

Kotitalouksien energiajärjestelmä- valinnat

Enni Ruokamo

Tutkijatohtori

SYKE, Kestävän kiertotalouden strateginen ohjelma

Oulun yliopisto, OyKKK, BCDC Energia



Kuva: Mikko Walamies

Sisältö

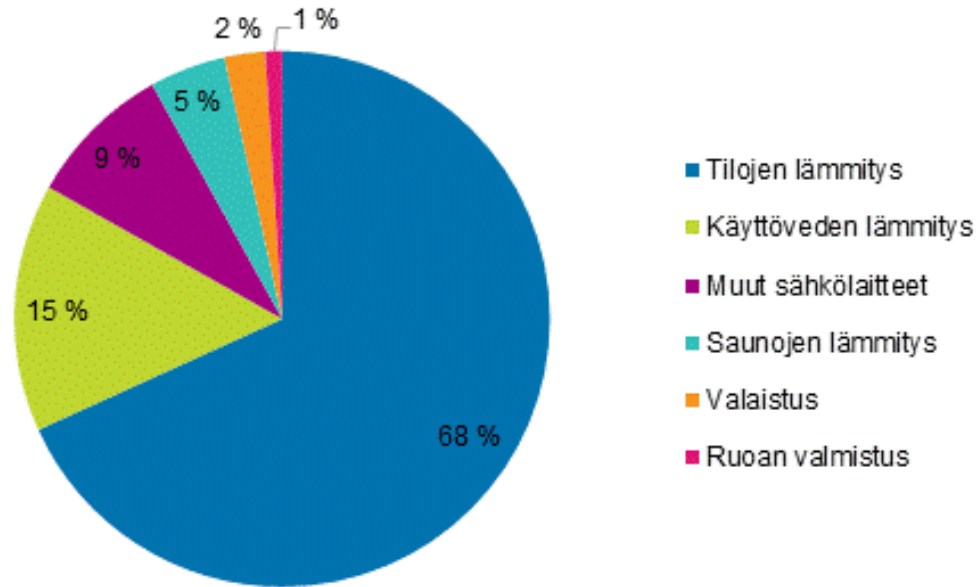
- Miksi tietoa lämmitysratkaisuista tarvitaan?
- Lämmitysjärjestelmävaihtoehdot
- Miten lämmitysjärjestelmävalintojen taustalla olevia tekijöitä tutkitaan?
- Mistä kotitaloudet saavat tietoa lämmitysratkaisuista?
- Mitkä tekijät vaikuttavat lämmitysjärjestelmävalintoihin?
 - Erilaiset tavat mitata lämmitysjärjestelmäominaisuuksien tärkeyttä
- Valintakoemenetelmä ja sen pelillistäminen

Miksi tietoa lämmitysratkaisuista tarvitaan?



Miksi tietoa lämmitysratkaisuista tarvitaan?

Asumisen energiankulutus Suomessa käyttökohteittain vuonna 2017



Miksi tietoa lämmitysratkaisuista tarvitaan?

- Yksi pientalorakentajan ja korjausrakentajan tärkeimmistä energiatalouteen liittyvistä päätöksistä on talon lämmitysmuodon valitseminen
- Vaihtoehtoja on monia ja valintaperusteita useita:
 - Investointikustannukset
 - Käyttökustannukset
 - Ekologisuus
 - Käyttömukavuus
 - Tilantarve
 - ...



Lämmitysjärjestelmät

- Päälämmitysjärjestelmävaihtoehtoja on tarjolla lukuisia:

Lämpöpumput

- Maalämpöpumppu
- Poistoilmalämpöpumppu
- Ilma-vesilämpöpumppu

Puupohjaiset

- Pellettilämmitys
- Puulämmitys

Sähkö

- Varaava sähkölämmitys
- Suora sähkölämmitys

Muut

- Kaukolämmitys
- Hybridivaraaja
- Öljylämmitys
- Kaasulämmitys
- ...



Lämmitysjärjestelmät

- Myös tukilämmitysjärjestelmävaihtoehtoja on useita:

Lämpöpumput

- Ilmalämpöpumppu

Puupohjaiset

- Varaava takka
- Puulämmitteinen uuni (esim. leivinuuni)
- Kiertoilmatakka
- Vesitakka

Aurinkopohjaiset

- Aurinkokeräin
- Aurinkopaneeli

Muut

- Aktiiviipiippu
- ...



