kansikuva: Irene Roos, TTS tutkimus

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

Edita Prima Oy, Helsinki 2010

ISBN 978-952-11-3695-5 (nid.)
ISBN 978-952-11-3699-3 (PDF)
ISSN 1238-7312 (pain.)
ISSN 1796-1637 (verkköj.)



ESIPUHE

Vapaa-ajan asuminen on suomalaisille tärkeä asia. Mökkejä on lähes puoli miljoonaa ja vuosittain rakennetaan noin neljä tuhatta kokonaan uutta mökkiä. Tämän lisäksi noin kolmea tuhatta mökkiä laajennetaan, korjataan ja rakennetaan uudelleen niin, että niistä tulee käytännössä uuden veroisia. Vapaa-ajan lisääntyminen, hyväkuntoisen senioriväestön määrän kasvu ja yleinen vaurastuminen merkitsevät sitä, että vapaa ajan asunnon omistus yleistyy vielä merkittävästi.

Kestävän kehityksen näkökulmasta vapaa-ajan asuminen edustaa yhdyskuntarakenteen hajautumista ja energian kulutuksen lisääntymistä, joihin liittyy ekologisia haittavaikutuksia. Uusien mökkien rakentamisen lisäksi jo olemassa olevien mökkien mukavuustasoa pyritään nostamaan ja käyttöaikaa lisäämään peruskorjaustoiminnalla. Peruskorjauspotentialiaali on suuri, sillä tällä hetkellä vain noin kolmannes mökeistä soveltuu ympärivuotiseen käyttöön.

Vapaa-ajan asumisen rakentamiseen ja vanhojen asuntojen peruskorjaukseen tarvitaan uusia ekotehokkaita ja vähemmän energiaa kuluttavia vaihtoehtoja. Tähän raporttiin on koottu näkemyksiä siitä, miten esimerkiksi lämmitysmuotoja, vesi- ja jätehuoltoa sekä kodinkoneiden käyttöä voidaan kehittää ekotehokkaampaan suuntaan. Lisäksi raportissa on käsitelty mökkiliikenteen vaikutuksia, erilaisten ekotehokkaiden ratkaisujen hyväksyttävyyttä sekä erilaisten tulevaisuusskenaarioiden vaikutuksia mökkeilyn ekotehokkuuteen. Raportin loppuun on koottu ehdotuksia ehotehokkaiden innovaatioiden ja käytäntöjen toteuttamiseksi.

Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus -hanke on rahoitettu ympäristöklusterin tutkimusohjelmasta. Hankkeessa on ollut mukana seitsemän tutkimuslaitosta: Helsingin yliopisto, Suomen ympäristökeskus, Tampereen teknillinen yliopisto, Tilastokeskus, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Valtion teknillinen tutkimuskeskus ja TTS tutkimus (Työtehoseura). Ohjausryhmässä on ollut edustajia ympäristöministeriöstä, työ- ja elinkeinoministeriöstä ja maa- ja metsätalousministeriössä.

Ympäristöministeriö kiittää tutkijoita ja hankkeen koordinoinnista vastannutta Työtehoseuraa ennakkoluulottomasta otteesta ja hyvästä yhteistyöstä. Ohjausryhmän kokoukset tutkimuksen eri osa-alueiden esittelyineen ja keskusteluineen olivat mielenkiintoisia ja uusia ajatuksia herättäviä. Ympäristöministeriö toivoo, että raportissa esitetyt innovaatiot ja käytännöt leviävät laajalle ja johtavat myös tekniseen toteutukseen. Ekotehokkaille ratkaisuille on tulevaisuudessa varmasti kysyntää.

Yliarkkitehti Anne Jarva

SISÄLLYS

Esipuhe	3
I Johdanto	7
1.1 Tutkimuksen tausta	7
1.2 Tutkimuksen tavoite	8
1.3 Toimijat	9
2 Mökkikannan kehitys	10
2.1 Mökkikannan kehitys	10
2.2 Mökkien varustetason kehitys	11
2.3 Ekotehokkuuden parannuspotentiaali mökkityypeittäin	13
2.4 Mökkien sähkön kulutuksen kehitys ja hiilidioksidipäästöt	15
3 Ekotehokkaita teknisiä käytänteitä	16
3.1 Ekotehokas lämmitys	17
3.1.1 Määritelmä, toimintaedellytykset ja toteuttamistavat mökeillä	17
3.1.2 Kuivanapitolämmityksen käyttöönoton vaikutus sähkönkulutukseen ja arvio energiansäästöpotentiaalista	21
3.1.3 Kosteusolosuhteiden hallinta	25
3.2 Pakkaskestävä vesihuolto	35
3.2.1 Määritelmä, edellytykset ja merkitys	35
3.2.2 Toteuttamistavat	38
3.2.3 Rakennuksen vesihuoltojärjestelmän suunnittelu pakkaskestäväksi	47
3.2.4 Vapaa-ajan asuntojen vesihuollon nykytilanne ja kehitys Enäjärvellä toteutetun kysely mukaan	48
3.2.5 Porin loma-asuntomessuilla toteutettu kysely	54
4 Kotitalouskoneiden käyttöedellytykset mökillä	56
4.1 Selvityksen toteutus	56
4.2 Ennakkosuunnittelun merkitys korostuu	57
4.3 Mökkien koneistamisen edellytykset	61
4.4 Koneiden ja laitteiden kunnossapidon ja huollon merkitys korostuu	63
5 Mökkiliikenteen energia- ja ekotehokkuus	64
5.1 Mökkiliikenteen määrä	64
5.2 Mökkiliikenteen ekotehokkuuden määrittely ja mittarit	71
5.3 Mökkiliikenteen energiankulutus	75
5.4 Arvioita mökkiliikenteen tulevista muutoksista	76
5.5 Mökkeily verrattuna muihin vapaa-ajan viettotapoihin	76
5.6 Ekotehokkuuden lisäämismahdollisuudet ja suositukset	85

6	Ekotehokkaiden käytäntöjen hyväksyttävyys	89
6.1	Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus.....	89
6.2	Vapaa-ajan asuminen elämäntapana ja sen muutospiirteet.....	92
6.3	Ekotehokkaat käytännöt ja niiden hyväksyttävyys	93
6.4	Käytäntöjen soveltuvuus erilaisille vapaa-ajan asukkaille	100
7	Mökkien ekoinvestointipotentiaali ja sen taloudelliset vaikutukset	102
7.1	Uudet investoinnit ja niiden kustannukset	102
7.2	Investointien vaikutukset sähkökulutukseen	104
7.3	Investointien kokonaistaloudelliset työllisyys- ja kasvuvaikutukset.....	106
7.4	Johtopäätökset.....	107
8	Yhteenvedo ja ekotehokkaan mökkeilyn mahdollisuudet	109
9	Toimenpide-ehdotuksia ja jatkotutkimuksia	114
9.1	Vapaa-ajan asukkaille.....	114
9.2	Rakennuttajille, laitevalmistajille ja tutkimuksen eri tahoille	114
9.3	Ehdotuksia viranomaisille	115
	Aiemmin projektista julkaistu	117
	Julkaisussa esiintyviä käsitteitä.....	118
	Kuvailulehti	120
	Presentationsblad.....	121
	Documentation page	122

1 Johdanto

I.1

Tutkimuksen tausta

Kestävän kulutuksen näkökulmasta vapaa-ajan asuminen edustaa yhdyskuntarakenteen hajautumista ja siihen liittyviä ekologisia haittavaikutuksia. Tämän tutkimuksen mukaan vuoden 2005 vapaa-ajan asuntokannan sähkönkulutus oli noin 900 GWh/vuosi ja nykyisellä kasvuvauhdilla sähkönkulutus kasvaisi vajaa 60 % vuoteen 2025 asti. Ekotehokkaita tekoja siis tarvitaan.

Vapaa-ajan asuminen on suomalaisille tärkeä asia ja siihen käytetään vuosittain noin 4,5 miljardia euroa (Mökkibarometri 2009). Tilastojen mukaan Suomessa on noin 478 000 vapaa-ajan asuntoa. Tilastokeskuksen tietojen mukaan vuosittain rakennetaan noin 4 000 uutta mökkiä. Tämän lisäksi noin 3 000 vanhaa mökkiä korjataan, laajennetaan ja rakennetaan uudelleen niin, että niistä tulee käytännössä uuden veroisia. Mökkeily koskettaa suurta määrää suomalaisia, vaikka mökin omistavia talouksia kaikista talouksista onkin vain 22 %. Väestörakenteen muutoksen ja kansantalouden kehityksen vuoksi on odotettavissa, että vapaa-ajan asunnon omistus yleistyy vielä merkittävästi.

Vapaa-ajan asunnot ovat yleensä perinteisiä kesäloman viettoon rakennettuja "kesämökkejä", joista nykyisellään vajaa kolmannes soveltuu ympärivuotiseen käyttöön. Vanhojen vapaa-ajan rakennusten varustetaso on melko vaatimatonta ja niitä pidetään usein kylmänä silloin, kun niitä ei käytetä. Viime vuosien merkittävimpiä kehitystrendejä on kuitenkin ollut usein mökkien mukavuustasoa ja käyttöaikaa nostamaan tarkoitettu peruskorjaustoiminta, joka ei välttämättä tapahdu ekologisesti järkevällä tavalla.

Kolmannes mökin omistajista sanoo parantaneensa mökin varustetasoa viimeisten 12 kuukauden aikana ja puolet tekevänsä tämän seuraavan vuoden aikana. Verkkosähkö on 76 %:ssa mökeistä, kun se vuonna 2004 oli 70 %. Noin joka kuudennessa vapaa-ajan asunnossa on pyykinpesukone sekä sisäkäymälä ja astianpesukonekin melkein joka kymmenennessä vapaa-ajan asunnossa. Talviasuttavia mökeistä on 32 %, kun vuonna 2004 osuus oli 29 %. Pelkästään kesäasuttavia oli noin 18 %. Puolet mökeistä soveltuu kevät-, kesä- ja syyskäyttöön. Mukavuustason noustessa mökin käyttö laajenee usein pelkästä kesämökistä myös muiden vuodenaikojen käyttöön, jolloin niitä lämmitetään yhä enemmän ympäri vuoden, vaikka käyttö jäisikin vähäiseksi. Myös matkat kodin ja mökin välillä lisääntyvät, kun siellä käydään useammin. Ellei kotimaista mökkeilyä olisi, 59 % mökkiläisistä lisäisi muuta matkailua ja 11 % ostaisi mökin ulkomailta. (Mökkibarometri 2009.)

Mökkeilyn lisääntyessä ja vapaa-ajan asumisen yleistyessä vapaa-ajan asuntojen rakentamiseen ja vanhojen asuntojen peruskorjaukseen tarvitaan uusia ekotehokkaita ja vähemmän energiaa kuluttavia vaihtoehtoja lämmitykseen sekä vesi- ja jätehuoltoon. Tämä raportti pyrkii omalta osaltaan antamaan vastauksia esimerkiksi tasaiseen

sähkökäyttöön perustuvan vakioteholämmityksen mahdollisuuksista, pakkasen kestävästä vesihuoltojärjestelmästä ja nykyaikaisten kodinkoneiden soveltuvuudesta mökkikäyttöön. Lisäksi raportissa on käsitelty mökkiliikenteen vaikutuksia, erilaisten ekotehokkaiden ratkaisujen hyväksyttävyyttä mökkiläisten keskuudessa ja erilaisten tulevaisuusskenaarioiden vaikutuksia mökkeilyn ekotehokkuuteen. Raportissa käytetään vapaa-ajan asunnosta myös mökki tai kesämökki -sanaa.

1.2

Tutkimuksen tavoite

Ympäristöklusterin tutkimusohjelmaan jätettiin vuonna 2006 neljä vapaa-ajan asumiseen liittyvää hanketta. Osittain näiden hankkeiden aiheet ja tavoitteet olivat päällekkäisiä, minkä vuoksi ministeriö pyysi hankkeista esiselvitystä ja yhteistä tutkimussuunnitelmaa. Näin syntyi 7 eri tutkimusorganisaation (Helsingin yliopisto/HY, Suomen ympäristökeskus/SYKE, Tampereen tekninen yliopisto/TTY, Tilastokeskus, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus/VATT, Valtion teknillinen tutkimuskeskus/VTT ja TTS tutkimus/Työtehoseura) yhteinen VAPET – Vapaa-ajan asuminen ja ekotehokkuus -hanke.

VAPET -hanke on tarkastellut vapaa-ajan asumista kestäväen kulutuksen ja ekotehokkuuden kannalta. Siinä on tutkittu vapaa-ajan asumisen vaikutuksia ekotehokkuuteen koko talouden tasolla, kehitetty vaihtoehtoisia teknologioita, palveluja ja käytäntöjä parantaa vapaa-ajan asumisen ekotehokkuutta sekä selvitetty vapaa-ajan asukkaiden tarpeita ja uusien teknologioiden ja käytäntöjen hyväksyttävyyttä.

Hankkeen tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

- Miten tekniset innovaatiot ja käytänteet parantavat ekotehokkuutta a) mökkien kosteusongelmien ja lämmityksen osalta ja b) mökkien pakkasen kestävien vesihuoltojärjestelmien osalta?
- Miten vapaa-ajan asukkaat hyväksyvät erilaiset ekotehokkaat tekniset ja sosiaaliset innovaatiot?
- Miten tekniset ja sosiaaliset innovaatiot vaikuttavat ekotehokkuuspotentiaaliin vapaa-ajan asumisessa?

Projektin yleisenä tarkoituksena on ollut vapaa-ajan asumisen ekotehokkuuden edistäminen. Tavoitteena on ollut selvittää ja arvioida eräiden teknisten ja sosiaalisten innovaatioiden ja käytäntöjen tarjoamat ekotehokkuuden parantamismahdollisuudet (ekotehokkuuspotentiaali) ja tuottaa suosituksia ja ohjeistuksia näiden innovaatioiden ja käytäntöjen toteuttamiseksi.

Toimijat

Tutkimuksen tekijät:

- TTS tutkimus, Pirkko Kasanen, Merja Sillanpää, Anna-Maija Kirkkari, Arja Rytönen
- Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteen laitos, yhteiskuntapolitiikan laitos ja taloustieteen laitos, Ilmo Massa, Virpi Komulainen, Anna Koskinen
- Suomen ympäristökeskus, Erkki Santala, Toivo Lapinlampi, Sanna Vienonen ja ulkopuolisena konsulttina Heikki Reijonen
- Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikan laitos, Juhani Heljo, Juha Vinha, Jarkko Piironen, Minna Korpi, Kati Salminen
- Tilastokeskus, Kirsti Ahlqvist, Minna Santavuori, Pekka Mustonen
- Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Adriaan Perrels, Elina Berghäll, Anna Sahari
- Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Yhdyskuntien kehitys, Pekka Lahti, Minna Halonen

Hanketta on ohjannut ohjausryhmä:

- Anne Jarva, puheenjohtaja, ympäristöministeriö
- Harri Hakaste, ympäristöministeriö
- Pekka Harju-Autti, ympäristöministeriö
- Jorma Kaloinen, ympäristöministeriö
- Pentti Puhakka, työ- ja elinkeinoministeriö
- Raija Seppänen, maa- ja metsätalousministeriö

2 Mökkikannan kehitys

Adriaan Perrels ja Elina Berghäll

Tässä luvussa arvioidaan kesämökkien sähkönkulutuksesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia vaihtoehtoisten mökkikantaskaarioiden pohjalta. Mökkeilyn ekotehokkuuden kehitys riippuu kolmesta osa-alueesta. Ensinnäkin mökkikannan määrällisestä kehityksestä, eli käytössä olevien mökkien lukumäärästä, vuosittaisesta uustuotannosta ja (perus)remonttitoiminnasta. Toiseksi, mökkien varustetaso, kuten sähköverkko liittyvä, vesihuoltoratkaisut, kodinkoneet, mökin pinta-ala, ja päälämmitysmuoto vaikuttavat ekovaikutuksiin. Kolmanneksi on otettava huomioon mökkien käyttöaste. Vuosittaisen käyttöajan lisäksi, käytön ajoitus, käyttöjaksojen pituus ja lukumäärä vaikuttavat energiakulutukseen ja liikennepolttoainekulutukseen.

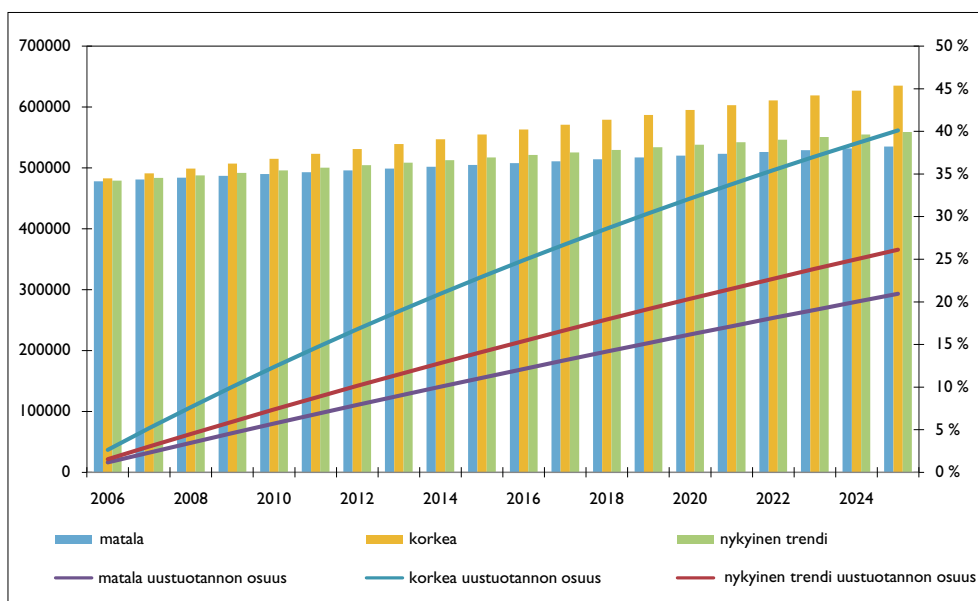
Luvussa esitetään mökkikannan mahdolliset kehityspolut vuoteen 2025 asti. Mökkien lukumäärän lisäksi selitetään myös mökkien varustetason kehitystä. Luku on tiivistelmä Adriaan Perrelsin ja Anna Saharin tutkimuksesta ”Ekotehokkuutta parantavat investoinnit kesämökeillä” (VATT tutkimuksia 145, 2009), joka puolestaan pohjautuu aiemmin ilmestyneisiin VATT:n Keskustelualoitteisiin no. 417 (2007): ”Vapaaajan asuntojen omistus ja käyttö – Esiselvitys ekotehokkuuden kartoitusta varten”, Perrels, Adriaan ja Kangas, Elina, sekä no. 455 (2008): ”Mökkikannan kehityspolku vuoteen 2025 asti”, Perrels, Adriaan, Berghäll, Elina ja Sahari, Anna.

2.1

Mökkikannan kehitys

Mökkikannan kehitys seuraa jossain määrin yleistä talouden kehitystä. Mökkien uustuotanto on viime vuosina ollut huomattavasti aikaisempaa alhaisempaa (noin 4 000 uutta ja vajaat 3 000 remontoitua mökkiä verrattuna yli 10 000 mökkiin sitä ennen). Nykyinen talouskriisi vähentänee uustuotantoa, mutta myöhemmin kasvu elpynee, myös mahdollisen ulkomaanmatkailun vähenemisen myötä. Nopea uudistustahhti puolestaan kasvattaa lämmitys- ja vesihuoltoratkaisujen innovatiomarkkinoita. Taustalla vaikuttaa kotitalouksien lukumäärän kasvu 2,45 miljoonasta vajaaseen 2,9 miljoonaan vuoteen 2025 mennessä, ja yli 54-vuotiaiden ikäryhmän, josta löytyy runsaasti mökkeilijöitä, merkittävä kasvu. Epävarmuudet ovat suuria. Skenaarioiden muut oletukset on esitetty taulukossa 1.

Perusvuoden 2006 lähtökohdaksi on asetettu 475 000 mökkiä. Vuoteen 2025 mennessä mökkikanta olisi kasvanut nykyisen kasvutrendin mukaan 559 000 mökkiin, alhaisen kasvuoletuksen mukaan 535 000 mökkiin ja nopean kasvuvauhtioletuksen mukaan 635 000 mökkiin. Nopean ja hitaan kasvuvauhdin loppu tuleman erotus on 100 000 mökkiä (kuva 1).



Kuva 1. Vapaa-ajan asuntokannan kehitysurat skenaarioittain: koko mökkikanta (lkm, vasen akseli) ja vuoden 2006 jälkeen rakennettujen osuus (%), oikea akseli).

Taulukko 1. Mökkikannan kehitys eri skenaarioissa, 2006–2025.

Skenaarion oletukset	Alhainen	Korkea	Nykyinen trendi
Netto kasvu/vuosi	3 000	8 000	4 200
Korvaavat uudet/vuosi	2 600	4 730	3 100
Uudistuotanto/vuosi	5 600	12 730	7 300

Lähde: Perrels et al., 2008.

2.2

Mökkien varustetason kehitys

Mökkikannan kasvu sekä mökkien varustetason nousu ovat kiinteässä yhteydessä mökkien aiheuttamiin haitallisiin ympäristövaikutuksiin. Näistä merkittäviä ovat etenkin mökkien sähkönkulutus ja tästä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt, veden käyttö sekä liikenne. Sähkönkulutuksen kannalta peruslämmössä olevien mökkien osuus on merkittävä tekijä, sillä lämmitys on eniten sähköä kuluttava toiminto mökkeillä.

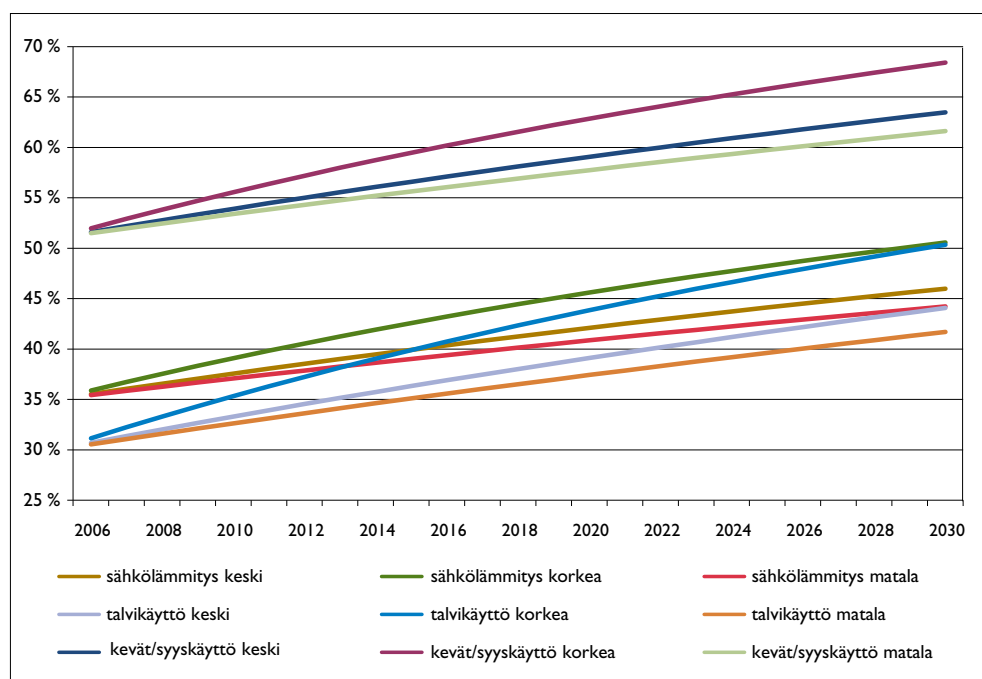
Varustetaso nousee jatkuvasti. Uudet ja perusermontoidut mökit ovat selvästi keskimääräistä isompia, ja tuhansiin mökkeihin rakennetaan vuosittain erillinen tilava sauna (+ takahuone), mutta tarkkoja kiistattomia lukumääriä ei ole saatavissa. Vuonna 2006, koko 475 000 mökin keskimääräinen pinta-ala oli 44 m². Uusien mökkien keskimääräinen pinta-ala lähestyi 70 neliötä (Perrels et al., 2008). Taulukossa 2 on esitetty alhaisen, korkean, ja nykyisen kasvutrendin mukaiset pinta-alakehitykset. Sähköistettyjen mökkien osuus jatkaa kasvuaan ja kodinkoneet yleistymistään. Isoimmissa ja parhaiten varustetuissa mökeissä sisäkäymälät ovat syrjäyttäneet perinteiset ulkoahuussit.

Taulukko 2. Skenaarion pinta-alaoletukset vuosille 2006–2025 uusille, korvaaville ja puretuille mökeille.

	Skenaariot		
	Alhainen	Korkea	Nykyinen trendi
Pinta-ala (m ²) – uusi mökki	60	65	62
Pinta-ala (m ²) – korvaava uusi mökki	65	70	67
Pinta-ala (m ²) – purettu mökki	23	28	25

Varustetason kehityksen oletetaan pysyvän nykyisen trendin tasolla sekä alhaisen että korkean mökkikannan kehityksen skenaariossa. Uusista mökeistä runsas puolet oletetaan sähkölämmitteisiksi ja 16 %:iin oletetaan asennettavan ilmalämpöpumppu. Lämpöpumppujen suosion kasvunopeus vaikuttaa merkittävästi lämmitystapojen ekotehokkuuteen. Vuoden 2003 jälkeen niiden suosio on ollut nopeassa kasvussa, mikä näkyy uustuotannon markkinaosuuden muutaman prosenttiyksikön kasvussa. Nykyisellä vauhdilla ilmalämpöpumppujen markkinaosuus saattaa nousta 30 %:iin vuonna 2020. Näillä oletuksilla tapahtuva kehitys on lämmitys- ja käyttömuodon osalta kuvattu kuvassa 2. Sähkölämmitys yleistyy niin, että se kaikissa skenaarioissa nousee yli 40 %:iin koko mökkikannasta. Korkean kasvun skenaariossa jo lähes puolet mökeistä on sähkölämmitteisiä vuoden 2025 loppuun mennessä. Vastaavasti yhä useampi mökki on myös talvikäyttökelpoinen, tosin suurin osa mökeistä rakennetaan edelleen vain kevät- ja syyskäyttöä ajatellen.

Jääkaappi ja TV on lähes jokaisessa uudessa mökissä. Myös astianpesukoneen ja pyykinpesukoneen osuus uusissa mökeissä on selvästi korkeampi kuin olemassa olevassa mökkikannassa. Muiden varusteiden osalta kehitys on kuvattu taulukossa 3, josta ilmenee näiden varusteiden osuus kaikissa mökeissä perusvuonna 2006 sekä vuonna 2025. Luvut ovat samansuuntaisia kaikkien skenaarioiden osalta. Jääkaappien osuus on noussut yli 80 %:iin ja television yli 70 %:iin. Vaikka astianpesukone ja pyykinpesukone eivät vielä ole kovin yleisiä, niin korkean kasvun skenaariossa pesukoneet lisääntyvät nopeasti.



Kuva 2. Sähkölämmitteiset sekä talvi- ja kevät/syyskäyttöiset mökit osuutena koko mökkikannasta eri skenaarioissa.

Taulukko 3. Varusteiden yleisyys mökkikannassa skenaarioiden perusvuotena 2006 ja vuonna 2025 (%).

	Lähtökohta vuonna 2006	Alhainen kasvu vuoteen 2025	Nopea kasvu vuoteen 2025	Nykyinen trendi vuoteen 2025
Sähkölämmitys	35 %	43 %	48 %	44 %
TV omistus	60 %	71 %	79 %	73 %
Jääkaappi	70 %	81 %	88 %	83 %
Pesukone	5 %	7 %	9 %	8 %
Astianpesukone	4 %	6 %	8 %	7 %
Talvikäyttökelpoinen	30 %	40 %	47 %	42 %
Kevät/syyskäyttökelpoinen	51 %	60 %	66 %	61 %

Lähde: Perrels et al., 2008.

2.3

Ekotehokkuuden parannuspotentiaali mökkityypeittäin

Mökkien varustetason tarkastelua varten mökkikanta jaettiin useisiin mökkityyppeihin (taulukko 4). Jako on tehty nimenomaan sähkö- ja puulämmitteisten mökkien välille, sillä sähkölämmityksessä kulkee merkittävä ekotehokkuutta heikentävä raja. Varusteiden osalta on otettu huomioon keittiön ja kylpyhuoneen vesikalusteet ja vettä käyttävät kodinkoneet, eli astian- tai pesukone, sillä ne määrittävät peruslämmön tarpeellisuuden. Käymälän osalta WC:llä tarkoitetaan sisä-WC:tä vesi- ja viemärijärjestelmineen. Sähkön osalta ei ole otettu huomioon irrallisia sähkölähteitä, kuten akkuja, aggregaatteja tai tuulivoimaa.

Taulukko 4. Mökkityypit lämmityksen ja varustelun mukaan jaoteltuina.

Mökkityypit lämmityksen ja varustelun mukaan					
	Lämmitys	Verkkosähkö	WC	Vesikodinkoneet	Käyttömahdollisuus
Mökkityyppi 1	Puu	Ei	Ei	Ei	Kesä (syksy, kevät)
Mökkityyppi 2	Puu	On	Ei	Ei	Kesä, syksy, kevät
Mökkityyppi 3	Puu	On	On	Ei	Kesä, syksy, kevät
Mökkityyppi 4	Puu	On	On	On	Kesä, syksy, kevät
Mökkityyppi 5	Sähkö	On	Ei	Ei	Ympäri vuoden
Mökkityyppi 6	Sähkö	On	On	Ei	Ympäri vuoden
Mökkityyppi 7	Sähkö	On	On	On	Ympäri vuoden
Mökkityyppi 8	Keskus	On	On	On	Ympäri vuoden

Sähköttömiä mökkejä sähköistetään nopeaa vauhtia, ja sitä lukuun ottamatta kaikkien ym. mökkityyppien oletetaan kasvavan vuoteen 2025. Peruslämmittäviksi oletetaan mökkityypit 6–8, joissa on pakkaselle herkkiä vesijärjestelmiä, sekä kolmasosa tyyppin 5 mökeistä. Yhteensä peruslämmössä pidettyjen mökkien osuus vuonna 2006 oli 19 %, kasvaen vähitellen vuoteen 2025 mennessä noin 25–30 %:iin koko mökkikannasta.

Suhteellisen ekotehokkaita (sähköistettyjä) mökkejä, ovat tyypit 2–4 sekä kaksi kolmasosaa tyyppistä 5, koska niitä ei pidetä peruslämmöllä. Tätä ryhmää kutsutaan tässä yhteydessä sähköistetyiksi mökeiksi. Sähköä tuhlailevilla peruslämmityksillä

mökeillä puolestaan viitataan tyyppin 6–7 ja peruslämmitettyihin tyyppin 5 mökkeihin. Koska mökkityyppi 8 oletetaan lämpiäväksi joko öljyllä tai maalämmöllä, sitä ei lasketa mukaan sähköllä lämpiäviin peruslämmössä oleviin mökkeihin. Sähkönkulutuksen arvoissa ei myöskään ole otettu huomioon ilmalämpöpumppujen aiheuttamia säästöjä.

Taulukossa 5 on esitetty mökkityyppien jakauma perusvuoden 2006 kannassa ja uustuotannossa. Kahdeksan mökkityyppiä kattaa 74 % vuoden 2006 mökkikannasta. Jaottelun ulkopuolella jää siten muun muassa muilla menetelmillä (kuin puulla tai sähköllä) lämpiävät mökit, sekä keskuslämmitteiset mökit, joissa ei ole WC:tä tai pesukoneita.

