

Opinnäytetyö (AMK)

energia- ja ympäristötekniikan koulutus

2021

Santeri Hakala

SELVITYS ENERGIATEHOKKUUS- KARTOITUKSESTA

– Voimatel Oy

Santeri Hakala

SELVITYS ENERGIATEHOKKUUSKARTOITUKSESTA

Voimatel Oy

Opinnäytetyön tavoite oli tehdä selvitys Voimatel Oy:lle energiatehokkuuskartoituksesta. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda pohja Voimatel Oy:n asiantuntijapalveluiden kehittämiseksi. Tavoitteena oli tutkia erilaisia energiakatselmointimalleja ja niihin liittyviä määräyksiä ja standardeja.

EU ja Suomi velvoittavat yrityksiä parempaan energiatehokkuuteen, siksi energiatehokkuuden parantamista tuetaan paljon. Energiatehokkuussopimus ajaa yrityksiä laatimaan suunnitelman energiatehokkuuden parantamisesta ja tämä edistää yrityksiä tekemään uusiutuvan energian investointeja. Melkein kaikki energiatehokkuussopimukseen liittyneet yritykset arvelevat energiatehokkuuden lisääntyvän lähivuosina.

Energiakatselmointi on hyvin standardisoitua ja opinnäytetyössä kävi ilmi, että tuettuja katselmointimalleja on vain yksi. Tämä malli jakautuu useampaan osaan, katselmoitavan kohteen mukaan, mutta sen muokattavuus on vaikeaa, jos yritys haluaa energiatukea energiansäästö toimenpiteille. Energiatuki pitää sisällään sekä investointituen, että katselmointituen. Ongelmana on, että tuetussa energiakatselmoinnissa kartoitetaan koko kohde ja sen käytettävyys on raskasta joissakin kohteissa. Energiakartoituksen voi tehdä muullakin tavalla, mutta mittaukset ja raportit pitävät olla yhtä laajoja tuetun katselmoinnin kanssa.

Jatkossa on järkevää katselmoida tuetun energiakatselmoinnin mukaan, mutta tämän rinnalle olisi hyvä tehdä oma kevyempi katselmointipohja. Tätä voitaisiin hyödyntää kohteissa, joissa energiatukea ei lähtökohtaisesti voi saada tai kohteissa, joissa halutaan toteuttaa energiatehokkuuden parantaminen olemassa olevien järjestelmien optimoinnilla.

ASIASANAT:

Energiatehokkuuskartoitus, energiakatselmointimallit, energiatehokkuus, uusiutuvat energialähteet

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Energy- and environmental engineering

2021 | 36 pages

Santeri Hakala

REPORT ON ENERGY EFFICIENCY AUDIT

Voimatel Oy

The aim of the thesis was to make a report to Voimatel Oy on its energy efficiency audit. The aim of the thesis was to create a basis for the development of Voimatel Oy's expert services. The aim was also to study different energy audit models and related regulations and standards.

A lot of development is required on energy efficiency from the EU and Finland, therefore there is a lot of support for improving energy efficiency. The Energy Efficiency Agreement drives companies to draw up a plan to improve energy efficiency, and this drives companies to make investments in renewable energy. Almost all the companies that have signed up to the energy efficiency agreement will see an improvement in energy efficiency in the coming years.

The energy review is well standardized, and the thesis showed that there is only one supported audit model. This model is divided into several parts, depending on the object under review, but it is difficult to adapt if the company wants energy support for energy saving measures. Energy support includes both investment and review support. The problem is that a supported energy review audits the entire site and is heavy to use in some sites. An energy audit can be done in other ways, but the measurements and reports must be as extensive as the supported review.

In the future, it makes sense to review according to a supported energy audit, but alongside this, it would be good to make one's own lighter review template. This could be exploited in areas where energy support is not in principle available or where it is desired to improve energy efficiency by optimizing existing systems.

KEYWORDS:

Energy efficiency audit, energy audit models, energy efficiency, renewable energy sources

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Voimatel Oy	7
1.2 Työn taustat ja tavoitteet	8
2 NYKYISET LINJAUKSET ENERGIATEHOKKUUDESTA YRITYKSILLE	9
2.1 Suomen ja EU:n linjaukset energiatehokkuudesta	9
2.2 Energiatehokkuussopimukset ja tavoitteet	10
2.3 Energiatehokkuuslaki	10
3 ENERGIATEHOKKUUS ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA	12
3.1 Energiatehokkuuden parantamisen hyödyt yrityksille	12
3.2 Energiatuki	13
3.2.1 Energiakatselmustuki	14
3.2.2 Investointituki	15
3.2.3 ESCO-palvelut ja -hankkeet	15
3.3 Tukien määrät	16
3.3.1 Uusiutuvan energian investointihankkeet	16
3.3.2 Lämmöntuotantohankkeet	17
3.3.3 Sähköntuotantohankkeet	17
3.3.4 Energiansäästöä ja energiatehokkuutta edistävät investointihankkeet	18
3.4 Yritysten energiatulevaisuuden näkymät-selvitys	19
4 ENERGIATEHOKKUUSKARTOITUS	23
4.1 Yleiset mallit	23
4.2 Kartoitettavat asiat	26
4.3 Mittaukset	28
4.4 Kartoituksen syyt	30
5 POHDINTA	32
LÄHTEET	34

KUVAT

Kuva 1. Voimatelin Energiapalvelut yleiskuva (Voimatel Oy 2021).	7
Kuva 2. Esimerkki yhteenvetotaulukosta (Motiva Oy 2017).	27
Kuva 3. Esimerkki toimenpidetaulukosta (Motiva Oy 2017).	28

KUVIOT

Kuvio 1. Merkittävimmät vaikuttimet energiatehokkuusinvestointeihin (Motiva Oy 2021).	20
Kuvio 2. Lähitulevaisuuden investoinnit (Motiva Oy 2021).	21

TAULUKOT

Taulukko 1. Uusiutuvan energian investoinnit (tavanomaiset teknologiat) (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021).	16
Taulukko 2 . Energiansäästöä ja energiatehokkuutta edistävät investoinnit (tavanomainen teknologia) (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021).	18
Taulukko 3. Energiakatselmushankkeen prosessi (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020).	24
Taulukko 4. Vaadittavat katselmusmallikohtaiset mittaukset (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020).	29

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

EDD	Energy Efficiency Directive
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
CHP	Combined Heat and Power
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
ESCO	Energy Service Company
MW	Megawatt

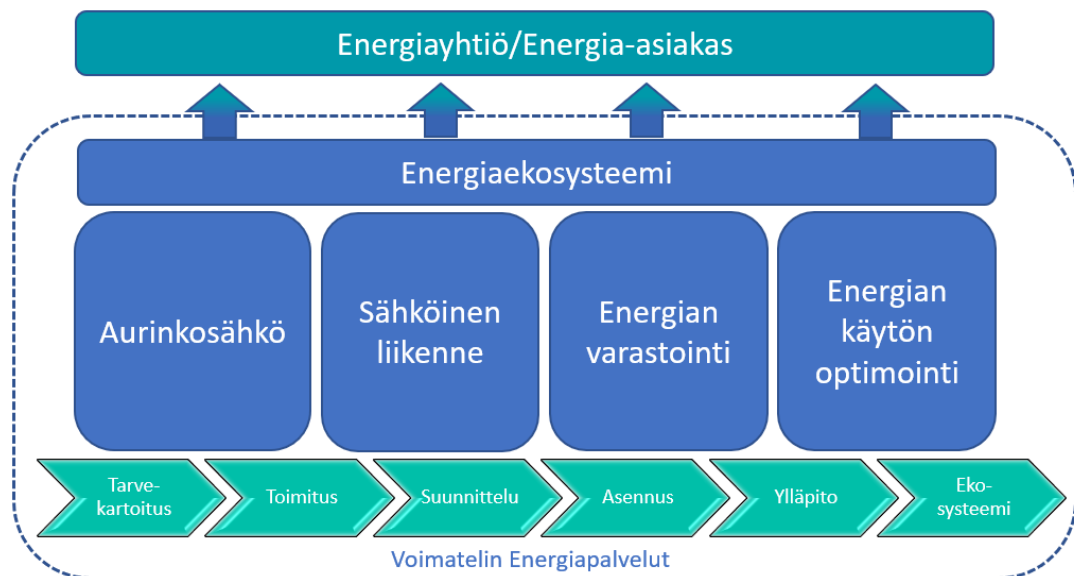
1 JOHDANTO

1.1 Voimatel Oy

Voimatel Oy on sähkö- ja tietoverkkojen suunnittelu-, rakennus- ja kunnossapito- sekä energijärjestelmien palvelutuottaja. Asiakkaita ovat sähköverkko- ja energiyhtiöt sekä tietoliikenneoperaattorit ja laitevalmistajat. Näiden lisäksi Voimatel toimittaa alueellisesti palveluita julkishallinnolle ja teollisuusyrityksille. Voimatel Oy:n omistaa kokonaan Osuuskunta KPY. (Voimatel Oy 2021.)

Voimatelin energiapalvelut tarjoavat asiakkailleen toimintaympäristöön soveltuvia ja oikeinmitoitettuja energijärjestelmiä. Näihin kuuluvat aurinkosähköjärjestelmät, energia- palvelulaitteet energianseurantaan ja -hallintaan, sähköisen liikenteen latausjärjestelmät ja energian varastointijärjestelmät. (Voimatel Oy 2021.)

Voimatel Oy siirtyi Optiwatti Oy:n pääomistajaksi vuonna 2021, yrityskaupan seurauksena. OptiWatti mahdollistaa kotitalouksille, suurille kiinteistöille ja teollisuudelle älykkäät energiasäästö ratkaisut käyttämällä omaa patentoitua teknologiaa. (Voimatel Oy 2021.)



Kuva 1. Voimatelin Energiapalvelut yleiskuva (Voimatel Oy 2021).

1.2 Työn taustat ja tavoitteet

Tämä opinnäytetyö keskittyy Voimatelin energiapalveluihin. Opinnäytetyö tulee toimimaan perustana Voimatelin asiantuntijapalveluiden kehittämiseksi ja pohjana siihen, miten energiatehokkuuden kehittämistä tulisi lähestyä ja miten siinä tulisi edetä. Opinnäytetyön pääpainona on energiatehokkuus ja sen kartoittaminen yrityksille.

