

Teollisuussektorin energiakatselmusten ohjeistus

Ei julkaista painotuotteena

Teollisuussektorin energiakatselmusten ohjeistus

Julkaisija: Motiva Oy

Copyright Motiva Oy, Helsinki 2004

Päivitetty Motiva Oy ja Energiavirasto, syyskuu 2015 ja 2024

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	3
1 Teollisuussektorin energiakatselmusten yleisiä ohjeita	4
1.1 Käsitteitä	4
1.2 Energiakatselmuksiin liittyvä ohjeistus	4
1.3 Katselmuksmallit teollisuuden energiakatselmushankkeissa	5
1.4 Teollisuuden energiakatselmus	5
1.5 Teollisuuden energia-analyysi	5
2 Mallisisällysluettelo	6
2.1 Teollisuuden energiakatselmusten mallisisällysluettelon soveltamisesta	6
2.2 Lukuarvot teollisuuden raporteissa	6
2.3 Mallisisällysluettelo	7
3 Esimerkkiraportti	12

1 Teollisuussektorin energiakatselmusten yleisiä ohjeita

1.1 Käsitteitä

Tässä ohjeessa energiakatselmuksella ja -analyysillä tarkoitetaan TEM:n ja Motivan ohjeiden mukaisesti toteutettua kokonaisvaltaista teollisuuskohteen energiansäästöselvitystä. Energiakatselmusmallilla tarkoitetaan menettelytapaohjetta, jossa kuvataan työn laajuus, toteutus ja raportointi. Suomessa katselmusmalleja on kehitetty erityyppisille, kokoisille ja ikäisille kohteille. Tämä ohje käsittelee teollisuuden katselmusmalleja Teollisuuden energiakatselmus ja Teollisuuden energia-analyysi.. Toteuttaessaan teollisuuden energiakatselmuksia noudattaen TEM:n ja Motivan energiakatselmusohjeita ja Motiva-malleja, pienet ja keskisuuret teollisuusyritykset voivat hakea ja saada energiakatselmustukea katselmusten toteuttamiseksi.

1.2 Energiakatselmuksiin liittyvä ohjeistus

Teollisuuden katselmusmallien ohjeistus

Teollisuuskohteiden energiakatselmusten yleiset määräykset ja ohjeet on esitetty työ- ja elinkeinoministeriön energiaosaston Energiakatselmustoiminnan yleisohjeissa. Ministeriön tuemissa teollisuuden energiakatselmuksissa ja -analyyseissä on noudatettava yleisohjeissa esitettyjä voimassa olevia ministeriön antamia yleisiä määräyksiä ja linjauksia. Energiatsehokkuustarkastelujen lisäksi kaikissa energiakatselmuksissa on tarkasteltava uusiutuvien energiamuotojen käyttömahdollisuus TEM:n yleisohjeen määrittelemässä laajuudessa.

Tämä teollisuuden katselmusten mallikohtainen ohje muodostuu

- yleisestä osasta
- teollisuuden katselmusraportin mallisisällysluettelosta, jossa on lisäksi annettu ohjeita kunkin kohdan sisällöstä
- esimerkkiraportista.

Suurten yritysten pakolliset energiakatselmuks

Jäljempänä esitettyjä katselmusmalleja voidaan käyttää mallipohjana tehtäessä suuryritysten pakollisten energiakatselmusten kohdekatselmuksia. Suuret yritykset eivät kuitenkaan voi saada TEM:n energiakatselmustukea toteuttaessaan energiakatselmuksia, vaikka ne toteuttaisivat ns. kohdekatselmuksia noudattaen TEM ja Motivan energiakatselmusohjeita eli ns. Motiva-mallia. Tarkempaa tietoa suuryritysten pakollisista energiakatselmuksista löytyy Energiaviraston internetsivuilta.

1.3 Katselmusmallit teollisuuden energiakatselmushankkeissa

Teollisuussektorin Motiva-energiakatselmuksia voidaan toteuttaa kahdella eri laajuudella:

- **katselmus**-tasoisena, jolloin tarkastelun kohteena on prosessia palvelevien käyttöhyödykkeiden ja kiinteistöjen energiatehokkuus (=Teollisuuden energiakatselmus)
- **analyysi**-tasoisena, jolloin prosessin energiansäästömahdollisuuksien kartoittaminen on keskeisessä roolissa (= Teollisuuden energia-analyysi).

