

Opinnäytetyö (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

2019

Jaakko Uotinen

ENERGIATUKI OSANA KUNNOSSAPITOINVESTOINNIN KANNATTAVUUTTA

Meyer Turku Oy

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Energia- ja ympäristötekniikka

2019 | 45 sivua, 14 liitesivua

Jaakko Uotinen

ENERGIATUKI OSANA KUNNOSSAPITOINVESTOINNIN KANNATTAVUUTTA

Meyer Turku Oy

Tämä opinnäytetyö tehtiin Meyer Turku Oy:n toimeksiannosta. Opinnäytetyössä on tarkasteltu energiatukeen liittyviä ehtoja ja velvotteita. Tavoitteena oli luoda energiatukihakemukseen vaadittavat tiedot Meyer Turku Oy:lle. Energiatuki on valtion myöntämä rahoitus investointeihin ja selvityksiin, joiden tarkoituksena on energiansäästö.

Opinnäytetyössä on selvitetty Meyer Turku Oy:n kunnossapito-osaston tulevien energiatehokkuusinvestointien osalta hankkeiden tukikelpoisuutta. Hankkeita käsiteltiin esimerkkihankkeen ja yleisesti tulevaisuudessa tehtävien energiatehokkuusinvestointien näkökulmasta. Esimerkkihankkeena oli lohkonkoonnin halli 6:n ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen. Tästä syystä opinnäytetyö sisältää myös rakennuksen ilmanvaihtoon liittyviä Suomen rakentamismääräyskokoelman asetuksia ja laskentaohjeita.

Esimerkkihanke esiteltiin energiatuen myöntämisestä päättävälle taholle eli Business Finlandille. Business Finlandin asiantuntija arvioi esimerkkihankkeen tukikelpoisuuden. Tuloksena saatiin, että esimerkkihankkeen omainen hanke olisi tukikelpoinen. Lisäksi saatiin arvokasta tietoa energiatuen saamisen mahdollisuuksista ja kannattavuudesta muiden tulevien hankkeiden osalta. Nämä tiedot auttavat kunnossapito-osastoa tulevaisuudessa, jos energiatukea aiotaan hakea moniin eri hankkeisiin. Energiatukihakemuksen laadinnassa tärkeintä on laskelmat hankkeesta syntyvästä energiansäästöstä ja hiilidioksidipäästöjen vähenemisestä, sekä hankkeen takaisinmaksujasta ilman energiatukea.

ASIASANAT:

energiatuki, energiatehokkuus, investointi, kunnossapito

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Energy and Environment Engineering

2019 | 45 pages, 14 pages in appendices

Jaakko Uotinen

ENERGY AID AS PART OF PROFITABILITY OF THE MAINTENANCE INVESTMENT

Meyer Turku Oy

This thesis was commissioned by Meyer Turku Oy. The thesis examines the conditions and obligations related to energy aid. The aim was to find out the information required for the energy aid application for Meyer Turku Oy. Energy aid is the funding granted by the government for investments and studies aimed at energy saving.

The thesis has explored the possibility of receiving energy aid for future energy efficiency investments in Meyer Turku Oy's maintenance department. The projects were considered from the point of view of an example project and future energy efficiency investments in general. The example project was the renewal of the ventilation system of the block assembly hall 6. For this reason, the thesis also includes the decrees and calculation instructions related to building a ventilation system from The National Building Code of Finland.

The example project was presented to the party deciding on granting energy aid, which is Business Finland. An expert of Business Finland assesses the possibility of receiving energy aid for the project. The result was that a project like the example project would receive energy aid. In addition, valuable information on the profitability and the possibilities of receiving energy aid for other future projects was obtained. This information will help the maintenance department in the future if energy aid is to be sought for many different projects. The most important thing in preparing an energy aid application are the calculations of energy savings from the project and the reduction of carbon dioxide emissions, as well as the payback time of the project without energy aid.

KEYWORDS:

energy aid, energy efficiency, investment, maintenance

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 TEOLLISUUSRAKENNUSTEN ENERGIATEHOKKUUS	9
2.1 Ilmanvaihto	10
2.2 Lämmitys	11
2.3 Valaistus	11
3 TURUN TELAKAN TUOTANTORAKENNUSTEN ENERGIATEHOKKUUS	13
3.1 Meyer Turku Oy	13
3.2 Turun telakan energiatehokkuushankkeet	14
3.3 Esimerkkihankkeen kuvaus	15
4 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN SANEERAUSTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET JA OHJEET	17
4.1 Ympäristöministeriön asetus 1010/2017	17
4.2 Ympäristöministeriön asetus 1009/2017	19
4.3 Ympäristöministeriön asetus 4/13	20
4.4 Laskentaohjeet	20
4.4.1 Lämmitysenergian kulutus	21
4.4.2 Sähköenergian kulutus	22
4.4.3 Suora takaisinmaksuaika	23
4.4.4 Hiilidioksidipäästöt	23
5 ENERGIATUKI	25
5.1 Energiatuen myöntämisen edellytykset	26
5.1.1 Energiatehokkuussopimus 2017-2025	26
5.1.2 ESCO-palvelu	28
5.1.3 Yleiset edellytykset	29
5.2 Energiatuen määrä	30
5.3 Hyväksyttävät kustannukset	30
5.4 Hakemuksen laadinta	31
5.5 Raportointi	33

6 ESIMERKKITAPPAUS: LOHKONKOONNIN HALLI 6	35
6.1 Lähtötilanne	35
6.2 Uusi ilmanvaihtojärjestelmä	37
6.3 Laskelmat	38
7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	42
LÄHTEET	44

LIITTEET

- Liite 1. Energiatukihakemuksen arviointilomake.
- Liite 2. Energiatukihakemuksen investointihankkeen hakemusliite.
- Liite 3. Energiatukihakemuksen projektisuunnitelmaohje.
- Liite 4. Energiatukihakemuksen selvityshankkeen hakemusliite.
- Liite 5. Lohkokoonnin halli 6:n ilmanvaihtojärjestelmän laskelma. (Salassa pidettävä, ei julkaistu)

KAAVAT

Kaava 1. Ilmanvaihdon lämmityksen nettotarve.	21
Kaava 2. Lämmöntalteenoton jälkeinen lämpötila.	21
Kaava 3. Lämmöntalteenotolla taltenotettu teho.	22
Kaava 4. Ilmanvaihtojärjestelmän sähkönkulutus.	22
Kaava 5. Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho.	23

KUVAT

Kuva 1. Turun telakan alue (Meyer Turku Oy, valokuva-arkisto).	14
Kuva 2. Lohkokoonnin halli 6 (Meyer Turku Oy, valokuva-arkisto).	16
Kuva 3. Hakemuksen laadintaan käytettävä sähköinen hakemus pohja (www.businessfinland.fi).	32
Kuva 4. Lohkokoonnin halli 6:n ilmanvaihtokonehuoneet (opaskartta.turku.fi).	35
Kuva 5. IVKH 5:n ilmastointilaitteet kuvattuna suunnitelmapiirokseen (Meyer Turku Oy, arkisto).	36
Kuva 6. Yhdeksän puhaltimen moduuli (Laitetoimittajan laskentatiedot).	37

KUVIOT

Kuvio 1. Kiinteistösähkön energiankulutuksen jakautuminen karkeasti (Motiva, Energiatehokas teollisuuskiinteistö).	9
Kuvio 2. Vuosittaisen energiasäästön jakautuminen elinkeinoelämän energiatehokkuusohjelmien eri toimenpideohjelmien välillä vuosina 2008-2016 (www.energiatehokkuussopimukset2008-2016.fi).	27
Kuvio 3. Ilmanvaihtojärjestelmän uusimisen jälkeisen vuosittaisen energiankulutuksen jakautuminen (Laitetoimittajan laskentatiedot).	39
Kuvio 4. Uuden ilmanvaihtojärjestelmän elinkaarikustannuksen jakautuminen 20 vuoden otannalla (Laitetoimittajan laskentatiedot).	40

TAULUKOT

Taulukko 1. E-luvun laskentaan tarvittavat kertoimet energiamuodottain (Valtioneuvoston asetus 788/2017).	17
Taulukko 2. Vertailulämpöhäviöt rakennuksen eri osille (Ympäristöministeriön asetus 1010/2017).	18
Taulukko 3. Tulo- ja poistoilman lämpötilat, sekä poistoilman kosteusprosentti talvella ja kesällä (Laitetoimittajan laskentatiedot).	38

KÄYTETYT LYHENTEET

Lyhenne	Lyhenteen selitys
EED	Euroopan unionin laatima energiatehokkuusdirektiivi
EPBD	Euroopan unionin laatima rakennusten energiatehokkuusdirektiivi
ESCO	<i>Energy Service Company</i> , yrityksestä ulkopuolinen energia-asiantuntija
EU	Euroopan unioni
HTP	Haitalliseksi tunnettu pitoisuus
IVKH	Ilmanvaihtokonehuone
LTO	Lämmöntalteenotto
LVI	Lämpö, vesi ja ilmanvaihto
SFP	<i>Specific Fan Power</i> , SFP-luku kuvaa ilmanvaihtojärjestelmän sähkötehon ja ilmavirran suhdetta

1 JOHDANTO

Lämmitys- ja sähköenergian kulut ovat merkittävät Meyer Turku Oy:n kaltaisessa suuressa yrityksessä. Meyer Turku Oy:n kunnossapito-osasto pyrkii muuttamaan energiajärjestelmiä jatkuvasti energiatehokkaammiksi. Kunnossapidon investoinneista hyödyttään pitkässä juoksussa taloudellisesti. Energiatehokkuustoimenpiteet ovat myös ympäristön kannalta tärkeitä ratkaisuja. Energiatehokkuushankkeisiin on mahdollista hakea valtiolta taloudellista tukea eli energiatukea.

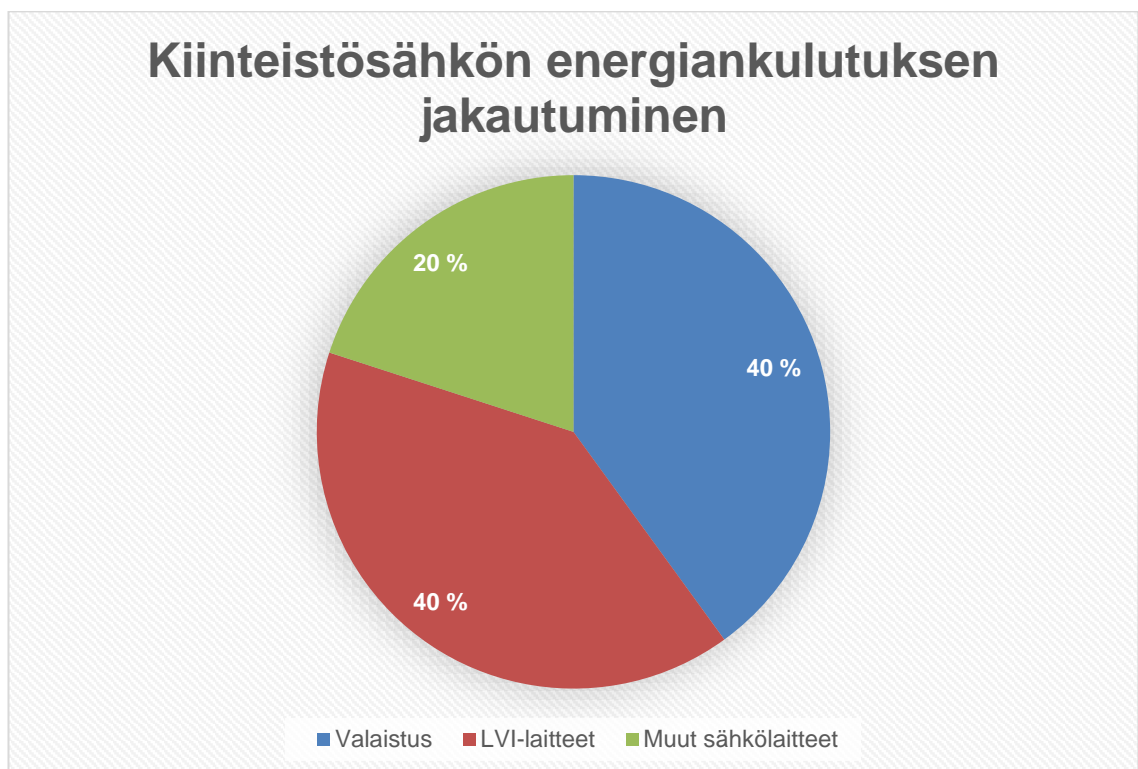
Tässä opinnäytetyössä perehdytään Turun telakan kunnossapitoinvestointeihin ja energiatukihakemuksen laadintaan. Energiatukihakemuksessa perehdytään Meyer Turku Oy:n näkökulmasta tärkeisiin ehtoihin, velvoitteisiin ja hyötyihin. Työssä on käytetty esimerkkiä havainnollistamaan hakemuksen laadintaa.

Lähdeaineisto kerätään tutustumalla energiatuen myöntämisen ehtoihin ja tutkimalla energiatukea määritteleviä lakeja. Lisäksi tutustaan esimerkkihankkeen myötä ilmanvaihtojärjestelmien energiatehokkuutta koskeviin määräyksiin ja muihin aineistoihin. Aineistoa kerätään myös haastatteluilla ja laskelmilla. Haastatteluja suoritetaan Meyer Turku Oy:n kunnossapito-osaston henkilökunnalle, esimerkkihankkeen suunnittelusta ja laskennasta vastaavalle Elomatic Oy:n henkilökunnalle, sekä energiatuen myöntämisestä päättävän Business Finlandin asiantuntijalle.

Opinnäytetyön tavoitteena on pohtia energiatuen osuutta energiatehokkuusinvestoinnin kannattavuuden näkökulmasta. Lisäksi tavoitteena on antaa valmiudet energiatukihakemuksen laadintaan Turun telakan kunnossapito-osastolle. Työn tavoitteena oli kerätä edellytyksiä, ehtoja ja muita tärkeitä tietoja energiatuen hakemisen kannalta. Nämä hakemuksen tekemisessä huomioon otettavat tärkeät asiat säästävät aikaa tulevaisuudessa, jos hakemuksia täytyy tehdä monia.

2 TEOLLISUUSRAKENNUSTEN ENERGIAATEHOKKUUS

Teollisuusrakennusten energiankulutuksen osa on merkittävä Suomen kokonaisenergiankulutuksesta. Teollisuusprosessit kuluttuvat suuren osan rakennusten lämmön- ja sähkökulutuksesta, mutta myös kiinteistön energiankulutus on suuri. Lämmityksen energiankulutus on yli neljäsosan Suomen lämpöenergiankulutuksesta ja kiinteistösähkön osuus voi olla jopa yli 70 % joillakin teollisuuden aloilla. Kiinteistösähkön energiankulutus voidaan karkeasti jakaa niin, että LVI-laitteet ja valaistus vievät molemmat 40 % osuuden ja muut sähkölaitteet vievät jäljelle jäävän 20 % osuuden (kuvio 1). Teollisuuskiinteistöjen imanvaihdon, lämmityksen ja valaistuksen energiatehokkuustoimenpiteet nousevat siis tärkeään rooliin teollisuusrakennuksen kokonaisenergiankulutuksen vähentämisen kannalta. (Motiva 2012, Energiatehokas teollisuuskiinteistö, 4-5.)



Kuvio 1. Kiinteistösähkön energiankulutuksen jakautuminen karkeasti (Motiva, Energiatehokas teollisuuskiinteistö).

2.1 Ilmanvaihto

Suomessa on noin 70 000 teollisuuskiinteistöä, joissa merkittävä osa energiankäytöstä kuuluu ilmanvaihtoon. Ilmanvaihtoa tehostamalla energiansäästöpotentiaali on suuri. Erityisesti vanhat kiinteistöt ovat ongelmia kohtia. Monissa kohteissa ilmanvaihtojärjestelmät ovat mitoitettu väärin ja lämmöntalteenotto (LTO) puuttuu kokonaan tai sen toiminta on vaajavaista. (Motiva 2016, Energiatehokas ilmanvaihto tuo teollisuudelle säästöjä ja työviihtyvyyttä.)