Lämmitysjärjestelmät

- Myös tukilämmitysjärjestelmävaihtoehtoja on useita:

Lämpöpumput

- Ilmalämpöpumppu

Puupohjaiset

- Varaava takka
- Puulämmittäjä (esim. leivinuuni)
- Kiertoilmalämmitin
- Vesitakka

Aurinkopohjaiset

Muut

ivipiippu

Lisätietoa
tukilämmitysjärjestelmä-
valinnoista BCDC:n
blogista Rähä ja
Ruokamo (2019)



Hybridilämmitys

- Hybridilämmitys on useamman eri energiamuodon, kuten maalämmön ja aurinkoenergian hyödyntämistä lämmityksessä
- Hybridilämmitysjärjestelmä koostuu yleensä päälämmitysjärjestelmästä ja tämän ohella käytettävästä yhdestä tai useammasta tukilämmitysjärjestelmästä



S Y K E



ENI RUOKAMO, SYKE 24.9.2019

Kuvan lähde: Ekolämmöx (<https://www.ekolammox.fi/tuote/paketti-vesikiertotakka-ilma-vesilampopumppu/#vesikiertotakka>)

Miten lämmitysjärjestelmävalintojen taustalla olevia tekijöitä tutkitaan?

- Lämmitysjärjestelmävalintoihin vaikuttavista tekijöistä saadaan tietoa muun muassa:
 - Rekisteriaineistoihin pohjautuvista tutkimuksista (esim. Sahari, 2019)
 - Kyselytutkimuksista (esim. Ruokamo, 2016)
 - Haastattelututkimuksista

Kyselytutkimus kotitalouksien lämmitysjärjestelmävalinnoista

KYSELYTUTKIMUS OMAKOTITALOJEN LÄMMITYSJÄRJESTELMISTÄ

- Toteutimme kyselytutkimuksen vuonna 2015
- Kohderyhmänä vastikään omakotitalon rakentaneet kotitaloudet
- Tutkimukseen valittiin satunnaisesti 2000 kotitaloutta Väestörekisterikeskuksen tietokannasta
- Vastauksia kyselyyn palautui 432 kpl (22%)

Arvoisa vastaaja

Tämä kyselytutkimus selvittää kotitalouksien lämmitysjärjestelmiin liittyviä asenteita ja tietämystä. Tarkastelun kohteena ovat uusien lämmitysratkaisujen tekniset ja taloudelliset tekijät sekä käyttökavuus ja ympäristöystävällisyys.

Tutkimuksen tulokset palvelevat sekä omakotitalon rakentajia että yhteiskunnan energia- ja ympäristötehokkuuden parantamista. Tulokset auttavat kehittämään uusia lämmitysratkaisuja omakotitaloihin. Lisäksi tulokset auttavat tehostamaan yhteiskunnan neuvontaa lämmitysratkaisuihin liittyvissä kysymyksissä. Tutkimuksen toteuttaa Oulun yliopiston kaupparkeakoulu.

Teidät on valittu väestötietojärjestelmästä satunnaisotannalla tähän tutkimukseen uusien omakotitaloasujien joukosta. Vastauksenne on erittäin tärkeä, jotta tutkimuksen tulokset vastaisivat kattavasti omakotiasujien näkökantoja. Toivomme, että palautatte täytetyn lomakkeen 22.9.2014 mennessä.

Kyselyyn vastataan nimettömänä eivätkä kenenkään yksittäisen henkilön vastaukset tule esille tutkimuksen missään vaiheessa.

Vastaaminen vie aikaa noin 20 minuuttia.

Etukäteen vaivannöstänne kiittäen,

Tutkija Enni Ruokamo
(enni.ruokamo@oulu.fi)
Taloustieteen yksikkö
Oulun yliopiston kaupparkeakoulu

Professori Artti Juutinen
(artti.juutinen@oulu.fi)
Oulun yliopisto ja Metsäntutkimuslaitos



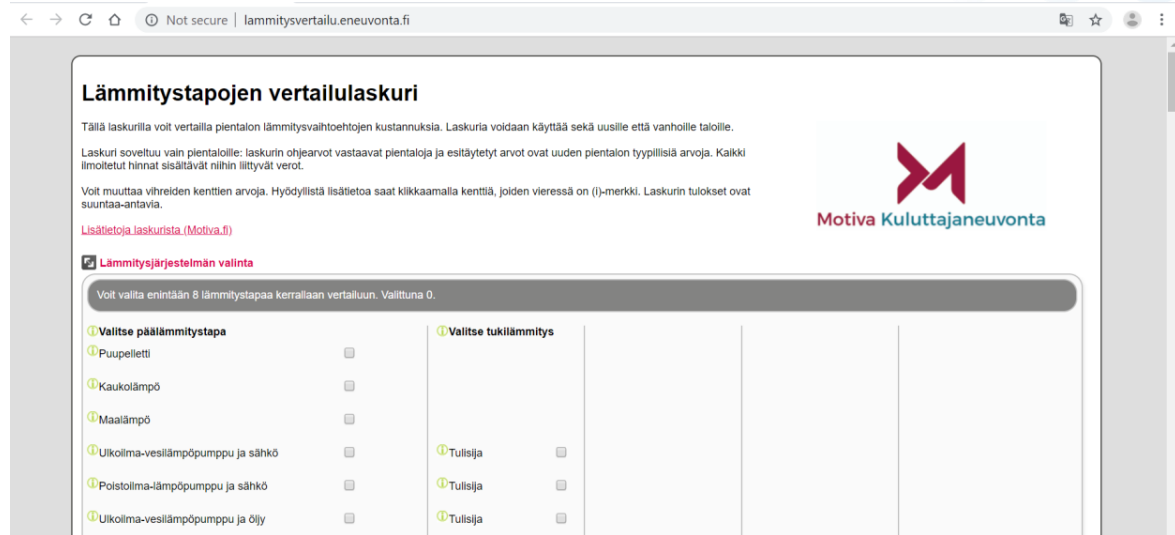
Mistä kotitaloudet saavat tietoa lämmitysratkaisuista?