Taulukko 5. Mökkityyppien osuus perusvuoden 2006 kannasta ja uustuotannosta, (% ja lkm.).

	Perusvuonna 2006 oli 475 000 mökkiä		Uudet mökit (vuosittaiset lisäykset)			
	kpl	Osuus-%	Osuus-%	Nykyinen kasvutrendi	Alhainen kasvu	Korkea kasvu
Mökkityyppi 1	109 344	23 %	0	0	0	0
Mökkityyppi 2	61 283	13 %	20 %	1 460	1 120	2 546
Mökkityyppi 3	2 489	1 %	5 %	365	280	636
Mökkityyppi 4	2 277	0 %	2 %	146	112	355
Mökkityyppi 5	131 969	28 %	21 %	1 533	1 176	2 673
Mökkityyppi 6	15 930	3 %	25 %	1 825	1 400	3 182
Mökkityyppi 7	27 099	6 %	9 %	657	504	1 146
Mökkityyppi 8	937	0 %	3 %	219	168	382
Yhteensä	351 329	74 %	85 %	6 205	4 760	10 820

Lähde: Mökkibarometri 2003, omat laskelmat.

Kasvava varustetaso nostaa samalla mökkien käyttöastetta (Perrels ja Kangas, 2007). Vuonna 2003 tehdyn kyselyn perusteella on arvioitu mökkien käytön jakauma mökkityypeittäin (taulukko 6). Sen pohjalta tehdyt oletukset mökkien käytöstä on esitetty taulukossa 6. Talvikausi käsittää marras–maaliskuun, kevätkausi huhti–toukokuun, kesäkausi kesä–elokuun ja syyskausi syys–lokakuun. Talvikaudella mökeillä on usein vähän käyttöä, sillä marras–helmikuussa on pimeää ja maaliskuu on vielä kylmä kuu-kausi. Tämä ei koske mökkejä, joita käytetään nimenomaan talvilajien harrastamiseen, kuten hiihtoon, lasketteluun tai talvikalastukseen. Mökkien käyttö nousee selvästi kevätkauden alkaessa, ja kesä on useimmilla mökeillä ahkerin käyttökausi. Syyskausi käsittää tyypillisen ajanjakson, jolloin mökki käydään laittamassa talvikuntoon.

Taulukko 6. Oletukset eri mökkityyppien käytöstä ympäri vuoden, vrk/kausi.

Oletukset käyttöasteesta					
	Talvikausi	Kevätkausi	Kesäkausi	Syyskausi	Yhteensä
Mökkityyppi 1	0	6	30	6	42
Mökkityyppi 2	0	12	42	10	64
Mökkityyppi 3	0	16	57	14	87
Mökkityyppi 4	0	16	62	18	96
Mökkityyppi 5	4	12	44	11	71
Mökkityyppi 6	8	11	44	12	75
Mökkityyppi 7	20	16	50	18	104

Lähde: Perrels et al., 2009.

Mökkien sähkön kulutuksen kehitys ja hiilidioksidipäästöt

Laskelmissa on oletettu, että sähköistetty mökki kuluttaa keskimäärin 1 500 kWh vuodessa ja peruslämmössä oleva mökki keskimäärin 8 000 kWh vuodessa, kun muukin kuin lämmityssähkön kulutus otetaan huomioon. Vuotuiset menot mökin sähkөөn olisivat tällöin 150 euroa ja 800 euroa, kun sähkön hinnaksi oletetaan 10 snt/kWh.

Sähkölaitteiden osuus mökin sähkön kulutuksesta on 160–360 kWh vuodessa. Erotus sähköistetyn mökin keskimääräiseen kulutusarvoon johtuu muun muassa siitä, että mökeillä käytetään vaihtelevasti myös muita sähkölaitteita kuin mitä tässä yhteydessä on tarkasteltu ja satunnaisesti myös irrallisia lämmönlähteitä, jotka nostavat hieman sähkön kulutusta.

Koska sähköverkossa olevien mökkien osuus kannasta kasvaa, myös muu kuin lämmityssähkön kulutus mökeillä nousee huomattavasti. Kesämökkien sähkölaitteista aiheutuvat kulutusmenot ja päästöt mökin omistajaa kohti ovat kuitenkin häviävän pienet verrattuna lämmityskuluihin ja kotitalouksien sähkөөnkulutukseen ja päästöihin.

Nykyiseen kasvuun perustuvalla kasvu-uralla sähköistettyjen (ekotehokkaita ei-peruslämmöllä olevien) mökkien sähkөөnkulutus ja päästöt kasvavat 27 % koko tarkastelujaksolla oletuksella, ettei sähkөөnkulutus mökkiä kohti kasva. Alhaisen kasvun uralla vastaava luku on 21 % ja korkean kasvun uralla 43 % (taulukko 7). Nopeasta kasvusta huolimatta, sähkөөnkulutuksen päästöt ovat kuitenkin mitättömät kotitalouksien ja maatalouden vastaaviin päästöihin, eli noin 1 % koko ajanjaksolla kaikissa kasvuskenarioissa.

Taulukko 7. Skenaariot sähköistettyjen ja peruslämmössä olevien mökkien sähkөөnkulutuksen ja hiilidioksidipäästöjen kasvusta perusvuodesta 2006 vuoteen 2025.

	Sähkөөn kulutus				Hiilidioksidipäästöt				Kasvu %
	GWh vuodessa				Miljoonaa tonnia CO ₂ vuodessa				
	2010	2015	2020	2025	2010	2015	2020	2025	
Sähköistetyt mökit									
Nykyinen kasvu	252	274	297	319	0,06	0,06	0,07	0,07	27 %
Alhainen kasvu	247	264	281	298	0,05	0,06	0,06	0,07	21 %
Korkea kasvu	269	308	347	386	0,06	0,07	0,08	0,08	43 %
Peruslämmössä pidetyt mökit									
Nykyinen kasvu	812	932	1 051	1 171	0,18	0,20	0,23	0,26	44 %
Alhainen kasvu	784	876	968	1 059	0,17	0,19	0,21	0,23	35 %
Korkea kasvu	901	1 109	1 318	1 526	0,20	0,24	0,29	0,34	69 %

Vastaavasti peruslämmittävien (ekotehottomien) mökkien sähkөөnkulutus nousee nykyiseen kasvuun perustuvassa trendissä 44 %, alhaisen kasvun trendissä 35 % ja korkean kasvun trendissä 69 %. Vuoden 2006 koti- ja maatalouksien sähkөөnkulutuksen päästöihin verrattuna päästöt nousevat noin neljästä prosentista 5–7 %:iin vuonna 2025.

3 Ekotehokkaita teknisiä käytänteitä

Vapaa-ajan rakennusten ekotehokkuuteen vaikuttavat rakennusteknisten ratkaisujen osalta merkittävästi lämmitys- ja vesihuoltoratkaisut. Vapaa-ajan rakennusten erityispiirteenä on, että suurin osa niistä on käyttämättä lähes koko talven. Tämä mahdollistaa sen, ettei niitä lämmitetä talvella ollenkaan tai niitä lämmitetään vain vähän. Vapaa-ajan rakennusten ekotehokkuuteen liittyvä iso kysymys onkin, pitääkö lämmittää vai ei ja miten kannattaa talvella lämmittää, jos lämmittää. Jotta vastauksia voisi antaa, pitää tarkastella lämmitysratkaisuja, vesihuoltoratkaisuja ja kosteusolosuhteita yhdessä.

Peruslämmöllä olevien vapaa-ajan asuntojen ylläpitolämmitykseen kuluva energia on mahdollista pienentää ns. kuivanapitolämmityksen avulla. Kuivanapitolämmityksen avulla asunnon sisätilaa lämmitetään vain sen verran, että asunnon kosteusolosuhteet pysyvät asunnon ja sen irtaimiston säilyvyyden kannalta turvallisella tasolla. Yksinkertaisin malli kuivanapitolämmityksestä sallii asunnon sisälämpötilan laskea myös pakkasen puolelle, minkä vuoksi lämmityksen käyttöönotto asettaa vaatimuksia myös vesikalusteiden ja -laitteistojen pakkasen kestävyydelle.

Luvun ensimmäisessä osassa käsitellään vakiotehoista kuivanapitolämmitystä ja toisessa osassa pakkasen kestäviä vesihuoltojärjestelmiä. Luvun ensimmäinen osa on tiivistelmä TTY:n tutkimuksesta ”Ekotehokas rakennusten epäjatkuva lämmitys”: Siitä ovat kirjoittaneet energiataarkastelujen osalta Juhani Heljo ja kosteus selvitysten osalta Juha Vinha ja Jarkko Piironen. Tutkimuksen yhteydessä tehdyt kenttämittaukset ja laskentatarkastelut esitetään tarkemmin TTY:n julkaisussa ”Vakiotehoisen kuivanapitolämmityksen vaikutus hirsimökkien lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan” (Piironen & Vinha 2010). Luvun jälkimmäinen osa on tiivistelmä SYKE:n tutkimuksesta ”Pakkaskestävä vesihuolto loma- ja maaseutu-asunnoille” ja luvun ovat kirjoittaneet Erkki Santala, Toivo Lapinlampi ja Sanna Vienonen.

Ekotehokas lämmitys

Määritelmä, toimintaedellytykset ja toteuttamistavat mökeillä

Juhani Heljo

Vapaa-ajan rakennusten lämmityksen ekotehokkuuteen vaikuttaa lämmitysenergian käytön määrä ja laatu sekä lämmityksen määrä suhteessa vapaa-ajan rakennusten käyttöön. Pääasialliset lämmitysenergiat ovat puu ja sähkö. Puun käytön voi katsoa olevan ekotehokasta. Useimmiten puu saadaan joko omalta tontilta tai lähimetsistä ja todennäköisesti suuri osa siitä ei kelpaisi muuhun käyttöön. Puun käyttö aiheuttaa myös hyvin vähän kasvihuonekaasupäästöjä, koska kasvihuonekaasupäästöihin ei lasketa puunpolton hiilidioksidipäästöjä. Täysin haitatonta puunkäyttökään ei ole, koska puun pienpoltto aiheuttaa runsaasti pienhiukkaspäästöjä ja huonolla hyötysuhteella poltettu puu lisää hiilidioksidipäästöjä silloin, kun puunpoltto ei korvaa täysimääräisesti fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Näin voi tapahtua, kun kesäaika korvataan puunpoltoilla sähkönkäyttöä. Sähkön käyttö vapaa-ajan rakennusten lämmittämiseen sitä vastoin ei ole kovin ekotehokasta, koska lämmitys kohdistuu pääasiassa talviaikaan ja suuren osan sähkötehopiikistä voi ajatella kohdistuvan hiililauhdevoiman tuotantoon. Sähkötehon kasvu lisää myös tarvetta vahvistaa sähköverkkoja ja lisätä sähkövoimalaitoksia, joiden käyttöaste jää kuitenkin vähäiseksi.

Vapaa-ajan rakennusten lämmityksen ekotehokkuus riippuu siis tällä hetkellä pääasiassa lämmityssähkön käytön määrästä suhteessa vapaa-ajan rakennusten käyttöön. Ekotehottominta lämmityksen kannalta on siis koko talven päällä oleva peruslämpö vapaa-ajan rakennuksissa, joita käytetään talvella hyvin vähän. Näin yksioikoisesti asiaa ei kuitenkaan voi tarkastella, koska peruslämmöllä pyritään estämään myös rakenteiden ja laitteiden ennenaikainen turmeltuminen ja vähennetään kosteusvahinko- ja homehtumisriskejä. Ennen kuin peruslämpöä vähennetään, pitää olla varmuus siitä, että haitat ovat vähäisemmät kuin hyödyt. Haittoihin pitää laskea myös mahdolliset lämpöviihtyvyyteen liittyvät muutokset.

Vapaa-ajan rakennuksia ja niiden lämmitystapoja on hyvin monenlaisia. Suur-Savon Sähkö tutki kevään 2009 aikana suomalaisten energiankäyttöä mökeillä. Kyselyn kysymykset viimeisteltiin yhteistyössä VAPET -hankkeen tutkijoiden kanssa. Tutkimukseen vastasi lähes 1800 mökkeilijää. Vastanneissa näyttäisi olevan suhteellisesti keskimääräistä enemmän sähkölämmitteisiä mökkejä kuin mitä niitä on keskimäärin rakennuskannassa. Kysely antaa tästä huolimatta paljon hyödyllistä uutta tietoa vapaa-ajan rakennusten lämmittämisestä. Kyselyyn vastanneiden lämmitystavat jakaantuivat taulukon 8 mukaisesti.

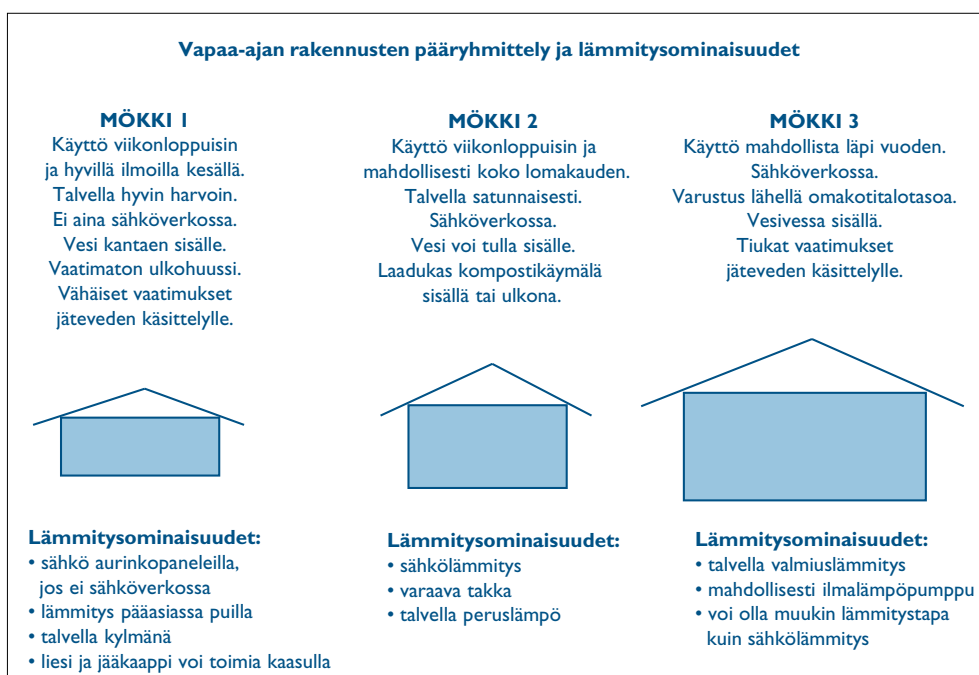
Taulukko 8. Suur-Savon Sähkön alueella olevien vapaa-ajan asukkaiden rakennusten lämmitys keväällä 2009.

50 %	Lämmitetään vain mökillä käydessä pääasiassa tulisijoilla
34 %	Peruslämpö tai täysi lämmitys suoralla sähkölämmityksellä
16 %	Ympärivuotinen lämmitys muulla kuin suoralla sähköllä:
7 %	Ilmalämpöpumppu
4,5 %	Maalämpö
1 %	Varaava vesikeskuslämmitys
1 %	Kaukolämpö
1 %	Öljylämmitys
1,5 %	Muu

Suur-Savon Sähkön keväällä 2009 tekemän kyselyn mukaan vapaa-ajan rakennusten lämmitys voidaan jakaa kuvan 3 mukaisesti ryhmiin. "Peruslämmön" rajan vetäminen on hyvin vaikeaa käytännössä, koska peruslämpö ei ole välttämättä päällä koko lämmityskautta tai peruslämmössä voi olla vain osa vapaa-ajan rakennuksesta.

Vapaa-ajan rakennusten tonteilla on tyypillisesti useita rakennuksia. Rakennuskantarekisterissä vapaa-ajan rakennuksiin lasketaan vain tontin "päärakennus" tai uusien rakennusten osalta vain rakennuslupapapereissa vapaa-ajan rakennuksiksi merkityt rakennukset. Erilliset saunat tilastoidaan saunarakennuksiksi ja erilliset talousrakennukset talousrakennuksiksi. Ne eivät näy rakennuskantarekisterissä vapaa-ajan rakennusten määrissä. Tästä aiheutuva virhe on kasvamassa rantojen kaavoituksen yleistyessä. Tyypillisesti rantayleis- ja asemakaava-alueilla rakennetaan ensin saunarakennus, jonka pinta-ala saa olla 20–25 m². Se sisältää yleisesti saunan ja saunatuvan. Monilla tonteilla voidaan hyvinkin pitkään käyttää mökkinä tällaista lämmitettyä saunarakennusta ennen kuin tontille rakennetaan varsinainen vapaa-ajan rakennus. Vapaa-ajan rakennuksen lisäksi voidaan rakentaa tontille talousrakennuksia ja tyypillisesti tehdäänkin erilaisia vierasmajoja ja aittoja, joihin voidaan kesällä majoittaa vieraita. Nämä talousrakennukset menevät tilastoissa ryhmään "talousrakennukset" eivätkä ne näy tilastoissa vapaa-ajan rakennusten määrissä. Suur-Savon Sähkön tekemän kyselyn mukaan kahdella kolmesta mökkitontilla on erillinen saunarakennus, joista puolet on alle 20 m² ja toinen puoli 20–30 m². Lähes yhdeksällä kymmenestä on erillinen talousrakennus tai useita talousrakennuksia. Puolet niistä on alle 20 m² ja kolmasosa 20–50 m². Energiankulutustarkasteluissa ei tule kuitenkaan suurta virhettä, vaikka tarkastelemme vain vapaa-ajan rakennuksia, koska saunarakennuksia ja talousrakennuksia ei todennäköisesti lämmitetä talvisin kovin paljon. Talousrakennuksissa ei saa normaalisti olla kunnan lämmitystä, mutta sähköpatterit tai puukamina siellä voi olla.

Karkeasti vapaa-ajan rakennukset voidaan jakaa lämmityksen ja energiankäytön suhteen kolmeen ryhmään (kuva 3). Ensimmäisen ryhmän muodostavat perinteiset vaatimattomat vain kesäkäytössä olevat mökit, jotka eivät usein ole edes sähköverkossa. Niiden energiankäyttö on ekotehokasta, koska tarvittava lämmitys tapahtuu puilla



Kuva 3. Vapaa-ajan rakennukset voidaan lämmityksen näkökulmasta jakaa kolmeen pääryhmään. Kuivanapitolämmityksen kohderyhmänä on "Mökki 2", joka on tyypillisesti sähkölämmitteinen ja usein peruslämmössä koko talven.

ja ruuanlaittoonkin käytetään melko paljon puutulisijoja. Sähkölaitteiden tarvitsema sähkö voidaan tuottaa aurinkopaneeleilla. Toisessa ryhmässä ovat sähkölämmitteiset mökit, joita käytetään jonkin verran talvella ja joiden varustelutaso on korkeampi ja usein ne ovat koko talven peruslämmössä. Näissä mökeissä voidaan käyttää ns. kuivanapitolämmitystä, johon liittyviä kosteuselvityksiä ja energiansäästölaskelmia on tässä VAPET -hankkeessa tehty. Kolmannen ryhmän muodostavat mökit, jotka toimivat osittain kakkosasuntona ja joiden varustelutaso on lähellä omakotitalojen varustelutasoa.

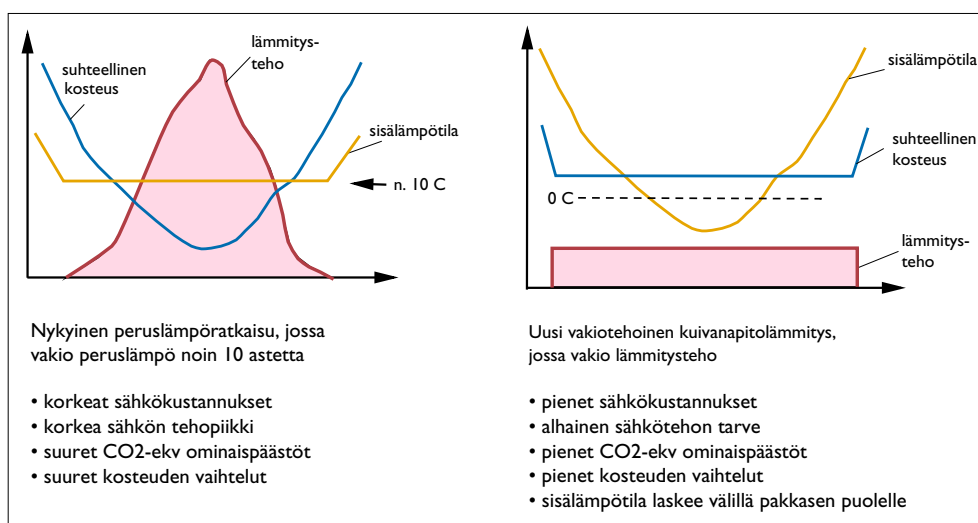
Lämmityksen osalta vapaa-ajan rakennusten energiankulutusta voidaan vähentää kolmella erilaisella keinolla:

- Lämmöneristämällä rakennukset paremmin.
- Käyttämällä lämmitykseen ilmalämpöpumppuja ja aurinkokeräimiä.
- Pudottamalla sisälämpötilaa ajanjaksoina, jolloin mökki ei ole käytössä.

Parempi lämmöneristys on tärkeä kuvan 3 mökkityypissä 3, jota käytetään runsaasti talviaikaan. Tällaiset ympärivuotiseen käyttöön tulevat uudet mökit pitää lämmöneristysmääräysten mukaan rakentaa omakotitalomääräysten mukaan. Näissä on lisääntynyt ilmalämpöpumppujen käyttö, mikä säästää sähköä tehokkaasti syksyllä ja keväällä. Suur-Savon Sähkön tekemän kyselyn mukaan noin 6 % mökeistä on täydessä lämmityksessä koko talven. Täysi lämmitys määriteltiin kyselyssä yli 17 asteen lämpötilaksi.

Aurinkoenergiaa mökin lämmitykseen ilmoitti kyselyssä käyttävänsä alle prosentti vastaajista. Aurinkoenergialla voitaisiin lämmittää lämmin käyttövesi. Viime vuosina onkin tullut markkinoille mökkikäyttöön soveltuvia aurinkokeräimen ja vesivaraajan yhdistelmiä. Todennäköisesti niitä ei kovin paljon oteta mökeillä käyttöön, koska lämpimän käyttöveden tarve mökeillä on vähäisempää kuin varsinaisissa asunnoissa ja usein vesi lämmitetään puilla hellan tai kiukaan yhteydessä tai erillisessä padassa.

VAPET -tutkimuksessa energiankulutuksen osalta on keskitytty ns. kuivanapitolämmityksen toimintaedellytysten selvittämiseen ja vaikutusten arviointiin. Kuivanapitolämmitys voidaan toteuttaa monilla tavoilla. Tässä tutkimuksessa keskityttiin sen yksinkertaisimman ja halvimman toteutusmuodon tutkimiseen eli vakioitehoiseen kuivanapitolämmitykseen (kuva 4).



Kuva 4. Vakiotehoisen kuivanapitolämmityksen periaatteen vertailu perinteiseen peruslämpöratkaisuun. Kuivanapitolämmityksessä sähkön kulutus on vähäisempi kuin peruslämmössä ja erityisesti lämmitystehon tarve on vähäisempi. Kuivanapitolämmityksessä sisälämpötila laskee välillä pakkasen puolelle.

Vakiotehoinen kuivanapitolämmitys estää veden kondensoitumisen sisätiloissa ja siten sähkölaitteet ja kalusteet säilyvät kunnossa. Se estää myös ruostumista. Vakio-
tehoinen kuivanapitolämmitys vähentää sisäilmaolosuhteista aiheutuvia homeen-
kasvuriskejä.

Päätaivoitteena kuivanapitolämmityksessä on pitää sisälämpötila hieman korke-
amana kuin ulkolämpötila. Sisälämpötila seuraa siis ulkolämpötilaa. Jos tavoitteeksi
laitetaan esimerkiksi 5 asteen ero, on sisällä 5 asteen ulkolämpötilalla noin 10 astetta
ja 20 asteen pakkasella noin 15 astetta pakkasta.

Haluttu lämpötilaero saadaan aikaan ainakin kahdella eri tavalla:

- Lasketaan, kuinka paljon lämmitystehoa mökki tarvitsee yhden asteen lämpötilaeron saavuttamiseksi. Laskelman tulos voi olla, että tarvitaan lämmitystehoa 100 W/aste-ero. Tällöin viiden asteen lämpötilaero saadaan 500 W sähköpatterilla, joka pidetään päällä lähes koko lämmityskauden.
- Käytetään lämpötilaerotermostaattia, jolloin voidaan käyttää mökin alkupe-
räisiä sähköpattereita. Lämpötilaerotermostaatteja on kuitenkin vielä huonosti
saatavilla.

Koska kuivanapitolämmitys pitää sisälämpötilan vain esimerkiksi 5 astetta korkeam-
pana kuin ulkolämpötilan, laskee sisälämpötila välillä pakkasen puolelle. Tästä seu-
raa vaatimuksia vesijärjestelmille. Joko vesijohdot täytyy tyhjentää vedestä tai niitä
täytyy paikallisesti lämmittää siirryttäessä kuivanapitolämmitykseen. Mahdollista on
myös lämmittää vain niitä tiloja, joissa on vesikalusteita, kuten pesuhuonetta. Tällöin
pesuhuone voi toimia ainakin osittain kuivanapitolämmityspatterina luovuttaessaan
lämpöä seinien läpi muihin tiloihin.

Kuivanapitolämmityksen etuja peruslämpöön verrattuna ovat:

- Sähkönsäästö, joka voi olla noin 50 % peruslämmön sähkökulutuksesta.
- Sähkötehon säästö, joka voi olla jopa yli 80 % peruslämmön sähkötehon tar-
peesta.
- Tasaisemmat kosteusolosuhteet vuositasona, mikä vähentää kalusteiden kos-
teuselämistä.
- Syksyllä sisäilman kosteudesta johtuvat homehtumisriskit voivat pienentyä.

Kuivanapitolämmityksen haittoja peruslämpöön verrattuna ovat:

- Vesijohtojen ja vesikalusteiden jäätyminen pitää estää erikseen.
- Talviaikainen mökin viikonloppukäyttö vaatii hieman enemmän etukäteisläm-
mitystä tai säteilylämmittimien lisäystä. Petivaatteet ovat kosteampia kuin pe-
ruslämmössä, mutta kuivempia kuin kylmässä mökissä.
- Lämpövaihtelut ovat suurempia, mikä voi teoriassa rasittaa muun muassa herki-
ä sähkölaitteita. Tästä ei ole kuitenkaan havaintoja.
- Laitteiden takuuehdoissa voi olla maininta, että niitä saa käyttää vain lämpi-
missä tiloissa. Laitteet kuitenkin säilyvät normaalisti kylmissä kuivissa tiloissa,
mutta niiden pitää antaa lämmitä ennen käyttöönottoa.

Kuivanapitolämmityksen toteuttamistapoja mökeillä ovat esimerkiksi:

- Sopivantehoinen sähköpatteri keskeisellä paikalla mökkiä. Tällä tavalla kui-
vanapitolämmitystä on monessa paikassa jo kokeiltu. Tehomitoitus riippuu
mökin koosta, lämmöneristyksestä ja tiiviydestä. Se voi olla suuruusluokaltaan
10 W/m².
- Lämpötilaerotermostaatilla ohjataan mökin varsinaista lämmitystä siten, että
sisä- ja ulkolämpötilan erotus pysyy haluttuna esimerkiksi 4 asteessa.

- Mökin pesuhuonetta voidaan pelkästään lämmittää ja pitää ovi kiinni. Tällöin pesutilan lämpöhäviöt muihin tiloihin toimivat lämmityspatterina. Jos näin toimitaan, pitää se jo suunnittelussa ottaa huomioon.
- Mökin olosuhteiden mukaan ohjattu kuivanapitolämmitys. Ohjaus voi perustua suhteelliseen kosteuteen ja lämpötilaan. Tärkeintä on kuivattaa homeenkasvun estämiseksi silloin, kun on lämmintä ja kosteata eli yleensä syksyllä. Talvella pakkasilla ei välttämättä kuivatusta paljon tarvita, koska homeet eivät kasva merkittävästi pakkasella.

Tavoitteena on tuoda kuivanapitolämmitys vaihtoehdoksi peruslämmölle. Hirsirakenteisten kylmänä pidettävien mökkien kosteusmittauksissa ei ole havaittu syitä, joiden perusteella niissä pitäisi ottaa käyttöön kuivanapitolämmitys. Ekotehokkainta on pitää käyttämättömät mökit talvella kylminä. Kosteusmittausten tuloksia ja johtopäätöksiä on esitetty kohdassa 3.1.3 ("Kosteusolosuhteiden hallinta").

3.1.2

Kuivanapitolämmityksen käyttöönoton vaikutus sähkönkulutukseen ja arvio energiansäästöpotentialista

Juhani Heljo

Kuivanapitolämmitys vähentää oleellisesti vapaa-ajan rakennuksen sähkönkulutusta ja erityisesti sähkötehon käyttöä. Keskimäärin on arvioitu, että lämmityssähkön kulutus voi pudota puoleen peruslämmön sähkönkulutuksesta. Käytännössä säästöissä on suuria eroja mökeittäin. Erot johtuvat muun muassa seuraavista asioista:

- Vertailukohtana oleva peruslämpötila vaihtelee. Peruslämpötilat vaihtelevat 5–15 asteen välillä.
- Etelä-Suomessa säästöprosentti jää vähäisemmäksi kuin Pohjois-Suomessa.
- Tavoiteltava lämpötilaero sisälämpötilan ja ulkolämpötilan välillä vaihtelee.
- Lämmityksen päälläoloaika vaihtelee. Syksyllä kuivanapitolämmitys lisää hie-man sähkönkulutusta peruslämpöön verrattuna, koska se on jonkin verran päällä myös aikoina, jolloin peruslämpö ei olisi päällä.
- Peruslämpöä ja kuivanapitolämpöä ei välttämättä pidetä päällä koko rakennuksessa.

Suur-Savon Sähkön kyselyn perusteella päädyttiin arvioon, jonka mukaan peruslämmössä oleva mökki kuluttaa keskimäärin 7 600 kWh/a sähköä (Energiankäyttö mökeillä 2009 -kysely). Sellainen mökki, joka ei ole peruslämmössä, mutta käyttää sähköä, kuluttaa keskimäärin 1 400 kWh/a sähköä. Kuivanapitolämmitykseen siirtymällä olisi mahdollista säästää mökkitasolla sähköä keskimäärin noin 3 500–4 000 kWh/a. Rahassa tämä tekee noin 350–400 euroa vuodessa. Halvimmillaan kuivanapitolämmityksen voi toteuttaa alle sadan euron sähkölämmittimillä. Kuivanapitolämmityksestä ollaankin hyvin kiinnostuneita.

Tulevaisuudessa voivat sähkötariffit muuttua siten, että sähkö on kovilla pakkasilla huomattavasti kalliimpaa kuin kesällä. Kaukoluettavien sähkölämmittäjien yleistymisen myötä tämä tulee mahdolliseksi. Tällainen tariffi tekisi kuivanapitolämmityksen entistä houkuttelevammaksi.