Energiakatselmusten uusimisen tai seurantakatselmuksen osalta ohjeistus on esitetty TEM:n yleisohjeissa.

Tässä Teollisuuden energiakatselmuksen ja Teollisuuden energia-analyysin yhteisessä mallikohtaisessa ohjeessa on mainittu nimikkeillä "KATSELMUS" ja "ANALYYSI" ne kohdat, joiden osalta toteutus ja raportointi eriytyvät.

Haettaessa tukea teollisuussektorin kohteeseen, on ennakolta päätettävä noudatettava katselmusmalli. Jos hankkeeseen on haettu tukea Teollisuuden energia-analyysin toteutusta varten, hanketta ei voida jälkikäteen rajata Teollisuuden energiakatselmusta vastaavaksi.

1.4 Teollisuuden energiakatselmus

Teollisuuden energiakatselmus on tarkoitettu katselmusmalliksi sellaisille teollisuuskohteille, joissa prosessin energian käytön ja tehokkuuden tarkastelua ei pidetä tarpeellisena tai järkevänä (prosessi juuri uusittu ja energiatehokkuus varmistettu, prosessin energiakustannukset pienet tms.). Silloin tuotantoprosessien energian käyttöä tarkastellaan katselmuksessa vain siinä laajuudessa, että sen osuus voidaan esittää kokonaiskulutuksen jakaumissa. Teollisuuden energiakatselmuksessa on tavoitteena kaikkien prosesseja palvelevien käyttöhyödykkeiden ja talotekniikan sekä rakenteiden energiansäästömahdollisuuksien tutkiminen. Teollisuuden energiakatselmuksessa on noudatettava tämän mallisisällysluettelon lisäksi TEM:n energiakatselmuksitoiminnan yleisohjeita.

1.5 Teollisuuden energia-analyysi

Teollisuuden energia-analyysissä tutkitaan katselmukskohteen kaikki primääri- ja sekundäärienergiavirrat sekä energiansäästömahdollisuudet. Koska energia-analyysissä on tuotantoprosesseilla keskeinen osuus, on kohteen omien tuotanto- ja kunnossapito-organisaatioiden osallistuminen katselmustyöhön yleensä välttämätöntä. Teollisuuden energia-analyysissä on noudatettava tämän mallisisällysluettelon lisäksi TEM:n energiakatselmuksitoiminnan yleisohjeita.

2 Mallisisällysluettelo

2.1 Teollisuuden energiakatselmusten mallisisällysluettelon soveltamisesta

Teollisuuskohteiden yksilöllisyys ja rakennusten, tuotantolinjojen tai laitteiden määrä voi johtaa tilanteeseen, jossa mallisisällysluettelon järjestelmäkohtainen jaottelu ei mahdollista selkeää raportointia. Sisällysluettelon rakenne voidaan tällöin muuttaa rakennus- tai tuotantolinjakoh- taiseksi ja mallisisällysluettelon mukaiset kohdat (talotekniikka, tehdaspalvelujärjestelmät, tuo- tantoprosessi) esittää alempitasoisina otsikoina. Raportin yhteenvedon osalta on aina noudatet- tava mallisisällysluettelon mukaista esitystapaa.

2.2 Lukuarvot teollisuuden raporteissa

Teollisuussektorin Motiva-energiakatselmukset, (varsinkin Teollisuuden energia-analyysi ja Pro- sessiteollisuuden energia-analyysi) edellyttävät käytännössä laajahkoa mittausohjelmaa. Ener- gijakaumissa ja -taseissa lukuarvojen lähdettä ja/tai tarkkuutta voi kuvata kirjaimin, esimerkik- si: M (= mittauksiin perustuva), L (= laskelmiin perustuva), T (= tehtaan ilmoittama arvio) tai A (=katselmoijien arvio). Laskelmiin perustuvien lukuarvojen osalta esitetään laskennan lähtötie- dot ja arvioitujen lukuarvojen osalta selkeät arviointiperusteet. Teollisuuden energia-analyysien ja Prosessiteollisuuden energia-analyysien energiataseiden tulee perustua pääsääntöisesti mit- tauksiin ja laskelmiin.

Sisällyluettelo

Teollisuuden energiakatselmusten ja Teollisuuden energia-analyysisisällyluettelot rakennetaan tämän mallisisällyluettelon perusteella siten, että kaikki katselmuskohteen järjestelmien ja laitteiden energiansäästömahdollisuudet ovat perusteluineen selkeästi esitettyinä.