Asiakkaiden näkökulmien tarkastelu on tärkeää energiatehokkuutta tarkastellessa, jotta saadaan selville syyt, joiden vuoksi energiakartoituksia tulisi hyödyntää energiasäästöjä miettiessä. Näihin yritetään opinnäytetyössä vastata ja selvittää, onko yritysten mahdollista saada tukea energiatehokkuuskartoituksiin ja miten nämä tukikuviot toimivat.

Tavoitteena on selvittää, miten yrityksen toimiala ja koko vaikuttavat tukikuvioihin. Energiakartoituksiin liittyen, on myös hyvä selvittää, minkälaisia jatkotoimenpiteitä energiakartoituksen jälkeen voidaan tehdä ja tuetaanko näitä millä määrin. Minkälaista tukea asiakas voi saada erilaisilla energiansäästö investoinneilla ja -ratkaisuilla. Tavoitteena on tutkia ja selvittää energiatehokkuuskartoitukseen liittyvää kokonaisprosessia. Tarkoituksena on tutkia miten energiatehokkuuskartoitukseen käytettävät mallit toimivat, ovatko ne standardisoituja vai voidaanko niitä soveltaa, sekä selvittää minkälaisia linjauksia ja standardeja ovat EU ja Suomi asettaneet yritysten energiatehokkuuksille ja energiakartoituksille. Opinnäytetyössä on tarkoituksena myös tuoda ilmi energiatehokkuutta linjaavia sopimuksia ja lakeja, sekä tarkastella energiatehokkuuden parantamisen syitä asiakkaan näkökulmasta ja sitä mitä syitä energiatehokkuuden parantamiselle on.

Lopuksi tarkoituksena on perehtyä siihen, minkälaisia energiakatselmointimalleja on olemassa, miten nämä toimivat ja ovatko ne standardisoituja. Onko olemassa vain linjattuja malleja vai ovatko nämä muokattavissa. Sen lisäksi miten ja ketkä voivat toteuttaa energiakartoituksia ja mitä tietoja energiakartoituksella koitetaan selvittää.

2 NYKYISET LINJAUKSET ENERGIA TEHOKKUUDESTA YRITYKSILLE

2.1 Suomen ja EU:n linjaukset energiatehokkuudesta

EU:n energiatehokkuusdirektiivi (EED) tuli voimaan 4.12.2012 ja se korvasi energiapalveludirektiivin ja CHP-direktiivin. EED velvoittaa laatimaan kolmen vuoden välein kansallisen energiatehokkuuden toimintasuunnitelman. (Motiva Oy 2020.)

EU:n rakennusten energiatehokkuusdirektiiviin (EFPD), jonka tavoitteena on parantaa rakennusten energiatehokkuutta, tuli lisäyksiä ja muutoksia vuonna 2018. Lisäyksen tarkoitus on nopeuttaa olemassa olevien rakennusten kustannustehokkaita peruskorjauksia sekä lisätä älykkään teknologian käyttöä rakennuksissa. (Ympäristöministeriö.)

Ympäristöministeriö antoi asetuksen, joka tuli voimaan vuoden 2021 alussa, jolla säädetään energiatehokkuuden vaatimukset rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmille, paikallisille sähköntuotantojärjestelmille sekä itsesäätymislaiteille. Vaatimukset koskevat uudisrakennuksia sekä olemassa olevien rakennusten korjaus- ja muutostöitä ja jos rakennusten käyttötarkoitus muuttuu. Asetuksella halutaan varmistaa, että asennettavat tekniset järjestelmät suunnitellaan ja toteutetaan energiatehokkaiksi ja että ne myös toimivat suunnitelmien mukaisesti. Asetuksessa ei ole määritelty yksityiskohtaisesti, mitä teknisiä järjestelmiä tulisi käyttää tai mitä raja-arvoja tulisi soveltaa. Asetuksen tarkoituksena on mahdollistaa uusien teknologioiden käyttöönotto ilman erillisiä lupamenettelyjä. (Ympäristöministeriö 2020.)

EFPD liittyen eduskunta hyväksyi lain, jossa uusiin ja laajasti korjattaviin asuinrakennuksiin tulee asentaa sähköauton latausvalmius. Laki tuli voimaan 11.3.2021 ja velvoittaa kaikkia taloyhtiöitä, joissa on yli neljä pysäköintipaikkaa. Latausvalmius tulee asentaa kaikille pysäköintipaikoille. Latausvalmiudella tarkoitetaan pysäköintipaikan putkitusta tai kaapelointia, jotta siihen voidaan asentaa taloyhtiön tai paikan omistajan toivomuksesta latauspiste. (Törmänen 2020.)

2.2 Energiatehokkuussopimukset ja tavoitteet

Suomessa käynnistyi 2017 neljä uutta energiatehokkuussopimusta, joiden tavoitteena on täyttää asetetut kansainväliset energiatehokkuusvelvoitteet, ilman uusia lainsäädäntöjä tai pakkokeinoja. Vapaaehtoisuuteen perustuviin sopimuksiin liittymistä ajaa yrityksillä kannattavuuden parantaminen, energiakuluja pienentämällä. Energiatehokkuussopimus kohdistuu vuosille 2017-2025. (Motiva Oy 2020.)

Energiatehokkuussopimus on keino saavuttaa EU:n energiatehokkuusdirektiivin mukaiset energiankäytön tehostamistavoitteet. Sopimuksilla katetaan yli puolet energiatehokkuusdirektiivin 7 artiklan mukaisesta Suomea sitovasta energiansäästötavoitteista. Sopimuksella saavutetut tavoitteet vähentävät kasvihuonepäästöjä ja helpottavat kansallisia tavoitteita uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi avaten samalla markkinoita puhtaan teknologian markkinoille. (Energiatehokkuussopimukset.)

Sopimukseen liittyneet yritykset tai kunnat asettavat itselleen energiankäytön tehostamistavoitteita ja toteuttavat näitä. Valtio tukee yrityksiä ja kuntia energiatehokkuusinvestointeja ja muiden kuin suurten yritysten energiakatselmointeja, jotka ovat ottaneet osaa sopimukseen. (Energiatehokkuussopimukset.)

2.3 Energiatehokkuuslaki

Toisin kun pk-yritykset, energialaki velvoittaa suurten yritysten tekemään energiakatselmointi neljän vuoden välein. Suuret yrityksen eivät myöskään saa katselmustukea energiakatselmointeihinsa. Katselmoinnissa selvitetään yrityksen tai konsernin kaikkien toimipaikkojen energiasäästämahdollisuudet tekemällä yksittäisiin kohteisiin kohdekatselmuksia, jotka antavat tiedon kohteen energiankulutuksesta ja sopivista energiatehokkuustoimenpiteistä. (Energiavirasto.)

Energiatehokkuuslaki koskee kaikkia yrityksiä, joilla henkilöstön määrä ylittää 250 henkilöä tai vuosiliikevaihto on yli 50 miljoonaa euroa ja tase on yli 43 miljoonaa euroa. Yritykset voivat saada vapautuksen pakollisista energiatehokkuuskatselmoinneista, jos yrityksillä on käytössä ISO 50 001 -standardin mukaisesti akkreditoidusti sertifioitu energianhallintajärjestelmä, ISO 14 001 -standardin mukaisesti akkreditoidusti sertifioitu ympäristöjärjestelmä ja sertifioitu ETJ+ -järjestelmä tai yritys on mukana

energiatehokkuussopimusjärjestelmässä ja käyttää ETJ+ -järjestelmää (ei tarvitse sertifioida). (Energiavirasto.)

Yritys tarvitsee vastuuhenkilön energiakatselmukseen. Vastuuhenkilön tehtävänä on vastata, että katselmus sekä siihen sisältyvät kohdekatselmukset vastaavat energiatehokkuuslain vaatimuksia. Energiavirasto järjestää vastuuhenkilökoulutuksia yhdessä Motiva Oy:n kanssa. Koulutukseen hakevilta henkilöiltä edellytetään vähintään alempaa korkeakoulututkintoa, ammattikorkeakoulututkintoa tai muuta vastaavan tason tutkintoa tekniikan alalta tai ympäristö- tai energia-alalta. Tutkinnon korvaavaksi työkokemukseksi lasketaan energiakatselmuksen kannalta riittävä, vähintään kolmen vuoden työkokemus energia-, tuotanto-, kiinteistö- tai ympäristöalan asiantuntijatehtävissä tai muissa vastaavissa tehtävissä. Kohdekatselmuksen tekijöillä ei ole pätevyysvaatimusta. (Energiavirasto.)

3 ENERGIA TEHOKKUUS ASIAKKAAN NÄKÖKULMASTA

3.1 Energiatehokkuuden parantamisen hyödyt yrityksille

Energiatehokkuuden parantaminen johtaa päästövähennyksiin ja on sitä kautta tärkeässä roolissa ilmastonmuutoksen vastaisessa työssä. Isoin energiatehokkuuden parantamisen hyöty yrityksille on energiansäästö. Energiansäästö on välitön hyöty ja mitä enemmän energiaa käyttävä yritys on, sitä paremmin säästöt näkyvät taloudellisissa hyödyissä. Pienentyvät energiakulut vaikuttavat liiketoiminnan tulokseen ja yrityksen kilpailukykyyn.

Usein energiatehokkuusinvestoinnit kilpailevat tuotannollisten investointien kanssa keskenään yrityksissä. Kun kannattavuutta energiainvestointiin lasketaan yrityksissä, lasketaan investoinneille yleensä suora takaisinmaksuaika. Tämä ei yleensä kerro kaikkia hyötyjä investoinneista, kuten takaisinmaksuajan jälkeisiä tuottoja ja energian hinnan tai rahan arvon muutoksia. (Motiva Oy 2018.)

Energiatehokkuusinvestoinneista kertyy monenlaisia oheishyötyjä yritykselle, taloudellisen säästön lisäksi, joita ei oteta huomioon kannattavuuslaskelmissa. Nämä oheishyödyt pitäisi ottaa mukaan laskelmissa, koska ne voivat ajaa yritystä valitsemaan energiatehokkuusinvestoinnin, muiden investointien sijaan. (Motiva Oy 2018.)

