



ENERGIATEHOKKUUS-
SOPIMUKSET

ENERGIATEHOKKUUSSOPIMUKSET 2017-2025

Säästövaikutusten laskenta ja dokumentointi

Yleisiä pelisääntöjä

9/2017



Säästövaikutusten laskenta ja dokumentointi – yleisiä pelisääntöjä,
Energiatehokkuussopimukset 2017–2025

Energiavirasto, Motiva Oy

Johdanto

Joulukuussa 2012 tuli voimaan EU:n energiatehokkuusdirektiivi, joka korvasi pääosin 5.6.2014 alkaen sitä edeltäneen energiapalveludirektiivin. Suomessa vapaaehtoisella energiatehokkuussopimustoiminnalla ja sen vuosiraportointiin liittyvällä säästötoimenpiteiden ja niiden vaikutuksen raportoinnilla on keskeinen rooli direktiivin 7 artiklan toimeenpanossa ja direktiivin edellyttämän sitovan säästötavoitteen saavuttamisen seurannassa ja raportoinnissa. Uusi energiatehokkuussopimuskausi 2017–2025 jatkaa saumattomasti sitä edeltänyttä energiatehokkuussopimuskautta 2008–2016.

Tämä ohje on laadittu energiatehokkuussopimukseen 2017–2025 liittyneille yrityksille, kunnille ja yhteisöille. Sen on tarkoituksenmukaista olla käytössä myös niiden palveluntuottajilla, jotka osallistuvat energiatehokkuustoimenpiteiden säästövaikutusten laskentaan tai sopimustoiminnan vuosiraportointiin.

Ohjeessa käydään läpi sen tavoitteet ja rajaukset (OSA 1), yleisiä peruslinjauksia ja pelisääntöjä energiatehokkuussopimusten vuosiraportoinnissa hyväksyttävistä energiansäästötoimista, säästövaikutuksen eliniästä sekä säästövaikutusten dokumentoinnista (OSA 2) ja lähtökohtia ja joitain esimerkkejä energiansäästövaikutusten laskemiseksi (OSA 3). Ohje pohjautuu edellisen sopimuskauden vastaavaan ohjeeseen (12/2012).

Energiatehokkuustoimien vuosiraportoinnissa on mukana myös toimenpiteiden säästövaikutuksen elinikä, joka on otettava huomioon. Tämän ohjeen liitteenä on taulukko, joka sisältää tyypillisiä energiansäästötoimenpiteitä ja ohjeistuksen niiden säästövaikutuksen eliniästä.

Ohjeen päivityksessä on otettu huomioon energiatehokkuusdirektiivin energiatehokkuussopimustoiminnan seurannalle, raportoinnille ja säästölaskennan dokumentoinnille tuomia tarpeita. Aiempi vastaava ohjeistus oli tehty energiapalveludirektiivin vaatimusten mukaiselle säästöjen laskennalle ja raportoinnille.

Säästöjen laskennan ja dokumentoinnin yleisten pelisääntöjen kehitystyöhön ja niiden päivittämisen ovat osallistuneet Heikki Väisänen ja Pia Outinen Energiavirastosta, Ulla Suomi Motiva Oy:stä ja Erja Reinikainen Granlund Consulting Oy:stä.

Merkittävimmät tässä versiossa olevat muutokset verrattuna yleisten aiemman sopimuskauden vastaavien pelisääntöjen versioon 12/2012 ovat:

- Ohje on päivitetty vastaamaan energiatehokkuusdirektiivin¹ toimeenpanoa
- Ohjeen rakennetta on päivitetty sekä muuttamalla aiemman version vastaavien lukujen järjestystä ja paikkaa että siirtämällä kappaleita yksittäisten lukujen sisällä
- Joitain uusia säästötoimenpiteitä on lisätty lukuun 4 ja esimerkkeihin luvussa 10 ja samalla muokattu joidenkin lukujen ja kappaleiden sisältöä
- Säästövaikutuksen elinikätaulukossa on tehty joitain täsmennyksiä (Liite 1)

¹ [Energiatehokkuusdirektiivi 2012/27/EU \(EN - Energiatehokkuusdirektiivi 2012/27/EU\)](#)



Sisällysluettelo

Johdanto	3
Sisällysluettelo	4
OSA 1: TAVOITTEET, RAJAUKSET JA MÄÄRITELMÄT	6
1 Tavoitteet	7
2 Rajaukset	8
3 Energiatehokkuussopimukseen liittyviä määritelmiä	9
OSA 2: YLEISIÄ PELISÄÄNTÖJÄ	11
4 Millaiset toimenpiteet ovat energiansäästötoimia?	12
4.1 Peruseriaatteita energiansäästövaikutusten laskennalle	12
4.2 Energiamuodon vaihto	12
4.3 Energiavirtojen kierrätys ja lämmöntalteenotto	13
4.4 Laitteiden tai koneiden uusinta ja kiinteistön peruskorjaus	14
4.5 Uudisrakentaminen	15
4.6 Ominaiskulutuksen muutos	15
4.7 Käyttökäytännöt ja toimintamallit	16
4.8 Kiinteistönhoidon palkkio-sanktio-mallit	16
4.9 Tilatehokkuuden parantuminen	17
4.10 Rakennusten purkaminen	17
4.11 Toiminnan supistuminen	17
5 Energiansäästövaikutuksen voimassaolo ja elinikä	18
5.1 Säästövaikutuksen voimassaolo vuonna 2020 ja 2025	18
5.2 Energiansäästötoimenpiteiden energiansäästövaikutuksen elinikä	18
5.3 Käyttökäytännön toimenpiteiden säästövaikutuksen eliniän pidentäminen	20
5.4 Säästövaikutuksen alenema	22
6 Säästövaikutusten laskennan dokumentointi	23
7 Energiansäästötoimenpiteiden raportointi seurantajärjestelmään	24
OSA 3: ENERGIANSÄÄSTÖVAIKUTUSTEN MÄÄRITYS	25
8 Lähtökohtia ja vaihtoehtoja säästövaikutusten laskennalle	26
8.1 Mitä säästöä arvioidaan	26
8.2 Säästötoimenpiteiden kokonaisvaikutuksen huomioiminen	26
8.3 Taseraja energiansäästövaikutusten laskennassa	27
8.4 Vertailutason eli ns. normaalitason määrittäminen säästöjen laskennassa	27



8.5	Säästöjen realistisuus	27
8.6	Vaihtoehtoja energiansäästötoimenpiteiden vaikutuksen määrittämiseksi	28
8.6.1	Mittaus	28
8.6.2	Tapauskohtaiseen yksikkösäästöön perustuva tarkastelu	28
8.6.3	Laskennallinen tarkastelu	28
8.6.4	Ominaiskulutuksen muutos	28
8.7	Laskennan tarkkuus ja laskentamenetelmän valinta	29
9	Esimerkkejä toimenpiteiden säästövaikutusten laskennasta	30
	Liite 1 – SÄÄSTÖVAIKUTUKSEN ELINIKÄ	53



OSA 1: TAVOITTEET, RAJAUKSET JA MÄÄRITELMÄT

Osan 1 ohjeistus on tarkoitettu **kaikille energiatehokkuussopimukseen liittyneiden yritysten ja vuosiraportoinnissa raportoitavien energiansäästötoimien säästövaikutusten määrittämiseen osallistuville.**

Ohjeistuksen tässä osassa esitetään sen tavoitteet ja rajaukset:

- kenelle ja miksi ohje on laadittu (luku 1)
- ohjeessa käsiteltäviä energiansäästötoimia koskevia rajoituksia (luku 2) ja
- ohjeessa käytettäviä määritelmiä (luku 3).

1 Tavoitteet

Kenelle

Tämä ohje on laadittu energiatehokkuussopimustoimintaan liittyneille yrityksille, kunnille ja yhteisöille. Ohjeistus on ensisijaisesti tarkoitettu energiatehokkuussopimuksen toimeenpanosta ja energiansäästöjen laskennasta ja raportoinnista vastaaville henkilöille yrityksissä, kunnissa ja yhteisöissä sekä niiden tähän asiaan liittyville palveluntuottajille.

Varsinaisen säästövaikutusten laskennan ja tarkastelun tekee yleensä energiakatselmoija tai muu asiantuntija, jolla on energiatehokkuusasioista osaamista ja kokemusta. Ohjeen on tarkoituksenmukaista olla myös näiden asiantuntijoiden käytössä.

Esitettävät yleiset periaatteet säästöjen laskennasta ja niiden dokumentoinnista koskevat kaikkia eri alueiden energiatehokkuussopimuksiin liittyneitä.

Ohjeeseen liittyvien yksittäisten säästötoimenpiteiden laskentaesimerkkien kohderyhmänä on keskitytty elinkeinoelämän keskisuuriin energiankäyttäjiin (teollisuus ja palveluala), kiinteistöalan toimitilakiinteistöihin sekä kunta-alaan.

Mitä

Ohjeessa on esitetty peruslinjauksia ja pelisääntöjä energiatehokkuussopimustoimintaan liittyneiden vuosiraportoinnissa raportoitavien energiansäästötoimien säästövaikutusten laskennasta ja niiden dokumentoinnista. Tavoitteena on antaa energiatehokkuussopimuksiin liittyneille tietoa, millaisista toimenpiteistä säästövaikutuksia voidaan laskea ja raportoida sekä yleisiä periaatteita ja huomioitavia asioita liittyen säästöjen laskentaan ja laskennan dokumentointiin.

Lisäksi ohjeeseen on koottu esimerkkejä tyypillisten yksittäisten energiansäästötoimien säästövaikutusten laskennasta. Esimerkkien yksinkertaistettuja laskentamenetelmiä voidaan käyttää ensisijaisesti pienehköille säästötoimille. Tarkempi laskenta on aina tarpeen silloin, kun toimenpiteen vaikutus kohteen energiankäyttöön on merkittävä tai kun toimenpide kohdentuu monimutkaiseen energiakäyttävään prosessiin. Tässä ohjeessa ei käsitellä tarkemmin tällaisiin toimenpiteisiin liittyvää laskentaa.

Sopimukseen liittyneiden yritysten, kuntien ja yhteisöjen on mahdollista saada omaan käyttöön luvussa 9 esitettyjen laskentaesimerkkien Excel-laskentapohja.

Säästövaikutusten raportoinnissa on olennaista myös toimenpiteiden säästövaikutuksen elinikä, joka on energiatehokkuusdirektiivin mukaisesti otettava huomioon, koska käytännössä kaikkien energiansäästötoimien vaikutus päättyy jossain vaiheessa. Tämän ohjeen liitteenä on taulukko, joka sisältää tyypillisiä energiansäästötoimenpiteitä ja ohjeistuksen niiden säästövaikutuksen eliniästä.

Miksi

Ohjeistuksen on tarkoitus olla mahdollisimman käytännönläheinen, mutta toisaalta varmistaa, että energiatehokkuussopimuksissa vuosittain raportoitavien energiansäästötoimenpiteiden tarkastelu noudattaa mahdollisimman yhdenmukaista käytäntöä ja tukee myös EU:n energiatehokkuusdirektiivin 7 artiklassa asetettuja säästöjen mittaus-, tarkastus-, ja todentamisvaatimuksia. Energiatehokkuussopimusten seurannasta saatavalla tiedolla on keskeinen rooli direktiivin 7 artiklan edellyttämän sitovan säästötavoitteen saavuttamisen seurannassa ja raportoinnissa EU:n komissiolle.



2 Rajaukset

Ohjeistuksessa ei käsitellä energiatehokkuussopimusten säästötavoitteiden määrittämistä, laskentaa tai säästötavoitteen mahdollisia muutoksia (esimerkiksi yritys- ja kiinteistökaupan yhteydessä). Ohjeistuksessa tarkastellaan vain energiatehokkuussopimusten vuosiraportoinnissa esiin tulevia tyyppisiä energiansäästötoimia ja niiden energiansäästövaikutusten laskentaa ja dokumentointia.

Ohjeessa ei esitetä varsinaisia säästövaikutusten uusia laskentamenetelmiä vaan hyödynnetään ja sovelletaan jo olemassa olevaa tietoa ja käytäntöjä. Ohjeen yksittäiset esimerkit keskittyvät palvelusektorin ja pk-teollisuuden tyyppisiin säästötoimiin. Säästötoimia tarkastellaan yleensä yksittäisen kiinteistön tai teollisuuden toimipaikan tasolla. Niitä voidaan soveltuvin osin käyttää tyyppillisinä toimenpiteinä muillakin sektoreilla.

Energiavaltaisilla aloilla (energiantuotanto ja prosessiteollisuus) sekä tekniikaltaan vaativissa kiinteistöissä (uimahallit, jäähallit, kylpylät, sairaalat jne.) säästötoimien vaikutusten laskenta vaatii poikkeuksetta tässä ohjeessa kuvattua tarkastelua laajempaa ja perusteellisempaa vaikutusten analysointia ja raportointia. Yleiset mm. säästöjen laskennan dokumentointia koskevat ohjeistukset koskevat kaikkia sopimusalueita.

Energiapalveluiden toimenpideohjelmaan sisältyviä loppuasiakkaisiin kohdistuvia toimia ei käsitellä tässä ohjeessa. Asiakkaisiin kohdistuvan toiminnan laajuutta, laatua ja kehittymistä tarkastellaan energiatehokkuussopimusten seurantajärjestelmään raportoitujen toimenpiteiden perusteella. Sopimusyritysten asiakkaisiin kohdistuvien toimien energiansäästövaikutukset arvioidaan vain kansallisella tasolla yritysten raportoimien tietojen avulla ja tietoa hyödynnetään EU-raportoinneissa.

Energiatohokkuussopimusten tavoitteiden toteutumisen seurannassa otetaan huomioon vain sopimuskaudella 2017–2025 toteutetut energiatehokkuussopimusten seurantajärjestelmään raportoidut toimenpiteet, joiden energiansäästövaikutus on edelleen voimassa tarkasteluvuonna ja jotka koskevat tavoitteen määrittämisessä mukana olevaa energiankäyttöä². Ennen vuotta 2017 toteutettujen toimenpiteiden säästövaikutuksia ei voi raportoida sopimuskaudella 2017–2025, vaikka niiden säästövaikutus olisi edelleen voimassa.

Tässä ohjeessa ja siihen liittyvissä esimerkeissä keskitytään ensisijaisesti pitkän eliniän ns. teknisiin energiansäästötoimenpiteisiin ja joihinkin ns. käyttötekniisiin toimenpiteisiin.

Ohje ei sisällä säästövaikutusten arviointia ns. pehmeille toimenpiteille kuten esim. viestintä, koulutus ja toimintatapamuutokset eikä myöskään esimerkiksi maankäyttöön tai kaavoitukseen liittyville toimenpiteille.

Ohjeessa tarkastellaan energiatehokkuussopimukseen liittyneen yrityksen, kunnan tai yhteisön omaan energiankäyttöön liittyvien toimien vaikutusta. Ohjeessa ei käsitellä kunnan toimien säästövaikutuksen arviointia muiden osapuolien energiankulutukseen. Säästövaikutusten laskennan dokumentoinnin ohjeistus koskee kuitenkin kaikkia raportoituja säästötoimenpiteitä.

² Mikäli sopimukseen liittynyt yritys, kunta tai yhteisö on sopimukseen liittyessään asettanut tavoitteensa kaudelle 2014–2025, voidaan myös vuosina 2014–2016 toteutettujen toimenpiteiden säästövaikutus ottaa vastaavalla tavalla huomioon.

3 Energiatehokkuussopimukseen liittyviä määritelmiä

Energiansäästöllä tarkoitetaan aktiivisin toimenpitein aikaan saatua toimenpiteen kohteena olevan energiankulutuksen vähentämistä nykytasosta verrattuna siihen energiamäärään, joka toteutuisi ilman aktiivisia toimenpiteitä. Vastaavalla tavalla energiansäästökäsi voidaan laskea aktiivisin toimenpitein saavutettua tulevan energiankulutuksen vähentämistä. Säästetty energia (kWh/a) määritetään mittaamalla ja/tai laskennallisesti arvioimalla energiansäästötoimen kohteena oleva kulutus ennen toimenpiteen toteuttamista ja sen jälkeen siten, että energiankulutukseen vaikuttavat ulkoiset olosuhteet vakioidaan.

Energiatehokkuuden parantamisella tarkoitetaan edellä olevaa energiansäästöä vastaavasti niiden toimenpiteiden toteuttamista, joilla tietyn tuotteen tai palvelun tuottamiseen tarvittavaa energiamäärää pienennetään. Toteutetut energiansäästötoimet lähtökohtaisesti parantavat aina energiatehokkuutta.

Energiansäästö-/energiatehokkuustoimi ja energiansäästö-/energiatehokkuustoimenpide on energiansäästöä aikaansaava konkreettinen toimenpide, joka toteutetaan energiansäästön aikaansaamiseksi. Toimenpiteet voivat olla teknisiä tai liittyä energiaa kuluttavien laitteiden käyttöön, toimintatapoihin, toimintaympäristöön tai käyttäytymiseen. Toimenpiteistä seuraa todennettavissa, mitattavissa tai arvioitavissa olevaa energiansäästöä. Toteutetut energiansäästötoimet lähtökohtaisesti parantavat aina energiatehokkuutta.

Energian loppukulutuksella/energian loppukäytöllä tarkoitetaan kaikkea teollisuudelle, liikenteelle, kotitalouksille, palveluihin ja maataloudelle toimitettua energiaa.

Primäärienergian kulutuksella tarkoitetaan bruttokulutusta, joka sisältää energian tuotantoon ja jalostukseen käytetyt polttoaineet sekä suoraan loppukulutuksessa käytetyn energian, esim. rakennusten lämmitykseen käytetyt polttoaineet.

Tulevan energiankulutuksen vähentämisellä tarkoitetaan esimerkiksi ekosuunnitteluasetusten edellyttämien minimitasoa parempien laitteiden hankintaa tai voimassa olevaa määräyстasoa parempaa uudisrakentamista toimenpiteen toteutushetkellä.

Energiatehokkuuden parantuminen ilman aktiivisia toimia on ”seuraamus” esimerkiksi markkinoilla tarjolla olevien koneiden ja laitteiden energiatehokkuuden jatkuvasta parantumisesta. Koska uusia koneita ja laitteita otetaan käyttöön joka tapauksessa (ilman että energiansäästönäkölma vaikuttaa päätöksentekoon), katsotaan osan energiatehokkuuden parantumisesta toteutuvan energian loppukäyttäjien valinnoista tai päätöksistä riippumatta.

Energiansäästöavoitteella tarkoitetaan tässä ohjeessa energiatehokkuussopimukseen liittyvien yritysten, kuntien tai yhteisöjen sopimukseen liittyessään vuodelle 2020 asettamaa energiansäästön ohjeellista välitavoitetta (MWh/a) ja vuodelle 2025 asetettua ohjeellista kokonaisenergiensäästön tavoitetta (MWh). Mikäli sopimusalueella ei ole toisin sovittu, energiatehokkuussopimukseen liittyjä asettaa lähtökohtaisesti energiatehokkuussopimukseen (2017–2025) liittyessään vähintään 7,5 prosentin ohjeellisen energiansäästöavoitteen kaudelle 2017–2025 ja välitavoitteen 4 prosenttia vuodelle 2020. Nämä tavoitteet lasketaan liittyjän viimeisimmän liitty-



mishetkellä käytettävissä olevan normaalia toimintaa edustavan kalenterivuoden energiamäärästä.

Energiansäästöavoitteen saavuttamisen seurantaan hyväksyttävää energiansäästöä on energiatehokkuussopimuksessa määritetyllä säästöavoitteen asettamiskaudella toteutetut sopimusten seurantajärjestelmään raportoidut energiansäästötoimenpiteet, joiden säästövaikutus on edelleen voimassa tarkasteluvuonna ja jotka koskevat sopimukseen liittyneen säästöavoitteen laskennassa mukana olevaa energiankäyttöä.

Energiansäästöavoitteen muuttaminen on sopimuksen voimassaolon aikana mahdollista, mikäli sopimuksen voimassaolon aikana tapahtuneista merkittävistä rakenteellisista tai omistuksellista muutoksista johtuen liittymisvaiheessa energiamääränä asetettu säästöavoite laskettuna uuden tilanteen energiankäytöstä johtaa prosentuaalisesti merkittävästi sopimukseen liittymisvaiheessa asetettua korkeampaan tai alhaisempaan energiansäästön tasoon vuonna 2025.

Säästövaikutuksen elinikä on se aika vuosina, jona energiansäästötoimen säästövaikutus on toimenpiteen toteutuksen jälkeen voimassa.

OSA 2: YLEISIÄ PELISÄÄNTÖJÄ

Osan 2 ohjeistus on **tarkoitettu erityisesti energiatehokkuussopimusten toimeenpanosta vastaaville henkilöille sopimukseen liittyneissä yrityksissä, kunnissa ja yhteisöissä**. Nämä yleiset pelisäännöt energiansäästövaikutusten laskentaan ja niiden dokumentointiin on **tarkoituksena olla käytössä myös** sellaisilla energiatehokkuussopimuksiin liittyneiden **yritysten, kuntien tai yhteisöjen palveluntuottajilla, jotka osallistuvat energiatehokkuustoimenpiteiden säästövaikutusten laskentaan tai sopimustoiminnan vuosiraportointiin**.