Koko vapaa-ajan rakennuskannan sähkönkulutuksen on arvioitu vuonna 2007 olevan 535 GWh/a (Energiatilasto 2008). On kuitenkin perusteltuja epäilyjä, että kulutus olisi kaksi kertaa näin paljon eli Energiatilastojen ilmoittama kulutus olisi noin 500 GWh/a liian pieni. "Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006" -tutkimuksessa verrattiin

tutkimuksen perusteella arvioituja sähkönkulutuksia energiatilastojen kulutuksiin ja huomattiin noin 500 GWh/a olevan kateissa. Raportissa mainittiin, että "lomaa-asuntojen kulutus voisi olla noin 500 GWh/a tilastoitua suurempi" (Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006).

Suur-Savon Sähkön kyselytutkimuksen sähkönkulutustietojen ja rakennuskantatilastojen vapaa-ajan rakennusten määrän perusteella laskennalliseksi kaikkien vapaa-ajan rakennusten sähkönkulutukseksi vuonna 2007 saatiin yli 1 100 GWh/a. Vaikka kulutus ei vielä näin suuri olisikaan, on kulutus joka tapauksessa peruslämmön yleistymisen myötä kasvamassa nopeasti (kuva 5). Vuonna 2050 kulutus voisi olla jo lähes 3 500 GWh/a. Vertailutietona voi mainita, että asuinrakennusten sähkölämmitykseen kuluu tällä hetkellä noin 8000 GWh/a sähköä. Asuinrakennusten sähkölämmityksen määrää on vaikea vähentää yhtä paljon kuin mitä vapaa-ajan asuntojen sähkölämmitys näyttäisi lisääntyvän.

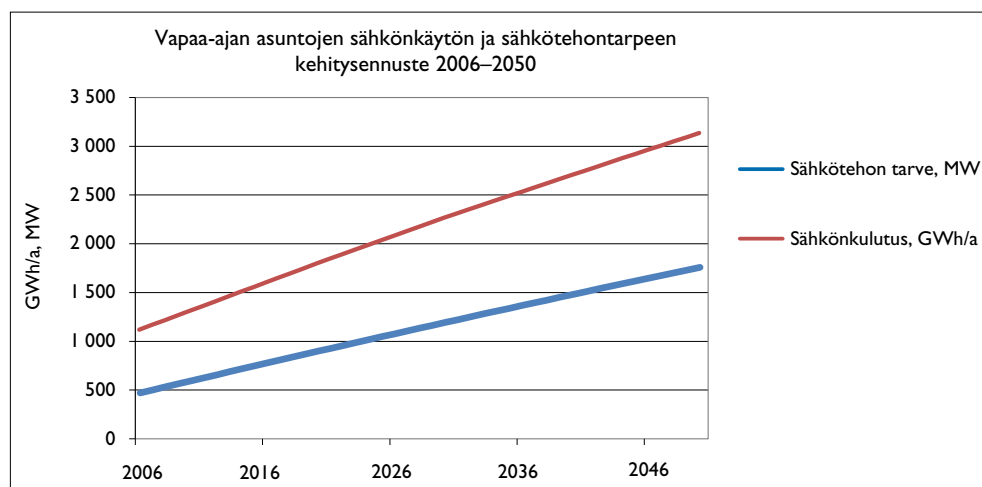
Sähkötehon tarve vapaa-ajan rakennuksissa voi nousta vuoteen 2050 mennessä noin 2 000 MW:iin. Vertailutietona voi mainita, että tavoitteena on rakentaa yhtä paljon tuulivoimaa. Uuden Olkiluoto-3 ydinvoimalaitosyksikön teho on 1 600 MW.

Kuivanapitolämmityksellä pystyy pudottamaan sähkötehon tarvetta voimakkaammin kuin sähkön kulutusta. Vaikka edellä verrattiin tehontarvetta tuulivoimaan ja ydinvoimaan, kohdistuu tehollisuus ja tehonleikkaus pitkälti lauhdevoimalaitoksiin, koska kyseessä on pelkästään lämmityskauteen ja voimakkaimmin koviin pakkasjaksoihin sijoittuva sähkönkäyttö.

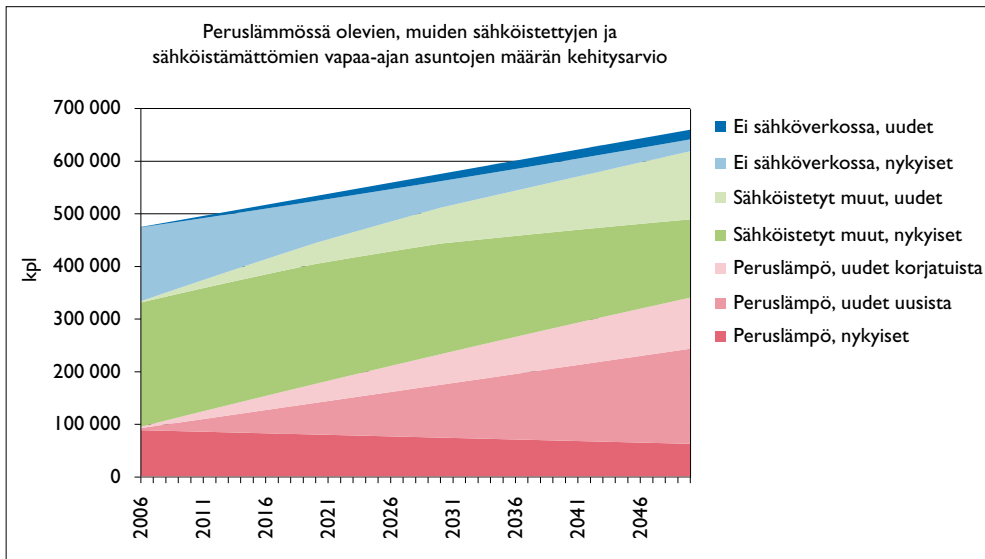
Peruslaskelman mukaan peruslämmössä voisi vuonna 2050 olla jo lähes kaksi kolmasosaa vapaa-ajan rakennuksista (kuva 6). Peruslämmön yleistymisellä on ratkaiseva merkitys vapaa-ajan rakennuskannan sähkönkäyttöön.

Tässä esitetyissä laskelmissa on mukana arvio, kuinka paljon perusparannuksissa siirtyy kuivanapitolämmitykseen. Perusparannusten määrä on päätelty korjauksiin menevien rahamäärien perusteella. Mitään tutkimustietoa ei kuitenkaan ole siitä, miten moni perusparannuksen tekevä laittaa peruslämmön aiemmin kylmänä olleeseen mökkiin. Vain yksittäisiä kohteita on tiedossa. Raportin muissa osissa ei näitä perusparannusten yhteydessä olevia kuivanapitolämmitykseen siirtymisiä ole mukana, joten laskelmat eivät ole suoraan vertailukelpoisia.

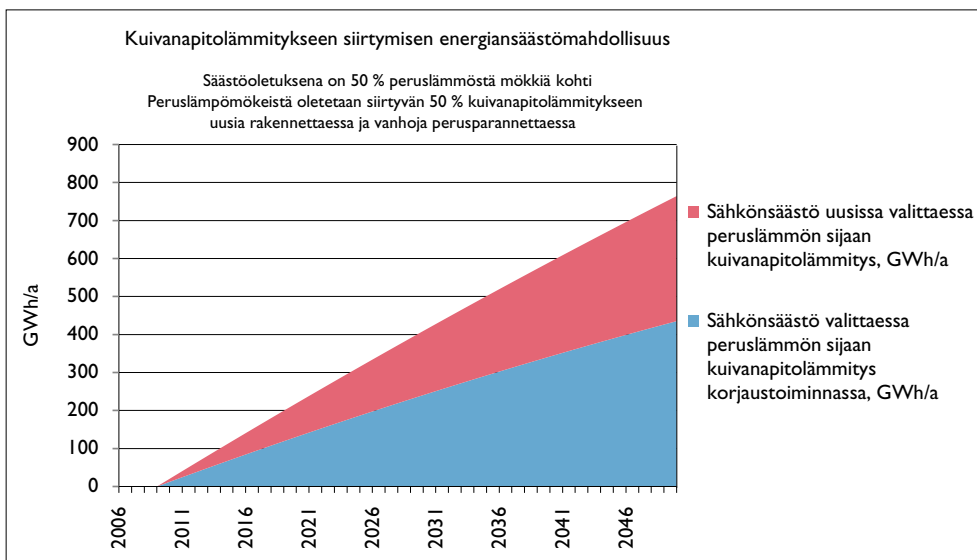
Jos kuivanapitolämmitykseen siirtyisi puolet muuten peruslämmön valitsevista rakentajista ja korjaajista, syntyisi sähkön säästöä vuoteen 2050 mennessä arvion mukaan noin 800 GWh/a (kuvat 7–8). Varovaisen arvion mukaan kuivanapitolämmi-



Kuva 5. Laskennallinen arvio vapaa-ajan rakennusten sähkönkulutuksen ja sähkötehon tarpeen kasvusta. Pääsyyinä kasvuun on peruslämmön yleistyminen. Koko kannassa on peruslämpöä tällä hetkellä noin 20 prosentissa mökeistä ja uudistuotannossa peruslämpö tulee jo noin 60 prosenttiin mökeistä. Mökkikoko, mökkien lukumäärä ja niiden sähkövarustus ovat myös kasvamassa.



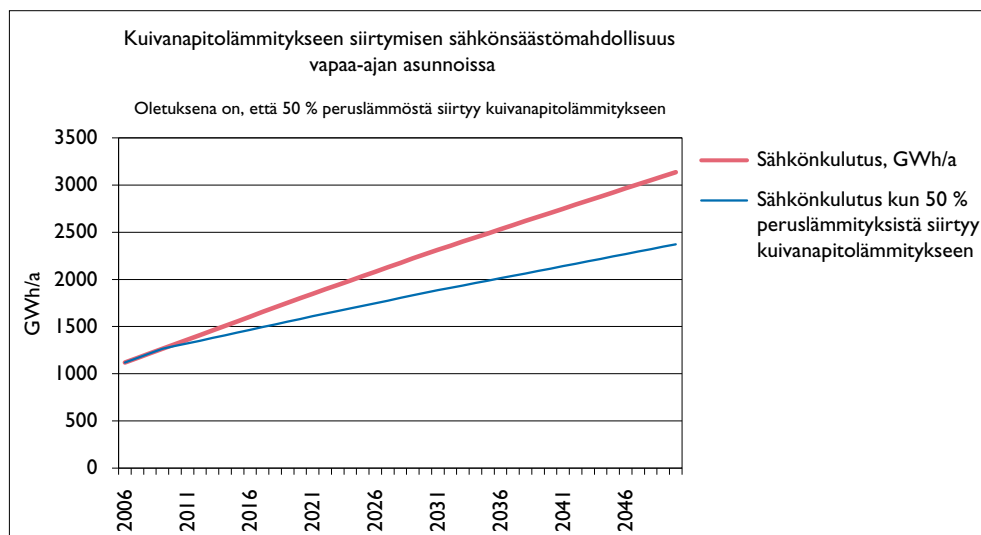
Kuva 6. Arvio mökkien määrän kehittämisestä jaettuna nykyisiin ja uusiin mökkeihin sekä sähkönkäytön mukaisiin ryhmiin. Uutta peruslämpöä tulee arvion mukaan yli puolet perusparannettavien mökkien kautta. Epävarmin arvio liittyy siihen, miten paljon perusparannuksia tulevaisuudessa tehdään ja miten paljon niiden yhteydessä siirrytään peruslämpöön.



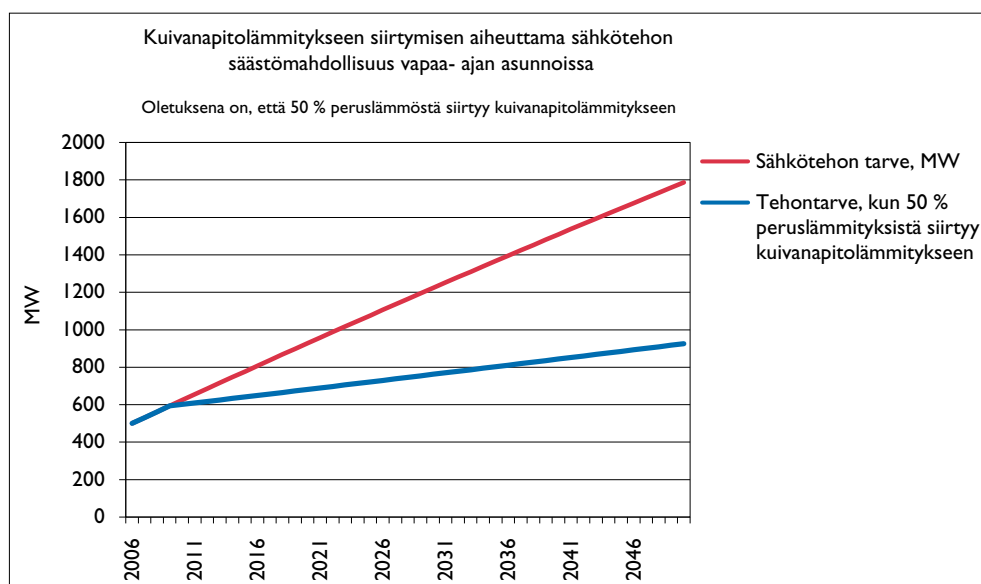
Kuva 7. Kuivanapitolämmitykseen siirtymisen sähkönsäästöpotentiaalia on arvioitu olettamalla, että puolet uusien rakennusten peruslämmityksistä ja puolet vanhoihin rakennuksiin tehtävistä peruslämmityksistä siirtyvät kuivanapitolämmitykseen.

tyksen valitsevia voisi olla 20 % muuten peruslämmön valitsevista. Todennäköisesti lämmityksen ohjaus kehittyä ja markkinoille tulee erilaisia kuivanapitolämmityksen, peruslämmön ja tehonohjauksen järjestelmiä. Älykäs, todellisiin olosuhteisiin perustuva kuivanapitolämmitys voisi säästää enemmänkin sähköä kuin puolet peruslämmön kulutuksesta.

Sähkönsäästöä voimakkaammin syntyy peruslämmöstä kuivanapitolämmitykseen siirtymisellä tehonsäästöä. Yksittäisen rakennuksen liittymisteho sähköverkkoon ei muutu, mutta vapaa-ajan rakennuskannan käytössä oleva sähköteho putoaisi voimakkaasti. Tehdyn arvion mukaan tehonsäästö voisi olla vuonna 2050 jo noin 900 MW (kuva 9). Viikonloppuisin tehonsäästö ei ole aivan yhtä suuri, koska osa mökeistä on tällöin käytössä. Viikonlopputilannetta ei ole tarkemmin arvioitu.



Kuva 8. Sähkönsäästöpotentiaali verrattuna sähkönkulutuksen kehitysennusteeseen, jos kuivanapitolämmitykseen siirtyisi puolet muuten peruslämmön valitsevista rakentajista ja korjaajista.



Kuva 9. Sähkötehon säästöpotentiaali, jos kuivanapitolämmitykseen siirtyisi puolet muuten peruslämmön valitsevista rakentajista ja korjaajista. Viikonloppuisin tehosäästö ei ole aivan yhtä suuri, koska osa vapaa-ajan rakennuksista on tällöin käytössä.

Tehtyjen laskelmien "tarkat" laskentaoletukset ovat seuraavat:

- Vuonna 2006 mökkien määrä oli 472 000 kpl.
- Peruslämmössä vuonna 2006 oli 19 % mökeistä.
- Uusia tai uutta vastaavia mökkejä rakennetaan 7 300 kpl vuodessa. Vanhoja mökkejä poistuu (puretaan) 3 100 vuodessa.
- Uusista mökeistä 55 % menee peruslämpöön.
- Vuosittain perusparannetaan mökeistä 2,7 %.
- Korjauskohteista 20 % on valmiiksi peruslämmössä.
- Korjauskohteista 30 % siirtyy peruslämpöön.
- Sähkönsäästö 50 % valittaessa peruslämmön sijasta kuivanapitolämmitys.
- Peruslämmössä olevan mökin keskimääräinen sähkötehon tarve on 5,2 kW.

Laskelmien tekemistä varten on tehty laskentamalli, jossa edellä mainittuja lukuja on helppo muuttaa ja tehdä uusia ennusteita, kun oletetut lukuarvot tarkentuvat tai muuttuvat.

Vapaa-ajan rakennuksiin liittyvissä tiedoissa on tilastoissa suuria puutteita. Suurimmat puutteet liittyvät energiankäytön määrään ja rakennusten määrään. Energiatilastoissa näyttäisi olevan vain noin puolet siitä sähkön määrästä, mitä käytetään vapaa-ajan rakennuksissa. Kasvavana ongelmana on rakennuksiin liittyvä tilastointitapa. Vapaa-ajan rakennuksiin luetaan tilastoissa vain vapaa-ajan rakennuksiksi merkityt rakennukset mökkitonteilla. Näihin eivät kuulu saunamökit eivätkä talousrakennukset. Kaava-alueilla nämä alkavat kuitenkin olla erittäin yleisiä. Tilastointia pitäisikin kehittää siten, että tilastoista saisi ulos myös vapaa-ajan tonteilla olevat kaikki luvanvaraiset rakennukset. Sama ongelma koskee pientalotonttejakin. Pientaloissa ei ole mukana pientalotonteilla sijaitsevat talousrakennukset ja erilliset saunat.

Lähteet

Energiankäyttö mökillä 2009 -kyselyn yhteenveto. Suur-Savon Sähkö Oy. 1.4.2009. 27 s.
Energiatilasto. Vuosikirja 2008. Tilastokeskus. Helsinki 2009. Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006. Adato Energia Oy. Tutkimusraportti 2.10.2008. 50 s. + liitteet 22 s.

3.1.3

Kosteusolosuhteiden hallinta

Jarkko Piironen ja Juha Vinha

Kosteusolosuhteiden tarkastelulla oli kaksi tavoitetta. Pää tavoitteena oli varmistaa, että kehitettävä kuivanapitolämmitys pitää hirsimökkien sisäilmaolosuhteet sellaisena, että kosteusongelmia ei synny. Toisena tavoitteena oli lisätä ymmärrystä mökkien kosteusilmiöistä, jotta syntyisi edellytykset soveltaa tietoa erilaisissa mökeissä ja eri käyttötilanteissa.

Vesihöyrypitoisuus, kyllästyskosteuspitoisuus ja suhteellinen kosteus

Ilma on kaasuseos, joka sisältää muiden kaasujen lisäksi myös vesihöyryä noin 1 %:n tilavuudestaan. Ilmassa voi olla maksimissaan tietyn verran vesihöyryä (eli kosteutta) riippuen maan pinnalla olevan veden, lumen ja jään sekä ilmassa olevan vesihöyryn välisestä tasapainotilanteesta. Mitä lämpimämpää ilma on, sitä enemmän se kykenee sitomaan itseensä vesihöyryä. Ilman vesihöyrymäärästä puhuttaessa käytetään yleensä termiä vesihöyrypitoisuus, joka ilmoittaa kuinka suuri on ilman sisältämän vesihöyryn kokonaisuudessa yhtä ilmakeuutiometriä kohden. Kuvassa 10 on esitetty vesihöyrypitoisuuden yläraja eli vesihöyryn kyllästyskosteuspitoisuus eri lämpötiloissa. Kun ilman vesihöyrypitoisuus saavuttaa ylärajan, tiivistyy (kondensoituu) liika kosteus ilmasta vedeksi esimerkiksi maan pintaan tai rakenteiden ja ikkunoiden pinnoille. Vesihöyryn kyllästyskosteuspitoisuudesta käytetään tässä raportissa termiä kyllästyskosteuspitoisuus.

Suhteellinen kosteus on luku, joka ilmoittaa kuinka paljon ilmassa on vesihöyryä vallitsevan lämpötilan mukaiseen maksimivesihöyrymäärään nähden. Toisin sanoen suhteellinen kosteus on ilman vesihöyrypitoisuuden ja kyllästyskosteuspitoisuuden välinen suhde. Suhteellinen kosteus on lämpötilan ohella merkittävin materiaalien käyttäytymiseen ja säilymiseen vaikuttava tekijä, minkä vuoksi vesihöyrypitoisuuden sijasta puhutaan yleensä suhteellisesta kosteudesta. Suhteellinen kosteus ilmoitetaan prosentteina liittäen lukuarvon perään kirjaimet RH (relative humidity). Ilman vesihöyrypitoisuuden ja kyllästyskosteuspitoisuuden välinen suhde on aina välillä 0...1 eli suhteellinen kosteus voi vaihdella välillä 0...100 % RH. Kuvassa 11 on esitetty, kuinka lämpötila vaikuttaa suhteelliseen kosteuteen ilman vesihöyrypitoisuuden

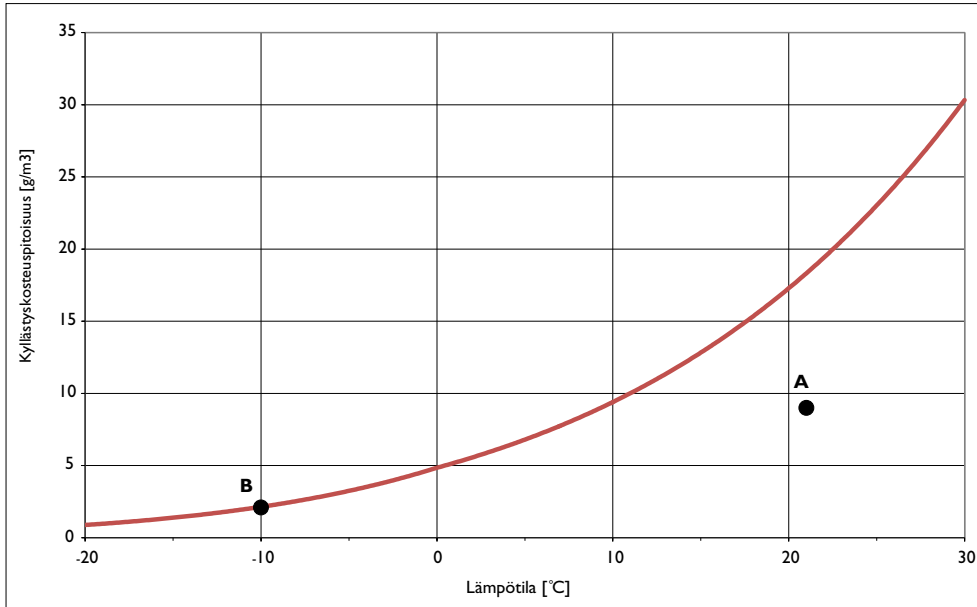
pysyessä vakiona. Selvennyksen vuoksi kuvassa on esitetty myös ilman kyllästyskosteuspitoisuus. Kuvasta havaitaan, että suhteellisen kosteuden ollessa korkea, esimerkiksi 60...100 % RH, muutaman asteen lämpötilan nousu voi laskea suhteellista kosteutta jopa 10...20 % RH. Tähän kuivanapitolämmityksen toiminta perustuu.

Sisäilman suhteellinen kosteus vaikuttaa lämpötilan ohella oleellisesti rakenne-, kaluste- ja irtaimistomateriaalien ominaisuuksiin, säilymiseen ja käyttäytymiseen sekä sisäilman laatuun. Liian alhainen suhteellinen kosteus lisää muun muassa pölyämistä sekä limakalvojen ja ihon oireilua. Liian korkea suhteellinen kosteus lisää puolestaan hygieniariskejä, pölypunkkien määrää, haitallisten hiukkasten irtoamista materiaaleista, värivikojen ja muodonmuutoksien esiintymistä materiaaleissa, metallien korroosion nopeutumista sekä home- ja lahosienien esiintymistä. Suhteellinen kosteus vaikuttaa myös rakenteiden toimintaan siten, että esimerkiksi lämmöneristemateriaalien kohdalla suhteellisen kosteuden kohoaminen lisää materiaalin lämmönjohtavuutta, jolloin rakenteen lämmöneristyskyky heikkenee jonkin verran.

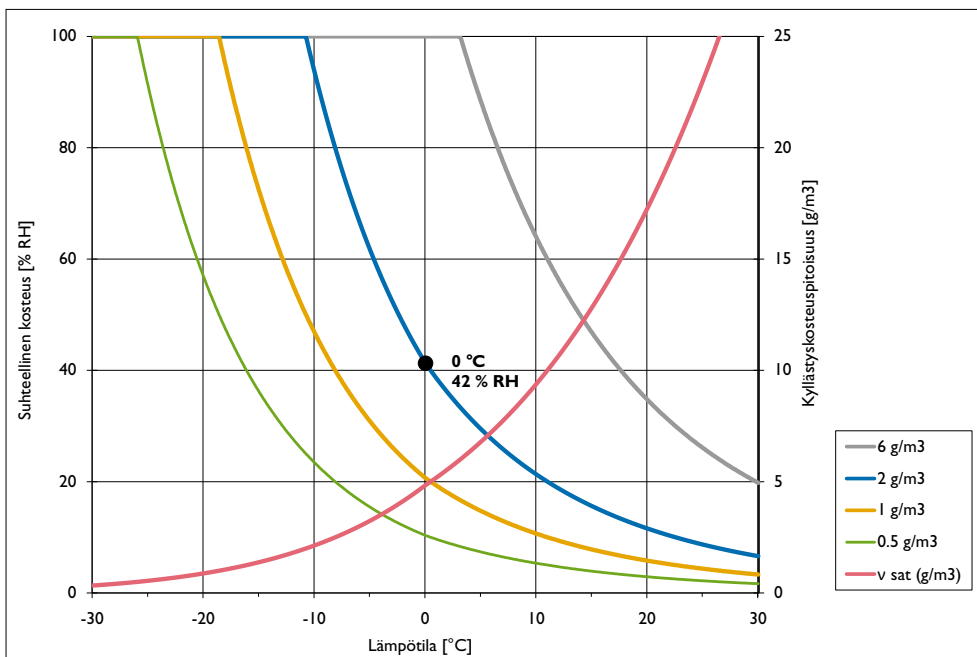
Vapaa-ajan asuntojen kohdalla puupohjaisten materiaalien homehtuminen on merkittävin turmeltumisilmiö. Mikäli puupohjaisissa materiaaleissa ei esiinny homeita, niin sisäpinnat ja irtaimisto eivät yleensä turmellu muillakaan tavoin. Poikkeuksen tekevät ainoastaan korroosioherkät metallit, jotka voivat alkaa ruostua jo 60 %:n suhteellisessa kosteudessa. Yleisesti voidaan todeta, että homeenkasvua ei esiinny alle 0 °C:n lämpötiloissa tai jos suhteellinen kosteus on alle 80 % RH (Hukka & Viitanen 1996, Vinha et al. 2010). Käyttöajan ulkopuolella vapaa-ajan asuntojen sisäilman suhteellinen kosteus tulisi pitää keskimäärin 70 % RH alapuolella siten, etteivät maksimiarvot ylittäisi 80 % RH. Tällöin olosuhteet olisivat hyväksyttävällä tasolla myös ikkunapinnoilla, joilla suhteelliset kosteudet voivat olla ajoittain jopa 10...15 % RH korkeammat kuin sisäilmassa johtuen sisäilmaan nähden nopeammasta lämpötilan laskemisesta ulkoilman kylmetessä.

Sisäilman suhteellisen kosteuden rajoittaminen maksimissaan 80 % RH:een ei kuitenkaan takaa, että rakennuksen sisätilojen kriittisimpiin kohtiin, kuten ikkunapinnoille, ei missään tilanteissa tiivistyisi kosteutta (eli että ei saavutettaisi 100 %:n suhteellista kosteutta). Esimerkiksi talviaikaisten vierailujen yhteydessä sisäilmaan tulee lisäkosteutta vedenkäytöstä (ruuanlaitto, tiskaus, peseytyminen, ym.) sekä puurakenteista niiden luovuttaessa kosteutta lämmitessään, mitkä kasvattavat sisäilman vesihöyrypitoisuutta. Tilannetta kuvataan usein siten, että lämmittämisen yhteydessä mökki alkaa ns. hikoilla. Vaikka sisäilman vesihöyrypitoisuus kasvaa, niin lämmittäminen kasvattaa myös ilman kyllästyskosteuspitoisuutta, jolloin sisäilman suhteellinen kosteus laskee. Ikkunapinnat lämpenevät kuitenkin sisäilmaa hitaammin, jolloin niiden läheisyydessä ilman kyllästyskosteuspitoisuus pysyy alhaisempana. Ikkunapintojen läheisyydessä ilmaan ei siis mahdu yhtä paljon vesihöyryä, jolloin ylimääräinen kosteus tiivistyy vedeksi lasin sisäpintaan. Ikkunoiden lisäksi kosteutta voi tiivistyä samalla tavoin myös muihin vastaavanlaisiin kylmiin pintoihin.

Kuten lämpö niin myös kosteus voi siirtyä eri tavoin. Painovoimaisen siirtymisen (valuminen ylhäältä alaspäin) sekä materiaaleissa tapahtuvan kapillaarisen siirtymisen (myös alhaalta ylöspäin esimerkiksi maasta perustuksiin) lisäksi kosteutta kulkeutuu diffuusiolla vesihöyrypitoisuserojen pyrkiessä tasaantumaan sekä konventiolla paine-erojen aiheuttamien ilmavirtausten mukana. Diffuusio on materiaalien ja rakenteiden läpi tapahtuvaa vesihöyryn siirtymistä ja konvektio ilmanvaihtoreittien sekä rakennuksen vaipan ilmapuotokohtien, kuten rakojen ja tiivistämättömien saumojen kautta tapahtuvaa vesihöyryn siirtymistä. Diffuusiossa kosteutta kulkeutuu aina korkeammasta vesihöyrypitoisuudesta kohti matalampaa vesihöyrypitoisuutta siten, ettei lämpötilalla tai suhteellisella kosteudella ole vaikutusta kosteusvirran suuntaan. Esimerkiksi jos kuvan 10 piste A (ilman vesihöyrypitoisuus 9,0 g/m³) ja piste B (ilman vesihöyrypitoisuus 2,1 g/m³) kuvaisivat kahden ilmatilan vesihöyrypitoisuutta, niin kosteusvirta suuntautuisi tilasta A tilaan B.



Kuva 10. Ilman kylästyskosteus eri lämpötiloissa standardin SFS EN 13788 mukaisesti. Lämpötilan ollessa esimerkiksi 21 °C ilma voi sisältää vesihöyryä noin 18 g/m³. Jos suhteellinen kosteus on 50 % RH, on sisäilmassa vesihöyryä tällöin 9,0 g/m³ (piste A). Tällaisen ilman siirtyessä ulos esimerkiksi -10 asteen pakkaseen, tiivistyy sen vesihöyrystä pois 6,9 g/m³, koska -10 °C:ssa ilmassa ei voi olla enempää vesihöyryä kuin 2,1 g/m³ (piste B).



Kuva 11. Lämpötilan vaikutus suhteelliseen kosteuteen 0,5; 1; 2 ja 4 g/m³:n vesihöyrypitoisuuksilla. Vesihöyrypitoisuutta vastaava suhteellisen kosteuden arvo luetaan vasemmalta pystyakselilta ja kylästyskosteusarvo oikealta pystyakselilta. Esimerkiksi 0 °C:n lämpötilassa vesihöyryn kylästyskosteusarvo on noin 4,8 g/m³. 2,0 g/m³:n vesihöyrypitoisuus tässä lämpötilassa tarkoittaa, että suhteellinen kosteus on noin 42 % RH (= 2,0 g/m³/4,8 g/m³).

Vapaa-ajan asuntojen sisäolosuhteet ja kuivanapitolämmityksen toiminta

Käyttämättöminä olevien vapaa-ajan asuntojen sisäolosuhteet riippuvat ulkoilman lämpötila- ja kosteusolosuhteista, lämmityksestä, vaipan lämmön- ja kosteudeneristyskyvystä, ilmanvaihtuvuudesta sekä sisäilmaan yhteydessä olevista materiaaleista.