- Kotitaloudet saavat tietoa lämmitysratkaisuista monista lähteistä:
 - Rakennusvalvonta (10%)
 - Asiantuntijat (52%)
 - Tuttavat (26%)
 - Internet (78%)
 - Lehdet (58%)
 - Kirjat (39%)
 - Messut (55%)
 - ...



Mistä kotitaloudet saavat tietoa lämmitysratkaisuista?

- Noin puolet kotitalouksista (48%) on tutustunut netistä löytyviin energialaskureihin



The screenshot shows a web browser window with the URL lammitysvertailu.eneuvonta.fi. The page title is "Lämmitystapojen vertailulaskuri". The content includes an introduction in Finnish, a note about the calculator's scope, and a section for selecting heating systems. The "Lämmitysjärjestelmän valinta" section shows a progress bar and two columns of options with checkboxes.

Lämmitystapojen vertailulaskuri

Tällä laskurilla voit vertailla pientalon lämmitysvaihtoehtojen kustannuksia. Laskuria voidaan käyttää sekä uusille että vanhoille taloille.

Laskuri soveltuu vain pientaloille: laskurin ohjearvot vastaavat pientaloja ja esitäytetyt arvot ovat uuden pientalon tyyppillisiä arvoja. Kaikki ilmoitetut hinnat sisältävät niihin liittyvät verot.

Voit muuttaa vihreiden kenttien arvoja. Hyödyllistä lisätietoa saat klikkaamalla kenttiä, joiden vieressä on (i)-merkki. Laskurin tulokset ovat suuntaa-antavia.

[Lisätietoja laskurista \(Motiva.fi\)](#)

Lämmitysjärjestelmän valinta

Voit valita enintään 8 lämmitystapaa kerrallaan vertailuun. Valittuna 0.

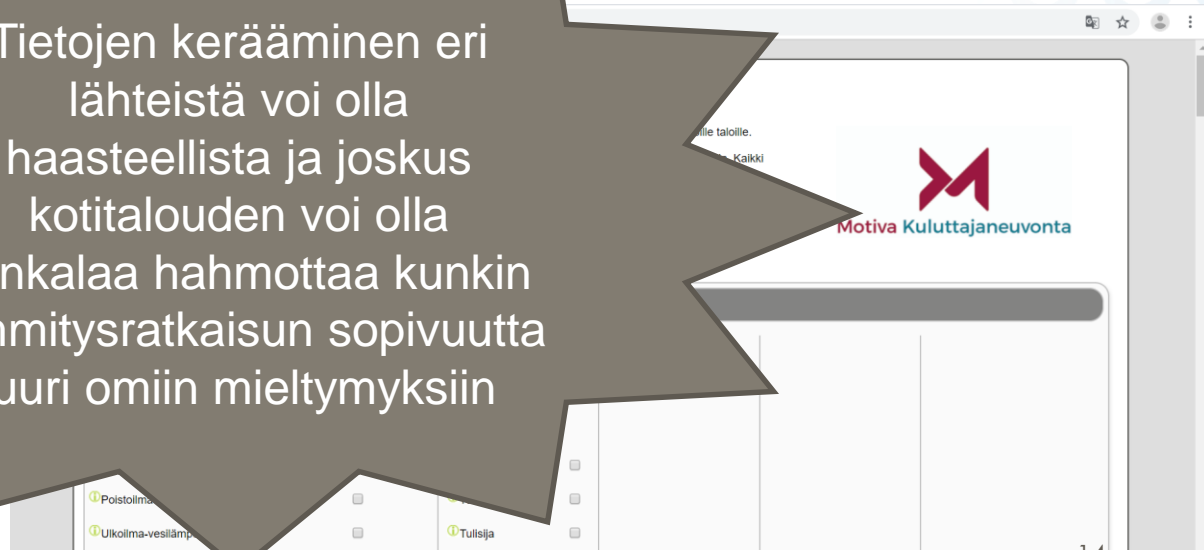
Valitse päälämmitystapa	Valitse tukilämmitys
<input type="checkbox"/> Puupelletti	
<input type="checkbox"/> Kaukolämpö	
<input type="checkbox"/> Maalämpö	
<input type="checkbox"/> Ulkoilma-vesilämpöpumppu ja sähkö	<input type="checkbox"/> Tulisija
<input type="checkbox"/> Poistilma-lämpöpumppu ja sähkö	<input type="checkbox"/> Tulisija
<input type="checkbox"/> Ulkoilma-vesilämpöpumppu ja öljy	<input type="checkbox"/> Tulisija