Tässä osassa kuvataan yleisiä pelisääntöjä säästövaikutusten laskentaan ja niiden dokumentointiin:

- millaiset toimet ovat luokiteltavissa raportoitaviksi energiansäästötoimiksi (luku 4)
- miten energiansäästötoimien säästövaikutuksen elinikä otetaan huomioon (luku 5)
- miten energiansäästötoimien säästövaikutuksen laskenta dokumentoidaan (luku 6) ja
- mitä tietoja energiansäästötoimista raportoidaan seurantajärjestelmään (luku 7).

4 Millaiset toimenpiteet ovat energiansäästötoimia?

4.1 Peruseriaatteita energiansäästövaikutusten laskennalle

Lähtökohtia

Energiansäästö-/energiatehokkuustoimi on energiansäästöä aikaansaava konkreettinen toimenpide, joka toteutetaan energiansäästön aikaansaamiseksi.

Toimenpiteet voivat olla teknisiä tai liittyä energiaa kuluttavien laitteiden käyttöön, toimintatapoihin, toimintaympäristöön tai käyttäytymiseen. Toteutetut energiansäästötoimet lähtökohtaisesti parantavat aina energiatehokkuutta.

Säästetty energia (kWh/a) määritetään mittaamalla ja/tai laskennallisesti arvioimalla energiansäästötoimen kohteena oleva kulutus ennen toimenpiteen toteuttamista ja sen jälkeen sitten, että energiankulutukseen vaikuttavat ulkoiset olosuhteet vakioidaan (kts. luku 8).

Luvussa 9 on esimerkkejä, jotka kuvaavat tyypillisiä laskentatapoja ja käytettävissä olevia lähtötietoja.

Taseraja

Taseraja säästövaikutusten laskennassa, on joko kiinteistön omaan kattilaan hankittu polttoaine tai alue-/kaukolämmityksessä kiinteistössä kiinteistön oma mittari (kts. luku 8.3).

Säästöä vai ei?

Luvussa 4 on käyty yleisellä tasolla läpi tapauksia, joiden säästövaikutuksen laskennan mahdollisuudet ja periaatteet ovat sopimustoiminnan energiansäästötoimien raportointiin liittyen nousseet esille ja joiden käsittely kuuluu tämän yleisen ohjeen piiriin (kts. luku 2).

Tällaiset esimerkkitapaukset luvuissa 4.2–4.11 koskevat seuraavia aihepiirejä:

- Energiamuodon vaihto
- Energiavirtojen kierrätys ja lämmöntalteenotto
- Laitteiden tai koneiden uusinta ja kiinteistön peruskorjaus
- Uudisrakentaminen
- Ominaiskulutuksen muutos
- Käyttötekniset toimet ja toimintamallit
- Kiinteistönhoidon palkkio-sanktio-mallit
- Tilatehokkuuden parantuminen
- Rakennusten purkaminen
- Toiminnan supistuminen

4.2 Energiamuodon vaihto

Energiamuodon vaihto energiansäästöä vain poikkeustapauksissa

Energiamuodon tai polttoaineen vaihto ei pääsääntöisesti ole energiansäästötoimi, erityisesti silloin kun energian loppukäytön määrä ei muutu. Poikkeustapaukset on kuvattu tässä luvussa.

Esimerkiksi öljylämmityksestä kaukolämpöön tai maakaasuun siirtyminen ei ole energiansäästötoimi. Näillä toimilla saavutetaan kustannussäästöjä, mutta energiansäästötoimeksi hy-

väksymisen edellytyksenä on pääsääntöisesti energian loppukäytön väheneminen. Energiahankinnan kilpailutus ei myöskään ole säästötoimi.

Kattilan vaihto

Oman kattilan omaavissa kiinteistöissä energiansäästöksi voidaan laskea kattilan vaihtaminen hyötysuhteeltaan parempaan kattilaan, vaikka kiinteistön loppukäytön määrä ei muuttuisi. Kattilanvaihdon seurauksena vähenevä ostoenergian tarve voidaan laskea energiansäästöksi.

Alue- tai kaukolämpölaitoksissa tehtyjä energiankäytön tehostamistoimenpiteitä tai niissä polttoaineen vaihdosta syntyviä hyötysuhdemuutoksia ei voi laskea loppukäytön energiansäästöksi.

Oma paikallisesti tuotettu uusiutuva energia

Siirryttäessä kokonaan tai osittain omaan paikalliseen uusiutuvia energialähteitä käyttävään energiantuotantoon (esim. kiinteistökohtainen tuulivoima, aurinkopaneeli, hake omasta metsästä), energiamuodon muutos hyväksytään energiansäästöksi siltä osin, kun se vähentää ostoenergian tarvetta.

Lämpöpumput sähkölämmityskohteessa

Lämpöpumpun hankinta sähkölämmityskohteessa hyväksytään säästötoimenpiteeksi, jolloin sähkönkulutuksen väheneminen hyväksytään energiansäästöksi. Tarkastelussa on huomioitava lämpöpumpusta aiheutuva sähköenergian kulutuksen lisääntyminen.

Siirtyminen lämpöpumppuun öljylämmityskohteessa

Öljylämmityksestä lämpöpumppuun siirtyminen hyväksytään säästötoimenpiteeksi. Tällöin säästövaikutus määritetään poikkeuksellisesti primäärienergiatarkasteluna tämän ohjeen liitteenä olevan esimerkin ja siinä käytettyjen vakiokertoimien (kattilan hyötysuhde 0,85, lämpöpumpun lämpökerroin 2,5, sähkön primäärienergiakerroin 1,7) mukaisesti (kts. laskentaesimerkit luku 9).

Olemassa oleva vedenjäähdytyskone korvataan kaukojäähdytyksellä

Olemassa olevan vedenjäähdytyskoneen vaihtaminen kaukojäähdytykseen voidaan käsitellä energiansäästötoimena. Myös tällöin säästövaikutus määritetään poikkeuksellisesti primäärienergiatarkasteluna tämän ohjeen liitteenä olevan esimerkin ja siinä esitettävien vakiokertoimien (vedenjäähdytys-koneikon kylmäkerroin (COP) 2,5, sähkön primäärienergiakerroin 1,7, kaukojäähdytyksen primäärienergiakerroin 0,4) mukaisesti (kts. laskentaesimerkit luku 9).

4.3 Energiavirtojen kierrätys ja lämmöntalteenotto

Ylijäämäenergian kierrätys lämmitykseen on energiansäästöä silloin, kun energiatehokkuussopimukseen liittynyt yritys, kunta tai yhteisö hyödyntää sen omassa energiankäytössään ja vähentää toimenpiteellä samalla omaa ostoenergian kulutustaan. Uudisrakentamisessa se voidaan vastaavasti huomioida tulevan ostoenergian korvaamisena.

Energian kierrätyksen tai lämmöntalteenoton säästövaikutuksen laskenta tehdään aina tapauskohtaisesti. Kierrätys voi olla esim. prosessin ylijäämäenergiaa, lämpöpumpun avulla tapahtuvaa ylijäämälämmön talteenottoa jäähdytyksestä lämmitykseen, jäähdytyskoneikkojen lauhdelämmön talteenottoa. Säästövaikutuksen laskennassa on huomioitava mahdollinen toisen energiamuodon lisääntyminen, esimerkiksi pumppausten tai lämpöpumpun aiheuttama sähköenergian lisäkulutus.



Esimerkiksi liikekiinteistön omistaja, joka vastaa kiinteistöön tulevan lämmön ostosta ja kustannuksista, voi huomioida säästönä kaupan kylmän lauhdelämmön hyödyntämisen, sillä se vähentää kiinteistöön ostettavan lämmön määrää. Energiatehokkuussopimukseen liittyneen yrityksen, kunnan tai yhteisön ylijäämäenergian myynti energialaitokselle tai muulle toimijalle ei sen sijaan ole energiansäästötoimenpide, sillä se ei vähennä niiden ostoenergian tarvetta.

4.4 Laitteiden tai koneiden uusinta ja kiinteistön peruskorjaus

Laitteuusinta

Laitteen tai komponentin uusiminen täyttää useimmiten ensimmäisellä kerralla energiansäästötoimenpiteelle asetettavat vaatimukset. Säästön määrä lasketaan hankitun uuden laitteen ja korvattavan laitteen energiakulutuksen erotuksena.

Laitteen seuraavan uusimisen tullessa ajankohtaiseksi on päätettävä, tuottaako toinen kierros vielä yhtä suuren säästön kuin ensimmäinen laiteuusinta. Esimerkkinä tällaisesta toimenpiteestä on hehkulampun tai pienloistelampun korvaaminen led-lampulla tai tavanomaisen moottorin korvaaminen energiaterokilla.

Tyypillisesti säästölaskennan perusteena oleva tekniikan taso muuttuu ajan myötä. Niin kauan kun alkuperäisen tasoista tekniikkaa on edelleen saatavana ja sitä edelleen käytetään Suomessa merkittävässä määrin, tuottaa toinen kierros vielä energiansäästön, joka vastaa uuden laitteen ja alun perin korvattavan laitteen energiakulutuksen erotusta.

Mikäli alkuperäisen tasoinen tekniikka on poistunut markkinoilta (esim. hehkulamput) tai sen saatavuus on kyseenalainen (esimerkiksi markkinoilta jo lähes poistuneet B–D -luokan kylmäkalusteet), voidaan säästökäsi laskea vain hankittavan uuden laitteen energiakulutuksen ja Suomessa keskimäärin markkinoilla olevaa tai ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiaterokkuustasoa vastaavan laitteen kulutuksen erotus.

Tuotannon koneuudistus

Energiansäästötoimeksi hyväksytään tuotannon koneuudistus, kun uusimispäätöksen oleellinen tavoite on ollut energiaterokkuuden parantaminen.

Toimenpide voidaan hyväksyä energiansäästötoimeksi myös, jos uusimisen seurauksena on saavutettu mitattu ja määrällisesti merkittävä energiansäästö (MWh/a) tai jos laite on energiaterokkuudeltaan selkeästi Suomessa markkinoilla olevaa normaalia keskimääräistä tasoa tai ekosuunnitteluasetuksen mukaista energiaterokkuustasoa parempi. Säästön määrä on tässä tapauksessa hankitun energiaterokkaan laitteen ja Suomessa normaalia keskimäärin markkinoilla olevaa tai ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiaterokkuustasoa vastaavan laitteen kulutuksen erotus (kts. luku 8.4).

Kiinteistön peruskorjaus

Peruskorjaus tai yksittäisten rakennusosien (esim. ikkunoiden) uusiminen ei lähtökohtaisesti ole energiansäästöinvestointi. Kiinteistön peruskorjaus tehdään yleensä toiminnallisista ja teknisistä syistä ja energiaterokkuuden parantuminen tulee useimmiten oheishyötynä.

Jos peruskorjaus kohdistuu lämmitysjärjestelmään tai keskeisesti energiaterokkuuteen vaikuttavaan tekniseen järjestelmään (ilmanvaihto, valaistus) tai rakennusosaan (ikkunat, nosto-ovet) ja sen seurauksena saavutetaan todellinen määrällisesti merkitsevä vähenemä energiaterokkuudessa, voidaan tämä vähenemä laskea energiansäästökäsi.

Lisäksi, vaikka peruskorjauksen seurauksena ei olisi energiaterokkuuden väheneminen, voidaan energiansäästötoimeksi hyväksyä energiaterokkuudeltaan Suomessa markkinoilla olevaa nor-

maalia keskimääräistä tasoa tai ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiatehokkuustasoa parempien laitteiden ja järjestelmien valinta. Säästön määrä lasketaan tällöin hankittujen energiatehokkaiden laitteiden keskimääräisen energiankulutuksen ja Suomessa normaalia keskimäärin markkinoilla olevaa tai ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiatehokkuustasoa vastaavien laitteiden kulutuksen erotuksena (kts. luku 8.4).

4.5 Uudisrakentaminen

Uudiskohteen laitehankinta

Energiansäästötoimeksi hyväksytään energiatehokkuudeltaan Suomessa markkinoilla olevaa keskitasoa tai ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiatehokkuustasoa parempien laitteiden hankinta.

Säästön määrä lasketaan hankittujen energiatehokkaiden laitteiden (esimerkiksi kylmäkalusteet, pesukoneet, kopiokoneet, jne.) keskimääräisen energiankulutuksen ja Suomessa normaalia keskimäärin markkinoilla olevaa tai ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiatehokkuustasoa vastaavien laitteiden kulutuksen erotuksena (kts. luku 8.4).

Uudisrakentamisen energiansäästö

Määräystasoa paremmalla rakentamisella saavutettava tulevan kulutuksen vähentäminen voidaan laskea energiansäästöksi.

Säästön määrä lasketaan toteutettavalle uudisrakennukselle lasketun energiankulutuksen ja vastaavaa rakennusta koskevien rakennuslupaa haettaessa voimassa olevien energiatehokkuussäädösten mukaisesti lasketun energiankulutuksen erotuksena. Laskennan perusteiden on kummassakin tapauksessa oltava käytön ja kuormituksen osalta yhteneväiset.

Esimerkiksi hyötysuhteeltaan rakennusten energiatehokkuutta koskevien säädösten edellyttämää tasoa parempi ilmanvaihdon lämmön talteenotto voidaan huomioida säästönä (tulevan kulutuksen vähentämistä).

Uudisrakennuksen rakentamatta jättäminen ei ole energiansäästötoimi. Myöskään uuden kohteen rakentaminen tuhoutuneen rakennuksen tilalle (esim. tulipalo) ei ole energiansäästötoimenpide.

Uudisrakennus korvaa olemassa olevaa tuotantokapasiteettia

Kun uudisrakennus korvaa olemassa olevaa kapasiteettia voidaan aiempaa vastaavaa tuotantoa korvaavan uuden laitekannan ja korvattavan laitekannan energiankulutuksen erotus laskea energiansäästöksi.

Ylijäämlämmön hyödyntäminen

Ylijäämäenergian kierrätys uudiskohteessa on energiansäästöä silloin, kun energiatehokkuussopimukseen liittynyt yritys, kunta tai yhteisö hyödyntää sen omassa energiankäytössään ja se vähentää tulevan ostoenergian kulutusta (kts. luku 4.3)

4.6 Ominaiskulutuksen muutos

Ominaiskulutus kuvaa tuotteen, palvelun tai hyödykkeen tuottamiseen tarkastelujaksolla käytettyä energiamäärää suhteessa valittuun tekijään (esim. rakennuksen tilavuus tai pinta-ala, tuotetut tonnit jne.). Ominaiskulutuslukuja käytetään usein energiatehokkuuden tason tai sen muutoksen arviointiin. Yleisesti käytettyjä ominaiskulutuslukuja ovat mm. rakennusten lämmi-



tysenergian ominaiskulutusta kuvaavat kWh/rm³,a ja kWh/brm²,a. Teollisuudessa ominaiskulutus lasketaan usein käytetyn energian määränä tuotannon yksikköä kohti, esimerkiksi kWh/t.

Ominaiskulutuksen paraneminen tai osa sen paranemisesta voidaan laskea energiansäästöksi, jos sen taustalla on yksi tai useampi toteutettu toimenpide, jonka tavoitteena on ollut energiatehokkuuden parantaminen. Säästön määrän laskentaperusteet ja siihen aktiivisesti vaikuttaneet toimenpiteet on määritettävä ja dokumentoiva (kts. luku 6).

Pelkästään ominaiskulutuksen muutoksen perusteella ei siis voi osoittaa energiansäästöä, koska muutoksia ominaiskulutukseen aiheuttaa moni asia, jolla ei ole mitään tekemistä energiatehokkuuden tai energiansäästön kanssa. Esimerkiksi teollisuudessa tuotantovolyymien kasvu yleensä pienentää ominaiskulutusta, mutta tuotantovolyymien pienentyminen nostaa ominaiskulutuksen takaisin lähtötasolle. Vastaavasti kiinteistöissä tilojen käyttöaikojen muutokset aiheuttavat usein merkittäviä ominaiskulutuksen muutoksia, joita ei voi laskea energiansäästöksi.

4.7 Käyttötekniset toimet ja toimintamallit

Käyttötekniisiä toimenpiteitä ovat esim. kiinteistöjen lämpötilojen asetusarvojen ja aikaohjelmien muutokset, joista on mahdollista laskea energiansäästövaikutus ennen muutosta olevan ja muutoksen jälkeen olevan tilanteen mukaisesti.

Toimintamallien, kuten kulutusseurannan tai rakennusautomaation, mahdollinen energiansäästövaikutus riippuu olennaisesti siitä, miten niitä hyödynnetään. Pelkän toimintamallin (esim. kulutusseuranta, rakennusautomaatiojärjestelmä) olemassaolo ei sinällään säästä energiaa eikä pelkkä toimintamallin olemassaolo ole energiansäästötoimi. Säästövaikutuksen arvioimiseksi pitää ko. rakennuksesta olla dokumentoitua seurantatietoa saavutetuista energiansäästöistä mitattujen energiankulutusten perusteella. Siitä tiedosta on mahdollisuus nähdä ennen-jälkeen vaikutus ja tilanteen pysyvyys esim. rakennusautomaatiojärjestelmän käyttöönoton jälkeen.

Käyttötekniisten toimien ja toimintamallien säästövaikutusten laskentaan ja erityisesti säästövaikutusten pysyvyyteen liittyy epävarmuustekijöitä. Kertaluonteisesti tehtynä muutoksen aikaansaaman energiansäästövaikutuksen elinikä on lyhyt. (kts. luku 5.2 ja 5.3)

4.8 Kiinteistönhoidon palkkio-sanktio-mallit

Kun kiinteistönhoidon sopimukseen sisältyy palkkio-sanktio-malli, joka on sidottu toteutuvaan energiankulutustasoon, on yleensä seurauksena tarkempi kulutusseuranta ja kulutustason pysyminen hallinnassa. Käytännössä tämä tarkoittaa ilmanvaihdon aikaohjelmien ja lämpötilojen tarkempaa seurantaa ja nopeaa reagointia käytön muutoksiin. Säästövaikutuksen huomioimisen edellytys on se, että energiansäästöä ei saavuteta sisäolosuhteiden kustannuksella. Palkkio-sanktio-malleissa on yleensä myös mittari sisäolosuhteille, esimerkiksi sisäilmastoalutusten määrä, tms.

Kiinteistöissä, joissa on käytössä palkkio-sanktio-malli, voidaan ko. mallin käytön säästövaikutus arvioida keskimääräisenä toteutuvan kulutuksen alenemisena maltillisella prosentilla (kts. luku 9, kohta 1E).

HUOM! Samoihin kiinteistöihin ei voi esittää erillisinä säästötoimenpiteinä sekä käyttötekniisiä toimia (luku 4.7) että palkkio-sanktiomallia. Vain näin voidaan välttää käyttötekniisten toimenpiteiden säästövaikutuksen laskeminen kahteen kertaan päällekkäisinä säästöinä.

4.9 Tilatehokkuuden parantuminen

Rakennuksissa tilojen lämmitykseen kohdistuvasta energiankulutuksesta voidaan tilatehokkuuden parantumisen kautta laskea säästöä silloin, kun yhdestä tai useammasta rakennuksesta siirytään tilankäytöltään tehokkaampaan tilaan tai tiloihin. Tällöin tilojen lämmitykseen käytettävä energiankulutus henkilöä kohden pienenee.

Lisäksi siirron kohteena olevien käyttöön otettavien tilojen rakennuksen ominaislämmönkulutus voi olla aiempien tilojen vastaavaa kulutusta pienempi, josta myös voi syntyä säästöä.

Tilatehokkuus siis paranee, jos toimintaa itsessään ei supisteta, mutta samalle toiminnalle varattu lämmitettävä tila vähenee. Yleisimmin tilatehokkuutta parannetaan lähinnä toimistorakennuksissa. Vuokrasopimuksen päättyminen tai tilojen myynti ei myöskään ole energiansäästötoimi.

Toimijan kannalta aiemmista tiloista siirrettävien toimintojen laitesähkön kulutuksen oletetaan siirtyvän siirron kohteena oleviin tiloihin, eikä siitä tilatehokkuuden parantamiseen liittyen lasketa energiansäästöä.

4.10 Rakennusten purkaminen

Säästötoimenpiteeksi voidaan laskea, mikäli tyhjillään ja tulevaisuudessa ilman käyttömahdollisuutta oleva rakennus puretaan. Tällöin säästövaikutus määritetään lähtien siitä, että kohdetta ei enää pidetä peruslämmössä ja energiansäästövaikutuksen lähtötasona ei siis ole normaali huonelämpötilataso.

4.11 Toiminnan supistuminen

Energiansäästötoimia määrittäessä joudutaan käsittelemään erilaisia muutostilanteita, jolloin kulutus kasvaa tai vähenee toiminnan volyymin tai laadun muuttuessa. Perussääntönä voidaan pitää sitä, että jos muutostilanne tapahtuu muista kuin energiansäästösyistä, ei kyseessä ole energiansäästötoimenpide.

Esimerkiksi teollisuudessa tehtaan tai tuotantolinjan sulkeminen tai kunta-alalla päiväkodin sulkeminen ovat toiminnan supistamista. Kaikkea energiankäytön vähenemistä ei siis voi laskea saavutetuksi energiansäästökseksi.