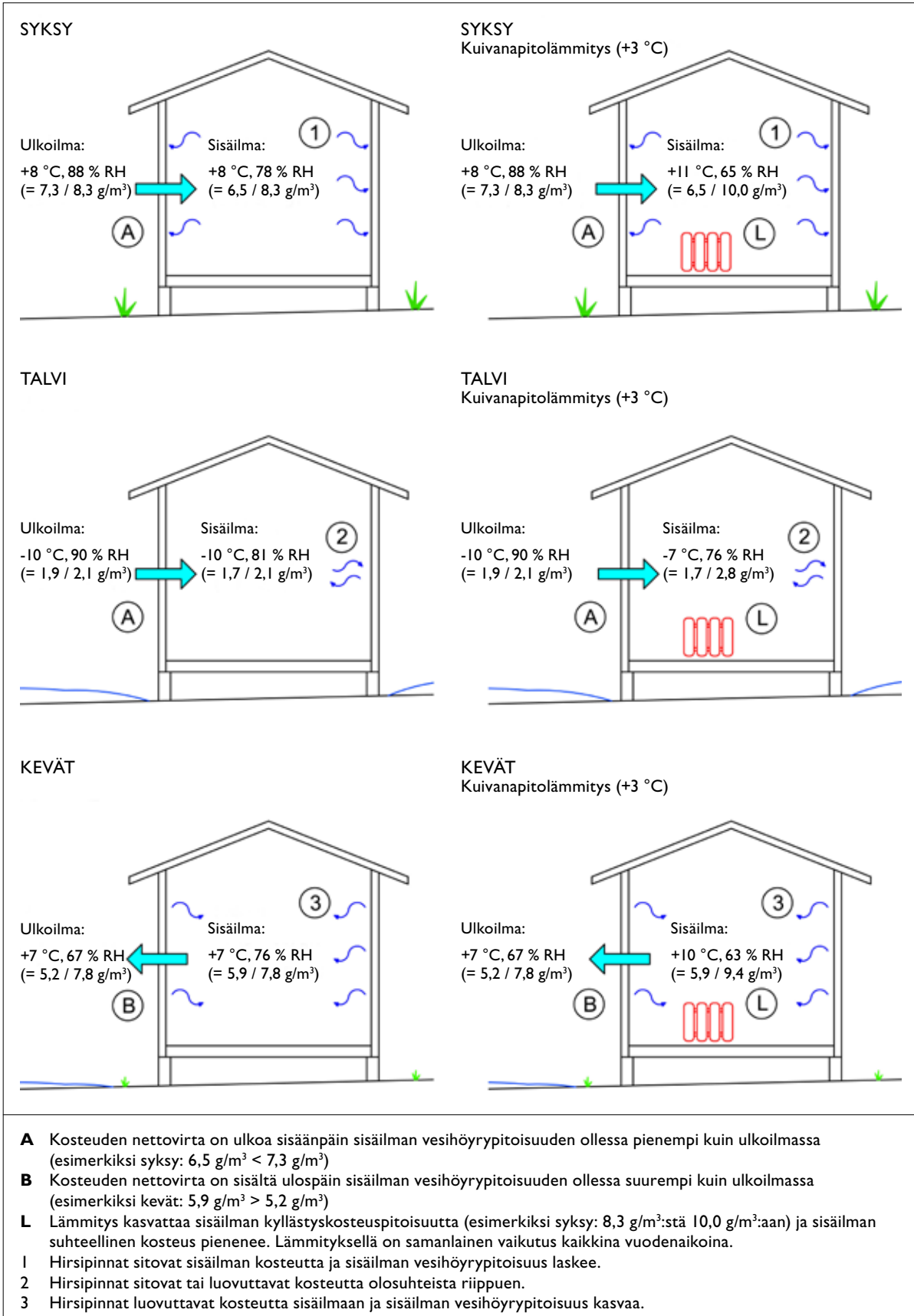
Lämmittämättömissä vapaa-ajan asunnoissa sisälämpötila seuraa ulkolämpötilaa lyhyellä viiveellä. Sisäilman lämpötilamuutokset ovat hitaampia kuin ulkoilmassa, jolloin sisälämpötilan vaihteluväli on vuorokausitasolla pienempi. Sisäilman vesihöyrypitoisuus seuraa vastaavalla tavalla ulkoilman vesihöyrypitoisuutta. Sisälämpötilassa tapahtuvat muutokset ovat sitä pienemmät, mitä paremmin rakennusvaippa eristää lämpöä. Myös ilmanvaihtuvuus, joka muodostuu tarkoituksellisesti järjestetystä ilmanvaihdosta ja vuotoilmanvaihdosta, vaikuttaa oleellisesti sisäolosuhteissa tapahtuviin muutoksiin. Mitä suurempi on rakennuksen sisä- ja ulkopuolen välinen ilmanvaihtuvuus, sitä suuremmat ovat sisälämpötilassa ja sisäilman vesihöyrypitoisuudessa tapahtuvat muutokset. Kuivanapitolämmityksissä vapaa-ajan asunnoissa sisälämpötila seuraa ulkolämpötilaa kuten lämmittämättömissä asunnoissa, mutta sisälämpötila on lämmityksellä aikaansaadun lämpötilaeron verran suurempi kuin mitä se olisi ilman lämmitystä.

Lämmityksissä, jatkuvassa käytössä olevissa asuinrakennuksissa sisäilma sisältää tavallisesti enemmän vesihöyryä kuin ulkoilma johtuen asumisen kosteustuotosta ja koska rakennuksen lämpimämpi sisäilma voi sisältää kylmään ulkoilmaan nähden enemmän kosteutta. Vapaa-ajan asunnoissa tilanne on vesihöyrypitoisuuksien suhteen varsin erilainen, sillä näissä asunnoissa asumisen kosteustuotto on huomattavasti vähäisempää muun muassa epäjatkuvan käytön johdosta. Vapaa-ajan asunnoissa sisäilmassa on yleensä vähemmän vesihöyryä kuin ulkoilmassa (Piironen & Vinha 2010), jolloin puhutaan kosteusvajeesta. Kun sisäilmassa on vähemmän vesihöyryä kuin ulkoilmassa, vesihöyry alkaa kulkeutua diffuusiolla ulkoilmasta sisäilmaan. Ulkoilman vesihöyrypitoisuuden ollessa suurempi myös ilmanvaihtuvuus sisä- ja ulkoilman välillä nostaa sisäilman vesihöyrypitoisuutta, sillä korvausilma sisältää enemmän vesihöyryä kuin poistoilma.

Kuivanapitolämmitys toimii siten, että lämmityksellä sisäilman lämpötila pidetään muutaman asteen ulkolämpötilaa korkeammalla. Kovilla pakkasilla kuivanapitolämmitys sallii sisälämpötilan laskea myös pakkasen puolelle. Kuvassa 12 on esitetty pääperiaatteet siitä, miten kuivanapitolämmitys vaikuttaa vapaa-ajan asunnon sisäolosuhteisiin eri vuodenaikoina. Kuvassa on esitetty myös sisäilman vesihöyrypitoisuuteen vaikuttavia ilmiöitä sekä kosteuden kulkeutuminen eri tilanteissa. Kosteuden kulkeutuminen on kuvattu kosteuden nettovirtana. Tämä tarkoittaa, että kosteutta siirtyy enemmän esitettyyn suuntaan kuin vastakkaiseen suuntaan. Kosteuden nettovirta sisältää sekä ilmanvaihdon kautta kulkeutuvan osuuden (konvektion) että rakenteiden läpi kulkeutuvan osuuden (diffuusion) eli nettovirta on em. tekijöiden yhteisvaikutus. Kuvassa on esitetty myös kosteuden siirtyminen sisäilmasta hirsiseiniin ja päinvastoin, sillä nämä ilmiöt voivat vaikuttaa merkittävästi sisäilman vesihöyrypitoisuuteen.

Vapaa-ajan asunnon lämmittäminen nostaa sisäilman kyllästyskosteuspitoisuutta, jolloin sisäilman suhteellinen kosteus (eli vesihöyrypitoisuuden ja kyllästyskosteuspitoisuuden välinen suhde) laskee. Lämmittäminen ei vaikuta suoraan sisäilman vesihöyrypitoisuuteen. Välillisiä vaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa vesihöyrypitoisuuteen, ovat muun muassa ilmanvaihdon tehostuminen sisä- ja ulkoilman välisen lämpötilaeron kasvaessa sekä sisäilmaan yhteydessä olevien materiaalien kosteudentomiskyvyssä tapahtuvat muutokset. Käytön aikana, kuten mökkikäynnin yhteydessä, sisäilman vesihöyrypitoisuuteen vaikuttaa lämmittämisen aiheuttamien ilmiöiden lisäksi asumisen kosteustuotto, joka muodostuu ihmisistä ja heidän vedenkäytöstään (esimerkiksi ruuanlaitto, tiskaus, vaatteiden pesu ja kuivaus sekä saunominen).

Kuvasta 12 havaitaan, että kuivanapitolämmityksellä on suurempi vaikutus sisäilman suhteelliseen kosteuteen syksyisin ja keväisin, jolloin lämmitys nostaa ilman kyllästyskosteuspitoisuutta enemmän. Syksyisin ja keväisin lämmittämättömän mökin sisäolosuhteet ovat homeen kasvun kannalta lähellä kriittistä tasoa, mutta yleensä



Kuva 12. Kuivanapitolämmityksen toiminta vapaa-ajan asunnoissa eri vuodenaikoina. Kuvassa on esitetty tyypilliset sisä- ja ulkoilman lämpötilat sekä suhteelliset kosteudet. Suhteellisen kosteuden määrääytyminen on esitetty lukuarvon jälkeisessä sulkulausekkeessa (suhteellinen kosteus = ilman vesihöyrypitoisuus/ilman kyllästyskosteuspitoisuus).

kuitenkin vielä hyväksyttävät. Talvella pakkanen estää homeen kasvun, vaikka sisäilman suhteellinen kosteus olisikin korkea. Mikäli kuvassa esitetyissä syysolosuhteissa olisi +8 °C:n peruslämpöön säädetty vapaa-ajan asunto, lämmitys ei olisi vielä päällä ja sisäolosuhteet olisivat vastaavanlaiset kuin lämmittämättömässä asunnossa. Myös keväällä tilanne voi olla vastaava. Kuivanapitolämmityksen voidaan siis todeta olevan kevät- ja syysolosuhteissa peruslämpöä suotuisampi lämmitystapa.

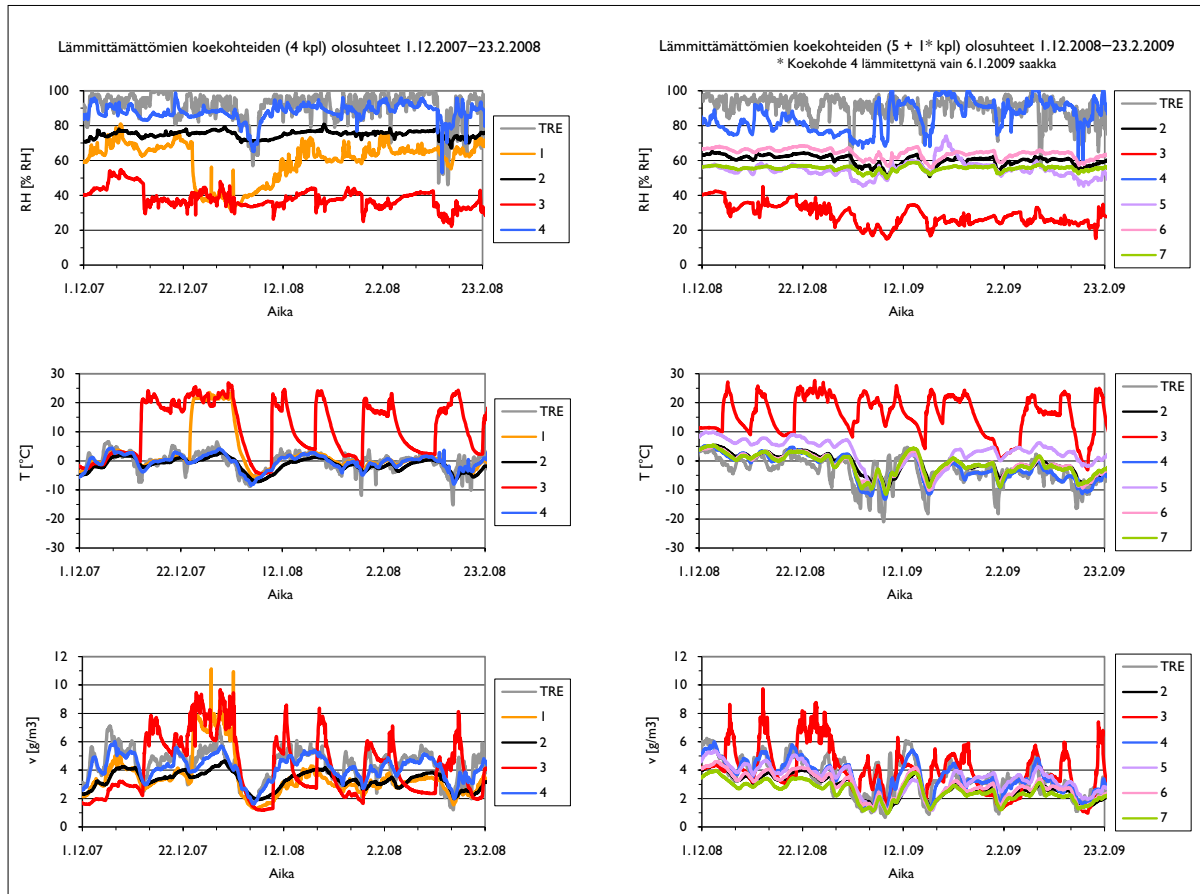
Sisäilmaan yhteydessä olevat materiaalit vaikuttavat osaltaan asunnon lämpötila- ja kosteusolosuhteisiin (ks. kuva 12), sillä ne kykenevät sitomaan itseensä sekä lämpöä että kosteutta. Lämmönsitomiskykynsä vuoksi sisäilmaan yhteydessä olevat materiaalit hidastavat sisälämpötilan muutoksia: kun lämpötila kohoaa, materiaali sitoo lämpöä ja kun lämpötila laskee, materiaali luovuttaa sitomaansa lämpöä. Materiaalit käyttäytyvät samoin myös kosteuden osalta: kun suhteellinen kosteus kasvaa, materiaali sitoo kosteutta sisäilmasta ja kun suhteellinen kosteus laskee, materiaali luovuttaa sitomaansa kosteutta sisäilmaan. Materiaalin kosteudensitomiskyky riippuu voimakkaasti materiaalin hygroskooppisuudesta, lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Mitä hygroskooppisempi materiaali on, sitä enemmän se voi sitoa itseensä kosteutta. Yleensä materiaali kykenee sitomaan enemmän kosteutta, kun lämpötila laskee tai kun suhteellinen kosteus on korkea. Vapaa-ajan asunnoissa esimerkiksi puu ja puupohjaiset materiaalit sekä tekstiilit voivat sitoa lämpöä ja kosteutta merkittävässä määrin.

Talviaikaiset vierailut kuivattavat vapaa-ajan asuntoa erityisesti materiaalien kosteudensitomiskyvyssä tapahtuvien muutosten johdosta. Asunnon lämpeneminen ja sitä seuraava suhteellisen kosteuden laskeminen vaikuttavat yhdessä niin, että hirret eivät enää kykene sitomaan yhtä paljon kosteutta, jolloin ne alkavat kuivua haihduttaen osan kosteudestaan sisäilmaan. Hirsien kuivumisesta ja asumisesta aiheutuva vesihöyrypitoisuuden kasvu kompensoituu pääosin sillä, että ilmanvaihdon kautta kosteaa sisäilmaa (ilman vesihöyrypitoisuus suuri) poistuu ja tilalle virtaa kuivaa ulkoilmaa (ilman vesihöyrypitoisuus pieni). Asunnolta poistuttua sisälämpötila alkaa laskea ja suhteellinen kosteus kohota, jolloin vierailun aikana kuivuneet hirsipinnat kykenevät sitomaan jälleen enemmän kosteutta itseensä. Kosteuden siirtyessä sisäilmasta hirsiiin sisäilman vesihöyrypitoisuus laskee, minkä johdosta sisäilman suhteellinen kosteus voi pysyä tavallista tasoa alhaisempana vuorokausien ja jopa viikkojen ajan.

Kenttämittausten tavoitteet ja mittaustulokset

Kenttämittausten tavoitteena oli hankkia tietoa sekä lämmittämättömien että lämmitettyjen vapaa-ajan asuntojen sisäolosuhteista, jotta niiden pohjalta voitaisiin laatia ohjeistus kuivanapitolämmityksen tehonsäätöön. Lämmitystehon ohjeistuksella pyritään saavuttamaan energiasäästöä vapaa-ajan asuntojen ylläpitolämmityksessä sekä pienentämään asuntojen homehtumis- ja turmeltumisriskejä. Lämmitystehon ohjeistus, jossa otetaan tarkemmin huomioon erilaiset lämmitystehon suuruuteen vaikuttavat tekijät, esitetään myöhemmin ilmestyvässä TTY:n julkaisussa Piironen ja Vinha (2010). Lämmitystehon suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa rakennuksen ilmanvaihto, rakennuksen vaipan lämmöneristävyys ja ilmatiiviys sekä rakennuksen mittasuhteet.

Kenttämittausten koekohteina oli seitsemän Tampereen läheisyydessä sijaitsevaa lisäeristämätöntä massiivihirsirakenteista vapaa-ajan asuntoa. Mittaukset koostuivat koekohteiden ilmatiiveyksien mittaamisesta sekä koekohteissa tehdyistä lämpötila- ja kosteusmittauksista. Koekohteista viidessä tehtiin lämpötila- ja kosteusmittauksia kahden talven yli vuosina 2007–2009 ja kahdessa koekohteessa ainoastaan joko talvena 2007–2008 tai talvena 2008–2009. Kenttämittausten lisäksi koekohteista kerättiin tietoa asuntojen omistajille laadituilla kyselyillä ja havainnoinnin avulla kohdekäyn-



Kuva 13. Koekohteiden sisäilmaolosuhteet sekä ulkoilmaolosuhteet Ilmatieteen laitoksen Tampereen sääasemalta. Vasemmalla on esitetty lämmittämättömät koekohteet ajanjaksolta 1.12.2007–23.2.2008 ja oikealla kuivanapitolämmitetyt koekohteet ajanjaksolta 1.12.08–23.2.09. Yläkuvaajissa on suhteelliset kosteudet, keskellä lämpötilat ja alhaalla vesihöyrypitoisuudet.

tien yhteydessä. Kenttämittausten ensimmäisenä talvena 2007–2008 mukana olleista kuudesta koekohteesta neljä oli talven yli lämmittämättöminä. Yhtä mökkiä pidettiin peruslämmöllä noin 9 °C:ssa ja yhtä kuivanapitolämmityksellä (vakiotehoinen lämmitys) siten, että sisäilman ja ulkoilman välinen lämpötilaero oli jatkuvasti noin 3 °C. Toisena talvena 2008–2009 kaikissa kuudessa koekohteessa oli käytössä vakiotehoinen kuivanapitolämmitys joko koko mittausjakson ajan tai siten, että koekohde oli osan mittausjaksosta lämmittämättömänä. Kuvassa 13 on esitetty lämpötila- ja kosteusmittauksissa saatuja tuloksia lämmittämättömissä ja lämmitetyissä koekohteissa. Kuvaa tarkasteltaessa on syytä ottaa huomioon, että lämmittämättömien ja lämmitettyjen koekohteiden olosuhteet on mitattu eri vuosina. Koekohteiden sisäilmaolosuhteet on mitattu keskeltä rakennuksen sisätilaa.

Seuraavassa on lueteltu kenttämittaustulosten perusteella tehtyjä havaintoja erikseen lämmittämättömissä ja kuivanapitolämmitetyissä koekohteissa. Havainnot lämmitämättömien vapaa-ajan asuntojen mittaustuloksista:

- Sisäilman lämpötila- ja kosteusolosuhteet eivät ole yleensä kriittisiä homeen kasvun kannalta, mutta jossain tapauksissa ne voivat olla kriittisen tason tuntumassa.
- Sisäilman suhteellinen kosteus pysyy pääsääntöisesti alle 80 % RH:n, mutta ikkunapinnoilla suhteellinen kosteus voi olla ajoittain jopa 10–15 % RH korkeampi kuin sisäilmassa. Näin ollen kosteuden tiivistymisen kannalta kriittisimmät kohdat ovat ikkunapinnat. Tiivistymistä ei kuitenkaan yleensä tapahdu asunnon ollessa käyttämättömänä.

- Sisäilman lämpötila- ja kosteusolosuhteet määräytyvät pääosin ulkoilmaolosuhteiden mukaan siten, että sekä sisäilman lämpötila että sisäilman vesihöyrypitoisuus seuraavat ulkoilmassa tapahtuvia muutoksia lyhyellä, vain muutaman tunnin viiveellä. Olosuhteisiin vaikuttavat myös sisäilmaan yhteydessä olevat materiaalit.
- Sisäilman lämpötilan ja vesihöyrypitoisuuden muutosnopeuteen vaikuttavat merkittävästi vaipan lämmöneristyskyky sekä ilmanvaihtuvuus rakennuksen sisä- ja ulkoilman välillä.
- Lukuun ottamatta kevättä ja ajankohtia, jolloin asunto on käytössä, sisäilman vesihöyrypitoisuus on pääsääntöisesti pienempi kuin ulkoilman vesihöyrypitoisuus. Keväällä tilanne voi olla päinvastainen. Ilmiöön vaikuttaa muun muassa sisäilmaan yhteydessä olevien hirsipintojen kosteudensitomiskyky.
- Talviaikaiset käynnit kuivattavat mökkiä. Kuivumisvaikutus on sitä merkittävämpi, mitä enemmän asunnossa käydään ja mitä pidempään vierailut kestävät.

Havainnot kuivanapitolämmitettyjen vapaa-ajan asuntojen mittaustuloksista:

- Kuivanapitolämmitys antaa lisävarmuutta pienentäen homehtumisriskiä. Vaikutus voi olla hyvinkin merkittävä asunnossa, jossa sisäolosuhteet olisivat muuten homeen kasvun kannalta lähellä kriittistä tasoa.
- Sisä- ja ulkoilman välille tavoitellun lämpötilaeron ollessa +3 °C sisäilman suhteellista kosteutta saadaan laskettua noin 10 % RH. Tavoitelämpötilaeron kasvaessa suhteellinen kosteus pienenee entisestään. Lämmityksen vaikutus ikkunapintojen olosuhteisiin on vähäisempi.
- Siirryttäessä peruslämmöstä kuivanapitolämmitykseen vapaa-ajan asunnon sisäolosuhteet eivät muutu oleellisesti. Kuivanapitolämmitys voi jopa parantaa tilannetta syys- ja kevätaikaan.
- Ulkoilman olosuhteet vaikuttavat sisäilman olosuhteisiin samoin kuin lämmittämättömissä vapaa-ajan asunnoissa. Lämmityksen johdosta sisälämpötila pysyy kuitenkin muutaman asteen korkeammalla kuin mitä se olisi ilman lämmitystä.
- Lämmittäminen ei vaikuta sisäilman vesihöyrypitoisuuteen, joten tilanne on sisä- ja ulkoilman välisen vesihöyrypitoisuuseron kannalta vastaavanlainen kuin lämmittämättömissä vapaa-ajan asunnoissa.
- Lämmittämiseen ei ole tarvetta ilmanpitävyydeltään tiiviissä vapaa-ajan asunnossa, joka on lähes jatkuvassa asuinkäytössä. Tällaisessa asunnossa lämmittäminen voi laskea sisäilman suhteellisen kosteuden jopa haitallisen alhaiseksi.
- Ilmanvaihtuvuuden rajoittamisella, kuten ilmanvaihdon sulkemisella, voidaan pienentää lämmitystehoa. Tehoa voidaan pienentää sitä enemmän, mitä tiiviimpi on rakennuksen vaippa. Tiiviissä asunnossa ilmanvaihdon sulkemisella ei havaittu olevan haitallista vaikutusta edes kevätaikaan.

Vaipparakenteiden laskentatarkastelut

Koska massiivihirsirakenteisissa asunnoissa on myös kerroksellisia vaipparakenteita (ylä- ja alapohjissa) ja koska näiden rakenteiden toimintaa haluttiin arvioida jollain tasolla, tutkimuksessa tehtiin useita laskentatarkasteluja sekä tuuletetuille yläpohjarakenteille että ryömintätilaisille alapohjarakenteille. Rakenteissa käytettiin vesihöyrynläpäisevyydeltään toisistaan poikkeavia ilman-/höyrynsulkukerroksia ja hygroskooppiisuudeltaan erilaisia lämmöneristysmateriaaleja. Laskentatarkasteluisa, jotka esitetään yksityiskohtaisemmin TTY:n julkaisussa (Piironen & Vinha 2010), sovellettiin tuuletusraoillille ulkoseinärakenteille kehitettyä suunnittelumenetelmää (Vinha 2007) ja ryömintätilaisten alapohjarakenteiden osalta saatuja tutkimustuloksia (Kurnitski 2000).

Laskentatarkastelujen perusteella kuivanapitolämmitys parantaa vaipparakenteiden kosteusteknistä toimintaa ja asunnon lämmitystarve määräytyy käytetyn alapoh-

jarakenteen mukaan. Alapohjassa ryömintätilan olosuhteet voivat olla maan vaikutuksen ja vähäisen ilmanvaihtuvuuden vuoksi erittäin kriittisiä. Heikosti tuulettuvissa ryömintätilaisissa (esimerkiksi yhtenäisellä perusmuurilla toteutetuissa) alapohjassa suositellaan käytettävän kohtalaisen läpäisevää höyrynsulkumateriaalia rakenteen sisäpinnassa, jotta alapohjan läpi diffuusiolla sisäänpäin siirtyvä kosteus ei tiivistyisi höyrynsulun alapinnalle. Mikäli tällaisessa alapohjassa on käytetty tiivistä höyrynsulkua (esimerkiksi muovitiivistyspaperia tai muovikalvoa), asuntoa tulee lämmittää varsinkin syksyllä ja keväällä siten, että sisä- ja ulkoilman välinen lämpötilaero on 5 °C. Mikäli vastaavassa rakenteessa on läpäisevä höyrynsulku esimerkiksi bitumipaperi tai puulattia vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella, 3 °C:n lämpötilaero on riittävä.

Yläpohjan, maanvaraisella lämmöneristetyllä betonilaatalla toteutetun alapohjan ja hyvin tuulettuvan ryömintätilaisen (esimerkiksi pilariperusteisen) alapohjan toimivuus ei vaadi asunnon lämmittämistä vielä nykyisissä ilmasto-olosuhteissa riippumatta siitä, millaista höyrynsulkumateriaalia näissä rakenteissa on käytetty. Tämä edellyttää, että rakenteet ovat toteutettu oikein ja nykymääräysten mukaisesti. Maanvaraisen betonilaatan kohdalla lämmöneriste tulee olla asennettu oikeaoppisesti laatan alle. Tuulettuvan alapohjan kohdalla hyvä tuulettuvuus edellyttää myös, ettei ryömintätilan ilmanvaihtoa ole heikennetty esimerkiksi varastoimalla ryömintätilaan polttopuita ja ettei ryömintätila ole monttu, johon vesi jää makaamaan. Lisäksi ryömintätilan maapohjan olisi suositeltavaa olla lämpöeristetty. Mikäli rakenne on toteutettu väärin tai on muuten puutteellinen, kunkin rakenteen kohdalla sisä- ja ulkoilman välillä suositellaan ylläpidettävän vähintään 3 °C:n lämpötilaeroa.

Tässä yhteydessä on kuitenkin huomattava, että laskentatarkasteluja tehtiin ainoastaan tyyppillisimmille avohuokoisilla lämmöneristeillä eristetyille ylä- ja alapohjarakenteille.

Kenttämittausten ja laskentatarkastelujen perusteella tehdyt johtopäätökset

Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että kenttämittaukset koskevat ainoastaan lisäeristämättömiä massiivihirsirakenteisia vapaa-ajan asuntoja. Tuloksia ei siten voida täysin soveltaa esimerkiksi puurankarakenteisiin tai sisäpuolelta lisäeristettyihin hirsirakenteisiin vapaa-ajan asuntoihin, koska näissä tapauksissa seinien sisäpinnan kosteudensitomiskyky voi poiketa merkittävästi lisäeristämättömistä hirsirakenteista. Puurankarakenteiset seinät ja lisäeristetyt hirsiseinät ovat lisäksi kerroksellisia rakenteita, joiden kosteustekninen toiminta on massiivihirsiseiniin nähden erilainen. Toisaalta tehtyjen laskelmien perusteella näyttäisi, että 3 °C:n lämpötilaero olisi yleensä riittävä myös näissä tapauksissa.

Laskentatarkastelujen perusteella vapaa-ajan asunnon alapohjarakenne määrää asunnon lämmitystarpeen suuruuden. Alapohjarakenteesta, siinä käytetystä höyrynsulusta, maapohjasta ja alapohjan tuuleuksesta riippuen kuivanapitolämmityksellä ylläpidettävä lämpötilaero tulisi olla 0–5 °C välillä. Kenttämittausten perusteella lämmittämättömien massiivihirsimökkien sisäolosuhteet eivät näytä olevan sellaisia, että asunnon lämmittäminen olisi välttämätöntä.

Peruslämpö kannattaa muuttaa kuivanapitolämmitykseksi, mikäli mökillä olevat kodinkoneet ja vesikalusteet ja -laitteistot sen sallivat. Vesikalusteiden ja -laitteiston osalta on tärkeää, että niissä oleva vesi voidaan poistaa, ettei veden jäätyminen aiheuta vesivahinkoja. Vesikalusteisiin on myös mahdollista asentaa erillinen lämmitys tai modifioida kuivanapitolämmitystä niin, että asunnon sisälämpötila ei laske pakkasen puolelle. Asunnon sisäolosuhteet voidaan pitää riittävän turvallisina myös kuivanapitolämmityksen avulla. Kuivanapitolämmitys on kosteusteknisesti jopa peruslämpöä parempi vaihtoehto, koska tällä menetelmällä mökkiä lämmitetään myös syys- ja kevätaikaan, jolloin riski homeen kasvulle on suurin. Lämmittämättömänä pitämiseen nähden kuivanapitolämmitys parantaa tilannetta sisäolosuhteiden,

rakenteiden ja asunnon käyttömukavuuden osalta vähentämällä mökin irtaimiston kosteusmuodonmuutoksia ja pitämällä tekstiilit ja vuodevaatteet kuivempina.

Kuivanapitolämmityksellä sisä- ja ulkoilman välillä pidettävä 3–5 °C:n lämpötilaero on riittävä. Siihen, kuinka suurella lämmitysteholla tavoitelämpötilaero saavutetaan, vaikuttavat monet eri tekijät, joita käsitellään myöhemmin ilmestyyvässä TTY:n julkaisussa (Piironen & Vinha 2010). Vapaa-ajan asunnon lämmitysenergian kulutusta voidaan pienentää entisestään sulkemalla ilmanvaihto ajaksi, jolloin asunto on käyttämättömänä. Massiivihirsirakenteisissa mökeissä ilmanvaihdon sulkeminen vaikuttaa suotuisasti sisäilman kosteusolosuhteisiin myös loppukesällä ja syksyllä, sillä sisäilmassa on silloin pääsääntöisesti vähemmän kosteutta kuin ulkoilmassa. Tämä johtuu siitä, että hirret sitovat sisäilmasta kosteutta itseensä. Ilmanvaihdon tulisi olla kuitenkin avoinna vierailujen yhteydessä sekä kevätkaaan, jolloin sisäilman vesihöyrypitoisuus on yleensä suurempi kuin ulkoilmassa. Näin ollen ilmanvaihto olisi syytä pitää avoinna esimerkiksi huhtikuun alusta elokuun puoliväliin saakka.

