

Asuinkerrostalon energiakatselmuksen toteutusohje

1.2.2005

Motiva

1 Yleistä

1.1 Soveltamisala

Asuinkerrostalon energiakatselmuksmalli on tarkoitettu sovellettavaksi kaikkien asuinkerrostalojen sekä soveltuvien rivitalojen energiakatselmointiin. Omakotitalot sekä muut hyvin pienet asuntokiinteistöt on rajattu mallin soveltamisalan ulkopuolelle.

Asuinkerrostalon energiakatselmuksmallin määrittelyllä edistetään Suomen asuinrakennuskannan energiatehokkuuden analysointia ja parantamista sekä yhtenäistetään ja helpotetaan katselmuksiin liittyvää raportointia.

1.2 Tavoitteet

Asuinkerrostalojen energiakatselmuksen tavoitteena on

- määrittää kunkin kohteen energiansäästökohteet ja -potentiaali, huomioiden sisäilmaston viihtyvyys- ja terveellisyysnäkökohdat, muut seurannaisvaikutukset ja ehdotettujen säästötoimenpiteiden CO₂-vaikutus,
- motivoida ja opastaa asukkaita ja huoltohenkilökuntaa energiataloudellisempaan toimintaan.

Kokonaisuutena asuinkerrostalojen lämmönkulutus vuonna 2000 oli 14,2 TWh/a ja kiinteistösähkönkulutus 1,1 TWh/a. Vedenkulutus on n. 135 milj. m³/a.

Lämmön osalta keskimääräinen 4 % kulutussäästö vastaisi 508 GWh/a eli 15,3 milj. €/a (30 €/MWh) ja kiinteistösähkön osalta 5 % säästö 55 GWh/a eli 3,3 milj. €/a (60 €/MWh) ja veden osalta 15 % säästö 20 milj. m³/a eli 50 milj. €/a (2,5 €/m³).

1.3 Toteutustapa

Katselmoinnin tavoitelaajuutta vastaavaan työmäärään on oletettu tilaajan toimittavan katselmoijalle kohdetiedot määrämuotoisena tiedostona, kohteen lvis-suunnitelmat ja huoltokirjan sekä järjestävän asukaskyselyn ja toimittavan palautetut vastauslomakkeet katselmoijalle.

Asuinkerrostalon energiakatselmuks jakeantuu kolmeen osaan:

1. Kenttätyöosuus käsittää kohteeseen tutustumisen, taloteknisten järjestelmien energiataloudellisen tarkastelun, huoneistokäynnit, mittausantureiden asennuksen ja niiden keräämisen pois sekä muut tarvittavat mittaukset.

2. Tietojen analysointi käsittää kohteen mallintamisen sekä säästökohteiden selvittämisen. Kohteesta mallinnetaan lämmöntarve vuositason sekä kesäaikainen kulutus. Kohde mallinnetaan nykyisen käyttötilanteen osalta. Säästökohteet tarkastellaan ehdotettujen muutosten vaikutuksena nykyiseen tilanteeseen.

3. Raportointiosuudessa luodaan raportti, jossa dokumentoidaan tehdyt analyysit, esitetään säästö- ja perannusehdotukset ja annetaan ehdotuksia jatkotoimenpiteiksi.

Katselmoitava kokonaisuus voi olla asunto-osakeyhtiö, kiinteistöyhtiö tai muuten rajattu yhden tai useamman asuinrakennuksen muodostama kokonaisuus, jonka lämmön, kiinteistösähkön ja veden kulutus on selvitettävissä vähintään vuositasolla esimerkiksi laskutusmittauksista.

Kohteessa katselmointi kattaa kaikki energian- ja vedenkulutukseen liittyvät kokonaisuudet:

- lämmitysjärjestelmät
- kiinteistösähköjärjestelmät
- käyttövesijärjestelmät
- ilmanvaihtojärjestelmät
- lämmitetyt tilat
- rakennuksen vaipan.

2.1 Kohdetiedot ja asukaskyselyt

Katselmustyötä aloitettaessa kohteesta tulee olla käytettävissä ”kohteen yleistiedot” -nimisen sähköisen lomakkeen mukaiset tiedot sekä asukaskyselyn vastauslomakkeet. Myös kohteen lvis-suunnitelmat, mahdollisesti tehdyt peruskuntoarviot sekä huoltokirja on hyvä olla katselmoijan käytettävissä.

Asukaskyselyt suoritetaan toimittamalla määrämuotoinen asuinkerrostalojen energiakatselmuksen asukaskyselykaavake huoneistoihin ja järjestämällä täytettyjen kaavakkeiden keräys. Katselmoinnin laajuustavoitteiden määrittelyssä on oletettu tilaajan järjestävän asukaskyselyn. Kyselylomakemallin saa Motivan kotisivuilta, www.motiva.fi.

