

Sharmicca Vasanthakumar

Kansainväliset katselmusjärjestelmät ja digitaalisuus katselmusten tekemisessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kemiantekniikka

Insinööriytyö

23.8.2017

<p>Tekijä Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Sharmicca Vasanthakumar Kansainväliset katselmusjärjestelmät ja digitaalisuus katselmusten tekemisessä</p> <p>39 sivua 23.8.2017</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>insinööri (AMK)</p>
<p>Tutkinto-ohjelma</p>	<p>Bio- ja kemiantekniikka</p>
<p>Ammatillinen pääaine</p>	<p>Kemiantekniikka</p>
<p>Ohjaajat</p>	<p>Lehtori Hannu Turunen Johtava asiantuntija Tomi Kiuru</p>
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Motiva oy:lle.</p> <p>1.1.2015 voimaan tullut energiatehokkuuslaki velvoittaa suuret yritykset tekemään yrityksen energiakatselmuksen neljän vuoden välein. Pakollisilla katselmuksilla pyritään vastaamaan EU:n energiatehokkuustavoitteisiin. Yritys voi vapautua pakollisista katselmuksista mm. energiatehokkuusjärjestelmän käyttöönotolla. Pk-yrityksien ja kuntasektorin energiatehokkuustyön avuksi on edelleen tarjolla vapaaehtoinen ja valtion tukema energiakatselmustoiminta.</p> <p>Tutkimustyön tarkoituksena oli selvittää, miten energiakatselmusta toteutetaan EU-maissa ja muissa kehittyneissä maassa ja miten digitalisuutta sekä erilaisia digitaalisia työkaluja (ohjelmistoja yms.) on hyödynnetty energiakatselmustoiminnassa ja siihen liittyvässä energiatehokkuustyössä kansainvälisesti. Tässä työssä pääpainona ollut EU-maat ja muut edistyneet maat kuten USA, Kanada, Ranska, Kiina, Japani, Intia.</p> <p>Työ on tiedon kaivamista kirjallisuudesta ja etenkin kansallisten viranomaisten www-sivuilta. Työ hyödyttää energiatehokkuusdirektiivin toteuttamista Suomessa ja antaa Motiva oy:lle ideoita kansalliseen kehitystyöhön. Työ auttaa ymmärtämään laajan kokonaisuuden energiatehokkuustoiminnasta, joka liittyy ilmastonmuutoksen ehkäisyyn ja myös digitaalisuuden hyödyntämiseen.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>Digitalisaatio, energiakatselmus, ohjelmistot, energiatehokkuuslaki</p>

Author Title	Sharmicca Vasanthakumar International auditing system and digitalization in auditing process
Number of Pages Date	39 pages 23 August 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major	Chemical Engineering
Instructors	Hannu Turunen, Senior Lecturer Tomi Kiuru, Senior Expert, Administrative Manager
<p>This thesis was made for Motiva Oy.</p> <p>The Energy Efficiency Act, which entered into force on 1 January 2015, obliges large companies to initiate energy auditing to achieve continuous monitoring and improvement of their energy efficiency. Energy audits must be carried out at least every four years</p> <p>The purpose of the research was to find out how energy audits are carried out in EU countries and other developed countries, and how digitality and various digital tools (e.g. software) have been used in energy auditing and related energy efficiency work internationally. The focus was on the Eu countries and other advanced countries such as the USA, Canada, France, China, Japan and India.</p> <p>Information was gathered from literature, especially from the national authorities' web pages. It benefits the implementation of the Energy Efficiency Directive in Finland and gives Motiva oy ideas for national development work. The thesis also provides a comprehensive overview of energy efficiency activities related to the prevention of climate change and the exploitation of digitalization.</p>	
Keywords	Digitalization, Energy audit, Audit tool, Efficiency law

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Energiakatselmus Suomessa ja maailmalla	2
2.1	Energiatehokkuuslain edellyttämät katselmukset	6
2.2	Vapaaehtoiset energiakatselmukset	7
3	Mitä digitalisuus on?	8
3.1	Digitalisuus katselmusjärjestelmässä	9
3.1.1	Lakivaatimukset	9
3.1.2	Tukijärjestelmä	16
3.1.3	Raportointi	20
3.1.4	Seuranta	24
3.2	Ohjelmistot katselmusten tekemisessä	27
3.2.1	ENSI EAB-ohjelmisto	27
3.2.2	EMAT-ohjelmisto	28
3.2.3	Simuwatt-ohjelmisto	30
4	Digitalisuuden tilanne Suomi, EU-maat ja muut kehittyneet maat	31
4.1	Suomessa	31
4.2	EU-maat	31
4.3	Muut kehittyneet maat	31
5	Pohdinta	32
	Lähteet	33
	Liitteet	

Lyhenteet

EPBD EU:n rakennusten energiatehokkuusdirektiivi

EED EU:n energiatehokkuusdirektiivi (2012/27/EU)

TEM Työ- ja elinkeinoministeriö

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Motiva Oy:n toimeksiannosta. Motiva Oy on asiantuntijayritys, joka kannustaa energian ja materiaalien tehokkaaseen käyttöön sekä tarjoaa julkishallinnolle, yrityksille, kunnille ja kuluttajille ratkaisuja ja palveluja, joiden avulla ne voivat tehdä resurssitehokkaita, vaikuttavia ja kestäviä valintoja. [1.]

Tutkimustyön tarkoituksena on selvittää energiakatselmustoiminnat kansainvälisellä tasolla sekä selvittää, miten digitaalisuutta ja erilaisia digitaalisia työkaluja (ohjelmistoja yms.) on hyödynnetty energiakatselmustoiminnassa ja siihen liittyvässä energiatehokkuustyössä kansainvälisesti. Motiva Oy:n toimeksiannosta tässä työssä keskitytään EU-maihin ja muihin edistyneisiin maihin kuten USA, Kanada, Australia, Japani, Kiina ja Intia.

Kansainväliset sekä eurooppalaiset ilmastotavoitteet edellyttävät Suomessa ja muualla huomattavia päästövähennyksiä ilmastomuutoksen pysäyttämiseksi. Teollisuuden ja kiinteistöjen energiankulutuksella on merkittävä vaikutus päästöihin. Energiakatselmusten tavoitteena on analysoida katselmuskohteen energiankäyttö, selvittää kiinteistön energiataloudellinen tila ja energiansäästöpotentiaali sekä esittää kustannustehokkaita toimenpide-ehtotuksia energiatehokkuuden parantamiseksi. Energiakatselmus on tehokas ensimmäinen askel tunnistettaessa mahdollisuuksia vähentää energiakustannuksia ja hiilijalanjälkiä.

Energiakatselmusten toteuttaminen Suomessa ei ole uutta, toiminta on alkanut vuonna 1992, mutta katselmustoiminnassa nähdään tarpeita digitaalisille ratkaisuille. Jotta energiatehokkuutta saadaan merkittävästi parannettua, ei riitä, että eri järjestelmien energiankulutuksia pelkästään mitataan, vaan luotettavien ohjelmistojen ja raportointien kautta voidaan vaikuttaa korjaaviin toimenpiteisiin energiankulutusten lisääntyessä. Digitaalisten työkalujen ja ohjelmistojen kehittäminen on tarpeellista, jotta energiakatselmusta voidaan tehdä kustannustehokkaasti, laadukkaasti sekä asiakkaan tarpeita palvellen.

Tämän insinöörityön tavoitteena on tuoda Motiva oy:lle tietoa katselmustoiminnasta ja digitaalisuuden hyödyntämisestä siinä kansainvälisesti.

2 Energiakatselmus Suomessa ja maailmalla

Energiakatselmus on työkalu selvittää kohteen energiankäytön jakautuminen ja energiankäytön nykytila sekä säästömahdollisuudet ja niiden kannattavuus. Energiakatselmuksella tarkoitetaan yritysten ja muiden energiaa käyttävien yksiköiden fysikaalisten ja taloudellisten toimintamenettelyjen tarkastamista, tutkimista ja analysointia kohtemaan asetusten ja energiansäästöstandardien mukaisesti. Energiakatselmuksia suorittavat energiaa hyödyntävät yksiköt itse, maan toimivaltaiset viranomaiset, valtuutetut asiantuntijaelimet tai asiantuntijayritykset. [1;2.]

Energiakatselmus on eräänlainen työkalu, jolla tarkastellaan energiatehokkuutta, energiankulutusta ja energiayksikön taloudellista hyötyä sekä ehdottaa energiansäästötoimenpiteitä energiaa käyttäville yksiköille tilastollisella analyysillä, tarkastustestillä ja diagnostisella arvioinnilla. Energiakatselmuksen kohteina ovat energiaongelman ongelmat ja heikkoudet, energiansäästöpotentiaalın hyödyntäminen, oikaisutoimenpiteet, energiansäästötavoitteiden laatiminen ja suunnitelmat yrityksen energianhallintatason tarkastamisen, tutkimisen, diagnosoinnin ja arvioinnin avulla, energiankulutustilanteet, energiankulutusindeksi, rahoitusprosessi, energian kattava hyödyntäminen. Energiakatselmuksen olennainen tavoite on kannustaa yrityksiä säästämään energiaa, vähentämään tuotantokustannuksia ja lisäämään taloudellista hyötyä. [1;2;3.]

Energiakatselmus voidaan luokitella esimerkiksi seuraaviin kahteen tyyppiin (esimerkki Intian katselmusjärjestelmästä Taulukko 1):

i) Alustava tarkastus (taulukko1, taso1)

Alustava energian tarkastus on suhteellisen nopea tehtävä. Käytetään olemassa olevia ja helposti saatavia tietoja.

ii) Yksityiskohtainen tarkastus (taulukko1, tasot 1,2,3)

Yksityiskohtainen energian tarkastus sisältää täydellisen kuvauksen laitoksesta, mukaan lukien varastokokonaisuus, energiatase, yksityiskohtaiset energiansäästöt ja kustannukset. Energiansäästö ja taloudellinen toteutettavuus määritetään mahdollisimman tarkasti. Raportit sisältävät tarkempia kuvauksia toimenpiteistä.

Taulukko 1. Energiakatselmuksen vaiheet. [6]

Auditing Level	Activities
Level 1: Walk-Through Audit	1. Collect and analyze utility data
	2. Assess energy efficiency improvement potential
	3. Visually inspect building and key systems
Level 2: Standard Audit	1. Interview building staff
	2. Evaluate utility and site data
	3. Analyze energy and cost savings
Level 3: Detailed Energy Audit	1. Develop simulation tool
	2. Summarize findings
	3. Present recommendations
	4. Prepare professional report

Taso 1: Sivuston arviointi tai alustava tarkastus

Walk-Trough tarkastus on kohteen fyysinen, paikan päällä tehtävä tarkastus. Tällä tasolla katselmoijat löytävät alueet, joilla energiaa käytetään oikein ja alueet, joilla säästömahdollisuuksia voidaan soveltaa. Toimintaan kuuluu sähkölaskun arviointi, tarvittavien tietojen kokoaminen ja lyhyt haastattelut sivuston käyttöhenkilöstön kanssa. Tyypillisesti suuret ongelmat alueesta paljastuvat tällaisen tarkastuksen aikana. [3.]

Taso 2: Vakio tai yleinen energian tarkastus

Standarditarkastus on alustavan tarkastuksen laajentaminen. Vakiotarkastukseen sisältyy syvälinen analyysi energian kustannuksista, energian käytöstä, laitteiden, järjestelmien ja rakennusten ominaisuuksien tarkistamisesta ja analysoinnista. [3.]