Esipuhe

Esipuheen alussa todetaan, onko kyseessä Teollisuuden energiakatselmus tai Teollisuuden energia-analyysi. Esipuheeseen merkitään myös aiemmat omalla rahoituksella tai TEM:n tuella tehdyt energiakatselmuksent ja analyysit, joilla on merkitystä käsillä olevan työn kannalta.

Esipuheeseen kirjataan, että hanke toteutetaan ministeriön ja Motivan ohjeistusta noudattaen sekä lisäksi mahdolliset muut tavoitteet (erityisesti täydentävissä analyyseissä). Lisäksi esitetään katselmus-/analyysikohte, rahoittajat, energiakatselmuksen-/analyysin vastuhenkilö ja työn käytännön toteutukseen osallistuneet katselmoijat ja kohteen omat henkilöt tehtävälueineen katselmuksessa.

1 YHTEENVETO KATSELMUSKOHTEN ENERGIATALOUESTA JA EHDOTETUISTA SÄÄSTÖTOIMENPITEISTÄ

1.1 Katselmukskohde

Sanallinen katselmukskohteen esittely, jossa kuvataan lyhyesti mm. tuotantoa ja siihen liittyviä keskeisiä tietoja.

1.2 Energiatalous ja säästöpotentiaali

Sanallinen kuvaus katselmukskohteen kulutustasoista, säästömahdollisuuksista ja ehdotetuista toimenpiteistä. Alaotsikoina voidaan käyttää perusjakoa lämpö/sähkö/vesi tai muuta katselmukskohteen energiankäyttöä selkeästi havainnollistavaa jaottelua. Tekstiin sisällytetään

- Taulukko 1. Yhteenveto energiankulutuksesta ja säästöpotentiaalista
- Taulukko 2. Yhteenveto energiansäästötoimenpiteistä.

2 KOHTEEN PERUSTIEDOT

2.1 Kohde

- Nimi
- Osoite
- Rakennuksittain
 - Rakennusvuosi/-vuodet
 - Peruskorjaus- ja/tai laajennusvuosi/-vuodet
 - Rakennustyytit/käyttötarkoitus
 - Rakennustilavuudet
 - Bruttoalat
 - Rakennusten käyttöaika (tuntia/vuosi) ja käyttörytmit

2.2 Toimialat, tuotantomäärät ja henkilöstö

Katselmuskohteen toimiala (TOL 2008 kolmen numeron tarkkuudella) ja toiminnan sanallinen kuvaus: tuotanto, tuotantomäärät, työ- ja tuotantoajat, henkilöstö jne. Tuotantolaitoksen toiminta ja pääprosessit kuvataan graafisena esityksenä niiden etenemissuunnan mukaisesti (raaka-aineet -> prosessit -> valmiit tuotteet) eli

- tuotantolaitoksen raaka-aineet
- pääprosessit ja niiden järjestys
- energiankulutuksen kannalta oleelliset prosessit ja prosessilaitteet
- prosessin toiminnallinen kuvaus pääpiirteissään
- laitoksen tuotteet ja niiden määrät.

2.3 Kunnallistekniset liittymät

Kuvaus katselmuskohteen lämmön, sähkön ja veden hankinnasta/tuottamisesta.

2.4 Käyttö, huolto ja kunnossapito

Kuvaus kohteen käyttö- ja huolto-organisaatiosta, kulutusseurannasta ja huoltosopimuksista. Raportissa tulee ottaa kantaa laitoksen nykyisen energiankulutus- ja energiatehokkuusseurannan riittävyyteen sekä esittää yleisellä tasolla periaatteet ja mahdollisuudet seurannan kehittämiseksi.

3 ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS JA KUSTANNUKSET

Kokonaiskulutukset, kustannusjakaumat, ominaiskulutukset sekä kokonaiskulutusten ja -kustannusten kehitys viimeisten vuosien aikana. Kulutusmuutoksiin vaikuttavien tekijöiden havainnollistamiseksi on suositeltavaa esittää myös mahdolliset muutokset tuotannon rakenteessa, työvuoroissa sekä tuotantovolyymien ja henkilökunnan määrässä.

3.1 Energian ja veden hankinta

Tarkempi sanallinen kuvaus eri energiamuotojen hankinnasta ja tuotosta.