Vastaavasti teollisuuskohteessa tuotannon volyymin muuttuessa voidaan toimia yhdessä, kahdessa tai kolmessa vuorossa. Tuotevalikoiman muuttuessa voidaan sulkea tuotantolinjoja ja siirtää tuotantoa toiseen yksikköön. Nämä muutokset voivat lisätä tai vähentää energiankulutusta sekä vaikuttaa tuotannon ominaiskulutuksiin, mutta eivät ole energiansäästötoimia. Vastaavanlainen tilanne tulee kysymykseen kiinteistössä, jossa tilojen käyttöaika muuttuu – esimerkiksi lopetetaan tai aloitetaan koulun iltakäyttö. Muutoksia voi tapahtua vuoden aikana useampia suuntaan tai toiseen ja tilanne voi vaihdella eri vuosina.

5 Energiansäästövaikutuksen voimassaolo ja elinikä

5.1 Säästövaikutuksen voimassaolo vuonna 2020 ja 2025

Energiatehokkuussopimukseen 2017–2025 liittyessä vuodelle 2020 asetetun välitavoitteen ja vuodelle 2025 asetetun kokonaistavoitteen (MWh) toteutumisen seurantaan voidaan sisällyttää vain ko. tarkasteluvuosina voimassa olevaa energiansäästöä. Tästä johtuen kaikille energiatehokkuussopimusten vuosiraportoinnissa raportoitaville toimenpiteille määritetään myös säästövaikutuksen elinikä (kts. luku 5.2)

Vaikka osa sopimuksen alkuvaiheessa voimassa olevista säästöistä todennäköisesti katoaa ennen vuotta 2020 tai 2025, on näilläkin toimenpiteillä merkitystä energiatehokkuusdirektiivin 7 artiklan mukaisen kansallisen sitovan energiansäästötavoitteen saavuttamisen vuosittaisessa seurannassa. Myös lyhytvaikutteisilla usein käyttökäytännön toimenpiteiden säästöillä on siis merkitystä (kts. myös luku 5.2 ja 5.3).

5.2 Energiansäästötoimenpiteiden energiansäästövaikutuksen elinikä

Yleisesti energiansäästövaikutuksen eliniästä

Energiansäästötoimet ovat vaikutusajaltaan hyvin erilaisia, mutta käytännössä kaikkien toimien säästövaikutus päättyy joskus. Energiansäästötoimenpiteen eliniällä tarkoitetaan sitä aikaa vuosina, jonka sen säästövaikutus on toimenpiteen toteutuksen jälkeen voimassa.

Jos säästövaikutuksen elinikää ei huomioitaisi, johtaisi se ajan mittaan tilanteeseen, jossa toteutuvaksi arvioitu vuosittainen energiansäästövaikutus kasvaisi todellista tilannetta huomattavasti suuremmaksi.

Energiansäästötoimenpiteen säästövaikutuksen elinikä määritetään ensisijaisesti ”pääjärjestelmän” eliniän perusteella. Säästövaikutus ei siis perustu säästötoimenpiteen yksittäisten teknisten osien elinikiin vaan tarkastelussa otetaan huomioon myös ympäröivän tekniikan/prosessin/rakennuksen elinikä. Tätä koskevana yleisperiaatteena voidaan pitää, että säästötoimenpide voidaan elinikensä aikana toistaa tai päivittää vähintään kertaalleen, mikäli ympäristön laitekannan tms. elinikä mahdollistaa sen. Esimerkkinä on jäähdytyslaitteiston lauhdelämmön talteenotto jäähallista jalkapallohalliin. Jäähallin jäähdytysjärjestelmän ja siihen liitetyn lauhdelämmön talteenottojärjestelmän elinikä ei määritä tämän toimenpiteen säästövaikutuksen elinikää. Säästövaikutuksen todellinen elinikä on hallien eliniän pituinen, minä aikana jäähdytysjärjestelmää palveleva kylmäkoneikko ehditään luultavasti uusia 2–4 kertaa.

Käyttökäytännöt, ilman investointeja toteutettavat asetusarvo- ja käyttöaikamuutokset ovat usein lyhytikäisiä, tai ainakaan varmuus niillä saavutettavan energiansäästön pysyvyydestä ei ulotu kovin pitkälle. Tilanne vaihtelee rakennustyypeittäin, mutta lienee harvinaista, että tilojen käytössä ja ilmanvaihdon käyntiajoissa ei 5–10 vuoden jaksolla tapahtuisi mitään muutoksia. Tyypillisesti muutoksia aika-ohjelmiin ja asetusarvoihin tehdään vuosittain tai jopa useammin. Järjestelmä- ja laiteinvestoinneilla saavutettavalle säästölle voi olettaa huomattavasti pitempiä vaikutusaikoja, koska taloteknisiin järjestelmiin ja tuotantoprosesseihin liittyvien laitteiden tekninen käyttöikä on tyypillisesti 10–30 vuotta. Käyttökäytännön toimien lyhyellä eliniällä pyritään siihen, ettei luoda epärealistista säästökuplaa.

Teknisten toimenpiteiden energiansäästövaikutuksen elinikä

Todellisen tilanteen eli säästövaikutuksen voimassaolon selvittäminen edellyttäisi toimenpidekohtaista jatkuvaa seurantaa. Joidenkin yksittäisen investointien osalta seuranta voi olla joskus perusteltua, mutta kaikkien toimien osalta seuranta ei ole teknisesti mahdollista. Kattavan toimenpidekohtaisen seurannan kustannukset eivät myöskään olisi missään suhteessa saavutettuun energiansäästöön. Vaihtoehto toimenpidekohtaiselle seurannalle on määrittää yleisimmille toimenpiteille ohjeelliset käytettävät eliniät ja tehdä energiansäästön laskennassa oletus siitä, että säästövaikutus on voimassa tämän ajan toimenpiteen toteuttamisen jälkeen.

Tämän ohjeen liitteenä olevassa taulukossa esitetään yleisimmille säästötoimenpiteille laskelmissa käytettävät säästövaikutuksen eliniät. Esitetyt luvut perustuvat EU:n komission energiapalveludirektiivin säästöjen laskentaohjeistuksen (elokuu 2010) mukaisiin ns. suosituseliniikkiin (recommended lifetime – liitetaulukossa merkinnällä R/EU). Osalle toimista on annettu komission ehdottama ns. oletusarvo (default lifetime – liitetaulukossa merkinnällä D/EU), jota komission suosituksen mukaan on käytettävä, mikäli muuta säästövaikutuksen elinikää ei ole perusteluineen kansallisella tasolla vahvistettu. Liitteessä on muutamille tyypillisille säästötoimenpiteille esitetty myös kansallisia, epävirallisia säästövaikutuksen eliniän oletusarvoja (liitetaulukossa merkinnällä D/FI). Tämä koskee sellaisia toimenpiteitä, joita ei esiinny komission toimenpidelissassa.

Yhtenäisten elinikien käyttö tyypillisille toimenpiteille on perusteltua, jotta samanlaisille säästötoimille ei lasketa erilaisia säästövaikutuksia. Perustelluista syistä liittyjä voi käyttää toimenpiteitä raportoidessaan liitteessä olevista arvoista poikkeavia säästövaikutuksen elinikää.

Käyttötekniisten toimenpiteiden energiansäästövaikutuksen elinikä

Käyttötekniisten toimenpiteiden elinikä on EU komission energiapalveludirektiiviä varten tehdyissä suosituksissa lähtökohtaisesti kaksi vuotta. Energiatehokkuussopimusten seurantajärjestelmässä ja energiaterhokkuussopimustoiminnan vaikutusten arvioinneissa käyttötekniisten toimenpiteiden elinikänä on viisi vuotta. Se perustuu em. EU:n komission ohjeistuksessa olevaan ajatukseen, että mikäli käyttötekniisten toimenpiteiden rinnalla on käytössä systemaattinen energianhallintajärjestelmä, voidaan säästövaikutuksen elinikänä käyttää viittä vuotta. Kaikissa energiaterhokkuussopimuksissa sitoudutaan sopimukseen liittyttäessä energianhallinnan jatkuvaa parantamista koskevien velvoitteiden toimeenpanoon ja tämän katsotaan täyttävän em. kriteerin ja näin käyttötekniisten toimenpiteiden säästövaikutuksen elinikänä sopimustoiminnassa käytetään viittä vuotta.

Mahdollisuus käyttötekniisten energiansäästötoimien vaikutuksen pidentämiseksi ja aktivoimiseksi on käsitelty luvussa 5.3.

Rakentamisen energiansäästövaikutuksen elinikä

Määräystasoa paremmalla uudisrakentamisella saavutetun energiansäästövaikutuksen elinikä on yhtä pitkä kuin kyseisen rakennuksen elinikä.

Vastaavasti määräystasoa paremmalla korjausrakentamisella saavutetun energiansäästövaikutuksen elinikä on yhtä pitkä kuin kyseisen korjausrakentamisen kohteena olevan rakennusosan elinikä.

Uudis- tai korjausrakentamista koskevien säädösten tiukentuminen jälkikäteen ei vaikuta energiansäästön määrään tai säästövaikutuksen elinikään.

5.3 Käyttötekniisten toimenpiteiden säästövaikutuksen eliniän pidentäminen

Käyttötekniisten toimenpiteiden ”aktivointi” – säästövaikutuksen eliniän pidentäminen

Keskeinen käyttötekniisiä toimia (esim. lämpötilojen asetusravot ja käyttöajat) koskeva kysymys on: miten voidaan pidentää niiden sopimustoiminnassa oletuksena käytettävää energiansäästövaikutuksen viiden vuoden elinikä (kts. luku 5.2), jos käytössä on säästövaikutuksen pysyvyyden varmistava toimintamalli (kts. luku 4.7 ja 4.8). Tällöinkin on selvitettävä, säilyykö säästö alkuperäisen suuruisena vai lasketaanko säästövaikutus uudelleen (alkuperäisestä muutettu arvo - tavoitetilanne).

Käyttötekniisten toimenpiteiden säästövaikutuksen elinikä voidaan energiatehokkuussopimusten vuosiraportoinnissa pidentää ”aktivoimalla” toimenpide (tai toimenpiteet), jolla säästö on alun perin saatu aikaan. Säästövaikutuksen aktivoinnin edellytyksenä on kuitenkin, että säästön määrä ja sen pysyvyys kyetään osoittamaan tapauskohtaisesti rakennusautomaatiojärjestelmää tai kulutusseuranta hyödyntämällä tässä luvussa esitettävillä periaatteilla. Aktivointi voidaan vuosiraportoinnin yhteydessä tehdä edellä mainituin edellytyksin aina kahdeksi vuodeksi eteenpäin.

Käyttötekniisten toimenpiteiden säästövaikutuksen eliniän pidentäminen viidestä vuodesta, eli toimenpiteiden säästövaikutuksen aktivointi seurantajärjestelmässä vuosiraportoinnin yhteydessä, on siis periaatteessa mahdollista, mutta se vaatii raportoiljalta työtä ja eliniän pidentämisen edellytyksenä olevat menettelyt ja tulokset on dokumentoitava. Erityisesti, jos käyttötekniisen toimenpiteen säästövaikutuksen aktivointi tehdään kulutusseurannan avulla, on menettelyssä otettava huomioon alla tässä luvussa esitetyt lähtökohdat ja reunaehdot.

Rakennusautomaatiojärjestelmä

Käyttötekniisen toimenpiteen säästövaikutus on mahdollista energiatehokkuussopimusten vuosiraportoinnin yhteydessä seurantajärjestelmässä ”aktivoida” tarkistamalla paikanpäällä tai rakennusautomaatiojärjestelmän kautta, että raportoitu toteutettu käyttötekniinen toimenpide, esimerkiksi ilmanvaihtokoneelle asetettu uusi käyntiaika, on edelleen voimassa.

Mikäli tarkistuksessa dokumentoiduista tiedoista todetaan, että tilanne on ennallaan, voidaan toimenpiteen säästövaikutus vuosiraportoinnin yhteydessä aktivoida seurantajärjestelmässä seuraavalle viiden vuoden jaksolle.

Sen sijaan, mikäli tarkastuksessa todetaan, että ilmanvaihtokoneen käyntiaikaa on muutettu, on aiemmin raportoitu säästövaikutus päättynyt eikä toimenpiteen säästövaikutus ole enää energiatehokkuussopimusten seurantajärjestelmässä aktivoitavissa.

Jos tarkastuksen yhteydessä tehdään uusi käyntiaikamuutos, voidaan tämä toimenpide raportoida uutena toimenpiteenä. Toimenpiteelle on tällöin laskettava säästövaikutus kuten uudelle toimenpiteelle.

Kulutusseuranta

Käyttötekniisen toimenpiteen säästövaikutus on mahdollista ”aktivoida” myös todentamalla sillä saavutetun energiansäästön pysyvyys kulutusseurannan kautta. Tällöin kyseisessä rakennuksessa tai rakennusryhmässä, jos sama toimenpide koskee useita rakennuksia, on käytännössä siirryttävä seuraamaan toteutunutta mitattua energiankulutusta.

Käyttötekniisen toimenpiteen säästövaikutuksen pysyvyyttä ja säästövaikutuksen uusimismahdollisuutta, viiden vuoden eliniän jälkeen, on mahdollista tarkastella todellisen mitatun energiankulutuksen aleneman ja raportoiduilla käyttötekniisillä toimenpiteillä saavutetun energiansäästövaikutuksen perusteella. Tarkastelussa noudatetaan seuraavissa kohdissa (Peruslähtökoh-

tia, Energiansäästöinvestointien vaikutus, Rakennuskanta muuttuu, Mitattu energiankulutus nousee) esitettyjä periaatteita ja rajoituksia:

Peruslähtökohtia

Kulutusseurantaa voidaan periaatteessa käyttää käyttötekni- sen toimenpiteen säästövaiku- tuksen osittamiseen sekä yksittäisille käyttötekni- sellisille toimenpiteille että tilanteissa, joissa to- teutetaan useita käyttötekni- siä toimenpiteitä joko samanaikaisesti tai vaiheittain. Koska ra- kennusten vuosittaisen energiankulutuksessa on ns. luonnollista vaihtelua, ei menetelmä kui- tenkaan sovellu pienten säästövaikutusten todentamiseen. Muutoksen tulee olla suuruus- luokaltaan 10–15 % toimenpiteiden kohteena olevan rakennuksen tai rakennusryhmän mita- tusta energiankulutuksesta, jotta sen pysyvyys voidaan käytännössä kulutusseurannalla osoittaa.

Lisäksi perusedellytys kulutusseurannan käyttämiseksi käyttötekni- sten toimenpiteiden eliniän jatkamiseen energiatehokkuussopimuksen vuosiraportoinnissa on, että toimenpiteel- lä saavutettu säästövaikutus näkyy vähintään samansuuruisena todellisena energiankulutuk- sen muutoksena, joka kyseiselle toimenpiteelle on aiemmin laskettu ja raportoitu vuosira- portissa.

Tämä tarkoittaa, että käyttötekni- sen toimenpiteen raportoidun säästövaikutuksen voi edellä kappaleen alussa kuvatun mukaisesti aktivoida seuraavalle kahden vuoden jaksolle vain sillä edellytyksellä, että mitattu energiankulutus edellisen raportoidun säästövaikutuk- sen eliniän päättyessä on samalla tasolla tai alempi, jolle se raportoidun käyttötekni- sen toimenpiteen seurauksena laski.

Mikäli kohteessa on tehty pitkävaikutteisia energiansäästöinvestointeja, rakennuskanta on muuttunut tai mitattu energiankulutus on kasvanut, on lisäksi niiden vaikutus otettava huomioon (kts. myös alla olevat kohdat Energiansäästöinvestointien vaikutus, Rakennuskanta muuttuu ja Mitattu energiankulutus nousee).

Energiansäästöinvestointien vaikutus

Mikäli rakennuksessa, jossa käyttötekni- sten toimenpiteiden säästövaikutuksen aktivointi ha- lutaan tehdä kulutusseurannan kautta, toteutetaan pitkävaikutteinen energiansäästöinves- tointi, vaikuttaa myös se kohteen energiankulutukseen.

Toteutettujen energiansäästöinvestointien säästövaikutus on otettava huomioon ener- giankulutuksen vertailutasossa, kun tarkastellaan käyttötekni- sten toimenpiteiden säästövai- kutuksen pysyvyyttä ja säästövaikutuksen aktivointimahdollisuutta tässä luvussa aiemmin kuvatuilla periaatteilla.

Esimerkki:

Rakennuksen tai rakennusryhmän energiankulutus lähtötilanteessa on 100 yksikköä. Sopi- musten vuosiraportoinnissa kuvatuilla käyttötekni- sellisillä toimenpiteillä on raportoitu vuosittai- nen 12 yksikön energiansäästö. Kohteessa on lisäksi tehty em. käyttötekni- sten toimenpitei- den eliniän aikana pitkävaikutteinen energiansäästöinvestointi, jonka säästövaikutukseksi on raportoitu 18 yksikköä.

Raportoitujen käyttötekni- sten toimenpiteiden 12 yksikön säästövaikutuksen pysyvyys halutaan todentaa ja säästövaikutuksen elinikää jatkaa mitattuun kulutukseen perustuvalla kulutusseurannalla. Tällöin käyttötekni- sten toimenpiteiden säästövaikutuksen aktivoinnin edellytys on, että jatkossa rakennuksen mitattu energiankulutus käyttötekni- sten toimien edellisen säästövaikutuksen eliniän päättyessä on 70 yksikköä (ei siis 88 yksikköä). Toteute- tut pitkävaikutteiset investoinnit siis laskevat käyttötekni- sten toimenpiteiden toteutushet-



kellä ollutta energiankulutuksen perustasoa ja ne on aina otettava huomioon käyttötekni-
sten toimenpiteiden säästövaikutuksen aktivointimahdollisuutta arvioitaessa.

Rakennuskanta muuttuu

Mikäli raportoitujen käyttötekni-
sten toimien säästövaikutuksen aktivointi usean rakennuk-
sen ryhmälle halutaan tehdä kulutusseuran avulla, on seurannassa olevan rakennuskannan
pysyttävä samana. Mikäli rakennuskannassa tapahtuu muutoksia, otetaan ne huomioon si-
ten, että esimerkiksi myydyt tai peruskorjatut kohteet poistetaan kulutusseurantadatasta ta-
kautuvasti. Vastaavasti käyttötekni-
sten toimenpiteiden raportoitu säästövaikutus tulee päi-
vittää siten, että esimerkiksi myytyihin tai muuten käytöstä poistuneisiin rakennuksiin koh-
distuneiden toimenpiteiden säästövaikutus vähennetään aiemmin raportoidusta säästöä.

Menetelmän käyttö edellyttää myös, että tarkasteltavassa rakennuksessa tai rakennus-
ryhmässä energiankäyttöön olennaisesti vaikuttavat tekijät (esimerkiksi käyttöaste, perus-
korjaus) eivät tarkastelukaudella muutu.

Mitattu energiankulutus nousee

Mikäli energiankulutus on noussut, ei kulutusseuranta enää toimi säästön pysyvyyden to-
dentajana.

Tällöin ei ole merkitystä sillä, miksi energiankulutus on noussut. Lähtökohtaisesti ener-
giankulutuksen kasvua pidetään osoituksena toimenpiteen säästövaikutuksen päättymisestä.
Mikäli kasvu kuitenkin on enintään 20 % todennettavan energiansäästön määrästä, voidaan
tätä pitää, laskenta- ja mittauksena huomioon ottaen, niin vähäisenä muutoksena, et-
tä aiemmin raportoidun käyttötekni-
sten toimenpiteen säästövaikutuksen aktivointi vuosira-
portoinnin yhteydessä seuraavalle kahdelle vuodelle on hyväksyttävissä.

Mikäli aiemmin raportoitujen käyttötekni-
sten toimenpiteiden säästövaikutuksen akti-
vointiin käytetään dokumentoitua kulutusseurantaa, ei raportoitua energiansäästön määrää
voi lisätä alun perin raportoidusta. Tämä tarkoittaa, että vaikka mitattu energiankulutuksen
lasku olisi käyttötekni-
selle toimenpiteelle laskettua ja vuosiraportoinnissa raportoitua sääs-
tövaikutusta alhaisempi, lisäsäästön raportointi on mahdollista vain, mikäli siihen liittyen ra-
portoidaan seurantajärjestelmään myös uusia toteutettuja käyttötekni-
sistä toimenpiteitä.

5.4 Säästövaikutuksen alenema

Säästövaikutuksen alenemalla tarkoitetaan sitä, että useimmiten säästötoimenpiteen vaikutus
vähenee ajan kuluessa. Säästövaikutus voi lakata yhtäkkiä tai pitemmän ajan kuluessa ”hiipu-
malla”. Teknisillä laitteilla hyötysuhteet alenevat laitteen ikääntyessä tai huollon puutteesta ja
koulutuksen opit unohdetaan ajan myötä – tai ainakin osa koulutetuista unohtaa ne kokonaan.
Säästövaikutuksen alenema on todellinen ilmiö ja sen huomioimatta jättäminen voi johtaa jois-
sain tapauksissa ylisuuriin säästöarvioihin. Käytännössä alenemaa on usein vaikea ottaa arviois-
sa huomioon. Tässä ohjeistuksessa ei säästövaikutuksen alenemaa oteta huomioon.

6 Säästövaikutusten laskennan dokumentointi

Säästövaikutusten laskennan dokumentointi on olennaista ja dokumentit toimenpiteiden säästövaikutusten laskennasta tulee kysyttäessä olla saatavissa energiatehokkuussopimukseen liittyneiltä yrityksiltä ja yhteisöiltä.