2.2 Kohteeseen tutustuminen ja kenttätyöt

Haastattelut

Talotekniset järjestelmät ja kiinteistön energiataloudelliseen hoitoon liittyvät asiat käydään läpi kohteen huollosta vastaavan tai kohteen laitteet ja niiden käytön muuten hyvin tuntevan henkilön kanssa mallisisällysluettelossa esitettyjen järjestelmien teknisten kuvausten mukaisessa laajuudessa. Haastateltujen henkilöiden nimet ja toimivastuut merkitään raporttiin.

Tietojen kerääminen

Kohteeseen tulee tutustua siinä laajuudessa, että

- kohteesta voidaan laskentaohjelman avulla luoda malli, joka vastaa rakennusten, tilojen, käytön ja taloteknisten järjestelmien osalta vallitsevaa tilannetta

- potentiaaliset säästökohteet voidaan selvittää ja näiden toteutusmahdollisuus ja seurannaisvaikutukset voidaan arvioida ja raportoida

Huoneistokäyntien vähimmäismäärä kutakin kerrostaloa kohti on 10 % asunnoista, kuitenkin vähintään neljä huoneistoa. Selvitettävät huoneistot valitaan siten, että ne edustavat kattavuudeltaan ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmiä huomioiden järjestelmien äärilaidat.

Huoneistokäyntien tarkoitus on rakennuksen lämmitys-, vesi-, viemäri- ja ilmanvaihtojärjestelmien toiminnan, käytön ja säätökysymysten selvittäminen, ei yksittäisten huoneistojen katselmointi.

Huoneistokäynteihin sisällytetään mahdollisuuksien mukaan etukäteen tiedettyjä ongelmahuoneistoja. Tämä mahdollinen ero satunnaisesti valitun huoneiston ja etukäteen ongelmahuoneistoksi tiedetyn huoneiston välillä tulee huomioida säästöpotentiaal analysointivaiheessa.

Huoneistokäyntien lisäksi selvitetään kohteen tekniset tilat kuten esimerkiksi lämpökeskus, lämmönjakohuoneet sekä varastot ja autotallit. Selvitettävien huoneistojen ja muiden tilojen osalta mitataan tai selvitetään:

- ilmanvaihtomäärät
- vesikalusteiden virtaamat
- huonelämpötilat
- lämmitys- ja vesijärjestelmien lämpötilat ja painetasot (lämmönjakohuoneessa)

Koneellisissa ilmanvaihtojärjestelmissä selvitetään kokonaisilmanvaihtomäärät karkeasti (huoneistokohtaiset mittaukset, puhallinkilvet, suunnitteluarvot). Ilmanvaihdon tasapaino selvitetään karkeasti huoneistokäyntien yhteydessä suoritettavin mittauksin. Painovoimaisissa ilmanvaihtojärjestelmissä selvitetään huoneistokäyntien yhteydessä korvausilmareitit ja edellytykset suunnitellun mukaiseen ilmanvaihtoon. Kokonaisilmanvaihtomääriä verrataan suositusarvoihin (RakMK D2).

Mikäli vesikalusteiden virtaamat ovat tarpeettoman suuria, vakiopaineventtiilin ja/tai kalustekohtaisten rajoittimien mahdollisuudet selvitetään.

Lämmöntuotanto ja -jakolaitteista selvitetään energiatalouteen vaikuttavat seikat kuten energiatekninen kunto sekä säätöön ja käyttöön liittyvät kysymykset. Lisäksi huomioidaan uusiutuvien energialähteiden ja kotimaisten polttoaineiden käyttömahdollisuus.

Sähkölämmitteisissä kiinteistöissä lämmitykseen liittyvät asiat voidaan käsitellä soveltuvin osin Lämmitys-otsikon alla ja kiinteistösähkön osuus Sähkö-osiossa.

Kiinteistösähkön osalta selvitetään vähintään suurimmat kuluttajat, kuten esimerkiksi ulkovalaistus, käytävävalaistukset, autopistorasiat, sähkölämmitykset, sähkökiukaat, kylmäsäilytystilat ja pesulakoneet. Erityisesti huomiota kiinnitetään laitteiden käytön ja ohjauksen energiataloudellisuuteen.

Lämmitykseen liittyvät mittaukset tulee tehdä sellaisissa ulkoilman olosuhteissa, että tuloksista voidaan tehdä oikeita lämmityskautta kuvaavia johtopäätöksiä.

Rakennuksen ulkovaipan osalta kiinnitetään huomiota ikkunoiden ja ovien kuntoon sekä mahdollisiin ilmavuotoihin ja kylmäsiltoihin. Rakennustekniikkaan liittyvät tarkemmat tarkastelut pitäisi käsitellä peruskuntoarviossa ja kuntotutkimuksissa.

Lämpötilaseurannat

Vesikiertoisen lämmitysjärjestelmän tasapaino, säädön tasaisuus sekä säätökäyrän sopivuus tulee selvittää luotettavasti. Vesikiertoisen lämmitysjärjestelmän tasapaino selvitetään tallentavien lämpötilamittalaitteiden avulla seurantamittauksena, mikäli tästä poikkeamiseen ei ole erityisen perusteltua syytä. Mittausjakson pituus valitaan lämmityskaudella (vrk keskilämpötila $< +5\text{ °C}$) siten, että ulkolämpötila ehtii riittävästi vaihdella. Yleensä mittausjakson pituuden tulisi olla vähintään 5 vrk.