Taso 3: Tietokoneen simulointi tai yksityiskohtainen energian tarkastus

Yksityiskohtaista energiakatselmusta kutsutaan myös kattavaksi tarkastukseksi tai investointitarkastukseksi. Se arvioi erilaisten prosessien energiankulutuksen. Yksityiskohtainen energiankatselmus sisältää täydellisen kuvauksen laitoksesta, mukaan lukien varastokokonaisuus, energiatase, yksityiskohtaiset energiansäästöt ja kustannukset. [3.]

Suomessa energiakatselmus tilataan tyypillisesti katselmointeja tarjoavilta asiantuntijayrityksiltä. Seuraavassa kuvassa (kuva1) on esimerkki energiakatselmuksen eri vaiheista, jossa toistetaan joitakin tehtäviä useita kertoja. Energiakatselmuksissa energia-asiantuntija vierailee kohteessa, käy läpi kiinteistötekniikan, ilmanvaihdon ja lämmityksen toiminnan, sekä tekee tilakohtaisia mittauksia valittuihin tiloihin.










Kuva 1. EA-sykli energiakatselmuksen toteuttamisesta, jossa toistetaan joitakin tehtäviä useita kertoja. [4]

Energiakatselmuksessa energiatehokkuuden tunnistaminen ja määrittäminen, vaatii mittauksia; nämä mittaukset edellyttävät erilaisten välineidenmittareiden käyttöä. Näiden työkalujen on oltava kannettavia, kestäviä, helppokäyttöisiä ja suhteellisen edullisia.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 2) on lueteltu keskeiset energiakatselmoijan mittalaitteet. Katselmoijan on osattava käyttää mittalaitteita ja tuntea eri mittausten menetelmät ja periaatteet luotettavien tulosten aikaansaamiseksi.

Taulukko 2. Energiakatselmuksen mittaustyökalut ja käyttötarkoitus. [3;4.]

Energiakatselmuksen työkalut	Mittauksen tarkoitus
 Lux mittari	Valotus tason mittalaite.
 Digitaalinen yleismittari	Virran, jännitteen sekä resistanssin mittalaite.
 Stroboskooppi	Pyörimisnopeuden ja mekaanisen värähtelyn taajuuden mittauslaite.
 Kosteusmittari	Kosteuden tai muun väliaineen kosteuden mittaamiseen tarkoitettu laite.
 Anemometri	Tuulen tai muun ilmavirtauksen nopeuden mittalaite.
 Digitaalinen infrapunamittari	Veden ja muiden nesteiden virtauksen mittalaite.
 Digitaalinen ultraäänivirtausmittari	Pintalämpötilan mittalaite.

2.1 Energiatehokkuuslain edellyttämät katselmukset

Lakisääteiset energiakatselmuksitoiminnot koskevat suuria yrityksiä.

Energiatehokkuuslaissa veloitetaan suuret yritykset tekemään yrityksen energiakatselmus neljän vuoden välein. Uudella direktiivillä 2012/27 luotiin yhteiset puitteet energiaterhokkuuden edistämiseksi Euroopan unionissa, jotta vuoteen 2020 asetetut tavoitteet saavutettaisiin. Tämä direktiivi tuli voimaan 4. joulukuuta 2012 ja suurin osa sen säännöksistä oli pantava täytäntöön ennen 5. kesäkuuta 2014. Heinäkuussa 2014 vain Tanska oli noudattanut direktiivin vaatimuksia. 11. elokuuta 2014 Euroopan komissio lähetti kehotuksen 24 valtiolle, jotka rikkoivat lakia ja antoivat maille kahden kuukauden määräajan lain noudattamiseen. Suomi täytti direktiivin vaatimukset energiaterhokkuuslailla, joka astui voimaan 1.1.2015. [1;2;5,6.]

Tähän pakolliseen energiakatselmukseen liittyvät keskeiset kohdat ovat seuraavat:

- Jäsenvaltioiden on varmistettava, että yritykset, jotka eivät ole pk-yrityksiä, suorittavat riippumattomalla ja kustannustehokkaalla energiakatselmuksella pätevien tai valtuutettujen asiantuntijoiden tai kansallisten lainsäädäntöjen mukaisesti viimeistään 5. joulukuuta 2015 mennessä ja vähintään neljän vuoden välein edellisen energiakatselmuksen päivämäärästä. [5;6.]
- Yritykset, jotka eivät ole pk-yrityksiä ja jotka toteuttavat energiaa tai ympäristöä koskevaa hallintojärjestelmää vapautetaan pakollisesta energiakatselmuksesta edellyttäen, että jäsenvaltiot varmistavat, että kyseinen hallintojärjestelmä sisältää energiakatselmuksen vähimmäisvaatimuksen. [5;6.]
- Jäsenvaltioita kehoitetaan edistämään kustannustehokkaita, pätevyityneiden asiantuntijoiden suorittama korkealaatuisten energiakatselmusten saatavuutta kaikille loppukäyttäjille. [5;6.]
- Energiakatselmuksen voi suorittaa sisäiset asiantuntijat tai energiakatsastajat, jos kyseinen jäsenvaltio on ottanut käyttöön järjestelmän, jolla varmistetaan ja tarkistetaan niiden laatu. [5;6.]

Suomessa vuoden 2015 alussa voimaan astunut energiatehokkuuslaki velvoittaa suurien yritysten tekemään energiakatselmuksen neljän vuoden välein ja ensimmäinen yrityksen energiakatselmuksen piti olla tehtynä 5.12.2015 mennessä. [2.]

Pakollinen energiakatselmus koskee suuria yrityksiä toimialasta riippumatta. Suureksi yritykseksi määritellään yritykset, joiden työntekijämäärä ylittää 250 tai niiden liikevaihto on yli 50 miljoona euroa ja taseen loppusumma on yli 43 miljoona euroa. Energiakatselmus on laadittava riippumatta siitä, ovatko yrityksen kiinteistöt omia tai vuokrattuja. Määrittelyssä otetaan huomioon Suomessa rekisteröidyn konsernin tai yrityksen sekä ulkomailla omistamien yritysten yhteenlasketut työntekijät, liikevaihdot ja taseet. Jos yritys määritellään suureksi yritykseksi, niin sen kaikki Suomessa omistamat yritykset kuuluvat velvoitteen piiriin. [1;2.]

Yrityksillä on mahdollisuus myös vapautua pakollisista katselmuksista tietyn edellytyksiin. Yritys voi vapautua pakollisesta energiakatselmuksesta, jos yrityksellä on sertifioitu ISO 50 001 -energianhallintajärjestelmä tai sertifioitu ISO 14 001 -ympäristöjärjestelmä ja sertifioitu ETJ+ -energianhallintajärjestelmä. [1;2.]

Yrityksen energiakatselmukseen tulee sisältyä muun muassa kokonaisenergiakulutuksen kartoitus, joka voi koostua toimitilojen energiankulutuksesta, tuotantoprosessista tai esimerkiksi polttoaineista. Lisäksi katselmukseen kuuluu kiinteistökohtaisia kohdekatselmuksia. Kohdekatselmus voidaan toteuttaa yrityksen toiveiden mukaisesti haluttuun kokonaisuuteen, niin että lain vaatimukset täyttyvät. Katselmusraportissa kerrotaan tärkeimmät energiatehostamisen kohteet. Katselmuksesta toimitetaan keskeiset perustiedot Energiavirastolle. Katselmuksen tekijän tulee olla päteväytynyt ja Energiaviraston todentama henkilö. [1;2.]

2.2 Vapaaehtoiset energiakatselmuks

Vapaaehtoiset energiakatselmuks (Motiva-malliset energiakatselmuks) ovat muita kuin suuria yrityksiä koskeva TEM:n tukema energiakatselmustoiminta. Vapaaehtoiset eli tuetut energiakatselmuks (kuva2) ovat TEM:n yleisohjeiden ja mallikohtaisten ohjeiden mukaisesti toteutettuja ja raportoituja kokonaisvaltaisia energiankäytön ja energiansäästömahdollisuuksien kohdekartoituksia. [1;2.]

TEM:n energiakatselmustukea voivat saada pk-yritykset ja yhteisöt esimerkiksi kunnat, seurakunnat ja säätiöt. Myös kaukolämpöalan, voimalaitosalan ja kuljetusketjujen katselmushankkeet sekä uusiutuvan energian kuntakatselmukset kuuluvat katselmustuen piiriin. [1;2]



Kuva 2. Motivan mallisen energiakatselmuksen kolmitasoinen ohjeistus, jossa ylimpänä ja päävastuussa on työ- ja elinkeinoministeriö. [1]

Ministeriön vuoden 2018 tukilinjausten mukaisesti kaikille energiatehokkuussopimukseen liittyneille kunnille sekä mikro- ja pk-yrityksille katselmustuki on 50 %. Mikäli nämä eivät ole liittyneet energiatehokkuussopimukseen, tuki on 40 %. Uusiutuvan energian kuntakatselmustukiperiaatteet ovat vastaavat. [2.]

Euroopan komission suosituksen (2003/361/EY) Mikro- ja pk-yritykseksi määritellään yritys, jolla on alle 250 työntekijää ja vuosiliikevaihto enintään 50 milj. euroa tai taseen loppusumma enintään 43 milj. euroa. [2;5.]

3 Mitä digitalisuus on?

Digitaalisuus on datan syöttämisessä, käsittelyssä, siirrossa, tallennuksessa ja esittämisessä käytettävä menetelmä, jossa data esitetään täsmällisinä arvoina, joita on rajallinen määrä. Digitointi on prosessi, jolla tieto muunnetaan digitaaliseksi (eli tietokoneella luettavaksi) formaatiksi. [7;8.]

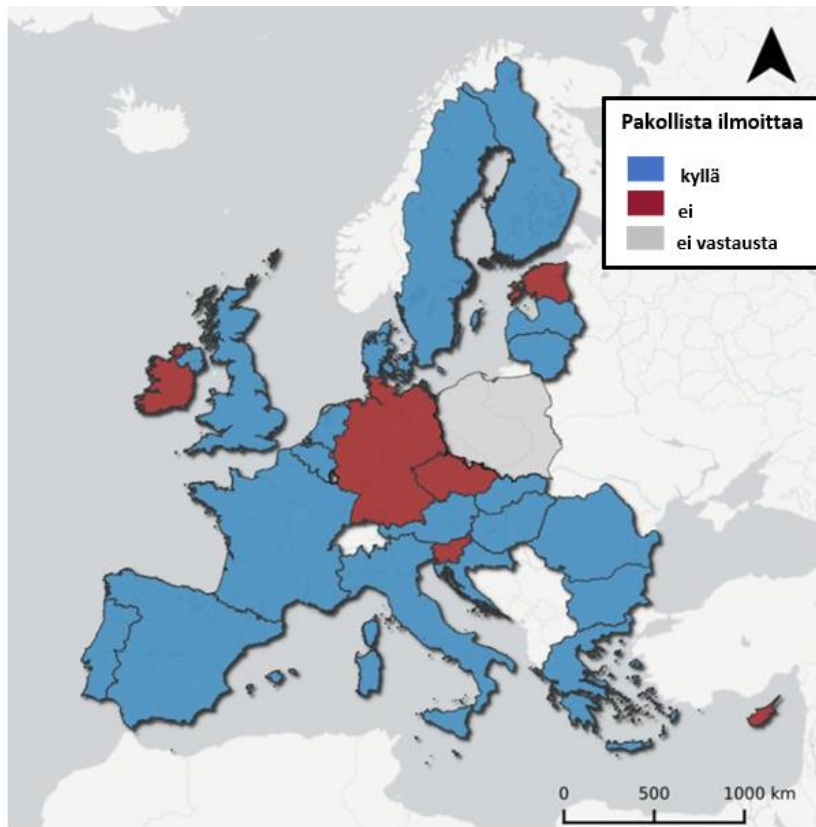
Digitaalisuus on uusi tehokkaampi tapa toimia. Sillä voidaan tehostaa yksilöiden välistä vuorovaikutusta ja tietojen kulkemista. Digitaaliset välineet mahdollistavat verkostoitumisen ja helpottavat yhteistyötä sekä vähentävät paperitöitä. [1;7.]