Energiatehokkuussopimukseen liittyvää vuosiraportointitietoa käytetään energiatehokkuusdirektiivin 7 artiklan mukaisen kansallisen sitovan säästötavoitteen toteutuman seurantaan ja raportointiin. Seurantajärjestelmään raportoitujen tietojen on sen vuoksi oltava luotettavia ja säästölaskelmat tarvittaessa myös mahdollista tarkistaa.

Energiatehokkuussopimukseen liittynyt yritys, kunta tai yhteisö on vastuussa siitä, että energiatehokkuussopimuksen vuosiraportoinnissa seurantajärjestelmään raportoitu toimenpide on toteutettu (tai tilaksi on merkitty päätetty 'P', harkittu 'H' tai ei toteuteta 'E', kts. luku 7), säästötoimenpiteiden energiansäästövaikutuksen laskenta on suoritettu asianmukaisesti ja dokumentoitu ja että raportoitavat tiedot ovat oikeat.

Säästötoimia raportoivan on huolehdittava, että säästöjen raportoinnissa huomioidaan tilanteiden muuttuminen. Esimerkiksi laitteen käytöstä poistamisen takia poistettavat toimenpiteet tai laitteiden uusimisen vuoksi päivittyvät säästövaikutukset on muistettava ottaa huomioon vuosiraportoinnissa.

Periaatteena on, että kaikista raportoitavista energiansäästötoimista tulee olla joko energiakatselmusraportissa tai muuten dokumentoituna säästövaikutusten laskenta sekä vähintään ennen ja jälkeen -tilanteiden kuvaus ja laskennassa käytetyt perusoletukset. Energiakatselmusraporteissa kuvatut toimenpiteiden säästövaikutukset esitetään sellaisenaan, jos toimenpiteet on toteutettu katselmusraportin ehdotuksen mukaisina. Muista säästötoimenpiteistä tulee tehdä vastaavasti laskelma tässä ohjeessa esitettyjä periaatteita noudattaen.

Energiatehokkuussopimuksen vuosiraportoinnissa raportoituja säästötoimenpiteitä koskevat laskelmat kootaan ja dokumentoidaan siten, että jälkepäin on tarvittaessa mahdollista esittää laskennan lähtökohdat ja perusteet sekä kuka säästövaikutuksen on laskenut. Myös toimenpiteen toteutumisen ajankohta on dokumentoitava. Investointeja vaatineista toimista jää aina vähintäänkin kirjanpidollinen jälki ja tällaiset toimenpiteet ja niiden toteutusajankohta on todennettavissa tarvittaessa.

Säästölaskelmalle voidaan myös esittää epävarmuuskertoimia tai "toleransseja". On hyvä myös kuvata, mitä tietoja on mitattu ja mitä arvioitu sekä miten luotettavaksi laskija itse arvioi lähtötietonsa ja laskelmansa.



7 Energiansäästötoimenpiteiden raportointi seuranta-järjestelmään

Energiatehokkuussopimukseen liittyvän vuosiraportoinnin yhteydessä raportoidaan sopimustoiminnan seurantajärjestelmään sekä energiakatselmuksissa esitettyjä että muuten havaittuja energiansäästötoimenpiteitä ja niiden energiansäästövaikutuksia. Seurantajärjestelmään on kaikilla sopimukseen liittyneillä sopimusten vastuuhenkilöillä henkilökohtaiset käyttäjätunnukset. Lisäksi kunkin sopimuksen vastuuhenkilön pyynnöstä tunnukset seurantajärjestelmään voidaan toimittaa muille ko. sopimuksen vuosiraportointia tekeville henkilöille.

Muista kuin tuetuissa tai pakollisissa energiakatselmuksissa todetuista toimenpiteistä raportoidaan seurantajärjestelmään:

- toimenpiteen lyhyt sanallinen kuvaus, josta käy ilmi, mistä ja mihin kohdistuvasta toimenpiteestä on kyse
- investointi
 - energiatehokkuustoimenpiteen vaatima investointi, esim. ilmanvaihtokoneiden uusimisessa vain se osa investoinnista, joka on tehty energiatehokkuuden parantamiseksi tai peruskorjauksessa vain ns. lisäinvestointi energiatehokkuuteen
- takaisinmaksuaika
- energiansäästö
 - erikseen sähkö, lämpö, polttoaineet, kaukokylmä – MWh/a

Energiakatselmuksissa todetuista toimenpiteistä ylläolevat tiedot tuodaan automaattisesti näkyviin energiakatselmusten seurantajärjestelmästä, eikä näitä tietoja voi vuosiraportin kautta muokata.

Kaikille toimenpiteille raportoidaan tai päivitetään

- toimenpiteen toteutuksen vaihe – toteutettu (T), päätetty toteuttaa (P), harkitaan (H), ei toteuteta (E)
- toteutetun toimenpiteen (T) toteutusvuosi tai päätetyn toimenpiteen (P) suunniteltu toteutusvuosi
- onko toimenpide tekninen (TEK) vai käyttötekninen (KTEK)
- toimenpiteen säästövaikutuksen arvioitu elinikä (kts. luku 5 ja liite 1)
- onko toteutuksessa hyödynnetty ESCO- tai muuta vastaavaa säästötakuumenettelyä
- onko hankkeen toteutukseen saatu TEM:n investointitukea

Edellä oleva toimenpiteiden raportointia koskeva kuvaus pätee peruseräasteiltaan kaikille elinkeinoelämän, kunta-alan ja kiinteistöalan sopimuksille ja niiden toimenpideohjelmille. Joitain merkittäviä eroavaisuuksia on kuitenkin elinkeinoelämän energiatehokkuussopimuksen energiatuotannon ja kiinteistöalan energiatehokkuussopimuksen vuokra-asuntoyhtiöiden toimenpideohjelmissa.

OSA 3: ENERGIANSÄÄSTÖVAIKUTUSTEN MÄÄRITYS

Osan 3 ohjeistus on **tarkoitettu energiatehokkuuden asiantuntijoille, jotka arvioivat energiatehokkuussopimusten seurantajärjestelmään raportoitavien toimenpiteiden energiansäästövaikutuksia**. Energiansäästövaikutusten arvioijan on tutustuttava myös tämän ohjeen osassa 2 esitettyihin yleisiin periaatteisiin

Ohjeistus antaa yleiskäsityksen säästöjen laskennan perusteista myös niille energiatehokkuussopimusten vastuuhenkilöille, jotka eivät itse tee sopimuksen mukaista energiansäästövaikutusten laskentaa.

Ohjeen on tarkoituksenmukaista olla niiden asiantuntijoiden käytössä, jotka avustavat sopimustoimintaan liittynyttä yritystä, kuntaa tai yhteisöä säästöjen laskennassa, dokumentoinnissa tai vuosiraportoinnissa..

Ohjeen tässä osassa käsitellään yleisiä säästövaikutuksen määrittämisessä huomioitavia seikkoja:

- Mitä säästöä arvioidaan (luku 8.1)
- Säästötoimenpiteen kokonaisvaikutus kohteessa (luku 8.2)
- Taseraja energiansäästövaikutusten laskennassa (luku 8.3)
- Vertailutason eli ns. normaalitason määrittäminen säästöjen laskennassa (luku 8.4)
- Säästövaikutuksen realistisuuden tarkistus (luku 8.5)
- Vaihtoehtoja energiansäästötoimien säästövaikutuksen määrittämiseksi (luku 8.6)
- Laskennan tarkkuus ja laskentamenetelmän valinta (luku 8.7)

Energiansäästön laskennassa tarvitaan energiankäytön osa-alueiden, energiatehokkuuden ja usein myös talotekniikan perusosaamista sekä energiaa käyttävien järjestelmien tuntemusta. Säästövaikutusten arvioijalla tulee olla käsitys tarkasteltavan kohteen energiataseesta ja kulusjakaumista sekä säästöjen realistisesta suuruusluokasta.

Ohje ei käsittele säästövaikutusten laskennassa käytettäviä energiayksiköitä ja niiden muunnoksia. Näiden osalta voidaan käyttää Tilastokeskuksen energiatilastossa esitettyjä muunnoskertoimia:http://pxweb2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2016/html/suom0017.htm



8 Lähtökohtia ja vaihtoehtoja säästövaikutusten laskennalle

8.1 Mitä säästöä arvioidaan

Energiatohokkuusdirektiivin 7 artiklan mukainen energiansäästö koskee energian loppukäyttöä. Toimenpiteiden säästövaikutuksia primäärienergiankulutukseen ei näin lähtökohtaisesti raportoida eikä oteta huomioon. Poikkeukset, joissa energiansäästön määrä lasketaan primäärienergiatarkastellun avulla (öljykattilasta lämpöpumppuun siirtyminen ja olemassa olevasta kiinteistökohtaisesta vedenjäähdytyskoneesta kaukojäähdytykseen siirtyminen) on kuvattu luvussa 4.2. Näiden poikkeusten laskenta on esitetty luvun 9 kohdassa 10.

Säästö arvioidaan ensimmäisenä kokonaisuena kalenterivuonna toimenpiteen toteuttamisen jälkeen. Tarkastelujen lähtökohtana on ennen toimenpiteitä vallitseva energiankäytön tilanne ja säästövaikutuksen laskenta perustuu kohteen sen hetkiseen ns. normaaliin toimintaan, käyttöön ja käyttöaikoihin.

Energiatohokkuussopimukseen liittyessä kukin liittyjä asettaa sopimuksen mukaisen määrällisen ohjeellisen energiansäästötavoitteen (2020, 2025), joka lasketaan liittyjän energiankäytöstä (lämpö+polttoaineet+sähkö)³. Toteutettujen energiatohokkuustoimenpiteiden energiansäästövaikutus arvioidaan vastaavasti erikseen lämmölle ja polttoaineille sekä erikseen sähkölle ja raportoidaan energiatohokkuussopimusten seurantajärjestelmään vuosittain. Liittymisvaiheessa asetetun ohjeellisen säästötavoitteen saavuttamista seurataan seurantajärjestelmään raportoitujen toimenpiteiden yhteenlasketun säästövaikutuksen (lämpö+polttoaineet+sähkö) perusteella.

8.2 Säästötoimenpiteiden kokonaisvaikutuksen huomioiminen

Säästötoimenpiteen tarkastelussa on otettava huomioon sen kokonaisvaikutuksen laskenta: toimenpide saattaa säästää yhtä energialajia, mutta lisätä toisen kulutusta (esimerkkinä lämmöntalteenoton lisäys ilmanvaihtojärjestelmään – lämmitysenergiankulutus vähenee mutta sähkönkulutus kasvaa). Säästöjen laskennassa on siis huomioitava eri kulutuslajit ja niissä tapahtuvat muutokset.

Säästövaikutuksia määritettäessä on myös otettava huomioon tilanne, jossa samaan järjestelmään tai energiankulutuksen osa-alueeseen kohdistuu useita toimenpiteitä. Säästön kokonaisuutta ei tällöin voi laskea suoraan yksittäisten toimenpiteiden säästövaikutusten summalla vaan laskennassa on otettava huomioon toimenpiteiden toteutusjärjestys. Esimerkkinä ilmanvaihtojärjestelmä, johon toteutetaan ilmamäärän muutos, käyntiajan muutos ja lämmöntalteenotto. Lämmöntalteenoton säästövaikutusta ei voi laskea lähtötilanteen perusteella, koska

³ Ohjeistettu kussakin sopimuksessa ja siihen liittyvässä liittymisdokumentissa <http://www.energiatohokkuussopimukset2017-2025.fi/energiatohokkuussopimukset/#sopimukset-ja-toimenpideohjelmat>

sen säästö perustuu lähtötilannetta pienempään ilmamäärään ja lähtötilannetta lyhyempään käyntiaikaan. Vastaavasti ennen sisälämpötilan alentamisen säästövaikutuksen laskentaa on ensin huomioitava rakenteellisten muutosten, kuten ikkunoiden uusimisen säästövaikutus.

Energiakatselmuksissa ehdotettujen säästötoimenpiteiden laskennassa toteutusjärjestys on pääsääntöisesti huomioitu.

8.3 Taseraja energiansäästövaikutusten laskennassa

Taseraja, jota sovelletaan energiatehokkuussopimustoiminnan säästövaikutusten laskennassa, on joko kiinteistön omaan kattilaan hankittu polttoaine eli ostettu energia (ei siis kattilahiötysuhteella korjattu loppukäyttö) tai alue-/kaukolämmitetyssä kiinteistössä kiinteistön oma mittari eli ostoenergia, joka tässä tapauksessa vastaa kiinteistön loppukäyttöä.

8.4 Vertailutason eli ns. normaalitason määrittäminen säästöjen laskennassa

Laitteiden ja järjestelmien tavanomainen energiankulutustaso

Luvuissa 4.4 ja 4.5 mainittua ns. normaalitason eli Suomessa markkinoilla olevaa normaalia keskimääräistä energiankulutustasoa eri laitteille ja järjestelmille ei pääsääntöisesti ole julkaistuna vaan ko. tieto on selvitettävä säästölaskennan yhteydessä. Yksi mahdollisuus tämän ns. normaalitason määrittämiseksi on kysyä laitteiden markkinoijilta vastaavien Suomessa myytyjen laitteiden ns. normaalia keskimääräistä energiankulutusta ja verrata sitä omaan hankintaan.

Ekosuunnitteluasetusten energiankulutustaso

Vastaavalla tavalla voidaan uudelle laitteelle laskea energiansäästö erittäin energiatehokkaan laitteen ja ekosuunnitteluasetuksen edellyttämän minimivaatimukset täyttävän laitteen energiankulutusten erotuksena. Ekosuunnitteluasetuksen piirissä on jo runsaasti tyypillisiä sekä taloteknisten järjestelmien että tuotantoprosessien laitteita (pumput, puhaltimet, yms.). <https://ekosuunnittelu.info/> Tuotevaatimukset > *laiteryhmä* > Asetukset ja harmonisoidut standardit > *ekosuunnitteluasetus*.

Vertailutaso yksittäisen laitteen ja laitekannan vaihdossa

Kun olemassa oleva yksittäinen laite korvataan uudella, määritellään säästön vertailutaso käytöstä poistuvan laitteen ja uuden laitteen energiankulutuksen erotuksena. Uusi laite on vähintään ekosuunnitteluasetuksen vaatimukset täyttävä.

Peruskorjauskohteessa säästövaikutus voidaan määrittää vaihdettavan laitekannan (esim. kopiokoneet, kylmälaitteet jne.) keskimääräisen energiankulutuksen ja vastaavien hankittavien uusien laitteiden energiankulutuksen välisenä erotuksena.

Normaalitason määrittäminen sekä sen tiedon perusteet ja lähteet dokumentoidaan (kts. luku 6).

8.5 Säästöjen realistisuus

Säästövaikutusten laskennassa tulee aina olla mahdollisimman realistinen. Kun energiasäästön määrä on laskettu, tulee ennen sen raportointia tarkistaa, että säästövaikutuksen suuruusluokka on järkevässä suhteessa säästötoimen kohteena olevan järjestelmän tai rakennuksen kokonaiskulutukseen (kts. myös luku 8.7).



8.6 Vaihtoehtoja energiansäästötoimenpiteiden vaikutuksen määrittämiseksi

Energiatohokkuussopimustoiminta ja sen vuosiraportointi palvelee kasallisella tasolla EU:n energiatohokkuusdirektiivin toimeenpanoa ja raportointia. Energiatohokkuusdirektiivin 7 artiklan liitteessä V on direktiivin mukaiselle säästöjen laskennalle esitetty yhteiset menetelmät ja periaatteet.

Energiatohokkuussopimusten vuosiraportoinnissa raportoitavien energiansäästötoimien säästövaikutuksen määrittämiseen on vastaavasti olemassa vaihtoehtoisia tapoja. Paras tarkkuus saavutetaan mittaamalla, mutta useimmiten säästövaikutuksen arviointi perustuu tapauskohtaisiin laskelmiin. Joskus joudutaan käyttämään ns. yleisiä nyrkkisääntöjä tai oletettuja säästöjä. Erityisesti ns. nyrkkisääntöjen käyttö pikemminkin lisää kuin vähentää niiden käyttäjältä vaadittavaa asiantuntemusta.

Ohjeen luvussa 9 on esitetty esimerkkejä säästötoimenpiteistä ja niiden säästöjen määrittämiseksi käytettävistä tyyppillisistä laskentatavoista.

8.6.1 Mittaus

Säästövaikutus on yksinkertaisimmillaan määriteltävissä, kun energiaa kuluttavaan järjestelmään asennetaan energiamittaus ja mittarilukemiin perustuva säästövaikutus normitetaan sääntiedoilla ja/tai tuotannon määrällä. Kyseessä voi olla ennen ja jälkeen -tilanteiden energiankulutuksen mittaus tai suoraan mitattu säästön määrä. Mittaaminen ei kuitenkaan läheskään aina ole mahdollista tai se edellyttäisi uusien mittauksen asettamista joka tulisi suhteettoman kalliiksi säästetyn energian määrään verrattuna.

Yksinkertaisena esimerkkinä on lämmöntalteenoton lisääminen ilmanvaihtojärjestelmään, jolloin energiasäästö voidaan mitata glykolipiiriin asennetulla lämpömäärämittarilla.

Esimerkiksi rakennuksen kulutusseuranta ei pelkästään anna mahdollisuutta raportoida säästövaikutuksia (kts. luku 4.7).

8.6.2 Tapauskohtaiseen yksikkösäästöön perustuva tarkastelu

Etenkin teollisuudessa on yleistä, että säästövaikutus määritellään kokemusperäisesti, mittaamalla tai laskemalla säästövaikutus tuotannolliselle tai toiminnalliselle yksikölle (energiansäästö/tuotettu kpl → oletettu säästö). Kokonaissäästön laskemiseksi arvioidaan tuotettujen yksiköiden määrä, joka kerrotaan oletetulla säästöllä.

8.6.3 Laskennallinen tarkastelu

Useimmiten säästövaikutus määritellään laskennallisesti tunnettuun laskentakaavaan perustuen. Laskenta voi tuottaa joko suoraan säästövaikutuksen tai sitten lasketaan energiankulutus ennen toimenpidettä ja sen jälkeen.

Säästön laskenta voi olla myös osittain mittauksiin perustuva, jolloin mitataan jotakin toimenpiteeseen liittyvää suuretta, jonka mitatun muutoksen perusteella voidaan laskea säästövaikutus (muuttunut lämpötila, teho, paine, ilmavirta, yms.).

Peruskaavat joillekin tyyppillisille energiansäästötoimenpiteille on määritelty tämän ohjeen liitteenä olevassa taulukossa, luvussa 9 sekä siihen liittyvässä Excel-tiedostossa.

8.6.4 Ominaiskulutuksen muutos

Käytettäessä ominaiskulutuksen muutosta säästövaikutuksen laskennan perusteena on oltava mittauksiin perustuva tai selkeästi laskennallisesti osoitettu käyttöasteella normitettu tai käyt-

töasteesta riippumaton prosessin, osaprosessin, järjestelmän tai laitteen ominaiskulutuksen muutos, joka on seurausta toteutetuista energiansäästötoimenpiteistä.

Luvussa 4.6 on käsitelty mahdollisuutta käyttää ominaiskulutuksen muutoksen kautta tehtyä laskentaa energiatehokkuussopimusten vuosiraportoinnissa seurantajärjestelmään raportoitavien toimenpiteiden säästövaikutuksen määrittämisessä.

8.7 Laskennan tarkkuus ja laskentamenetelmän valinta

Laskentamenetelmän tarkkuus riippuu käytettävissä olevan lähtötiedon määrästä ja laadusta, käytössä olevista laskentatyökaluista sekä laskennan suorittajan osaamisesta.

Laskentaa voidaan suorittaa karkealla tasolla varsin yksinkertaisin laskentamenetelmin useille tyypillisille toimenpiteille. **Tässä ohjeessa kuvattuja yksinkertaisia laskentamenetelmiä voidaan käyttää lähinnä pienehköille säästötoimille. Tarkempi laskenta on aina tehtävä silloin, kun toimenpiteen vaikutus kohteen energiankäyttöön on merkittävä tai kun toimenpide kohdistuu monimutkaiseen energiaa käyttävään prosessiin tai järjestelmään.** Etenkin energiantensiivisillä aloilla (teollisuus ja energiatuotanto) laskentamenetelmät ovat useimmiten varsin monimutkaisia ja niiden laatiminen edellyttää erityisosaamista. Tässä ohjeessa ei käsitellä näihin toimenpiteisiin liittyvää laskentaa.

Esimerkkinä säästöjen laskennan tarkkuustasoista on ilmanvaihtojärjestelmä, johon tehtävien muutosten säästövaikutus voidaan laskea karkeasti käyttäen yhtä peruskaavaa ja lämmityskauden keskilämpötilaa (tällöin jäähdytyksen energiankulutuksen säästö jää ottamatta huomioon). Paremman tarkkuuden menetelmää edustaa ilmanvaihdon energiankulutuksen tarkastelu kuukausitasolla esimerkiksi taulukkolaskentaa tai yksinkertaista laskentaohjelmaa käyttäen. Paras tarkkuustaso saavutetaan dynaamiseen laskentaan perustuvalla tunnittaista laskenta-askelta käytävällä energiasimuloinnilla, jonka käyttö edellyttää erityisosaamista.