3.2 Kokonaiskulutukset ja -kustannukset sekä ominaiskulutukset

Numeerinen ja graafinen esitys, tiedot usealta vuodelta, mikäli saatavissa. Tuotantorakennuksissa ominaiskulutukset lasketaan tuotettua tuoteyksikköä kohti. Kohteeseen soveltuvan ominaiskulutuksen (tuoteyksikön) valinnasta on sovittava tilaajan kanssa

Jos kohteessa käytetään sähkölämmitystä tai fossiilisia polttoaineita, asia tuodaan tässä kohdassa selvästi esiin ja todetaan, missä raportin kohdassa on esitetty asiaa koskevat tarkemmat analyysit.

3.2.1 Lämpö ja polttoaineet

3.2.2 Sähkö

3.2.3 Vesi

3.2.4 Muut kokonaiskulutukset ja -kustannukset

3.3 Energiajakaumat (KATSELMUKSESSA)

Energiajakaumat esitetään numeerisesti siten, että järjestelmät/laiteryhmät, joiden osuus kokonaiskulutuksesta on yli 5 %, on eritelty. Lukuarvot voivat perustua mittauksiin tai laskennallisiin arvoihin. Kulutusjakaumassa ei ole riittävää kuvata jakaumaa esim. tuotantolinjoittain, vaan kuvauksen tarkoituksena on esittää kulutukseltaan merkittävien laitteiden ja laiteryhmiä kulu- tusosuudet.

3.3 Energiataseet (ANALYYSISSA)

Energiataseissa esitetään graafisesti (sankey-diagrammi tai vastaava) ja numeerisesti koko katselmuskohteen primääri- ja sekundäärienergiavirrat siten, että energiavirrat, joiden osuus ko- energiamuodon kokonaiskulutuksesta on yli 5 %, on eritelty. Osaprosesseittain, prosessilaitteit- tain tai tuotantolinjoittain laaditut taseet voidaan esittää myös kohdassa 6. Kulutusjakaumassa ei ole riittävää kuvata jakaumaa pelkästään esim. tuotantolinjoittain, vaan kuvauksen tarkoituk- sena on esittää kulutukseltaan merkittävien laitteiden ja laiteryhmiä kulu- tusosuudet.

Energiavirtojen erittelyssä noudatetaan seuraavaa jaottelua:

- kiinteistö (talotekniikka ja rakenteet)
- tehdaspalvelujärjestelmät (eriteltynä)
- tuotantoprosessit
 - pääprosessit (tuotantolinjat)
 - osaprosessit (tuotantolinjojen päälaitteet)
 - pääprosessilaitteet.

3.3.1 Lämpö ja polttoaineet

3.3.2 Sähkö

- **kulutus**
- **teho**

3.3.3 Vesi

3.3.4 Muut jakaumat/taseet

4 TALOTEKNIIKAN PERUSKARTOITUS JA ENERGIANKULUTUS

Kuvaus taloteknisen järjestelmän pääkomponenteista, uusiutuvien käyttömahdollisuudesta, toimintaperusteista ja toiminnallisesta kunnosta (alaotsikko 4.x.1) käyttäen käsittelyjärjestyksenä *energian virtaussuuntaa* tuotto/siirto/käyttöpiste. Laskentaperusteet järjestelmän energiankulutuksista (alaotsikko 4.x.2) vähintään vuositason kokonaislukuarvona.

- 4.1 Kauko- ja aluelämmitysjärjestelmät**
- 4.2 LVI-järjestelmät**
- 4.3 Sähköjärjestelmät**
- 4.4 Rakennusautomaatiojärjestelmä**
- 4.5 Kylmätekniset järjestelmät**
- 4.6 Muut talotekniset järjestelmät**
- 4.7 Rakennukset ja rakenteet**

5 TEHDASPALVELUJÄRJESTELMIEN PERUSKARTOITUS JA ENERGIANKULUTUS

Kuvaus tehdaspalvelujärjestelmän pääkomponenteista, uusiutuvien käyttömahdollisuudesta, toimintaperusteista ja toiminnallisesta kunnosta (alaotsikko 5.x.1) käyttäen käsittelyjärjestyksenä *energian virtaussuuntaa* tuotto/siirto/käyttöpiste. Laskentaperusteet järjestelmän energiankulutuksista (alaotsikko 5.x.2) vähintään vuositason kokonaislukuarvona.