Suomalaiset yritykset ja organisaatiot ovat todenneet, että digitaalisuuteen on välttämättömyys ja olemassaolon ehto. Digitaalisuutta ei ainoastaan voida rajata IT-osastolle, vaan sen vaikutus näkyy koko organisaation asiakasrajapinnasta toimitusketjuun ja sisäisiin toimintoihin. [1.]

3.1 Digitalisuus katselmusjärjestelmässä

3.1.1 Lakivaatimukset

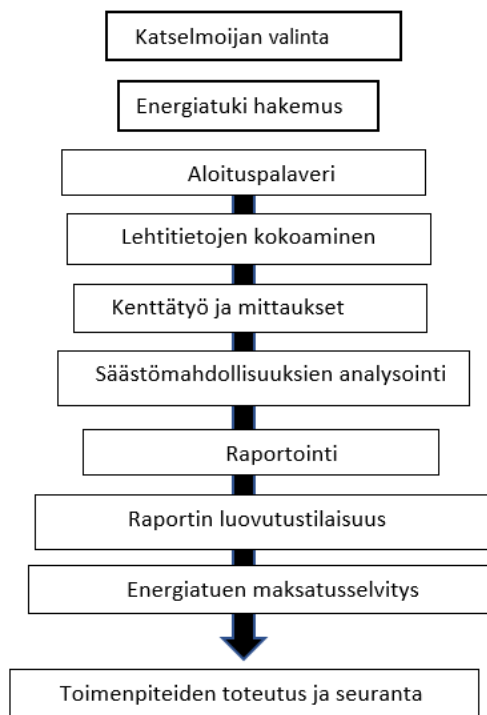
Suurin osa Euroopan jäsenvaltioiden energiakatselmuksen kohteena oleville yritykselle on pakollinen vaatimus ilmoittaa kansalliselle viranomaisella katselmuksen tuloksista. Paitsi Tšekki, Kypros, Viro, Irlanti, Saksa ja Slovenia eivät ole velvollisia muista kuin pk-yrityksistä ilmoittamaan pakollisten energiakatselmusten toteuttamisesta vastaavalle kansalliselle viranomaisille (kuva3). Tarkemmin sanottuna Tšekin tasavallassa tämä velvollisuus kuuluu energiakatsastajalle eikä itse yhtiölle. Kyproksella tuloksia ei lähetetä vastuviranomaiselle, vaan ainoastaan määräaika koskevat tiedot tarkastusten ja yleisten energiakatselmustietojen saattamiseksi päätökseen. Viro on edelleen valmistele massaa EED: n 8 artiklaa, ja tämän vuoksi yrityksillä ei ole vielä velvollisuutta ilmoittaa viranomaisille pakollisten katselmusten tuloksista. Saksalla ei vielä ole keskitettyä järjestelmää, joka tallentaa energiakatselmuksista saatuja tietoja. Kuitenkin liittovaltion virasto BAFA kerää aktiivisesti tietoja ehdotetuista toimenpiteistä katselmuksessa. [5;6.]



Kuva 3. Energiakatselmuksia harjoittavien yritysten velvollisuus ilmoittaa kansalliselle viranomaiselle katselmusten tuloksista. [6]

Suomessa on tehty aloitteita energiakatselmusten edistämiseksi ja tukemiseksi vuodesta 1992 lähtien sekä energian tarkastamisohjelma vuodesta 1994 lähtien. Vuonna 1997 otettiin käyttöön vapaaehtoinen sopimusjärjestelmä, joka myös kannusti energiakatselmuksia. Nämä aiemmat vapaaehtoiset aloitteet täyttivät joitain energiatehokkuusdirektiivin (EED) 8.artiklan vaatimuksia. Energiakatselmusten sisällyttämistä koskeva velvollisuus sisällytetään uuteen lainsäädäntöön (energiatehokkuutta koskeva laki 1429/2014) 1. tammikuuta 2015. Uusi lainsäädäntö koskee erityisesti liikenteen lisäämistä energian tarkastukseen liittyviin näkökohtiin ja asettaa pakollisen vaatimuksen noudattaa. Lisäksi on olemassa kaksi asetusta, joissa käsitellään 8.artiklan yksityiskohtia: yksi työ- ja elinkeinoministeriöstä (Raportointiasetus 41/2015, joka kattaa tarkastusten laajuuden) ja yksi Valtioneuvostosta (Katselmusasetus 20/2015, joka kattaa vähimmäisvaatimukset paikan päällä tehtäviä energiakatselmuksia varten), jotka tukevat lainsäädäntöä. Edellisen lainsäädännön mukaan kaikkien energia-alan tarkastusta tukevien organisaatioiden oli raportoitava tarkastuksen keskeisimmistä näkökohdista Energiaviraston tietokantaan.

Tämä merkitsi tehtyjen tarkastusten, tärkeimpien suositusten ja täytäntöönpano määrien tiedot. Yhdessä vapaaehtoisen katselmustoiminnan ja energiatehokkuussopimustoiminnan tietokantojen kanssa, Energiavirastolla on tietoja sadoista organisaatioista ja kunnista tuhansien energiantarkastusten pohjalta yli 20 vuoden aikana. Tämä on auttanut rakentamaan vahvaa energiatehokkuutta ja raportointia Suomessa. EED: n toteuttamisesta vastaava virallinen elin on Suomen Työ- ja elinkeinoministeriö. Erityisesti suuryritysten energiakatselmuksiin liittyvistä virallisista tehtävistä vastaa Energiavirasto, joka vastaa myös vapaaehtoisten energiakatselmustoiminnasta Motiva Oy:n kautta (kuva4). [2;5;6;9.]

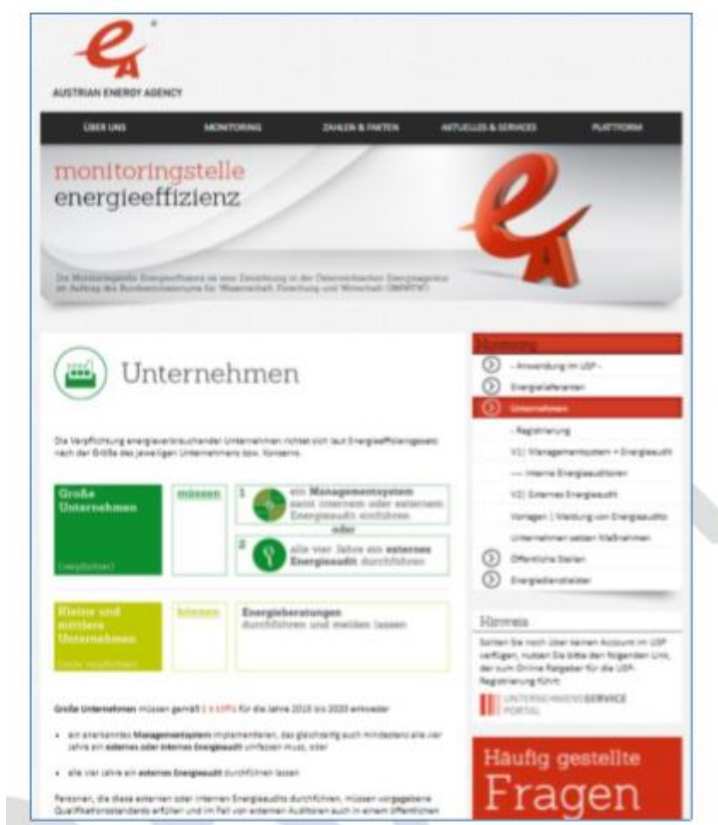


Kuva 4. Motivan mallisen katselmushankkeen vaiheet ja tehtävät. [1]

Suomessa suurien yritysten on toimitettava pyytämättä kolmen kuukauden kuluessa kohdekatselmuksen valmistumisesta keskeiset tiedot (Excel-taulukot) kohdekatselmuksista Energiaviraston ylläpitämään tai osoittamaan rekisteriin. Pyydettyessä yrityksen energiakatselmuksen raportti Energiavirastolle yhden kuukauden sisällä. Kohdekatselmuksen raportti Energiavirastolle yhden kuukauden sisällä pyynnöstä. [1;2;6.]

Itävallan lainsäädäntö on EED:n 8 artiklaa mukainen energiatehokkuutta koskeva laki Austrian Federal Energy Efficiency Act (BGBl. I Nr. 72/2014, Article 1).

Itävallan hallitus hyväksyi tämän 9. päivänä heinäkuuta 2014 ja se julkaistiin 11. päivänä elokuuta 2014. Lain mukaan kaikkien Itävallan suuryritysten on suoritettava energiakatselmusta viimeistään 30. päivänä marraskuuta 2015. Suuryrityksille ei ole myönnetty poikkeuksia velvollisuudesta harjoittaa energiankatselmuksesta Itävallassa, paitsi julkisoikeudellisille laitoksille (esimerkiksi paikallisviranomaisille, julkisoikeudellisille laitoksille, julkisoikeudellisille rahastoille tai säätiöille). Energiakatselmuksen suorittamisen sijasta yritykset voivat myös toteuttaa ympäristö- tai energiamääräysjärjestelmän (ISO 14001 tai ISO 50001) noudattaakseen energiatehokkuuslain mukaista velvoitetta. Suurien yritysten on ilmoitettava seuranta virastolle (kuva5) kuukauden kuluessa tammikuun 2015 mukaisen veloitteen voimaantulosta, aikooko se toteuttaa energiakatselmuksen vai vaihtoehtoisen järjestelmän. Jos yhtiötä pidetään suurena yrityksenä veloitteen voimaantulon aikana, sen on tehtävä energiakatselmusta viimeistään 30. marraskuuta 2015. Itävallassa EED:n täytäntöönpanosta vastaava laitos on tiede-, tutkimus- ja teollisuusministeriö. Itävallan energiavirasto on nimitetty kansalliseksi valvontaelimeksi. [5;6;9.]



Kuva 5. Itävallan energiaviraston verkkosivu energiakatselmuksille. [5]

Ranskassa ekologian, kestävän kehityksen ja energian ministeriö on laatinut Ranskan suuryrityksiä koskevan pakollisten energiakatselmusohjelmien laatimisesta säädökset. Hallitus vahvisti tämän uuden lainsäädännön 27. marraskuuta 2014 ja se toteutettiin oikeudellisen ilmoituksen 2014-1393 kautta. Asetuksissa käsitellään nimenomaan EED: n 8 artiklaa ja saatetaan se osaksi kansallista lainsäädäntöä. [5;6.]

Ranskan nykyisen lainsäädännön mukaan suuri organisaatio määritellään yritykseksi, jolla on yli 250 työntekijää tai jonka vuotuinen liikevaihto ylittää 50 miljoonaa euroa tai vuotuinen tase yli 43 miljoonaa euroa. Tämä määritelmä suuryritykselle ei ole EY: n määritelmän mukainen, koska siinä suljetaan pois tiettyjä yrityksiä, joilla on täsmälleen 250 työntekijää. Määritelmään lisätään kuitenkin myös yritykset, joiden palveluksessa on alle 250 työntekijää, jos ne ylittävät vain yhden rahoituskriteerin raja-arvon. Lisäksi Ranska on määritellyt, että suuria yritysmääritelmän kriteerejä olisi sovellettava jokaiseen yksittäiseen yrityksen SIREN-koodiin (ainutlaatuinen yritystunnistuskoodi). [5;6;9.]