Tehokas energiankäyttö parantaa lähes aina yrityksen tuotantotehokkuutta, joka voi olla tärkeä kilpailutekijä yrityksille. Tehokas energiankäyttö mahdollistaa kustannustehokkaamman ja kilpailukykyisemmän tuotannon, joka voi olla merkittävä erottuvuustekijä kilpalutustilanteissa. (Motiva Oy 2018.)

Energiankäytön parantaminen mahdollistaa teollisuusyrityksissä tuotantokapasiteetin nostamisen sekä voi vähentää laatupoikkeamia. Vähenevät laatupoikkeamat taas lisäävät tasalaatuisuutta, joka johtaa asiakastyytyväisyyteen. Tasalaatuisuus vähentää tuotantokatkoksia ja prosessin ohjattavuutta. Energiatehokkuuden etuja ovat myös järjestelmien tai laitteiden käyttöiän ja huoltovälien piteneminen. (Motiva Oy 2018.)

Yksi suora- ja oheishyöty on hiilidioksidipäästöjen väheneminen, joiden syntyymiseen energiantuotanto ja sen käyttö ovat iso syy. Yritykset, jotka toimivat päästökauppasektorilla, voivat muuttaa euroiksi CO2-tonnin. (Motiva Oy 2018.)

Energiantehokkuuden parantaminen ja sitä kautta ilmastonmuutokseen vaikuttaminen, luo yritykselle hyvää imagokuvaa ja tuo yritykselle vastuullisuuden tunnetta. Nykyään uusille asiakkaille tai kumppaneille, yrityksen vastuullisuus on tärkeä kriteeri valittaessa yritystä tai tuotetta. Yrityksien suurin mainos- ja myyntivaltti on energiasäästeliäämpi tuotanto ja sitä kautta yrityksen imago on ympäristöystävällisempi. Mainetta parantavat myös kilpailukykyinen tuotanto ja sen tasalaatuisuus. (Motiva Oy 2018.)

Nämä kaikki oheishyödyt ja monet muut, kuten työturvallisuus, työskentelyolosuhteiden parantuminen ja yritysten osakkeiden sekä toimitilojen arvon nouseminen, pitäisi ottaa huomioon energiatehokkuusinvestointeja tehdessä. Lopulta kaikki oheishyödyt vaikuttavat rahallisesti yrityksen toimintaan ja oikein arvotetut oheishyödyt myös pienentävät energiainvestoinnin takaisinmaksuaikaa. (Motiva Oy 2018.)

3.2 Energiatuki

Yritykset, kunnat ja yhteisöt voivat hake Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) myöntämää rahallista tukea energiakatselmuksiin, energiaa säästäviin sekä uusiutuvan energian käyttöön kohdistuviin investointeihin sekä ESCO-hankkeisiin. (Motiva Oy 2020.)

TEM myöntää energiatukea, jos uutta teknologiaa sisältävä hanke ei toteutuisi ilman tukea. Myös ennen tuen myöntämistä investointi- ja selvityshankkeissa ei saa olla tehty sitovia päätöksiä, tilauksia tai sitoumuksia, jonka jälkeen hankkeen peruuttaminen olisi taloudellisesti merkittävä menetys. (Työ- ja elinkeinoministeriö.)

Energiatukea eivät voi saada:

- Organisaatiot, joita rahoitetaan valtion talousarviosta.
- Taloushallinto-organisaatioon kuuluvat virastot, laitokset tai muut toimielimet.
- EU:n valtioneuvoston päätöksessä tarkoitetut vaikeuksissa olevat yritykset.
- Asunto-osakeyhtiöt ja asuinkiinteistöt
- Maatilalle toteutuvat hankkeet, ellei maatilalla hankkeissa tuotettavaa energiaa käytetä tuotantotoiminnan ulkopuolelle. (Työ- ja elinkeinoministeriö.)

Innovaatorahoituskeskus Business Finland käsittelee kaikki energiatukihakemukset ja myös päättää suurimman osan tuen myöntämisistä. Jos investointihankkeen kustannukset ylittävät 5 000 000 euroa tai hankkeeseen liittyy uutta teknologiaa, jonka kustannukset ylittävät 1 000 000 euroa, päättää tuen myöntämisestä työ- ja elinkeinoministeriö. (Työ- ja elinkeinoministeriö.)

3.2.1 Energiakatselmustuki

TEM myöntää energiakatselmustukia yrityksille tai kiinteistöille, joiden kokonaisvaltainen energiansäästöselvitys on toteutettu Motivan-energiakatselmuksen mukaan. Energiakatselmustukea voivat saada yritykset, yhteisöt, kaukolämpö- ja voimalaitosalan katselmushankkeet. Myös kuntien uusiutuvan energian hankkeet voivat saada katselmustukea. Katselmustukea eivät voi saada suuret yritykset, koska energiatehokkuuslaki velvoittaa suurien yritysten tekemään energiakatselmuksen neljän vuoden välein. Tähän energiakatselmukseen sisältyy kohdekatselmus. Kohteen omistajayrityksen tai -yhteisön tai muu energiakustannuksista vastaava tahon tulee hakea katselmustukea. Energiakatselmuksessa selvitetään aina koko kohteen lämmön, sähkön ja veden säästämismahdollisuudet ja mahdollisuus käyttää kohteessa uusiutuvia energiamuotoja hyväksi. (Motiva Oy 2020.)

Euroopan komission suositusten mukaiset mikro- ja pk-yritykset sekä kunnat, jotka ovat liittyneet energiatehokkuussopimukseen, katselmustuen määrä on 50 prosenttia hyväksytyistä katselmuksien työkustannuksista. Niille kunnille, jotka eivät ole liittyneet energiatehokkuussopimukseen, tuen määrä on 40 prosenttia työkustannuksista. Jos kunnan katselmointiin liittyy uusiutuvan energian hankkimiskatselmointeja, katselmustuki on 50 prosenttia, vaikka kunta ei kuuluisikaan energiatehokkuussopimuksen piiriin. (Motiva Oy 2020.)

Kun katselmustukea haetaan, on hakemukseen nimettävä kaksi vastuuhenkilöä, jotka ovat jollain TEM:n/Motivan hyväksymällä tavalla esim. Motivan-energiakatselmoijakursilla, osoittaneet toimivansa TEM:n yleisohjeiden ja energiakatselmuksille asetettujen vaatimusten mukaan. Vastuuhenkilöiden tulee olla eri vastuualan henkilöitä. Toisen vastuuhenkilön tarvitsee olla L-vastuuhenkilö (LVI-, lämpöenergiatekniikka, polttoaineet) ja toisen S-vastuuhenkilö (Sähköenergiatekniikka). Prosessiteollisuuden energia-analyseissä, voimalaitoksien energia-analyseissä sekä kaukolämpökatselmuksissa

vastuuhenkilö voi olla hakijan organisaatiosta nimetty henkilö, joka on TEM:n/Motivan hyväksymä. (Motiva Oy 2020.)

Hakija voi nimetä energiakatselmuksen toteuttajaksi ulkopuolisen toimijan. Ulkopuolinen katselmoija tulee nimetä vastuuhenkilöksi, ja katselmoijan organisaation tulee osallistua kyseiseen katselmointiin. Tukea ei myönnetä, jos hanke aloitetaan ennen kuin katselmointitukipäätös on tullut. Hankkeen aloittamiseksi katsotaan sitovan tilauksen tekeminen. (Motiva Oy 2020.)

3.2.2 Investointituki

Yritykset ja yhteisöt voivat hakea investointitukea hankkeisiin, jotka edistävät energiansäästöä uutta teknologiaa hyödyntäen tai edistävät uusiutuvan energian käyttöä. Yritykset ja yhteisöt, jotka ovat osana energiatehokkuussopimusta, voivat myös hakea investointitukea tavanomaisilla teknologioilla toteutettuihin energiansäästö ja energiatehokkuutta edistäviin investointeihin. Tämän tyylliset hakemukset kuitenkin katsotaan tapauskohtaisesti ja harkiten. (Motiva Oy 2020.)

Investointitukea hakiessa on aluksi teetettävä energiakatselmus, vaikka tämä ei ole vaatimus tukea hakiessa. Usein kuitenkin katselmus toimii investointihakemuksen selvitysosana, jolloin hakemuksen käsittely helpottuu. Kun investointitukea haetaan, on laskelmilla pystyttävä osoittamaan energiansäästömahdollisuudet. Hakemuksen selvitys pitää sisällään laskelmien ja lähtötietojen lisäksi perusteet miksi hanke toteutetaan, hankkeen teknisen kuvauksen ja erittelyn investointikustannuksista. (Motiva Oy 2020.)

3.2.3 ESCO-palvelut ja -hankkeet

Yritykset ja yhteisöt voivat saada tukea hankkeisiin, vaikka he eivät olisikaan liittyneet energiatehokkuussopimuksiin, jos hankkeissa käytetään ESCO-palveluja (Energy Service Company). Myös yritykset ja yhteisöt, jotka ovat liittyneet energiatehokkuussopimuksiin, voivat saada korkeampaa tukea, toteuttaessa hankkeet ESCO-palveluina. Tämä koskee tavanomaisella tekniikalla toteutettuja hankkeita, sekä uuden teknologian hankkeita. (Motiva Oy 2020.)

ESCO-palvelulla tarkoitetaan menettelyä, jossa asiakas antaa toiminnallisen vastuun hankkeesta ESCO-yritykselle siten, että hanke voidaan rahoittaa kokonaan tai sovitun

osin sen tuottamalla säästöillä. ESCO-hankkeilla on korkeammat tukiehdot kuin tavanomaisilla energiatehokkuushankkeilla, koska hankkeissa varmistetaan, että energiasäästöt ovat suurempia tai/ja pysyvämpiä. Energiansäästöjen toteutumisesta varmistetaan mittauksilla ja seurannoilla ESCO-hankkeissa. Jos tuen edellytykset ei täyty on tavanomainen energiatehokkuustuki vielä mahdollista saada, jos hakija kuuluu energiatehokkuussopimuksen piiriin. Tukea haettaessa on todennettava, että kyseisessä investoinnissa on käytetty ESCO-palvelua. Tämä todennetaan joko ESCO-sopimuksella tai erillisellä selvityksellä, jossa käy ilmi muun muassa investoinnin kuvaus, kuvaus energiasäästöjen todentamisesta ja asiakkaan energia hankintakustannusten pienentyminen (säästötakuu). (Motiva Oy 2020.)