Yleensä teollisuuskiinteistöissä käytetään koneellista ilmanvaihtoa, jolla tarkoitetaan yhdistettyä koneellista tulo- ja poistoilmanvaihtoa tai pelkästään koneellista poistoilmanvaihtoa. Ilmanvaihdon osalta sähköä kuluttavat puhaltimet, LTO-ratkaisut, sähkösuodatimet ja lämmityspatterit. Sähköenergian kulutuksen kannalta tärkeä luku on sähköenergian ominaiskulutusluku SFP-luku (Specific Fan Power). Sen yksikkö on kW/(m³/s) ja se kuvaa puhaltimien sähköverkosta ottaman tehon ja puhaltimien ilman tilavuusvirran suhdetta. Lämmön energiankulutus ilmanvaihdossa kuluu pääasiassa tuloilman lämmityksessä. (Motiva 2012, Energiatehokas teollisuuskiinteistö, 14.) Ympäristöministeriön asetuksista löytyy raja-arvot ilmanvaihdolle ja määräykset sisäilman laadulle.

Ilmanvaihdossa energiansäästömahdollisuuksia on monia. Kiinteistön lämpötila kannattaa pitää juuri oikeana, sillä yhden asteen nousu lämpötilassa tarkoittaa noin 4-5 % lisäystä energiankulutukseen. Ilmanvaihdon käyntiajat vaikuttavat myös oleellisesti energiankulutukseen. Kiinteistön ilmanvaihto kannattaa toteuttaa minimiarvoilla, kun tuotantotilat eivät ole käytössä. Se tulee kuitenkin olla määräysten mukainen ja riittävä poistamaan ilman epäpuhtaudet silloinkin. Lämmöntalteenotolla poistoilmasta tuloilmaan voidaan vähentää merkittävästi lämmityskuluja. Varsinkin teollisuuskohteissa lämmöntalteenoton energiansäästöpotentiaali on suuri. Lämmöntalteenottoratkaisu tulee toteuttaa kohteen tarpeiden ja olosuhteiden mukaan. Sähkökulutuksessa voidaan säästää mitoittamalla puhaltimet ja kanavistot oikein, sekä laitteiden kunnossapidolla. Ilmavirtojen säädössä kanavien painetasojen oikea mitoitus on tärkeää. Tarpeettomien kuristuksien ja suunnanmuutoksien jättämisellä pois saadaan paine mahdollisimman alhaiseksi. Kanaviston ja laitteiden puhdistamisella vähennetään energiankulutusta ja parannetaan sisäilmaston laatua. (Motiva 2019, Energiatehokas ilmanvaihto teollisuudessa.)

2.2 Lämmitys

Lämpöenergiaa kuluu teollisuuskiinteistössä tuotantotilojen lämmitykseen ja prosessitarpeisiin. Tilojen lämmitykseen yleensä käytetään kaukolämpöä. Kaukolämmitys on mahdollista yhdistää esimerkiksi aurinko- tai maalämmön kanssa hybridilämmitykseksi. Teollisuuskiinteistöissä voi olla myös mahdollista käyttää prosessissa syntyvää hukkalämpöä lämmitykseen. Sähkölämmityksen käyttäminen päälämmönlähteenä ei ole kannattavaa. (Motiva 2012, Energiatehokas teollisuuskiinteistö, 10.)

Lämmönsiirto tapahtuu kaikissa muissa lämmitystavoissa paitsi sähkölämmityksessä putkistoja ja kanavia pitkin kohteeseen. Kuljettaminen edellyttää pumppua. Energiatehokkuuden näkökulmasta putkistojen mitoitus ja säätölaitteet nousevat tärkeiksi. Putkiston mitoitus vaikuttaa pumpun tehoon. Putkiston väljyys vaikuttaa pumppauskustannuksiin vähentävästi, mutta investoinnin hinta kasvaa. Jos taas putkisto on mitoitettu tiukasti investointikustannukset kasvavat, mutta käyttökustannukset laskevat. Säätötavoista taas pumpun pyörimisnopeuden säätö eli kierroslukusäätö on tärkein. Taajuusmuuttajia käytetään pumpun pyörimisnopeuden säätämiseen. Ne muuttavat pumpun käyttämän sähkön taajuutta. Käyttökustannukset ovat pumpun elinkaarikustannuksissa ylivoimaisesti suurin tekijä. Tämän takia pumpun hyötysuhde kannattaa olla mahdollisimman korkea. (Motiva 2012, Energiatehokas teollisuuskiinteistö, 11.)

Teollisuuskiinteistössä syntyy ovien, ikkunoiden ja muiden aukkojen kautta lämpöhäviöitä. Varsinkin vanhassa teollisuusrakennuksessa vaipan ilmatiiviys saattaa tuottaa ongelmia. Rakennuksen vaipan kohtia, joista lämpö vuotaa ulos, kutsutaan rakenteiden kylmäsilloiksi. Rakenteiden lämpöhäviöt vaikuttavat olennaisesti kiinteistön energiatehokkuuteen. Varsinkin lämmityskaudella ne aiheuttavat ylimääräistä energiankulutusta. Lämpökamerakuvauksilla voidaan paikantaa vuotokohtat ja kylmäsillat, sekä tehdä tarvittavat toimenpiteet. Yleensä korjaushankkeissa tehdään laajamittainen lisälämmöneristys. (Motiva 2012, Energiatehokas teollisuuskiinteistö, 8.)

2.3 Valaistus

Valaistus syö ison osan teollisuuskiinteistön sähköenergian kulutuksesta. Usein vanhoissa kiinteistöissä on ikääntyneitä valaisimia, joiden energiatehokkuus on huono. Valaisimien energiatehokkuus korostuu, jos tuotantotiloissa työskentelyajat ovat suuret

vuorokautta kohden. Valaistuksen energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa pienentämällä käyttöaikoja. Valaisimien ryhmittely, aikaohjaus ja hämäräkytkimet ovat hyviä ratkaisuja käyttöaikojen kontrolloimiseen. Valaisimien huolto nousee myös isoon rooliin energiatehokkuuden näkökulmasta. Yleensä valaistuksen energiankulutuksen pienentämiseen paras ratkaisu on kuitenkin koko valaistusjärjestelmän uusiminen. (Motiva, Energiatehokas teollisuuskiinteistö, 16.)

3 TURUN TELAKAN TUOTANTORAKENNUSTEN ENERGIATEHOKKUUS

Opinnäytetyö tehtiin Meyer Turku Oy:n toimeksiannosta. Meyer Turku on yksi Euroopan suurimmista laivanrakennusyhtiöistä. Tässä luvussa tarkastellaan Turun telakalla tapahtuvia nykyisiä ja tulevia energiatehokkuushankkeita. Lisäksi otetaan lähempään tarkasteluun esimerkkinä yksi energiatehokkuushanke energiatuen hakemisen näkökulmasta. Esimerkkihankkeeseen liittyy tuotantorakennuksen ilmanvaihdon saneeraukseen.

3.1 Meyer Turku Oy

Meyer Turku Oy on perustettu vuonna 1737. Se on tällä hetkellä saksalaisen perheyri-tyksen Meyer Werftin omistuksessa ja yhtiön toimitusjohtajana on toiminut vuodesta 2014 lähtien Jan Meyer. Turun telakalla on kaksi saksalaista sisartelakkaa. Meyer Werft sijaitsee Papenburgissa ja Rostockissa toimii Neptun Werft. Turun telakka on erikoistunut risteilyalusten, matkustaja-autolauttojen ja erikoisalusten rakentamiseen. Tällä hetkellä Turun telakalla työskentelee noin 1700 työntekijää. Telakan kokonaispinta-ala on 144 hehtaaria, joista 14,5 hehtaaria on katettu. Meyer Turku Oy:n tytäryhtiöitä ovat hyttitehdas Piikkio Works Oy, laivojen julkisten tilojen kokonaistoimituksiin erikoistuva Shipbuilding Completion Oy, sekä laivanrakennus- ja offshore-alojen suunnitteluyritys ENG'nD Oy. (Meyer Turku Oy, 2019.)



Kuva 1. Turun telakan alue (Meyer Turku Oy, valokuva-arkisto).

3.2 Turun telakan energiatehokkuushankkeet

Turun telakan alue koostuu monista kymmenistä tuotantohalleista. Usean tuotantohallin osalta ollaan aloittamassa projekteja, jotka pitävät sisällään hallien ilmastointilaitteiden, sähköjärjestelmien ja valaistuksen uusimista. Projekteilla tähdätään energiatehokkuuden lisäksi tuotantokapasiteetin nostamiseen ja työskentelyolosuhteiden parantamiseen. Telakalla energiatehokkuushankkeiden lisäksi investoidaan myös uusiutuvan energian tuotantoon. Esimerkiksi levyvaraston katolle Turku Energia ja Finnwind Oy on rakentamassa suurta aurinkovoimalaa, jossa paneeleja on yli 1500. (Meyer Turku Oy, Intranet.)

Pääasiassa telakan kunnossapito-osaston hankkeet kiinteistöihin liittyen voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen. Näitä ovat uudisrakennukset, vanhojen rakennusten peruskorjaus ja yksittäiskohteet. Uudisrakennuksien kohdalla voidaan energiatuen kannalta tarkastella maalämmön vertailua esimerkiksi normaalisti kaukolämmöllä lämmitettyihin rakennuksiin. Peruskorjattavat rakennukset taas ovat 1970-80 -luvulla rakennettuja vanhoja rakennuksia, joissa laitteiden ja kiinteistötekniikan uusimisella tehtäisiin merkittävät energiasäästöt. Yksittäiskohteilla tarkoitetaan esimerkiksi pelkästään ilmanvaihdon tai

lämmityksen uusimista rakennuksessa. Energiatehokkuus hankkeita koskevat tilatyytit ovat tuotanhalleja, toimistotiloja ja varastoja.

Tällä hetkellä energiankulutuksen mittauksessa on kehittämisen varaa. Kaukolämmön päämittaus on toimiva ja siitä voi näkyä hiljaisina aikoina lämmityksessä kuluvia piikkejä. Tavallisella kulutuksella energiapiikit eivät kuitenkaan erotu energiankulutuksesta ja niitä on vaikea kohdistaa. Alamittausten ja energiankulutuksen seurannan puutteiden takia uusien järjestelmien vertaileminen vanhoihin on vaikeaa. Telakalla ollaankin investoimassa myös uusiin energiamittauksiin rakennuksissa ja ne leviävät jatkossa alueen kaikkiin rakennuksiin. Mittaukseen investoimisella tähdätään energiansäästöpotentiaalnin tunnistamisen helpottamiseen.

3.3 Esimerkkihankkeen kuvaus

Energiatuen hakemiseen esimerkkitapaukseksi valikoitu Meyerin toimesta lohkokoonninhalli 6:n ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen. Halli on valmistunut vuonna 1975 ja sitä on uudistettu 1985. Hallin pinta-ala on noin 4 950 m² ja korkeus 25 metriä. Hallin tilavuus on siis noin 123 750 m³. Hallissa tehdään paljon hitsaustöitä, josta syntyy lämpöä halliin. Muita lämpöä tuovia elementtejä ovat tuotantokoneet, valaistus ja ihmiset.



Kuva 2. Lohkonkoonnin halli 6 (Meyer Turku Oy, valokuva-arkisto).

Nykyinen ilmanvaihdon lämmöntalteenottojärjestelmä saa otettua lämpöä talteen hyvin vähän, tai ei ollenkaan. Tämä johtuu siitä, että lämmöntalteenottojärjestelmä on tukkeutunut ja likaantunut hallissa syntyvistä savukaasuista. Tarkoituksena on uusia lämmöntalteenottojärjestelmän lisäksi kaikki muutkin laitteet ilmanvaihtojärjestelmässä. Hallin ilmanvaihto ei sisällä jäähdytystä tai kostutusta. Tulevan investoinnin seurauksena ilmanvaihtojärjestelmän energiatehokkuus paranee huomattavasti. Hanke on jo aloitettu kuten kuvasta 2 nähdään.

4 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN SANEERAUSTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET JA OHJEET

Opinnäytetyön tutkimus keskittyy esimerkkihankkeen osalta ilmanvaihtojärjestelmän uusimiseen. Suomen rakentamismääräyskokoelmasta löytyvät Ympäristöministeriön asetukset ja ohjeet. Ne antavat määräykset ja laskentaan liittyvät vähimmäisvaatimukset koskien ilmanvaihtojärjestelmien uusimista. Asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta (1010/2017), asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017), sekä asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä (4/13) ohjaavat kaikki osaltaan ilmanvaihtojärjestelmän saneerauksen suunnittelua. Energiatuen hakemisen näkökulmasta on myös tärkeää käydä läpi rakentamismääräyskokoelman laskentaohjeita energiakulutuksen laskemiselle, sekä takaisinmaksuajan ja hiilidioksidipäästöjen laskentaa.

4.1 Ympäristöministeriön asetus 1010/2017

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta (1010/2017) määrittelee raja-arvot ja ohjeet energiatehokkuuden vertailuluvun E-luvun laskemiseen. E-luvun laskentaan tarvitaan rakennuksen ostoenergian kulutus, joka jaetaan rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla. Tarvittava energiamäärä kerrotaan kertoimeilla energiamuodon mukaan, taulukon 1 mukaisesti. E-luvun yksikkö on kWh/m².

Taulukko 1. E-luvun laskentaan tarvittavat kertoimet energiamuodottain (Valtioneuvoston asetus 788/2017).

Energiamuoto	Energiamuodon kerroin
Sähkö	1,20
Kaukolämpö	0,50
Kaukojäähdytys	0,28
Fossiiliset polttoaineet	1,00
Rakennuksessa käytettävät uusiutuvat energialähteet	0,50

Asetuksessa listataan käyttötarkoituksen mukaan rakennukset luokkiin ja jokaiselle luokalle oma E-luvun raja-arvo. Esimerkiksi toimistorakennukset kuuluvat käyttötarkoitukseluokkaan 3, jonka E-luvun raja-arvo on 100 kWh/m². Teollisuusrakennukset taas kuuluvat listan käyttötarkoitukseluokkaan 9, jolle ei ole määritelty E-luvun raja-arvoa. Yleensä rakennuksista tulee laatia energiatodistus. Energiatodistus pitää sisällään E-luvun laskemisen. Teollisuusrakennuksilta ei kuitenkaan vaadita energiatodistusta, eikä opinnäytetyön esimerkkihankkeessa edes E-luvun laskemista.

Lämpöhäviöiden laskemiseen asetus 1010/2017 antaa myös määräykset ja laskentaohjeet. Lämpöhäviöiden laskemisessa tulee ottaa huomioon rakennuksen vaipan, vuotoilman ja ilmanvaihdon lämpöhäviöt. Jokainen näistä lasketaan erikseen ja yhteenlaskettu määrä vastaa rakennuksen lämpöhäviöitä. Rakennuksen vaipan lämpöhäviöihin lasketaan ulkoseinin, ovien, ikkunoiden, sekä ylä- ja pohjien lämpöhäviöt. Näiden rakennusosien lämpöhäviöiden laskentaan käytetään niiden pinta-aloja ja lämmönläpäisykertoimia. Pinta-alan yksikkönä käytetään m² ja lämmönläpäisykertoimen yksikkönä W/(m²K). Rakennuksen vaipan osien lämpöhäviö saa olla enintään yhtä suuri kuin asetuksessa määritetty vertailulämpöhäviö (taulukko 2). Vuotoilmavirran ja ilmanvaihdon lämpöhäviöt laskentakaavat löytyvät myös asetuksesta.

Taulukko 2. Vertailulämpöhäviöt rakennuksen eri osille (Ympäristöministeriön asetus 1010/2017).

Rakennuksen osa	Vertailulämpöhäviö
Seinä	0,17 W/(m ² K)
Massiivipuuseinä (keskimääräinen paksaus on vähintään 180 mm)	0,40 W/(m ² K)
Yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,09 W/(m ² K)
Ryömintätilaan rajoittuva alapohja	0,17 W/(m ² K)
Maata vasten oleva rakennusosa	0,16 W/(m ² K)
Ikkuna, kattoikkuna, ovi, kattovalokupu, savunpoisto- ja uloskäyntiluukku	1,0 W/(m ² K)

Lämmitystehon ja E-luvun laskentaa varten asetuksessa on määritetty käytettävät säätiiedot. Säätiiedoista ilmenee, että Suomi on jaettu neljään eri säävyöhykkeeseen. Säävyöhykkeille on määritetty mitoittavan ulkoilman lämpötila. Turun telakan alue kuuluu säävyöhykkeeseen 1, jonka mitoittavan ulkoilman lämpötila on -26 °C.