Ranskalla on oma online-sivusto, jonka tarkoituksena on kerätä tietoja pakollisista energiakatselmuksista. Alusta toimii AD ME:n (kuva6), Ranskan ympäristökeskuksen ja energianhallintatoimiston alaisuudessa, Energy Audit -ohjelmaan erikoistuneen sivuston alla. Tässä foorumissa yritysten on ilmoitettava katselmuksen menettely ja laajuus. Katselmus kertomukset on tallennettava energiakatselmus kertomukset -välilehdelle tai kun kyseessä on ympäristöjärjestelmä/ energiamääräysjärjestelmä, todistukset on esitettävä. [5;6.]

Accueil > Consultation > Dossier 84378 > Modifier

DOSSIER ENERGETIQUE

Entreprise
Consultation:732829320
66100

Dispose d'un dossier en cours

A lire - Important | Etablissements concernés | ISO 50001 | ISO 14001 | Rapports d'audits | Synthèse globale

Justification du périmètre

Les champs de cet onglet ne sont pas obligatoires si plus de 80 % de la facture énergétique de votre entreprise est couverte par un ou plusieurs certificat(s) ISO 50001.

Montant de la facture énergétique globale de l'entreprise (k€) *

Effectifs Année n-2 *
CA, année n-2 (k€) *
Bilan année n-2 (k€) *

Effectifs Année n-1 *
CA, année n-1 (k€) *
Bilan année n-1 (k€) *

Auditeur : Interne Externe

Organisme * Afnor | Numéro de qualification * | Retirer

Ajouter un autre élément

Informations générales

Nature de l'activité auditée

Consommation par poste et usage

Type d'usage *
Type d'énergie *
Consommation *
Coût (k€ HT) *

- Aucun(e) - | - Aucun(e) - | | Retirer

Ajouter un autre élément

Préconisations

Déposer | Enregistrer

Kuva 6. Rankan katselmusraportti ADEME:n sivustolla esimerkki Ranskan auditointiraportointialustasta ADEME-portaalissa. [5]

Tanska on pitkään keskittynyt vapaaehtoiisiin sopimuksiin teollisuuden energiatehokkuuden parantamisen edistämiseksi. Vuodesta 1996 alkaen Tanska on toteuttanut hiilidioksidin veron palauttamisen vastauksena energianhallintajärjestelmän käyttöönottoon ISO 50001:n (aiemmin EN 16001) mukaisesti teollisuusyrityksillä, joilla on huomattava energiankulutus. Osallistuvat yritykset sopivat sitovasta kolmivuotisesta sopimuksesta, jossa heidän oli pantava täytäntöön kansainvälinen energianhallintastandardi DS / EN ISO 50001, tekemään erityisiä tutkimuksia liiketoiminnan energiankulutuksesta ja toteuttamaan kaikki energiatehokkuushankkeet (jotka liittyvät sopimukseen sisältyvään energiaan) yksinkertaisella takaisinmaksuaikana neljä vuotta tai vähemmän. Sähkön vero järjestelmä uudistuksen vuoksi Tanskan vapaaehtoinen sopimusohjelma päättyi vuoden 2013 lopussa. Tämän korvaamiseksi ilmastonmuutos-, energia- ja rakennusministeriö julkaisi kolmannessa NEEAP-ohjelmassaan joukon toimenpiteitä, joilla edistetään energiaauditointeja ja energianhallintajärjestelmiä Tanskassa. [5;6.]

Tanskassa artiklan 8 mukaisen energiankulutusta koskevan velvollisuuden ensisijainen lainsäädäntö NRO 345 on annettu 8 päivänä huhtikuuta 2014, joka koskee pakollista energiakatselmusta suurissa kaupallisissa yrityksissä (Law amending the Law on the Promotion of savings in energy consumption, the Heat Supply Act, Act on Municipal cooling and various other Acts). Tanskan energiavirasto julkaisi vastaavan tulkkausohjeen nimeltä "Suurten yritysten pakollisten energiakatselmusten tilaaminen". [5;6;9.]

Suurena yrityksenä pidetään yritystä, jolla on maailmanlaajuisesti a) vähintään 250 kokopäiväistä työntekijää ja b) vähintään 50 miljoonan euron vuotuinen liikevaihto tai c) vuotuinen tase on vähintään 43 miljoonaa euroa (taulukko3). Yrityksen on täytettävä ainakin yksi niistä kahdesta rahoituskriteeristä, jotka eivät ole EY:n määritelmän mukaisia. Energiakatselmuksia ovat pakollisia kaikille aloilta tuleville yrityksille, kuten liikenteelle, kuten merenkululle ja ilmailulle. Määritelmä kattaa myös markkinoilla toimivat julkiset yritykset. Yritykset, joiden vuotuinen energiankulutus on alle 100 000 kWh, on vapautettu asetuksesta. Suuret yritykset voivat täyttää velvoitteen käyttämällä energiatehokkuutta sisältävää sertifioitua energia- tai ympäristöjärjestelmää ja ylläpitoa. Tämän vuoksi yrityksen on toimitettava asiakirjat, jotka osoittavat, että se ylläpitää energia- tai ympäristöjärjestelmää EED:ssä mainittujen vaatimusten mukaisesti. [5;6;10.]

Tanskassa pakollinen energiakatselmus on suoritettava vähintään joka neljäs vuosi, joka lasketaan edellisen tarkastuksen päivästä. Yrityksille on toimitettava energiatarkastuskertomuksensa 1. maaliskuuta 2016 mennessä. [6.]

Taulukko 3. Pakollinen energiakatselmus koskee suuria yrityksiä toimialasta riippumatta. Suuryrityksen määritelmä EU-maissa. [10]

 <p>Italia, Ranska, UK, Saksa, Suomi</p>	 <p>Espanja, Ruotsi, Tanska</p>	 <p>Itävalta</p>
<p>Yritykset, joilla on yli 250 työntekijää <u>tai</u> joiden vuotuinen liikevaihto on yli 50 miljoonaa euroa <u>ja</u> tase yli 43 miljoonaa euroa</p>	<p>Yritykset, joilla on yli 250 työntekijää <u>ja</u> joiden vuotuinen liikevaihto ylittää 50 miljoonaa euroa <u>tai</u> tase yli 43 miljoonaa euroa</p>	<p>Yritykset, joilla on yli 250 työntekijää <u>tai</u> joiden vuotuinen liikevaihto ylittää 50 miljoonaa euroa <u>tai</u> tase yli 43 miljoonaa euroa</p>

Vuonna 2011 Kanada käynnisti ekoenergiatalouden innovaatioaloitteen, joka on osa sen taloudellista toimintasuunnitelmaa. Tämä aloite kohdistuu teollisuuden energiatehokkuuteen, ja sen tarkoitus on viisi vuotta ja sillä on 268 miljoonaa dollaria rahoitusta.

Kanadan ecoENERGY Efficiency for Industry -ohjelman käynnisti Energy Efficiency National Resources Canada (NRCan) -toimisto. Se tarjoaa tukea yrityksille, joiden tavoitteena on toteuttaa ISO 50001 -standardin mukainen energianhallintajärjestelmä. Tämän ohjelman puitteissa NRCan tarjoaa 50 % kustannuksista enintään 25 000 CAD dollarin suuruiseen hintaan ISO 50001 -ohjelmaan liittyville täytäntöönpano perusteille. Tukikelpoisiin kustannuksiin voivat sisältyä ammatilliset palkkiot, koulutus ja energiakatselmus. Rahoituksen saavuttamiseksi osallistuvien yritysten on toimitettava loppuraportti, jossa on tietoja toimenpiteistä ISO 50001:n täyttämiseksi, esim. energiatehokkuuden tavoitteet, tavoitteiden saavuttamisen aikataulu, seuranta- ja raportointimenettelyt. Näiden toimien lisäksi Kanadan energiaministeriö keskittyy voimakkaasti asuntosektorin energiakatselmuksiin. Valtion tasolla tehtyjä aloitteita lukuun ottamatta on myös erilaisia

liittovaltion ja paikallisesti organisoituja laitoksia, joilla perustetaan teollisuuden energia-
tehokkuusohjelmia. [6;9.]

Intiassa energiankulutusta koskeva laki on ollut vuodesta 2001 lähtien. Pakollinen ener-
giakatselmus on tehtävä, joka kolmas vuosi. Suurin osa teollisesta energiankulutuksesta
Intiassa aiheuttaa energiaintensiivinen teollisuus. Tämän vuoksi Intian hallitus päätti vel-
voittaa yhdeksän energiaintensiivistä aluetta (lannoitteet, rauta ja teräs, sementti, sellu
ja paperi, koraali, alumiini ja tekstiilit) tekemään energiakatselmuksia. Laskennallisten
yhtiöiden yhteenlaskettu määrä on noin 700. Asetuksen oikeusperusta on vuonna 2010
muutettu energiansäästölain (ECA). Energiatehokkuustoimisto, joka on valtiovarainmi-
nisteriön alainen lakisääteinen elin, vastaa tämän asetuksen valvonnasta. [3;11.]

Vuonna 2014 Japanin hallitus päätti hyväksyä uuden strategisen energiasuunnitelman
Japanin uuden energiapolitiikan suuntauksen pohjaksi. Japanin energiatehokkuuspoli-
tiikka perustuu erilaisiin välineisiin, kuten sääntelyyn ja rahoitusvälineisiin. Yksi energia-
katselmuksiin ja energiamääräyksiin tähtäävän politiikan keskeisistä elementeistä on
vuonna 1979 voimaan tullut kansallinen energiansäästölainsäädäntö (seuraavien vuosi-
kymmenten aikana tätä lakia on muutettu ja parannettu useita kertoja). Lisäksi Japanin
energiatehokkuuspolitiikka keskittyy useisiin sähkökoneisiin ja ajoneuvoihin, jotka on pe-
rustettu Top-Runner ohjelmaan. [9.]

Japani on Energy Management Action Network -yhtiön (EMAK) jäsen. Verkosto koostuu
useista kansallisista päätöksentekijöistä ja teollisuusalan toimijamaista, kuten Kiinasta,
Australiasta ja Yhdysvalloista. Tämän yhdistyksen päätavoite on vaihtaa yleisesti par-
haita käytäntöjä energianhallintaan liittyvistä tiedoista sekä politiikan välineiden suunnit-
telusta. [9.]

3.1.2 Tukijärjestelmä

Suomen energiakatselmustoimintaa tukee työ- ja elinkeinoministeriö valtioneuvoston
asetuksen (1098/2017) perusteella. Tuen piiriin kuuluvat työ- ja matkakustannukset sekä
tietyin edellytyksin myös mittalaittevuokrat. Vuonna 2018 TEM tukee enintään 50 % tuet-
tavasta katselmuskustannuksesta. Tuen myöntämisestä vastaa Business Finland. [1;2.]

Itävallalla on erilaisia ohjelmia teollisuuden energiatehokkuuden parantamiseksi niin val-
tion kuin liittovaltion tasolla. Itävallan maa- ja metsätalous-, metsä-, ympäristö- ja

vesihuoltoministeriön ilmastonsuojelutoimenpideohjelma "klima Active" muun muassa pyrkii aktiivisesti edistämään yritysten energiakatselmusten ja energianhallintajärjestelmien toteuttamista. Lisäksi useat alueelliset ohjelmat tarjoavat rahoitusta yritysten energiakatselmuksille. Suurten yritysten energianhallintajärjestelmien käyttöönottoa ei tueta. Pk-yrityksille on kuitenkin tarjolla rahoitusta näiden järjestelmien kehittämiseen ja toteuttamiseen. Pk-yritykset voivat hakea rahoitusta jopa 70 prosenttia (enintään 50 000 euroa) energiakatselmuksen toteuttamiseen liittyviin kustannuksiin. [6;9.]