Kuvan lähde: Motiva, 2019
(<http://lammitysvertailu.eneuvonta.fi/>)

Mistä kotitaloudet saavat tietoa lämmitysratkaisuista?

- Kotitaloudet saavat tietoa lämmitysratkaisuista monista lähteistä:
 - Rakennusvalvonta
 - Asiantuntijat
 - Tuttavat
 - Internet
 - Lehdet ja koulut
 - Messut
 - JNE

Tietojen kerääminen eri lähteistä voi olla haasteellista ja joskus kotitalouden voi olla hankalaa hahmottaa kunkin lämmitysratkaisun sopivuutta juuri omiin mieltymyksiin



Järjestelmäominaisuuksien tärkeys

- Kyselyesimerkki (Ruokamo, 2016):

Seuraavaksi kuvataan lämmitysjärjestelmien ominaisuuksia. Teitä pyydetään arvioimaan kunkin ominaisuuden tärkeyttä lämmitysjärjestelmän valinnan kannalta.

C1. Investointikustannus

Investointikustannukset sisältävät koko lämmitysjärjestelmän laitteistosta ja asennuksesta koituvat kustannukset.

Kuinka tärkeänä pidätte investointikustannuksien suuruutta valitessanne Teille mieluista lämmitysjärjestelmää?	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Jonkin verran tärkeä	Erittäin tärkeä	En osaa sanoa
	1	2	3	4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C2. Käyttökustannus

Lämmitysjärjestelmän käyttökustannukset sisältävät vuosittaiset energiakustannukset, jotka koostuvat muun muassa suoran ostosähkön kustannuksista sekä keskimääräisistä vuosittaisista huoltokustannuksista.

Kuinka tärkeänä pidätte käyttökustannuksien suuruutta valitessanne Teille mieluista lämmitysjärjestelmää?	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Jonkin verran tärkeä	Erittäin tärkeä	En osaa sanoa
	1	2	3	4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Järjestelmäominaisuuksien tärkeys

C1. Käyttömukavuus

Käyttömukavuus kuvaa järjestelmän helppokäyttöisyyttä sekä kunnossapidon tarvetta. Helppokäyttöisyydessä on otettu huomioon, kuinka vaivatonta päivittäinen lämmittäminen kyseisellä järjestelmällä on. Kunnossapidon tarpeella puolestaan tarkoitetaan, kuinka usein järjestelmään täytyy tehdä huoltotoimia ja kuinka suuritöisiä ne ovat. Seuraavan osion valintatilanteissa käyttömukavuutta kuvataan asteikolla välttävä, hyvä, erinomainen.

Kuinka tärkeänä pidätte käyttömukavuutta valitessanne Teille mieluista lämmitysjärjestelmää?	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Jonkin verran tärkeä	Erittäin tärkeä	En osaa sanoa
	1	2	3	4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