Lisäksi asetuksessa on määritetty muun muassa seuraavat säännökset:

- Rakennuksen vaipan ilmanvuotoluku voi olla enintään $4,0 \text{ m}^2/(\text{h m}^2)$. Ilmanvuotoluku voi ylittää enimmäisarvon rakennuksen käytön vaatimien rakenteellisten ratkaisujen edellyttäessä.
- Lämpimän tilan ja puolilämpimän tilan välisen seinän ja välipohjan lämmönläpäisykerroin saa olla enintään $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Ikkunalle ja ovelle kyseinen arvo on $2,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
- Rakennuksen koneellisen tulo- ja poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho voi olla enintään $1,8 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$. Koneelliselle poistoilmajärjestelmälle vastaava luku on $0,9 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.
- Rakennuksessa on oltava mittauslaitteet tai mittausvalmius energiankäytön seurantaan.

4.2 Ympäristöministeriön asetus 1009/2017

Ympäristöministeriön asetuksella uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017) löytyy laatuvaatimukset ilmanvaihdolle ja sen suunnittelulle. Asetus takaa terveellisen, turvallisen ja viihtyisä sisäilman laadun. Asetus määrää vaatimukset sisäilman huonelämpötiloille, hiilidioksidipitoisuudelle, kosteudelle, sekä tuotavalle ulkoilmavirrälle.

Asetus määrää huonelämpötilan suunnitteluarvoksi 21 °C . On kuitenkin olemassa tiloja, joissa ei käytetä suunnitteluarvoa. Tehdashallin suunnitteluohjearvo on 17 °C , kun työ on keskiraskasta (Talotekniikkainfo 2018). Asetuksen mukaan sisäilman kosteuden määritelmänä on, että sen tulee pysyä käyttötarkoituksen mukaisessa tavoitearvossa. Kosteus ei saa kuitenkaan tiivistyä rakenteisiin tai niiden pinnoille, eikä ilmanvaihtojärjestelmään (Talotekniikkainfo 2018).

Asetuksessa määrätään myös sisäilmaston laadun vaatimukset. Sisäilmassa ei saa olla epäpuhtauksia, eikä viihtyisyyttä haittaavia hajuja. Sosiaali- ja terveysministeriö on listannut epäpuhtauksien haitallisten pitoisuuksien raja-arvot. Näitä arvoja kutsutaan HTP-arvoiksi. HTP-arvot eroavat altistumisajan mukaan. Esimerkiksi epäorgaanisen pölyn HTP-arvo on $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, kun altistuminen on 8 tuntia (Sosiaali- ja terveysministeriö 2018). Nämä listatut raja-arvot eivät ole suunnitteluarvoja, vaan ehdottomia raja-arvoja (Talotekniikkainfo 2018).

Ulkoilmavirraksi on määrätty asetuksessa 1009/2017 vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden tilojen käyttöaikana. Koko rakennukselle ulkoilmavirraksi on määrätty 0,35 (dm³/s)/m² lattian pinta-alaa kohden käyttöaikana. Rakennuksen tai tilojen käyttötarkoitus voi kuitenkin vaatia lisäilmavirtaa. Esimerkiksi korkeissa huonetiloissa ulkoilmavirran tarve on suurempi kuin normaalisti (Talotekniikkainfo 2018).

4.3 Ympäristöministeriön asetus 4/13

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä (4/13) määrätään ilmanvaihdon osalta seuraavat vaatimukset:

- *Rakennuksen ilmanvaihdon poistoilmasta on otettava lämpöä talteen lämpömäärä, joka vastaa vähintään 45 % ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsemasta lämpömäärästä eli lämmön talteen oton vuosihyötysuhteen on oltava vähintään 45 %.*
- *Koneellisen tulo – ja poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 2,0 kW/(m³/s).*
- *Koneellisen poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 1,0 kW/(m³/s).*
- *Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 2,5 kW/(m³/s).*

Asetuksesta 4/13 on tehty myös muutosversio Ympäristöministeriön asetus 2/17. Muutokset eivät kuitenkaan koske ilmanvaihdon osalta asetuksen alkuperäistä versiota.

4.4 Laskentaohjeet

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on annettu laskentaohjeet ilmanvaihtokoneen energiankulutuksen laskentaan. Lisäksi energiatuen kannalta on tärkeätä käydä läpi myös uuden ilmanvaihtojärjestelmän takaisinmaksuajan ja hiilidioksidipäästöjen pieneen laskentaohjeet.

4.4.1 Lämmitysenergian kulutus

Ilmanvaihtokoneessa tapahtuva tuloilman lämmittäminen eli ilmanvaihdon lämmityksen nettotarve lasketaan erikseen jokaiselle ilmanvaihtokoneelle. Ilmanvaihdon lämmityksen nettotarpeen laskemiseen tarvitsee laskea lämmöntalteenoton jälkeinen lämpötila. Lämmöntalteenoton jälkeisen lämpötilaan kaavaan taas tarvitaan lämmöntalteenotolla talteenotettu teho. Jos ilmanvaihtoon sisältyy jäädytystä tai kostutusta allamainittuja kaavoja ei voida käyttää, vaan energiantarve on laskettava jollain muulla tavalla. Ympäristöministeriön Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehotarpeen laskenta -ohjeissa on määrätty tarvittavat kaavat lämmityksen nettotarpeen laskentaan:

Kaava 1. Ilmanvaihdon lämmityksen nettotarve.

$$Q_{iv} = t_d t_v p_i c_{pi} q_{v,tulo} ((T_{sp} - \Delta T_{puhallin}) - T_{lto}) \Delta t / 1000$$

jossa

Q_{iv}	ilmanvaihdon lämmityksen nettotarve, kWh
t_d	ilmanvaihtolaitoksen keskimääräinen vuorokautinen käyntiaikasuhde, h/24h
t_v	ilmanvaihtolaitoksen viikottainen käyntiaikasuhde, vrk/7 vrk
p_i	ilman tiheys, 1,2 kg/m ³
c_{pi}	ilman ominaislämpökapasiteetti, 1000 J/(kg K)
$q_{v,tulo}$	tuloilmavirta, m ³ /s
T_{sp}	sisäänpuhalluslämpötila, °C
$\Delta T_{puhallin}$	lämpötilan nousu puhaltimessa, °C
T_{lto}	lämmöntalteenoton jälkeinen lämpötila, °C
Δt	ajanjakson pituus, h
1000	kerroin, jolla suoritetaan laatumuutos kilowattitunneiksi

Kaava 2. Lämmöntalteenoton jälkeinen lämpötila.

$$T_{lto} = T_u + \frac{\Phi_{lto}}{t_d t_v \rho_i c_{pi} q_{v,tulo}}$$

jossa aikaisemmin mainittujen lisäksi:

T_u ulkoilman lämpötila, °C

Φ_{lto} lämmöntalteenotolla talteenotettu kuukauden keskimääräinen teho, W

Kaava 3. Lämmöntalteenotolla talteenotettu teho.

$$\Phi_{lto} = \eta_{a,ivkone} t_d t_v \rho_i c_{pi} q_{v,poisto} (T_s - T_u)$$

jossa aikaisemmin mainittujen lisäksi:

$\eta_{a,ivkone}$ ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenoton poistoilman vuosihyötysuhde, -

$q_{v,poisto}$ poistoilmavirta, m³/s

T_s sisäilman lämpötila, °C

4.4.2 Sähköenergian kulutus

Ilmanvaihtokoneiden tai puhaltimien sähkönkulutuksen laskentaan käytetään suunniteltua ominaissähkötehoa, ilmavirtoja ja käyntiaikoja. Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho lasketaan konekohtaisesti. Ilmavirtana ilmanvaihtokoneen ominaissähkötehon laskennassa käytetään poisto- ja tuloilmavirrasta sitä kumpi on suurempi. Ympäristöministeriön Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehotarpeen laskenta -ohjeissa on määritelty ilmanvaihtojärjestelmän sähkönkulutuksen laskentaan tarvittavat kaavat:

Kaava 4. Ilmanvaihtojärjestelmän sähkönkulutus.

$$W_{ilmanvaihto} = \sum SFP q_v \Delta t + W_{iv,muut}$$

jossa

$W_{ilmanvaihto}$ ilmanvaihtojärjestelmän sähkönkulutus, kWh

SFP puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho, kW/(m³/s)

q_v	puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen ilmavirta, m ³ /s
Δt	puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen käyttöaika laskentajaksolla, h
$W_{iv, muut}$	muu ilmanvaihtojärjestelmän sähkönkulutus, kWh

Kaava 5. Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho.

$$SFP = \frac{P_{puh}}{q_v}$$

jossa

SFP	puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho, kW(m ³ /s)
P_{puh}	puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen sähköteho tehonsäätölaitteineen, kW
q_v	puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen ilmavirta m ³ /s

4.4.3 Suora takaisinmaksuaika

Energiatuen hakemisen kannalta yksi tärkeimmistä laskentaohjeista on suora takaisinmaksuaika. Suora takaisinmaksuaika on investoinnin kannattavuuden tarkasteluun hyvä työkalu. Sen laskentaan tarvitaan hankkeen investointikustannukset, sekä saavutetut energiakustannussäästöt. Jakamalla nämä lukuarvot saadaan tuloksena suora takaisinmaksuaika. Suoran takaisinmaksuajan huonoina puolina ovat, että se ei huomioi energianhinnan tai rahan arvon kehitystä. Siitä ei myöskään käy ilmi takaisinmaksuajan jälkeisiä tuottoja. Investoitavan laitteen tai järjestelmän käyttöikä on tärkeä huomioida tarkasteltaessa takaisinmaksuaikaa. Jos investoinnin takaisinmaksuaika on laitteen käyttöikä pidempi ei investointi ole kannattava. (Motiva 2018, Toimenpiteen taloudellinen kannattavuus, 6.)

4.4.4 Hiilidioksidipäästöt

Energiatukihakemuksen kannalta on tärkeää laskea tulevan investoinnin kaukolämmön ja sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöjen pieneneminen. Hiilidioksidipäästöt energiankulutukselle lasketaan CO₂-päästökertoimen avulla. Kaukolämmön osalta paikkakunnat jaetaan yhteistuotanto- ja erillistuotantoalueisiin. Niillä paikkakunnilla, joissa

voimalaitokset tuottavat kaukolämmön sähkön ja lämmön yhteistuotantona, voidaan ai-noastaan käyttää yhteistuotantoalueiden päästökerrointa. Yhteistuotantoalueiden pääs-tökertoimet sisältää kaukolämmön tuotannossa ja siirrossa syntyvät häviöt. Erillistuotan-toryhmit ovat jaettu 12 ryhmään ja jokaiselle ryhmälle on määritetty oma CO₂-päästö-kerroin. (Motiva 2012, CO₂-laskentaohje – Yksittäinen kohde.)

Tilastokeskus julkaisee CO₂-päästökertoimia yhteistuotantoalueille ja sähköntuotan-nolle. Yhteistuotantoalueille ei ole kuitenkaan vuodesta 2019 lähtien julkaistu kerrointa. Kaukolämmön kertoimena voidaan kuitenkin käyttää viiden viimeisen vuoden keskimää-räistä CO₂-päästökerrointa, joka on 164 kg CO₂/MWh. Sähköntuotannolle viiden viimei-sen vuoden keskiarvoinen päästökerroin on taas 158 kg CO₂/MWh. Vuosittainen sähkön tai kaukolämmön energiankulutus kerrotaan omilla päästökertoimillaan, jolloin saadaan tulona vuosittaiset hiilidioksidipäästöt (tCO₂/a). CO₂-päästökertoimet kannattaa kuitenkin selvittää kaukolämmön tai sähkön toimittajalta kohdekohtaisesti, jos se on mahdollista. (Motiva 2019, CO₂-päästökertoimet.)

5 ENERGIATUKI

Energiatuki on valtion myöntämä rahoitus yrityksille, kunnille ja muille yhteisölle. Tuen tärkein päämäärä on vähentää hiilidioksidipäästöjä. Tavoitteeseen päästään tukemalla energiajärjestelmien kehittämistä energiatehokkaimmiksi. Energiatukea myönnetään erilaisiin investointi- ja selvityshankkeisiin. Investointihankkeilla tarkoitetaan esimerkiksi investointia laitteisiin tai rakennuksiin. Selvityshankkeet taas kattavat erilaiset energiakatselmuksiset ja -analyysit, sekä muut energiatehokkuuteen liittyvät selvitykset. Energiakatselmuksissa selvitetään kohteen nykyinen energiankäyttö ja energiansäästöpotentiaali. Tuen myöntämisestä päättävät Innovaatorahoituskeskus Business Finland, sekä Työ- ja elinkeinoministeriö. (Business Finland)

Euroopan unionissa asetettujen ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden pohjalta Suomen valtioneuvosto on laatinut asetuksen (1098/2017) energiatuen myöntämisen yleisistä ehdoista vuosina 2018-2022. Valtioneuvoston asetus on säädetty valtionavustuslain (688/2001) nojalla. Asetuksessa on määritelty energiatuen myöntämiseen, käyttöön ja maksamiseen liittyvät ehdot. Asetuksessa määritellään myös energiatukihakemukseen ja sen liitteisiin tulevat tiedot.

Energiatukea voivat saada kaiken kokoiset yritykset. Myös erilaiset yhteisöt, kuten esimerkiksi kunnat, seurakunnat ja säätiöt, voivat saada tukea. Energiatuen ulkopuolelle jäävät esimerkiksi asunto-osakeyhtiöt, asuinkiinteistöt ja maatilat. Yrityksen kohdalla arvioidaan maksukykyä. Jos yrityksellä on verovelkaa, lainoja rästissä tai maksuhäiriöitä tukea ei ole mahdollista saada. Hankkeisiin liittyvä tuen ulkopuolinen oma tai muu rahoitus tulee olla myös kunnossa. (Business Finland)

Tuettavia hankkeita ovat sellaiset investointi- ja selvityshankkeet, jotka edistävät uusiutuvan energian käyttöä tai tuotantoa. Tämän lisäksi hankkeet, jotka edistävät energiansäästöä tai energiajärjestelmän muuttamista vähähiiliseksi, ovat tuettavia hankkeita. Hankkeiden tarkoituksena ei saa kuitenkaan olla pakollisen ympäristövelvoitteen saavuttaminen. Tuen myöntämisessä etusijalla ovat uuden teknologian hankkeet. Uuden teknologian hankkeilla tarkoitetaan sellaisia energiaratkaisuja, joita ei ole vielä laajasti kehitetty Suomessa. Ne sisältävät yleensä enemmän riskejä verrattuna tavanomaisen teknologiaan liittyviin hankkeisiin. Tavanomaisen teknologian hankkeisiin myönnetään kuitenkin tukea, kun energiatukihakemus on hyvin valmisteltu ja kattava. (Business Finland)

Energiatukihakemukset toimitetaan Business Finlandille, joka myös pääsääntöisesti käsittelee kaikki hakemukset. Poikkeuksena ovat investointihankkeet, joiden hyväksyttävät kustannukset ovat yli 5 000 000 euroa, sekä uuden teknologian hankkeet, joiden hyväksyttävät kustannukset ovat yli 1 000 000 euroa. Näissä tapauksissa tuen myöntämisestä päättää Työ- ja elinkeinoministeriö. (Business Finland)

5.1 Energiatuen myöntämisen edellytykset

Turun telakan kunnossapitoinvestoinnit kohdistuvat pääasiassa energiatehokkuushankkeisiin. Energiatehokkuushankkeissa yrityksen täytyy olla liittynyt energiatehokkuussopimukseen tai käyttää ESCO-palveluita saadakseen energiatukea. Jos yritys ei täytä kumpakaan näistä kriteereistä, se voi saada tukea ainoastaan uuden teknologian hankkeisiin. Selvityshankkeissa puolestaan ei edellytetä energiatehokkuussopimusta tai ESCO-palveluita. Energiatehokkuussopimukseen kuuluminen voi kuitenkin kasvattaa saatavan tuen määrää selvityshankkeissa.