Ranskan energia- ja ympäristövirasto (ADEME) ja voi myöntää enintään 100 000 euron lisävaroja energiatehokkuustoimien toteuttamisen tukemiseen. Tämä rahoitus on riippuvainen siitä, että yritykset noudattavat asetettua standardia. Ranskassa pk-yrityksiä edustava Confédération Général des Petites et Moyennes Entreprises (CGPME) on perustanut mekanismin, jolla pk-yrityksiä kannustetaan toteuttamaan energiakatselmuksia tukemalla auditointien kustannuksia tai toteuttamalla energianhallintajärjestelmiä. [6;9.]

Taulukossa 4 on koottuna erilaisia ohjelmia energiatehokkuuden parantamiseksi pk-yrityksille ja suuri yrityksille EU-maissa.

Taulukko 4. Yleiskatsaus energiakatselmuksiin, vapaaehtoiisiin sopimuksiin ja energiahallintajärjestelmiin liittyvistä välineistä EU-maissa [9]

		Välineet							
		suuri yritys	pk-yritys	energiakatselmus	hallintajärjestelmä	sääntelyvälineet	vapaaehtoiset sopimukset	rahoitusvälineet	tiedotusvälineet
Suomi	Pakollinen energiakatselmus	x		x		x			
	vapaaehtoinen energiakatselmus	x	x	x	x		x		
Itävalta	Pakollinen energiakatselmus	x		x		x			
	alueelliset ohjelmat	x	x	x	x			x	
Ranska	Pakollinen energiakatselmus	x		x			x		
	tuet pk-yrityksille		x	x	x			x	
Italia	Pakollinen energiakatselmus	x	(x)	x		x			
Espanja	Pakollinen energiakatselmus	(x)		(x)		(x)			
	Energiatehokkuus ohjelma pk-yrityksissä ja suuryrityksissä teollisuudessa	x	x		x			x	
Tanska	Pakollinen energiakatselmus	x		x		x			
	vapaaehtoiset sopimukset	x	x		x		x		

Taulukossa 5 on koottu erilaisia ohjelmia energiatehokkuuden parantamiseksi pk-yrityksille ja suuri yrityksille EU:n ulkopuolella.

Taulukko 5. Yleiskatsaus energiakatselmuksista, energiatehokkuus ohjelmista ja vapaaehtoisista sopimuksista EU:n ulkopuolella. [9]

Välineet		suuri yritys	pk-yritys	energiakatselmus	hallintajärjestelmä	sääntelyvälineet	vapaaehtoiset sopimukset	rahoitusvälineet	tiedotusvälineet
Japani	Vapaaehtoinen energiakatselmus		x	x					
	pakollinen energian hallinta	x	(x)		x				
Kanada	ecoENERGY tehokkuus ohjelma	x	x		x			x	
Kiina	Top-10,000 ohjelma	x	x	x	x	x			
US	Industrial Assessment Centers (IACs)		x	x					x
	Better buildings, better plants ohjelma	x	x		x				x
	Energy Star ohjelma teollisuuteen	x	x		x				x
	Superior Energy Performance	x	x		x				x

3.1.3 Raportointi

Energiakatselmuksen raportit antavat asiantuntevaa ja syvällistä tietoa kohteen energiataloudellisesta tilasta, jonka perusteella voidaan tehdä päätöksiä energiatehokkuusinvestoinneista. Samalla nähdään mikä on kohteen energiankäytön nykytila. Esimerkiksi onko kohde tai järjestelmä energiasyöppö, joka vaatii pikaista hoitoa vai energiapihi, jolla on asiat kunnossa. Raporteista selviää myös säästöinvestointien takaisinmaksuajat. [5;9.]

Suomessa Energiaviraston tehtävänä on valvoa energiatehokkuuslain ja sen nojalla annettujen säännösten ja viranomaisten määräysten noudattamista. Energiavirasto voi tehostaa tämän lain nojalla tekemäänsä päätöstä uhkasakolla. Uhkasakkolaissa säädetään uhkasakon asettamisesta ja sen tuomitsemisesta maksettavaksi. [1;2;9.]

Suomessa on kaksi erilaista menettelyä energiakatselmustietojen keräämiseksi. Pakollisten katselmusten tapauksessa energiavirastolle on lähetettävä kohdekatselmusten keskeisimmät tiedot, jonka yritykset lähettävät Excel-pohjan avulla. Vapaaehtoisten katselmuksen raportti ja keskeiset tiedot Excel-pohjalla (kuva7) on lähetettävä hallinnoinnista vastaavalle valtion omistamalle Motiva Oy:lle laadunvalvonta- ja seurantatarkoituksiin. Toimitettujen tietojen tyyppi vaihtelee perustiedoista, energiankulutuksesta ja yksityiskohtaisista tiedoista energiaa säästäviin toimenpiteisiin. [1;2;9.]

Suomessa raportoinnista vastaavat energiakatselmusten vastuuhenkilöt, jotka ovat ulkopuolisia katselmoijia. Motiva ylläpitää energiakatselmustoiminnan seurantajärjestelmää, johon kootaan tiedot kaikista energiakatselmuksista sekä valvoo vapaaehtoisten energiakatselmusraporttien laatua. Toiminnan edistämiseksi Motiva tuo julkisuuteen esimerkkejä hyvin onnistuneista katselmushankkeista katselmuskohteen luvalla. Motiva myös kouluttaa energiakatselmoijia sekä neuvoo katselmusten tilaajia ja katselmoijia. [1;2.]

Suuren yrityksen pakollisesta energiakatselmuksesta on tehtävä energiakatselmusraportti, jota tulee säilyttää vähintään viisi vuotta. Yrityksellä tulee olla olemassa myös energiakatselmusraportti, joka on korkeintaan neljä vuotta vanha. Energiakatselmusraportin tulee sisältää yrityksen kaikkien energiankäyttökohteiden energiankulutusprofiilit yhden vuoden osalta sekä keskeiset kohdekatselmusten tulokset ja muut merkittävät yrityksen energiatehokkuutta parantavat toimenpiteet, jotka ovat jo tehtyinä tai suunnitteilla

tarkastamista koskevien tietojen lähettämistä. Ilmoitusten lähettämisen edellytys seuranta- keskukselle on, että yritykset voivat käyttää liittovaltion valtiovarainministeriön yrityspalveluportaalia (USP). Seuranta elin arvioi ja analysoi, ovatko ilmoitetut hallintojärjestelmät tunnustettuja ja sertifioituja sekä täyttävätkö energiakatselmukset energiatehokkuuslain vaatimuksia. [5;6.]

Energieauditbericht
gemäß § 18 bzw. Anhang III des Bundes-Energieeffizienzgesetzes (EEEG)

UNTERNEHMEN
ANSCHRIFT
PLZ, ORT
Auditierte Bereiche:
Gebäude, Prozesse, Transporte

Führender Energieauditor/Führende Energieauditorin:
NAME
BERATUNGSUNTERNEHMEN
ADRESSE, PLZ, ORT
TEL, E-MAIL
WWW
am
XX.XX.20XX

DISCLAIMER
Diese Vorlage für einen Energieauditbericht dient als Hilfestellung zur Durchführung eines ganzheitlichen Energieaudits sowie zur einheitlichen Mithung der durch das Energieeffizienzgesetz (EEEG) vorgeschriebenen Audits bei großen Unternehmen. Die Verwendung dieser Vorlage für einen Energieauditbericht ist nicht verpflichtend; die Vorlage ist auch nicht als Fernstudienhilfe vorgesehen, sondern als Serviceleistung der Machiengruppe für die inhaltliche Ausgestaltung von Energieaudits gemäß § 18 EEGG (bzw. gemäß Anhang III EEGG). Die Österreichische Energieagentur übernimmt keine Haftung für die Vollständigkeit des Inhalts dieser Berichtsvorlage.
Stand 11. August 2013

Zusammenfassung des Energieaudits gemäß § 9 EEGG
Name des auditierten Unternehmens:
Datum: 23. November 2012

Hinweis!
Der Inhalt dieser Zusammenfassung ist ein Dokument des Auditors, vom federierenden Energieauditor zu Unternehmen und an Nachweise der Befragung gemäß § 18 EEGG. In der Anwendung des Energieeffizienzgesetzes in Unternehmen (Anhang III) enthalten (siehe Form). Der Energieauditbericht muss in ersten Schritte nicht hochgradig werden. Auf Verlangen ist dieser der **Machengruppe** zu übermitteln.
Die Angaben dieser Zusammenfassung dienen in erster Linie zur Pausibilisierung der Energieaudits durch die **Machengruppe** Energieeffizienz. Die angegebenen Energieeffizienzmaßnahmen sind nicht verpflichtend umzusetzen.

Auditiertes Unternehmen
Text
Straße, Nr. Text
PLZ, Ort Text
Tätigkeit (ONACE 2008) Text

Beschreibung des Unternehmens
Hier sind die wirtschaftlichen Tätigkeiten des Unternehmens zu beschreiben.
WIKI

Audit-Team
Führende/r Auditor/in: Name | Unternehmen
Zweite/r Auditor/in: Name | Unternehmen
Dritte/r Auditor/in: Name | Unternehmen

Vom Audit erfasste Unternehmen und Standorte
Es sind alle im Audit erfassten Unternehmen sowie ihre zugehörigen Standorte anzugeben, werden Unternehmen sowie ihre zugehörigen Standorte aufgenommen, ist dies aufzuführen und zu begründen.
WIKI

Datum der (ersten) Begehung:

Machengruppe Energieeffizienz
Österreichische Energieagentur - Austria Energy Agency
01-32 32 32 | info@machengruppe.at | www.machengruppe.at

Kuva 8. Ranskan energiakatselmus raportin mallipohja. [5]

Alankomaissa paikallisviranomaiset ovat vastuussa kaikista muista kuin pk-yrityksistä peräisin olevien energiakatselmusten tulosten vastaanottamisesta, keräämisestä ja arkistoinnista neljän viikon kuluessa valmistumisesta, minkä jälkeen ne raportoivat yleiset tulokset Alankomaiden yritysvirastolle (RvO Netherlands Enterprise Agency). Koska tarkastusten kokoaminen on paikallisviranomaisten vastuulla, myös tarkastusten laadun seuranta ja mahdollisten seuraamusten antaminen kuuluvat myös paikallisviranomaisen vastuulle. Paikallisviranomaiset arvioivat jokaisen tarkastuskertomuksen laatua, johon on sisällyttävä kaikki organisaation energiankulutukset ja kuvaus kustannustehokkaista energiatehokkuustoimista, jotka toteutetaan seuraavien neljän vuoden aikana. Yritysvirasto on kehittänyt auditointiohjeasiakirjan sekä raportointimalleja ja tarkistuslistaa, jota yritykset käyttävät, jos he haluavat tehdä energiakatselmuksensa. [5;9]

Ruotsissa on pakollinen raportointityökalu (kuva9), jossa yritysten on lähetettävä järjestelmällisesti yhteen vedotut tiedot auditoinneista nimeltä energiakysely. Yhtiön on

ylläpidettävä koko katselmuskertomus seitsemän vuoden ajan sen kalenterivuoden päätymisestä, johon tiedot liittyvät. [5;9.]