Yksinkertaistetun tapauskohtaisen laskennan tarkkuustaso riittää useimmiten pk-teollisuuden ja palvelusektorin tyypillisten säästötoimien vaikutusten arviointiin.

Yleisiin yksikkösäästöihin ja yleisiin ominaiskulutuksen muutoksiin perustuvia arvioita säästön suuruudesta on syytä välttää niiden heikon tarkkuuden vuoksi. Tapauskohtaisessa tarkastelussa myös näiden menetelmien käyttö on mahdollista (kts. luku 8.6.2).

Kaikissa tapauksissa säästövaikutuksen laskijalla tulee aina olla käsitys kohteen energiankäytöstä ja kulutuksen jakautumisesta osa-alueisiin sekä yleinen käsitys toimenpiteellä saavutettavan säästön mahdollisesta suuruusluokasta.

Yleisenä pelisääntönä säästölaskelmien tarkkuuden tasolle voidaan pitää seuraavaa: **Aina, jos yksittäisellä toimenpiteellä saavutettava säästö edustaa yli 5 % koko kyseisen toimipaikan/kiinteistön vuotuisesta energiankäytöstä (MWh), on siitä tehtävä tarkempi säästövaikutuslaskelma.**



9 Esimerkkejä toimenpiteiden säästövaikutusten laskennasta

Tässä luvussa on esitetty esimerkkejä, jotka kuvaavat tyypillisiä laskentatapoja ja käytettävissä olevia lähtötietoja⁴.

Esimerkeissä ei esitetä kaikkia energiatehokkuussopimusten vuosiraportoinnin edellyttämiä toimenpiteistä raportoitavia asioita kuten toimenpiteiden investointitarpeita (kts. myös luku 7).

Alla luetellut esimerkit löytyvät myös Excel-tiedostosta⁵, jota voi käyttää laskentapohjana.

1 Prosenttimuutos

- 1A Kattilahiötysuhteen parantaminen
- 1B Höyrykattilan korvaaminen sähköisellä höyrykehittimellä
- 1C Sähkömoottorin uusiminen tehokkaammaksi
- 1D Kiinteistöhoidon palkkio-sanktio-mallit

2 Kulutusjakaumamuutos

- 2A Lämmitysverkoston perussäätö
- 2B Vesikalusteiden hanavirtaamien pienentäminen
- 2C Hönkähöyryyn lämmöntalteenotto käyttöveden lämmitykseen

3 Teho x aika

- 3A Valaistuksen käyttöajan muutos
- 3B Valaistustehon muutos

4 Yksinkertainen IV-laskenta

- 4A Ilmanvaihdon lämpötila-asetusten muutos
- 4B Ilmanvaihdon käyntiaikamuutos
- 4C Lämmöntalteenoton lisääminen ilmanvaihtojärjestelmään
- 4D Nestekiertoisen lämmöntalteenoton parantaminen
- 4E Normitasoa paremman lämmöntalteenoton hankinta

5 Lämpöhäviöt – putkiston lisäeritys/verkostohäviöiden pienentäminen

6 Johtumishäviöt

⁴ Laskelmissa on aina tarkistettava, että energiansäästön suuruusluokka on järkevässä suhteessa säästötoimen kohteena olevan järjestelmän tai rakennuksen kokonaiskulutukseen. Kaikkia laskemia koskeva pelisääntö on: Jos yksittäisellä toimenpiteellä saavutettava säästö edustaa yli 5 % koko kyseisen toimipaikan/kiinteistön vuotuisesta energiankäytöstä (MWh), on siitä aina tehtävä tarkempi säästövaikutuslaskelma.

HUOM! Vastuu laskemien ja niiden suuruusluokkien tarkistamisesta kussakin tapauksessa on aina laskijalla. **Motiva ei vastaa esimerkkien perusteella tehtyjen laskemien oikeellisuudesta.**

⁵ Excel-tiedoston voi ladata itselleen energiatehokkuussopimusten verkkosivuilta:

> [extranet/aineistopankki/saastojen-laskenta/](#)



- 6A Ikkunoiden uusiminen/johtumishäviöiden pienentäminen
- 6B Tavanomaista tasoa parempien ikkunoiden hankinta

7 Ilmavuotolaskenta – ikkunoiden tiivistäminen

8 Pysyvyykäyrä – sulatuslämmityksen asetusarvot

9 Nyrkkisääntö

- 9A Taajuusmuuttajakäytön lisääminen moottorikäyttöön
- 9B Paineilmaverkoston verkostopaineen alentaminen

10 Primäärienergiatarkastelu – poikkeustapauksia!

- 10A Öljylämmityksestä lämpöpumppuun siirtyminen
- 10B Olemassa olevan vedenjäähdytyskoneikon korvaaminen kaukojäähdytyksellä

11 Lämpöpumppu sähkölämmityskohteessa

12 Tilatehokkuuden parantuminen

13 Ostoenergian korvaaminen paikallisesti tuotetulla uusiutuvalla energialla



1 Prosenttimuutos⁶

1A Kattilahyötysuhteen parantaminen säätötoimin

Toimenpiteen kuvaus

Polttimen säädöllä ja kattiloiden lämpötila-asetusten muuttamisella pienennetään savukaasu- ja eristyshäviöitä ja vuosihyötysuhde paranee. Hyötysuhde ennen toimenpiteitä on määritetty laskennallisesti, hyötysuhteen parannus arvioidaan.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Mittatu bruttokulutus (polttoaineen kulutus) ennen toimenpidettä tiedetään.

Kohteen varsinainen netto- eli loppukulutus ei muutu, se lasketaan bruttokulutuksesta aiemman hyötysuhteen avulla.

Parempaan hyötysuhteen avulla lasketaan nettokulutuksesta uusi bruttokulutus.

Säästö on bruttokulutuksien erotus ennen ja jälkeen toimenpidettä..

Säästön laskentakaava

Säästö (MWh/a) =

bruttokulutus ennen - (nettokulutus / (uusi hyötysuhde/100))

Laskennan lähtötiedot

Mitattu bruttokulutus	1000 MWh/a
Vanha hyötysuhde	85 %
Nettoenergia	850 MWh/a
Uusi hyötysuhde	92 %
Uusi bruttokulutus	924 MWh/a
Polttoaineen säästö	76 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	76 MWh/a	0 MWh/a

⁶ Esimerkeissä on Laskennan lähtökohdat -kohdassa merkitty sinisellä tiedot, jotka syötetään tapauskohtaisesti ja vihreällä lähtötiedoista lasketut säästövaikutukset. Muut ko. kohdassa olevat tiedot ovat välituloksia ja ne lasketaan kaavoilla lähtötiedoista.

1B Höyrykattila korvataan sähköisellä höyrykehittimellä

Toimenpiteen kuvaus

Öljykäyttöinen höyrykattila korvataan sähköisellä höyrykehittimellä. Kattilan hyötysuhde on mitattu. Toimenpiteellä poistuvat kattilahäviöt. Sähköisen höyrykehittimen hyötysuhteeksi oletetaan 1,0.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Bruttokulutus (polttoaineen kulutus) ennen toimenpidettä tiedetään.

Kohteen varsinainen netto-eli loppukulutus ei muutu, häviöt poistuvat.

Säästön laskentakaava

Säästö (MWh/a) =

mitattu kulutus ennen - nettoenergia

Laskennan lähtötiedot

Mitattu kulutus	1000 MWh/a
Hyötysuhde	85 %
Nettoenergia	850 MWh/a
Nettoenergian tarve säilyy, häviöt poistuvat	
Säästö	150 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	150 MWh/a	0 MWh/a

1C Sähkömoottorin uusiminen tehokkaammaksi

Toimenpiteen kuvaus

Pumpun moottori uusitaan hyötysuhteeltaan paremmaksi (ns. IE3-luokan moottori). Moottorin ottoteho on mitattu.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Moottorin ottama teho ennen toimenpidettä tiedetään.

Moottorista otettu akseliteho ei muutu, se lasketaan ottotehosta aiemman hyötysuhteen avulla.

Paremman hyötysuhteen avulla lasketaan akselitehosta uusi ottoteho.

Käyttöaika ei muutu. Säästö on ottotehoista laskettujen kulutusten erotus.

Vanhoille moottoreille voidaan käyttää hyötysuhdekertoimena 0,7...0,8, ja paremman hyötysuhteen IE3-luokan moottoreilla 0,9 (pienet moottorit) ja 0,93...0,95 (yli 30 kW moottorit).

Säästön laskentakaava:

Säästö (MWh/a) =

(ottoteho - (ottoteho x vanha hyötysuhde) / uusi hyötysuhde) x käyttöaika / 1000

Laskennan lähtötiedot

Hyötysuhde ennen	80 %
Hyötysuhde uusi	90 %
Moottorin ottama teho	5,5 kW
Käyttötunnit vuodessa	8760 h
Säästö	5,4 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	0 MWh/a	5,4 MWh/a



1D Kiinteistöhoidon palkkio-sanktio -mallit

Toimenpiteen kuvaus

Rakennuksen energiankulutukselle on asetettu tavoite ja marginaalit. Kiinteistöhoito seuraa rakennuksen energiatehokkuutta ja operoi rakennuksen energia~~ak~~käyttäviä järjestelmiä pyrkien pitämään kulutuksen vähintään tavoitteessa. Kiinteistön hoidon toimesta toteutettu energiankäytön hallinta voidaan lukea energiansäästötoimenpiteeksi, jos energiatehokkuuden tavoitteet ja seuranta on erikseen mainittu kiinteistöhoitosopimuksessa ja energiansäästöä ei saavuteta sisäolosuhteiden kustannuksella.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästön laskenta perustuu prosenttiarvion energiansäästöstä, joka saavutetaan seuraamalla kiinteistön energiatehokkuutta esimerkiksi ilmanvaihdon käyntiaikojen ja lämpötilatasojen jatkuvalla valvonnalla ja käytön huomioilla tarpeenmukaisilla muutoksilla. Laskennassa otetaan huomioon säästöt lämmitysenergiassa ja ilmanvaihdon sähköenergian kulutuksessa.

Energiatehokkuuden valvonnalla saavutettavaksi vuotuseksi energiansäästökseen arvioidaan 1% rakennuksen lämmitysenergian kulutuksesta sekä ilmanvaihdon sähkökulutuksesta.

Nämä kulutukset ovat joko mitattuja, laskettuja tai arvioituja tietoja.

HUOM! Samoihin kiinteistöihin ei voi esittää erillisinä säästöjä sekä erillisistä käyttöteknisistä toimista että tässä esitetyllä tavalla palkkio-sanktiomallilla laskettuina. Näin vältetään käyttötekniisten toimenpiteiden säästövaikutuksen laskeminen kahteen kertaan päällekkäisinä säästöinä.

Säästön laskentakaava:

Lämmön säästö (MWh/a) =

Rakennuksen lämpöenergian kulutus x vuotuinen säästö kulutuksessa

Sähkön säästö (MWh/a) =

Rakennuksen ilmanvaihdon sähköenergian kulutus x vuotuinen säästö kulutuksessa

Laskennan lähtötiedot

Lämmitysenergian kulutus	500 MWh/a	
Ilmanvaihdon sähkön kulutus	150 MWh/a	
Vuotuinen säästö	1,0 %	Tässä laskennassa vakiokerroin
Lämmön säästö	5,0 MWh/a	
Sähkön säästö	1,5 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
5,0 MWh/a	0 MWh/a	1,5 MWh/a

2 Kulutusjakaumamuutos

2A Lämmitysverkoston perussäätö

Toimenpiteen kuvaus

Lämmitysverkoston perussäädöllä tasataan kohteen huonelämpötiloja niin, että järjestelmän toiminta-arvoja ei enää ole tarpeen asetella kylmimpien tilojen mukaan ja yllilämpö muista tiloista saadaan poistettua. Tasapainotus tehdään säätämällä patteri- ja lämmityslinjakohtaiset vesivirrat laskennallisesti määrättyihin arvoihin.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Energiakatselmoija on arvioinut patteriverkoston osuuden lämmitysenergian kokonaiskulutuksesta. Kohteessa ei ole katselmuksen jälkeen tehty merkittäviä muutoksia, joten oletetaan kulutusosuuden pysyneen ennallaan.

Arvioidaan nyrkkisääntöön perustuen, että perussäädöllä huonelämpötilat muuttuvat keskimäärin noin 1,5 °C. Tällöin säästövaikutus patteriverkon kulutuksesta on noin 7 % (1 °C = 5 %).

Säästö lasketaan prosenttilaskulla.

Säästön laskentakaava

Säästö (MWh/a) =

kulutusjakaumaosuus x kulutuksen arvioitu vähenemä (%)

Laskennan lähtötiedot

Arvioitu tilojen lämmitysenergiankulutus	100 MWh/a
Kulutus vähenee säästötoimella	7 %
Säästö	7 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
7 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a

2B Vesikalusteiden hanavirtaamien pienentäminen

Toimenpiteen kuvaus

Käyttövesiverkoston lisättävällä paineenalennusventtiilillä alennetaan verkoston painetta, jolloin vesikalusteiden virtaamat pienenevät. Muutos ei vaikuta WC-huuhTELUN kulutuksiin eikä vakiovesimäärän ottaviin laitteisiin. Mikäli verkostossa on tiettyä painetasoa vaativia laitteita, voidaan vesikalusteiden virtaamia vähentää kalustekohtaisesti tehtävällä virtaamien rajoituksella.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Energiakatselmoija on mitannut kalustevirtaamia ja arvioinut pesuallashanojen osuuden veden kokonaiskulutuksesta. Katselmoija on myös määrittänyt lämpimän veden kulutuksen olevan 40 % veden kokonaiskulutuksesta. Kohteessa ei ole katselmuksen jälkeen tehty merkittäviä muutoksia, joten oletetaan kulutusosuuden pysyneen ennallaan.

Arvioidaan nyrkkisääntöön perustuen, että vesikalusteiden virtaamat muuttuvat keskimäärin noin 20 %.

Lämpimän käyttöveden lämmitykseen kuluu energiaa 58 kWh/m³.

Säästö lasketaan prosenttilaskulla.

Säästön laskentakaava

Veden säästö (m³/a) = kulutusjakaumaosuus x kulutuksen arvioitu vähenemä

Lämpimän veden energiansäästö (MWh/a) =

veden säästö (m³/a) x lämpimän veden osuus (%) x 58 kWh/m³

Laskennan lähtötiedot

Veden kokonaiskulutus ennen	1000 m ³ /a
Pesuallaiden osuus kulutuksesta	30 %
Virtaamien alenema	20 %
Veden säästö	60 m ³ /a
Lämpimän veden osuus	40 %
Lämpimän veden energiankulutus	58 kWh/m ³
Energiansäästö	1,4 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
1,4 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a



2C Hönkähöyryn lämmöntalteenotto käyttöveden lämmitykseen

Toimenpiteen kuvaus

Sairaaloissa tyypillinen energiansäästötoimenpide on hönkähöyryn käyttö lämpimän käyttöveden lämmitykseen. Lämpöä siirretään höyrystä käyttöveteen höyry-vesi-lämmönsiirtimellä. Kun höyrystä ei saada riittävästi tehoa käytetään ostoenergiaa.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Oletetaan, että hönkähöyryllä saadaan lämmitetyksi kylmä käyttövesi keskimäärin 5 °C => 40 °C lämpötilaan.

Vaihtoehtoinen laskentatapa on arvioida kuinka suuri osuus lämpimästä käyttövedestä saadaan lämmitetyksi kokonaan hönkähöyryllä.

Lämpimän käyttöveden lämmitykseen kuluu energiaa 58 kWh/m³ tai lämmitettävää astetta kohden 1,163 kWh/m³, °C.

Säästön laskentakaava

Lämpimän veden energiansäästö (MWh/a) =
veden kulutus (m³/a) x lämpimän veden osuus (%) x (veden lämpötila
höyrysiirtimen jälkeen - 5°C) x 1,163 kWh/m³, °C

Laskennan lähtötiedot

Veden kokonaiskulutus	1000 m ³ /a
Lämpimän veden osuus	30 %
Lämpötila siirtimen jälkeen	40 °C
Kylmän veden lämpötila	5 °C
Lämpimän veden energia	1,163 kWh/m ³ , °C
Energiansäästö	12,2 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
12,2 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a

3 Teho x aika

3A Valaistuksen käyttöajan muutos

Toimenpiteen kuvaus

Valaistuksen käyttöaika arkipäivisin muutetaan rakennusautomaation aikaohjelman muutoksella paremmin tilojen käyttöaikaan vastaavaksi.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Valaistusteho on määritetty laskemalla valaisimien lukumäärä ja tarkistamalla lampputyyppi ja kuristin. Valaistusteho ei muutu.

Säästö lasketaan päivittäisen käyttöaikamuutoksen, vuoden työpäivien määrän ja

Säästön laskentakaava

Säästö (MWh/a) =
valaistuksen ottama teho x (päivittäinen käyttöaika ennen - käyttöaika jälkeen) x
työpäivien määrä

Laskennan lähtötiedot

Valaistusteho	8 kW
Käyttöaika ennen	15 h/vrk
Uusi käyttöaika	10 h/vrk
Työpäivien lkm	250 vrk/a
Säästö	10,0 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	0 MWh/a	10 MWh/a

3B Valaistustehon muutos

Toimenpiteen kuvaus

Valaistustehoa muutetaan vaihtamalla lampputyyppi pienempitehoiseen. Valaistuksen käyttöaika pysyy ennallaan.

Toimenpiteen vaikutuksia jäähdytykseen eikä lämmitykseen oteta huomioon.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan tehon muutoksen, päivittäisen käyttöajan ja vuoden työpäivien määrän tulona.

Säästön laskentakaava:

Säästö (MWh/a) =

(valaistuksen ottama teho ennen - teho jälkeen) x päivittäinen käyttöaika x työpäivien määrä

Laskennan lähtötiedot

Teho ennen	5 kW
Uusi teho	2 kW
Päivittäinen käyttöaika	10 h/vrk
Työpäivien lkm	250 vrk/a
Säästö	7,5 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	0 MWh/a	7,5 MWh/a

4 Yksinkertainen IV-laskenta

4A Ilmanvaihdon lämpötila-asetusten muutos

Toimenpiteen kuvaus

Tuloilmakoneen tuloilman lämpötilaa alennetaan lämpötilan asetusarvoa muuttamalla. Ilmavirta ja käyttöaika säilyvät ennallaan. Koneessa ei ole lämmön talteenottoa.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla olettaen, että

- tuoilman lämpötila pysyy koko vuoden samana
- laskennassa ulkolämpötila on lämmityskauden keskiarvo
- tuloilma lämpenee koneen lämmityspatterissa ulkolämpötilasta puhalluslämpötilaan.
- lämmityskauden pituus on 7 kk, 30 vrk/kk

Käyntiaikasuhde on työpäivien suhde päivien kokonaismäärään viikossa.

Säästö lasketaan määrittämällä tuloilmakoneen energiankulutus ennen asetusarvon muutosta ja sen jälkeen.

Laskennassa käytetään ilman tiheyttä (1,2 kg/m³) ja ominaislämpökapasiteettia (1,0 kJ/kg°C).

Säästön laskentakaava

Kulutus ennen (MWh/a) =

ilmavirta x ilman tiheys x ilman ominaislämpökapasiteetti x (tuloilman lämpötila - ulkolämpötila) x lämmityskausi x käyntiaika h/vrk x käyntiaikasuhde / 1000

Kulutus jälkeen lasketaan vastaavalla tavalla

Säästö = kulutus ennen - kulutus jälkeen

Laskennan lähtötiedot

Ilmavirta	3,0 m ³ /s	
Tuloilman lämpötila	22 °C	
Uusi lämpötila	18 °C	
Ulkolämpötila	0 °C	lämmityskauden keskiarvo
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)
IV-käyntiaika	10 h/vrk	
Käyntiaikasuhde	0,7	(5 / 7pv viikossa)
Kulutus ennen	119,5 MWh/a	
Kulutus jälkeen	97,8 MWh/a	
Säästö	21,7 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
21,7 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a



4B Ilmanvaihdon käyntiaikamuutos

Toimenpiteen kuvaus

Tuloilmakoneen käyntiaikaa lyhennetään aikaohjelmaa muuttamalla.

Ilmavirta ja lämpötila-asetukset säilyvät ennallaan. Koneessa ei ole lämmön talteenottoa eikä jäähdystystä. Käyntiaika on sama kesällä ja talvella.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla olettaen, että

- tuloilman lämpötila pysyy koko vuoden samana
- laskennassa ulkolämpötila on lämmityskauden keskiarvo
- tuloilma lämpenee koneen lämmityspatterissa ulkolämpötilasta puhalluslämpötilaan.
- lämmityskauden pituus on 7 kk
- käyntiaikamuutos säästää puhallinenergiaa koko vuoden

Laskennassa käytetään ilman tiheyttä (1,2 kg/m³) ja ominaislämpökapasiteettia (1,0 kJ/kg°C). Puhallinmoottorien sähköteho voidaan laskea likimääräiskaavalla olettaen paineenkorotus ja puhallinhyötysuhde. Tuloilmakoneelle tyypillisesti paineenkorotus on 600 Pa (ei jäähdystystä, ei lämmön talteenottoa) - 800 Pa (jäähdytys ja lämmön talteenotto).