3.3 Tukien määrät

3.3.1 Uusiutuvan energian investointihankkeet

Taulukossa 1 on listattu eri hankkeita, jotka edistävät uusiutuvan energian käyttöä, ja niihin liittyvät tuen määrät vuonna 2021. Kuten taulukosta näkee, eniten tuettavat hankkeet ovat biokaasuhankkeiden jälkeen aurinkosähkö- ja aurinkolämpöhankkeet sekä pientuulivoimahankkeet.

Taulukko 1. Uusiutuvan energian investoinnit (tavanomaiset teknologiat) (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021).

Lämpökeskushankkeet (puupolttoaineet)	10 %
Lämpöpumppuhankkeet	15 %*
Aurinkolämpöhankkeet	20 %
Kaatopaikkakaasuhankkeet	15 %
Pientuulivoimahankkeet	20 %
Pien-CHP-hankkeet	15 %
Aurinkosähköhankkeet	20 %
Biokaasuhankkeet	25 %
*Pois lukien jäte- ja hukkalämmön hyötykäyttöön liittyvät hankkeet, joihin sovelletaan energiansäästöön liittyviä tukiprosentteja.	

Investointihankkeille, jotka toteutetaan käyttämällä uutta teknologiaa, voidaan myöntää tapauskohtaisesti 5 prosentin korotettua tukea. Jos uuden teknologian käyttöönotto aiheuttaa riskejä ja se on perusteltavissa kannattavuustarkastelun kautta, voidaan hankkeelle myöntää korkeampaa tukea. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021.)

Jos hankkeet kohdistuvat uudisrakennuskohteisiin, ei tukea myönnetä. Tähän poikkeuksena on uuden teknologian hankkeet, pientuulivoima- ja aurinkosähköhankkeet. Maatiloille tapahtuvia hankkeita ei myöskään tueta, ellei tuotetusta energiamäärästä 80 prosenttia käytetä maatilalan ulkopuolelle. Tuettavien investointikustannuksien on oltava vähintään 10 000 euroa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021.)

3.3.2 Lämmöntuotantohankkeet

Lämmöntuotantohankkeissa tukea ei myönnetä yli 1 MW:n hankkeille (pl. uusi teknologia), jos kaukolämmöstä siirrytään erilliseen lämmöntuotantoon, yli 1 MW:n lämpöpumpuhankkeille (pl. uusi teknologia tai matalalämpöverkkoon liitettävä hanke) tai sähkökattilahankkeille (pl. uusi teknologia kattilassa). Tukea myös myönnetään ainoastaan sellaisille lämpökeskuksille, jotka käyttävät ainoastaan uusiutuvia energianlähteitä (pl. käynistyspolttoaine ja vähäinen huippukäyttö). (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021.)

3.3.3 Sähköntuotantohankkeet

Sähköntuotantohankkeissa tukea ei myönnetä yli 5 MW:n hankkeille, ellei kyseessä ole uutta teknologiaa. 1-5 MW:n hankkeille myönnetään tukea, mutta hakijan tulee esittää pitkäaikainen sähkönmyyntisopimus tai muuten osoittaa suunnitelma sähkön pitkäaikaiselle myynnille. Energiavarastoihin liittyvien hankkeita tuetaan, jos hankkeessa investoidaan samalla uusiutuvan energian tuotantokapasiteettiin tai energiatehokkuutta parantaviin laitteisiin. Energiavarastoiden kustannukset voivat olla enintään puolet hyväksytyistä kokonaiskustannuksista. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021.)

3.3.4 Energiansäästöä ja energiatehokkuutta edistävät investointihankkeet

Taulukossa 2 on listattu jo aikaisemmin mainitut katselmointituet ja selvityshankkeet, sekä investointihankkeet. Energiasäästöä ja energiatehokkuutta edistävien selvitys- ja investointihankkeiden tuet ovat hyvin sidonnaisia energiatehokkuussopimuksiin. Tällä kannustetaan yrityksiä ja yhteisöjä liittymään energiatehokkuussopimuksiin, saadakseen selvitys- ja investointitukia enemmän ja helpommin.

Taulukko 2 . Energiansäästöä ja energiatehokkuutta edistävät investoinnit (tavanomainen teknologia) (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021).

Selvityshankkeet	
Energiatehokkuussopimuksiin liittyvät kuntasektorin, mikroyritysten ja pk-yritysten energiakatselmukset	50 %
Muut energiakatselmukset, -analyysit ja selvityshankkeet	40 %
Investointihankkeet	
Energiatehokkuussopimuksiin liittyneet yritykset ja yhteisöt	20 %
Energiatehokkuussopimuksiin liittyneet yritykset ja yhteisöt, kun käytetään ESCO-palvelua	25 %
Muut kuin energiatehokkuussopimuksiin liittyneet yritykset ja yhteisöt, kun käytetään ESCO-palvelua	20 %

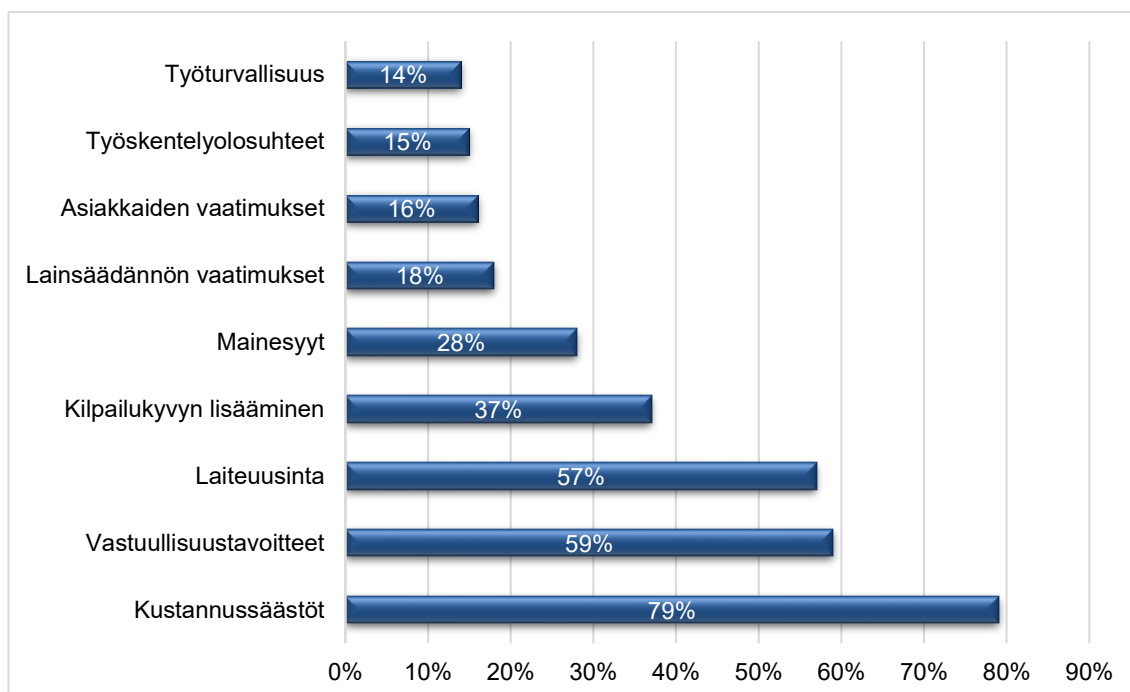
Kaikkien tuettavien hankkeiden investointikustannukset on oltava vähintään 10 000 euroa. Tukia voidaan myöntää yrityksille ja yhteisöille, jotka eivät ole solmineet energiatehokkuussopimuksia, jos hanke sisältää uutta teknologiaa. Yli 1 MW:n lämpöpumppujen energiatehokkuusinvestoinneissa käytetään samaa määritelmää kuin lämmöntuotantohankkeissa eli, jos kyse on uuden teknologian hankkeesta tai kyseessä on matalalämpöverkkoon liitettävä hanke. Suurille yrityksille enimmäistukitaso on 30 prosenttia, tämä sisältää myös uuden teknologian hankkeet. Investointihankkeissa, jossa käytetään ESCO-palveluita, edellytyksenä on vähintään 50 prosentin säästötakuu ja todennettavien säästöjen osuus kokonaissäästöistä todentamiskauden aikana on vähintään 80 prosenttia euromääräisesti laskettuna. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021.)

Tukea ei myönnetä savukaasupesureihin ja näihin liittyviin lämmöntalteenottoinvestointeihin (päästökauppalaitokset ja yli 10 MW:n tehoiset lämpökeskukset, valaistukseen liittyviin tavanomaisen teknologian hankkeisiin ja uudisrakennuskohteissa tehtäviin energiatehokkuushankkeisiin (pl. uusi teknologia)). Näiden lisäksi tukea ei myönnetä rakennusten eristykseen, kylmäkalusteiden ja -laitteiden oviin tai kansiin tai muihin vastaaviin ratkaisuihin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021.)

3.4 Yritysten energiatulevaisuuden näkymät-selvitys

Motiva julkaisi vuonna 2021 kyselyn, jonka toteutti Sales Questor Oy. Kyselyssä selvitettiin yritysten näkemyksiä energiatehokkuuden nykytilasta ja tulevaisuudesta. Kysely lähetettiin energiatehokkuussopimuksessa mukana oleville yrityksille. Kysely lähetettiin 1068 henkilölle ja vastauksia saatiin 220 kappaletta. Motiva teetti samanlaisen kyselyn myös vuonna 2019 energiatehokkuussopimuksessa oleville yrityksille. Kyselyyn vastasi eri toimialojen edustajia. (Motiva Oy 2021.)