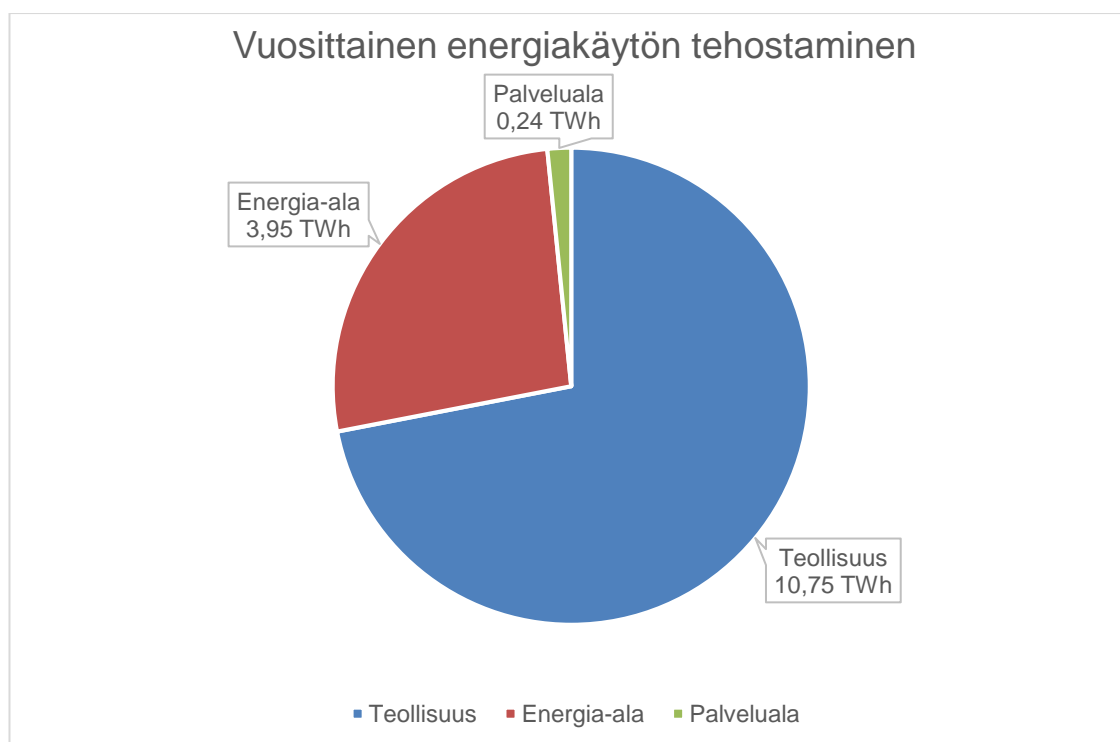
5.1.1 Energiatehokkuussopimus 2017-2025

Energiatehokkuussopimukset ovat vapaaehtoisia sopimuksia valtion ja toimialan välillä. Ne ovat valtiolle tärkeä keino edistää energian tehokasta käyttöä Suomessa. Sopimukset auttavat myös Suomelle asetettujen kansainvälisten energiatehokkuusvelvoitteiden saavuttamista. Energian tehokkaalla käytöllä hillitään ilmastonmuutosta. Energiatehokkuussopimuskausi 2017-2025 on jatkoa sopimuskaudelle 2008-2016. Energiatehokkuussopimuksia on käytetty Suomessa jo 1990-luvulta lähtien. (Energiatehokkuussopimukset 2017-2025.)

Euroopan unionin (EU) laatima energiatehokkuusdirektiivi (EED) määrää energiankäytön tehostamistavoitteita ja direktiivin 7 artikla määrää Suomea sitovat energiansäästö-tavoitteet. Energiatehokkuussopimukset ovat tärkeä keino näihin tavoitteisiin pääsemisen kannalta. Ne auttavat myös EED:n muiden artikloiden energiansäästö-tavoitteissa ja -velvoitteissa. Energiatehokkuussopimukset tukevat myös osaksi rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (EPBD) tavoitteita. Sopimuksen tarkoituksena on ohjata yrityksiä ja yhteisöjä energian tehokkaampaan käyttöön. Sopimukseen liittyneet asettavat itselleen tavoitteet energiatehokkuutta koskien ja raportoivat valtiolle vuosittain tehdyistä

toimenpiteistä ja tuloksista. Suomen valtio raportoi eteenpäin EU:lle vuosittain tehdystä energiansäästöstä. (Energiatehokkuussopimukset 2017-2025.)

Vuosille 2017-2025 energiatehokkuussopimus on solmittu neljän toimialan ja Suomen valtion välille. Nämä neljä toimialaa ovat elinkeinoelämä, kiinteistö-ala, kunta-ala ja lämmityspolttonesteiden jakelu. Elinkeinoelämän toimiala pitää sisällään teollisuuden, energia-alan ja yksityisen palvelualan. Yritykset ja kunnat liittyvät oman toimialueen energiatehokkuussopimukseen allekirjoittamalla erillisen liittymisasiakirjan, jossa ne sitoutuvat energiatehokkuussopimuksen toimenpiteisiin ja tavoitteisiin. (Energiatehokkuussopimukset 2017-2025.) Esimerkiksi elinkeinoelämän yleisen teollisuuden toimenpideohjelmissa mainitaan, että yritys asettaa liittyessään vähintään 7,5 % energiansäästötavoitteen sopimuskaudelle. Liittyttyään sopimukseen yrityksen tulee vuoden kuluessa selvittää energiankulutuksensa energialajeittain ja kahden vuoden kuluessa asettaa itselleen energiansäästötavoitteet. Lisäksi yrityksen velvoitteisiin kuuluu muun muassa vastuuhenkilöiden nimeäminen, energiatehokkuuden tehostamissuunnitelman laatiminen, raportointi, sekä riittävän osaamisen varmistaminen koulutuksella. (Elinkeinoelämän energiatehokkuussopimus.)



Kuvio 2. Vuosittaisen energiasäästön jakautuminen elinkeinoelämän energiatehokkuusohjelmien eri toimenpideohjelmien välillä vuosina 2008-2016 (www.energiatehokkuussopimukset2008-2016.fi).

5.1.2 ESCO-palvelu

ESCO-palvelulla (Energy Service Company) tarkoitetaan asiakasyrityksestä ulkopuolisen energia-asiantuntijan toteuttamia investointeja ja toimenpiteitä energiatehokkuuden suhteen. ESCO-palvelun tarjoajana voi toimia esimerkiksi erillinen energiatehokkuuspalveluita tarjoava yritys. Hankkeita, joissa käytetään ESCO-palveluita, kutsutaan nimellä ESCO-hankkeet. Palveluntarjoaja ja asiakasyritys kirjoittavat palvelusopimuksen. Investointi ja ESCO-palvelu maksetaan kokonaan tai sovitulta osin energiansäästöstä syntyvillä voitoilla. ESCO-palveluun liittyy takuu energiansäästöstä. Palvelun tarjoaja todentaa syntyvät säästöt asiakasyritykselle. Todentamistapa on sovittu palvelusopimuksessa. Myös mahdolliset muut asetetut tavoitteet tulee todentaa. (Motiva 2019, ESCO-hankkeiden tuki.)

Ainoastaan energiatehokkuussopimukseen liittyneen yrityksen on mahdollista saada energiatukea tavanomaisen teknologian hankkeissa. ESCO-hankkeissa on kuitenkin sopimuksen ulkopuolisenkin yrityksen mahdollista saada energiatukea. Lisäksi näissä hankkeissa on mahdollista saada korotettua tukea. Tämä perustellaan sillä, että ESCO-palvelua käyttäessä lopputuloksena on pysyvämpi ja suurempi energiansäästö. Korotettuun tukeen vaikuttaa myös se, että säästöjen toteutumista varmennetaan mittauksilla ja seurannalla. ESCO-hankkeista syntyvät energiansäästön seurantaan liittyvät kustannukset voidaan ensimmäisen vuoden osalta lisätä energiatuessa laskettaviin hyväksyttäviin kustannuksiin. (Motiva 2019, ESCO-hankkeiden tuki.)

Yrityksen tulee lähettää energiatukihakemuksen yhteydessä mahdollinen ESCO-sopimus tai muu erillinen sopimus siitä, että ESCO-palvelua on käytetty. Energiatuen hakemisen näkökulmasta ESCO-hankkeen täytyy energiatuen yleisten ehtojen lisäksi täyttää säästöjen todentamiseen ja säästötakuuseen liittyvät ehdot. Säästöjen todentamisjakso ei tarvitse olla koko sopimuskauden pituinen, vaan se voidaan skaalata tietyn ajanjakson mukaan koko todentamisjaksolle. Tarkoituksena tässä on se, että säästöt pystytään luotettavasti arvioimaan. Säästöjen tulee olla vähintään 60 % investoinnin hinnasta, että hanke on tukikelpoinen. Säästötakuun tulee taas vähintään 70 % investoinnin hinnasta. Säästötakuulla tarkoitetaan niitä säästöjä, jotka tulevat energian säästöstä syntyvillä energianhankintakustannuksien pienenemisestä. Hankkeen säästötakuu voi myös syntyä tämän lisäksi ESCO-yrityksen maksamasta korvauksesta. (Motiva 2019, ESCO-hankkeiden tuki.)

5.1.3 Yleiset edellytykset

Valtioneuvoston asetuksessa 1098/2017 on määrätty yleiset edellytykset energiatuen myöntämiseksi. Asetuksen mukaan energiatukea voidaan myöntää, jos hanketta tai siihen liittyvää teknologiaa ei toteuteta ilman tukea. Hanketta ei saa myöskään käynnistää ennen tuen myöntämistä koskevaa päätöstä. Investointihankkeen aloittamisella tässä tapauksessa tarkoitetaan esimerkiksi laitetilausta, rakentamistyön aloituspäätöstä tai muuta sitoumusta. Selvityshankkeessa ei saa tehdä sitovaa tilausta tai vastaavaa sitoumusta ennen tuen myöntämistä koskevaa päätöstä. Energiatukea voidaan kuitenkin myöntää jo aloitetussa hankkeessa energiatehokkuustoimenpiteille, jos tuella rahoitettavaa osuutta ei ole käynnistetty. Lisäksi tuen hakijan tulee rahoittaa 25% investoinnista osuudella, johon ei liity julkista tukea. (Valtioneuvoston asetus 1098/2017, 6 §.)

Energiatehokkuuteen liittyvissä investoinneissa pääpaino energiatuen myöntämisen kannalta on investoinnin tavoitteessa. Tavoitteen tulisi olla aidosti energian säästämisessä, eikä esimerkiksi pakonomainen kunnossapitoinvestointi tai viranomaisten määräysten aiheuttama pakollinen muutosinvestointi. Toinen tärkeä asia energiatehokkuushankkeissa on takaisinmaksuajan pituus. Takaisinmaksuajan ilman tukea tulisi olla 3-15 vuoden välillä. Lyhyemmällä takaisinmaksuajalla investointi on kannattava ilman tukea, kun taas pidemmällä takaisinmaksuajalla investointi ei ole kannattava edes tuen kanssa. Takaisinmaksuaika voi olla hieman alle kolme vuotta tuen kanssa. Hankkeen tukikelpoisuutta mietittäessä käytetään ainoastaan takaisinmaksuaikaa ilman tukea. (Mäkelä 2019, Haastattelu.)

Investointihankkeissa hyväksyttävien kustannusten tulee ylittää vähintään 10 000 euroa, jotta energiatukea voidaan myöntää. Tukea ei myönnetä valaistukseen liittyviin tavantomaisen teknologian hankkeisiin, kuten esimerkiksi led-valaistusinvestointeihin. Rakennusten eristyksen liittyvissä investoinneissa ei myöskään myönnetä tukea. Eristyksen lisäksi kaikki rakennuksen seiniin, lattiaan, kattoon, oviin ja ikkunoihin tehtävät uudistukset ovat tukikelvottomia. Investoitaviin laitteisiin tarvittavat perustukset tai konepedit ovat harkinnan varaisesti tuettavia (Mäkelä 2019, Haastattelu). Uudisrakennuskohteissa tehtävät energiatehokkuushankkeet eivät ole niin ikään tuen edellyttämiä investointeja. Jos ne sisältävät kuitenkin uutta teknologiaa, on mahdollista saada energiatukea. (Business Finland)

5.2 Energiatuen määrä

Energiansäästöä ja energiatehokkuutta edistävien investointihankkeiden energiatuen määrään vaikuttavat mahdollinen energiatehokkuussopimus, sekä käytetyt ESCO-palvelut. Lisäksi investoinnin sisältäessä uutta teknologiaa, voi energiatukea saada enemmän. Investointihankkeessa myönnettävän energiatuen määrä voi olla enintään 30% hyväksyttävistä kustannuksista, jos hanke ei sisällä uutta teknologiaa.

Energiatehokkuussopimukseen liittyneillä yrityksillä tuen määrä on enintään 20% investoinnin hyväksyttävistä kustannuksista. Jos energiatehokkuussopimukseen liittynyt tuen hakija käyttää lisäksi ESCO-palvelua, energiatuen määrä voi olla 25% investoinnista. Sopimukseenliittymätön yritys voi saada tukea enintään 15% investoinnista, jos se käyttää ESCO-palveluita. Uutta teknologiaa sisältävät investointihankkeet saavat tukea 20-40% tapauskohtaisesti. Uutta teknologiaa sisältäviin investointihankkeisiin myönnetään energiatukea myös energiatehokkuussopimusten ulkopuolisille yrityksille ja yhteisöille. Energiatehokkuuteen liittyvissä selvityshankkeissa energiatehokkuussopimukseen kuuluvat pienet ja keskisuuret yritykset tai kunnat voivat saada 50 % hyväksyttävistä kustannuksista energiatukea. Ilman sopimustakin on mahdollista saada 40 % energiatukea. (Business Finland)

5.3 Hyväksytyt kustannukset

Business Finland on määritellyt valtion vuotuisen talousarvion, valtionavustuslain (688/2001), lain valtionavustuslain muutoksesta (2018), taloudelliseen toimintaan myönnettävän tuen yleisistä edellytyksistä annetun lain (429/2016), sekä energiatuen myöntämisen yleisistä ehdoista vuosille 2018-2022 annetun valtioneuvoston asetuksen (1098/2017) pohjalta energiatuen rahoitusehdot. Näissä rahoitusehdoissa on listattu hyväksyttävät kustannukset investointihankkeissa ja selvityshankkeissa. Hyväksyttäviä kustannuksia ovat menot, jotka ovat aiheutuneet projektin kestoaikana alkaen aikaisintaan rahoituspäätöspäivästä. Aiheutuneet menot tulee löytyä rahoituksen saajan kirjanpidosta, sekä niiden tulee olla nettomääräisiä ja arvonlisäverottomia.

Hyväksyttäviin kustannuksiin energiatuen osalta lukeutuvat:

- Hankkeeseen osallistuvien henkilöiden palkat ja henkilösivukustannukset
- Aine- ja tarvikekustannukset

- Koneiden ja laitteiden hankinta- ja asennuskustannukset
- Rajoitetusti rakennuksiin liittyvät kustannukset
- Ostetut palvelut
- Matkakustannukset

Projektiin osallistuvien henkilöiden on pidettävä työajanseuranta Business Finlandin rahoitusehtojen mukaisesti. Selvityshankkeissa tarvittavien laitteiden vuokrat ovat hyväksyttävistä kustannuksista, jos ne eivät ylitä 10 % hankkeen kaikista hyväksyttävistä kustannuksista. Matkakustannukset ovat ainoastaan selvityshankkeissa hyväksyttävistä kustannuksista. Investointihankkeissa niitä ei hyväksytä. Rahoitusehdoissa on lisäksi listattuna tarkemmin ostettuihin palveluihin kuuluvat hyväksyttävät kustannukset. Investointihankkeissa näihin lukeutuvat rakennustöiden lisäksi esimerkiksi suunnittelukustannukset, jos ne eivät ylitä 20 % kaikista hyväksyttävistä kustannuksista. Myös investoinnin seuranta-kustannukset ensimmäisen vuoden ajalta lukeutuvat näihin. Tilintarkastuksesta syntyneet menot ovat hyväksyttävistä kustannuksista sekä investointi-, että selvityshankkeissa. (Business Finland 2019, Energiatuen rahoitusehdot, 2-5.)

5.4 Hakemuksen laadinta

Energiatukihakemus toimitetaan Business Finlandille sähköisesti. Hakemuksen täyttäminen alkaa tulevan hankkeen vastuuhenkilöiden nimeämisellä. Vastuuhenkilöinä pitää nimetä yhteyshenkilö ja projektin vastuuhenkilö. Yhteyshenkilö hoitaa yhteydenpidon Business Finlandin kanssa. Projektin vastuuhenkilö sen sijaan vastaa projektin toteutuksesta, sekä vastaa päätöksistä projektiin liittyen. Lisäksi tulee nimetä kustannustilityksestä vastavaa henkilö. Yhteyshenkilö ja projektin vastuuhenkilö voivat olla sama henkilö.

3953/31/2018 :: Energiatuki :: Innovaatiorehointikeskus Business Finland

HAKEMUKSEN PERUSTIEDOT

HENKILOT

Henkilö, joka luo hakemuksen, on automaattisesti hakemuksen pääkäyttäjä. Pääkäyttäjällä on oikeus hallinnoida käyttäjäoikeuksia. Lisää tästä vastuu- ja yhteyshenkilöt sekä muut henkilöt, jotka täyttävät tai tarkastelevat hakemuksen tietoja.