Poistoilmapuhaltimille paineenkorotus tyypillisesti 300 - 500 Pa riippuen siitä onko lämmön talteenottoa. Puhallinkäytön kokonaishyötysuhde (puhallin, välitys, moottori) vanhoilla puhaltimilla luokkaa 0,35-0,4. Uusilla se voi olla tätä parempi.

Säästö lasketaan määrittämällä ilmanvaihtojärjestelmän energiankulutus (lämpö ja sähkö) ennen aikaohjelman muutosta ja sen jälkeen.

Säästön laskentakaava

Lämpö

Lämpöenergian kulutus ennen (MWh/a) =

ilmavirta x ilman tiheys x ilman ominaislämpökapasiteetti x
(tuloilman lämpötila - ulkolämpötila) x käyntiaikasuhde x lämmityskausi / 1000

Kulutus jälkeen lasketaan vastaavalla tavalla

Säästö = kulutus ennen - kulutus jälkeen

Sähkö

Puhallinmoottorien teho (kW) = (ilmavirta m³/s x paineenkorotus Pa) / (puhallinhyötysuhde x 1000),

Sähköenergian säästö (MWh/a) = tulo- ja poisto puhallinmoottorien teho kW x käyntiaikalyhenemä h/vrk x käyntiaikasuhde x 365 vrk/a

Laskennan lähtötiedot

Lämpö

Ilmavirta	3 m ³ /s	
Tuloilman lämpötila	20 °C	
Ulkolämpötila	0 °C	lämmityskauden keskiarvo
Lämmityskausi	210 vrk	(7 kk, 30 vrk/kk)
Käyntiaika ennen	18 h/vrk	
Uusi käyntiaika	10 h/vrk	
Käyntiaikasuhde	0,7	(5/7 pv viikossa)
Kulutus ennen	0,0 MWh/a	
Kulutus jälkeen	0,0 MWh/a	
Säästö	0,0 MWh/a	

Sähkö

Tuloilma paineenkorotus	800 Pa	
Tuloilma hyötysuhde	0,40 oletettu	
Tuloilma moottoriteho	6 kW	
Poistoilma paineenkorotus	400 Pa	
Poistoilma hyötysuhde	0,40 oletettu	
Poistoilmakone moottori	3,0 kW	
Puhallinteho yhteensä	9,0 kW	
Käyntiaikaero	8 h/vrk	260 vrk/a
Säästö	18,7 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0,0 MWh/a	0 MWh/a	18,7 MWh/a

Samalla periaatteella voidaan laskea tarpeenmukaisen ilmanvaihdon ohjauksen säästövaikutus: arvioidaan eri osatehojen käyttöaika viikko- tai kuukausitasolla ja huomioidaan vaikutus lämmitys- ja puhallinsähkön kulutuksessa.

4C Lämmöntalteenoton lisääminen ilmanvaihtojärjestelmään

Toimenpiteen kuvaus

Ilmanvaihtojärjestelmään lisätään lämmön talteenotto. Järjestelmässä ei ole jäädytystä. Ilmavirta, sisäpuhalluslämpötila ja käyttöaika säilyvät ennallaan.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla olettaen, että

- tuloilman lämpötila pysyy koko vuoden samana
- käyttäen laskennassa lämmityskauden ulkolämpötilan keskiarvoa.
- tuloilma lämpenee koneen lämmityspatterissa ulkolämpötilasta puhalluslämpötilaan.
- lämmityskauden pituudeksi oletetaan 210 vrk (7 kk).
- lämmön talteenoton säästää lämmitysenergian kulutuksesta vuosihyötysuhteen mukaisen prosenttiosuuden.

Laskennassa käytetään ilman tiheyttä (1,2 kg/m³) ja ilman ominaislämpökapasiteettia (1,0 kJ/kg,°C).

Vaikutusta jäädytykseen ei oteta huomioon.

Lämmön talteenoton lisääminen kasvattaa järjestelmän painehäviötä ja puhaltimien sähkön kulutus kasvaa. Sähköenergian kulutuksen lisäys kohdentuu myös kesäaikaan, ei pelkästään

lämmityskauteen. Lasketaan puhallintehot ennen- ja jälkeen-tilanteissa.

Puhallinmoottorien sähköteho voidaan laskea likimääräiskaavalla olettaen paineenkorotus ja puhallinhyötysuhde. Tuloilmakoneelle tyypillisesti paineenkorotus on 600 Pa (ei jäädytystä, ei lämmön talteenottoa) - 800 Pa (jäädytys ja lämmön talteenotto).

Poistoilmapuhaltimille paineenkorotus tyypillisesti 300 - 500 Pa riippuen siitä onko lämmön talteenottoa. Puhallinhyötysuhde vanhoilla puhaltimilla luokkaa 0,3 - 0,4, uusilla parempi. Puhallinenergian kulutuksen lisäys lasketaan olettaen puhallintehon lisääntyvän 25 % ja vuotuisen käyttöajan perusteella. Sähköenergian kulutuksen lisäyksessä ei oteta huomioon glykolipiirin pumppujen sähkönkulutusta nestekiertoisten lämmöntalteenottojärjestelmien tapauksessa.

Säästön laskentakaava

Kulutus ennen (MWh/a) =

ilmavirta x ilman tiheys x ilman ominaislämpökapasiteetti x
(sis.puh.lämpötila - ulkolämpötila) x käyntiaika h/vrk x käyntiaikasuhde x lämmityskausi x
lämmön talteenoton vuosihyötysuhde / 1000

Puhallinmoottorien teho (kW) = (ilmavirta m³/s x paineenkorotus Pa) /
(puhallinhyötysuhde x 1000),

Sähkötehon tarpeen lisäys lämmön talteenoton vuoksi 25 %

Sähköenergian kulutuksen lisäys (MWh/a) =

tulo- ja poisto puhallinmoottorien tehollisuus kW x käyntiaika h/vrk x käyntiaikasuhde x 365
vrk/a

Laskennan lähtötiedot

Lämpö

Ilmavirta	3,0 m ³ /s	
Tuloilman lämpötila	22 °C	
Ulkolämpötila	0 °C	lämmityskauden keskiarvo
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)
IV-käyntiaika	10 h/vrk	
Käyntiaikasuhde	0,7	(5/7 pv viikossa)
LTO-hyötysuhde	50 %	oletettu vuosihyötysuhde
Säästö	59,8 MWh/a	

Sähkö

Tuloilma paineenkorotus	600 Pa	
Tuloilma hyötysuhde	0,4	
Tuloilma moottoriteho	4,5 kW	
Poistoilma paineenkorotus	400 Pa	
Poistoilma hyötysuhde	0,35	
Poistoilmakone moottori	3,4 kW	
Puhallinteho yhteensä	7,9 kW	
Tehon lisäyskerroin	1,25	
Puhallinteho jälkeen	9,9 kW	
Säästö	-5,2 MWh/a	sähkön kulutus lisääntyy

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
59,8 MWh/a	0 MWh/a	-5,2 MWh/a



4D Ilmanvaihtojärjestelmien vesi-glykolilämmöntalteenottojen kunnostus ja hyötysuhteen parantaminen

Toimenpiteen kuvaus

Ilmanvaihtojärjestelmän nestekiertoisen vesi-glykoli lämmöntalteenoton hyötysuhdetta parannetaan glykolipiirin huoltotoimenpiteillä eli uusimalla liuos ja säätämällä virtaamat.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla käyttäen laskennassa lämmityskauden ulkolämpötilan keskiarvoa ja olettaen, että

- tuloilman lämpötila pysyy koko vuoden samana
- tuloilma lämpenee koneen lämmityspatterissa ulkolämpötilasta puhalluslämpötilaan.
- lämmityskauden pituus on 210 vrk (7 kk).
- lämmöntalteenotto säästää lämmitysenergian kulutuksesta vuosihyötysuhteen mukaisen prosenttiosuuden.

Laskennassa käytetään ilman tiheyttä (1,2 kg/m³) ja ilman ominaislämpökapasiteettia (1,0 kJ/kg, °C).

Vaikutusta jäähdytykseen ei oteta huomioon ja puhaltimien tehojen oletetaan pysyvän muuttumattomina.

Vaikutusta glykolipiirin pumppujen sähköenergian kulutukseen ei oteta huomioon.

Ilmanvaihtokoneen ilmavirta, käyntiaika, käyntiaikasuhde ja tuloilman lämpötila tiedetään.

Lämmöntalteenoton hyötysuhteina ennen ja jälkeen toimenpiteen käytetään todellisia, mitattuja hyötysuhteita.

Säästön laskentakaava:

Säästö (MWh/a) =

ilmavirta x ilman tiheys x ilman ominaislämpökapasiteetti x
(sis.puh.lämpötila - ulkolämpötila) x käyntiaika h/vrk x käyntiaikasuhde x lämmityskausi x
(lämmön talteenoton vuosihyötysuhde toimenpiteen jälkeen - ennen toimenpidettä) / 1000

Laskennan lähtötiedot

Ilmavirta	5,0 m ³ /s	
Tuloilman lämpötila	22 °C	
Ulkolämpötila	0 °C	lämmityskauden keskiarvo paikkakunnalla
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)
IV-käyntiaika	8 h/vrk	
Käyntiaikasuhde	0,7	(esim. 5/7 pv viikossa)
LTO-hyötysuhde ennen	41 %	mitattu hyötysuhde
LTO-hyötysuhde jälkeen	55 %	mitattu hyötysuhde
Säästö	22,3 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
22,3 MWh/a	0 MWh/a	0,0 MWh/a

4E Tavanomaista ratkaisua parempi toteutus peruskorjauksessa - ilmanvaihdon LTO

Toimenpiteen kuvaus

Rakennuksen peruskorjauksen yhteydessä valitaan Suomessa keskimäärin markkinoilla olevaa tavanomaista ratkaisua eli ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiatehokkuustasoa parempi järjestelmä. Ekosuunnitteluasetus tiukkenee asteittain, ensimmäiset vaatimukset hyötysuhteelle tulivat voimaan 2016 ja tiukemmat vaatimukset 2018 alussa.

Tällöin vaikka peruskorjauksen seurauksena energiankäyttö ei vähenisi voidaan energiansäästöksi laskea valitun energiatehokkaan laitteen kulutuksen ja Suomessa normaalin, markkinoiden keskitasoa olevan laitteen tai ekosuunnitteluasetuksen edellyttämää energiatehokkuustasoa vastaavan laitteen energiankulutuksen erotus.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästön laskentatapa riippuu täysin kyseessä olevasta uusittavasta järjestelmästä ja laskentamenetelmä tulee valita sen mukaisesti.

Yhtenä esimerkkitapauksena esitetään laskenta, kun ilmanvaihtokone varustetaan tavanomaista nykytilanteen perusratkaisua energiatehokkaammalla lämmöntalteenotolla (LTO). Lämmöntalteenotolaitteita koskevat ekosuunnitteluasetuksen vaatimukset.

LTO-esimerkin säästö lasketaan karkealla tasolla käyttäen laskennassa lämmityskauden ulkolämpötilan keskiarvoa ja olettaen, että

- tuloilman lämpötila pysyy koko vuoden samana
- tuloilma lämpenee koneen lämmityspatterissa ulkolämpötilasta puhalluslämpötilaan.
- lämmityskauden pituus on 210 vrk (7 kk).

- lämmöntalteenotto säästää lämmitysenergian kulutuksesta lasketun tai arvioidun vuosihyötysuhteen mukaisen prosenttiosuuden.

Laskennassa käytetään ilman tiheyttä (1,2 kg/m³) ja ilman ominaislämpökapasiteettia (1,0 kJ/kg, °C).

Tavanomaisen ja energiatehokkaamman ratkaisun ainoaksi eroavaisuudeksi oletetaan lämmöntalteenoton hyötysuhde.

Tavanomainen eli markkinoiden perustasoa olevan ekosuunnitteluasetuksen vaatimuksen mukainen lämpötilahyötysuhde lämmöntalteenoton tyyppin mukaan:

- pyörivä LTO 67% (2016) ja 73% (2018)
- levy LTO 67% (2016) ja 73% (2018)
- neste LTO 63% (2016) ja 68% (2018)

Lämpötilahyötysuhteesta on laskettava vuosihyötysuhde sekä perustasolle että suunnitellulle paremmalle ratkaisulle. Vuosihyötysuhteen laskentakaava on annettu YM:n ohjeissa.

Säästötoimenpiteenä esitettävän edellä olevaa paremman ratkaisun LTO-hyötysuhteena käytetään LTO-järjestelmän suunnitteluarvojen mukaista hyötysuhdetta. Tehokkaamman lämmöntalteenoton vaikutusta puhallinsähkön kulutukseen ei huomioida.

Säästön laskentakaava:

Säästö (MWh/a) =

ilmavirta x ilman tiheys x ilman ominaislämpökapasiteetti x
(sis.puh.lämpötila - ulkolämpötila) x käyntiaika h/vrk x käyntiaikasuhde x lämmityskausi x
(paremman ratkaisun LTO-vuosihyötysuhde- tavanomaisen ratkaisun LTO-vuosihyötysuhde)
/ 1000

Laskennan lähtötiedot

Ilmavirta	5,0 m ³ /s	oletus: tulo ja poisto yhtäsuuret
Tuloilman lämpötila	18 °C	
Poistoilman lämpötila	22 °C	tarvitaan LTO-vuosihyötysuhteen laskennassa
Ulkolämpötila	0 °C	lämmityskauden keskiarvo paikkakunnalla
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)
IV-käyntiaika	8 h/vrk	
Käyntiaikasuhde	0,7	(oletus 5/7 pv viikossa)
Pyörivä LTO, tavanomainen	67 %	LTO-tyypin lämpötilahyötysuhde, ekosuunnitteluasetus 2016
LTO-tyypin hyötysuhde tavanomainen	72 %	lämpötilahyötysuhdetta vastaava vuosihyötysuhde (YM:n laskentaohje)
LTO-hyötysuhde toteutuva parempi	82 %	arvioitu tai YM:n ohjeen mukaan laskettu vuosihyötysuhde
Säästö	13,0 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
13,0 MWh/a	0 MWh/a	0,0 MWh/a



5 Lämpöhäviöt – putkiston lisäeristys/verkostohäviöiden pienentäminen

5 Putkiston lisäeristys / verkostohäviöiden pienentäminen

Toimenpiteen kuvaus

Lämmitysverkoston huonokuntoista lämmöneristystä parannetaan, jolloin verkoston häviöt vähenevät. Varsinaisen lämmitystarpeen oletetaan pysyvän ennallaan. Oletetaan, että putken lämpöhäviö on tuuletettu ulos.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästölaskentaa varten mitataan lähtötilanteessa verkoston pintalämpötila verkoston alussa ja muutamassa pisteessä ja lasketaan mittausten keskiarvo. Lasketaan yksinkertaistetulla kaavalla putkiston lämpöhäviöt putkiston pintalämpötilan ja huonelämpötilan perusteella. Arvioidaan paljonko eristys pienentää pintalämpötilaa ja arvioidaan lämpötilaero huonelämpötilaan, kun eristys on lisätty.

Säästö lasketaan määrittämällä lämpöhäviö ennen eristystä ja sen jälkeen.

Laskennassa käytetään lämmönsiirtokerrointa (= alfa) putken pinnasta ympäröivään ilmaan.

Säästön laskentakaava

Häviöt putkesta ennen (MWh/a) =
lämmönsiirtymiskerroin x putken pinta-ala x lämpötilaero pinnasta ilmaan x käyttöaika
tunneissa / 1.000.000

Häviöt jälkeen lasketaan vastaavalla tavalla

Säästö = häviöt ennen - häviöt jälkeen

Laskennan lähtötiedot

Putken pintalämpötila

ennen 40 °C

jälkeen (arvio) 25 °C

Huonelämpötila 20 °C

Lämpötilaero

ennen 20 °C

jälkeen 5 °C

Lämmönsiirtokerroin (alfa) 10,0 W/m², °C pinnasta ilmaan

Putkihalkaisija 0,150 m

Putkipituus 200 m

Putken vaipan pinta-ala 94,2 m²

Häviöt ennen 165,0 MWh/a

Häviöt jälkeen 41,3 MWh/a

Säästö 123,8 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö

123,8 MWh/a

Polttoaineet

0 MWh/a

Sähkö

0 MWh/a

6 Johtumishäviöt

6A Ikkunoiden uusiminen

Toimenpiteen kuvaus

Ikkunat uusitaan ja samalla niiden U-arvoa paranee, jolloin rakennuksen lämpöhäviöt pienentyvät.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla olettaen, että sisälämpötila pysyy koko vuoden samana ja käyttäen laskennassa lämmityskauden ulkolämpötilan keskiarvoa.

Sisäisiä lämpökuormia ja auringon säteilyn lämmittävää vaikutusta ja ikkunoiden vaikutusta jäähdytystarpeeseen ei oteta huomioon.

Säästö lasketaan määrittämällä ikkunoiden johtumishäviöt keskimäärin lämmityskauden aikana vanhoilla ja uusilla ikkunoilla.

Säästön laskentakaava:

Kulutus ennen (MWh/a) =

$U\text{-arvo ennen} \times \text{pinta-ala} \times (\text{sisälämpötila} - \text{ulkolämpötila}) \times \text{lämmityskausi} / 1.000.000$

Kulutus jälkeen lasketaan vastaavalla tavalla

Säästö = kulutus ennen - kulutus jälkeen

Laskennan lähtötiedot

U-arvo ennen	2,8 W/m ² , °C	
U-arvo uusi	1,2 W/m ² , °C	
Pinta-ala	500 m ²	
Lämmityskauden ka	0 °C	
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)
Sisälämpötila	22 °C	
Säästö	88,7 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
88,7 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a



6B Tavanomaista ratkaisua parempi toteutus peruskorjauksessa - ikkunat

Toimenpiteen kuvaus

Rakennuksen peruskorjauksen yhteydessä valitaan energiatehokkuudeltaan markkinoiden tavanomaista ratkaisua parempi ikkuna. Tällöin vaikka peruskorjauksen seurauksena energiankäyttö ei vähenisi voidaan energiansäästöksi laskea energiatehokkaan ikkunan kulutuksen ja normaalin, markkinoiden keskitasoa olevan ikkunan energiankulutusten välinen ero.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla olettaen, että sisälämpötila pysyy koko vuoden samana ja käyttäen laskennassa lämmityskauden ulkolämpötilan keskiarvoa.

Sisäisiä lämpökuormia ja auringon säteilyn lämmittävää vaikutusta ja ikkunoiden vaikutusta jäädytystarpeeseen ei oteta huomioon.

Säästö lasketaan määrittämällä ikkunoiden johtumishäviöt keskimäärin lämmityskauden aikana tavanomaisen ratkaisun ikkunoilla sekä toteutetun ratkaisun ikkunoilla.

Tavanomaisen ratkaisun ikkunan U-arvona käytetään Suomen

Rakentamismääräyskokoelma D3:n uudisrakentamisen vaatimustason mukaista enimmäisarvoa 1,0 W/m²K.

Säästön laskentakaava:

Kulutus ennen (MWh/a) =

Tavanomaisen ikkunaratkaisun U-arvo x pinta-ala x (sisälämpötila - ulkolämpötila) x lämmityskausi / 1 000 000

Kulutus jälkeen lasketaan vastaavalla tavalla

Säästö = kulutus ennen - kulutus jälkeen

Laskennan lähtötiedot

U-arvo, vertailuratkaisu	1,0 W/m ² ,°C	oletus markkinoiden perustason ikkuna
U-arvo, toteutus	0,8 W/m ² ,°C	valittu parempi ikkuna
Pinta-ala	500 m ²	ikkunoiden pinta-ala
Ulkolämpötila	0 °C	lämmityskauden keskiarvo
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)
Sisälämpötila	22 °C	
Säästö	11,1 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
11,1 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a

7 Ilmavuotolaskenta – ikkunoiden tiivistäminen

7 Ikkunoiden tiivistäminen

Toimenpiteen kuvaus

Pienennetään hallitsemattoman ilmanvaihdon aiheuttamaa energiankulutusta tiivistämällä rakennuksen ikkunat ja kattoikkunat. Ilmavuotoa ei ole mitattu, mutta kokemukseräisesti arvioidaan rakennuksen ilmavuotokertoimen olleen noin 0,4 1/h ennen tiivistystä ja että tiivistämisellä saavutetaan ilmavuotokerroin noin 0,2 1/h.

Oletetaan että vuotokerroin on sama koko rakennuksessa.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla olettaen, että sisälämpötila pysyy koko vuoden samana ja käyttäen laskennassa lämmityskauden ulkolämpötilan keskiarvoa.

Vuotoilma lämpenee tullessaan ulkolämpötilasta sisälämpötilaan.

Säästö lasketaan vuotoilman lämmityksen energiankulutuksen ja vuotoilmakertoimien erolla. Laskennassa käytetään ilman tiheyttä (1,2 kg/m³) ja ominaislämpökapasiteettia (1,0 kJ/kg,°C) sekä muunnetaan ilmavirta yksikköön m³/s.