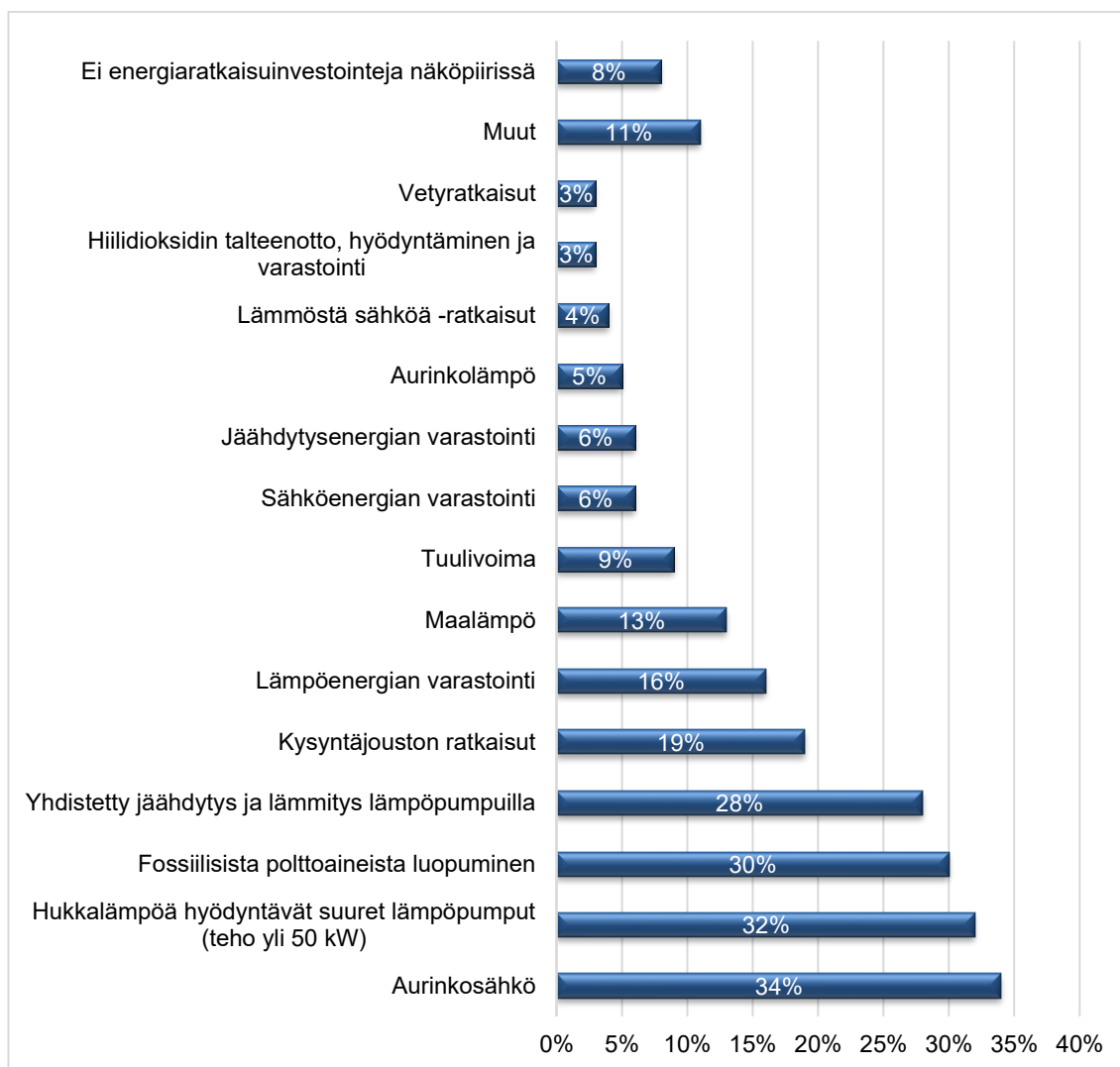
Kyselyssä selvitettiin kantaa siihen, millainen merkitys energiatehokkuudella ja ilmastopäästöjen vähentämisellä on yritykselle tai toimipisteelle. 84 prosenttia oli sitä mieltä, että energiatehokkuudella on erittäin suuri tai melko suuri merkitys ja 75 prosenttia oli sitä mieltä, että ilmastopäästöjen vähentämisellä on erittäin suuri tai suuri merkitys. Energiatehokkuuden merkitys oli kasvanut 6 prosenttia ja ilmastopäästöjen merkitys 9 prosenttia verrattuna vuoden 2019 kyselyyn. 90 prosenttia vastaajista oli myös sitä mieltä, että energiatehokkuus paranee yrityksissä 5-10 vuoden aikana. Vastaajista myös 73 prosenttia uskoi energiatehokkuuteen liittyvien investointien kasvavan ja samalla hiilidioksidipäästöjen pienentyvän. (Motiva Oy 2021.)



Kuvio 1. Merkittävimmät vaikuttimet energiatehokkuusinvestointeihin (Motiva Oy 2021).

Kyselyn perusteella ylivoimaisesti merkittävin vaikutin viimevuosien energiatehokkuusinvestointeihin yrityksissä tai toimipisteissä on ollut kustannussäästöt. Vuoden 2019 kyselyyn verrattuna kustannussäästöjen vaikuttaminen investointeihin on pudonnut muutama prosentti, kun taas kaikkien muiden viiden merkittävimmän vaikuttimen merkittävyys on lisääntynyt. Tulevien vuosien energiatehokkuusinvestoinnit yrityksissä kohdistuvat entistä enemmän kiinteistötekniikan (62 prosenttia vastaajista) ja tuotantoprosessiin (48 prosenttia vastaajista). (Motiva Oy 2021.)

Kyselyssä tiedusteltiin myös, millaisiin energiaratkaisuihin todennäköisimmin tullaan lähitulevaisuudessa investoimaan yrityksissä tai toimipisteillä. Todennäköisin vaihtoehto oli aurinkosähkö, mutta melkein samoissa luvuissa olivat hukkalämpöä hyödyntävät suuret lämpöpumput, joihin todennäköinen investointi oli kasvanut eniten vuoden 2019 kyselyyn verrattuna (8 prosenttia). (Motiva Oy 2021.)



Kuvio 2. Lähitulevaisuuden investoinnit (Motiva Oy 2021).

Lähitulevaisuuden todennäköiset investoinnit vaihtelivat aloittain. Energia- ja teollisuus alojen yrityksissä nähtiin todennäköisempänä lähitulevaisuuden investointina, investoida hukkalämpöä hyödyntäviin suurin lämpöpumppuihin, kun taas kiinteistö- ja palvelualoilla nähtiin ylivoimaisesti todennäköisimpänä investointina aurinkosähköön. Yhdistetty jäähdytys ja lämmitys lämpöpumpuilla oli toiseksi todennäköisin investointikohde kiinteistö- ja palvelualoilla, sekä teollisuus yrityksissä aurinkosähkön kanssa. Yrityksiltä myös kyseltiin, voisivatko he ostaa näitä kyseisiä energiaratkaisuja palveluina, joista kiinteistö- ja palveluala oli myönteisin 76 prosentilla. (energia-ala 33 prosenttia ja teollisuus 55 prosenttia). Yrityksistä 16 prosenttia oli korvannut primäärilämmön tai polttoaineiden käytön sähköllä ja 25 prosenttia yrityksissä tämä vaihdos oli suunnitteilla. Kaksi kolmasosaa niistä yrityksistä, jotka olivat vaihtaneet sähkön käyttöön, suunnittelivat lisäpanostusta

tähän. Kiinteistö- ja kaupanalalla oli eniten kiinnostusta sähköllä korvaamiseen. Kolmasosassa yrityksiä on jokin energianhallintajärjestelmä, yleisimmin ETJ+ ja lähes useimmissa yrityksissä energiatehokkuutta johdetaan jollain tavoin. (Motiva Oy 2021.)

Lopuksi 80 prosenttia vastanneista kertoo yrityksen tai toimipisteen tähtäävän ja pyrkivän hiilineuraalisuuteen ja lähes kaikki yritykset ovat kiinnostuneita kokeilemaan innovatiivisia ja kokeilevia energiakäyttöä tehostavia ratkaisuja, sekä 91 prosenttia huomioivansa energiatehokkuuden tehdessään korvaus- tai uusinvestointeja tai prosessimuutoksia. (Motiva Oy 2021.)

4 ENERGIA TEHOKKUUSKARTOITUS

4.1 Yleiset mallit

Työ- ja elinkeinoministeriö on tehnyt yleisohjeen katselmointitoiminnalle. Yleisohjeessa esitetään palvelu-, teollisuus- ja energia-alan energiakatselmusten toteuttamiseen ja raportointiin, katselmustuen määrän ja hakemiseen liittyviä ohjeita ja vaatimuksia katselmoijille ja katselmustuen hakijoille. Yleisohjeen noudattaminen on katselmustuen saamisen ehtona. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

Motivan tehtävänä on kouluttaa tähän hyväksyttäviä katselmoijia, sekä katselmustoiminnan seuranta, edistäminen ja kehittäminen. Motiva myös ylläpitää seurantajärjestelmää, energiakatselmustoiminnalle. Motiva on kehittänyt myös katselmointityökaluja koulutetuille katselmoijille, joilla saadaan rakennettua katsaus kohteen energiatehokkuudesta. Motiva tarjoaa laskentaohjelmia, yhteenvetotaulukkoja, raportointityökaluja, tarkistustyökaluja sekä mittauspöytäkirjoja. Näiden lisäksi Motiva on luonut katselmusmalleja ja esimerkkiraportteja, jotka täyttävät yleisohjeen vaatimukset. (Motiva Oy 2020.)

Taulukko 3. Energiakatselmushankkeen prosessi (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020).