Jotta kuivanapitolämmitys voidaan ottaa tehokkaasti käyttöön koko mökkikannassa, tarvitaan tutkimusta hirsirakenteisten vapaa-ajan asuntojen lisäksi myös ulkoseinärakenteiltaan erilaisten asuntojen sisäolosuhteista ja kuivanapitolämmityksen soveltuvuudesta tällaisiin kohteisiin. Potentiaalisia tutkimuskohteita ovat muun muassa vapaa-ajan asunnot, joiden ulkoseinät ovat puurankarunkoisia ja toteutettu erityyppisillä lämmöneristeillä. Jotta lämmityksen toiminnasta ja sen riskittömyydestä saataisiin luotettavampi käsitys, tulisi kenttämittausten avulla selvittää myös ala- ja yläpohjan todellisia lämpötila- ja kosteusolosuhteita. Tutkimusta tarvitaan erityisesti yhtenäisellä perusmuurilla toteutettujen ryömintätilaisten alapohjien osalta. Lisäksi tulee selvittää rakennusteknisten virheiden vaikutusta rakenteiden toimintaan ja sitä kautta kuivanapitolämmityksen vaatimuksiin sekä sitä, miten ilmastonmuutos tulisi vaikuttamaan vapaa-ajan asuntojen sisätilan ja rakenteiden olosuhteisiin.

Jotta lämmitystä voitaisiin optimoida ilman että kosteusriskit kasvavat, tutkimusta tarvitaan myös ilmanvaihdon merkityksestä sekä jaksottaisen lämmityksen ja sen tilapäisen katkaisemisen vaikutuksista asunnon ja sen rakenteiden toimintaan. Peruslämmön korvaaminen kuivanapitolämmityksellä sekä sähkölämmityksen ja -tehon hallinta voivat parantaa koko valtakunnan sähkövoimajärjestelmän toimintamahdollisuuksia erityisesti kovimpien talvipakkasten aikaisissa huippukuormitus-/tehonvajaustilanteissa. Lämmitystarpeen optimointiin soveltuvat esimerkiksi älykkäät seuranta- ja ohjauksjärjestelmät, joihin voidaan tarvittaessa liittää myös etäkäyttöominaisuuksia. Jatkotutkimuksen avulla tulisi selvittää myös kuivanapitolämmityksen soveltuvuus vapaa-ajan asuntojen lisäksi mm. talousrakennuksiin sekä teollisuus- ja maatalousrakennuksiin.

Lähteet

- Hukka, A. & Viitanen, H. A. 1999. A mathematical model of mould growth on wooden material. *Wood Science and Technology*, Vol. 33, pp. 475–485.
- Kurnitski, J. 2000. Humidity control in outdoor-air-ventilated crawl spaces in cold climate by means of ventilation, ground covers and dehumidification. Doctoral thesis. Espoo, Helsinki University of Technology, Report A3. 180 p.
- Piironen, J. & Vinha, J. Vakiotehoisen kuivanapitolämmityksen vaikutus hirsimökkien lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos, Rakennetekniikka, Tutkimusraportti. (julkaistaan vuonna 2010)
- Vinha, J. 2007. Hygrothermal Performance of Timber-Framed External Walls in Finnish Climatic Conditions: A Method for Determining the Sufficient Water Vapour Resistance of the Interior Lining of a Wall Assembly. Doctoral thesis. Tampere, Tampere University of Technology, Publication 658. 338 p. + app. 10 p.
- Vinha, J., Viitanen, H., Lähdesmäki, K., Peuhkuri, R., Ojanen, T., Salminen, K., Paajanen, L., Strander, T. & Iitti, H. Rakennusmateriaalien ja rakenteiden homehtumisriskin laskennallinen arviointi. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos, Rakennetekniikka, Tutkimusraportti 143. (julkaistaan vuonna 2010)

Pakkaskestävä vesihuolto

Määritelmä, edellytykset ja merkitys

Erkki Santala, Toivo Lapinlampi ja Sanna Vienonen

Nykyiset käytännöt

Vapaa-ajan asunnot rakennettiin aluksi vain kesäkäyttöön ja yksinkertaiseen elämäntapaan soveltuviksi, eikä niitä yleensä varustettu vesihuoltolaitteilla vielä silloinkaan, kun maaseudun ympärivuotisissa asunnoissa vesijohdot ja viemärit alkoivat yleistyä. Lautaverhoiltujen kesämökkien lämpöeristyskin oli vaatimatonta eikä hirsirakenteisissa ainoastaan rakennettu kylmän vuodenajan käyttöä ajatellen.

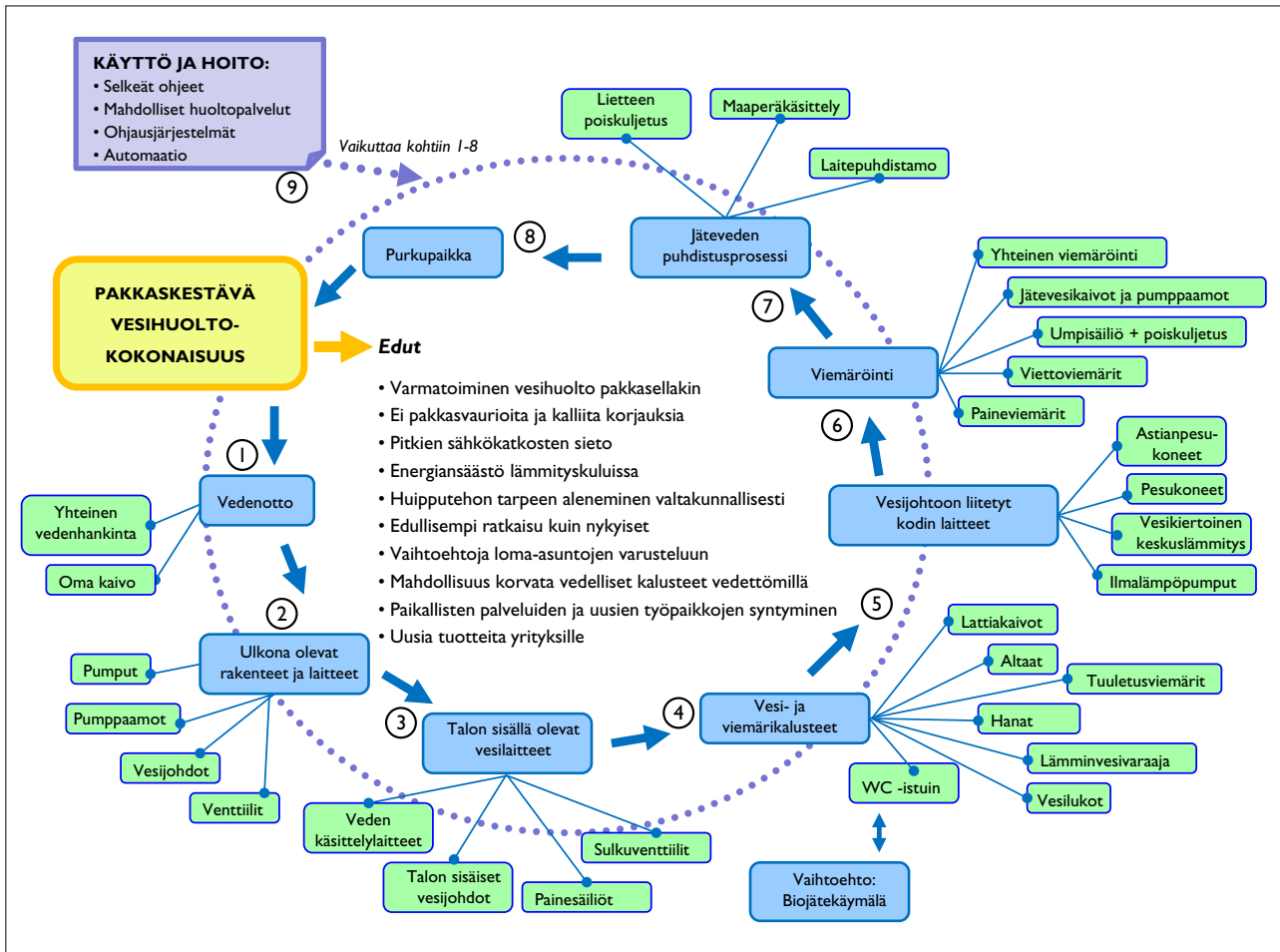
Varallisuuden ja vapaa-ajan lisääntymisen sekä mökkien omistajien ja käyttäjien mukavuustoiveiden muuttumisen myötä mökkejä on yhä enemmän varustettu vesihuoltolaittein. Ensimmäisessä vaiheessa veden kantaminen kaivosta ja /tai järvestä muutetaan sähkökäyttöisellä pumpulla tapahtuvaksi, mutta vesijohdot voivat olla vain kesäkäyttöisiä. Kuitenkin vasta painesäiliö, kiinteät vesijohdot ja lämminvesivaraaja mahdollistavat ympärivuotisissa asunnoissa yleiset mukavuudet, kuten suihkut, pesukoneet ja muut laitteet mökkeihin. Tällöin sekä järjestelmän toimivuus että nykyinen lainsäädäntö asettavat vaatimuksia rakennuksen muillekin ominaisuuksille ja varusteille. Erityisesti jätevesien viemärointi ja käsittely vaativat tällöin tehokkaammat ja samalla kalliimmat ratkaisut, kuin mitä edellytetään vaatimattomalta kesämökiltä.

Jos mökin vesijärjestelmän halutaan toimivan kylminäkin vuodenaikoina, se on otettava huomioon sekä rakenteissa että käytössä. Useimpia mökkejä käytetään varsinkin talvella niin, että poissaolojaksot ovat pitkiä, jopa useita viikkoja tai kuukausia kestäviä. Vesijohtojen ja vesikalusteiden jäätyttömyys on pyritty yleensä varmistamaan siten, että mökki pidetään talvella normaalissa asumislämpötilassa tai ns. peruslämmöllä (8–12 astetta) myös silloin, kun sitä ei käytetä. Mökki on tällöin omakotitalon kaltainen, jatkuvasti lämmitettävä rakennus, jonka energiankulutus voi olla suuri. Tällainen järjestelmä on lisäksi rakenteellisesti ja toiminnallisesti haavoittuva. Jos esimerkiksi pitkä sähkökatko sattuu talvella silloin, kun mökillä ei ole kukaan, voi vesijohtojen ja vesilaitteiden jäätyminen aiheuttaa suuriakin vahinkoja.

Vesihuoltolaittein varustetut rakennukset joudutaan yleensä vieläkin suunnittelemaan sellaisiksi, että ne edellyttävät jatkuvaa lämpimänä pitämistä. Tämä johtuu siitä, etteivät kaikki laitteet ja vesihuoltojärjestelmän komponentit mahdollista rakennuksen jättämistä käytön väliajoiksi turvallisesti kylmäksi pakkaskaudella.

Pakkaskestävän vesihuollon merkitys

Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus (VAPET) tutkimushankkeen yhtenä osana oli Suomen ympäristökeskuksen osahanke "Pakkaskestävä vesihuolto loma- ja maaseutuasunnoille" (PAVE). Hankkeessa selvitettiin ja kehitettiin sellaisia esimerkkiratkaisuja, toimintamalleja, suunnitteluohjeita ja tekniikoita, jotka mahdollistaisivat mökin vesihuoltojärjestelmän käytön, vaikka mökin sisälämpötila olisi ajoittain pakkasen puolella. Tällaista tapaa toteuttaa mökin vesihuolto kutsutaan tässä yhteydessä pakkaskestäväksi vesihuolloksi.



Kuva 14. Mökin vesihuoltojärjestelmän kokonaisuus, josta mökillä voi olla tapauskohtaisesti toteutettuna vain osa.

Pakkaskestävä vesihuoltojärjestelmä (PAVE) on tarkoitettu ensisijaisesti vapaa-ajan asunnoille, mutta se soveltuu muillekin ajoittain käyttämättöminä oleville rakennuksille. PAVE voidaan toteuttaa yksilöllisten tarpeiden mukaan joko kokonaan tai osittain erilaisina variaatioina. Toimiva PAVE edellyttää, että kaikki kiinteistön vesihuollon osa-alueet toimivat kylmissäkin olosuhteissa niiltä vaaditulla tavalla. PAVE-järjestelmä edellyttää joidenkin uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämistä tarjoten innovaatiomahdollisuuksia laitevalmistajille ja palveluja tuottaville yrityksille. Palvelut syntyvät paikallisesti toteutettuina, millä voi olla merkittävä työllistävä vaikutus alueilla, joilla on paljon vapaa-ajan asuntoja.

Vapaa-ajan asunnolle sopivaa pakkaskestävää vesihuoltojärjestelmää kehitettiin aluksi LVI-insinööri Heikki Reijosen vetämässä Metsähallituksen Laatumaan Loma-Metsä-hankkeessa. Hanketta rahoitti myös Lapin ympäristökeskus. Hankkeen koe-kohteilla ja niissä tehdyissä mittauksissa saatiin perustietoa pakkasen aiheuttamista ongelmista sekä mahdollisuuksista, erityisesti jätevesien käsittelystä ja käymäläratkaisuista. Loppuraportti hankkeesta julkaistiin syksyllä 2004 (Reijonen, 2004).

Vesihuoltojärjestelmän pakkaskestävyys on otettava huomioon vapaa-ajan asunnon suunnittelun kokonaisuudessa alusta lähtien. Järjestelmän on oltava joko vedestä tyhjennettävä tai varustettava siten, että jäätymisestä ei aiheudu vaurioita. Huomiota on kiinnitettävä etenkin järjestelmän tyhjennyksen varmistamiseen ja vaivattomuuteen mökin käyttäjän kannalta. Tyhjentämisen tulee olla niin helppoa ja nopeaa, että se on järkevää tehdä aina pois lähtiessä. Vesilaitteiden käyttöönoton on oltava helppoa myös mökille tultaessa.

Käytännöllisesti katsoen kaikki kotitaloudessa käytettävä vesi, puutarhan ja muiden istutusten kasteluvettä lukuun ottamatta, muuttuu käytön jälkeen talousjätevedeksi. Sen päästämisessä ympäristöön tulee noudattaa valtioneuvoston asetuksen 542/2003 vaatimuksia silloin, kun mökillä asutaan, ellei mökkiä ole liitetty yhteiseen jätevesiviemäriverkkoon. Myös viemärijärjestelmän tulee täyttää pakkaskestävyyden vaatimukset, jos mökkiä käytetään talvella. Asetuksen vaatimukset ja järjestelmän pakkaskestävyys on helpointa toteuttaa, jos mökkiin ei tehdä tavallista vesikäymälää, vaan mökin yhteyteen sijoitettava kuivakäymälä. Tällöin käsittelyä tarvitseva jätevesi on vain ns. harmaata vettä eli erilaisia pesuvesiä.

Täydelliseksi kehitetyllä PAVE -järjestelmällä saavutettavat edut kiinteistölle ovat seuraavat:

- Vesihuolto toimii pakkasellakin ilman ongelmia.
- Järjestelmä sietää vaurioitumatta pitkiäkin sähkökatkoksia.
- Kalliita pakkasvaurioiden korjauksia ei tarvita.
- Järjestelmä voidaan toteuttaa edullisemmin kuin omakotitalotasoinen vesihuolto, joka vaatii jatkuvan lämmityksen.
- Energiakustannukset ovat pienemmät kuin lämmitettäessä koko rakennusta jatkuvasti (ns. peruslämpö).
- Vettä käyttäviä kalusteita on mahdollista korvata vedettömillä, mikä säästää vettä ja parantaa rakennuksen pakkaskestävyyttä.

Pakkaskestävä vesihuoltojärjestelmä (PAVE) vastaa ajankohtaisiin vapaa-ajan asumisen trendeihin seuraavasti:

- Mökkien mukavuustason nostaminen ilman jatkuvaa lämmittämistä, ja jaksotainen tai pitkäaikainen rakennuksen kylmänä pitäminen tai ns. vakiotehoisen kuivanapitolämmityksen hyödyntäminen (ks. luku 3.1) ovat mahdollisia.
- Mökkien energiankulutus ja kivihiiivoimaloilla tuotetun sähkön huipputehon tarve vähenevät kansallisesti ja sen myötä kasvihuonekaasupäästöt, koska mökit voidaan jättää kylmiksi käytön väliaikoina.
- Mökinomistajasukupolven vaihdoksesta ja mökkien vanhenemisesta johtuvan peruskorjaussumman laukeaminen helpottuu.
- Yhteisen vesi- ja viemäriverkoston rakentaminen mökkialueille voidaan hoitaa ekotehokkaasti. Myös vesijohtoverkostoihin liitettyjen, jatkuvasti lämmitettyjen mökkien vesihuoltojärjestelmien rakentamisella pakkaskestäviksi voidaan välttää vesijohtojen vauriot esimerkiksi myrskyjen aiheuttamien pitkien lämmitys sähkötoimituskatkosten aikana.
- PAVE kattaa mökin eri käyttötarpeet ja -vaiheet ja soveltuu varustelultaan eritasoisiin mökkeihin. Eritasoisista elementeistä koottavan järjestelmän tasoa on mahdollista muuttaa mökin käytön ja tarpeiden muuttuessa.
- Mökillä syntyvän ja poiskuljetettavan jätteen määrä vähenee.
- Rakennusvaiheessa tarvittavien kaivutöiden määrä vähenee, jolloin maise-mavauriot pienenevät. Esimerkiksi Lapissa kaivantojen arvet voivat näkyä maastossa vuosikymmeniä.
- PAVE edistää maaseudun elinvoimaisuutta luomalla uusia työpaikkoja ja helpottamalla vakituisesti maalle muuttoa mökin viihtyvyyden parantuessa.

PAVE tukee mökkialueiden perustamista syrjäseuduille, koska järjestelmä ei vaadi läheskään aina yhteisen vesi- ja viemäriverkoston laajentamista. Uusien mökkialueiden kunnallistekniikan perustamiskustannukset voivat olla tällöin merkittävästi pienemmät verrattuna alueisiin, joille vesi tuodaan kaukaa, rakennusten keskinäiset välimatkat ovat pitkät ja jätevedet joudutaan viemäroimään alueen ulkopuolelle. PAVE-mökit voidaan sijoittaa harvemmalle alueelle, ja tyydyttää siten myös sitä

kysyntää, johon pienillä ja tiiviisti sijoitetuilla tonteilla sijaitsevat lomakylämökkit eivät vastaa.

Pakkaskestävä vesihuoltojärjestelmä edesauttaa tyhjänä olevien taajamarakennusten (mm. hiihtokeskusalueet sesongin ulkopuolella) ja muiden tyhjilleen jäävien rakennusten jättämistä tilapäisesti kylmilleen, jolloin säästetään energiaa.

PAVE mahdollistaa myös nykyjärjestelmille kehitettävien ekotehokkaiden vaihtoehtojen tukemisen mm. siten, että talvisin energiankulutuksen tehuippujen aikaan energiamaksuja voitaisiin porrastaa vähän energiaa kuluttavia järjestelmiä suosiviksi.

3.2.2

Toteuttamistavat

Toivo Lapinlampi ja Erkki Santala

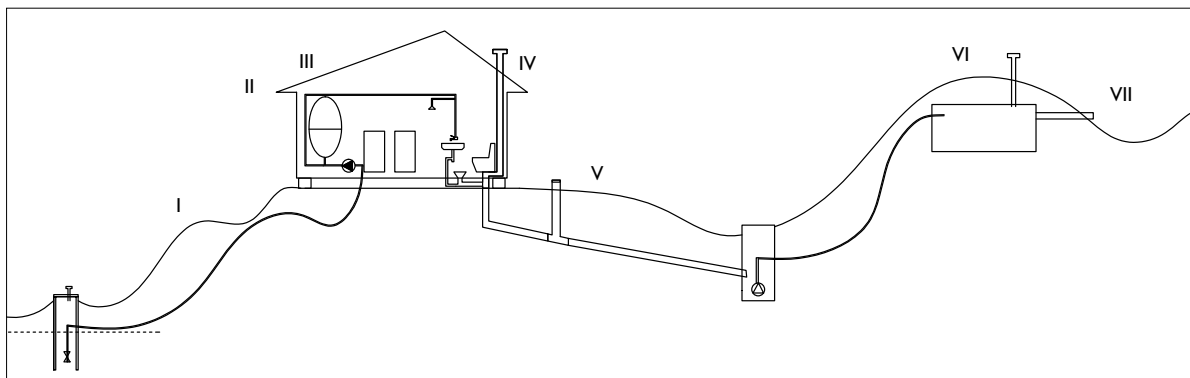
Pakkaskestävän vesihuollon (PAVE) toteuttamisvaihtoehtoja ovat jäätymätön järjestelmä, tyhjennettävä järjestelmä, lämmitetty järjestelmä tai näiden menetelmien yhdistelmä. Suomen olosuhteissa jäätymätön järjestelmä on vaikea toteuttaa mökkien nykyisellä varustelutasolla, koska kaikkia vesihuoltojärjestelmään liittyviä komponentteja ei ole suunniteltu käytettäväksi alle 0 °C lämpötilassa.

Käytännössä vaihtoehtoiksi jää joko järjestelmän tyhjentäminen vedestä jäätyviltä osin tai vettä sisältävien osien lämpimänä pito esimerkiksi sähkölämmityksen avulla. Järjestelmän yksittäisten komponenttien voidaan antaa jäätyä rikkoontumatta, jos ne eivät tällöin estä järjestelmän käyttöönottoa pakkaskaudella. PAVE-järjestelmän suunnitelma kannattaa hyväksyttää vakuutusyhtiöllä ennen rakentamista, jotta mahdollisesti vikatapauksista aiheutuneet vahingot voidaan korvata.

Vesihuoltojärjestelmän jäätyminen ja sulana pito

Uudisrakennuksen vesihuoltojärjestelmä voidaan varustaa jäätyminen aiheuttaman haitan ehkäisemiseksi riittävillä tyhjennysventtiileillä tai vesikohteiden lämpimänä pidolla erillisen suunnitelman perusteella. Järjestelmän tyhjennys voidaan tehdä joko painovoimaisesti tai apupaineen avulla esimerkiksi paineilmalla. Jotta järjestelmä todella saadaan tyhjäksi, se täytyy ottaa suunnittelussa huomioon. Tavallisesti vesihuollon sekä erityisesti rakennusten vesi- ja viemärilaitteiden suunnittelun perusteena ovat lämmitetyt asunnot.

Vesihuoltojärjestelmän eri osien tyhjentäminen vaatii laitekohtaisen suunnitelman ja käyttöohjeen. Käyttöohjeessa tulee ilmetä, kuinka tyhjennys suoritetaan, minne tyhjennyksestä tulevat vedet ohjataan ja kuinka tyhjennyksen onnistuminen tarkastetaan. Myös tyhjennyksen varmistaminen ohjeistetaan.



Kuva 15. Rakennuksen vesihuoltojärjestelmän periaatekaavio.

Valmiille rakennukselle pakkaskestävän vesihuollon suunnitelman tekeminen ja toteuttaminen voi olla erittäin vaikeaa, jos vesihuoltojärjestelmän kaikkia yksityiskohtia ei tunneta riittävän tarkasti.

Seuraavassa tarkastellaan erilaisia PAVE-osakokoonpanoja ja todetaan mahdolliset toimenpiteet jäätymisongelman torjumiseksi.

Vesihuoltojärjestelmän pakkaskestävyyttä voidaan tarkastella seuraavina osakokoonpanoina: (I) veden hankinta, (II) rakennuksessa sijaitseva vedenhankintaan liittyvä laitteisto, (III) rakennuksessa sijaitsevat vettä käyttävät laitteet, (IV) rakennuksessa sijaitseva jätevesien poisjohtamiseen liittyvä laitteisto, (V) jätevesien poisjohtaminen rakennuksen ulkopuolella, (VI) jätevesien käsittely ja (VII) jätevesien purkupaikka.

PAVEN eri osakokoonpanot muodostuvat seuraavista osista (a–y), joita havainnollistetaan kuvissa (16–23):

I Vedenhankinta:

- a) Vesilähde: pohjavesi, pintavesi tai vedentoimittaja (vesihuoltolaitos tai -yhtymä).
- b) Vedenottamo tai liitos vesijohtoverkkoon ja tonttisulku.
- c) Vesijohto tai tonttijohto.
- d) Putken läpivienti rakennukseen ja mahdollinen vedenmittaus.

II Rakennuksessa sijaitseva vedenhankintaan liittyvä laitteisto:

- e) Pumppu, ellei ole sitä ole asennettu ottamoon.
- f) Vesisäiliö (painesäiliö, painesäädin).
- g) Veden käsittely.
- h) Lämminvesivaraaja.
- i) Rakennuksessa putkistot.
- j) Vesikalusteet.

III Rakennuksessa sijaitsevat vettä käyttävät laitteet:

- k) Kodinkoneet, pesulaitteet, vesiasiat, vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä.

IV Rakennuksessa sijaitseva jätevesien poisjohtamiseen liittyvä laitteisto:

- l) Pesu- ja kaatoaltaat, hajulukot, lattiakaivot.
- m) Vesikäyttöisen WC:n istuin tai sen korvaava kuivakäymälä, bide-suihku.
- n) Tuuletusviemäri.

V Jätevesien poisjohtaminen rakennuksen ulkopuolella:

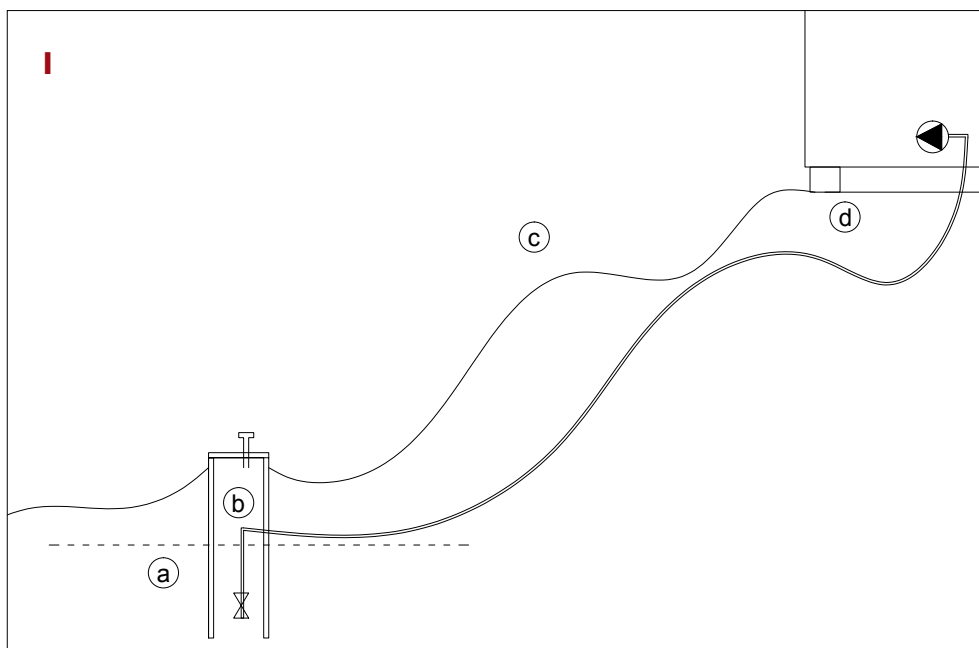
- o) Viemäriin läpivienti rakennuksesta ja mahdollinen tarkastusluukku.
- p) Viemärointi maastossa, tarkastuskaivot ja -putket.
- q) Jätevesien pumppaus.

VI Jätevesien käsittely:

- r) Jätevedenpuhdistamo.
- s) Umpisäiliö.
- t) Liitos viemäriverkoston ja saostuskaivot viemäriverkossa.

VII Jätevesien purku:

- u) Purku ojaan.
- v) Imeytys.
- w) Sako-, umpikaivolietteen ja biokäymäläjätteen poiskuljetus.
- x) Viettoviemärointi vesihuoltolaitoksen tai -yhtymän viemäriverkoston.
- y) Jätevesien pumppaus vesihuoltolaitoksen tai -yhtymän viemäriverkoston.



Kuva 16. Vedenhankinnan PAVE-osat (I).

a

Kahta metriä lähempänä maanpintaa veden jäätyminen on todennäköistä koko Suomessa kovina pakkastalvina. Tästä syystä kiinteistökohtaisen vesihuollon lisäksi myös pienen vesihuoltoyhtymän veden toimittaminen saattaa vaikeutua talvella. Vesihuoltolaitos tai -yhtymä saattaa toimittaa vettä vain kesäisin (kesävesijohto), jolloin talvikäyttöön tarvitaan kiinteistökohtainen vedenhankinta.

Pintaveden jäätyminen paikallisesti pienellä alueella voidaan estää esimerkiksi virtauksen avulla (avannon sulanapito) tai jääkansi avataan tarvittaessa vedenottoa varten tekemällä avanto tai kairaamalla jäähän reikä pumpun imujohtoa varten. Lähdevettä käytettäessä lähteen tulee pysyä sulana läpi talven. Lähteestä virtaava vesi on ohjattava paikkaan, josta siitä ei ole haittaa.



Kuva 17. Tyhjennysventtiilin asennuskohta pohjaventtiilin yläpuolella.

b

Rengaskaivoissa vesi jäätyy, jos vedenpinta on lähellä maanpintaa, eikä vettä käytetä. Vedenpinta voi jäätyä syvemmältäkin, jos kaivon ulkopuolista sorastusta ja routaeristystä ei ole tehty oikeaoppisesti. Rengaskaivossa vesijohto voi jäätyä, jos vedenpinta laskee vesijohdon läpiviennin alapuolelle, jolloin johto altistuu jäätymiselle. Jäätymisestä aiheutuvaa haittaa voi vähentää tyhjentämällä vesijohto. Uppopumpulla varustetussa kaivossa tyhjennysventtiili tai tyhjennysreikä asennetaan pumpun yläpuolelle. Imupumpulla varustetussa kaivossa erikseen avattava tyhjennysventtiili voidaan asentaa pohjaventtiilin yläpuolelle (kuva 17).

e

Vedenhankintaan käytettävä imupumppu sijaitsee rakennuksen sisällä, kun taas uppopumppu sijaitsee vedenottamolla. Imupumpusta käytetään myös nimitystä pumppuautomaatti silloin, kun se koostuu pumpusta, painesäiliöstä ja painekatkaisijasta. Pumppu ei saa jäättyä. Rakennuksessa oleva pumppu voidaan tyhjentää siinä olevan erillisen tyhjennysruuvien kautta. Tällöin pumpun riittävästä tyhjenemisestä tulee varmistua esimerkiksi avaamalla vesijohdon liitosyhde tai erillinen sulkutulppa, jonka kautta syöttövesi kaadetaan pumppuun järjestelmää käyttöönotettaessa. Jotkut pumpputoimittajat suosittavat pumpun täyttämistä pakkasneesteellä talven ajaksi.

f

Pumppauksen virtaaman tasaamiseen käytetään painesäiliötä tai painesäädintä. Painesäiliö voi olla kalvopainesäiliö tai ilman kalvoa oleva säiliö. Painesäiliö ei saa jäättyä. Kalvollisen painesäiliön tyhjentäminen vedestä kokonaan saattaa olla vaikeaa, jos säiliö on asennettu niin, ettei vesi pääse valumaan pois omalla painolla, jolloin säiliöön voi jäädä haitallinen määrä vettä. Painesäiliö tyhjenetään säiliön toimittajan huolto- ja käyttöohjeen mukaan. Painesäädin korvaa painesäiliön ja painekatkaisijan. Myöskään painesäädin ei saa jäättyä.

g

Vedenkäsittelylaitteissa vesi täyttää kokonaan tai osittain käsittelylaitteen. Vesijohdoton kytkettynä käsittelylaite ei yleensä kestä jäätymistä, vaan se on tyhjennettävä paineenalaisesta vedestä. Tyhjennys suoritetaan laitteen toimittajan ohjeen mukaan.

h

Lämminvesivaraaja asennetaan siten, että sen voi tyhjentää.