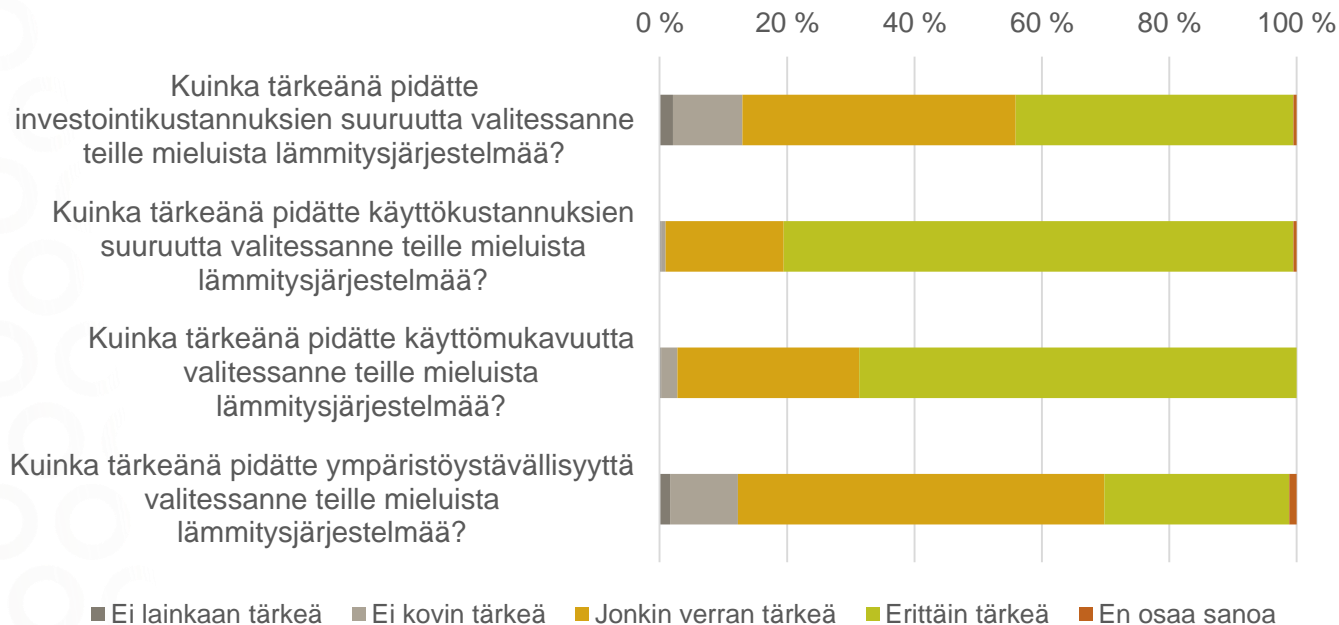
C2. Ympäristöystävällisyys

Lämmitysjärjestelmillä on eroja, kun tarkastellaan niiden vaikutuksia ympäristöön. Ympäristötekijöissä huomioidaan kullekin lämmitysjärjestelmälle ominaiset lämmöntuotannosta koituvat hiilidioksidi- ja pienhiukkaspäästöt. Seuraavan osion valintatilanteissa ympäristöystävällisyyttä kuvataan asteikolla välttävä, hyvä, erinomainen.

Kuinka tärkeänä pidätte ympäristöystävällisyyttä valitessanne Teille mieluista lämmitysjärjestelmää?	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Jonkin verran tärkeä	Erittäin tärkeä	En osaa sanoa
	1	2	3	4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Järjestelmäominaisuuksien tärkeys

Lämmitysratkaisujen ominaisuuksien tärkeys kotitalouksille
(N=431)



Järjestelmäominaisuuksien tärkeys

- Vaihtoehtoinen tapa selvittää asiaa:

Laita seuraavat lämmitysjärjestelmiä kuvaavat ominaisuudet tärkeysjärjestykseen (1=tärkein, 2=toiseksi tärkein, 3=toiseksi vähiten tärkeä, 4=vähiten tärkeä)

- Investointikustannukset ____
- Käyttökustannukset ____
- Käyttömukavuus ____
- Ympäristöystävällisyys ____

Järjestelmäominaisuuksien tärkeys

- Vaihtoehtoinen tapa selvittää tärkeys:

Laita sama
tärkeysjärjestys
vähiten

- Investointi
- Käyttö
- Käyttö
- Ympäristöystävällisyys

Kysymykseen voi olla
hankala vastata → Usein
tällaiseen kysymykseen
palautuu paljon vastauksia,
jossa ominaisuuksille on
annettu sama ”arvosana”

uudet
=toiseksi



Valintakoemenetelmä

- Valintakokeessa (Johnston ym., 2017) vastaajalle esitetään hypoteettisia valintatilanteita, joissa valintavaihtoehtoina on kuvauksia tarkasteltavasta hyödykkeestä, palvelusta tai projektista
 - Valintatilanteissa valintavaihtoehtoja kuvaillaan ominaisuuksilla, joiden tasot vaihtelevat valintavaihtoehtojen välillä
- Vastaaja valitsee valintatilanteessa aina sen vaihtoehdon, joka tuottaa hänelle korkeimman hyödyn

Valintakoemenetelmä

- Valintakokeen selkeä etu on, että se mahdollistaa **useiden ominaisuuksien arvottamisen samanaikaisesti**
- Menetelmä tarjoaa ainutlaatuista tietoa tarkasteltujen ominaisuuksien **tärkeydestä** ja **vaihtosuhteista**
 - Lisäksi menetelmän avulla on johdettavissa rahallinen arvo eli maksuhalukkuus sellaisillekin ominaisuuksille, joille ei ole olemassa markkinahintaa – tällaisia ovat esimerkiksi käyttömukavuuden tai päästövähennyksen arvo kotitaloudelle
- Menetelmä soveltuu myös erinomaisesti **hypoteettisten** ratkaisujen tutkimiseen

Valintakoe – Kuvitteelliset valintatilanteet

- Kyselyesimerkki valintakokeesta (Ruokamo, 2016)

Kuvitelkaa, että olette valitsemassa lämmitysjärjestelmää uuteen, noin 150 m² omakotitaloon, jossa on vesikiertoinen lämmönjakotapa. Omakotitalon lämmitysenergian kokonaistarve on vuositasolla noin 16000kWh (sis. myös käyttöveden lämmitys). Omakotitalossa oletetaan olevan vakiona varaava takka lisälämmitystä varten. Valintatilanteissa vesitakka voi korvata varaavan takan.