Katselmoijan valinta	<ul style="list-style-type: none"> Energiakatselmuksen tilaaja valitsee katselmoijan. Hankkeeseen nimitetään kaksi Motivan hyväksymää vastuuhenkilöä. Katselmoijien kanssa ei saa tehdä sitovaa sopimusta ennen kuin energiatukipäätös on saatu.
Energiatukihakemus	<ul style="list-style-type: none"> Tilaaja toimittaa energiatukihakemuksen Business Finlandiin. Tukea ei myönnetä hankkeille, jotka ovat käynnistyneet ennen tukipäätöstä.
Aloituspalaveri	<ul style="list-style-type: none"> Katselmus käynnistyy aloituspalaverillä. Katselmuksen vastuuhenkilöt ja tilaaja sopivat hankkeen aikatauluista, yksityiskohdista ja painotuksista.
Lähtötietojen kokoaminen ja analysointi	<ul style="list-style-type: none"> Tilaaja kokoaa yksin tai yhdessä katselmoijien kanssa kohteen lähtötiedot. Lähtötietojen perusteella nähdään yleiskuva kohteesta ja sen energiataloudesta.
Kenttätyö ja mittaukset	<ul style="list-style-type: none"> Katselmoivat käyvät kohteen lämpöä, polttoaineita, sähköä ja vettä käyttävät järjestelmät ja laitteet. Katselmoijat haastattelevat tilaajan edustajaa ja teknisiä käyttäjiä. Kulutuksen painopisteet ja säästömahdollisuudet selvitetään havainnoin ja mittauksin.
Säästömahdollisuuksien analysointi	<ul style="list-style-type: none"> Lähtötietojen ja kenttätyön perusteella katselmoijat analysoivat kohteen energiankäytön tason sekä käyttötekniset ja investointeja vaativat säästötoimenpiteet.
Energiakatselmuksen raportointi	<ul style="list-style-type: none"> Katselmoijat esittävät tulokset katselmusraportissa Motivan ohjeiden mukaisesti. Toimenpide-ehdotukset ja säästöpotentiaalit taulukkomuodossa. Kulutusjakauma esitetään kaavioina ja kuvia.
Katselmusraportin luovutustilaisuus	<ul style="list-style-type: none"> Katselmoijat esittelevät katselmuksen tulokset ja toimenpide-ehdotukset tilaajalle ja kohteen vastuuhenkilölle. Tilaisuudessa kirjataan sovitut jatkotoimenpiteet. (toimenpidetaulukko)
Käyttötekniset toimenpiteet	<ul style="list-style-type: none"> Katselmoijat käyvät käyttöhenkilökunnan kanssa läpi kaikki energiatalouteen vaikuttavat käyttötekniset seikat ja käyttötottumukset, joissa on todettu säästömahdollisuuksia tai puutteita.
Katselmusraportin laadunvarmistus	<ul style="list-style-type: none"> Kun raportti on valmis, tilaaja tai katselmoija toimittaa raportin ja yhteenvetotaulukon Motivalle. Motiva antaa lausunnon Business Finlandille lausunnon raportista.
Energiatuen maksatusselvitys	<ul style="list-style-type: none"> Tilaaja toimittaa katselmushankkeen kustannuksista selvityksen Business Finlandiin.
Katselmoijan myötävaikutus	<ul style="list-style-type: none"> Katselmoijalla on velvollisuus myötävaikuttaa, että raportissa esitetyt toimenpiteet toteutetaan sekä tarvittaessa antaa tietoa tilaajalle energiasäästöasioissa.

Katselmusmalli valitaan aina kohdekohtaisesti rakennustyyppin, -tilavuuden ja energiakustannusten perusteella. Katselmusmallia valittaessa on otettava huomioon kohteen ominaispiirteet siten, että kaikki kannattavat energiansäästömahdollisuudet on valitulla katselmusmallilla mahdollista selvittää. Palvelurakennuksissa TEM:n tukemia katselmusmalleja ovat kiinteistön energiakatsaus, kiinteistön energiakatselmus, kiinteistön

seurantakatselmus ja kiinteistön käyttöönottokatselmus. TEM:n tukemia malleja teollisuuskohteissa ovat teollisuuden energiakatselmus (myös luokka 2), teollisuuden energia-analyysi (myös luokka 2) ja prosessiteollisuuden energia-analyysi. Kaukolämpökatselmus ja voimalaitoksien energia-analyysi ovat energia-alan kohteiden katselmusmalleja, joita TEM tukee. Palvelurakennuksissa katselmointimalli ohjeistetaan valitsemaan rakennustilavuuden mukaan, kun taas teollisuuskohteissa katselmusmallit määräytyvät energian ja veden vuosikustannuksien mukaan, sekä energiakäytön ominaispiirteiden mukaan. Palvelurakennuksissa tavanomaisen tekniikan tason (luokka 1) kohteita ovat toimisto- ja liikennetilat, koulut ja hotellit, kun taas vaativamman tekniikan tasoon (luokka 2) lukeutuvat sairaalat, uimahallit, kylpylät ja suuret liikekeskukset. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

Kaikilla katselmusmalleilla on mallikohtaisia ohjeistuksia, jotka vaihtelevat neljän pääosan mukaan. Kohde määrittelee mitä osaa kussakin eri kohteessa on käytettävä. Pääosia ovat:

- Toteutusohje, jossa esitetään katselmusmallin tavoitteet, toteutustapa, sekä kartoituksen vähimmäislaajuus.
- Mallisisällysluettelo, jossa kuvataan laadittavan katselmusraportti otsikkotasolla.
- Laajennettu mallisisällysluettelo, joka sisältää ohjeita työn suorittamisesta ja tavoitteita, normaalin mallisisällysluettelon lisäksi.
- Esimerkkiraportti, jonka tavoitteen on antaa käsitys energiakatselmuksen tuloksien esittämisen laajuudesta. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

Siirtymistä uusiutuvien energialähteiden mahdollisiin käyttämiseen ja siirtymisen kannattavuutta tarkastellaan aina sellaisissa kohteissa, joissa on olemassa oleva sähkölämmitys tai kohteissa käytetään lämmön-, sähköntuotantoon tai tuotantoprosesseihin fossiilisia polttoaineita. Tarkastelua ei yleensä tehdä voimalaitoksen pääpolttoaineen korvaamiselle voimalaitosanalyysissä, eikä kohteiden päälämmitysmuodoille, jos se on liitetty kaukolämpöön. Vaihtoehtoja uusiutuvan energialähteiden tarkasteluista ovat fossiilisten polttoaineiden tai lämmitykseen käytettävän sähkön kannattavuus ja korvausmahdollisuus uusiutuvalla energialla, lämpöpumppujen hyödyntäminen ja kannattavuus rinnakkaisena tai päälämmöntuotantomuotona sekä arvio aurinkosähkön tuotantomahdollisuuksista ja kannattavuudesta. Aurinkosähkön hyödyntämistä tarkastellaan aina joka kohteessa, kun taas lämpöpumppujen hyödyntämistä tarkastellaan aina kohteissa, joissa on sähkölämmitys tai kyseisten vaihtoehtojen olevan taloudellisesti kannattavia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

Katselmustyön aloittamisaikataulussa tulee ottaa huomioon vuodenajat ja niiden vaikutus eri järjestelmien tarkasteluun ja mittauksiin. Lämmitysjärjestelmien tarkastelu ja mittaukset tulee ajoittaa kylmään vuodenaikaan ja jäähdytysjärjestelmien tarkastelu lämpimään vuodenaikaan, jolloin kyseisiä järjestelmiä käytetään tehokkaimmin. Kenttätyön ajankohtaa valittaessa tulee huomioida toiminta kohteessa, työvuorot sekä kohteen päivärytmi. Suurissa kohteissa kannattaa ajankohta järjestää siten, että kenttätyö kohteissa sijoittuu normaalin käytön ajalle sekä sen ulkopuolelle. Tällöin normaalin käyttöajan ulkopuolella voidaan tarkastella mm. kohteen valaistuksia, paineilman käyttöä, siivoustoimintojen vaikutusta energiankäyttöön tai muita mittauksia, jotka saadaan tarkasti mitattua myös normaalin käyttöajan ulkopuolella. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

4.2 Kartoitettavat asiat

TEM:n ja Motivan kartoituksissa kartoitetaan koko kohteen energiankulutus. Tässä hyödynnetään Motivan tarjoamaa energiakatsastustyökalua, joka on osa energiakatselmusraporttia. Energiakatsastuksessa tutkitaan ja mitataan koko kohteen kaikki lähtötiedot, kulutukset ja kustannukset. Raportista ja tuloksista kootaan yhteenveto päätaulu-tiedostoon, jonka myös Motiva tarjoaa katselmoijille.

Motiva-mallisten energiakatselmointien raportoinnissa on käytössä kaksi erilaista päätaulua, joista kuvassa 2 on esimerkki yleisimmän päätaulun yhteenvetotaulukosta ja kuvassa 3 on esimerkki saman päätaulun toimenpidetaulukosta. Voimalaitosanalyysille on olemassa oma taulu ja uusiutuvan energian kuntakatselmukset raportoidaan omaan kuntataulu-tiedostoon. (Motiva Oy 2017.)

Katselmointiraportissa tulee esittää kohteen nykyinen energiankäyttö sekä toimenpideehdotukset taustatietoineen ja perusteluineen niin, että tulokset ja johtopäätökset ovat selkeästi luettavissa. Esitetyt tiedot perustuvat katselmoijan arvioihin, mittauksiin ja haastatteluihin sekä kenttätyön aikana syntyneeseen yleiskuvaan kohteen energiankäytöstä ja sen säästömahdollisuuksista. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

Nykyinen kulutus		Säästöpotentiaali		Kokonaisinvestointi
Lämpö + polttoaineet				
0	MWh/a	0	MWh/a	0 EUR
0	EUR/a	0	EUR/a	
		0	t CO ₂ /a	
Sähkö				
	MWh/a	0	MWh/a	0 EUR
	EUR/a	0	EUR/a	
		0	t CO ₂ /a	
Vedenkulutus				
	m3/a	0	m3/a	0 EUR
	EUR/a	0	EUR/a	
Kulutukset yhteensä		Säästöt yhteensä		Investoinnit yhteensä
0 EUR/a		0 EUR/a	%	0 EUR
		0	t CO ₂ /a	

Lämmön + polttoaineiden kulutus energianlähteittäin			Sähkölämmityksen osuus sähköenergiasta		
	Kulutus MWh	Kustannukset €/a		Kulutus MWh	Kustannukset €/a
Lämpö			Lämmityssähkö		
Polttoaineet					
Fossiiliset polttoaineet					
Uusiutuvat polttoaineet					
Turve					
Muu					
Normituksen vertailupaikkakunta					

Kuva 2. Esimerkki yhteenvertotaulukosta (Motiva Oy 2017).

Päätaulu-tiedosto on tiivistelmä isommasta kokonaisuudesta, jota voi myös soveltaa kokonaisvaltaisempaan energiatehokkuuden parantamiseen. Koko Motivan kartoitusprosessi on käytävä läpi protokollan mukaan, jotta asiakas voi saada TEM:n katselmointitukea.