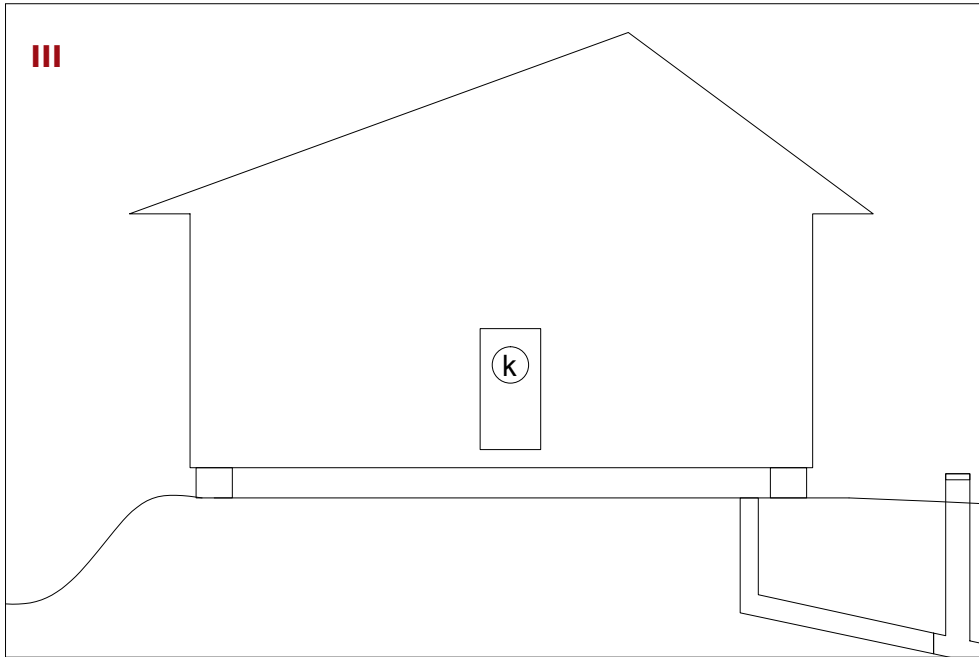
i

Rakennuksen sisällä olevat vesijohdot on tyhjennettävä veden jäätymisen estämiseksi.

j

Vesihanat ja venttiilit tyhjenetään avaamalla ne. Kaikki hanat eivät tyhjenny pelkästään avaamalla, vaan niihin saattaa jäädä pieni määrä vettä, joka jäätyessään rikkoo hanan. Tällöin hana joko tyhjenetään huolto-ohjeen mukaan tai siitä tehdään irrotettava ja se viedään lämpimään tilaan talven ajaksi.

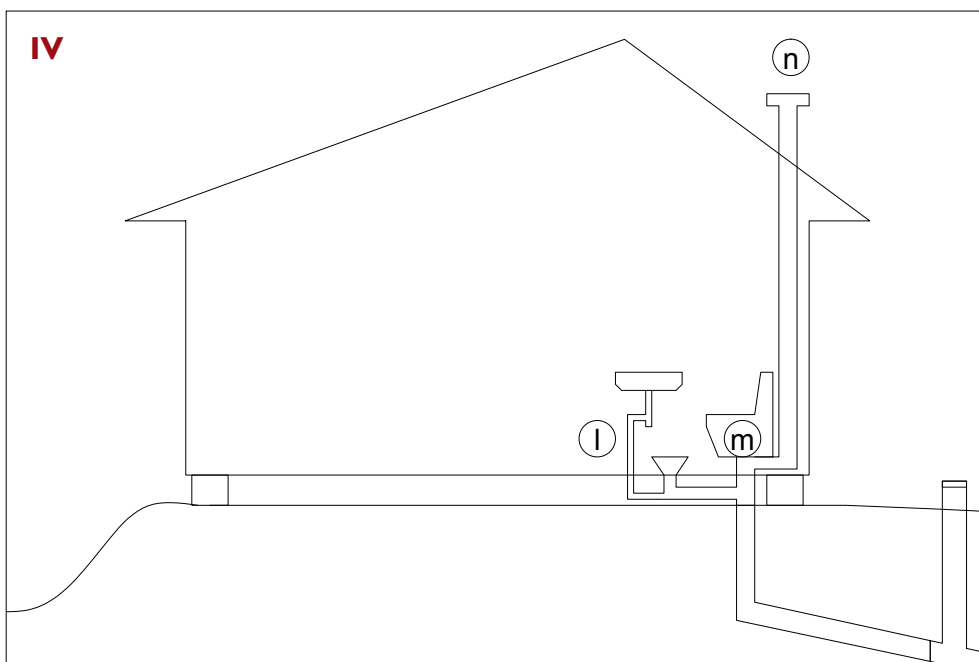
Eräs keino vesijohdon jäätymisen välttämiseksi kovalla pakkasella on jättää vesi valumaan. Tämä saattaa kuitenkin aiheuttaa ongelmia jäteveden käsittelyssä eikä ole muutenkaan suotavaa.



Kuva 19. Rakennuksessa sijaitsevat vettä käyttävät laitteet (III).

(k)

Kotitalouksissa on erilaisia vettä hyödyntäviä laitteita. Kodinkoneista pyykin- ja astianpesukoneet ovat laitteita, joiden tyhjentäminen kokonaan vedestä on vaikeaa. Laitekohtaisista huolto-ohjeista käy ilmi, mitä toimenpiteitä tulee tehdä, jos laite jätetään pakkaselle alttiiksi. Veden varastointiin käytettävät astiat kannattaa tyhjentää talveksi. Vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä tyhjennetään suunnitelman mukaan. Muut vettä hyödyntävät laitteet tyhjennetään vedestä, jos vesi jää sellaiseen tilaan, jossa se ei pääse laajenemaan luonnollisesti veden jäätyessä.



Kuva 20. Rakennuksessa sijaitseva jätevesien poisjohtamiseen liittyvä laitteisto (IV)

I

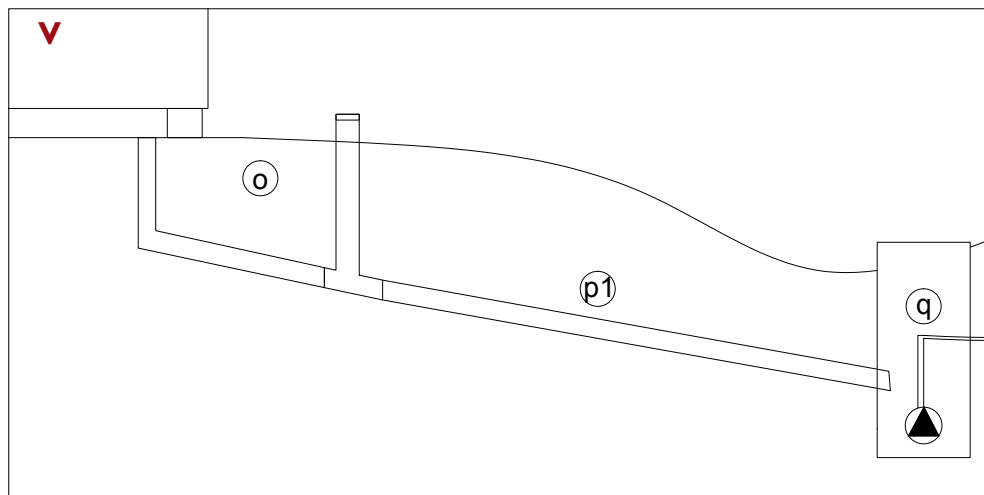
Jätevesien poisjohtamiseen käytettävät pesu- ja kaatoaltaat eivät yleensä vahingoitu jäätymisestä. Höyrykaapit ja porealtaat sen sijaan sisältävät pumppu- ja putkistovälineitä, jotka täytyy tyhjentää vedestä, jos ne altistuvat jäätymiselle. Altaissa olevat muoviset hajulukot saattavat kestää jäätyksen, mutta metalliset eivät. Jäätyksen estämiseksi hajulukkoja ei kuitenkaan voi tyhjentää, sillä jäteveden haju leviäisi sitä kautta huoneistoon. Hajulukot ja lattiakaivot voidaan kuitenkin täyttää veden jäätymsrajaa alentavalla nesteellä, esimerkiksi sopivasti laimennetulla etanoliliuoksella. Menetelmä on käyttökelpoinen silloin, kun rakennus jää tyhjilleen koko talveksi.

m

WC-istuimissa on vettä sekä huuhtelusäiliössä että WC-kulhon (istuinosan) hajulukossa. Huuhtelusäiliö voidaan tyhjentää helposti ja kulhon vesi laimentaa etanoliliuoksella. Biokäymälämalleja on erilaisia. Varsinkin virtsan erittelevät käymälät voivat vahingoittua jäätyessään. Vähävetiset ja vedettömät käymälät voivat olla toimivia myös pakkasessa, jos ne on suunniteltu käytettäväksi kylmissä olosuhteissa.

n

Kiinteistökohtainen jätevedenpuhdistamo tuuletetaan rakennuksessa sijaitsevan tuuletusviemärin kautta. Tuuletusviemäri saattaa huurtua umpeen kovilla pakkasilla, jos rakennus on käytössä. Käyttämättömässä rakennuksessa ei ole huurtumisongelmaa, mutta kylmä ilma voi valua viemäriä pitkin saostuskaivoon ja jäädyttää sen, jos tuuletus on liian tehokas. Joissakin rakennuksissa tuuletusviemäri on jäätyksen vuoksi korvattu virheellisesti alipaineventtiilillä. Rakennus tulee korjata asianmukaiseksi, sillä alipaineventtiilin jäätyminen voi aiheuttaa ongelmia.



Kuva 21. Jätevesien poisjohtaminen rakennuksen ulkopuolella (V).

o

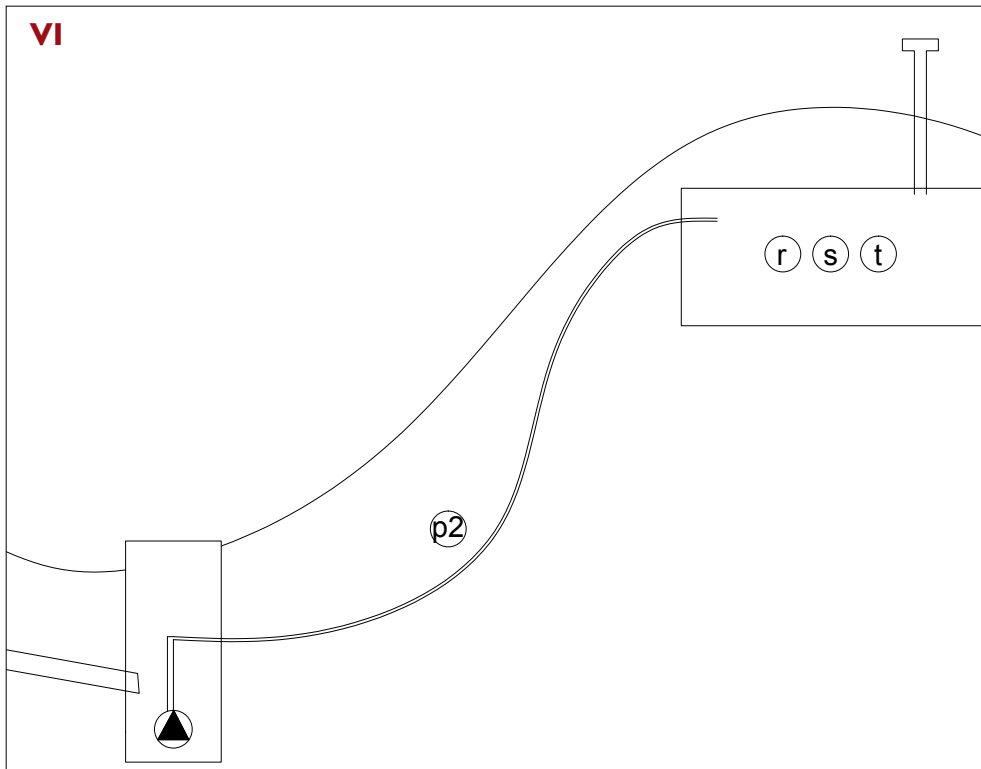
Viemäriliitos pois rakennuksesta ei ole yleensä yhtä ongelmallinen kuin liitos vesijohdon tuomiseksi rakennukseen. Rakennuksen viemäriliitokseen kuuluvat tarkastuskaivo tai -putki rakennuksen ulkopuolella, jos viemäröinti on yhteiseen viemäriin. Tarkastuskaivo tai -putki voi olla herkkä jäätyä, jos asennussyvyys ei ole riittävä. Talvella käyttämättömän viemärin sisälämpötila voi laskea helposti pakkasen puolelle, kun viemäriin ei ole jäteveden mukanaan tuomaa lämpöenergiaa. Laskettaessa vettä tällaiseen viemäriin, se saattaa jäätyä kokonaan umpeen tai sulaa riippuen jäteveden sisältämästä lämpöenergiasta.

p1

Jätevesiviemäri jäätyy talvella helposti etenkin niissä kohdissa, joissa maanpinnalta poistetaan lumipeite (mm. pihamaa ja tiet). Jätevesiviemäri asennetaan tavallisesti lähemmäksi maanpintaa kuin vesijohto, koska käytössä olevaan viemäriin laskettava jätevesi sisältää lämpöenergiaa, joka pitää viemärin jäätyttömänä. PAVEssa jätevesiviemäri tulisi asentaa ensisijaisesti jäätyttömään syvyyteen. Tämä aiheuttaa kuitenkin ongelmia jätevesipuhdistamon korkeustason sijoitukselle, joten viemäri voidaan lämpöeristää tai poikkeustapauksissa saattolämmittää, jos sitä ei voida muuten pitää sulana.

q

Pumpattava jätevesi voi olla joko ns. harmaata jätevettä tai mustaa jätevettä. Mustien jätevesien pumpaamiseksi käytetään joko repijäpumppua tai suurisolaista jätevesipumppua, kun vettä pumpataan ennen saostuskaivoa. Pumpaamo voidaan tuulettaa joko rakennuksen tuuletusviemärin tai pumppaamon tuuletusviemärin avulla. Pumpaamon tuuletusviemärin tulee olla säädettävää mallia, jotta talvella tuuletuksen tehokkuutta voidaan tarvittaessa pienentää pumppaamon jäätyksen estämiseksi.



Kuva 22. Jätevesien käsittely (VI).

p2

Kiinteistökohtaiset paineviemärit ovat halkaisijaltaan pieniä ja asennetaan tavallisesti lähemmäs maanpintaa kuin vesijohtot. Paineelliset viemärit ovat tällöin herkempiä jäätymään kuin viettoviemärit samassa asennussyvyudessa. Myös jätevesi saattaa seisoa niissä joskus pitkiäkin aikoja. Paineviemäri asennetaan roudattomaan syvyyteen, eristetään riittävästi ja tarvittaessa saattolämmitetään.

r

Jätevedenpuhdistamo ei toimi jäätyneenä. Lähellä jäätympistettä puhdistusteho laskee ja puhdistamon toiminta voi lakata kokonaan. Puhdistamo täytyy lämpöeristää riittävästi. Jos tämä ei riitä, puhdistamo tarvitsee lämmitystä. Puhdistamotyypistä riippuen lämpöenergia voidaan antaa joko jäteveden mukana tai erillisen sähkölämmityksen avulla. Puhdistamossa olevat pumput ja putkistot tulee suojata jäätymiseltä.

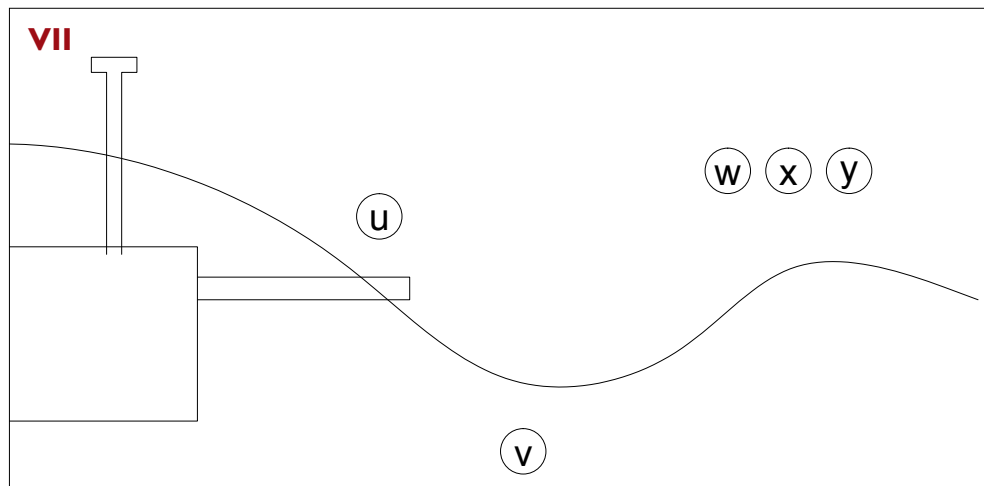
s

Umpisäiliöön johdettu jätevesi voidaan antaa jäätyä, jos se ei vahingoita umpisäiliön rakennetta. Jäätynyttä umpisäiliötä ei voi tyhjentää ja routaisessa maassa sulaminen saattaa kestää pitkään, vaikka ulkoilma olisi ollut jo viikkoja lämpimän puolella. Tämä voi vaikeuttaa järjestelmän käyttöönottoa keväällä ja pakkasjaksojen välillä.

t

Viettoviemäroinnissä tonttievemäri liitetään yhteiseen jätevesiviemäriverkostoon liitoskaivon avulla. Liitoskaivon jäätyminen on mahdollista, jos kaivo ei ole riittävän hyvin lämpöeristetty. Paineellisessa viemäroinnissä ei käytetä liitoskaivoa verkostoon liittämisesssä.

Paineviemäriin jätevesi voidaan antaa joissakin tapauksissa tyhjentä pumpppaamoon pumpppausten välillä. Viemäri voidaan tyhjentää joko pumpun kautta tai erillisen venttiilin kautta. Pumpun kautta tyhjennettäessä pumpun juoksupyörän laakeroinnin tulee kestää takaisinvirtauksen paine. Paineviemäri voidaan tarvittaessa saattolämmittää, jos eristyksellä ei pystytä takaamaan riittävää käyttövarmuutta. Joissakin vesihuoltolaitoksissa tai -yhtymissä runkovievät on asennettu niin pienelle vietoille, että osassa kiinteistöjä joudutaan käyttämään vielä saostuskaivoja ennen jätevesien johtamista tonttievemäristä jätevesiviemäriverkostoon. Käyttämätön saostuskaivo on altis jäätymään, ellei sitä ole asennettu riittävän syväälle maahan.



Kuva 23. Jätevesien purku (VII).

u

Kiinteistökohtaisesti puhdistetut jätevedet puretaan usein avo-ojaan. Ratkaisu on toimiva, jos oja ei jäädy siten, että jäätyminen estää veden purkautumisen siihen. Myöskään purkuputki ei saa jäätyä. Puhdistettu jätevesi on kylmää, jolloin se voi jäätyä jo purkuputkessa, ellei sitä ole lämpöeristetty riittävän hyvin. Purkuputki voidaan asentaa maahan niin syväälle, että maan lämpö pitää putken sulana. Maisemallisesti tämä voi olla kuitenkin haasteellista.

v

Puhdistettujen jätevesien imeyttäminen on tavallinen tapa johtaa puhdistetut jätevedet maastoon. Maaperän tulee olla imeyttämiseen sopiva, jolloin jäätymisestä ei aiheudu ongelmia. Imeytyskentässäkin voi esiintyä pakkaskaudella ongelmia, jos jätevesiä muodostuu epäsäännöllisesti. Liian tehokas imeytyskentän tuuletus voi jäädyttää kentän, jolloin se ei kykene ottamaan vastaan jätevesiä ennen kentän sulamista. Jäätyminen voi tapahtua myös imeytysputkessa, jolloin putki tukkeutuu.

w

Kiinteistökohtaisista jäteveden puhdistamoista joudutaan poistamaan lietettä aika ajoin. Lietteen poisto ja poiskuljetus suunnitellaan tapauskohtaisesti. Toimenpiteet voivat olla kuitenkin talvella hankalia.

x

Yhteisessä käytössä oleva pieni jätevedenpuhdistamo saattaa jäätyä talvella, jos puhdistamolla ei ole riittävästi käyttäjiä. Tällöin jätevettä ei voi laskea viemäriin, vaikka kiinteistön muut vesihuoltojärjestelmän osat olisi rakennettu PAVEn periaatteiden mukaan.

y

Yhteinen paineviemäriverkko on altis toimintakatkoksille talvipakkasilla, jos järjestelmä ei ole jatkuvassa käytössä ja viemärit on asennettu liian lähelle maanpintaa. Paineelliseen viemärointiin kuuluvat kiinteistökohtaiset pumppaamot on pidettävä jäätyttöminä. Pumppaamon jäätyminen voidaan estää samoilla menetelmillä kuin jätevedenpuhdistamon jäätyminen.

3.2.3

Rakennuksen vesihuoltojärjestelmän suunnittelu pakkaskestäväksi

Toivo Lapinlampi

Suunnittelun lähtökohtana on järjestelmän käyttöönotettavuus pakkaskauden aikana. Jotta vesihuoltojärjestelmä olisi jatkuvasti käyttökunnossa veden ostopuhtaus jätevesien purkuun, järjestelmän osien jäätyminen tai rikkoontuminen jäätyksen seurauksena eivät saa olla esteenä järjestelmän käytölle. Vesihuoltojärjestelmän osat valitaan sen perusteella, kuinka hyvin ne kestävät jäätymistä rikkoontumatta ja toimintakykynsä säilyttäen.

Käytettäessä sähköä osien lämmittämiseen, sähkökatko ei saa aiheuttaa veden jäätyessä järjestelmän osien rikkoontumista. Tämän ehkäisemiseksi järjestelmän osat suunnitellaan sijoitettavaksi siten, että järjestelmä tyhjenee haitallisesta vedestä automaattisesti sähkökaton aikana. Joidenkin järjestelmän osien voidaan antaa rikkoontumatta jäätyä, jos haitallinen jää voidaan sulattaa vaivattomasti esimerkiksi sähköenergian avulla järjestelmää käyttöönotettaessa. Osat tyhjennetään vedestä, jos jäätyminen aiheuttaisi niiden rikkoontumisen.

Vesihuoltojärjestelmän osat sijoitetaan rakennuksessa siten, että mahdollisesti niiden lämmittämiseen tarvittava energia on vähäistä ja osien huoltotoimenpiteet on mahdollista toteuttaa ilman asuntoon pääsyä. Järjestelmän huoltoa, tyhjentämistä ja käyttökuntoon saattamista vaativat osat kootaan tarvittaessa yhteiseen tekniseen tilaan, johon pääsy järjestetään suoraan rakennuksen ulkopuolelta. Samaan tilaan

voidaan suunnitella useamman rakennuksen veden käyttöä palvelevat, järjestelmän jäätymiseltä suojattavat osat. Tämä mahdollistaa esimerkiksi lomamökkialueilla toimivien talonmiesten tyhjentää, huoltaa ja saattaa järjestelmän käyttökuntoon ennalta sovitun käyttöaikataulun perusteella. Järjestelmän tyhjentäminen vedestä on suunniteltava siten, ettei tyhjennysvesi pääse jäätymään ja näin estämään järjestelmän uudelleen käyttöönottoa.

3.2.4

Vapaa-ajan asuntojen vesihuollon nykytilanne ja kehitys Enäjärvellä toteutetun kyselyn mukaan

Sanna Vienonen

Enäjärvellä tehdyn kyselyn taustaa

Enäjärvi sijaitsee Uudenmaan ja Varsinais-Suomen maakuntien rajalla, entisten Sammatin (nykyisin Lohja) ja Suomensjärven (nykyisin Salo) sekä Karjalohjan kuntien alueella. Enäjärven suojeluyhdistys ry:n jäsenille lähetettiin vuoden 2007 lopulla kysely koskien vapaa-ajan asuntojen vesihuollollista varustelutasoa ja näkemyksiä erityisesti pakkaskestävistä vesihuollosta. Kyselyitä lähetettiin 795 kpl ja vastauksia palautettiin 186 kpl. Vastausprosenttia (23 %) voidaan pitää suhteellisen hyvänä.

Enäjärven kyselyllä pyrittiin selvittämään etenkin vapaa-ajan asuntojen tämän hetkistä varustelutasoa sekä toiveita sen parantamiseksi. Varustelutasolla tarkoitetaan tämän kyselyn yhteydessä vesikalusteita ja vettä käyttäviä laitteita.

Vapaa-ajan asunnon käyttöaste eri vuodenaikoina vaikuttaa oleellisesti asunnon varustelutasoon ja lämmitystarpeeseen talvella, joten peruslämmitystä talvisin sekä pakkasen aiheuttamia ongelmia vesihuoltojärjestelmälle pyrittiin selvittämään osana kyselyä. Peruslämmityksen yhteydessä selvitettiin myös tärkeimpinä pidettyjä syitä lämmityksen päällä pitämiseksi. Peruslämpöä pidetään niin oleellisena tekijänä mökin varustelutason kannalta, että kyselyn tuloksia analysoidaan paikoin tarkemmin vertaamalla peruslämmitettyjen asuntojen tuloksia peruslämmittämättömiin.

Halukkuutta pakkaskestävän vesihuoltojärjestelmän (PAVE) suunnitteluun ja rakentamiseen pyrittiin selvittämään talvikäytössä mahdollisesti esiintyneiden ongelmien yhteydessä. Myös kiinnostusta innovatiiviseen ns. vakiotehoiseen kuivanapitolämmitykseen selvitettiin, koska jonkinasteinen lämmitys on edellytys PAVEn toteutukselle. Kuivanapitolämmityksen avulla vapaa-ajan asunnon lämpötila voidaan pitää alhaisempina käytön väliajat, ja siten säästetään lämmitysenergiaa.

Kuivakäymälä yksinkertaistaa ja helpottaa jätevesien käsittelyä sekä vesihuoltojärjestelmän varustamista pakkaskestäväksi. Tämän vuoksi selvitettiin myös halukkuutta innovatiivisen, sisätiloihin rakennettavan, biojätekuymälän rakentamiselle ja siihen liittyvälle mahdolliselle huoltopalvelulle.

Perustietoina kysyttiin muun muassa vapaa-ajan asuntojen rakennusvuotta, päälämmitystapaa sekä kuulumista sähkönjakeluverkkoon ja etäisyyttä vakituiselta asunnolta. Vedenhankintalähteen, käymälätyypin, jätevesien käsittelyjärjestelmän sekä viemäroinnin toteutuksen selvittäminen olivat oleellinen osa perustietoja. Myös vapaa-ajan asunnon käyttöastetta tai omistusmuotoa koskevat muutokset lähitulevaisuudessa pyrittiin selvittämään.

Lämmitysratkaisut ja tulevaisuuden suunnitelmat

Enäjärven kyselyyn vastanneiden päärakennukset ovat pääosin 1970-luvulla rakennettuja. Peruslämmitettyt vapaa-ajan asunnot on rakennettu suurimmaksi osaksi 1980-luvulla tai sen jälkeen (kuva 24).

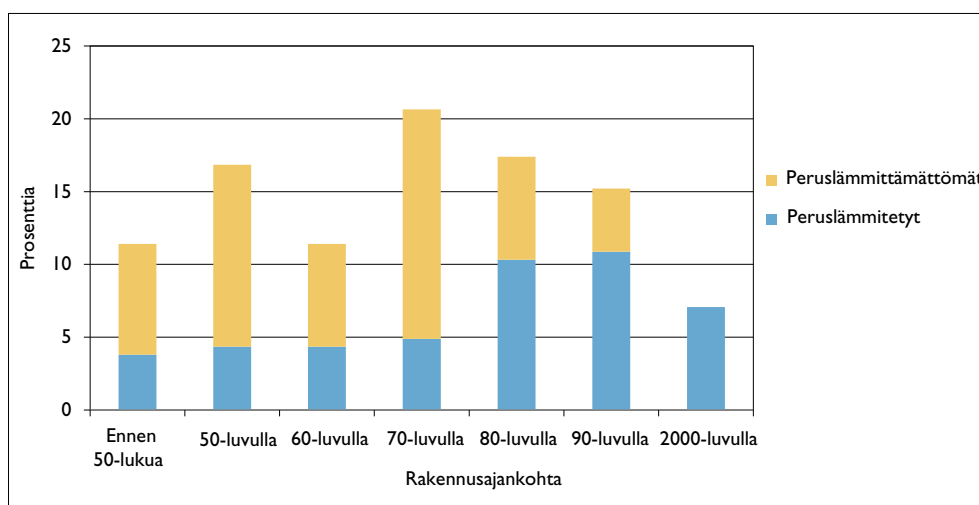
Peruslämmössä on 46 % Enäjärven kyselyyn vastanneiden (n = 186) vapaa-ajan asunnoista. Osuus on suurempi kuin valtakunnallisen Kesämökkibarometrin (Nieminen 2009) mukaan (27 %). Peruslämmitettyjen asuntojen lämpötila ilmoitetaan pidettävän yleensä +10 °C:ssa, kun mökillä ei oleskella. Kaikki peruslämmitettyt asunnot kuuluvat luonnollisesti sähkönjakeluverkkoon.

Tärkeimmiksi syiksi peruslämmön päällä pitämiseksi mainitaan rakenteiden ja vesijohtojen säilyminen kunnossa. Myös irtaimiston säilymisen ja käyttömukavuuden vuoksi lämpöä ylläpidetään. Vastaajien mukaan vapaa-ajan asunnoilla ei ole ilmennyt merkittäviä ongelmia lämmitykseen, hajuun, kosteuteen, ruosteeseen, homeeseen tai muuhun liittyen. Hajuongelmia ovat kokeneet pääasiassa sellaisten vapaa-ajan asuntojen omistajat, joiden mökki ei ole peruslämmössä.

Vapaa-ajan asunnolla oleskellaan pisimpiä yhtäjaksoisia jaksoja kesäisin. Talvea lähestyttäessä viikonloppujen ja yksittäisten päivien suosio kasvaa. Kun tarkastellaan vain peruslämmössä olevia vapaa-ajan asuntoja, havaitaan, että asunnolla kerrallaan oleskeltu aika noudattaa lähes samaa kehitystä kuin peruslämmittämättömien asuntojen osalta. Pakkaskautena peruslämmitettyillä asunnoilla oleskellaan enemmän ja pidempiä jaksoja kuin lämmittämättömissä asunnoissa, kuitenkin yleensä vain viikonloppujen mittaisia jaksoja kerrallaan.