Sähkölämmityskohteissa tehdään ainoastaan huoneistomittaukset.

Lämpötiloja mitataan seuraavissa pisteissä:

- lämmitysverkoston menolämpötila
- ulkotila, jossa anturi ei joudu tekemisiin suoran auringonvalon tms. lämpökuormien kanssa
- huoneilat huoneistokäyntilistan mukaisissa huoneistoissa.

Huoneistojen lämpötilaseuranta tulee tehdä tilassa, jonka oven voi pitää pääosin suljettuna ja jonka lämpötilan nousu tai epätasaisuus aiheuttaa mahdollisimman vähän viihtyvyyshaittaa. Huoneen patteriventtiileiden termostaattit poistetaan tai käsisäätöiset patteriventtiilit käännetään täysin auki mittauksen ajaksi. Patterin normaali lämmönluovutus todetaan, tarvittaessa patteri ilmataan. Samalla selvitetään lämpimän käyttöveden lämpötilatasot ja säädön pysyvyys, jolloin lämpötilaseurantapisteeet ovat:

- lämpimän käyttöveden menolämpötila
- kiertoveden paluulämpötila.

Mitattaessa virtauksen lämpötilaa putki- tai tasopinnasta teipataan anturi pintaan kiinni ja peitetään tiiviisti eristelevyllä siten, että anturin lämpötila mahdollisimman hyvin vastaa virtauksen lämpötilaa.

2.3 Tietojen analysointi

Kohteesta luodaan tasemalli, joka vastaa toteutunutta energiankulutusta. Mallia tarkennetaan todellisten kulutustietojen, kesäaikaisen kulutustason ja kenttätöosuuden havaintojen perusteella. Tavoitteena on malli, joka kuvaa kohdetta mahdollisimman hyvin, ei malli, joka pelkästään todentaa kulutustiedot. Säästökohteet tarkastellaan ehdotettujen muutosten vaikutuksena nykyiseen tilanteeseen. Kaukolämmön tilaustehon tarvittava taso määritetään ja verrataan nykyiseen tilaustehoon.

2.4 Säästötoimenpide-ehdotusten käsittely

Säästöpotentiaali voidaan laskea luodulla mallilla, jos malli kuvaa todellisia kulutuksia riittäväällä tarkkuudella. Jos toteutunut energiankulutus ja kustannukset poikkeavat mallin avulla lasketusta, on kustannussäästöt laskettava todellista tilannetta vastaavasti.

Säästötoimenpiteet käsitellään seuraavasti:

- identifioidaan säästöpotentiaali eli tunnistetaan mahdollisesti tarpeeton kulutus
- tarkastellaan eri vaihtoehtoja säästötoimenpiteen toteuttamiseksi
- valitaan toteutuskelpoisista toimenpiteistä paras (suurin säästö / paras panos-tuotto/ todennäköisimmin toteutettava / muu peruste)
- määritellään investointi, syntyvä säästö sekä takaisinmaksuaika
- huomioidaan peräkkäin toteutettavien säästötoimenpiteiden kerrannaisvaikutus kokonaissäästöön.

Säästötoimenpiteiksi ehdotetaan vain sellaisia ratkaisuja, joilla ei ole haitallisia seurannaisvaikutuksia. Esimerkiksi ilmanvaihdon käyntiaikojen muutos ei saa huonontaa sisäilmaa tai vaikuttaa tilojen kosteustasapainoon.

Käsiteltävät säästötoimenpiteet jaetaan kolmeen pääryhmään:

1. Kiinteistön käyttöön ja taloteknisiin järjestelmiin liittyvät säästötoimenpiteet
 - Kohteet, joiden säästövaikutus syntyy pääasiassa taloteknisten järjestelmien tarkoituksenmukaisemmasta käytöstä tai toiminnasta.
 - Lähtökohtana on, että sisäilmasto-olosuhteita ei esimerkiksi viihtyvyys- tai terveellisyyskriteerien osalta huononeta.
2. Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali
 - Säästöpotentiaali syntyy pääasiassa asukkaiden käyttötottumusten muutoksesta.
 - Säästöpotentiaalia voidaan käyttää asukkaiden motivoinnissa.
3. Rakennetekniset säästötoimenpiteet
 - Ikkunoiden ja ovien kunto ja energiataloudellinen korjaustarve
 - Muun vaipan osalta maininta selvistä ilmapuodoista tai kylmäsilloista
 - Rakennusteknisten säästötoimenpiteiden osalta viitataan peruskuntoarvioon/ kuntotutkimukseen tai niiden puuttuessa suositellaan niiden teettämistä.

2.5 **Raportointi**

Työ raportoidaan määrämuotoisena ja laajennetun mallisisällyluettelon mukaisena.