- 5.1 Vesikiertoiset lämmitysjärjestelmät**
- 5.2 Höyryjärjestelmät**
- 5.3 Kuumaöljyjärjestelmät**
- 5.4 Kaasunjakelujärjestelmät**
- 5.5 Paineilmajärjestelmät**
- 5.6 Prosessi-ilmanvaihtojärjestelmät**
- 5.7 Prosessijäähdytysjärjestelmät**
- 5.8 Prosessisähköjärjestelmät**
- 5.9 Prosessivesi- ja -viemärintijärjestelmät**
- 5.10 Muut tehdaspalvelujärjestelmät**

6 PROSESSILAITTEIDEN PERUSKARTOITUS JA ENERGIANKULUTUS (ANALYYSISSÄ)

Toteutettaessa Teollisuuden energiakatselmusta prosessin kuvaukseksi riittää kohdassa 2.2 esitetty tieto. Teollisuuden energia-analyysissa sen sijaan tuotanto kuvataan osaprosesseittain/prosessilaitteittain, sekä esitetään energiatase. Vaativissa kohteissa taseet esitetään osaprosesseittain tai prosessilaitteittain. Kunkin prosessin tai sen laitteen peruskartoituksessa mainitaan lyhyesti havaitut puutteet ja virheelliset toiminnot, jotka saattavat vaikuttaa järjestelmän energiankulutukseen. Raportoinnin tasoksi ei riitä pelkästään teknisten tietojen esittäminen vaan raportoinnista tulee ilmetä, onko tarkastellussa prosessissa, järjestelmässä tai laitteessa energiansäästö mahdollista vai ei. Lisäksi raportoidaan uusiutuvien energiamuotojen käyttömahdollisuus.

6.1 Osaprosessi/prosessilaitte A

6.1.1 Toiminnan kuvaus

6.1.2 Energiatase

6.2..n Osaprosessi/prosessilaitte B...n

7 EHDOTETTujen TOIMENPITEIDEN ENERGIANSÄÄSTÖ JA KANNATTAVUUS

Kuvaukset kaikista ehdotetuista energiansäästötoimenpiteistä ja uusiutuvien energiamuotojen käyttömahdollisuuksista. Säästö- ja investointilaskelmien perusteet esitetään taulukoituna. Kohdassa 7 voi esittää laskelmia ja perusteluja myös niille toimenpiteille, joita ei raportissa ehdoteta toteutettavaksi. Kohta 7.3 koskee vain Teollisuuden energia-analyysia. Kohdassa 7.4 voidaan esittää muut havainnot ja ehdotukset.

7.1 Talotekniikka ja rakenteet

7.2 Tehdaspalvelujärjestelmät

7.3 Prosessilaitteet (ANALYYSI)

7.4 Muut havainnot ja ehdotukset

LIITTEET

Ne Motiva-energiakatselmuksen toteutukseen tai tuloksiin oleellisesti liittyvät tiedot, joita ei lukumäärän, luettavuuden tai informaatioarvon vuoksi ole järkevä esittää tekstissä tai taulukoituna, sijoitetaan raportissa liitteisiin. Liitteiden lukumäärän ja informaatioarvon suhteen tulee olla kriittinen. Liitteinä ei ole tarkoituksenmukaista esittää

- kokonaisia suunnitteluasiakirjoja (esim. A1- tai A0-kokoisia piirustuksia)
- laiteluetteloita, silloin kun niitä ei ole koottu katselmoinnin yhteydessä
- mittatietoja graafeina ilman otsikointia ja selventävää tekstiä.

Lähtökohtana liitteiden esittämiselle on, että kyseiseen liitteeseen on viitattu tekstiosuudessa tai, että liitteen informaatioarvo on muuten työn kannalta keskeinen.

Varsinaista esimerkkiraporttia teollisuuden energiakatselmuksille ei ole laadittu.

Sen sijaan erityisesti asiakkaiden ja ensimmäisiä teollisuuskohteiden katselmushankkeita aloittelevien katselmoijien tai katselmoijajaritysten tarpeisiin on olemassa todellisesta teollisuuden energia-analyysistä tunnistamattomaksi muokattu raportti. ***Tätä raporttia ei ole tarkoitettu esimerkilliseksi, kaikilta osin noudatettavaksi ohjeeksi, vaan se on tarkoitettu kuvaamaan teollisuuden energiakatselmusten yleistä sisältöä ja katselmusraportoinnin laajuutta.*** Raportin kopion voi pyytää käyttöönsä Motivasta.