Kuva 9. Ruotsin energiaviraston verkkosivusto energiakatselmustietojen keräämiselle. [5]

Energiakatselmuskertomus olisi tehtävä standardin ISO 50002 tai EN 16247-1 mukaan. Ruotsin energiavirasto kerää tiedot energiakatselmuksesta ja energian tarkastuskertomuksesta. Tarvittaessa energiavirasto ottaa yhteyttä yritykseen, jos tarvitaan lisätietoja. Verkkosivustossa säilytetään sähköinen kopio toimitetuista energiakatsauksista. Kun kaikki yksittäistä yritystä koskevat raportit ovat täydellisiä, energiavirasto aloittaa valvontatehtävänsä ja ottaa yhteyttä lakisääteisiin yhtiöihin, jotka eivät ole vielä täyttäneet vaatimusta. [9.]

Report on	
DETAILED ENERGY AUDIT	
TABLE OF CONTENTS	
<ul style="list-style-type: none"> i. Acknowledgement ii. Executive Summary <ul style="list-style-type: none"> Energy Audit Options at a glance & Recommendations 1.0 Introduction about the plant <ul style="list-style-type: none"> 1.1 General Plant details and descriptions 1.2 Energy Audit Team 1.3 Component of production cost (Raw materials, energy, chemicals, manpower, overhead, others) 1.4 Major Energy use and Areas 2.0 Production Process Description <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Brief description of manufacturing process 2.2 Process flow diagram and Major Unit operations 2.3 Major Raw material Inputs, Quantity and Costs 3.0 Energy and Utility System Description <ul style="list-style-type: none"> 3.1 List of Utilities 3.2 Brief Description of each utility <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Electricity 3.2.2 Steam 3.2.3 Water 3.2.4 Compressed air 3.2.5 Chilled water 3.2.6 Cooling water 	<ul style="list-style-type: none"> 4.0 Detailed Process flow diagram and Energy & Material balance <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Flow chart showing flow rate, temperature, pressures of all input-output streams 4.2 Water balance for entire industry 5.0 Energy efficiency in utility and process systems <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Specific Energy consumption 5.2 Boiler efficiency assessment 5.3 Thermic Fluid Heater performance assessment 5.4 Furnace efficiency Analysis 5.5 Cooling water system performance assessment 5.6 DG set performance assessment 5.7 Refrigeration system performance 5.8 Compressed air system performance 5.9 Electric motor load analysis 5.10 Lighting system 6.0 Energy Conservation Options & Recommendations <ul style="list-style-type: none"> 6.1 List of options in terms of No cost/ Low Cost, Medium cost and high investment Cost, Annual Energy & Cost savings, and payback 6.2 Implementation plan for energy saving measures/Projects ANNEXURE <ul style="list-style-type: none"> A1. List of Energy Audit Worksheets A2. List of Instruments A3. List of Vendors and Other Technical details

Kuva 10. Yksityiskohtaisen energiakatselmuksen raportointi sisältö ja -muoto Intiassa. [10]

Tyypillisen Intian yksityiskohtaisen energiakatselmuksen raportointi sisältö ja -muoto esitetään kuvassa 10. Kyseinen muoto soveltuu useimmille toimialoille. Kuitenkin muotoa voidaan muokata sopivalla tavalla tiettyntyyppiselle teollisuudelle sovellettavasta erityisvaatimuksesta. [10.]

Energijas letaupjumu pārskats par energoefektivitātes uzlabošanas pasākumiem, kas saņemami kādu no atbalsta veidiem
(projektu apkopojība veidlapā, ko aizpilda atbildīgā iestāde)

Atbildīgā iestāde:

nosaukums _____

juridiskā adrese _____

kontaktainformācija _____
(tālruņa numurs, elektroniskā pasta adrese)

Pārskatu aizpildīja _____
(vārds, uzvārds, tālruņa numurs, elektroniskā pasta adrese)

1. Projekta finansēšana

Nr. p.k.	Energoefektivitātes politikas pasākums ¹	Projekta nosaukums	Projekta adrese ²	Kopējais projekta izmaksas (EUR)	Projektam piešķirtais valsts budžeta, pašvaldības budžeta vai ES fondu finansējuma apjoms (EUR)	Projekta pabeigšanas gads
1.						
1.1.						
1.2.						
2.						
2.1.						
2.2.						
...						

2. Energijas letaupjums

Nr. p.k.	Veiktie pasākumi	Enerģijas patēriņš pirms projekta īstenošanas (MWh)	Enerģijas patēriņš pēc projekta īstenošanas (MWh)	Kopējais sasniegtais enerģijas letaupjums ³

Ikgadējais pārskats par ieviestajiem energoefektivitātes uzlabošanas pasākumiem un to rezultātā sasniegtajiem enerģijas letaupjumiem lielajam uzņēmumam, lielajam elektroenerģijas patērētājam, valsts iestādei, pašvaldībai, atbildīgajai pusei un valsts vai pašvaldības energoefektivitātes fondam, kurā atbildīgā puse ir vai kļūst ieviešanu

Komersants, valsts iestāde, pašvaldība vai fonds:

nosaukums _____

juridiskā adrese _____

kontaktainformācija _____
(tālruņa numurs, elektroniskā pasta adrese)

Pārskatu aizpildīja _____
(vārds, uzvārds, tālruņa numurs, elektroniskā pasta adrese)

1. Kopsavilkums par objekta vai vairāku objektu/pasākumu enerģijas letaupjumu¹

Nr. p.k.	Energoefektivitātes uzlabošanas pasākuma nosaukums ²	Kopējais sasniegtais enerģijas letaupjums ³ (MWh ⁴ /gads)	Izmantotā metode enerģijas letaupjumu aprēķināšanai ⁵	Pasākuma dzīves cikla ilgums (norāda tikai šiem enerģijas letaupjumiem, kuriem enerģijas letaupjums tiks aprēķināts, izmantojot paredzamā letaupjuma (ex-ante) metodi vai patērētāju aptaujas metodi)
1.	Objekta/pasākuma nosaukums, kur šīs veiktie energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi ⁶ , objekta adrese			
1.1.	Iekārtu nomaiņa un/vai ieviešana ⁷			
...				

Kuva 11. Energiakatselmuksen raportti muoto Latviāla. [5]

Raporttipohja (kuva11) sisältää yrityksen ja energiakatsastajan yleisiä tietoja, mahdollisia energiasäästöjä, budjetoitua energiatehokkuutta koskevia toimenpiteitä sekä ehdotettujen toimenpiteiden täytäntöönpanon vuosittaista edistymistä.

3.1.4 Seuranta

Suomessa kaikkien pakollisten energiakatselmusten keskeiset tiedot toimitetaan kansalliseen tietokantaan. Energiatehokkuusviranomaisen tehtävänä on tarkastaa, että auditoinnit on saatettu päätökseen energiatehokkuuslain 1429/2014 mukaisesti ja myös vuosittain laadun arvioimiseksi. Suurten yritysten on pyydettäessä toimitettava alle neljän vuoden ikäinen tarkastuskertomus kuukauden kuluessa Energiavirastolle. Kaikki vapaaehtoisen katselmustoiminnan puitteissa suoritettavat katselmusraportit ja niiden keskeiset tiedot on toimitettava Motiva Oy:n tietokantaan kansallista seuranta varten. Keskeiset

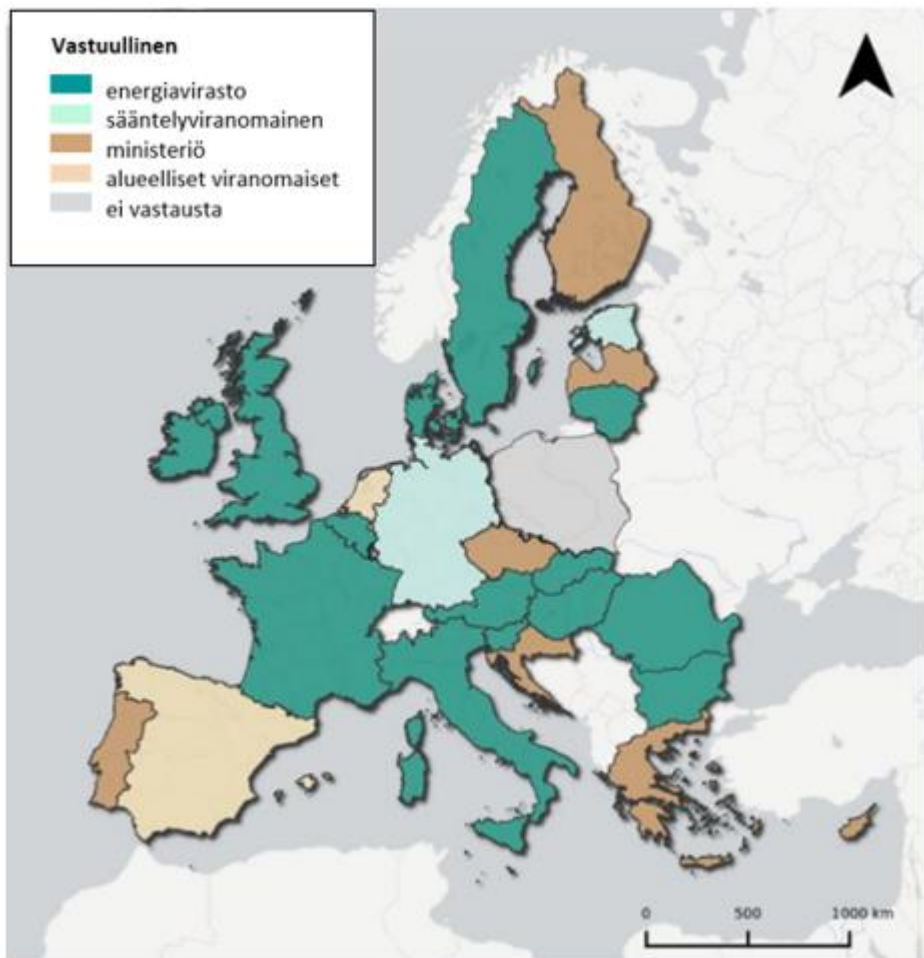
tiedot, jotka on toimitettava, sisältävät tietoja yksilöidyistä energiansäästötoimenpiteistä ja niiden toteuttamisesta. [1;2;5;6;9.]

Taulukko 6. Seuraamukset EU-maissa määräyksen noudattamatta jättämisestä. [10]

 Yhdistynyt kuningaskunta	 Italia	 Ranska	 Itävalta
£5,000 - to£50,000	4000 - 40000 euroa, jos energiakatselmuksi a ei toteuteta ja 2000-20000 euroa, jos energia- katselmuksset eivät ole asiaa koskevien kansallisten säännösten mukaisia.	€10,000 -€50,000	2% -4% vuotuisesta liikevaihdosta

Itävallassa seuraamukset noudattamatta jättämisestä (taulukko6) vaihtelevat tapauskohtaisesti, mutta sakot eivät saa ylittää 2 prosenttia yrityksen tuloista (tai 4 prosenttia tuloista, jos toistuva noudattamatta jättäminen). [10.]

Tanskan lainsäädännössä ei määritellä seuraamusten laajuutta sääntöjen noudattamatta jättämisestä. Siten määritelmä on Tanskan tuomioistuimen vastuulla. Jos yritys ei noudata määräaikaa, jonka mukaan energiantarkastuksen yhteenvetoraportti on toimitettava viimeistään 1. maaliskuuta 2016, kyseinen yritys saa muistutuksen ja määräajan noudattamisen. Jos määräajan kuluessa ei vielä ole noudatettu määräyksiä, sakot ovat Tanskan tuomioistuimen vastuulla. [10.]