Sähkönjakeluverkossa on 94 % kaikista kyselyyn vastanneista (n = 185), mutta vain 15 % on pelkästään sähkölämmityksen varassa. Aurinkopaneelia käyttää sähköntuotannon lisänä 5 % vastanneista. Sähkönjakeluverkossa olevien osuus on suurempi kuin valtakunnallisessa Kesämökkibarometrissa (Nieminen 2009), jossa osuus on 76 %. Suurin osa vastaajista käyttää sähköä ja puuta rinnakkain. Peruslämmitettyissä asunnoissa puun käyttö on kuitenkin suhteessa vähäisempää, koska puulla tuotetaan vain lisälämpöä, sähköllä ylläpidetään jatkuvaa perustasoa.

Enäjärvellä sijaitsevalle vapaa-ajan asunnolle on matkaa vakituiselta asunnolta keskimäärin 80 km, mikä poikkeaa hieman valtakunnallisen Kesämökkibarometrin (Nieminen 2009) tuloksista (60 km). Kiinnostusta etätöön tekemiseen vapaa-ajan asunnolta käsin ei merkittävästi ole. Nykyisellä asunnon varustelutasolla kiinnostusta etätööhön olisi 7 %:lla, ja 4 %:lla siinä tapauksessa, että varustelutasoa parannetaan.



Kuva 24. Enäjärven alueella olevien mökkien päärakennusten (n = 184) rakennusajankohtat ja peruslämmitettyjen mökkien osuus.

Alhainen halukkuus voi johtua myös siitä, että Enäjärven alueella vapaa-ajan asuntojen pääkäyttäjät ovat keskimäärin jo 51–66-vuotiaita (51 %) ja siten lähestymässä eläkeikää.

Kaikista kyselyyn vastanneista 16 %:lla ei ole tarkkoja tulevaisuuden suunnitelmia juuri 5–10 vuoden ajanjaksolla tarkasteltuna. Vastaajista 53 % ilmoittaa kuitenkin vuosittaisen käytön pysyvän ennallaan, pääkäyttäjien mahdollisesti muuttuvan tai asunnosta luovuttavan kokonaan. Vapaa-ajan asunnon käytön vähenemisestä ei ole merkkejä. Vastaajista 29 % ilmoittaa käytön lisääntyvän lähitulevaisuudessa, myös pakkaskausina. Tulos on hyvin lähellä valtakunnallisen Kesämökkibarometrin (Nieminen 2009) tuloksia, jonka mukaan noin 31 % vapaa-ajan asunnon omistajista arvioi käytön lisääntyvän seuraavien kolmen vuoden aikana.

Vedenhankintajärjestelyt

Ruoka- ja juomavesi hankitaan Enäjärven kyselyyn osallistuneille vapaa-ajan asunnoille yleisimmin omasta kaivosta (50 %) tai tuodaan muualta (32 %). Valtakunnallisesti tilanne on Kesämökkibarometrin (Nieminen 2009) mukaan hieman erilainen. Sen tuloksista ilmenee, että noin 41 %:lla vapaa-ajan asunnoista juoma- ja ruokavesi otetaan omasta tai naapurin kaivosta, noin 50 % tuo veden mukanaan ja vesilaitoksen tai -osuuskunnan vesijohtoverkoston piirissä on 16 % Suomen vapaa-ajan asunnoista.

Pesuvettä ei mökeille muualta tuoda, vaan se otetaan järvestä tai muusta pintavesilähteestä tai kaivosta. Kaivoja on jonkin verran myös yhteiskäytössä. Pesuvesi tuodaan sisälle peruslämmittämättömiin rakennuksiin usein astioissa tai kesäkäyttöisen pumpun avulla. Ruokaveden säilyttäminen astioissa on vastausten mukaan yleisempää kuin pesuveden. Noin 10 %:ssa peruslämmittämättömistä asunnoista käytetään paineellista veden johtamista sisälle rakennukseen.

Peruslämmitetyissä asunnoissa käytetään pesuvetenä useammin kaivo- kuin pintavettä; päinvastoin kuin edellä. Selittävänä tekijänä on se, että noin puolessa peruslämmitetyistä vapaa-ajan asunnoista käytetään vastaajien mukaan paineellista vesijohtoa ruoka-, juoma- ja pesuveden johtamiseen sisälle rakennukseen ja tällöin vesi hankitaan useimmiten kaivosta.

Voidaan esittää epäily siitä, ovatko kaikki vastaajat ymmärtäneet paineellisen vesijohtoon määritelmän kyselyn laatijoiden toivomalla tavalla. Tässä kyselyssä paineellisella veden sisääntulolla tarkoitettiin kiinteää vesijohtojärjestelmää. Vaihtoehtona paineelliselle vesijohtolle kyselyssä oli kesäkäyttöinen pumppu, mutta silti jotkut vastaajat ovat saattaneet käsittää myös kesäksi asennettavan johdon olevan paineellista vettä varsinkin silloin, jos kesäpumppu on sähkökäyttöinen ja siten käyttäjälle toiminnallisesti "huomaamaton".

Niistä vastaajista, jotka ilmoittavat käyttävänsä paineellista vesijohtoa (65 kpl), ongelmia vesijohtojärjestelmän käytössä talvisin on 12:lla, joista 9 on peruslämmössä. Ongelmia esiintyy rakennuksissa, joiden vesijohtojärjestelmää ei tyhjennetä talveksi. Vaikka mökit ovat peruslämmössä, ongelmat liittyvät silti vesijohtojen jäätymiseen ja sähkökatkoihin.

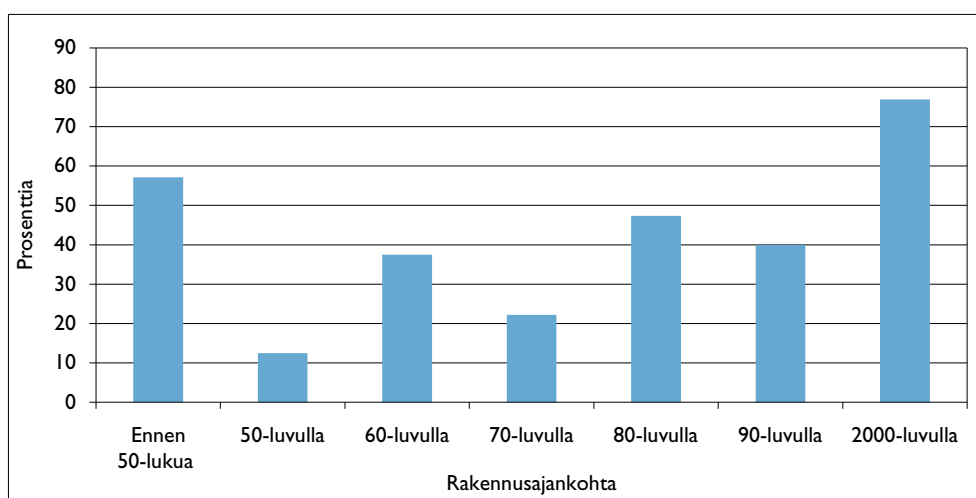
Kaikista paineellisen vesijohtojärjestelmän omaavista vastaajista (65 kpl) 24 ilmoittaa tyhjentävänsä järjestelmän talveksi. Näistä 15:llä on mökissään peruslämpö. Tyhjennyksen kokee hankalaksi 4/24 vastaajaa ja ongelmiakin siinä on ilmennyt. Kennelläkään vesijohtojärjestelmänsä tyhjentävällä vastaajalla ei ole ilmennyt ongelmia järjestelmän käytössä talvisin, koska järjestelmää ei oletettavasti otetakaan käyttöön kesken talven.

Käymäläratkaisut

Enäjärven alueen vapaa-ajan asunnoissa tyypillisin käymäläjärjestelmä on ulkona oleva kuivakäymälä, jossa jäte päätyy säiliöön, saaviin tai vähintään jonkin rakennetun alustan päälle. Jätteen päästäminen suoraan maahan on kielletty Terveydensuojeluasetuksella (1280/1994, 14 §). Asetuksessa on säädetty myös käymäläjätteen asianmukaisesta kompostoinnista.

Kuivakäymälä ulkona on 86 %:lla vastaajista (n = 186) ja vesikäymälä lämpimässä sisätilassa 23 %:lla. Vesikäymälän yhteydessä on huolehdittava käymälätilan asianmukaisesta lämmityksestä pakkaskausina jäätymisen estämiseksi. Vesikäymälän omaavista vastaajista (n = 42) 5:llä ei ole peruslämmitystä, mutta ongelmien ilmeneemisestä talvisin he eivät silti raportoi. Tulokset ovat samansuuntaisia valtakunnallisen Kesämökkibarometrin (Nieminen 2009) kanssa. Barometrin mukaan perinteinen puucee on 60 %:lla, vesi-WC 16 %:lla, ja kompostoiva käymälä sisällä 4 %:lla vapaa-ajan asunnoista.

Peruslämmitettyjen vapaa-ajan asuntojen osalta vesi-WC on 44 %:ssa mökeistä (n=85) joko ainoana käymäläjärjestelmänä tai yhdessä muiden kanssa, ja yleisin se on 2000-luvulla rakennetuissa mökeissä (kuva 25). Kuivakäymälä tai tehdasvalmisteinen kompostikäymälä ulkona on 41 %:lla. Tehdasvalmisteinen kompostikäymälä sisätiloissa ainoana järjestelmänä tai yhdessä ulkona olevan kuiva- tai kompostikäymälän kanssa on 6 %:lla peruslämmitettyistä mökeistä. Peruslämmitetyn vapaa-ajan asunnon omistavista vastaajista (n = 85) 3:lla on sähköpolttokäymälä sisällä ulkona olevan kuivakäymälän lisäksi ja 2 vastaaja ilmoittaa sisätiloissaan olevan biologinen käymälä.



Kuva 25. Vesivessallisten mökkien (n = 37) osuus Enäjärven peruslämmitettyissä mökeissä (n = 85).

Jätevesien johtaminen ja käsittely

Kaikista kyselyyn vastanneista kiinteistöistä suurimmalla osalla on jätevesien käsittelemiseksi imeytyskaivo tai ns. kivipesä, mikä onkin hyvin huollettuna riittävä järjestelmä, jos kiinteistöllä syntyy vain vähäisiä määriä ns. harmaita pesuvesiä. Kyselyyn vastaajista 144:llä (n = 186) ei ole kiinteistöllään vesi-WC:tä, joten tällaisten järjestelmien osuus tuloksissa on ymmärrettävää. Jos vapaa-ajan asunto on varustettu lähes omakotitalon tasoiseksi astianpesukoneineen ja suihkuineen, mutta ilman vesi-WC:tä, on suositeltava vaihtoehto kuitenkin vähintään kunnollinen, ohjeiden mukaan rakennettu maahanimeyttämö.

Valtakunnallisen Kesämökkibarometrin (Nieminen 2009) mukaan vapaa-ajan asuntojen keittiöiden jätevedet johdetaan yleisesti suoraan maahan (42 %). Yhtä moni johtaa mökillä syntyvät jätevedet saostuskaivoon. Vain 3 % vapaa-ajan asunnoista on yleisen viemäriverkoston piirissä.

Etenkin vesi-WC:n käytöstä muodostuvat jätevedet voivat olla riski ympäristölle, jos niitä ei käsitellä riittävän tehokkaasti. Enäjärven kyselyn mukaan kiinteistöillä, joilla on vesi-WC (42 kpl), yleisimpiä jäteveden käsittelyjärjestelmiä ovat umpisäiliö tai saostuskaivo ja ohjeiden mukainen maahanimeyttämö. Usein käytetään myös kaikkia näitä menetelmiä yhdessä, jolloin oletettavasti muut kuin WC-vedet imeytetään maaperään. Kyselyyn vastanneilla vesivessallisilla kiinteistöillä on harvoin maasuodattamoja tai pienpuhdistamoja. Varsinkin ohjeiden mukaan rakennettu maasuodattamo olisi kuitenkin umpisäiliöön verrattuna taloudellisesti kannattavampi ratkaisu monelle vapaa-ajan asunnolle.

Vaikka vapaa-ajan asuntojen tilat on viemäroity, niissä ei kyselyn vastausten mukaan ole useinkaan asianmukaista, katolle johtavaa tuuletusputkea. Etenkin vesi-WC:n tiloista tuuletusputken puuttuminen on selvä puute. WC-jätevedet ovat hyvin ravinteikkaita ja bakteeritoiminta aktiivista, joten hajuongelmia syntyy helpommin kuin esimerkiksi suihkutilojen viemäristä.

Kiinnostus innovaatioihin

Kyselyyn vastanneiden henkilöiden kiinnostusta erilaisia kyselyssä mainittuja ja tarkemmin kuvailtuja innovaatioita kohtaan selvitettiin pakkaskestävän vesihuollon (PAVE), biojätekäymälän ja kuivanapitolämmityksen osalta. Kiinnostus on suurinta kuivanapitolämmitystä kohtaan (26 %). Myös PAVEsta (14 %) ja biojätekäymälästä (8 %) ollaan kiinnostuneita. Rahallista panostusvalmiutta innovaatioihin ei osata määrittellä ilman lisäinformaatiota ratkaisuisista. Lisätiedon puute tässä vaiheessa on todennäköisesti syynä myös siihen, että suuri osa vastaajista ei osaa mainita, onko kiinnostunut innovaatioiden tuomista mahdollisuuksista mökillään.

Tällä hetkellä peruslämmössä olevien vapaa-ajan asuntojen omistajista (n = 85) 49 % on kiinnostunut kuivanapitolämmityksestä, 21 % pakkaskestävän vesihuollon järjestämisestä ja 7 % biojätekäymälästä. Vaikka mökit ovat peruslämmössä, niillä on kyselyyn vastanneiden mukaan ilmennyt ongelmia vesijohtojen jäätymisessä ja muun muassa sähkökatkot huolettavat.

Tarpeet ja toiveet tulevaisuudessa

Vesihuoltoon (kokonaisvaltainen vedenhankinta ja jäteveden käsittely) ja biojätekäymälään liittyvien **palveluiden, järjestelmien ja laitteiden** tämän hetken tilannetta vapaa-ajan asunnoilla sekä toiveita ja tarpeita niiden hankkimiseksi tulevaisuudessa selvitettiin tarkemmin. **Toiveita** kysyttiin sillä perusteella, mitä palveluita, järjestelmiä tai laitteita vastaaja toivoo tai aikoo hankkia, vaikka vapaa-ajan asunnon käyttö pysyisi ennallaan tulevaisuudessa. **Tarvetta** selvitettiin sen pohjalta, mitä palveluita, järjestelmiä tai laitteita vapaa-ajan asunnolle tarvitaan, jotta sen käyttöastetta voitaisiin lisätä.

Toiveita vastaajat eivät osaa yleisesti nimetä. Tarpeet tiedostetaan, vaikka niitä suhteellisen vähän mainitaankin. Kaikista kyselyyn vastanneista (n=186) noin puolella ei olekaan aikomuksena muuttaa vapaa-ajan asunnon käyttöastetta lähitulevaisuudessa.

Kehitystä palveluiden, järjestelmien ja laitteiden osalta siis toivotaan, jotta vapaa-ajan asuntojen käyttöastetta voitaisiin lisätä. Vastaajista 41 %:lla (n = 186) on aikomuksena lisätä etenkin kevät-, syys- ja kesäkäyttöä.

Palvelut

Toiveina palveluiden osalta on pääasiassa liittyminen vesiosuuskunnan tai vesihuoltolaitoksen vesi- ja viemäriverkostoon, mutta suurin osa (39 %) vastaajista ei osaa sanoa, mitä toiveita heillä olisi palveluiden osalta.

Palveluiden osalta tarpeet tulevaisuudessa koskevat lähinnä jäteveden puhdistusjärjestelmän suunnittelua ja rakentamista, saostussäiliön tyhjentämispalvelua sekä vesilaitteiden tyhjennystä talveksi. Tällä hetkellä suurimman osan vastaajien käyttämistä palveluista muodostavatkin umpisäiliön ja saostuskaivon tyhjentäminen. Ei voida kuitenkaan olla varmoja, kuka tyhjennykset tekee; joko sopimusperusteinen lietteen vesihuoltolaitokselle toimittava taho tai mahdollisesti lähistöllä asuva maatilallinen.

PAVEN suunnittelua ja toteuttamista sekä toivottiin että pidettiin edellytyksenä käyttöasteen lisäämiseksi.

Järjestelmät

Kyselyyn vastanneista 186:sta sähköjakeluverkossa on 94 % ja peruslämmitys on 46 %:lla. Niillä vastaajilla, joiden vapaa-ajan asunnolla ei ole peruslämpöä, eivät sitä tämänhetkellä varustelutasolla kyselyn mukaan kaipaakaan, mutta vapaa-ajan asunnon esilämmitystä kauko-ohjauksella asunnolle tultaessa toivotaan ilmeisesti käyttömukavuuden lisäämiseksi. Peruslämmitettyihin vapaa-ajan asuntoihin toivotaan myös esilämmitystä kauko-ohjauksella, mutta myös pakkaskestävän vesihuoltojärjestelmän toteuttamista useammin kuin peruslämmittämättömiin. Pakkaskestävän vesihuoltojärjestelmän rakentamista siis toivotaan, vaikka vapaa-ajan asunnon käyttöaste ei lisääntyisikään. Tällä hetkellä peruslämmittämättömissä asunnoissa ei ole vettä käyttäviä laitteita tai vesikalusteita yhtä paljon kuin peruslämmitetyissä asunnoissa, mikä selittää osaltaan eron PAVEn toteuttamisen halukkuudessa näiden kahden ryhmän kesken.

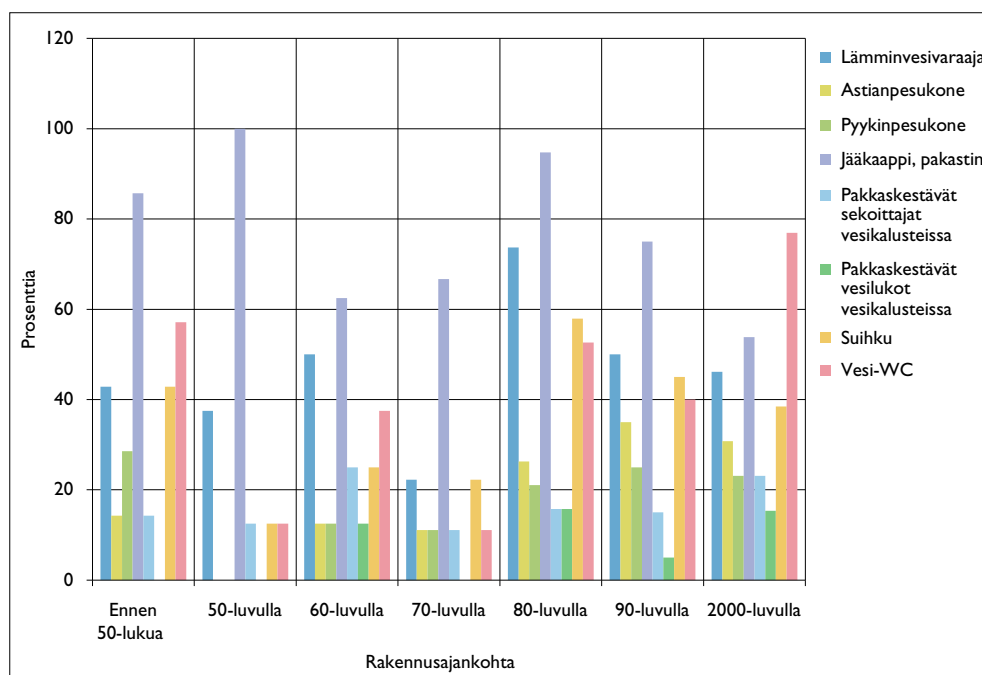
Vapaa-ajan asunnon käyttöasteen lisäämiseksi pidetään oleellisena pakkaskestävän vesihuoltojärjestelmän toteuttamista, kaivoveden jäätymätöntä ottoa talvisin ja biojätekäymälää sisätiloihin. Peruslämmittämättömissä asunnoissa pidetään lisäksi tarpeellisena manuaalisesti tyhjennettävää rakennuksen sisäpuolista vesijohtoverkkoa käyttöasteen nostamiseksi.

Laitteet

Peruslämmittämättömistä vapaa-ajan asunnoista (n = 101) 59 %:lla on erilaisia laitteita, jotka toimivat sähköllä (yleisimmät jääkaappi tai pakastin, 87 %) tai kuluttavat vettä (yleisimmät lämminvesivaraaja 38 % ja suihku 18 %). Lämminvesivaraajan omistavista vastaajista puolet ilmoittaa tyhjentävänsä talveksi vesijohtojärjestelmän, johon myös varaaja voidaan laskea kuuluvaksi.

Peruslämmitetyistä kiinteistöistä (n = 85) 8 vastaajaa ei ilmoita vapaa-ajan asunnollaan olevan minkäänlaisia laitteita. Niissä asunnoissa, joissa laitteita on (kuva 26), niiden jakautuminen on samansuuntaista peruslämmittämättömiin asuntoihin verrattuna, mutta suihkujen ja vesivessojen ja vettä käyttävien kodinkoneiden osuus on suhteessa suurempi. Syynä tähän on oletettavasti se, että märkätilojen ja etenkin vesivessan kunnossa säilymisen kannalta peruslämpö on hyvin oleellinen tekijä.

Laitteiden osalta pidetään tarpeellisina hankintoina pakkaskestäviä sekoittajia ja vesilukkoja vesikalusteissa sekä lämminvesivaraajaa ja suihkua, vaikka vapaa-ajan asunnon käyttöaste ei muuttuisikaan oleellisesti. Astianpesukonetta, pyykinpesukonetta ja vesi-WC:tä toivotaan, mutta ei pidetä välttämättöminä vapaa-ajan asunnon käyttöasteen lisäämiseksi.



Kuva 26. Enäjärvellä olevien peruslämmitteisten mökkien (n = 85) koneistus.

3.2.5

Porin loma-asuntomessuilla toteutettu kysely

Sanna Vienonen

Porin loma-asuntomessuilla kesällä 2008 järjestettiin SYKEN osastolla käyneille messuvierailijoille kysely, joka sisälsi samantapaiset teemat kuin Enäjärven kysely. Tuloksetkin ovat samansuuntaisia eli Porin kysely tukee Enäjärven kyselyn tuloksia. Vastauksia palautettiin messujen aikana yhteensä 48 kpl.

Porin kyselyssä painotettiin enemmän vapaa-ajan asuntojen vesihuoltojärjestelmää ja sen mahdollisia ongelmia pakkaskausina sekä kiinnostusta pakkaskestävän vesihuollon (PAVE) toteuttamiseen. Vapaa-ajan asuntojen lämmitystapaa tai peruslämmön päällä pitämistä ei pyritty selvittämään. Oleskelua mökillä pakkaskausina kuitenkin selvitettiin.

Messuvieraiden vapaa-ajan asunnot ovat aika uusia. Yleisin rakennusajankohta on vuosi 2007 ja ennen 1980-lukua rakennettuja on vain 35 %. Enäjärven kyselyssä yleisimmät vapaa-ajan asuntojen rakennusajankohdat olivat 1970-, 1950- ja 1980-luku.

Kaikista kyselyyn vastanneista (n = 48) 60 % oleskelee vapaa-ajan asunnollaan talvisin. Näistä 30 %:lla on mökillään peruslämpö sekä vesijohdot ja vettä käyttäviä laitteita. Lisäksi peruslämpö sekä vesijohdot ja vettä käyttäviä laitteita on kahdella muulla, jotka eivät oleskele mökillään talvisin. Kaikista kyselyyn vastanneista vain 2 on huolestunut sähkökatkojen aiheuttamista ongelmista talvisin.

Kaikista kyselyyn vastanneista 52 %:lla on lähitulevaisuudessa tarkoitus parantaa mökkinsä varustelutasoa vettä käyttävien laitteiden tai jäteveden käsittelyjärjestelmän osalta. Muutammat aikovat myös hankkia suihkun, lämminvesivaraajan tai pyykin- tai astianpesukoneen.

Keskimäärin 19 % kaikista kyselyyn vastanneista vapaa-ajan asunnoista on liitetty vesijohtoverkoston, 33 % johtaa veden sisälle vesijohdolla omasta kaivosta ja 48 % kantaa veden sisälle astioissa. Kiinteistöt, jotka eivät ole liittyneet vesijohtoverkoston, on rakennettu 1960- tai 1970-luvulla. Porin kyselyn vesijohtoverkoston

liittyneiden määrä korreloi valtakunnallisen Kesämökkibarometrin tulosten kanssa (Nieminen 2009) paremmin kuin Enäjärven kysely. Kesämökkibarometrin mukaan vesilaitoksen tai -osuuskunnan vesijohtoverkoston kuuluu 16 % Suomen vapaa-ajan asunnoista.

Vesijohtojen jäätymisongelmia ei ole esiintynyt yleisesti. Vastaajista 60 %:lla on vapaa-ajan asunnolla vesijohtoja tai vettä käyttäviä laitteita, ja näistä kolmella on ollut ongelmia jäätyneen vuoksi. Niistä vastaajista, joiden vapaa-ajan asunnossa on vesijohtot ja vettä käyttäviä laitteita, puolet poistaa järjestelmänsä käytöstä talveksi purkamalla sen tai tyhjentämällä putket ja 7 % tyhjentää putket talveksi, mutta järjestelmä on tarvittaessa helposti käyttöön otettavissa. Peruslämmössä olevien mökkien vesijohtojärjestelmää ei tyhjenetä lainkaan talveksi.

Kuivakäymälä ulkona on 71 %:lla, vesi-WC sisällä 23 %:lla ja kuiva- tai kompostikäymälä sisätilassa 6 %:lla vastaajista. Jos kiinteistöllä on vesi-WC, puolet johtavat siitä syntyvät jätevedet umpisäiliöön; noin puolet ilmoittavat johtavansa jätevedet saostuskaivon kautta maaperään, imeytyskenttään tai maasuodattamoon. Mökeistä, joilla on vesi-WC, yksi mökki on liitetty yhteiseen viemäriverkoston. Käymäläratkaisuja koskevat tulokset ovat samansuuntaisia Enäjärven kyselyn ja valtakunnallisen Kesämökkibarometrin kanssa (Nieminen 2009). Barometrin mukaan perinteinen puucee on 60 %:lla, vesi-WC 16 %:lla, ja kompostoiva käymälä sisätiloissa 4 %:lla Suomen vapaa-ajan asunnoista.

Porin kyselyyn vastanneiden mukaan jätevesien viemärointi on järjestetty yleisimmin johtamalla viemäri suoraan ulos (29 %), saostuskaivon ja edelleen maaperään ilman käsittelyä (27 %) tai saostuskaivon, josta edelleen imeytyskenttään tai maasuodattamoon (12,5 %). Vastaajista 25 % käytännössä kantaa jätevedet ulos eli heillä ei ole vastaustensa mukaan viemärointiä. Ennen 1980-lukua rakennetuista mökeistä viemärointi puuttuu suurelta osin tai se on johdettu suoraan ulos ilman jäteveden käsittelyä. Muutamassa 1990-luvulla rakennetussa vapaa-ajan asunnossa on pienpuhdistamo.

PAVEsta ollaan kiinnostuneita myös Porissa tehdyn messukyselyn tulosten perusteella, jos PAVEn toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia. Tähän ryhmään lukeutuvat etenkin sellaisten vapaa-ajan asuntojen omistajat, jotka tyhjentävät mökkinsä vesijohtojärjestelmän talveksi. Energiansäästön kannalta PAVEsta on kiinnostunut muutama peruslämmössä olevan kiinteistön omistaja.

Vastaajista 27 % ilmoittaa, että kiinnostusta PAVEen ei ole ollenkaan. Suurimmalla osalla heistä ei ole vesijohtoja tai vettä käyttäviä laitteita mökillään, joten tarvetta PAVEllekaan ei ole. Suurella osalla ei ole mielipidettä PAVE-innovaatiosta, mikä on ymmärrettävää vastaajien oletettavan tämän hetkisen tiedon valossa. Ongelmiakaan mökin vesihuoltojärjestelmässä pakkaskausina ei ole välttämättä esiintynyt, joten tarvetta voi olla vaikea määritellä.

Lähteet

Nieminen, Markku. Kesämökkibarometri 2009. Tilastokeskus, Työ- ja elinkeinoministeriö.
Reijonen, H. 2004. Loma-Metsän laitekehityshanke – Loppuraportti, Metsähallitus, Laatumaa.

4 Kotitalouskoneiden käyttöedellytykset mökillä

Arja Rytönen

Tämän tutkimuksen yhteydessä tehtiin kysely kotitalouskoneiden ja -laitteiden huollon asiantuntijoille kotitalouskoneiden käytön edellytyksistä ja riskitekijöitä vapaa-ajan asunnoissa. Selvityksen mukaan kotitalouskoneiden käyttö ja kunnossapito edellyttää erityistoimenpiteitä vaihtelevissa mökkiolosuhteissa erityisesti silloin, kun mökkiä pidetään kylmillään. Vesilaitteiden jäätyminen kylmillään pidettävissä mökkiasunnoissa aiheuttaa eniten ongelmia. Tarkempia tietoja selvityksestä on saavissa TTS tutkimuksen julkaisusta ”Kotitalouskoneet ja laitteet vapaa-ajan asunnoilla (TTS tutkimuksen raportteja ja oppaita 38 (2008) sekä TTS tutkimuksen tiedotteesta (5/2008) Kotitalouskoneiden ja -laitteiden käyttöturvallisuus vapaa-ajan asunnoilla.

4.1

Selvityksen toteutus

Tämä kotitalouskoneita ja -laitteita koskeva osuus pohjautuu suurimmaksi osaksi kyselyyn, joka tehtiin kotitalouskoneiden ja -laitteiden huollon asiantuntijoille. Kyselyssä tiedusteltiin kotitalouskoneiden ja -laitteiden käytön edellytyksistä mökeillä ja mitkä laitteet ovat ongelmallisimpia vaihtuvissa mökkiolosuhteissa. Lisäksi erilaisista oppaista, esitteistä ja käyttöohjeista koottiin tietoa mökkien sähköistämistä, vesihuollon järjestämisestä sekä kaasulaitteiden asentamisesta ja käytöstä.

Vaikka mökkikäytössä olevien laitteiden yleisimmät viat ovat samoja kuin tavanomaisissa olosuhteissa, vaihtelevat mökkiolosuhteet voivat aiheuttaa riskejä kotitalouskoneiden käytölle. Selvityksessä ei ollut mahdollisuutta tilastollisesti selvittää, rikkoutuvatko mökkikäytössä olevat laitteet herkemmin kuin tavanomaisessa asuinkäytössä olevat laitteet.

Osa riskitekijöistä on vältettävissä, jos vapaa-ajan asukkaat osaisivat kiinnittää enemmän huomiota koneiden ja laitteiden oikeaan asennukseen, sijoitukseen ja kunnossapitoon.



Kuva 27. Nykyisin moni vapaa-ajan asunto on sähköistetty. Kotitalouskoneet hankitaan sähköistämisen myötä. Kuva Irene Roos, TTS tutkimus.

Mökin lämmitystapa vaikuttaa merkittävästi kotitalouskoneiden toimintakuntoon ja -varmuuteen. Varmuuden vuoksi mökeillä saatetaan pitää yllä suhteellisen korkea ylläpitolämmitystä, vaikka oikeilla kunnossapitotoimenpiteillä koneet kestäisivät ajoittain kylmemmät ympäristöolosuhteet.

4.2

Ennakkosuunnittelun merkitys korostuu

”Kerran elämässä” -mökin rakentajalla tai remontoijalla ei ole aina tietoa siitä, mikä merkitys kotitalouskoneiden ja -laitteiden asianmukaiseen sijoituksella, asennuksella, käytöllä ja kunnossapidolla on niiden suosituskykyyn ja kestävyYTEEN mökkiolosuhteissa. Mökkien varustetaso kasvaa koko ajan, kuten ilmenee uusimmasta kesämök-kibarometristä. Tällä hetkellä noin puolet mökkiläisistä on harkinnut varustetason parantamista mökeillä (Nieminen 2009, 3).