Säästön laskentakaava:

Säästö (MWh/a) =

rakennustilavuus x ilmavuotokertoimen muutos x lämpötilaero x lämmityskauden pituus *
ilman tiheys x ominaislämpökapasiteetti / 1000

Laskennan lähtötiedot

Rakennuksen tilavuus	20 000 m ³		
Lämmityskauden ka	0 °C		
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)	
Sisälämpötila	22 C		
Ilmavuoto ennen	0,4 1/h	ilmavirta ennen	2,22 m ³ /s
Ilmavuoto jälkeen	0,2 1/h	ilmavirta jälkeen	1,11 m ³ /s
Säästö	147,8 MWh/a		

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
148,7 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a



8 Pysyvyyskäyrä – sulatuslämmityksen asetusarvot

8 Sulatuslämmitysten asetusarvomuuotos

Toimenpiteen kuvaus

Räystäskouru- ja rännisulatukseen käytettävien sähkölämmitysten asetusarvoja muutetaan siten, että sulatukset ovat käytössä aiempaa pienemmällä ulkolämpötila-alueella.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla ulkolämpötilan pysyvyyskäyrää (vuotuinen ulkolämpötilan pysyvyys tunteina) hyödyntäen, jolloin nähdään miten lämmityksen käyttöaika muuttuu.

Säästö lasketaan määrittämällä käyttöajan muutos.

Lämmitystehon oletetaan pysyvän ennallaan.

Säästön laskentakaava:

Säästö (MWh/a) =

sulatuslämmitysteho kW x (käyttötunnit ennen - käyttötunnit jälkeen) / 1000

Laskennan lähtötiedot

Sulatuslämmitysteho	6 kW
Paikkakunta	Helsinki
Lämpötila-alue ennen	+5...-10 °C
Käyttötunnit ennen	4200 h (pysyvyyskäyrästä)
Lämpötila-alue uusi	+3...-3 °C
Käyttötunnit jälkeen	2450 h (pysyvyyskäyrästä)
Säästö	10,5 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	0 MWh/a	10,5 MWh/a

9 Nyrkkisääntö

9A Taajuusmuuttajakäytön lisääminen moottorikäyttöön

Toimenpiteen kuvaus

Prosessia palvelevan jatkuvasti käyvän hydrauliohjatun pumpun ohjaus muutetaan taajuusmuuttajakäyttöiseksi.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö riippuu käytössä olevasta ohjaustavasta ja ohjattavasta laitteesta.

Ellei mitään muuta tietoa ole käytettävissä, niin säästöä voidaan arvioida kokemusperäisin nyrkkisäännöin:

Mikäli pumppukäytön ohjauksessa on käytössä pelkkä päälle/pois ohjaus, säästö on luokkaa 40 % vuodessa, kuristussäädöllä säästö on noin 54 % vuodessa, jos käytössä on hydraulinen ohjaus säästö jää noin 20 % vuodessa.

Puhaltimien ohjauksessa säästöt ovat luokkaa 33 % vuodessa.

Kaava :

Säästö (MWh/a) = teho x säästöprosentti x vuotuinen käyttöaika / 1000

Laskennan lähtötiedot

pumpun teho	7,5 kW
ohjaustapasäästö	0,2
käyttöaika	8760 h/a
säästö	13,1 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	0 MWh/a	13,1 MWh/a

9B Paineilmaverkoston verkostopaineen alentaminen

Toimenpiteen kuvaus

Todetaan, että tuotannossa ei tarvita 7 bar paineessa olevaa paineilmaa vaan 6,3 bar riittää.

Alennetaan verkoston painetasoa painesäätimen asettelua muuttamalla.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Lasketaan säästövaikutus sähköenergian kulutukseen kokemusperäistä nyrkkisääntöä

käyttäen: sähköenergian kulutus vähentyy 7-10 %, kun painetta alennetaan 1 bar.

Paineilmajärjestelmän sähköenergian kulutus on mitattu ennen paineen alennusta.

Kaava :

Kulutus muutoksen jälkeen (MWh/a) =

paineilmajärjestelmän sähköenergian kulutus ennen MWh/a x prosenttisäästö x paineen muutos bar

Säästö = kulutus ennen - kulutus jälkeen

Laskennan lähtötiedot

sähköenergian kulutus	120 MWh/a
kulutuksen alenema	7 % per 1 bar
paine ennen	7,0 bar
paine jälkeen	6,3 bar
kulutus jälkeen	114,1 MWh/a
säästö	5,9 MWh/a

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0 MWh/a	0 MWh/a	5,9 MWh/a



10 Primäärienergiatarkastelu – poikkeustapauksia!⁷

10A Öljylämmityksestä maalämpöpumppuun siirtyminen

Energiansäästötoimeksi hyväksymisen edellytyksenä on pääsääntöisesti energian loppukäytön väheneminen ja säästövaikutus lasketaan vastaavasti pääsääntöisesti loppukäytöstä. Energiamuodon vaihto ei myöskään pääsääntöisesti ole säästötoimenpide (esim. öljystä kaukolämpöön siirtyminen). Poikkeuksena tästä on öljylämmityksestä maalämpöön siirtyminen. Tällöin säästön laskenta tapahtuu primäärienergian kautta.

Toimenpiteen kuvaus

Öljylämmityksestä maalämpöön siirtyminen.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästön laskennassa otetaan poikkeuksellisesti käyttöön primäärienergiatarkastel. Säästö lasketaan alkuperäisen öljynkulutuksen ja maalämpöpumpun energiamuotokertoimella primäärienergiaksi muutetun sähkökulutuksen erotuksena.

Laskennassa käytetään lähtökohtaisesti seuraavia vakiokertoimia:

Kattilan hyötysuhde 0,85 (RakMK D5, tavanomainen kattila)

Lämpöpumpun lämpökerroin 2,5 (RakMk D5)

Sähkön energiamuotoenergiakerroin 1,7 (RakMk 2012)

Kaava :

Energian loppukäyttö = öljynkulutus*kattilanhyötysuhde (85 %)

Lämpöpumpun sähkökäyttö = energian loppukäyttö/lämpöpumpun lämpökerroin (2,5)

Lämpöpumpun sähkökäyttö primäärienergiana = Lämpöpumpun sähkökäyttö*sähkön energiamuotokerroin (1,7)

Säästö = alkuperäinen öljynkulutus (primääri) - lämpöpumpun sähkökulutus (primääri)

Laskennan lähtötiedot

Polttoaineet

Öljynkulutus	1000 MWh/a
Kattilan hyötysuhde	85 %
Energian loppukäyttö	850 MWh/a

Kevyt polttoöljy

10,02 MWh/1000 litraa
11,86 MWh/tonni

Tässä laskennassa vakiokerroin

Sähkö

Lämpöpumpun COP	2,5
Sähkön energiamuotok.	1,7
Lämpöpumpun sähkö	340 MWh/a
Sähkö primäärienergiana	578 MWh/a
Säästö	422 MWh/a

Tässä laskennassa vakiokerroin

Tässä laskennassa vakiokerroin

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0,0 MWh/a	422 MWh/a	0,0 MWh/a

⁷ Primäärienergiatarkastelulla arvioitu säästö kelpaa vain esimerkkien 10A ja 10B tapauksissa energiatehokkuussopimusten raportoitavaksi säästökäsi.

10B Vaihetaan olemassa oleva vedenjäähdytyskone (VJK) kaukojäähdytykseen

Energiansäästötoimeksi hyväksymisen edellytyksenä on pääsääntöisesti energian loppukäytön väheneminen ja säästövaikutus lasketaan vastaavasti pääsääntöisesti loppukäytöstä. Öljylämmityksestä maalämpöön siirtymisen lisäksi toisena säästökäytännön hyväksyttävänä poikkeuksena tästä on olemassa olevan vedenjäähdytyskoneen korvaaminen kaukojäähdytyksellä. Tällöinkin säästön laskenta tapahtuu primäärienergian kautta. .

Toimenpiteen kuvaus

Olemassa olevan vedenjäähdytyskoneen (VJK) korvaaminen kaukojäähdytyksellä.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästön laskennassa otetaan poikkeuksellisesti käyttöön primäärienergiatarkastelu.

Lähtötietona tarvitaan joko vaihdettavan vedenjäähdytyskoneen vuotuinen sähkönenergiankulutus tai ko. VJK:n mitattu jäähdytysenergian vuosikulutus ko. kohteessa.

Laskennassa käytetään lähtökohtaisesti seuraavia vakiokertoimia:

- kaukojäähdytyksen (KJ) primäärienergiakerroin 0,4 (RakMk 2012)
- sähkön primäärienergiakerroin 1,7 (RakMK 2012)
- COP (kylmäkerroin) 2,5

Kaava :

Vaihtoehto 1:

VJK sähkönkulutus primäärienergiana = VJK vuotuinen sähkönkulutus* energiamuotokerroin (1,7)

Jäähdytysenergiantarve = VJK sähkönkulutus* VJK COP (2,5)

Kaukojäähdytyksen primäärienergiantarve jäähdytysenergiantarpeelle = Jäähdytysenergiantarve *kaulolämmön energiamuotokerroin (0,4)

Vaihtoehto 2 (suositeltavampi, mutta lähtötieto usein vaikeampi saada):

Mitattua jäähdytysenergian vuosikulutusta vastaava VJK:n sähkönkulutus primäärienergiana = Mitattu jäähdytysenergian vuosikulutus VJK jäähdytyksessä / COP (2,5) * sähkön energiamuotokerroin (1,7)

Kaukojäähdytyksen primäärienergiantarve mitatulle jäähdytysenergiantarpeelle = kaulolämmön energiamuotokerroin (0,4) * mitattu jäähdytysenergian vuosikulutus VJK jäähdytyksessä

Molemmissa vaihtoehdoissa:

Säästö = Alkuperäinen VJK:n primäärienergiakäyttö - kaukojäähdytyksen primäärienergiakäyttö

Laskennan lähtötiedot (10B) vaihtoehto 1

Sähkö

VJK:n sähkönkulutus	300 MWh/a	
Sähkön energiamuotok.	1,7	Tässä laskennassa vakiokerroin
VJK sähkö primäärienerg.	510 MWh/a	
Kylmäkerroin (COP)	2,5	Tässä laskennassa vakiokerroin
Jäähdytysenergiankulutus	750 MWh/a	

Kaukojäähdytys

KJ energiamuotokerroin	0,4	Tässä laskennassa vakiokerroin
KJ primäärienergiatarve	300 MWh/a	
Säästö	210 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0,0 MWh/a	0 MWh/a	210 MWh/a

Laskennan lähtötiedot (10B) vaihtoehto 2

Sähkö

VJK:n mitattu jäähdytysenergiankulutus	750 MWh/a	
Sähkön energiamuotok.	1,7	Tässä laskennassa vakiokerroin
Kylmäkerroin (COP)	2,5	Tässä laskennassa vakiokerroin

Jäähdytysenergian kul. vastaava

VJK sähkönkulutus primäärienergiana 510 MWh/a

Kaukojäähdytys

KJ energiamuotokerroin	0,4	Tässä laskennassa vakiokerroin
KJ primäärienergiatarve	300 MWh/a	
Säästö	210 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
0,0 MWh/a	0 MWh/a	210 MWh/a



11 Lämpöpumppu sähkölämmityskohteessa

11 Lämpöpumppu sähkölämmityskohteessa

Toimenpiteen kuvaus

Sähkölämmityskohteeseen asennetaan lämpöpumppu (ILP, PILP, IVLP, MLP), jolla vähennetään sähkönkulutusta. Sähkönkulutuksen väheneminen hyväksytään energiansäästöksi.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö perustuu sähkönkulutuksen pienenemiseen, sillä lämmitysenergian tarve kohteessa ei muutu. Tarkastelussa on otettava huomioon lämpöpumpusta aiheutuva sähköenergian kulutuksen lisääntyminen.

Laskennassa käytetään lämpöpumpputyypin mukaisia arvioita COP-arvoista seuraavasti:

- Poistoilmalämpöpumpuille (PILP) COP = 3,0
- Ilma-vesilämpöpumpuille (IVLP) COP = 2,5
- Ilma-ilmalämpöpumpuille (ILP) COP = 2,6
- Maalämpöpumpuille (MLP) COP = 3,2

Edellä olevat eri lämpöpumpputyypeille esitetyt COP-arvot kuvaavat tämän hetken markkinoilla olevien tavanomaisen tason lämpöpumppujen keskimääräisiä COP-arvoja ja niitä käytetään tässä laskennassa oletuksena.

Laskennan lähtötietona tarvitaan lisäksi aina lämpöpumpun lämpöenergian vuosituotto, joka on laskettava tapauskohtaisesti. Lämpöpumpun lämpöenergian vuosituotto on riippuvainen mm. sen mitoitustehosta ja kulutuskohteen ominaisuuksista, esimerkiksi PILP:n tapauksessa ilmanvaihdon lämpötilatasoista ja käyntiajasta. Esimerkki alla koskee tällaista tapausta.

Säästön laskentakaava:

Lämmön säästö (MWh/a) =
Lämpöpumpun lämmitysenergian vuosituotto

Sähkön kulutuksen kasvu (MWh/a) =
Lämpöpumpun lämmitysenergian vuosituotto / lämpöpumpun COP

Laskennan lähtötiedot

Lämmitysenergian tuotto	50,0 MWh/a	joka korvaa sähkönkulutusta
Lämpöpumpun COP	3	lämpöpumpputyypin mukainen vakiokerroin
Sähköenergian kulutus	16,7 MWh/a	
Lämmön säästö	50,0 MWh/a	
Sähkön säästö	-16,7 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
50,0 MWh/a	0 MWh/a	-16,7 MWh/a

12 Tilatehokkuuden parantuminen

12 Tilatehokkuuden parantaminen

Toimenpiteen kuvaus

Rakennuksissa tilojen lämmitykseen kohdistuvasta energiankulutuksesta voidaan tilatehokkuuden parantumisen kautta laskea säästöä silloin, kun yhdestä tai useammasta rakennuksesta siirrytään tilankäyttöään tehokkaampaan tilaan tai tiloihin. Tällöin tilojen lämmitykseen käytettävä energiankulutus henkilöä kohden pienenee.

Lisäksi siirron kohteena olevien käyttöön otettavien tilojen rakennuksen ominaislämmönkulutus voi olla aiempien tilojen vastaavaa kulutusta pienempi, josta myös voi syntyä säästöä.

Toimijan kannalta aiemmista tiloista siirrettävien toimintojen laitesähkön kulutuksen oletetaan siirtyvän siirron kohteena oleviin tiloihin, eikä siitä tilatehokkuuden parantamiseen liittyen lasketa energiansäästöä.

Toimenpiteen vaikutus on voimassa seuraavaan muutokseen, joka muuttaa merkittävästi ominaiskulutusta henkilöä kohden.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Säästö lasketaan karkealla tasolla laskien käytössä olevien tilojen ominaislämmönkulutus henkilöä kohden lähtötilanteessa ja muutoksen jälkeen olettaen, että ainoastaan rakennuksen tilojen lämmitykseen kuluva energiankäyttö pienenee.

Kulutuksen oletetaan pienentyvän samassa suhteessa sekä tilojen lämmityksessä että ilmanvaihdon lämmityksessä. Laitesähkön ja lämpimän käyttöveden kulutuksen oletetaan siirtyvän uuteen tilaan kokonaisuudessaan ja muutoksia jäähdytystarpeissa ei oteta tässä laskennassa huomioon.

Rakennuksen lämmitetty pinta-ala ja rakennuksen vuotuinen lämmönkulutus tai vaihtoehtoisesti rakennuksen kulutusseurannan kautta saatu ominaisenergiankulutus pinta-alaa kohden tiedetään. Lisäksi lähtötietoina tarvitaan tieto toimijan käytössä olevan tilan pinta-alasta sekä henkilömäärästä lähtötilanteessa ja muutoksen jälkeen. Lämpimän käyttöveden (LKV) kulutukseksi arvioidaan toimistorakennuksessa 15% koko rakennuksen lämmönkulutuksesta.

Lämpöenergian säästö lasketaan määrittämällä lähtötietojen perusteella lämmitysenergian ominaiskulutus henkilöä kohden (MWh/hlö) lähtötilanteessa ja muutoksen jälkeen.

HUOM! Yksinkertainen laskenta ei huomioi rakennuksen tilojen mahdollista erilaista energiankäyttöä, mikäli toimistorakennuksessa on ruokala, liiketiloja tai lämmin autohalli ja näin pääsääntöisesti laskenta soveltuu valtaosin samaa toimintaa käsittävään rakennukseen.

Säästön laskentakaava:

Lämpöenergian säästö (MWh/a) = käytössä olevien tilojen lämmityksen ominaiskulutus henkilöä kohden (MWh/hlö) ennen muutosta – käytössä olevien tilojen lämmityksen ominaiskulutus henkilöä kohden muutoksen jälkeen (MWh/hlö) * käytössä olevan tilan pinta-ala muutoksen jälkeen.

Laskennan lähtötiedot:

Tilanne ennen muutosta (=lähtötilanne):

Lämmitetty pinta-ala	5 000 m ²	Nykyisessä rakennuksessa
Vuotuinen lämmönkulutus	675 MWh/a	Nykyisessä rakennuksessa
Rakennuksen lämmitysenergian ominaiskulutus	135,0 kWh/m ²	Laskettu edellä olevista tiedoista tai jos tieto on luotettavasti olemassa esim. kulutusseurannasta, voit antaa sen suoraan tähän
LKV osuus	15 %	Tässä laskennassa vakiokerroin (oletus: toimistorakennus)
Tilan lämmityksen ominaiskulutus	114,8 kWh/m ²	Käytössä olevassa tilassa lähtötilanteessa (LKV osuus poistettu)
Käytössä olevan tilan pinta-ala	1 000 m ²	Lähtötilanteessa
Henkilömäärä	32 hlöä	Nykyistä toimintaa vastaava
Tilojen lämmitysenergian ominaiskulutus henkilöä kohden	3,6 MWh/hlö	Lähtötilanteessa nykyisissä tiloissa

Tilanne muutoksen jälkeen:

Lämmitetty pinta-ala	5 000 m ²	Muutoksen jälkeen olevassa rakennuksessa (esimerkissä tilatehokkuutta parannetaan siirtymällä pienempiin tiloihin nykyisessä rakennuksessa)
Vuotuinen lämmönkulutus	675 MWh/a	Muutoksen jälkeen olevassa rakennuksessa
Käytössä olevien tilojen lämmitysenergian ominaiskulutus henkilöä kohden	135,0 kWh/m ²	Laskettu edellä olevista tiedoista tai jos tieto on luotettavasti olemassa esim. kulutusseurannasta, voit antaa sen suoraan
LKV osuus	15 %	Tässä laskennassa vakiokerroin (oletus: toimistorakennus)
Tilan lämmityksen ominaiskulutus	114,8 kWh/m ²	Käytössä olevassa tilassa muutoksen jälkeen (LKV osuus poistettu)
Käytössä olevan tilan pinta-ala	600 m ²	Muutoksen jälkeen
Henkilömäärä	32 hlöä	Muutoksen jälkeen
Tilojen lämmitysenergian ominaiskulutus henkilöä kohden	2,2 MWh/hlö	Lähtötilanteessa nykyisissä tiloissa
Säästö	45,9 MWh/a	

Raportoitava säästö

Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
45,9 MWh/a	0 MWh/a	0,0 MWh/a



13 Ostoenergian korvaaminen paikallisesti tuotetulla uusiutuvalla

13 Ostoenergian korvaaminen paikallisesti tuotetulla uusiutuvalla energialla

Toimenpiteen kuvaus

Energiamuodon tai polttoaineen vaihto ei pääsääntöisesti ole energiansäästötoimi. Siirryttäessä kokonaan tai osittain omaan paikalliseen uusiutuvia energialähteitä käyttävään energiantuotantoon hyvyksytään energiamuodon muutos energiaenergiatehokkuus-sopimuksissa energiansäästökseen siltä osin, kun se vähentää ostoenergian tarvetta.

Laskentaperiaatteen kuvaus

Energian tuotantomuotoa tai polttoainetta vaihdettaessa rakennuksen energian loppukäytön määrä ei muutu.

Säästökseen voidaan laskea paikallisesti tuotetulla uusiutuvalla energialla (esim. kiinteistökohtainen tuulivoima, aurinkopaneeli, hake omasta metsästä) korvattun ostoenergian tai ostopolttoaineen tarpeen väheneminen.

Säästön laskentakaava:

Säästö (MWh/a) = Paikallisesti uusiutuvalla energialla tuotettu ja ko. kohteessa käytettävä lämpö- tai sähköenergia, joka korvaa ko. kohteen ostoenergiaa (ostettu lämpö tai sähkö tai ostettu polttoaine).

Laskennan lähtötiedot

Ostoenergia

Ostoenergia ennen	400,0 MWh/a
Ostoenergia jälkeen	160,0 MWh/a
Säästö	240,0 MWh/a

ostettu lämpö, sähkö tai polttoaine

ostoenergia ennen kohteessa toteutettua uusiutuvan energian toimenpidettä

ostoenergia kohteessa toteutetun uusiutuvan energian toimenpiteen jälkeen

kohteessa paikallisesti tuotetulla uusiutuvalla energialla korvattu ostoenergia, tässä esimerkissä oletuksena öljyä

Raportoitava säästö

Lämpö

MWh/a

Polttoaineet

MWh/a

Sähkö

MWh/a

Liite 1 – SÄÄSTÖVAIKUTUKSEN ELINIKÄ

Liitteessä on listattu tyypillisiä energiansäästötoimia ja esitetty niille tämän ohjeen luvussa 5 käsitelty ohjeellinen säästövaikutuksen elinikä.