Hannele, Testi
★ Hakemuksen pääkäyttäjä
testi1@tekas.fi
Korjaa henkilötietoja

Uusi henkilö

Lisäämällä henkilön annat samalla täyttöoikeudet hakemukseen.
+ Lisää henkilö

VASTUU- JA YHTEYSHENKILOT

Yhteyshenkilö
Hannele, Testi
Yhteyshenkilö hoitaa yhteydenpidon Business Finlandiin.

Vastuuhenkilö
Hannele, Testi
Vastuuhenkilö on hakijaorganisaation palveluksessa oleva henkilö, joka voi tahoä projektiin liittyvät päätökset ja vastaa projektin toteutuksesta.

Kustannustilityksen yhteyshenkilö
Kustannustilityksen yhteyshenkilö on organisaation oman talousosaston tai tilitoimiston kirjanpitäjä.

VIITETIETO

Jos hakulmoituksessa pyydetty viitetieto ei löydy yllä olevasta pudotusvalikosta, kirjoita se tähän.

HAKEMUKSEN MUOKKAAJAT

Kuva 3. Hakemuksen laadintaan käytettävä sähköinen hakemus pohja (www.business-finland.fi).

Valtioneuvoston asetuksessa energiatuen myöntämisen yleisistä ehdoista vuosina 2018-2022 (1098/2017) mainitaan, että hakemuksesta tai toimitettavista liitteistä tulee selvittää ainakin seuraavat tiedot:

- 1) hakijan virallinen nimi, osoitetiedot, sähköpostiosoite, yritys- ja yhteisötunnus sekä yrityksen koko;
- 2) hankkeen ensisijainen tavoite sekä kuvaus hankkeesta ja sen toteuttamissuunnitelma ja -aikataulu;
- 3) arvio hankkeen energiataloudellisista vaikutuksista, kasvihuonekaasupäästövaikutuksista ja muista merkityksellisistä ympäristövaikutuksista sekä työllisyysvaikutuksista ja muista vaikutuksista;
- 4) hankkeen eritelty kustannusarvio;
- 5) hankkeen rahoitussuunnitelma;
- 6) vähimmäistukimäärä, jolla hankkeen arvoidaan käynnistyvän, ja tätä koskevat perustelut;

- 7) *hankkeen kannattavuuslaskelma ilman tukea ja tuen kanssa;*
- 8) *selvitys hankkeeseen haetuista ja myönnettyistä muista julkisista tuista mukaan lukien Euroopan unionin myöntämät tuet.*

Näiden tietojen lisäksi uuden teknologian hankkeissa hakemuksesta täytyy selvittää teknologian uutuusarvo, riskit ja hyödyntämismahdollisuudet. Hakemuksessa tulee ilmetä myös uudesta teknologiasta aiheutuvat lisäkustannukset verrattuna vastaavaan tavanomaiseen teknologiaan. (Valtioneuvoston asetus 1098/2017, 9 §.)

Hakemuksena liitteinä tulee toimittaa investointihankkeissa energiatuen arviointilomake (liite 1), investointihankkeen hakemusliite (liite 2) ja projektisuunnitelma. Projektisuunnitelma voi olla energiatuen projektisuunnitelmaohjeen (liite 3) mukainen tai se voi olla yrityksen itse luoma projektisuunnitelma. Vaihtoehtoisesti projektisuunnitelman voi korvata mahdollisesti laitetoimittajan tarjouksella tapauskohtaisesti (Mäkelä 2019, Haastattelu). Selvityshankkeissa tulee investointihankkeen hakemusliitteen sijasta toimittaa selvityshankkeen hakemusliite (liite 4).

5.5 Raportointi

Projektin vastuullisen johtajan tulee raportoida hankkeen edistymistä Business Finlandille väliraporttien ja loppuraportin muodossa. Ainakin seuraavat dokumentit ovat toimitettava rahoituksen myöntäjälle:

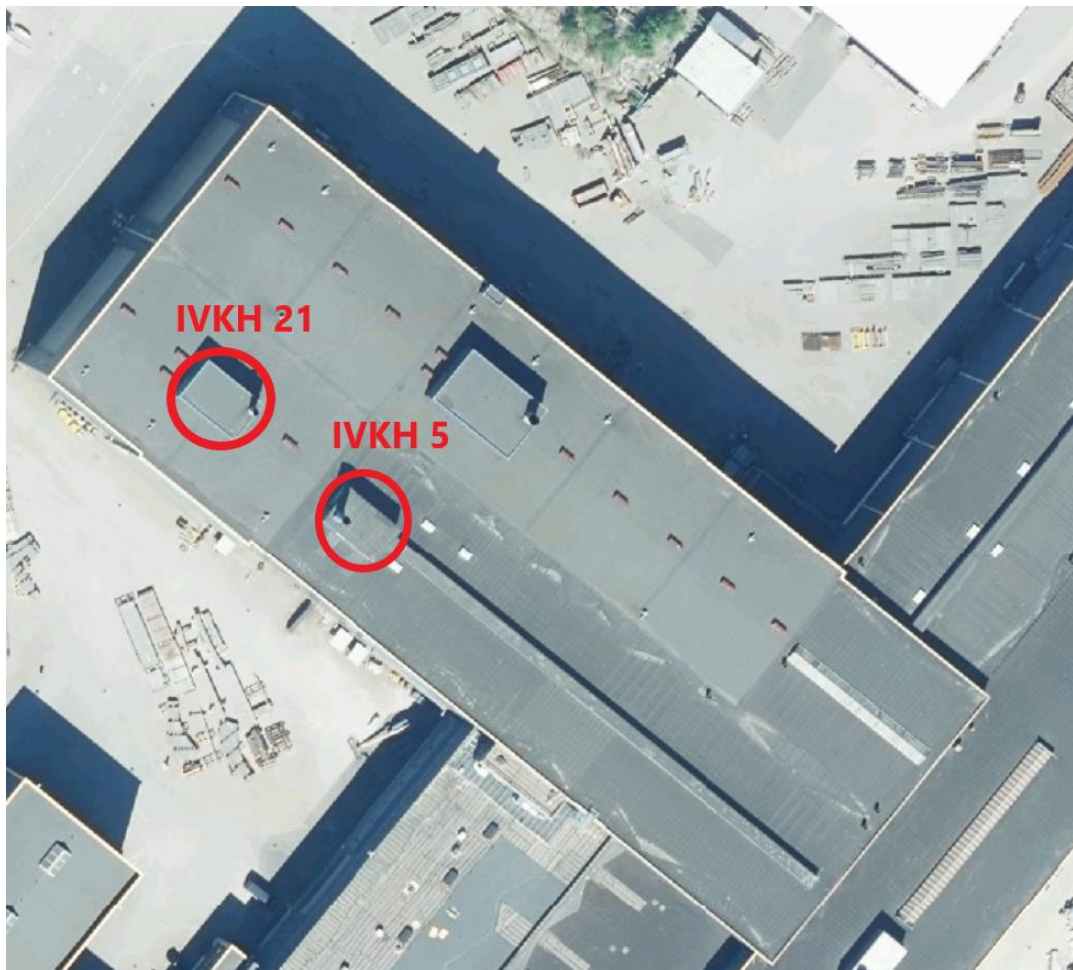
- Kustannustilitys
- Palkkaerittely (Y4)
- Energiatuen vaikuttavuuden arviointilomake lopputilityksen yhteydessä
- Tilintarkastajan tilistysraportti lopputilityksen yhteydessä

Kustannusten ylittäessä alkuperäisen kustannusarvion on rahoituksen saajan haettava kustannusarvion muutosta. Rahoittajan suostumusta on haettava etukäteen kirjallisesti, jos kustannusarvio muuttuu. Projektia tulee raportoida rahoituksen myöntäjälle myös hankkeen päättymisen ja loppuraporttien toimittamisen jälkeen. Rahoituksen saajan tulee varautua raportoimaan projektin tuloksia viiden vuoden ajan sen päättymisestä. Lisäksi kahden vuoden kuluessa hankkeen päättymisestä rahoituksen saajan tulee toimittaa selvitys hankkeen vaikutuksista. (Business Finland 2019, Energiatuen rahoitusehdot, 7-8.)

Selvityshankkeissa hyväksytyn rahoituspäätöksen jälkeen tulee toimittaa Motiva Oy:lle rahoituspäätös, kustannusarvio, selvityshankkeen hakemusliite, sekä hakijan yhteystiedot. Kohdekohtaiset katselmusraportit ja yhteenvetotaulukot luovutetaan ennen lopputilitystä Motivalle. Lisäksi rahoituksen saajan tulee luovuttaa projektin tulokset lopputilityksen yhteydessä energiatuen rahoittajalle. Motiva antaa lausunnon rahoittajalle katselmusraporteista. Lausunnossa käsitellään katselmuksen sisältöä, sekä sen laajuutta. Lausunnon perusteella rahoittaja voi joko hyväksyä energiatuen rahoituksen tai jättää sen maksamatta. (Business Finland 2019, Energiatuen rahoitusehdot, 7-8.)

6 ESIMERKKITAPAUS: LOHKONKOONNIN HALLI 6

Lohkonkoonnin halli 6:ssa on kaksi ilmanvaihtokonehuonetta. Näiden merkintätapoina käytetään IVKH5 ja IVKH21. Molemmat ilmastointikonehuoneet ovat asennettu hallin vesikatolle. IVKH5 on vanhempi ja se on valmistunut vuonna 1975. IVKH21 on taas valmistunut laajennuksen yhteydessä vuonna 1985. Ilmanvaihtokonehuoneita koskevat uudistukset ovat samantyyppiset. Tässä luvussa on keskitytty IVKH5:n ilmanvaihtojärjestelmään ja sitä koskeviin laskelmiin.

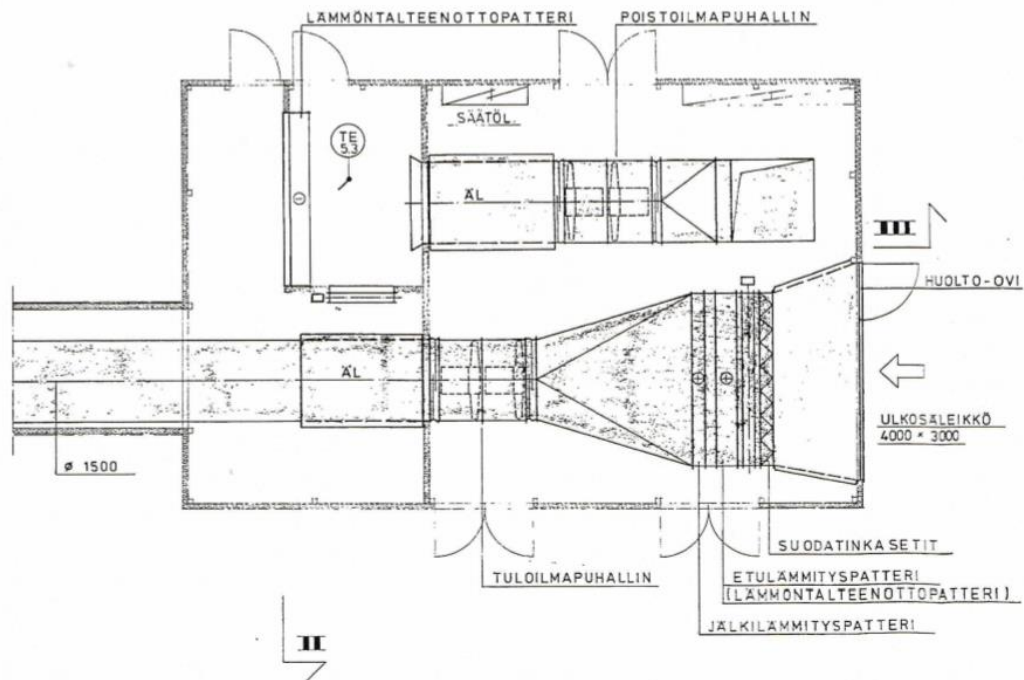


Kuva 4. Lohkokoonnin halli 6:n ilmanvaihtokonehuoneet (opaskartta.turku.fi).

6.1 Lähtötilanne

Ilmanvaihtojärjestelmään on asennettu nestekiertoinen lämmöntalteenottojärjestelmä, mutta sen tarkasta toimivuudesta ja kunnosta ei ole tietoa. Lämmöntalteenoton

hyötysuhde voidaan kuitenkin olettaa melko pieneksi, koska hallissa syntyvien savukaasujen takia LTO-järjestelmä on tukkeutunut. Molempiin tulo- ja poistoilmapuolelle on asennettu yksi lämmöntalteenottopatteri. Lisäksi tuloilmapuolella on ilmastointijärjestelmässä lämmityspatteri, joka lämmittää sisäänpuhallettavaa ilmaa.



Kuva 5. IVKH 5:n ilmastointilaitteet kuvattuna suunnitelmapiirroksessa (Meyer Turku Oy, arkisto).

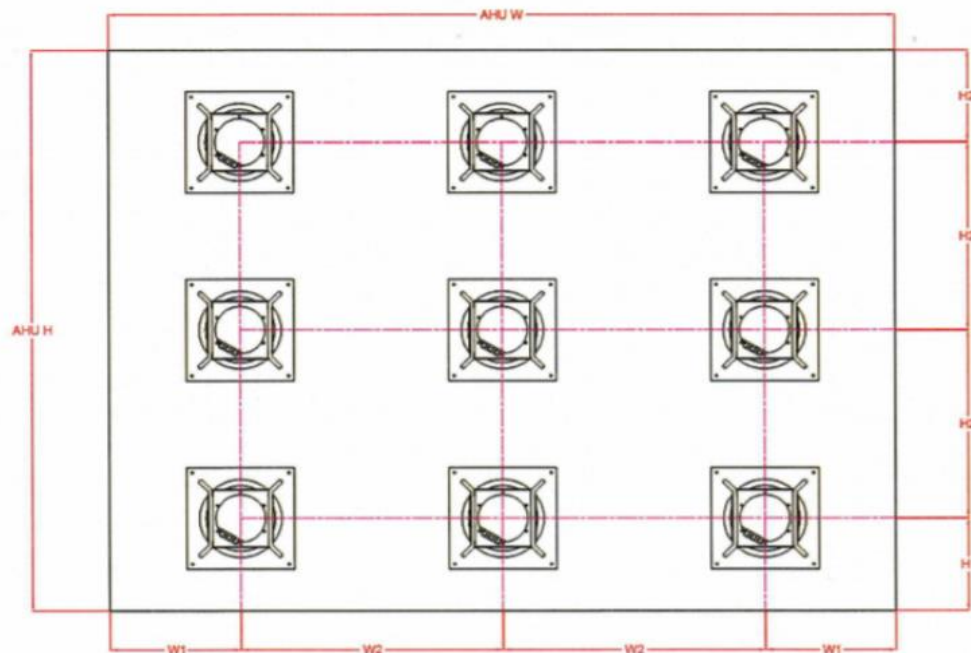
Hallin lämmittämiseen käytetään tuloilmaa, sekä hallilämmittimiä. Hallilämmittimet ovat Fläkt Woodsin ATDC -ilmanlämmittimiä, jotka ovat sijoitettu ovien lähistöön. Tuloilma jaetaan tasaisesti halliin eri paikoista. Tuloilman jakamisessa käytetään lattiatasossa käytettäviä piennopeustuloilmalaitteita. Ne ovat puolipyöreitä tuloilmalaitteita, joista puhalletaan alilämpöistä ilmaa syrjäyttämään likaisen ilman. Puhellattavan ilman lämpötila on 12-15 °C. Lisäksi tuloilman tuonnissa käytetään vaakailmanaviiniin sijoitettuja FläktGroupin pyörrehajoittimia. Ne sekoittavat tuloilman huoneilmaan hyvin. Poistoilman vienti on toteutettu hallin keskiosaan katonrajaan keskitetysti.

Nykyisen tuloilmapuhaltimen ilmavirta on 32 m³/s. Nykyisen poistoilmapuhaltimen ilmavirta on taas 31 m³/s. Mittaustietojen ollessa vajaavaisia joudutaan laskelmissa turvautumaan lähtötietojen osalta arvioihin. Nykyisen ilmanvaihtojärjestelmän vuosittaiseksi

lämmitysenergiankulutukseksi on arvioitu noin 1200 MWh ja sähköenergiankulutukseksi noin 500 MWh. Lämmöntalteenoton osalta käytetään 30 % vuosihyötysuhdetta. Omaissa sähkötehoksi eli SFP-luvuksi arvioitiin 2,5 kW/(m³/s).