Vertaile jokaisessa valintatilanteessa esitettyjä lämmitysvaihtoehtoja keskenään ja valitse mielestäsi paras. Valitse, vaikka jotkut vaihtoehdot tuntuisivat sisäisesti ristiriitaisilta.



Valintakoe – Kuvitteelliset valintatilanteet

VALINTATILANNE 1	Maalämpö	Poistoilma- lämpöpumppu	Puulämmitys	Pelletti- lämmitys	Varaava sähkölämmitys	Kaukolämpö
Tukilämmitysjärjestelmät	Aurinkokeräin- ja paneeli	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Ilmalämpö- pumppu	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä
Investointikustannukset (€)	16000	7000	7000	17000	8500	9000
Käyttökustannukset (€/vuosi)	650	1400	1100	1350	1350	800
Käyttömukavuus	Hyvä 😊	Erinomainen 😊	Välttävä 😊	Välttävä 😊	Hyvä 😊	Erinomainen 😊
Ympäristöystävällisyys	Erinomainen 😊	Hyvä 😊	Erinomainen 😊	Hyvä 😊	Hyvä 😊	Hyvä 😊
VALINTANI:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Valintakoe – Kuvitteelliset valintatilanteet

VALINTATILANNE 2	Maalämpö	Poistoilma- lämpöpumppu	Puulämmitys	Pelletti- lämmitys	Varaava sähkölämmitys	Kaukolämpö
Tukilämmitysjärjestelmät	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Ilmalämpö- pumppu	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Aurinkokeräin- ja paneeli	Ei tukilämmitys- järjestelmiä
Investointikustannukset (€)	13000	11000	12000	14000	6000	9000
Käyttökustannukset (€/vuosi)	950	1400	600	950	1050	1400
Käyttömukavuus	Hyvä 😊	Hyvä 😊	Hyvä 😊	Hyvä 😊	Erinomainen 😊	Erinomainen 😊
Ympäristöystävällisyys	Erinomainen 😊	Välttävä 😞	Hyvä 😊	Hyvä 😊	Välttävä 😞	Erinomainen 😊
VALINTANI:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Valintakoe – Kuvitteelliset valintatilanteet

VALINTATILANNE 6	Maalämpö	Poistoilma- lämpöpumppu	Puulämmitys	Pelletti- lämmitys	Varaava sähkölämmitys	Kaukolämpö
Tukilämmitysjärjestelmät	Ilmalämpö- pumppu	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Aurinkokeräin- ja paneeli	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Ei tukilämmitys- järjestelmiä
Investointikustannukset (€)	22000	13000	9500	8000	11000	7500
Käyttökustannukset (€/vuosi)	500	800	1350	1150	1650	1400
Käyttömukavuus	Hyvä 😊	Erinomainen 😊	Välttävä 😐	Välttävä 😐	Hyvä 😊	Erinomainen 😊
Ympäristöystävällisyys	Erinomainen 😊	Välttävä 😐	Erinomainen 😊	Erinomainen 😊	Hyvä 😊	Hyvä 😊
VALINTANI:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Valintakokeen tuloksia

- Maalämpö selkeästi suosituin päälämmitysjärjestelmä omakotitalorakentajien keskuudessa
 - Kaukolämpö toiseksi suosituimmaksi vaihtoehdoksi
 - Puulämmitys ja poistoilmalämpöpumppu ovat seuraavaksi suosituimmat vaihtoehdot, kun taas varaava sähkölämmitys ja pellettilämmitys osoittautuvat vähiten suosituiksi vaihtoehdoiksi
- Kaikenlaiset pää- ja tukilämmitysjärjestelmien yhdistelmät eivät ole yhtä suosittuja
 - Tukilämmitysmuodoista kotitaloudet suosivat etenkin aurinkokeräin- ja aurinkopaneelilyhdistelmiä sekä ilmalämpöpumppuja
 - Vesitakka vähemmän tunnettuna tukilämmitysmuotona ei ole verrattain kovin haluttu vaihtoehto