Lisäksi liitteessä on yksinkertaistetusti esitetty säästövaikutuksen laskennassa huomioon otettavia seikkoja.

Kuten luvussa 5 on todettu, liitteessä esitetyt säästöjen eliniät perustuvat pääsääntöisesti Euroopan komission energiapalveludirektiivin säästöjen laskentaohjeistuksen (elokuu 2010) mukaisiin ns. säästövaikutuksen suosituseliniin (recommended lifetime – liitetaulukossa merkinnällä **R/EU**).

Osalle toimista on annettu komission ehdottama ns. säästövaikutuksen eliniän oletusarvo (default lifetime – liitetaulukossa merkinnällä **D/EU**), jota komission suosituksen mukaan on käytettävä, mikäli jotain muuta säästövaikutuksen elinikää ei ole perusteluineen kansallisella tasolla vahvistettu.

Liitteessä on muutamille tyypillisille säästötoimenpiteille ehdotettu myös kansallisia säästövaikutuksen eliniän oletusarvoja (liitetaulukossa merkinnällä **D/FI**). Tämä koskee vain sellaisia toimenpiteitä, joita ei esiinny komission toimenpidelistassa.

ENERGIANSÄÄSTÖTOIMENPITEIDEN LASKENTAPERIAATTEET - SÄÄSTÖTOIMENPITEIDEN TYYPIT JA SÄÄSTÖVAIKUTUKSEN ELINIKÄ

keltaiset = käyttötekniisiä toimia
turkoosit = säätölaitteiden uusimiseen / lisäämiseen liittyviä toimia
vihreät = energiaa säästävää tekniikkaa lisääviä / investointia vaativia toimia
oranssit = käyttäytymiseen liittyviä toimia

Kts. lyhenteiden selitys ohjeen luku 5.2 ja Liite 1 kansilehti

Säästötoimenpide	Mitä säästötoimenpide tarkoittaa	Säästön laskentaan tarvittavat tiedot	Säästön laskentaperiaate kts. esimerkit ohje luku 9	Säästön elinikä	D/R	EU/FI
Lämmitysjärjestelmä						
Kattilahyötysuhteen parantaminen säätötoimin	polttimen säätö	koko kulutus, arvio hyötysuhteen parantumisesta	Prosenttimuutos	2	D	EU
Häviöiden vähentäminen käyttötekniikan muutoksin	kattiloiden tehoporrastus, termostaattiasetukset	koko kulutus, arvio häviöprosentin muutoksesta	Prosenttimuutos	2	D	EU
Sisälämpötilatason alentaminen	sisält alennetaan säätökäyrää alentamalla	tilalämmityksen kulutusosuus, säästö siitä	Kulutusjakaumamuutos	2	D	EU
Tilalämmittimien asetusarvomuuotos	lämpötilaa alennetaan lämmittimien asetuksia muuttamalla	säästö tilalämmityksen kulutusosuudessa, puhallinsähkö	Kulutusjakaumamuutos + tehokaika	2	D	EU
Ilmalämmityksessä puhallusjärjestelyn muutos	tuloilmaelimiin uusiminen, lämpötila-asetuksen muutos	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	2	D	EU
Hyötysuhteen parantaminen, häviöt pois	polttimen uusiminen	kulutus, arvio häviöprosentin muutoksesta	Hyötysuhdemuutos	20-25	R	EU
Öljyalaadun muutos, säiliölämmitysten lopetus	kevyempään öljyalaatuun siirtyminen	säiliölämmityksen kulutusosuus, säästö osuudesta	Kulutusjakaumamuutos	20-25	R	EU
Lämmityksen säädön parantaminen	säätölaitteiden uusiminen, vikojen korjaukset	lämmityksen kulutusosuus, säästö siitä	Kulutusjakaumamuutos	10	D	EU
Termostaattisten patteriventtiilien lisäys	patteriventtiilien uusiminen, leikkaa ylläpötilat	tilalämmityksen kulutusosuus, säästö osuudesta	Kulutusjakaumamuutos	10	D	EU
Varaajien poistaminen, häviöt pois	käyttövesivaraajasäiliöiden purku	pintalämpötila, säiliön vaipan ala, huonelämpötila	Lämpöhäviölaskenta	20	R	EU
Lämmitysverkoston perussäätö	sisälämpötilatason yhdenmukaistaminen	lämmityksen kulutusosuus, säästö siitä	Kulutusjakaumamuutos	10	D	EU
Verkostohäviöiden pienentäminen / lisäeristys	putkistojen eristystason parantaminen	putkiston pintalämpötilan arvioitu muutos	Häviöläskelmä	20	R	EU
Ylijäämä- tai hukkalämmön kierrätys lämmitykseen	lämmönsiirtimeet, varaajat, mahd. lämpöpumppu	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	20	D	FI
Kattiloiden eristystason parantaminen, lisäeristys	kattilan eristyksen lisääminen tai uusiminen	koko kulutus, arvio häviöprosentin muutoksesta	Prosenttimuutos	20	R	EU
Sähkölämmityksen korvaaminen lämpöpumpulla	Ilmalämpöpumppu (ILP) korvaa sähkölämmitystä	korvattavan ostosähkön kulutusosuus, COP	Lämpöpumppulaskenta	10	D	FI
Sähkölämmityksen korvaaminen lämpöpumpulla	Poistoilma- tai ulkoilma-vesilämpöpumppu (PILP, UVLP) kor	korvattavan ostosähkön kulutusosuus, COP	Lämpöpumppulaskenta	15	D	FI
Sähkölämmityksen korvaaminen lämpöpumpulla	Maalämpöpumppu (MLP) korvaa sähkölämmitystä	korvattavan ostosähkön kulutusosuus, COP	Lämpöpumppulaskenta	20	D	FI
Ilmanvaihtojärjestelmä						
Ilmanvaihdon käyntiaikamuutos	aikaohjelmamuutos, käynti vastaamaan tarvetta	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	2	D	EU
Kalenteriohjelman käyttöönotto	otetaan huomioon arkipyhät yms poikkeusajat	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	2	D	EU
Ilmanvaihdon lämpötila-asetusten muutos	sisäänpuhalluslämpötilan muutos	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	2	D	EU
Ilmavirran pienentäminen, osatehon käyttö	hinnällisyyden muutos, taajuusmuuttajakäyttö, tms	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	2	D	EU
Lämmön talteenoton hyötysuhteen parantaminen	vian korjaus, asetusarvomuuotos, parempi laite	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	2	D	EU
Nestekiertoisen lämmön talteenoton parantaminen	glykoliiliuksen uusiminen, virtaamisen säätö	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	5	D	FI
Kosteuden asetusarvomuuotokset	kostutettujen tilojen olosuhdemuuotos	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	2	D	EU
Palautusilmakäytön tehostaminen talvi- ja kesätilanteissa	palautusilmakäytön aikaohjaus, asetusarvomuuotos	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	2	D	EU
Ilmanvaihdon säätötavan muutos	vakiopuhalluslämpötilasta tarpeen mukaiseen It-säätöön	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	10	D	EU
Ilmanvaihdon ohjaustavan muutos	käsi-, kello-, läsnäolo-, munakello-, CO2-, muu ohjaus	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	10	D	EU
Taajuusmuuttajakäytön + ohjauksen lisääminen	käytetään ilmanvaihdon osatehoa aika- tai tarveohjattuna	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Laitetoimittajan laskentaohjelma	12	D	EU
Ilmanvaihdon palveluluemuutos	lisätään uusi iv-kone tai muutetaan kanavajärjestelyä	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	15	D	EU
Lämmön talteenoton lisääminen	lisätään lto-laitteisto olemassaolevaan järjestelmään	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	20	R	EU
Poistoilmalämpöpumpun lisääminen	lisätään lämpöpumppu lämmöntalteenotoksi	järjestelmä, ilmavirta, lämpötila, käyntiaika	Iv-laskenta	10	R	EU
Alipainepellit poistokanaviin	estetään hallitsematon ilmanvaihto käyttäjän ulkopuolella	ilmavuotokertoimen muutos, lämpötila, aika	Ilmavuotolaskenta	15	R	EU
Käyttövesijärjestelmä						
Verkoston painetason alentaminen	paineenalennusventtiili kylmävesisyöttöön	kulutus, paineriippuva osuus, sen muutos	Kulutusjakaumamuutos	5	D	FI
Kalustevirtaamisen rajoitus	kalustekohtainen poresuutin tai vivun rajoitus	kulutusosuus, säästö	Kulutusjakaumamuutos	10	D	EU
Vesikalusteiden uusiminen	uudet kalusteet eniten kuluttaviin käyttöpisteisiin	kulutusosuus, säästö	Kulutusjakaumamuutos	15	R	EU
Juomavesiautomaatin hankinta	veden turha juoksumus pitkistä linjasta loppuu	vesimäärä / automaatin veden+sähkön kulutus	Virtaamalaskenta	5	D	FI
Käyttöveden lämmitys kesäaikana sähköllä	kattilalaitoksen kesäajan käytön lopetus, sähkövaraajat	kesäajan kulutusosuus, sen muutos	Kulutusjakaumamuutos	15	R	EU
Säiliöiden eristys (vesi- tai sähkölämmiteinen)	säiliöeristystä parannetaan, säästö veden lämmityksessä	pintalämpötila, säiliön vaipan ala, huonelämpötila	Häviöläskelmä	15	R	EU

Säästötoimenpide	Mitä säästötoimenpide tarkoittaa	Säästön laskentaan tarvittavat tiedot	Säästön laskentaperiaate kts. esimerkit ohje luku 9	Säästön elinikä	D/R	EU/FI
Jäähdytys						
Vapaaäähdytyksen toiminnan parantaminen	asetusarvomuutokset, putkikytkeämuutokset	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	2	D	EU
Päällekkäisen lämmityksen ja jäähdytyksen estäminen	asetusarvomuutokset	tarpeeton teho, käyttöaika	Tehoaika	2	D	EU
Jäähdytettävien tilojen lämpötilatason muutos	asetusarvomuutokset, tarpeen mukainen käyttö	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	2	D	EU
Kylmätilojen sulatusten käyttötapa muutos	asetusarvomuutokset, ohjausmuutokset	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	2	D	EU
Jäähdytysverkoston pumppujen tarpeenmukainen käyttö	pumppuohjaukset, aika- tai lämpötilaohjaus	mitattu tieto kulutuksesta tai tehoarvio, käyttöaika	Tehoaika	2	D	EU
Vapaaäähdytyksen lisääminen	vapaaäähdytysriirin, pumppukierto, ohjaukset	mitattu tieto kulutuksesta tai tehoarvio, käyttöaika	Ei esitetä laskentaperiaatetta	17	R	EU
Lauhdellämmön talteenoton lisääminen	Lauhdellämmön hyödyntäminen iv-esilämmitykseen	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	20	R	EU
Siirtyminen kaukokylmään	vedenjäähdytyskoneista luopuminen	primäärienergiatarkastelu	primäärienergiatarkastelu	25	D	FI
Kylmäkalusteiden häviöiden pienentäminen	luukut, kannet kalusteisiin	kokemuseräinen/tutkittu tieto per kaluste, per m	Nyrkkisääntö	8	D	EU
Jäähdytystarpeen minimointi	ikkunasuojaus, lasityyppi, sisäiset lämpökuormat	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	25	R	EU
Sähkö						
Valaistuksen käyttöaikamuutos	aikaohjelmamuutos, käyttö vastaamaan tarvetta	teho, käyttöaikamuutos, ala, kappalemäärä	Tehoaika	2	D	EU
Autolämmityksen käyttöaikamuutos	aikaohjelmamuutos, käyttö vastaamaan tarvetta	teho, käyttöaikamuutos	Tehoaika	2	D	EU
Autolämmityksen ohjaus ulkolämpötilan mukaan	ohjausmuutos, ulkolämpötila-anturi, asetusarvomuutos	ulkolämpötilan pysyvyysskäyrä, käyttöaikamuutos	Pysyvyysskäyrä	2	D	EU
Sulatuslämmitysten asetusarvomuutos	ohjausmuutos, ulkolämpötila-anturi, asetusarvomuutos	ulkolämpötilan pysyvyysskäyrä, käyttöaikamuutos	Pysyvyysskäyrä	2	D	EU
Saunojen käytötavan muutos	aikaohjelmamuutos, käyttö vastaamaan tarvetta	teho, käyttöaikamuutos	Tehoaika	2	D	EU
Pumppujen ohjaus tarpeen mukaan	lämmitys, lto, jäähdytyspumput, seis-aika	tehomuutos, käyttöaikamuutos	Tehoaika	2	D	EU
Kierrätysilmakoneiden pysäytys kesäksi	kierrätysilmakoneiden tarpeeton käyttö poistetaan	teho, käyttöaikamuutos	Tehoaika	2	D	EU
ATK-laitteiden käyttötapa muutos	näytön+pc sammutus, virransäästöominaisuuksien käyttö	teho, käyttöaikamuutos, kappalemäärä	Tehoaika	2	D	EU
Oheislaitteiden virransäästöominaisuuksien käyttöönotto	virransäästöominaisuuksien käyttö	tehomuutos, käyttöaikamuutos	Tehoaika	2	D	EU
Valaistustehon muutos	irroitetaan lamppuja, muutetaan lampputehoa	tehomuutos, käyttöaika	Tehoaika	12	R	EU
Valaistuksen ohjausmuutos, ryhmittely	ryhmittely käsiohjausta tai päivänvalo-ohjausta varten	tehomuutos, käyttöaikamuutos	Tehoaika	10	R	EU
Valaistus liiketunnistinohjaukselle	liiketunnistimen asennus tilan valaistusta ohjaamaan	teho, käyttöaikamuutos	Tehoaika	10	R	EU
Valaistuksen päivänvalo-ohjaus	päivänvalo-ohjaus tilaan tai tilaryhmään	teho, käyttöaikamuutos	Tehoaika	10	R	EU
Valolähteen / lamputyyppin muutos	pienloistelamput, suurpaine-natriumlamput, yms	tehomuutos, käyttöaika	Tehoaika	15	R	EU
Taajuusmuuttajakäytön + ohjauksen lisääminen	käyretään moottorin osatehoa aika- tai tarveohjattuna	moottorin teho, hyötysuhde, käyntiaika	Laitetoimittajan laskentaohjelma	12	D	EU
Valaisintyyppin muutos	valaisimien uusiminen jotta lamputyyppi vaihdettavissa	tehomuutos, käyttöaika	Nyrkkisääntö	15	R	EU
Valaistusratkaisu uusiin valaisimiin ja el.liitäntälaitteihin	kokonaan uusi valaistus jota voidaan säätää ja ohjata	tehomuutos, käyttöaikamuutos	Tehoaika	15	D	FI
Energiatohokkaammat moottorit	pumppu-, puhallin-, ym käyttömoottorien uusiminen	kulutus, arvio häviöprosentin muutoksesta	Hyötysuhdemuutos	12	D	EU
Energiatohokkaammat atk-laitteet	atk-laitteiden uusiminen vähemmän kuluttaviksi	tehomuutos, käyttöaika	Tehoaika	3	D	EU
Aurinkosähkön hyväksikäyttö	aurinkosähköjärjestelmä tuottamaan energiaa	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	23	R	EU
Paineilma						
Verkostopaineen alentaminen	koko paineilmajärjestelmän painetason asetusarvomuutos	nyrkkisääntö 7 bar luokalle 7-10% kulutuksesta / 1 bar	Karkea nyrkkisääntö	2	D	EU
Ilmälämpötilan alentaminen	kompressorihuoneen ilmanvaihdon tehostaminen	nyrkkisääntö 1% sähkötehosta / 3 °C, käyntiaika	Karkea nyrkkisääntö	2	D	EU
Verkoston vuotojen vähentäminen	hukkakulutuksen eliminointi tiivistystoimin	käyntiajan muutos, tehon muutos, mittausdataa	Tehoaika	2	D	EU
Verkoston osan sulkeminen kun ei käytössä	verkoston osia suljetaan venttiilein kun ei käytössä	käyntiaika, tehon muutos, mittausdataa	Tehoaika	2	D	EU
Kompressorien automatiikan uusiminen	uusitaan koko ohjausautomaattiikka	teho- ja käyntiaikamuutos	Kulutusjakamuutos	15	D	EU
Kompressorien puristuslämmön talteenotto	Kompressorien puristuslämmön talteenotto	teho, käyntiaika, missä energia hyödynnettävissä	Tehoaika	15	D	EU
Kompressorien uusiminen	uusitaan paineilmapressorit energiatohokkaammiksi	kulutusosuuden muutos / teho, käyttöaika	Kulutusjakamuutos	15	D	EU
Taajuusmuuttajakäyttöinen kompressori	uusitaan kompressorit taajuusmuuttajin varustetuiksi	tehomittaus vanhalle	Nyrkkisääntö	12	D	EU
Höyry						
Kattilahyötysuhteen parantaminen säästötoimin	kattilan asetusarvojen muutos	koko kulutus, arvio hyötysuhteen parantumisesta	Prosenttimuutos	2	D	EU
Eri painetasojen eriyttäminen omiksi piireikseen	erotellaan eri painetasoa tarvitsevat verkosto-osat	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	2	D	FI
Hölkäohjeryn energian talteenotto	LTO ilman/syöttöveden esilämmit., alemman paineen kulutt	monimutkainen	Kulutusjakamuutos	15	D	EU
Lauhdjärjestelmän toiminnan parantaminen	hukatun hölkäohjeryn määrän vähentäminen	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	15	D	EU
Sähkökäyttöisiin höyrykehittämiin siirtyminen	höyrytuotannon hyötysuhteen parannus, häviöt pois	koko kulutus, arvio häviöprosentin muutoksesta	Prosenttimuutos	10	D	FI
Jakeluverkoston häviöiden pienentäminen	verkoston eristystason parantaminen	putkiston pintalämpötilan arvioitu muutos	Häviöläskelma	20	R	EU

Säästötoimenpide	Mitä säästötoimenpide tarkoittaa	Säästön laskentaan tarvittavat tiedot	Säästön laskentaperiaate kts. esimerkit ohje luku 9	Säästön elinikä	D/R	EU/FI
Rakenteet						
Seinien tai yläpohjan lisäeristäminen	eristyksen lisääminen rakenteisiin	ala, U-arvon muutos, lämpötilat, lämmityskauden pituus	Johtumishäviölaskenta	25-30	R	EU
Rakenteiden tiivistäminen	hallitsemattoman ilmanvaihdon pienentäminen	ilmavuotokertoimen muutos, lämpötilatasot, aika	Ilmavuotolaskenta	5	D	EU
Ikkunoiden tiivistäminen	ikkunatiivistys	ilmavuotokertoimen muutos, lämpötilatasot, aika	Ilmavuotolaskenta	5	D	EU
Ikkunoiden uusiminen	uudet ikkunat, parempi U-arvo	ala, U-arvon muutos, lämpötilat, lämmityskauden pituus	Johtumishäviölaskenta	30	R	EU
Kattoikkunoiden uusiminen	uudet ikkunat, parempi U-arvo	ala, U-arvon muutos, lämpötilat, lämmityskauden pituus	Johtumishäviölaskenta	30	R	EU
Valoaukkojen parantaminen, jäädytystarpeen vähent.	uudet ikkunat, aurinkosuojaus, parempi g-arvo	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	30	R	EU
Ovien uusiminen - yksilasiset, nosto-ovet	uudet ovet, parempi U-arvo	ala, U-arvon muutos, lämpötilat, lämmityskauden pituus	Johtumishäviölaskenta	30	R	EU
Teollisuuden kulkuaukot, lastauslaiturit	ilmavuodon ja lämpöhukan pienentäminen	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	30	R	EU
Prosessilaitteet						
Taajuusmuuttajakäytön lisääminen	kuljettimien, pumppujen, jne tarpeenmukainen käyttö	tehomuutos, käyttöaika	Laitetoimittajan laskentaohjelma	12	D	EU
Tehokkaampien moottorien käyttö	moottorien uusiminen	tehomuutos, käyttöaika	Tehoaika	12	D	EU
Prosessin lämmitysmuodon muutos sähkö>höyry tms	häviöiden vähentäminen lämmitysmuodon muutoksella	monimutkainen	Ei esitetä laskentaperiaatetta	12	D	EU
Käyttämiseen tai toimintaan liittyvät toimet						
Kulutusseuranta	käyttövirheet/laiteviat havaitaan aktiivisen toiminnan ansiosta	koko kulutus, prosenttimuutos	Prosenttimuutos	2	D	EU
Kiinteistönhoidon palkkio-sanktio-mallit	tekniset käyttäjät seuraavat aktiivisesti vikaantumisia	koko kulutus, prosenttimuutos	Prosenttimuutos	2	D	EU
Tilatehokkuuden parantaminen	luovutaan tiloista, enemmän käyttäjiä samassa tilassa	tilojen lämmityksen kulutus, ominaiskulutus henkilöä kohden	Ominaiskulutus	20	D	FI
Keittiöhenkilökunnan opastus veden säästöön	käyttäjät toimivat tehokkaammin	keittiön kulutusosuus, prosenttimuutos	Prosenttimuutos	2	D	EU
Ikkunatuuletuksen vähentäminen	käyttäjät tuulettavat vähemmän	lämmitysjärjestelmän kulutusosuus, prosenttimuutos	Prosenttimuutos	2	D	EU