6.2 Uusi ilmanvaihtojärjestelmä

Meyer on ostanut suunnittelun uuteen ilmanvaihtojärjestelmään Elomatic Oy:lta. Tuloilmapuhaltimina käytetään FläktGroupin CF3D – EC kammiopuhaltimia. Tuloilmapuhaltimet ovat sijoitettu ilmanvaihtokonehuoneeseen yhdeksän puhaltimen moduuliin, jossa on kolme puhallinta päällekkäin ja kolme puhallinta rinnakkain (kuva 6). Yhden puhaltimen verkosta otettu teho on 4,1 kW. Näin ollen yhdeksän puhaltimen moduulin sähkötehoksi saadaan 36,9 kW. Uudessa järjestelmässä ilmavirtoja on laskettu, koska lohkokoonninhallin katto ei kestä lisäpainoa. Uuden ilmanvaihtokoneen tuloilmavirta on 25 m³/s. Näin ollen ilmanvaihtokoneen tuloilmapuolen SFP-luvuksi saadaan 1,478 kW/(m³/s). Poistupuolen puhallin- ja ilmavirtaratkaisu on samanlainen. Ainoastaan verkosta otettu teho on pienempi ja tästä johtuen myös SFP-luku on pienempi. Poistopuhaltimien sähköteho on 30,4 kW ja SFP-luku 1,216 kW/(m³/s). Hallin ilmantuonti ja -poistot ratkaisut pysyvät samanlaisina kuin ennenkin.



Kuva 6. Yhdeksän puhaltimen moduuli (Laitetoimittajan laskentatiedot).

Ilmanvaihtojärjestelmään tulee uudet nestekiertoiset lämmöntalteenottojärjestelmät. Poisto- ja tuloilmapuolille molempiin asennetaan kaksi lämmöntalteenottopatteria päällekkäin. Nestepiirissä käytetään vettä, josta 30% on etyleeniglykolia. Lisäksi tuloilmapuolen lämmityspatteri uusitaan.

6.3 Laskelmat

Ilmastotietoina laskentamallissa on käytetty Turun säätietoja. Turussa vuoden keskilämpötila on 6 °C ja keskimäärin kosteusprosentti on 88,1%. Hallin tulo- ja poistoilman lämpötilat ovat erilaiset riippuen vuodenaikasta, kuten taulukosta 3 huomataan.

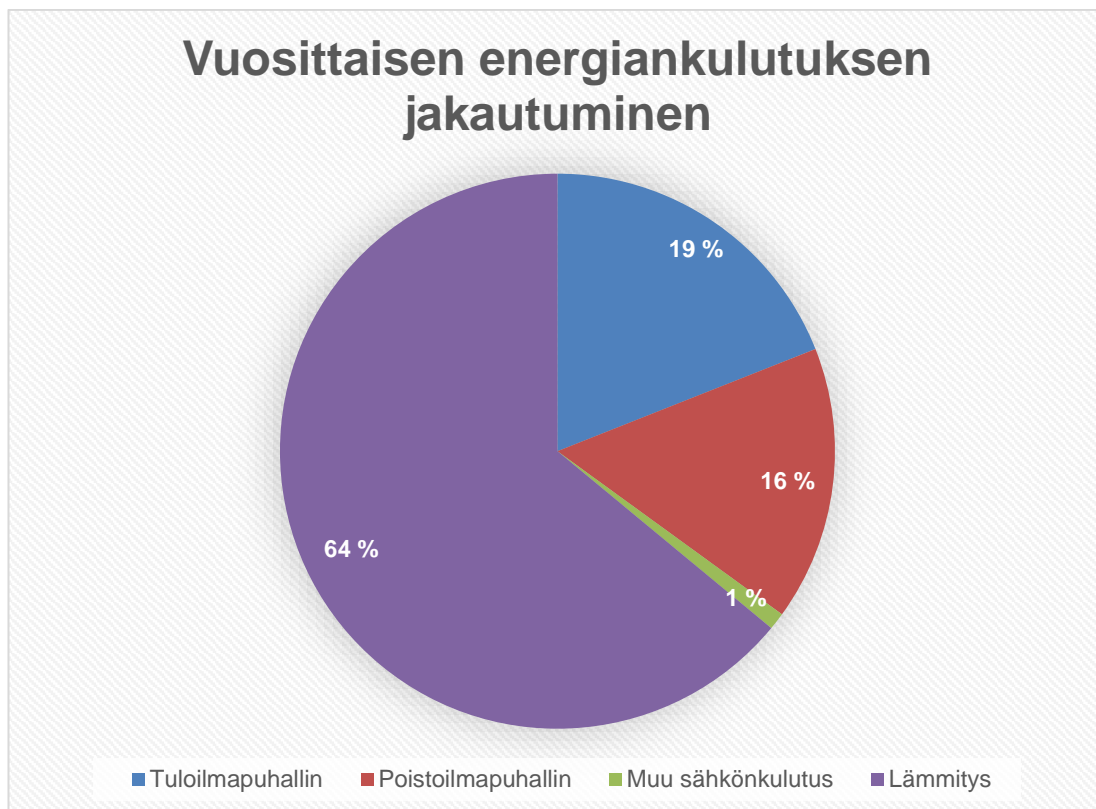
Taulukko 3. Tulo- ja poistoilman lämpötilat, sekä poistoilman kosteusprosentti talvella ja kesällä (Laitetoimittajan laskentatiedot).

Vuodenaika	Tuloilman lämpötila	Poistoilman lämpötila	Poistoilman kosteusprosentti
Talvi	20 °C	15 °C	40 %
Kesä	18 °C	22 °C	60,6 %

Puhaltimien käyttöaikana käytetty 16 tuntia päivässä viiden päivän ajan viikossa. Tämä tarkoittaa 4171 tuntia vuodessa. Lämmitysenergian käyttöaikana on käytetty samaa 16 tuntia päivässä viiden päivän ajan viikossa.

Elomatic Oy:n laskelmat on suoritettu laitetoimittajan mitoitusohjelmien avulla. Laskelmista selviää ilmanvaihtojärjestelmän uusimisesta syntyvä energiansäästö ja taloudellinen säästö. Laskelmissa on laskettu tuleva energiankulutus, vertailu nykyiseen energiankulutukseen, tulevan investoinnin hinta ja takaisinmaksuaika. Laskelmista selviää seuraavat tulokset ilmanvaihtojärjestelmän uusimisen jälkeen vuositasolla:

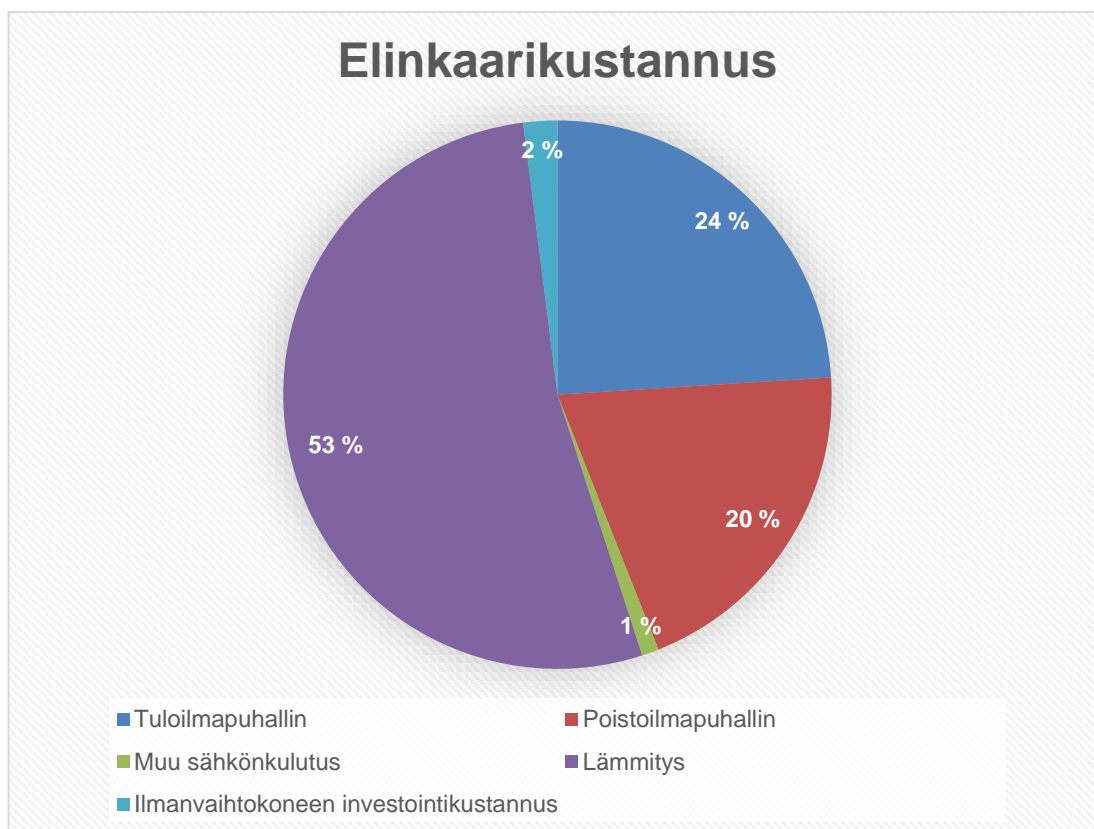
- Lämmityksen energiankulutus: 608 369 kWh
- Tuloilmapuhaltimen energiankulutus: 178 850 kWh
- Poistoilmapuhaltimen energiankulutus: 150 454 kWh
- Muu sähkönkulutus: 5 523 kWh
- Lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde: 58 %



Kuvio 3. Ilmanvaihtojärjestelmän uusimisen jälkeisen vuosittaisen energiankulutuksen jakautuminen (Laitetoimittajan laskentatiedot).

Laskelmissa on tehty vertailu vanhan ja uuden ilmanvaihtojärjestelmän välillä. Vuosittain energiansäästöä tulee lämmityksestä 592 kWh ja sähköstä 120 MWh. Investoinnin hinta on 175 000 €. Laskelmissa on käytetty sähkön ja lämmityksen osalta energian hintana 60 €/MWh. Laskelmissa on otettu huomioon myös energianhinnan vuosittainen nousu ja inflaatio. Näillä tuloksilla on saatu ilmanvaihtokonehuone 5:n osalta takaisinmaksuajaksi noin 4,1 vuotta. Energiatuen hakemukseen tulee laskea myös lisäksi takaisinmaksuaika energiatuella. Investoinnin hinnaksi muodostuisi oletetulla 20 % energiatuella 140 000 €. Tämä tarkoittaisi, että takaisinmaksuaika olisi 3,3 vuotta.

Laskelmat on tehty myös 20 vuoden elinkaarella, joista selviää kustannusten jakautuminen puhaltimien ja muun sähkönkulutuksen, lämmityksen ja ilmanvaihtokoneen investoinnin välillä.



Kuvio 4. Uuden ilmanvaihtojärjestelmän elinkaarikustannuksen jakautuminen 20 vuoden otannalla (Laitetoimittajan laskentatiedot).

Hiilidioksidipäästöjen laskentaan käytetään aikaisemmin mainittuja päästökertoimia. Kaukolämmöstä syntyvät energiasäästöt ovat 592 MWh/a. Esimerkissä käytetään keskiarvoista syntyvää hiilidioksidipäästökerrointa, joka on 164 CO₂/MWh. Kaukolämmön tuotannon osalta hiilidioksidipäästöt pienenevät vuodessa:

$$592 \text{ MWh/a} * 164 \text{ CO}_2/\text{MWh} = 97,1 \text{ tCO}_2/\text{a}$$

Sähkönkulutuksesta tulevien hiilidioksidipäästöjen pienemisen laskentaan käytetään keskiarvoista syntyvää hiilidioksidipäästökerrointa, sekä sähköstä syntyviä energiasäästöjä. Hiilidioksidipäästökerroin on 158 CO₂/MWh. Lasketut energiasäästöt vuodessa sähkön osalta ovat 120 MWh/a. Sähkön tuotannon osalta hiilidioksidipäästöt pienenevät vuosisatasolla:

$$120 \text{ MWh/a} * 158 \text{ CO}_2/\text{MWh} = 19,0 \text{ tCO}_2/\text{a}$$

Energiatukea hakiessa hiilidioksidipäästöjen pieneneminen kannattaa kuitenkin laskea kyseisen kohteen kaukolämmön ja sähkön tuottajien päästökertoimilla, eikä keskiarvoista syntyvillä päästökertoimilla.

7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Esimerkkihankkeita esiteltiin Business Finlandin asiantuntijalle, joka arvioi hankkeen tukikelpoisuutta. Arvioinnin perusteella hanke olisi tukikelpoinen. Energiasäästöt olivat merkittävät ja tämä tarkoittaisi myös hiilidioksidipäästöjen vähenemistä. Takaisinmaksuaika nousee tärkeään rooliin hankkeiden hyväksymisessä. Hankkeen tukikelpoisuuden tarkastelussa takaisinmaksuajan kohdalla pyritään pitämään prosessi mahdollisimman yksinkertaisena. Tämä tarkoittaa sitä, että suora takaisinmaksuaika, jossa ei oteta huomioon esimerkiksi energian hinnan nousua, kelpaa laskentaan. Ilman tukea hankkeen takaisinmaksuaika on oltava vähintään kolme vuotta. Tuen kanssa takaisinmaksuaika voi tippua alle kolmen vuoteen hankkeen ollessa silti tukikelpoinen. Kyseiseen esimerkihankkeeseen ei kuitenkaan voida hakea energiatukea, koska se on aloitettu jo.

Tutkimusta tehtiin myös muiden tulevien energiatehokkuushankkeiden osalta. Tuloksena saatiin, että uudisrakennusten osalta tukea ei ole saatavilla. Vain aurinkosähköinvestointeja voidaan tukea toistaiseksi vielä uudisrakennustenkin osalta. Vanhojen rakennusten peruskorjauksessa tärkeimmäksi asiaksi tukikelpoisuuden osalta nousee kohteen nykyinen kunto. Rakennuksesta pyritään siis selvittämään onko se jo tullut elinkaarensa päähän eli pitääkö rakennusta jo muutenkin peruskorjata. Tuen saaminen on siis mahdollista, jos hankkeen ensisijainen tarkoitus on rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen ja kohde olisi käyttökelpoinen sellaisenaankin. Näissä tapauksissa hakijan antamat tiedot ovat Business Finlandille tärkeitä, koska niiden perusteella päätös tukikelpoisuudesta pyritään tekemään. Business Finland voi tehdä täsmentäviä kysymyksiä päättelyä varten. Yksittäisiin kohteisiin energiatukea on myös mahdollista saada. Tämä tarkoittaa sitä, että aina ei tarvitse saneerata koko kiinteistöä. Jos hakijan perusteet taloudellisista tai kiinteistön käyttöön liittyvistä syistä ovat vakuuttavat, voidaan myös yksittäisiin kohteisiin myöntää tukea. Tilatyypin osalta selvisi, että teollisuushallit, toimistotilat ja varastot ovat kaikki tukikelpoisia hankkeita. Tuen ulkopuolelle jäävät selkeästi vain asuinkäytössä olevat tilat ja maatalouden tilat, jos niissä asutaan tai niitä käytetään maatalouskäytössä.

Energiatehokkuushankkeiden osalta tuen saamisen kannalta ensisijaisen tärkeää on, että yritys kuuluu energiatehokkuussopimuksen piiriin. Energiatehokkuussopimukseen kuuluvan yrityksen energiatuen määrän odotusarvona investoinnihankkeissa voidaan pitää 20 % hyväksytyistä kustannuksista. Selvityshankkeissa

energiatehokkuussopimukseen kuulumisesta saatavaa korotettua tukea saavat vain pienet ja keskisuuret yritykset. Selvityshankkeissa Meyer Turku Oy:n tuen määränä voidaan olettaa siis 40 % hyväksytyistä kustannuksista. Selvityshankkeisiin yritys voi saada energiatukea, vaikka se ei kuuluisikaan energiatehokkuussopimukseen. Investointihankkeissa energiatuen kannattavuuden näkökulmasta täytyy huomioida energiatehokkuussopimuksen liittymisprosessiin kuuluvat kulut, sekä energiatuen hakemisessa ja raportoinnissa syntyvät palkkakulut. Energiatuen seurantaan liittyvät kulut ensimmäisen vuoden osalta tosin lasketaan hyväksyttäviin kustannuksiin. Energiatehokkuussopimuksen liittymiseen kuuluvia kuluja ovat esimerkiksi mahdollinen liittymismaksu, liittymisprosessiin kuluvat palkkakulut, sekä muihin velvollisuuksiin kuuluvat kulut. Liittymismaksun suuruus on riippuvainen siitä, minkä energiatehokkuussopimuksen piiriin yritys liittyy. Muita velvollisuuksia ovat muun muassa energiatehokkuussuunnitelman laatiminen, energiankulutuksen seurantaan liittyvät kulut, sekä mahdollisten koulutusten järjestäminen henkilökunnalle.