Kuva 12. Yksikkö, mikä on vastuussa energiankulutustietojen keräämisessä. [5]

Energiakatselmusten yksityiskohtaista sisältöä ei tällä hetkellä tallenneta keskitetysti Yhdistyneessä kuningaskunnassa. ESOS: n osanottajien on toimitettava tiedot online-rekisterin kautta, joka koskee niiden noudattamista, viimeistään 5. joulukuuta 2015 ja joka neljäs vuosi sen jälkeen. Siinä kuvataan yritys ja kaikki sidoksissa olevat yritykset, tiedot energiankulutuksen osuudesta ja kullekin sovellettavaksi soveltuva reitti. Yrityksiltä ei vaadita toimittamaan tietoja niiden kokonaisenergiankulutuksesta, energiatarkastuksen tuloksista tai yksilöidyistä ja / tai toteutetuista energiansäästömahdollisuuksista. [6;9.]

On olemassa useita Yhdistyneen kuningaskunnan energiatehokkuusverkostoja, joita helpotetaan keskus- tai aluehallinnon rahoituksella. Näihin kuuluvat Energy Saving Trustin ylläpitämät verkko- ja tietojenvaihtofoorumit. Energy Saving Trust toimii yritysten ja hallituksen kanssa tekemässä tutkimusta energiatehokkuudesta ja ajaa useita ohjelmia energiatehokkuusneuvonnan tarjoamiseksi pk-yrityksille ja kotimaiselle sektorille. Tähän

sisältyy välineiden ja ohjeiden antaminen energiansäästömahdollisuuksien tunnistamiseksi. [6;9.]

3.2 Ohjelmistot katselmusten tekemisessä

3.2.1 ENSI EAB-ohjelmisto

ENSI EAB on käyttäjäystävällinen työkalu rakennusten energiatehokkuuden laskemiseen. Ohjelmisto soveltuu uusien ja olemassa olevien rakennusten energiatehokkuuteen laskemiseen sekä tehokkaaseen energiakatselmuksen tekemiseen. EU:n normien ja standardien direktiivi 2010/31 / EY, EN ISO 13790: 2008 mukainen. [12.]

ENSI EAB softwareohjelmistoa (kuva13) on kehitetty ensisijaisesti Norjassa ja Bulgariassa. Maat, joissa työkalu käytössä ovat Albania, Bosnia ja Hertsegovina, Bulgaria, Tšekki, Makedonia, Montenegro, Norja, Serbia, Slovakia ja Kiina. [12.]

Asiakkaat ovat valtiollisia järjestöjä, kansalaisjärjestöjä, yliopistoja, julkisia palveluita sekä yrityksiä ja yksityisiä yrityksiä sekä kansainvälisiä rahoituslaitoksia. Suurin osa ENSI-ohjelmistosta ja -työkaluista on yleisiä, ja niitä voidaan käyttää useimmissa projekteissa missä tahansa maassa. Energian laskentaohjelmisto on valmis mukautumaan esimerkiksi paikallisiin ilmastotietoihin ja vertailu-arvoihin kansallisten määräysten ja standardien mukaisesti. Ohjelmistoa voi helposti kääntää uusille kielille. [12;13.]



Kuva 13. ENSI EAB-ohjelmisto etusivu [13]

EAB Software laskee rakennuksen vuotuisen energiankäytön jakamalla seitsemään eri kohtaan (kuva14):

- Lämmitys
- Ilmanvaihto (lämmitys)
- Kotitalouden kuuma vesi
- Jäähdytys
- Tuulettimet ja pumput
- Valaistus
- Erilaisia laitteita

The screenshot displays the EAB software interface with two main windows. The left window shows the 'Results' overview for 'Project ENSI Office', including building type, standard condition, and heating season. The right window provides a detailed breakdown of heating parameters and energy needs.

Budget item	Standard kWh/m²	Actual kWh/m²	Baseline kWh/m²	After Measures kWh/m²
1. Heating	56,0	84,2	244 170	98,3
2. Ventilation (heating)	43,1	43,3	125 539	37,2
3. DHW	9,2	9,5	27 442	9,5
4. Fans and pumps	20,5	26,0	75 341	26,0
5. Lighting	32,1	32,1	93 065	32,1
6. Various	24,6	24,6	71 253	24,6
7. Cooling	0,0	4,0	11 600	4,0
Total	165,4	223,6	648 411	231,6
8. Outdoor		0	0	0

Parameter	Standard	Actual	Baseline	Sensitivity kWh/m²	Measures	Savings
1. Heating	56,0	84,2	244 170			
U-wall	0,38 W/m²K	0,45	0,45	+ 0,1 W/m²K = 5,48	0,30	-7,72
U-window	2,40 W/m²K	3,00	3,00	+ 0,1 W/m²K = 3,03	1,30	-48,80
U-roof	0,20 W/m²K	0,20	0,20	+ 0,1 W/m²K = 1,39	0,20	-
U-floor	0,30 W/m²K	0,30	0,30	+ 0,1 W/m²K = 1,39	0,30	-
Compactness ratio	0,37	0,37	0,37		0,37	-
Window factor	27,1 %	27,1	27,1		27,1	-
Total solar gain	0,55	0,55	0,55		0,55	-
Infiltration	0,25 1/h	0,40	0,40	+ 0,1 1/h = 10,28	0,25	-14,30
Indoor temperature	21,0 °C	19,0	21,0	+ 1 °C = 7,57	21,0	-
Setback temperature	18,0 °C	18,0	18,0	+ 1 °C = 5,79	18,0	-
Contribution from						
Ventilation (heating)	kWh/m²	7,43	0,00		0,00	-
Lighting	kWh/m²	17,66	17,66		17,66	-
Various equipment	kWh/m²	10,90	10,90		10,90	-
Energy need	kWh/m²	79,7	82,5			
Emission efficiency	93,0 %	93,0	93,0		93,0	-
Distribution efficiency	97,0 %	97,0	97,0		97,0	-
Automatic control	90,0 %	90,0	90,0		90,0	-
TEMEM	90,0 %	90,0	90,0		90,0	-3,01
Sum	kWh/m²	84,2	93,3			
Generation efficiency	100,0 %	100,0	100,0		100,0	-
Energy use	kWh/m²	84,2	93,3			

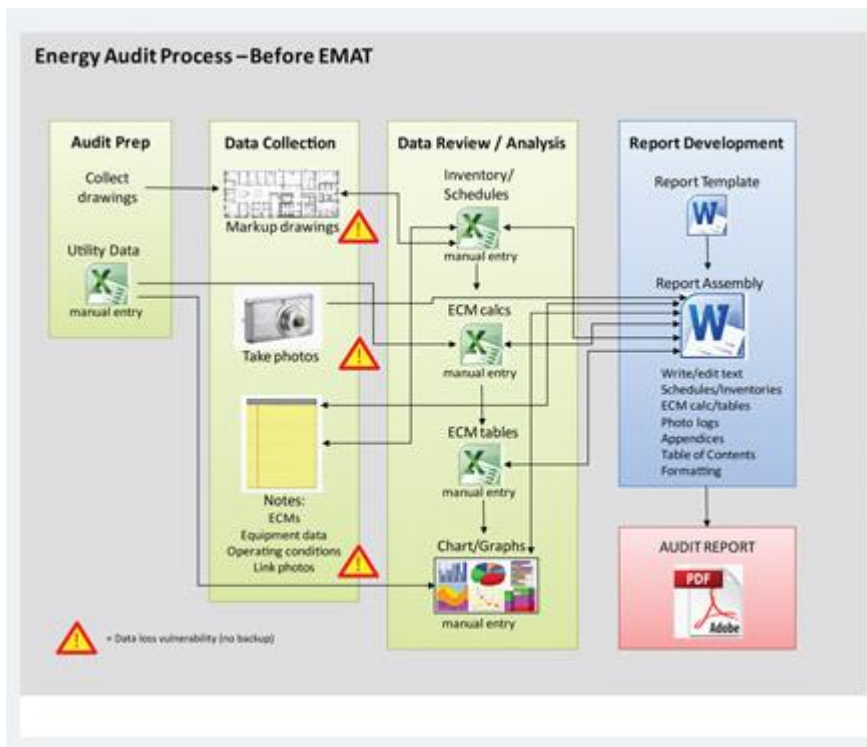
Kuva 14. Välilehti tilan vuotuisen energiakäytön laskemisesta. [12]

3.2.2 EMAT-ohjelmisto

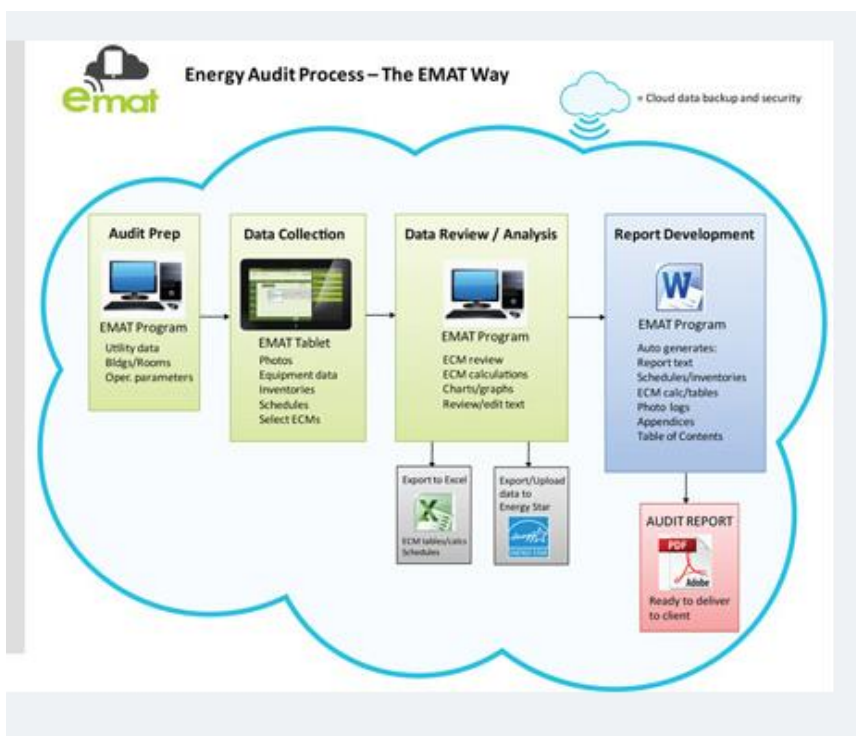
EMAT on pilvipohjainen tabletti- ja web-tuote, joka on suunniteltu auttamaan auditoijia siirtymään nopeasti koko auditointiprosessin mukaan lukien sivuston vierailun valmistelu, tiedonkeruu, tietojen organisointi ja analysointi sekä raportoinnin kehittäminen. EMAT on yksi hyvä vaihtoehto energiakatsastajille ja organisaatiolle, jotka haluavat vähentää merkittävästä aikaa energiakatselmusten suorittamisessa, kustannuksia sekä parantaa katselmusten laatua ja tehokkuutta (kuva15). [7.]

EMAT on saatavana Microsoft Windows -tabletin laitteille tietojen keräämiseen ja Web-rajapinnan raporttien analysointiin ja luomiseen. EMAT ei tarjoa iOS-tabletti-tukea. EMAT ei pysty suorittamaan koko rakennuksen energia-analyysia, joka tarvitaan

interaktiivisten vaikutusten ja mahdollisuuksien tunnistamiseksi. EMAT:illa ei ole rakennuksen geometrian piirustustyökaluja. [7.]