Kokonaisvaltaisessa kartoituksessa on tärkeintä kartoittaa kohteen lämmönkulutus (plus polttoaineiden kulutus), sähkönkulutus ja veden kulutus. Kaikista kulutuksista tulisi listata

vuositasolla yksikkökohtainen kulutus, kustannukset ja hiilidioksidipäästöt. Lämmönkulutuksessa tulisi huomioida myös sähkölämmityksen osuus lämmityksessä. Polttoaineissa tulisi huomioida onko kyseessä fossiilista vai uusiutuvaa polttoainetta. Näitä kulutuksia tulisi verrata erikseen ja yhdessä uusiin energiasäästötoimenpiteisiin.

no	TOIMENPITEEN KUVAUS	SÄÄSTÖ YHTEENSÄ EUR/a	TMA a	INVESTOINTI EUR	CO ₂ VÄHENEMÄ YHTEENSÄ t/a	SÄÄSTÖ LÄMPÖ				SÄÄSTÖ SÄHKÖ				SÄÄSTÖ VESI		SÄÄSTÖN ELINKÄ arvio a	RAPORTIN KOHTA	SOVITUT JATKO- TOIMET T.P.H.E
						energia	CO ₂	kustannukset		energia	CO ₂	kustannukset		vesi	kustannukset			
						MWh/a	t/a	EUR/a	EUR/a	MWh/a	t/a	EUR/a	EUR/a	m ³ /a	EUR/a			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		

Kuva 3. Esimerkki toimenpidetaulukosta (Motiva Oy 2017).

Asiakkaan kannalta on tärkeää tietää edellä mainitut kohteen nykykulutukset ja ongelmat ja uusien energiansäästötoimenpiteiden vaikutukset kustannuksiin ja päästöihin. Asiakkaan näkökulmasta tärkein asia on investointikustannukset ja investoinnin takaisinmaksuaika. Mahdollinen investointituki olisi myös hyvä tietää kyseiselle energiansäästötoimenpiteelle.

4.3 Mittaukset

Katselmuksissa on tehtävä erillismittauksia koskien LVI-, sähkö- ja prosessitekniikkaa. Mittauksilla pyritään löytämään kohteen säästömahdollisuuksia ja varmistamaan säästöehdotusten kannattavuuslaskelmien luotettavuus. Mittaustuloksia käytetään energiankulutusjakauman laadinnassa. Mittaustulokset tulee esittää joko tekstinä raportissa tai taulukkoina ja kuvaajina liitteissä. Taulukossa 4 on esitetty katselmuksmallikohtaisia vaatimuksia energiakatselmuksissa tehtäville mittauksille sekä suositeltavia mittauksia, joiden avulla voidaan parantaa katselmuksien laatua ja tarkkuutta. Kohteen omista mittauslaitteista saatuja tuloksia voidaan hyödyntää, mutta näiden luotettavuus pitää arvioida ja tarkastaa. Kohteen omien mittauslaitteiden tulokset harvoin riittävät luotettavan kokonaiskuvan saamiseksi, joten kenttätöön aikana on tehtävä riittävä määrä kerta- ja seurantamittauksia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

Taulukko 4. Vaadittavat katselmusmallikohtaiset mittaukset (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020).

	Kiinteistökatselemusten mit- taukset		Teollisuuden katselmusten mittaukset		Ohjeita	
	Kiinteistökat- sastus	Muut kiinteis- tökatselemus- mallit	PK-teollisu- den katsel- muksen 1. vaihe	Muut teolli- suuden kat- selmusmalli	Ohjeellinen mittausjakso	Mittauskohde ja huomioitavat asiat
LVI järjestelmiin liittyvät mittaukset						
Sisälämpötilat	pakollinen, kertamittaus	pakollinen, seurantamit- taus	pakollinen, ker- tamittaus	pakollinen, kertamittaus	Tilojen tai tuotannon käytön aikana ja niiden ulkopuolella. Lämmitys- kaudella	Suosittelavaa tehdä seurantamittauk- sena ja tarvittaessa jäähdytyskaudella.
Ilmanvaihtokoneen tuloilman lämpötila	suositeltava li- sämittaus	pakollinen, kertamittaus	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus	Tilojen tai tuotannon käytön aikana. Lämmityskaudella.	Merkittävistä IV-koneista. Seurantamit- taus etenkin kohteessa, jossa ei käy- tössä keskitettyä rakennusautoma- tiojärjestelmää.
Ilmanvaihtokoneen LTO hyötysuhde	pakollinen, kertamittaus	pakollinen, kertamittaus	suositeltava li- sämittaus	pakollinen, kertamittaus	Tilojen käyttöaikana. Lämmityskaudella.	Merkittävistä IV-koneista. Seurantamit- taus etenkin kohteessa, jossa ei käy- tössä keskitettyä rakennusautoma- tiojärjestelmää.
Vesikalusteiden virtaamat	pakollinen, kertamittaus	pakollinen, kertamittaus	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus		Eri hanatyypit. Suositeltavaa tehdä myös teollisuuskohdeissa.
Kattilalaitoksen palamishyötysuhde	pakollinen, kertamittaus	pakollinen, kertamittaus	suositeltava, kertamittaus	pakollinen, kertamittaus	Lämmityskaudella. Useampi käyttösykli.	Suosittelavaa tehdä seurantamittaus. Voidaan hyödyntää jo tehtyä mittaus- ta, jos alle puoli vuotta vanha.
Sähköjärjestelmiin liittyvät mittaukset						
Valaistusvoimakkuus	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus		Merkittävistä tiloista otoksella.
Sähkön kuormitusvaihtelu ja kulutuksen ajoittu- minen	hyödynnetään verkkoyhtiöi- den palveluita	hyödynnetään verkkoyhtiöi- den palveluita	hyödynnetään verkkoyhtiöi- den palveluita	hyödynnetään verkkoyhtiöi- den palveluita	Kokonaisen vuoden tie- dot.	Vähintään päällyttymätasolla.
Tarpeen mukaan erilaisten merkittävien kulutus- kohteiden sähkötehomittaus säästöehdotuksen löytämiseksi sekä säästölaskennan luotettavuus- den parantamiseksi.	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus	suositeltava li- sämittaus	Tarpeen mukaan.	esim. jäähdytyskoneikot, sähköläm- mitykset, valaistus, prosessi- ja tuotanto- laitteet, paineilman tuotanto.

Kohteen sähkön kokonaiskäyttöä, kuormitusvaihtelua ja toiminnan analysointia tarkasteltaessa, energiayhtiöiden mittaamat tuntitehotiedot riittävät yleensä pohjaksi näitä asioita katselmoitaessa. Jokaisesta kohteeseen erikseen haetusta katselmointituesta tulee selvittää kuormitusvaihtelu ja energian käytön kulutusosuus erillismittauksin. Tariffi vertailut tehdään mittaustuloksien perusteella ja yö- ja viikonlopun aikaista energiatehokkuutta arvioidaan ja tulokset esitetään graafisesti. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

Katselmoitavan kohteen automaatiojärjestelmistä saatavia mittaustuloksia ei voida käyttää katselmustyössä. Näistä järjestelmistä puuttuu usein tieto energiatehokkuuden katselmoinnin kannalta tärkeitä mittauksia ja järjestelmien mittaustuloksissa voi olla virheitä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.)

4.4 Kartoituksen syyt

Energiatehokkuuskartoituksille on monia syitä, riippuen katseltavasta näkökulmasta. Asiakkaan näkökulmasta, energiakartoituksesta on monia hyötyjä. Vapaaehtoisen energiatehokkuuskartoituksen tilaaja voi säästää rahallisesti paljon energiakustannuksissa, jos energiankäyttö optimoidaan tehokkaasti. Ainoa tapa tehdä järkeviä energiatehokkaita ratkaisuja rahallisesti on ensin kartoittaa nykyinen tilanne, johon kartoituksen jälkeen muokataan yksilöllisiä ratkaisuja, jotka sopivat kyseiseen kohteeseen. Investoinneissa takaisinmaksuaika on suuressa roolissa investoinnin kannattavuuden kannalta, koska ilman kohdekartoitusta on vaikea mitoittaa oikeanlaisia energiatehokkaita ratkaisuja kohteelle. Kokonaisvaltainen energiatehokkuuskartoitus myös antaa suunnan mihin kannattaa kyseisen asiakkaan panostaa kyseissä kohteessa, jotta ratkaisut olisivat optimaalisia. Motivan laatima energiakartoitus toimii myös pohjana investointituelle, mutta myös epävirallinen energiakartoitus voi toimia pohjana tukea haettaessa, kunhan kartoituksella pystytään esittämään todellisia lukuja ja tarpeita kyseiselle investoinnille.

Jos energiatehokkuuskartoituksen tekijä on myös ratkaisupalveluiden tarjoaja, on kartoituksella myynnillisiä hyötyjä. Energiakartoituksella voidaan esittää asiakkaalle ongelma kohtia kohteesta hyvin selkeästi ja paljastaa yksittäisiä suuria kuluja, jotka olisivat helposti pienennettävissä yksinkertaisillakin ratkaisuilla. Kartoituksen avulla voidaan myös selvittää minkä kokoiset investoinnit ovat järkeviä myydä asiakkaalle ja ne voidaan perustella kartoituksen avulla.

Kokonaisvaltaisella kartoituksella saadaan parempia tuloksia, ajatellen energiatehokkuutta, mutta myös pienet ja yksinkertaiset ratkaisut ovat tärkeitä ympäristön ja energiansäästön kannalta.

5 POHDINTA

Selvitys energiatehokkuuskartoituksesta toi ilmi monia standardoituja ja pakollisia toimintamalleja. Energiatehokkuuslaki ja Suomen ja EU:n linjaukset toivat esiin tiukkoja linjauksia ja rajauksia eri kiinteistöiden, toimialojen ja yritysten välillä.

Energiatehokkuussopimukseen liittyminen näyttäytyy kannattavana vaihtoehtona suurille yrityksille ja varsinkin pk-yritykselle sen tuomien etujen takia. Korkeammat tuet investointihankkeissa ja energiakartoitustuen saaminen ovat hyviä houkuttimia yrityksille liittyä energiatehokkuussopimukseen yrityksen koosta riippumatta. Energiatehokkuussopimukseen liittyminen toimii hyvänä pohjana kohti yritysten kokonaisvaltaisia energiasäästöjä ja kasvihuonepäästövähennyksiä.