Hakemuksen laadinnassa yrityksen kannattaa panostaa laadukkaaseen ja selkeään laskentaan, sekä hankkeen tarkkaan kuvailuun. Laskelmien osalta tärkeimmät arvot ovat vuosittainen energiansäästö, vuosittaisten hiilidioksidipäästöjen väheneminen, sekä takaisinmaksuaika ilman tukea. Hankkeen kuvailussa on tärkeää hankkeen etenemisen kuvailu, projektisuunnitelma ja perustelut siitä, miksi kyseistä kohdetta tulisi tukea. Hakemuksen liitteet ovat pakollisia. Hakemuksen mukana tulee investointihankkeissa toimittaa ainakin energiatuen arviointiliite ja investointihankkeen hakemusliite. Selvityshankkeissa taas tulee toimittaa energiatuen arviointiliitteen lisäksi selvityshankkeen hakemusliite. Hakemusprosessissa tulee muistaa, että hankkeen raportointi jatkuu vielä hankkeen päätyttyäkin vähintään kahden vuoden ajan. Hakemusprosessi on monimutkainen ja yrityksen kannattaakin olla yhteydessä Business Finlandin asiantuntijoihin ennen hakemuksen tekemistä. Tällä säästetään aikaa ja saadaan varmuus hankkeen tuki-kelpoisuudesta jo aikaisessa vaiheessa.

LÄHTEET

Business Finland. 2019. Energiatuen rahoitusehdot. Viitattu 22.3.2019. https://www.businessfinland.fi/globalassets/finnish-customers/01-funding/08-guidelines--terms/funding-terms/energiatuen_rahointusehdot.pdf

Business Finland. Energiatuki. Viitattu 15.3.2019. <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/rahoitus/energiatuki>

Energiatehokkuussopimukset 2017-2025. Viitattu 18.3.2019. <http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/>

Elinkeinoelämän energiatehokkuussopimus. Teollisuuden yleinen toimenpideohjelma. Viitattu 18.3.2019. <http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-content/uploads/Yleinen-teollisuus-Elinkeinoelama-keskisuuriteollisuus-1.pdf>

Meyer Turku Oy. 2019. Viitattu: 25.2.2019. https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku_com/shipyard/company/company.jsp

Meyer Turku Oy. Intranet. Vain sisäiseen käyttöön. Viitattu 22.5.2019.

Motiva. 2012. CO₂-laskentaohje – Yksittäinen kohde. Viitattu 2.6.2019. https://www.motiva.fi/files/8886/CO2-laskentaohje_Yksittainen_kohde.pdf

Motiva. 2019. CO₂-päästökertoimet. Viitattu 20.5.2019. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian-kaytto-suomessa/co2-laskentaohje-energiankulutuksen-hiilidioksidipaastojen-laskentaan/co2-paastokertoimet>

Motiva. 2019. Energiatehokas ilmanvaihto teollisuudessa. Viitattu 28.4.2019. <https://www.motiva.fi/files/15564/Teollisuuden-energiatehokas-ilmanvaihto-verkkomateriaali.pdf>

Motiva. 2012. Energiatehokas teollisuuskiinteistö. Viitattu 1.3.2019. https://www.motiva.fi/files/5847/Energiatehokas_teollisuuskiinteisto.pdf

Motiva. 2016. Energiatehokas ilmanvaihto tuo teollisuudelle säästöjä ja työviihtyvyyttä. Viitattu 1.3.2019 <https://www.motiva.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2016/energiatehokas-ilmanvaihto-tuo-teollisuudelle-saastoja-ja-tyoviihtyvyytta.10084.news>

Motiva. 2019. ESCO-hankkeiden tuki. Viitattu 19.3.2019. https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustoiminta/tem_n-tukemat-energiakatselmukset/katselmus-ja-investointituet/esco-hankkeiden-tuki

Motiva. 2018. Toimenpiteen taloudellinen kannattavuus. Viitattu 5.5.2019 https://www.motiva.fi/files/14771/Toimenpiteen_taloudellinen_kannattavuus_laskurin_ohje_2018.pdf

Mäkelä, M. 2019. Tuotepäällikkö. Business Finland. Haastattelu 25.3.2019

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2018. HTP-arvot 2018. Viitattu 15.4.2019. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160967/STM_09_2018_HTParvot_2018_web.pdf

Talotekniikkainfo. 2018. Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas. Viitattu 3.5.2019. https://www.talotekniikkainfo.fi/sites/default/files/talotekniikkainfo_sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opas_30.1.2018.pdf

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13. Ympäristöministeriö. Annettu Helsingissä 27.02.2013. Viitattu 10.4.2019.

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017. Ympäristöministeriö. Annettu Helsingissä 27.12.2017. Viitattu 5.4.2019.

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017. Ympäristöministeriö. Annettu Helsingissä 27.12.2017. Viitattu 5.4.2019.

Ympäristöministeriö. 2018. Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehon tarpeen laskenta-ohje. Annettu Helsingissä 20.12.2017. Viitattu 10.4.2019

Valtioneuvoston asetus energiatuen myöntämisen yleisistä ehdoista vuosina 2018-2022 (1098/2017). Annettu Helsingissä 28.12.2017. Viitattu 15.3.2019. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171098>

Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista (788/2017). Annettu Helsingissä 30.11.2017. Viitattu 5.4.2019. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170788>

Liite 1: Energiatuen arviointilomake

ARVIO ENERGIATUEN VAIKUTUKSISTA

HAKIJA

Yritys, yhteisö	Y-tunnus	Hankkeen nimi
Päätöksen asia- tai diaarinumero (vaiheet 2 ja 3)		Päätöksen päiväys (vaiheet 2 ja 3)
<input type="checkbox"/> Tukihakemuksen liite (vaihe 1)		
<input type="checkbox"/> Viimeisen maksatushakemuksen liite (vaihe 2)		
<input type="checkbox"/> Hankkeen toteutumisen jälkeen (2 vuotta) lähetettävä selvitys (vaihe 3)		

HANKKEEN VALMISTUMINEN JA HANKKEEN KUVAUS (vain vaiheet 2 ja 3)

Energiaselvitys tai katselmus on valmistunut (pvm)	Energiainvestointi on valmistunut (pvm)	
<input type="checkbox"/> Tuen kohteena oleva omaisuus on vakuutettu vahingon varalta		
Selvitys investointihankkeen kokonaisrahoituksesta (kuvaa miten hanke on rahoitettu: kassa, laina, leasingsopimus, jne. Lue rahoitusehdot, kohta 4.7 ja 6.)		
Energiantuotantoinvestoinnin kuvaus		
Laitoksen lämpöteho (MW)	Sähköteho (MW)	Polttoaine / energialähde / polttotekniikka
Investoinnin muutokset hakemukseen nähden		

KÄYTETTÄVÄ TEKNOLOGIA

<input type="checkbox"/> Uusi teknologia (ensimmäisiä sovelluksia Suomessa)	<input type="checkbox"/> Kaupallisesti vakiintunutta
---	--

HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Päästö	Laitoksen nykyiset päästöt (t/a)	Päästöt investoinnin jälkeen (t/a)	Päästövähennä (t/a)	Ominaispäästö investoinnin jälkeen (mg/MJ)
CO ₂				
SO ₂				
NO ₂ /NO _x				
Partikkelit				
Muu, mikä:				

HANKKEEN TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET

Rakennusaikainen työvoima (henkilötyövuotta, htv)	Uudet työpaikat (kpl)
---	-----------------------

ENERGIAVAIKUTUKSET (vaiheet 2 ja 3)

ENERGIATEHOKKUUSHANKKEET				
A. Energian säästö sähkönä ja lämpönä, MWh				
	Sähkönä, MWh	Lämpönä, MWh	Arvioitu	Mitattu
Itse tuotettu energia			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ostoenergia			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Energian säästö polttoaineena, MWh				
Polttoaine	Määrä, MWh		Arvioitu	Mitattu
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

UUSIUTUVAN ENERGIAN HANKKEET					
Laitoksen lämpöteho (MW)	Sähköteho (MW)				
A. Uusiutuvan energian tuotanto sähkönä ja lämpönä, MWh					
Polttoaine/energiälähde	Sähkönä, MWh	Lämpönä, MWh	Arvioitu	Mitattu	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B. Uusiutuvan energian tuotanto polttoaineena					
Polttoaine/energiälähde	i-m3	Tonnia	MWh	Arvioitu	Mitattu
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Jos hanke on sisältänyt uutta teknologiaa, on vaiheissa 2 ja 3 lisäksi **liitettävä selvitys** uuden teknologian käyttöönotosta, jossa kuvataan vähintään seuraavat asiat:

- Toteutetiinko hanke suunnitelman mukaisesti? Mitä merkittäviä muutoksia tehtiin ja miksi?
- Täytyivätkö uuteen teknologiaan liittyvät odotukset?
- Realisoitui hankkeen toteutusaikana tai käytön aikana riskejä, joihin oltiin/ei ollut varauduttu?
- Onko hankkeen toteutuksen aikana saatuja kokemuksia jaettu muille tahoille?
- Johtiko uuden teknologian demonstointi tekniikan käyttöönottoon muualla?
- Johtiko uuden teknologian demonstointi teknologian vientiin?

VAIKUTTAVUUSTIETOJEN MÄÄRITELMÄT

Hankkeen energia- ja päästövaikutukset

Energia- ja päästövaikutukset ilmoitetaan vuotuisina määrinä (viimeinen koko vuosi vaiheessa 3). Ympäristövaikutusten osalta esitetään investoinnin vaikutukset säänneltyihin päästöihin. Ominaispäästöt ilmoitetaan vuosikeskiarvona. Tukihakemusvaiheessa laskentaperusteet on selvitettävä liitteessä (esim. projektisuunnitelma). Vähintään CO₂-päästövähenemän ilmoittaminen on pakollinen kaikissa hankkeissa.

Työllisyysvaikutus

Uusi kokoaikainen pysyvä työpaikka

Uusi työpaikka voi olla luonteeltaan

a) pysyvä kokoaikainen tai

b) kausiluonteinen (kesä/talvi) tai osa-aikainen (esim. 50 % kokopäiväisestä työajasta), mutta kuitenkin luonteeltaan pysyvä työpaikka.

Pysyvä kokoaikainen lasketaan sellaisenaan työpaikkana. Uusia pysyviä kokoaikaisia työpaikkoja ovat tehtävät, joiden keston voidaan arvioida jatkuvan yli 5 vuotta.

Kausiluonteiset tai osa-aikaiset työsuhteet, joiden keston voidaan arvioida jatkuvan yli 5 vuotta.

Ko. työsuhte muutetaan pysyviksi kokoaikaisiksi seuraavasti: esimerkiksi kaksi 4-tuntista työpäivää tekevää osa-aikaista työsuhdetta muodostaa yhden työpaikan (oletus 8-tuntisesta työpäivästä, tai muu normaali yritys-kohtainen työpäivän pituus). Tai esimerkiksi kaksi jatkuvaa työsuhdetta, joissa työssäoloaika on kuusi kuukautta vuodessa, muodostavat yhden pysyvän kokoaikaisen työpaikan.

Kohdat a ja b yhdessä muodostavat uusien kokoaikaisten pysyvien työpaikkojen yhteismäärän.

Liite 2: Energiatukihakemuksen investoinhankkeen hakemusliite

Tukea ei myönnetä hankkeille, jotka on käynnistetty ennen tukipäätöstä.

Tukea voidaan myöntää vain, jos tuella on merkittävä vaikutus hankkeen käynnistämiseen.

ENERGIATUKIHAKEMUS INVESTOINTIIN VNA 1098/2017 energiatausta, mom. 32.60.40

Tämä selvitys toimitetaan Innovaatorahoituskeskus Business Finlandiin hakemuksen liitteenä.

1 HAKIJA

Yritys, yhteisö	Y-tunnus
-----------------	----------

2 INVESTOINNIN ENSISIJAINEN TARKOITUS (valitse yksi)

<input type="checkbox"/> Energiansäästö tai energian tuotannon tai käytön tehostaminen	<input type="checkbox"/> Uusiutuvan energian käyttö
<input type="checkbox"/> Muu tarkoitus	
<input type="checkbox"/> Hanke liittyy TEM:n energiatehokkuusjärjestelmään (liite)	-----

3 KÄYTETTÄVÄ TEKNOLOGIA

<input type="checkbox"/> Uusi teknologia (ensimmäisiä sovelluksia Suomessa)	<input type="checkbox"/> Kaupallisesti vakiintunutta
---	--

4 PÄÄSTÖKAUPPA

<input type="checkbox"/> Hanke kuuluu päästökauppain (311/2011) soveltamisalan piiriin
<input type="checkbox"/> Hanke ei kuulu päästökauppain (311/2011) soveltamisalan piiriin

5 LASKELMA SÄÄSTETTÄVÄSTÄ ENERGIASTA

Laskentaperusteiden on käytävä selkeästi ilmi liitteistä.

Polttoaine/energia	Edellisen vuoden kulutus (MWh)	Arvioitu säästö (MWh)	Hinta (euro/MWh)	Vuotuinen kustannussäästö (euroa)
Kevyt polttoöljy				
Raskas polttoöljy				
Kivihiili				
Maakaasu				
Sähkö				
Kaukolämpö				
Muu, mikä:				
Muut mahdolliset säästöt				
Mahdollinen kustannusten lisäys				
Vuotuinen nettosäästö yhteensä				
Investoinnin koroton takaisinmaksuaika (= investointikustannus / vuotuinen kustannussäästö)				

6 LASKELMA TUOTETTAVASTA ENERGIASTA JA KÄYTETTÄVISTÄ POLTTOAINEISTA

Laskelmassa selvitetään tuettavan uuden energiantuotantolaitoksen vuotuinen energiantuotanto polttoaineittain tai muutosinvestoinnin aiheuttama vastaava lisäys. Polttoainekustannuksia laskettaessa käytetään toimittajan kanssa sovittua tai todennäköistä hintaa.

Käytettävä polttoaine	Yksikkö	Lämpöarvo (MWh/yksikkö)	Käyttö vuodessa yksikköä	Kustannukset vuodessa (euroa)	Polttoaineella tuotettu energia (MWh/a)
Jyrsinturve					
Palaturve					
Puu					
Muu biomassassa, mikä:					
Fossiilinen polttoaine, mikä:					
Muu, mikä:					

7 LAITOSTIEDOT

Vuosihiyötyosuus ja rakennusaste, sähkö- ja lämpötehot (MW), huipun käyttöaika (h/a)

8 LASKELMA POLTTOAINEEN TUOTANTOHANKKEESTA

Taulukossa esitetään kotimaisen polttoaineen tuotantoinvestoinnin vuosituotantotiedot. Polttoainetuotannon raaka-aineiden omistus, hankintatapa ja määrät selvitetään tarkemmin liitteissä.

Tuotettava polttoaine	Yksikkö	Keskimääräinen tuotanto vuodessa yksikköä	Tuotantokustannus (euroa/yksikkö)	Arvioitu myyntihinta (euroa/yksikkö)	Tuotannon kokonaisenergisäily (MWh/v)	Raaka-aineiden omistuspohja
Hake						
Pelletti						
Biokaasu						
Bioetanol/biodiesel						
Muu, mikä:						
Muu, mikä:						

9 TUOTETTAVAN POLTTOAINEEN TOIMITUSKOHEET

Käyttäjälaitos / ostaja	Polttoaine	Yksikkö	Vuotuinen määrä yksikköä	Toimituksen sopimustilanne

--	--	--	--	--

10 TUEN MERKITYS HANKKEELLE

Arvioi hakemanne energiatuen ensisijainen vaikutus hankkeen toteuttamiseen (Huom. Valitkaa ainoastaan yksi vaihtoehto)

- Hanketta ei toteuteta lainkaan ilman tukea
- Hanke toteutetaan laajempaan kuin ilman tukea
- Hanke toteutetaan uuteen teknologiaan perustuen
- Perustelkaa vastauksenne

11 LIITTEET (*pakollinen kaikista hankkeista)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Projektisuunnitelma* | <input type="checkbox"/> Kopio mahdollisesta laitetoimittajan tarjouksesta/tarjouksista |
| <input type="checkbox"/> Hankkeen kannattavuuslaskelma* | <input type="checkbox"/> Kopio hankkeeseen liittyvästä katselmus- tai analyysiraportista |
| <input type="checkbox"/> Arviointilomake energiatuen vaikutuksista* | <input type="checkbox"/> Kopio energiatehokkuussopimuksesta tai liittymisasiakirjasta (vain energiatehokkuushankkeet) |
| <input type="checkbox"/> Uutta teknologiaa koskeva selvitys sekä arvio hankkeen vaikutuksista teknologian kaupallistamisen ja käyttöönoton edistämiseen (pakollinen uuden teknologian hankkeissa) | <input type="checkbox"/> |

12 SUOSTUMUS TIETOJEN ANTAMISEEN

Työ- ja elinkeinoministeriö, Finnvera, Innovaatorahoituskeskus Business Finland sekä ELY-keskukset ja TE-toimistot voivat vaihtaa rahoituksen saajaa koskevia asiakastietoja yrityspalvelujen asiakastietojärjestelmästä annetun lain (1039/2010) nojalla.