Valintakokeen tuloksia

- Investointi- ja käyttökustannusten kasvu pienentää odotetusti lämmitysjärjestelmän valinnan todennäköisyyttä
- Käyttömukavuus on merkittävä tekijä lämmitysjärjestelmän valinnassa
 - Etenkin keskimääräistä huonompi käyttömukavuus puu- ja pellettilämmityksen kohdalla vaikuttaa lämmitysjärjestelmän valinnan todennäköisyyteen sitä pienentävästi
- Lisäksi ympäristöystävällisyyden tasolla on vaikutus lämmitysjärjestelmävalintaan
 - Ei kuitenkaan yhtä vahva kuin käyttömukavuudella



Valintakokeen tuloksia

- Keskimäärin käyttökustannusten vaihtelulle ollaan herkempiä kuin investointikustannusten vaihtelulle
 - Maalämpö ja kaukolämpö selvästi herkimvät reagoimaan investointikustannusten muutoksiin (investointituilla kannattaa vaikuttaa juurikin näihin)
- Lämmitysjärjestelmien välisessä substituutiassa eroja
 - Maalämmön substituuttina toimii todennäköisemmin kaukolämpö kuin puupohjaiset

Valintakokeen tuloksia

- Myös useat eri kotitalouskohtaiset tekijät selittävät lämmitysjärjestelmävalintaa
 - Maalämmön valinnan todennäköisyyttä kasvattavat asuminen harvaan asutulla seudulla ja keskimääräistä korkeammat tulot
 - Iäkkäämmät henkilöt puolestaan valitsevat todennäköisemmin varaavan sähkölämmityksen
 - Korkeasti koulutetut valitsevat mieluummin ”helppohoitaisen” lämmitysjärjestelmän
 - Puu- ja pellettilämmityksen valinnan todennäköisyyttä kasvattavat alempi koulutusaste sekä asuminen harvaan asutulla seudulla
 - Odotetusti metsänomistus lisää puulämmityksen valinnan todennäköisyyttä



Valintakokeen tuloksia

- Myös useat eri kotitalouskohtaiset tekijät selittävät lämmitysjärjestelmävalintaa
 - Maalämmön valinnan todennäköisyys vaihtelee voimakkaasti alueen harvaan asutulla seudulla ja keskimääräisellä asutulla alueella
 - Iäkkäämmät ihmiset valitsevat sähkölämmityksen
 - Korkeasti koulutetut ihmiset valitsevat sähkölämmityksen
 - Puu- ja pellettilämmityksen valintaa selittää korkeampi koulutusaste sekä asuminen maalla
 - Odotetusti metsänomistajat valitsevat puulämmityksen varustuksen todennäköisyyttä

Kotitaloudet ovat heterogeenisiä → Yksilöiden välillä on selkeitä eroja eri ominaisuuksien painoarvossa



Valintakokeen tuloksia

- Myös useat eri kotitalouskohtaiset tekijät selittävät lämmitysjärjestelmävalintaa

- Maalämmön valinta on yleisempää pienessä ja harvaan asutulla seudulla ja keskimääräisessä asunnossa
- Lämmitysjärjestelmän valinta on yleisempää sähkölämmityksen ja lämpöpumpun sijaan
- Koneellisen lämmityksen valinta on yleisempää puu- ja sähkölämmityksen sijaan
- Puu- ja sähkölämmityksen valinta on yleisempää lämpöpumpun sijaan
- Odotetusti metsänomistajien valinta on yleisempää puu- ja sähkölämmityksen sijaan

Tulokset kertovat yleisellä tasolla lämmitysjärjestelmävalintojen taustalla olevista tekijöistä ja niiden tärkeydestä



Saisiko valintakokeen pelillistettyä?

- Valintakokeessa vastausvaihtoehtojen ominaisuuksien tärkeyden voisi pisteyttää ja antaa yksilölle pelin loputtua tiedon ominaisuuksien tärkeysjärjestyksestä

VALINTATILANNE 1	Maalämpö	Poistoilma- lämpöpumppu	Puulämmitys	Pelletti- lämmitys	Varaava sähkölämmitys	Kaukolämpö
Tukilämmitysjärjestelmät	Aurinkokeräin- ja paneeli	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Ilmalämpö- pumppu	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä
Investointikustannukset (€)	16000	7000	7000	17000	8500	9000
Käyttökustannukset (€/vuosi)	650	1400	1100	1350	1350	800
Käyttömukavuus	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Välttävä ☹	Välttävä ☹	Hyvä ☺	Erinomainen ☺
Ympäristöystävällisyys	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺
VALINTANI:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Saisiko valintakokeen pelillistettyä?

- Yksilö on valinnut maalämmön → Mitkä ominaisuudet ovat tärkeämmässä roolissa?