Selvityksessä kävi ilmi, että merkittävin yritysten vaikutin energiatehokkuusinvestointeihin on energiakustannussäästöt. Vaikka tämä on iso osa investointeja, on silti hyvä tarkastella investointia laajemmin ja sen tuottamia oheishyötyjä yrityksille. Energiatehokkuutta parantaessa tulisi ottaa aina huomioon hiilidioksidipäästöjen väheneminen ja näiden aiheuttamat hyödy esimerkiksi yrityksen imagokuvaan. Nykyään pk-yrityksien on vaikea erottua kilpailijoistaan ja ympäristöystävällisen tuotanto, kiinteistö ja yleisimago toimivat myynti- ja mainosvalttina kilpalutilanteissa. Nykyään ympäristöystävällisyys ja hiilidioksidipäästöjä vähentäminen ovat niin tärkeitä asioita kuluttajalle, yrityksille ja yritysten asiakkaille, että näiden vaikutus yrityksen menestykseen tulisi ottaa huomioon laskennallisesti tai esimerkin kautta, kun energiainvestointien kannattavuutta tarkastellaan.

Tutkimusta tehdessä kävi ilmi, että työ- ja elinkeinoministeriön energiatuki on hyvin pitkälti määriteltyä saatavuuden, hakuprosessin ja tuen määrien osalta. Motivan tekemän kyselyn pohjalta voi päätellä, että yritykset eivät saa maksimi investointitukia niihin hankkeisiin, joihin yritykset todennäköisesti panostavat investointivaroja tällä hetkellä. Aurinkosähköhankkeita tuetaan eniten, ja ne ovat myös suosiossa yritysten keskuudessa. Yrityksillä on halua investoida yhtä paljon ympäristöystävällisiin lämmitysjärjestelmiin kuin aurinkosähköön, mutta työ- ja elinkeinoministeriön tuen myöntämishalukkuus on huomattavasti suurempi uusiutuvan energian sähköntuotantojärjestelmiin kuin lämmitysjärjestelmien investointeihin. Tässä suhteessa yritysten todennäköiset investoinnit eivät kohtaa tukimalleja.

Työssä kävi myös ilmi, että energiakatselmuksia tuetaan työ- ja elinkeinoministeriön taholta hyvin. Energiatehokkuussopimukseen liittyneet kuntasektorit ja pk-yritykset voivat saada puolet pois kustannuksista, joita kertyy energiakartoituksesta. Tämä koskee kaikkia energiakatselmointeja, jotka tehdään TEM:n ja Motivan yleisohjeiden ja mallikohtaisten ohjeiden mukaan.

Ajatuksena oli lähteä selvittämään erilaisia energiakartoitusmalleja, mutta tässä kävi ilmi, että tuettavia päämalleja on vain yksi, joka on TEM:n yleisohjeen pohjalta tehty Motivan katselmointimalli. Malli on Motivan tarkentama, ja katselmointimallia saa käyttää vain virallisesti Motivan kouluttamat kartoittajat. Katselmointimalli on jaettu tietenkin eri kohteissa käytettäviin malleihin, mutta näissäkään muokattavuus ei ole kovin sallittua. Ainoa tuettava katselmointi on standardoitu niin, että kartoitusten tuloksien ja mittauksien laajuus on aina sama, vaikka energiakartoituksen tilaaja olisi halukas kartoittamaan tiettyä energiansäästö kohtaa kohteessa. Motiva-mallisessa kartoituksessa kohde kartoitetaan aina kokonaisuutena. Motivan tarjoamia apuvälineitä ja raportointipohjia ei tarvitse käyttää tai niitä voi halutessaan muokata, mutta mittaustavat ja lopputuloksien laajuus ovat standardisoituja. Motiva-mallinen energiategokkuuskartoitus ja siitä syntyvä raportti on myös pohjana investointitukea hakiessa, mutta tämä ei ole välttämätöntä. Investointitukea hakiessa on kuitenkin kartoituksen ja raportin laajuus oltava yhtä laaja kuin Motivan-mallissa.

Motiva-mallinen energiakatselmointi voi olla joskus liian raskas, jos katselmointi kohteen energiansäästövisiot painottuvat enemmän nykyisen teknologian optimointiin. Osa Motiva-mallisia kartoituksia tekevistä yrityksistä on luonut raskaan kartoituksen rinnalle oman kevyemmän kartoituksen. Tätä voidaan hyödyntää esimerkiksi asuinkiinteistöissä, asunto-osakeyhteisöissä ja maataloilla, jotka eivät kuulu energiatuen piiriin. Tätä yrityksen omaa kevyempää energiakartoitusta voidaan myös hyödyntää niissä kohteissa, joissa ei ole aikomusta tehdä uusia investointeja energiategokkuuteen liittyen ja sitä kautta hakea investointitukia, vaan kartoittaa, voiko kohteen energiategokkuutta parantaa olemassa olevaa tekniikkaa optimoimalla. Energiakartoitusta tekevän yrityksen ei pelkästään kannata luoda omaa kevyempää kartoitusta, vaan kannattavampaa on luoda Motiva-mallisen kartoituksen rinnalle oma kartoitus. Motivan kartoituskoulutus ja hyväksyminen viralliseksi energiakatselmoinnin tekijäksi luo pohjan kevyemmälle kartoitukselle. Lisäksi kartoituskoulutus luo luotettavuuden tunteen energiakatselmointeja tarjoavasta yrityksestä asiakkaalle, jonka kohteeseen voidaan käyttää kevyempää kartoitusta.

LÄHTEET

Eenrgiatehokkuussopimukset. Sopimus: Eenrgiatehokkuussopimukset. [Online] [Viitattu: 4. maaliskuu 2021.] <https://energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/sopimus/>.

Energiavirasto. Energiakatselmustoiminta. [Online] [Viitattu: 6. huhtikuu 2021.] <https://energiavirasto.fi/energiakatselmukset>.

Motiva Oy. 2021. YRITYSTEN ENERGIATULEVAISUUDEN NÄKYMÄT. [Online] 4. huhtikuu 2021. [Viitattu: 5. toukokuu 2021.] https://www.motiva.fi/files/18590/Yritysten_energiatulevaisuuden_nakymat_2021_kysely.pdf.

—, 2020. ENERGIAKATSELMOIJAT. [Online] 30. lokakuu 2020. [Viitattu: 20. huhtikuu 2021.] <https://www.motiva.fi/extranet/energiakatselmoijat>.

—, 2020. Energiakatselmustuet. [Online] 31. heinäkuu 2020. [Viitattu: 13. maaliskuu 2021.] https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustoiminta/tem_n_tukemat_energiakatselmukset/katselmus-ja_investointituet/energiakatselmustuet.

—, 2018. Energiatehokkuuden oheishyödyt yrityksissä. [Online] 2018. [Viitattu: 10. maaliskuu 2021.] https://www.motiva.fi/files/15389/Energiatehokkuuden_oheishyodyt_yrityksissa.pdf.

—, 2020. Energiatehokkuusdirektiivi. [Online] 5. elokuu 2020. [Viitattu: 4. maaliskuu 2021.] <https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/direktiivit/energiatehokkuusdirektiivi>.

—, 2020. Energiatuet. [Online] 5. elokuu 2020. [Viitattu: 13. maaliskuu 2021.] <https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/energiatuet>.

—, 2020. ESCO-hankkeiden tuki. [Online] 24. syyskuu 2020. [Viitattu: 29. maaliskuu 2021.] https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustoiminta/tem_n_tukemat_energiakatselmukset/katselmus-ja_investointituet/esco-hankkeiden_tuki.

—, 2020. Katselmus- ja investointituet. [Online] 22. lokakuu 2020. [Viitattu: 13. maaliskuu 2021.]

https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustoiminta/tem_n_tukemat_energiakatselmukset/katselmus-_ja_investointituet.

—. **2017.** Katselmusraportin yhteenvertaustaulukot, paataulu.xls. [Online] 12. toukokuu 2017. [Viitattu: 27. huhtikuu 2021.] https://www.motiva.fi/extranet/energiakatselmoijat/katselmoijan_tyokaluja/katselmusraportin_yhteenvertaustaulukot_paataulu.xls.

—. **2020.** Mukaan energiatehokkuussopimukseen. [Online] 11. toukokuu 2020. [Viitattu: 4. maaliskuu 2021.] <https://www.motiva.fi/yritykset/energiatehokkuussopimukset>.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2020. ENERGIAKATSELMUSTOIMINNAN YLEISOHJEET. [Online] huhtikuu 2020. [Viitattu: 20. huhtikuu 2021.] https://www.motiva.fi/files/17415/Energiakatselmustoiminnan_yleisohjeet_-_huhtikuu_2020.pdf.

—. Energiatuki. [Online] [Viitattu: 13. maaliskuu 2021.] <https://tem.fi/energiatuki>.

—. **2021.** Tuettavat hankkeet ja tuen enimmäismäärät. [Online] 2021. [Viitattu: 18. maaliskuu 2021.] <https://tem.fi/tuettavat-hankkeet>.

Törmänen, Eeva. 2020. *Kauppalehti*. [Online] 22. lokakuu 2020. [Viitattu: 4. maaliskuu 2021.] <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/taloyhtiaille-tiukka-velvoite-sahkoautojen-latausvalmiudesta-huoli-herasi-uusi-laki-kasvattaa-korjausremonttien-hintalappua/9321f500-2619-4041-9066-dfda175b5314>.

Voimatel Oy. 2021. *Yhtiön sisäinen esittely*. 2021.

—. **2021.** *Energiapalvelut*. [Online] 2021. [Viitattu: 2. maaliskuu 2021.] <https://www.voimatel.fi/palvelut/energiapalvelut/#tab-4>.

—. **2021.** *Voimatel yrityskaupalla energiahallinnan edelläkävijäksi*. [Online] 4. 1 2021. [Viitattu: 16. toukokuu 2021.] <https://www.voimatel.fi/voimatel-yrityskaupalla-energiarahallinnan-edellakavijaksi/>.

Ympäristöministeriö. Rakennusten energiatehokkuutta koskeva lainsäädäntö. [Online] [Viitattu: 4. maaliskuu 2021.] <https://ym.fi/rakennusten-energiatehokkuus>.

—. **2020.** Ympäristöministeriöltä rakennusten teknisten järjestelmien energiatehokkuutta parantava asetus. [Online] 27. lokakuu 2020. [Viitattu: 4. maaliskuu 2021.] <https://ym.fi/>

/ymparistoministeriolta-rakennusten-teknisten-jarjestelmien-energiatehokkuutta-parantava-asetus.