Työ- ja elinkeinoministeriö ja Innovaatorahoituskeskus Business Finland sekä EU:n komissio ovat oikeutettuja tarkastamaan hakijan liiketoimintaa siltä osin kuin se on tarpeen edellä mainittujen perusteiden johdosta.

LIITTEET

Edellä mainitun lisäksi liitteissä on huomioitava:

HANKKEEN KANNATTAVUUSLASKELMASSA esitetään investoinnin energiataloudelliset vaikutukset sekä kannattavuus ilman anottua avustusta ja sen kanssa. Kannattavuuden tunnuslukuna voidaan käyttää sisäistä korkoa, nettonykyarvoa ja/tai takaisinmaksuaikaa. Kannattavuuslaskelman tulee perustua uusien laitosten kohdalla vaihtoehtoisin toteutustapoihin ja olemassa olevien laitosten muutostöiden kohdalla nykytilaan.

PROJEKTISUUNNITELMASSA esitetään hankkeen aikataulu, yleispiirustuksin laitoksen tärkeimmät laitteet, toiminta ja sijainti ym. toteutukseen liittyvät olennaiset tiedot. Rakennepiirustuksia tai vastaavia ei liitetä mukaan. Katso erillinen projektisuunnitelmaohje.

Jos hakemus koskee **UUTTA TEKNOLOGIAA**, on mukaan liitettävä selvitys siitä, mitä tehtäisiin ilman tukea ja verrata uutta teknologiaa vastaavaan tavanomaisen teknologian hankkeeseen. Erityisesti tulee kuvata, mitkä ovat uuden teknologian hyödyt, merkitys koko maan energiahuollon kannalta, hankkeen monistettavuus, vientimahdollisuudet sekä hankkeen liittyminen nykyisiin tai aikaisempiin muihin Te-kes/BF-hankkeisiin.

Lisäksi selvityksessä tulee kuvata uudesta teknologiasta aiheutuvat riskit ja näihin varautuminen sekä mahdolliset ylimääräiset kustannukset vastaavaan tavanomaisen teknologian hankkeeseen verrattuna.

Liite 3: Energiatukihakemuksen projektisuunnitelmaohje

Projektisuunnitelmaohje / Energiatuki

Voit käyttää omaa projektisuunnitelmaa, mutta tarkista, että alla olevat tiedot on sisällytetty suunnitelmaan.

PROJEKTIN NIMI

Liittyy hakemukseen [\(lisää tähän diaarinumero\)](#)

Tekijä:

Pvm:

Tuen hakija, hankkeen toteutus, riskit ja aikataulu

Tarkenna hakemuksessa annettuja tietoja:

1. Kerro tukea hakevasta organisaatiosta, mitä se tekee, mikä on liikevaihto, paljonko on henkilökuntaa, milloin se on perustettu ja kuka on omistaja
2. Kerro investointikohteena olevasta kiinteistöstä sijainti/osoite, omistus, koko, rakennusvuosi, pääasiallinen käyttötarkoitus
3. Jos kohteena on teollinen tai tuotantoprosessi, kerro siitä käyttötarkoitus, tuotteet, pääkoneiden ikä ja tuotantovolyyymi
4. Mikä on (investointi)projektin lähtötilanne, minkälaista ongelmaa on tarkoitus ratkaista; mistä lähdetään eteenpäin?
5. Mitkä ovat (investointi)projektin tavoitteet?
6. Mikä on projektin toteuttamissuunnitelma?
7. Mikä on projektin aikataulu?
8. Mitä resursseja hakijalla on käytettävissään hankkeen toteuttamiseksi eli miten projekti on tarkoitus rahoittaa, tehdäänkö itse vai käytetäänkö ostopalveluita?

Jos **investointihankkeelle ei myönnettäisi tukea**, mikä olisi vaihtoehtoinen ratkaisu?

Jos **investointihanke toteutetaan laajempana** kuin ilman tukea, selvitä projektisuunnitelmassa tarkasti, mitä tehtäisiin ilman tukea.

Uuden teknologian hankkeen lisätiedot

Jos **investointihanke** toteutetaan **uuteen teknologiaan perustuvana**, selvitä projektisuunnitelmassa, mitä tehtäisiin ilman tukea ja vertaa uutta teknologiaa vastaavaan tavanomaisella teknologialla tehtävään toteutukseen. Kuvaa, mitkä ovat uuden teknologian hyödyt, merkitys koko maan energiahuollon kannalta, hankkeen monistettavuus, vientimahdollisuudet sekä hankkeen liittyminen nykyisiin tai aikaisempiin muihin Tekes/Business Finland -hankkeisiin.

Kuvaa uudesta teknologiasta aiheutuvat riskit ja näihin varautuminen sekä mahdolliset ylimääräiset kustannukset vastaavaan tavanomaisen teknologiaan verrattuna.

Investoinnin kannattavuus (kaikki investointihankkeet)

Liitä hakemukseen myös kannattavuuslaskelma (**vähintään takaisinmaksuaika** ilman tukea ja tuettuna). Kannattavuuden tunnuslukuna voidaan käyttää sisäistä korkoa, nettonykyarvoa ja/tai takaisinmaksuaikaa. Kannattavuuslaskelman tulee perustua uusien laitosten kohdalla vaihtoehtoihin toteutustapoihin ja olemassa olevien laitosten muutostöiden kohdalla nykytilaan.

Hakemusliitteistä on lisäksi käytävä ilmi, mikä on **vähimmäistukimäärä**, jolla hankkeen arvioidaan käynnistyvän sekä perustelut tälle.

Jos hakemukseen ei liitetä erikseen liitettä ympäristö- ja työllisyysvaikutuksista, tulee näiden tietojen lähtöarvot ja laskelmat selvittää projektisuunnitelmasta.

Hankkeen kustannukset, rahoitus ja tiedot mahdollisista leasingsopimuksista

Tarkenna tarvittaessa hakemukseen sisällytettyä kustannusarviota, vähintään tärkeimmät hankinnat ja muut kustannukset eriteltynä kustannuskategorioiden. Tarvittaessa perustele käytetyt lähtöarvot.

Esitä, mistä rahoitussuunnitelma muodostuu; esim. kassavarat, pankkilaina, omistajien sijoitus tms.

Anna tiedot mahdollisista leasingsopimuksista, eritele rahoitus- ja hallintokustannukset.

Anna selvitys hankkeeseen haetuista ja myönnettyistä muista julkisista tuista mukaan lukien Euroopan unionin myöntämät tuet.

Selvityshankkeissa eritele lisäksi mahdolliset ulkomaanmatkat sekä osallistumismatkat konferensseihin, seminaareihin ja kansainvälistymistä edistäviin tapahtumiin.

Jos **investointihankkeessa** hankitaan käytettyjä koneita ja laitteita, selvitä niihin kohdistuneet julkiset tuet mukaan lukien Euroopan unionin myöntämät tuet. Käytetyn kaluston käyttö osana investointihanketta tulee ilmetä selvästi projektisuunnitelmasta.

Hakemus jätetään 8.1.2018 alkaen osoitteessa www.businessfinland.fi/asiointi

Liite 4: Energiatukihakemuksen selvityshankkeen hakemusliite

Tukea ei myönnetä hankkeille, jotka on käynnistetty ennen tukipäätöstä.

Tukea voidaan myöntää vain, jos tuella on merkittävä vaikutus hankkeen käynnistämiseen.

ENERGIATUKIHAKEMUS SELVITYSHANKKEESEEN

VNA 1098/2017 energiatausta, mom. 32.60.40

Tämä selvitys toimitetaan Innovaatorahoituskeskus Business Finlandiin hakemuksen liitteenä.

1 HAKIJA

Yritys, yhteisö	Y-tunnus
-----------------	----------

2 SELVITYSHANKKEEN TARKOITUS

<input type="checkbox"/> MOTIVA-energiakatselmus:	<input type="checkbox"/> Teollisuus	<input type="checkbox"/> Yksityinen palvelusektori	<input type="checkbox"/> Julkinen palvelusektori
	<input type="checkbox"/> Energia-ala	<input type="checkbox"/> Uusiutuvan energian kuntakatselmus	<input type="checkbox"/> Kuljetusketjujen energiakatselmus
<input type="checkbox"/> Muu energiansäästöselvitys			
<input type="checkbox"/> Hanke liittyy energiatehokkuussopimusjärjestelmään (liite)			
<input type="checkbox"/> Uusiutuvan energian käyttö			
<input type="checkbox"/> Energian tuotannon tai käytön ympäristöhaittojen vähentäminen			
<input type="checkbox"/> Energiahuollon varmuuden ja monipuolisuuden edistäminen			

3 PÄÄSTÖKAUPPA

<input type="checkbox"/> Hanke kuuluu päästökauppalain (311/2011) soveltamisalan piiriin
<input type="checkbox"/> Hanke ei kuulu päästökauppalain (311/2011) soveltamisalan piiriin

4 HAKIJAN ENERGIATALOUS VUONNA

(vain energiakatselmukset ja muut energiansäästöselvitykset)

Esitä tärkeimpien energialähteiden kulutus ja kustannustiedot viimeisen käytettävissä olevan 12 kuukauden jakson ajalta.

	Kustannukset (euro/a)	Kulutus (Vesi: 1000 m3/a) (Muut: MWh/a)
Sähkö		
Kaukolämpö		
Vesi		
Tuontipolttoaineet (energiälähteiden nimet):		
Kotimaiset energialähteet (energiälähteiden nimet):		
Yhteensä		

5 KATSELMUSSUUNNITELMA, JOKA KOSKEE HAKIJAN KAIKKIA KIINTEISTÖJÄ/TUOTANTOLAITOKSIA

	Kohteiden	Rakennustilavuus (m ³)	Energia- ja vesikustannukset yhteensä (euro/a)	%
Hakijan kiinteistöt / tuotantolaitokset yhteensä				
Tähän mennessä katselmoidut yhteensä				
Tämä hanke				
Katselmussuunnitelma				
vuosi				
vuosi				
vuosi				

6 SUOSTUMUS TIETOJEN ANTAMISEEN

Työ- ja elinkeinoministeriö, Finnvera, Innovaatorahoituskeskus Business Finland sekä ELY-keskukset ja TE-toimistot voivat vaihtaa rahoituksen saajaa koskevia asiakastietoja yrityspalvelujen asiakastietojärjestelmästä annetun lain (1039/2010) nojalla.

Työ- ja elinkeinoministeriö ja Innovaatorahoituskeskus Business Finland sekä EU:n komissio ovat oikeutettuja tarkastamaan hakijan liiketoimintaa siltä osin kuin se on tarpeen edellä mainittujen perusteiden johdosta.

7 LIITTEET

- Projektisuunnitelma
- Arvio energiatuen vaikutuksista -lomake
- Tietoja katselmuskohteista (kohdelomakkeet)
- Kopio katselmuksen vastuuhenkilön kurssitodistuksesta
- Kopio liittymisasiakirjasta energiansäästösopimusjärjestelmään
- Selvitys uutta teknologiaa edustavissa hankkeissa teknologian uutuusarvosta sekä arvio hankkeen vaikutuksista teknologian kaupallistamiseen ja käyttöönoton edistämiseen
-

Energiakatselmusmalli

KATSELMUSKOHTTEEN TIEDOT

(Huom! Jos valitset harmaalla merkittyjä vaihtoehtoja, on sinun valittava jokin muukin malli.)

Kohteen nro		
<input type="checkbox"/> Kiinteistön energiakatsastus	<input type="checkbox"/> Teollisuuden energiakatselmus	<input type="checkbox"/> Prosessiteollisuuden energia-analyysi, vaihe 1
<input type="checkbox"/> Kiinteistön energiakatselmus	<input type="checkbox"/> 2-vaiheinen teollisuuden energia-katselmus, vaihe 1	<input type="checkbox"/> Prosessiteollisuuden energia-analyysi, vaihe 2
<input type="checkbox"/> Kiinteistön seurantakatselmus	<input type="checkbox"/> 2-vaiheinen teollisuuden energia-katselmus, vaihe 2	<input type="checkbox"/> Kaukolämpökatselmus
<input type="checkbox"/> Kiinteistön käyttöönottokatselmus	<input type="checkbox"/> Teollisuuden energia-analyysi	<input type="checkbox"/> Työkust. sis. uusiutuvien tarkastusten lisäosuuden
	<input type="checkbox"/> 2-vaiheinen teollisuuden energia-analyysi, vaihe 1	
	<input type="checkbox"/> 2-vaiheinen teollisuuden energia-analyysi, vaihe 2	

YLEISTIEDOT

Yritys, yhteisö		Yhteyshenkilö	
Puhelin		Sähköposti	
Kohteen nimi		Toimialaluokka (TOL 95 [3 nroa])	
Rakennustyyppi (Tilastokeskuksen rakennusluokitus [3 nroa])		Postiosoite	
Kiinteistörekisteritunnus	Rakennustilavuus rm^3	Lämmitetty osuus rm^3	Rakennuspinta-ala brm^2

KATSELMUSKOHTTEEN ENERGIATALOUS VUONNA

Kulutusmuoto	Kustannukset (euroa/a)	Kulutukset (Vesi: $1000 \text{ m}^3/\text{a}$) (Muut: MWh/a)	Yksikkökustannus (Vesi: euroa/ m^3) (Muut: euroa/ MWh)	Ominaiskulutus (Vesi: dm^3/rm^3) (Muut: kWh/rm^3)
Sähkö				
Kaukolämpö				
Vesi				
Muut energialähteet (nimet):				
Yhteensä				

KOHTTEEN KATSELMUSKUSTANNUKSET

Työkustannus (oma + vieras työ) (euroa)	Matkakustannus (euroa)	Yhteensä (euroa)
---	------------------------	------------------

KATSELMUKSEN TEKIJÄT

Katselmoijan (yritys tai yhteisö)	Työosuus %	Katselmuksen vastuhenkilö	Todistuksen nro

LISÄTIETOJA**LISÄTIEDOT****JA****LIITTEET**

Edellä mainitun lisäksi liitteissä on huomioitava:

TIETOJA KATSELMUSKOHTEISTA esitetään lomakkeen sivulle 3, jota kopioidaan riittävä määrä (1 kohde/lomake). Jokainen kohde numeroidaan ja siitä esitetään pyydytyt yleistiedot, tietoja kohteen energiataloudesta ja katselmuskustannuksista sekä tieto katselmuksen tekijöistä.

KATSELMUKSEN VASTUUHENKILÖITÄ on nimettävä kaksi jokaiseen energiakatselmushankkeeseen (sekä LVI että sähkö). Energiakatselmoijan peruskurssin todistuksesta on liitettävä kopio hakemukseen. Prosessiteollisuuden ja energia-alan hankkeissa voidaan LVI- ja/tai sähkövastuuhenkilöiden sijaan nimetä hakijan omasta organisaatiosta Motivan hyväksymä ns. hakija-vastuuhenkilö tai -vastuuhenkilöt. Hyväksynnästä on oltava tukihakemuksen liitteenä kirjallinen todistus.

KAUKOLÄMPÖKATSELMUKSISSA ilmoitetaan tuen laskentaperusteena oleva "myyty kaukolämpöenergia" hakemuslomakkeen liitteenä olevassa KATSELMUSKOHTEEN TIEDOT lomakkeessa kohdassa KATSELMUSKOHTEEN ENERGIATALOUS - Kaukolämpö MWh/a. Ko. lomakkeen kohdassa LISÄTIETOJA esitetään valittu Kaukolämpökatselmuksen toteutuslaajuus ja myydyin kaukolämpöenergian laskentaperuste hinnoittelutaulukossa olevan ohjeen mukaisesti.

ENERGIANSÄÄSTÖSOPIMUKSEN LIITTYMISASIAKIRJAN kopio liitetään hakemukseen, mikäli hanke liittyy TEM:n energiatehokkuussopimusjärjestelmään.