VALINTATILANNE 1	Maalämpö	Poistoilma- lämpöpumppu	Puulämmitys	Pelletti- lämmitys	Varaava sähkölämmitys	Kaukolämpö
Tukilämmitysjärjestelmät	Aurinkokeräin- ja paneeli	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Ilmalämpö- pumppu	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä
Investointikustannukset (€)	16000	7000	7000	17000	8500	9000
Käyttökustannukset (€/vuosi)	650	1400	1100	1350	1350	800
Käyttömukavuus	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Välttävä ☺	Välttävä ☺	Hyvä ☺	Erinomainen ☺
Ympäristöystävällisyys	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺
VALINTANI:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Saisiko valintakokeen pelillistettyä?

- Yksilö on valinnut puulämmityksen → Mitkä ominaisuudet ovat tärkeämmässä roolissa?

VALINTATILANNE 1	Maalämpö	Poistoilma- lämpöpumppu	Puulämmitys	Pelletti- lämmitys	Varaava sähkölämmitys	Kaukolämpö
Tukilämmitysjärjestelmät	Aurinkokeräin- ja paneeli	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä	Ilmalämpö- pumppu	Vesitakka	Ei tukilämmitys- järjestelmiä
Investointikustannukset (€)	16000	7000	7000	17000	8500	9000
Käyttökustannukset (€/vuosi)	650	1400	1100	1350	1350	800
Käyttömukavuus	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Välttävä ☹	Välttävä ☹	Hyvä ☺	Erinomainen ☺
Ympäristöystävällisyys	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺
VALINTANI:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Saisiko valintakokeen pelillistettyä?

- Valintakokeen pelillistämässä pitäisi ottaa huomioon:
 - Oleelliset ominaisuudet ja lämmitysmuodot
 - Valintavaihtoehtojen realistisuus
 - Ominaisuuksien tasojen suunnittelussa pitää olla huolellinen → Esim. maalämmön investointikustannusten sopiva vaihteluväli 13 000 – 22 000 euroa

VALINTATILANNE 1	Maalämpö	Poistoilma-lämpöpumppu	Puulämmitys	Pelletti-lämmitys	Varaava sähkölämmitys	Kaukolämpö
Tukilämmitysjärjestelmät	Aurinkokeräin- ja paneeli	Vesitakka	Ei tukilämmitysjärjestelmiä	Ilmalämpöpumppu	Vesitakka	Ei tukilämmitysjärjestelmiä
Investointikustannukset (€)	16000	7000	7000	17000	8500	9000
Käyttökustannukset (€/vuosi)	650	1400	1100	1350	1350	800
Käyttökavuus	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Välttävä ☹	Välttävä ☹	Hyvä ☺	Erinomainen ☺
Ympäristöystävällisyys	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Erinomainen ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺	Hyvä ☺
VALINTANI:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lopuksi

- Lämmitysmuoto on oleellisin tekijä kodin kokonaisenergiankulutuksessa
- Kotitaloudet tarvitsevat työkaluja päätöksenteon tueksi, sillä lämmitysratkaisuja on monia ja valintaperusteita useita
- Valintakoemenetelmän ideaa hyödyntäen voisi rakentaa pelisovelluksen tukemaan päätöksentekoa



Lähteet:

- Johnston, R. J., Boyle, K. J., Adamowicz, W., Bennett, J., Brouwer, R., Cameron, T. A., Hanemann, W. M., Hanley, N., Ryan, M., Scarpa, R., Tourangeau, R. ja Vossler, C. A. (2017). Contemporary guidance for stated preference studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 4(2), 319-405.
- Motiva. (2019). Lämmitysvertailulaskuri. <http://lammitysvertailu.eneuvonta.fi/>
- Ruokamo, E. (2016). Household preferences of hybrid home heating systems – A choice experiment application. *Energy Policy* 95, 224-237. doi:10.1016/j.enpol.2016.04.017
- Rähkä, J. ja Ruokamo, E. (2019). Tukilämmitysjärjestelmillä potentiaalia päästöjen ja kustannusten vähentäjinä. <http://www.bcdcenergia.fi/blogi-ja-uutiset-tukilammitysjarjestelmilla-potentiaalia-paastojen-ja-kustannusten-vahentajina/>
- Sahari, A. (2019). Electricity prices and consumers' long-term technology choices: Evidence from heating investments. *European Economic Review* 114, 19-53.
- Tilastokeskus (2019). Asumisen energiankulutus [verkkajulkaisu]. ISSN=2323-3273. 2017, Liitekuviot 2. Asumisen energiankulutus käyttökohteittain vuonna 2017 . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 23.9.2019]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/asen/2017/asen_2017_2018-11-22_kuv_002_fi.html



KIITOS!

Kuvan lähde: Enni Ruokamo