Kuva 15. Energiakatselmus ilman EMAT käyttöä [7]

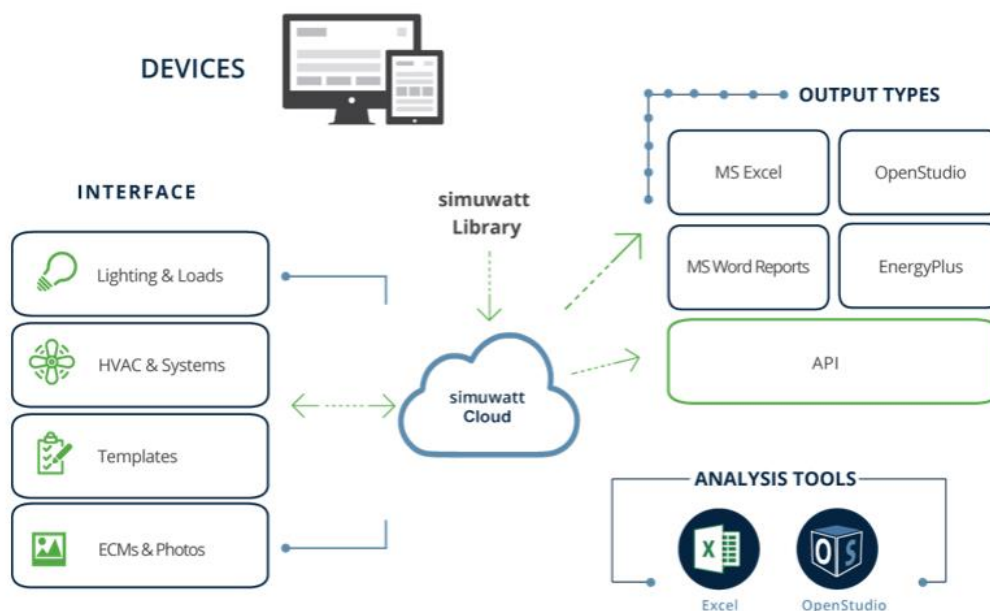


Kuva 16. Energiakatselmus EMAT:lla [7]

EMAT nopeuttaa ja vähentää merkittävästi auditointien kuluja, nopeuttaa toimitusaikaa ja parantaa asiakastarpeiden laatua. Turvallinen ja kaikki tiedot on usein varmuuskopioitu, synkronoitu ja luotettavasti tallennettu pilvi tietokantaan (kuva16). [7.]

3.2.3 Simuwatt-ohjelmisto

Simuwatt Energy Auditor on simuwatt-ohjelmistotiimin ja National Renewable Energy Laboratoryn (NREL) yhteinen kehitys. Simuwatt Energy Auditor mahdollistaa nopean tietojen keräämisen ja lisää tiedon laatua ja lyhentää tiedonkeruu- ja raportointikierrosta yli 50 prosentilla. [8.]



Kuva 17. Helppokäyttöinen simuwatt- ohjelmisto tilan energiakatselmuksen laskemiseen ja raportointiin. [8]

Simuwatt Energy Auditor yhdistää ja raportoi tietoja webselaimen, iPadin ja Windows 10:n käyttöliittymän kautta tuottamaan ja organisoimaan tietoja koko rakennuksen energiamallinnukseen ja -analyysiin (kuva17). Simuwatt Energy Auditor on innovatiivinen pilvipohjainen tabletti- ja web-tuote, joka alentaa kaupallisten rakennusten energiakatselmusten kustannuksia. [8]

4 Digitalisuuden tilanne Suomi, EU-maat ja muut kehittyneet maat

4.1 Suomessa

Suomessa energiakatselmoijien työkaluna käytettiin aikaisemmin Motiwatti-ohjelmaa. Motiwatti-ohjelma soveltuisi päivitettyinä edelleen katselmoijan laskentatyökaluksi mutta sen ylläpito on lopetettu jo vuosia sitten teknistaloudellisista syistä. Ohjelma on edelleen käytössä joillakin katselmoijilla ja se toimii vanhemmissa käyttöjärjestelmissä. Vastavantalaiselle työkalulle olisi kysyntää, mutta rahoitusta toteuttamiseen ei ole. Tällä hetkellä Motivalla on jaossa erilaisia laskureita, mutta ei mitään suurta yhtenäistä työkalua. Katselmustoiminnan tuenhaku, laadunvarmistus sekä seuranta on digitalisoitu varsin hyvällä mallilla verrattuna moneen muihin kehittyneisiin maihin.

4.2 EU-maat

Monessa EU-maassa käytetään Microsoft Exceliä, joka sisältää Microsoft Office -ohjelmiston laskentatyökaluna. Tämä ohjelmisto on maailmanlaajuisesti suosittua ohjelmistoa ja sitä käytetään yleensä kirjanpitolaskentoihin. Tutkimuksen perusteella Rankassa, Itävallassa sekä Ruotsissa raportointia ja seuranta on myös digitalisoitu varsin hyvin.

4.3 Muut kehittyneet maat

Digitaalisen teknologian käyttöönotolle tarvitaan rahoitustukea, joka kattaa entistä kehittyneempien mittaus- ja valvontalaitteiden hankintakustannukset. Esimerkki Koreassa on hiljattain käynnistetty pk-yritysten energianhallintajärjestelmien toteuttamiseksi, tukiohjelmaa, joka sisältää taloudellista tukea digitaalisten energiamittauslaitteiden ja valvontajärjestelmien hankintaan. Tällaiset toimenpiteet parantavat yrityksen ymmärrystä energiankäytöstä ja vaikuttavista tekijöistä, mikä mahdollistaa tarkemman analyysin keskeisistä suuntauksista ja energiatehokkuudesta. Digitaaliset mittauslaitteet mahdollistavat tarvittavan tiedon keräämisen tehokkaammin, mutta organisaation valvonta- ja analyysijärjestelmistä riippuen regressioanalyysi ei välttämättä ole mahdollista tehokkaan energianhallintajärjestelmän vaatiman tason kannalta. Tästä syystä Kanada ja Korea tarjoavat online-regressioanalyysityökaluja, jotka kohdistuvat erityisesti pk-yrityksiin, joilla on vähemmän analyttisiä valmiuksia ja resursseja.

5 Pohdinta

Motivan-mallisessa energian katselmustoiminnassa tavoitteena on saada katselmusvolyymeja nousuun ja saada erityisesti yksityinen pk-sektori teettämään katselmuksia. Katselmusten tulokset ovat hyviä, joten tuotteen tunnettuuden parantaminen olisi tärkeää. Tässä työssä konsulttien rooli on merkittävä, mikä tarkoittaa, että katselmusten markkinoinnin ja tekemisen tulee olla kannattavaa. Katselmusmallien ja lopputulosten tulisi myös vastata asiakastarpeita mahdollisimman hyvin ja tässä on jatkuvaa kehitystarvetta. Katselmustyön ja -tulosten olisi hyvä integroitua tilaajan muuhun työhön energiatehokkuus- tai ympäristötyöhön eikä vain jäädä erilliseksi projektiksi.

Työkaluista Motiwatti-ohjelma oli hyvä katselmustyökalu, mutta sitä ei enää kehitetä. Vastaavanlaisella ohjelmalla on tarvetta, mutta näillä katselmusvolyymeilla on vaikea löytää rahoitusta. Yleisesti kaikkien työkalujen tulisi olla sähköisiä ja avoimia kaikkien käytettävissä ja myös tilaajan hyödynnettävissä jatkossa. Tällä hetkellä Motivalla on jaossa erilaisia laskureita, mutta ei mitään suurta yhtenäistä työkalua. Katselmustoiminnan tuenhaku, laadunvarmistus sekä seuranta on digitalisoitu ja varsin hyvällä mallilla verrattuna muuhun Eurooppaan ja kehittyneihin maihin. Tutkimuksen perusteella Rankassa, Itävallassa sekä Ruotsissa raportointia ja seuranta on myös digitalisoitu varsin hyvin. Näillä mailla löytyy verkkoalusta Suomen tapaan ja siihen voidaan kerätä ja säilyttää tietoja pakollista energiakatselmuksista.

Kuitenkin on todella vaikea tarkasti arvioida energiakatselmustoiminnan ja digitaalisuuden tilanneetta tutkimustyöni perusteella, kun tietoja löytyy niukasti. Tiedonkeruuprosessia hankaloittivat luotettavien lähteiden puute ja se, että lähteet ovat kyseisen maan kielellä, jota oli varsin hankala kääntää. Monien maiden viranomaisten sivulla tiedot olivat salattuja, ulkopuolinen ei päässyt tietoihin käsiksi.

Lähteet

1. Motiva oy. Energiakatselmustoiminta. Verkkoaineisto. <<https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustoiminta>> Luettu 19.7.2018
2. Energiavirasto. Tiivistelmä suuren yrityksen energiakatselmuksesta. 28.5.2012. Verkkoaineisto. <<https://www.energiavirasto.fi/documents/10191/0/Tiivistelmä%20yrityksen+energiakatselmuksesta/86abbd9-4a38-49cd-af62-3901f6d00e68>> Luettu 19.7.2018
3. ENERGY MANAGEMENT AND AUDIT. Verkkoaineisto. <<https://beeindia.gov.in/sites/default/files/1Ch3.pdf> > Luettu 29.6.2018
4. Pedro André da Silva Torres. Continuous Improvement Meets Energy Auditing: An Energy Audit Tool for IST. 2014. Verkkoaineisto.< <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563345090413434/dissertacao.pdf>.> Luettu 21.7.2018
5. Serrenho, T. Analysis on the practices to collect, store and assess information arising from Energy Audits in the EU-28. 2017. Verkkoaineisto. <file:///C:/Users/sharm/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Report%20EAs%20final%20format.pdf > Luettu 5.6.2018
6. Transposition Study. Energy Audits for Europe Assessment of the transposition of Article 8 of the Energy Efficiency Directive (2012/27/EU) into Member State legislation. 2015. Verkkoaineisto.<[file:///C:/Users/sharm/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Transposition_Paper_Art_8_EED_16092015-2015-00266-01%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/sharm/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Transposition_Paper_Art_8_EED_16092015-2015-00266-01%20(1).pdf) > Luettu 4.6.2018
7. EMAT Energy Audit Software - EMAT. Verkkoaineisto i. <<http://www.ematprogram.com/wp-content/uploads/2013/03/beforeAfter.jpg>>Luettu 22.6.2018
8. Simuwatt. Verkkoaineisto. <<https://www.simuwatt.com/about/> >Luettu 22.6.2018
9. European commission. A study on energy efficiency in Enterprises: Energy Audits and Energy management System. pdf. Saatu Tomi Kiurulta. Luettu 5.7.2018
10. Laur Christian, Jean-Luc Harnet. European directive2012/27/EU: Transposition of article 8 related to mandatory energy audit. 2015. Verkkoaineisto. <<http://www.beelas.eu/Energy%20audit%20analysis-Beelas%20Group>> Luettu 25.7.2018
11. Mainak Mukherjee, Surajit Mondal. Basics of Energy and Lighting Audit. Laitetiedot. 2013. Verkkoaineisto. <<https://www.ijsr.net/archive/v4i4/SUB153263.pdf>> Luettu 29.6.2018

12. ENSI energy Savings International AS. Verkkoaineisto. <<http://www.ensi.no/index.php?sideID=277&ledd2ID=140> >Luettu 12.7.2018
13. Build Up. The European portal for energy efficiency in buildings. Verkkoaineisto. <<http://www.buildup.eu/en/learn/tools/ensi-eab-software-energy-auditing-buildings> > Luettu 12.7.2018