Tapauskohtaisesti mökkiasuminen voi olla olosuhteiltaan joko tavanomaisen asunnon kaltainen eli ns. kakkosasunto tai se voi poiketa huomattavasti tavanomaisesta asuntotyypistä. Samat käyttötavat eivät ole suoraan siirrettävissä vakioasunnosta mökille.

Vapaa-ajan asunnot ovat yleensä pieniä, jolloin toiminnallisen tilasuunnittelun merkitys korostuu. Vuoden 2003 mökkibarometrin mukaan kesämökkien päära-kennuksen keskipinta-ala oli 50 m². Vuoden 2008 mökkibarometrin kysymyksen asettelua oli hieman muutettu. Siinä asumispinta-alaan on otettu mukaan myös muut rakennukset, kuten aitta ja saunamökki. Tämän laskelman mukaan keskimääräinen mökkien asumispinta-ala oli 73 m², noin puolessa mökkien pinta oli yli 60 m². (Nieminen 2009, 20.)

Vapaa-ajan asunnon rakentamisessa, kuten muussakin rakentamisessa huolellinen etukäteissuunnittelu luo edellytyksiä tehdä asuintilasta toimivan ja energiatehokkaan. Suunnittelussa tulee miettiä, käytetäänkö mökkiä pelkästään kesäkautena vai onko sitä tarkoitus käyttää myös muina vuodenaikoina. Samoin asukkaiden käyttö-edellytykset ja -rajoitteet on otettava huomioon. Erilaiset tekniset ratkaisut voivat tuoda helpotusta mökkiasumiseen. Täl-löin mökillä voidaan mahdollisesti olla pitempiä jaksoja, mikä vähentäisi edes-takaista mökkiliikennettä.

Lämmitysratkaisun suunnittelu ko-rostuu, jos mökillä oleskellaan myös talvisin. Lämmityksellä on merkitystä asumisviihtymisen lisäksi myös laittei-den toiminnan kannalta, sillä kotitalo-uskoneiden on oltava riittävän kauan huoneen lämpötilassa ennen kuin ne voidaan kytkeä päälle. Jäätymisvaaran vuoksi vettä sisältävät laitteet on myös tyhjennettävä vedestä, jos lämpötila menee pakkasen puolelle talven aikana.

Rakennuksen eristys, kalusteiden ja laitteiden sijoittelu ja asennus vaikutta-vat osaltaan siihen, mikä on laitteen toi-mintaympäristön lämpötila. Lattiarajas-sa seinän vieressä voi olla huomattavasti



Kuva 28. Mökkiasumisessa on huolehdittava myös jätteiden käsittelystä. Tässä taloudessa talousjätteet kerätään vanhaan kannelliseen peltiastiaan. Kuva Arja Rytönen, TTS tutki-mus.

kylmempää kuin itse huoneessa. Alhaalla kaapistossa, lähellä seinää lämpötila voi mennä pakkasen puolelle, vaikka asunnossa olisi peruslämpö päällä. Esimerkiksi astianpesukoneessa oleva vesi saattaa jäätyä, kun astianpesukone sijoitetaan kaapistoon kylmää ulkoseinää vasten. Tämän ongelman poistamiseksi astianpesukoneen voisi vetää ulos kaapistosta silloin, kun mökkiä ei käytetä. Kone kannattaa kuitenkin tyhjentää vedestä ennen talvisäilytystä, mikä käytännössä saattaa olla hankalaa.

Seinän kylmyys voi vaikuttaa myös kylmäsäilytyslaitteiden toimintaan, jos kylmäsäilytyslaite on sijoitettu tiiviisti kalusteisiin kylmää ulkoseinää vasten. Näissä olosuhteissa laitteen koneiston ympäristön lämpötila voi olla muuta huonetilaa kylmempi. Tuolloin laitteen pitäminen 2–3 tuntia huoneen asumislämpötilassa ennen käynnistämistä ei riitä. Eräs huoltokyselyyn vastannut asiantuntija totesi, että kylmäsäilytyslaitetta olisi hyvä pitää jopa vuorokausi huoneen lämpötilassa ennen kuin se kytketään päälle. Lämpenemisajan pituus riippuu oleellisesti myös siitä, mistä lämpötilasta mökkiä lähdetään lämmittämään.

Liika lämpökään ei ole aina hyväksi itse laitteelle tai sen läheisyydessä olevalle tuotteelle. Esimerkiksi kylmäsäilytyslaitteen sijoittaminen lämpöä tuottavan laitteen, kuten liedon tai astianpesukoneen viereen lisää kylmäsäilytyslaitteen sähkönkulutusta. Samoin kaasuliesi ja -uuni saatetaan sijoittaa liian lähelle herkästi syttyviä materiaaleja, mikä aiheuttaa myös turvallisuusrisikin.

Energiantuotto

Nykyisistä vapaa-ajan asunnoista noin 76 % on liitetty sähköverkkoon. Aurinkopaneeli on noin 10 %:lla, kuten myös generaattori (Nieminen 2009, 21). Yksittäisen, saarella tai muuten etäällä olevan mökin sähköistäminen aiheuttaa huomattavia kustannuksia. Tuolloin yksi vaihtoehto mökin sähköistämiseen on aurinkopaneeli, tuuligeneraattori, virta-aggregaatti tai niiden rinnakkaiskäyttöön perustuva järjestelmä. Yksi kotitalouskoneiden vaihtoehtoinen energiantuottotapa on nestekaasu.

Mökkiasukkaat ovat kiinnostuneita ilmalämpöpumppujen käytöstä mökeillä, mikä tuli esille vapaa-ajan asukkailla tehdyissä haastatteluissa (Ahlqvist ym. 2008, 38). Ilmalämpöpumppu ei aina sovi ainoaksi lämmönlähteeksi. Kun ympäristön lämpötila laskee noin +5 °C:seen, tarvitaan lisäksi jokin muu lämmitys. Mökkikäyttöön tarkoitetuilla lämpöpumpuilla voidaan peruslämmöksi valita esimerkiksi +8 °C tai +10 °C. Toinen vaihtoehto on normaalilämpötilasäätö, jonka lämpötilan säätöalue on +16 ... +30 °C.

Toiminnaltaan ulos sijoitettava ilmalämpöpumpun osio on suunniteltu periaatteessa toimivaksi myös kylmissä olosuhteissa. Ilmalämpöpumppu pystyy tuottamaan lämpöä vielä -15 °C:sen ja jopa -20 °C:sen lämpötiloissa. Tosin yksittäisissä keskusteluissa on tullut esille, etteivät kaikki ilmalämpöpumput toimikaan suomalaisissa kylmissä olosuhteissa. Yleensä ilmalämpöpumpuissa on automaattinen termostaatti, joka lämmittää laitteen pohjan ennen sen käynnistämistä.

Osa lämpöpumpuista soveltuu myös huoneilman viilentämiseen. Kesähelteellä mökin viilentäminen lisää asumisviihtyisyyttä, mutta samalla se lisää sähkönkulutusta. Toisaalta on otettava huomioon, että viileämmässä huonetilassa kylmäsäilytyslaitteen sähkönkulutus on pienempi kuin korkeassa lämpötilassa. Esimerkiksi TTS tutkimuksen mittausten mukaan kylmäsäilytyslaitteen ympäristölämpötilan nousu +25 °C:sta +32 °C:seen voi nostaa laitteen sähkönkulutuksen kaksikertaiseksi (Marjomaa 2008).

Sisällä pidettävien, liikuteltavien ilmalämpöpumppujen ongelmana ovat kosteuden aiheuttamat elektroniikkaviat sekä metalliosien ruostuminen, kuten muissakin sähkölaitteissa. Ilmalämpöpumppuihin voi liittyä vääränlainen laitevalinta, mikä voi aiheuttaa lopulta itse laitteen sekä rakennuksen jäätymisen. Ilmalämpöpumppujen elektroniikka on myös herkkä ukkoselle.

Vapaa-ajan asukkaat ovat kiinnostuneita aurinkopaneelien käytöstä (Ahlqvist ym. 2008, 38), kuten ilmeni tämän tutkimuksen yhteydessä tehdyssä haastattelussa vapaa-ajan asukkaille. Aurinkopaneelilla voidaan tuottaa sähköä esimerkiksi lämmitykseen, kylmäsäilytyslaitteiden käyttöön, paineveden nostamiseen, valaistukseen, televisioon, digiboxiin ja radioon.

Aurinkopaneelin voi asentaa itse. Asennuksessa on otettava huomioon johtojen pituus ja poikkipinta. Auringonvaloa energialähteenä käytävä järjestelmä muodostuu aurinkoenergiaa keräävästä aurinkopaneelistä ja sitä varastoivista akuista (akkupankki). Aurinkopaneelilla tuotetaan sähköä 12 voltin jännitteellä, mikä on sama kuin autoissa. Aurinkosähköllä tuotettu 12 voltin jännite voidaan muuttaa vaihtomuuntimella 230 V vaihtojännitteeksi. Esimerkiksi pitkät, alimitoitettut johdot ja pistokkeet laskevat jännitettä, mikä aiheuttaa laitteissa toimintahäiriöitä.

Järjestelmää suunniteltaessa on otettava huomioon, kuinka paljon virtaa tullaan käyttämään mökillä ja mikä on mökin käyttötiheys. Akkujen varastointikapasiteetin on oltava riittävä mökeillä oleskelun ajan. Aurinkopaneelien on oltava riittävän isot, jotta ne pystyvät lataamaan akut seuraavaa käyttökertaa varten. Jos virrankulutus on suuri, tarvitaan iso akkuvarasto. Jos käyntikertojen välillä on pitkä aika, paneelit ehtivät ladata akut täyteen. Jos mökillä käydään usein, mutta kulutus on vähäisempää, tarvitaan tehokas paneeli ja vastaavasti pienempi akkupankki. Laskelmissa on otettava myös huomioon, että kesäkaudella akuista tulisi käyttää korkeintaan 70 % kokonaiskapasiteetista ja talvella 50 %.

Yksi merkittävä energiansäästömahdollisuus peruslämpöön verrattuna on vakio-tehooon perustuva lämmitys, jota on tarkasteltu tarkemmin tämän raportin osiossa 3.1 Ekotehokas lämmitys. Vakioteholämmityksessä mökin sisälämpötila on muutamman asteen lämpimämpi kuin ulkolämpötila. Kylminä vuodenaikoina sisälämpötila voi vakioteholämmityksessä laskea pakkasen puolelle, mikä on otettava huomioon kotitalouskoneiden käytön kannalta. Vakioteholämmityksen etu verrattuna mökin kylmillään pitämiseen on siinä, että vakioteholämmitystä käytettäessä huonetilaan ei tule niin paljon kosteutta. Tämä vähentää kotitalouslaitteiden pintaan ja sisäosiin tiivistyvän kosteuden muodustumista, mikä vähentää laitteiden ruostumisherkkyyttä ja parantaa laitteiden käyttöturvallisuutta. Turvallisen käytön edellytys on, että laitteiden sisä rakenteisiin tiivistynyt kosteus on ehtinyt haihtua ennen laitteiden käynnistymistä.

Kaasu

Kaasukäyttöisten laitteiden ympäristölämpötiloille ei ole samanlaisia lämpötilarajoitteita kuin on sähkökäyttöisille laitteille. Asumisturvallisuuden kannalta on kuitenkin huolestuttavaa, että kesämökeillä saatetaan käyttää hyvinkin vanhoja laitteita, kuten ilmeni Tukes:n (2008) tekemässä selvityksessä. Sinällään kaasulaiteissa on erilaisia turvajärjestelmiä. Nestekaasulla toimivissa liesissä, jääkaapeissa ja lämmittimissä on liekinvarmistin ollut pakollinen varuste yli 30 vuotta. Liekinvarmistin sulkee kaasun tulon laitteeseen, jos liekki sammuu polttimessa. Samoin nykyaikaisiin asuintiloihin tarkoitetuissa kaasulämmittimissä on hiilidioksidivarmistin. Se estää lämmittimen toiminnan, jos poltin ei saa tarpeeksi happea. Näin estetään häkäkaasun muodostuminen sisätiloihin.

Vääränlaiset asennukset aiheuttavat turvallisuusriskejä kaasulaitteissa. Kaasuasennukset voi tehdä joko kaasuletkulla tai kiinteällä putkella. Kaasuletkulla nestekaasupullon voi asentaa vain yhteen kaasulaitteeseen ja sen on oltava erityisesti nestekaasun käyttöön tarkoitettu. Letkun tulee soveltua käytettäväksi myös $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$:sen lämpötilassa. Kaasuletkua ei saa johtaa ulkoseinän läpi. Kaasupulloa ei saa sijoittaa sellaiseen paikkaan, että sen pinnan lämpötila nousee yli $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$:sen, kuten tulisijan tai lämpöpatterin viereen. Samoin kaasulaitteiden asennuksessa on otettava huomioon, että huoneessa on riittävän ilmanvaihto liekin palamisen varmistamiseksi.

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön (2006) mukaan kaasupullon sijoitusetäisyyden tulee olla lieteen ja lämpöpatteriin vähintään 200 mm ja tulisijaan 1,0 m. Laitevalinnassa on otettava myös huomioon, ettei kaikkia liesituulettimia voi asentaa kaasulieden päälle. Kaasulieden etäisyys liesituulettimesta on noin 600–650 mm, kun se sähköliedestä on 300–650 mm.

Kaasuasennukset on tehtävä kiinteällä putkiasennuksella, jos kaasuletkun pisin sallittu pituus (1,2 m) ei riitä tai kaasupullo sijoitetaan ulos. Putkiasennuksella samaan kaasupulloon voidaan asentaa useampi laite. Kiinteän asennuksen saa tehdä vain hyväksytty kaasuasennusliike.

Lieden asentaminen kalusteiden väliin asettaa vaatimuksia kalusteiden lämmönkestävyydelle. Kaasuliesien käyttöohjeissa esitetyt vähimmäisvaatimukset kalusteiden ja liimojen lämmönkestolle olivat vähintään 75–90 °C. Keittotason ja siinä käytettävien liimojen lämmönkestovaatimukset olivat min. 100 °C. Keittotason paksuuden tulee olla 30–50 mm.

Vesihuolto

Yhä useammassa vapaa-ajan asunnossa vesi johdetaan sisälle, mikä lisää etukäteissuunnittelun tarvetta mökillä. Mikäli mökki jätetään kylmilleen talven ajaksi, vesi- ja viemärijohdot on tyhjennettävä. Vesipumppuihin liittyy myös jäätymisriski. Ne eivät kestä jäätymistä, minkä vuoksi ne on aina tyhjennettävä tai sijoitettava siten, etteivät ne pääse jäätymään (esimerkiksi kaivoon sijoitettu uppopumppu). Tarkemmin mökkien vesihuolto on käsitelty tämän raportin osuudessa 3 Ekotehokkaita teknisiä käytänteitä, 3.2 Pakkaskestävä vesihuolto.

Aurinkoenergiaa voidaan käyttää veden pumppauksen, mutta siinä on kriittisenä tekijänä veden nostokorkeus. Aurinkopaneelilla tuotetulla, matalajännitteisellä pumpulla vettä voidaan nostaa 2–3 metrin korkeudelle. Veden pumppaaminen vaakatasossa onnistuu huomattavasti paremmin, sillä pumppu pystyy työntämään veden vaakasuunnassa jo noin 20–30 metrin etäisyydelle.

Vesipumpun sisään päässeet epäpuhtaudet aiheuttavat myös ongelmia. Esimerkiksi pumpun sisälle päässyt hiekka voi rikkoa pumpun kalvon. Samoin alimitoitetut sähkökaapelit kaapelin sisäisessä vastuksessa aiheuttavat ongelmia matalajännitteellä. Vesipumpun putkiston on oltava myös sula eikä sitä saa käyttää kuivana.

Lämminvesivaraajaa valittaessa on otettava huomioon myös vedenlaatu erityisesti tilanteissa, joissa vesi tulee omasta kaivosta, vedenottamo sijaitsee meren läheisyydessä, vesi on kovaa jne. Ongelmana näissä tilanteissa voi olla veden aiheuttama syöpyminen eli korrosio. Kalkkipitoinen vesi aiheuttaa myös ongelmia laitteen vastuksille.

Lämminvesivaraaja suositellaan sijoitettavaksi lattia- tai kuivakaivolla varustettuun tilaan mahdollisimman lähelle käyttöpistettä. Pienimmät lämminvesivaraajat voidaan sijoittaa esimerkiksi astianpesupöydän alle. Isommat varaajat voidaan ripustaa seinälle tai sijoittaa lattialle. Osa laitteista on joko pitkittäin tai poikittain sijoitettavia. Laitteen vaatiman



Kuva 29. Kylmissä tiloissa oleva vesipumppu ja lämminvesivaraaja on tyhjennettävä talveksi jotta jäätyvä vesi ei riko laitteita.
Kuva: Arja Rytönen, TTS tutkimus.

tilan lisäksi on otettava huomioon myös sen huoltotila, joka laitteen koosta riippuen on 180–500 mm.

Uusimmissa lämminvesivaraajissa on sähköliitäntämahdollisuudet sekä 230 V:n yksivaiheiselle tai 400 V:n kaksivaiheiselle liitännälle. Joissain malleissa on myös 3-vaiheiliitäntämahdollisuus 400 V:n jännitteelle.

4.3

Mökkien koneistamisen edellytykset

Kotitalouskoneet on suunniteltu toimimaan parhaiten asumislämpötiloissa. Mökki-asumisen vaihtuvat toimintaedellytykset asettavat kotitalouskoneille ja -laitteille joitakin rajoitteita, jotka tulisi ottaa huomioon mökkiä suunniteltaessa ja laitteita ostettaessa. Ostotilanteessa kannattaa koneiden käyttöohjeesta tarkistaa, mitä ohjeita niissä on laitteiden sijoituksesta, asennuksesta ja käytöstä. Tosin täytyy todeta, että tällä hetkellä käyttöohjeissa on vielä sängen vähän tietoa koneiden ja laitteiden käytöstä mökkiolosuhteissa.

Veden jäätyminen on erityinen ongelma vettä sisältävissä kotitalouslaitteissa ja -koneissa, jos mökkiä pidetään talvella kylmillään. Esimerkiksi pesukoneiden magneettiventtiiliin jäänyt vesi voi aiheuttaa venttiilin halkeamisen. Astianpesukoneissa myös vedenpehmentimeen jää vettä, jonka poistaminen on tavalliselle kuluttajalle hankala, lähes mahdoton tehtävä.

Pyykinpesukone ja lämminvesivaraaja ovat astianpesukoneen ohella tyypillisiä kesämökeillä käytettäviä laitteita, jotka vaativat erikoistoimenpiteitä kylmilteen jätettävissä tiloissa. Pyykin- ja astianpesukoneissa viemäröinti saattaa aiheuttavan myös ongelmia, kuten ilmeni huoltokyselyssä. Todennäköisesti nämä ongelmat liittyvät poistoletkun asennukseen. Pesukoneissa on konekohtaisesti määritetty, mikä on koneen poistoletkun poistokorkeus ja maksimi poistopituus.

Kotitalouskoneiden ja -laitteiden pinnoille mahdollisesti tiivistyvä kosteus voi olla haitallista laitteille. Eräs huollon edustaja totesi, että mitä enemmän laitteessa on elektroniikkaa, sitä herkemmin ne menevät rikki. Toki myös mekaanisissa laitteissa tapahtuu kosteuden tiivistymistä laitteen sisäpinnoille, mutta niissä on osien välillä suuremmat ilmvälit. Tämän vuoksi kylmilteen jätetyissä tiloissa laitteiden on annettava lämmitä riittävästi ennen niiden päälle kytkemistä, jotta mahdollisesti niiden sisäpinnoille tiivistynyt kosteus pääsee haihtumaan pois ja kaikki laitteen osat ovat lämmentyneet riittävästi.

Kosteuden tiivistyminen laitteen pinnoille voi aiheuttaa ruostumista. Ruostumista ei esiinny yksistään vioittuneessa ulkopinnassa, vaan sitä tapahtuu laitteen sisällä. Esimerkiksi yksi huollon asiantuntijan totesi, että joidenkin jenkkikaappien putkistot saattavat syöpyä puhki kosteudesta johtuneesta ruostumisesta. Ongelmia todettiin olevan myös televisioissa ja digiboxeissa. Laitteiden, joissa esiintyy korkeita jännitteitä, kuten television kuvaputkessa ja mikroaaltouunissa, on ehdittävä kuivua ennen niiden käyttöön ottoa. Lisäksi television kuvaputki saattaa haljeta nopeista lämpötilanvaihteluista. Samoin plasmatelevisiön näytöt ovat herkkiä toimintalämpötilastaan. Myös TV:n kuvaputkinäyttöön (CRT)/monitoriin kertynyt kosteus voi vaurioittaa niitä.

Kylmäsäilytyslaitteet ovat yleensä ensimmäisiä vapaa-ajan asuntoihin hankittuja sähkölaitteita. Näissä laitteissa häiriöt johtuvat usein liian matalasta peruslämmöstä. Samoin tiivisteiden todettiin kärsivän liian suurista lämpötilanvaihteluista. Tosin erään vastaajan mukaan kylmäsäilytyslaitteiden vikaherkkyys on samaa luokkaa kuin muissakin asunnoissa.

Tuhoeläimet voivat myös aiheuttaa kotitalouskoneiden ja -laitteiden rikkoutumia. Mökkioloissa tuhoeläimillä on oiva mahdollisuus siihen, koska asukkaat ovat harvoin paikalla. Tuhoeläinten aiheuttamat viat ovat mahdollisia myös tavanomaisessa omakotitalossa. Esimerkiksi hiiret saattavat purra astianpesukoneen poistoletkuun reikiä, jolloin siitä hitaasti valuva vesi voi aiheuttaa huomattavia kosteusvaurioita lattiaan.

Jyrsijät voivat nakertaa laitteen eristeitä ja johtoja. Muurahaiset voivat mennä laitteen ohjelmakoneistoon. Samoin hämähäkit voivat tehdä seittejä laitteen taakse, mikä estää laitteen ilmankiertoa ja lisää siten sähkön hukkakulutusta. Tämä seikka koskee myös muita tilanteita, joissa kylmäsäilytyslaitteen taustan imurointi laiminlyödään.

Jyrsijöiden aiheuttamia vahinkoja vastaan on aika hankala varautua, kun mökki on pitempiä aikoja tyhjiällä. Säännöllinen laitteiden puhdistus ja kunnossapito ovat toimenpiteitä, joilla voidaan torjua tai ainakin havaita jyrsijöiden aiheuttamat vauriot mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Yleisenä ohjeena on pidetty, että kylmillään olleissa tiloissa sähkölaitteita on pidettävänä noin 2–3 tuntia huoneen lämmössä ennen niiden käynnistämistä. Tätä ohjearvoa piti riittävänä yli puolet huollon asiantuntijoista. Käytännössä on kuitenkin tilanteita, joissa edellä mainittu lämpenemisaika ei riitä. Esimerkiksi ahtaissa tiloissa, joissa ilmanvaihto ei ole riittävä, kylmälaitteen kompressori ei ehdi lämmitä riittävästi ko. lämmitysaikana eikä sen rakenteissa ollut kosteus haihtua. Lämmitysajan ohjearvon pituuteen vaikuttaa myös se, onko ulkolämpötila ollut pitkiä aikoja kymmeniä asteita pakkasen puolella ja mikä on mökin rakenne ja erityis.

Kylmäsäilytyslaitteiden lämpötilojen toiminnassa voi olla häiriöitä, jos ympäristön lämpötila on liian alhainen. Samoin laitteen kompressorin toiminta voi estyä liian kylmissä olosuhteissa: Kompressorin käynnistyessä sen voitelutarve on suurimmillaan, mutta silloin voiteluaineet ovat jähmeimmillään. Laitteen ylikuumenemissuoja ei välttämättä toimi kylmissä olosuhteissa.

Kotitalouskoneiden käyttöön liittyy myös tulipalomahdollisuus, ja ne ovat mahdollisia kaikissa asuntomuodoissa. Yhdellä huoltoasiantuntijalla oli tiedossa pari tapausta, jossa sähköinen laite oli aiheuttanut tulipalon mökkiolosuhteissa. Toisessa tapauksessa tulipalo oli saanut alkunsa liesituulettimesta, jossa sähkökatkoksen jälkeinen virransaanti oli aiheuttanut laitteen syttymisen tuleen. Toisessa tapauksessa valaisin oli aiheuttanut oikosulun, joka oli johtanut koko talon palamiseen.

Myös kylmäsäilytyslaitteisiin saattaa tulla oikosulku, jos käyttöympäristön lämpötilanvaihtelut ovat suuria. Haja-asutusalueilla ilmenevät jännitevaihtelut voivat myös aiheuttaa ongelmia. Kaikissa koneissa lisääntynyt elektroniikka on arka jännitevaihteluille.

Kylmyys vaikuttaa joihinkin materiaaleihin. Esimerkiksi muovinen liitosjohto murtuu herkemmin pakkasessa kuin huoneen lämpötilassa, vaikka muovimateriaalit ovatkin kehittyneet. Kumikaapelit kestävät muovia paremmin kylmyyttä.

Hieman yli puolet huoltokyselyyn vastanneista totesi, että jotkut materiaalit tai laitteen osat ovat herkempiä rikkoutumaan nopeissa lämpötilan vaihteluissa. Yksi ongelma on pinnan ruostuminen. Teräs kestäisi nopeita lämpötilan vaihteluja, mutta sitä on harvassa laitteessa. Kun polttomaalattu tai emalipinta rikkoutuu, laite alkaa ruostua. Samoin jotkut eristemateriaalit saattavat imeä kosteutta. Esimerkiksi keittolevyissä käytetty eristelevy voi säilyttää kosteutta kauemmin kuin muut materiaalit. Kuparia sisältävät osat hapettuvat, mikä liittyy erityisesti elektroniikkaan. Samoin alumiinia sisältävät tuotteet kärsivät kosteudesta.

Vakioteholämmityksellä mökin sisälämpötilaa pidetään hieman korkeampana kuin ulkolämpötila. Vakioteholämmitykseen liittyvät lähes samat ongelmat kuin kylmillään pidettävään asuntoon, jos mökin lämpötila menee pakkasen puolelle. Tällöin vettä sisältävissä laitteissa ovat samat jäätymisongelmat kuin kylmillään pidettävissä mökeissä. Tosin vakioteholämmityksessä ei aiheudu samoja ilman kosteudesta johdettavia ongelmia, jotka ovat tyypillisiä kylmillään pidettävissä asunnoissa.

Koneiden ja laitteiden kunnossapidon ja huollon merkitys korostuu

Kotitalouskoneiden ja -laitteiden käyttövarmuutta ja kestoikää voidaan edistää huolehtimalla laitteen oikea-aikaisesta kunnossapidosta ja huollosta. Kotitalouskoneet on suunniteltu toimimaan parhaiten huoneen lämpötiloissa. Niitä voidaan kuitenkin käyttää rajoitetussa määrin muissakin olosuhteissa, mutta silloin ne eivät välttämättä toimi optimitavalla.

Käyttöohjeessa on ohjeita laitteiden sijoitukseen, asennukseen, käyttöön, kunnossapitoon ja hävitykseen. Näitä ohjeita noudattamalla edistetään laitteiden toimintavarmuutta ja kestoikää. Ongelmallista käyttöohjeiden osalta on se, että niissä käsitellään sängen vähän kotitalouskoneiden käyttöä mökkiolosuhteissa, joissa ympäristöolosuhteet voivat vaihdella huomattavasti vuoden aikana. Osaltaan tähän on vaikuttanut se, että kotimaista laitevalmistusta on vähän, jolloin eteläisimmistä maista tulevien laitteiden käyttöohjeissa ei ole osattu ottaa huomioon pohjoisen ilmaston erikoisvaatimuksia mökkiolosuhteissa.

Yksi tekijä, mikä vaikuttaa kotitalouskoneiden ja -laitteiden kunnossapidon laiminlyömiseen, on kuluttajien piittaamattomuus tutustua käyttöohjeisiin. Usein niitä luetaan vasta sitten, kun ongelmia ilmenee, jos käyttöohjeet ovat ylipäätään tallessa. Toinen seikka on joidenkin käyttöohjeiden vaikeaselkoisuus, mikä ei herätä kiinnostusta lukijassa.

Usein mökeille siirretään talouden käytössä ollut vanha laite. Tällä tavoin jatketaan laitteen käyttöikä. Asumisturvallisuuden kannalta on kuitenkin oleellista, että mökkiasukkaat tarkistaisivat huolellisesti koneen tai laitteen kunnan ennen mökille siirtämistä. Mökillä laitteita saattaa käyttää useampi henkilö, jolloin niiden käyttövarmuuteen ja -helppouteen vaikuttavat tekijät korostuvat entistä enemmän.

Mökeille ostetaan myös uusia laitteita. Kodinkone- ja laitteiden myyjien koulutuksessa tulisi panostaa siihen, että myyjät osaisivat entistä paremmin kertoa ostajalle laitteen käyttöominaisuuksista ja kunnossapidosta. Tämä ei koske yksistään mökeille myytäviä laitteita, vaan koskee myös tavanomaiseen kotitalouteen myytäviä laitteita.

Monessa yksityismökissä käyttäjiä saattaa olla useasta taloudesta joko samanaikaisesti tai eri aikoina. Samoin on paljon mökkejä, jotka on alkujaan tarkoitettu vuokratavaksi tai yhteiskäyttöön, kuten ilmenee uusimmasta kesämökkibarometrasta. Sen mukaan mökeistä noin 30 000 on yritysten ja yhteisöjen mökkejä. Tämän lisäksi 14 % mökkiläisistä olisi valmis harkitsemaan mökkinsä vuokraamista seuraavan kolmen vuoden aikana (Nieminen 2009, 3–5). Koneiden ja laitteiden toiminnan varmistamiseksi olisi hyödyllistä, jos mökin omistaja kokoaisi laitteiden käyttöohjeet yhteiseen kansioon. Tuolloin kaikki mökin käyttäjät voisivat tutustua niihin, mikä saattaisi vähentää koneiden ja laitteiden virhekäyttöä.

Lähteitä

- Ahlqvist, K., Santavuori, M., Mustonen, P., Massa, I. ja Rytönen, A. 2008. Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus (VAPET). Mökkeily elämäntapana ja ekotehokkaiden käytäntöjen hyväksyttävyyys. TTS tutkimuksen raportteja ja oppaista 36. Nurmijärvi. http://www.tts.fi/images/stories/tts_julkaisut/tr36.pdf
- Nieminen, M. 2009. Kesämökkibarometri 2009. Tilastokeskus.
- Marjomaa, T. 2008. Kylmäsäilytyslaitteen valinta. TTS tutkimuksen tiedote. Kodin toiminnallisuus, teknologia ja palvelut 6/2008 (633).
- Rytönen, A. 2008. Kotitalouskoneet ja -laitteet vapaa-ajan asunolla. TTS tutkimuksen raportteja ja oppaita 38. Nurmijärvi. http://www.tts.fi/images/stories/tts_julkaisut/tr38.pdf
- Suomen Pelastusalan Keskusliitto (SPEK) 2006. Lomamökin paloturvallisuus paremmaksi. Turvatekniikan keskus (TUKES). 2008. Ikivanhat kaasulaitteet pois käytöstä. Tukesin tiedote 29.4.2008.