

6.9.2017

## Ohje pientalorakentajille

Tässä ohjeessa on kuvattu kustannustehokkaita keinoja edistää pientalojen energiatehokkuutta. Ohje täydentää rakennustapaohjeessa annettuja suosituksia erityisesti elinkaarikustannusten näkökulmasta.

### Esimerkkipientalon optimointi Rykmentinpuistossa

Ohjeessa esitetyt ratkaisut perustuvat kaksikerroksisen, lattialämmityksellä varustetun pientalon (130 htm<sup>2</sup>) energiankulutuksen mallintamiseen, erilaisten toimenpiteiden muodostamiin ratkaisuvaihtoehtoihin ja niiden kustannuksiin. Tarkastelussa tutkittiin erityisesti rakennuksen tarvitsemaa ostoenergiankulutusta ja energiatehokkuuteen vaikuttavien toimenpiteiden elinkaarikustannuksia 20 vuoden tarkastelujaksolla. Vaihtoehtojen vertailussa on huomioitu mm. Rykmentinpuiston rakennustapaohjeessa suositellut pientalon lämmitysratkaisut, kuten maalämpöpumppu, Ilma-vesi-lämpöpumppu sekä kaukolämpö, erilaisia aurinkoenergian mitoitusratkaisuja ja lukuisia vaihtoehtoisia lämmöneristävyden tasoja eri rakenteille ja ikkunoille.

### Mihin pientalorakentajan on järkevää panostaa?

Pientalon tapauksessa energiantarve muodostuu suurimmaksi osaksi rakennuksen lämmitysenergian tarpeesta. Energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa suunnitteluvaiheessa mm. pienentämällä rakennuksen lämpöhäviöitä rakenteellisin tai järjestelmien keinoin, tai korvaamalla ostoenergiaa omalla energiantuotannolla ja talteenottoprosesseilla. Yksittäisistä toimenpiteistä suurin vaikutus kustannuksiin ja ostoenergiankulutukseen on valittavalla lämmitysenergian tuotantotavalla. Seinien, ikkunoiden tai yläpohjan merkittävä lisäeristäminen ei lisää energiatehokkuutta yhtä kustannustehokkaasti – energiankulutus kyllä pienenee, mutta suhteessa vähemmän käytettyyn rahalliseen panokseen nähden.

Rakenteiden ja järjestelmien energiatehokkuuden osalta suositellaan seuraavanlaisia ratkaisuja kustannustehokkaan energiatehokkuuden varmistamiseksi:

- ikkunoiden lämmöneristävyys normaalia tasoa (U-arvo 1,0 W/m<sup>2</sup>K)
  - o Kaukolämpöä hyödynnettäessä parempi eristystaso on kuitenkin suositeltavaa
- ulkoseinien lämmöneristävyys normaalia tasoa (U-arvo 0,17 W/m<sup>2</sup>K) tai jopa hiukan heikompi. Lisäeristäminen ei ole perusteltua.
- yläpohjan lämmöneristävyys normaalia tasoa (U-arvo 0,09 W/m<sup>2</sup>K)
- alapohjan lämmöneristävyys hiukan normaalia tasoa (U-arvo 0,16/0,17 W/m<sup>2</sup>K) parempi
- ilmanvaihdon lämmöntalteenottoratkaisuna pyöriväkennoinen lämmöntalteenottoratkaisu

Hyvä tapa panostaa edellä kuvattujen ratkaisujen ohella energiatehokkuuteen, on aurinkopaneelien hyödyntäminen sähkön tuotannossa. Suositeltava asennusmäärä on noin 3 – 5 m<sup>2</sup>, jotta tuotettu energia pystyttäisiin hyödyntämään mahdollisimman suurelta osin itse.

Mikäli käytetään heikomman lämmöneristävyden omaavaa seinärakennetta (esim. hirsi), muut edellä mainitut suositukset soveltuvat tästä huolimatta hyvin energiatehokkuuden edistämiseen. Myös lämmitysmuotojen valintaperusteet ovat hyödynnettävissä sellaisenaan.

## Valintaperusteita eri lämmitysmuotojen valintaan pientaloissa

Esitettyjä ohjeita voidaan soveltaa esimerkkipientalon ohella suuntaa-antavasti myös muissa samankaltaisissa kohteissa. Lämmitysenergiantarpeen kasvaessa selkeästi maalämmön kannattavuus suhteessa muihin järjestelmiin kuitenkin paranee.

### ***Kustannustehokkain energiaratkaisu***

Mikäli lämmitysenergian tuotannossa arvostaa edullisia elinkaari- ja investointikustannuksia, on ilma-vesilämpöpumppu suositeltavin valinta. Tällä ratkaisulla saavutetaan vertailuista vaihtoehdoista kaikkein edullisimmat investointi- ja elinkaarikustannukset. Käyttökustannukset ovat myös melko edulliset, mutta eivät aivan yhtä edulliset kuin maalämmössä.

- + Vertailun pienimmät elinkaari- ja investointikustannukset
- + Uusiutuvan energian osuus lämmityksessä ~ 62%
- Energiatohokkuus ei vielä maalämmön tasolla
- Ulkoyksiköstä tulee osa rakennuksen julkisivua

### ***Lämpöä omasta maasta***

Käyttökustannuksiltaan edullisin energianhankintatapa vertailussa on maalämpö. Valitsemalla maalämpöjärjestelmän rakentajan on mahdollista saada ostoenergiankulutus vielä ilma-vesilämpöpumppuakin pienemmäksi. Parempi energiatohokkuus näkyy kuitenkin tarvittavassa alkuinvestoinnissa, joka voi olla kymmenenkin tuhatta euroa ilma-vesilämpöpumppua suurempi. Elinkaarikustannusten näkökulmasta päädytään kuitenkin lähes yhtä hyvään lopputulokseen. Maalämpöä hyödynnettäessä on mahdollisuus rakennuksen viilentämiseen kustannustehokkaasti

- + Vertailun pienin ostoenergiankulutus ja käyttökustannukset
- + Uusiutuvan energian osuus lämmityksessä ~ 75%
- + Mahdollisuus edulliseen rakennuksen viilentämiseen
- Alkuinvestointi on vaihtoehdoista suurin

### ***Kestävää kaukolämpöä***

Liitettäessä pientalo kaukolämpöverkkoon tarvittava alkuinvestointi on esimerkiksi maalämpöjärjestelmää pienempi. Etuna on myös, että palveluntarjoaja vastaa järjestelmän huollosta ja ylläpidosta. Koska kaukolämmön tapauksessa ostoenergiaa tarvitaan selvästi lämpöpumppuvaihtoehtoja enemmän, kannattaa samalla panostaa esimerkiksi normaalitasoa energiatohokkaampiin ikkunoihin ja alapohjan lisälämmöneristykseen. Kaukolämmön käyttökustannukset ovat kuitenkin lämpöpumppuja selvästi korkeammat. Toisaalta Rykmäntinpuiston tapauksessa alueella on mahdollista saada uusiutuvaan energiaan perustuvaa kaukolämpöä, joten rakennuksen lämmittäminen on kaukolämpövaihtoehdossakin kestäväällä pohjalla.

- + Pienempi alkuinvestointi maalämpöön verrattuna
- + Lämmön toimitus, laitteiden huolto ja ylläpito on palveluntarjoajan vastuulla
- + Uusiutuvan energian osuus lämmityksessä ~ 100%
- Vertailun korkeimmat elinkaari- ja käyttökustannukset

#### **Termejä:**

- *Investointikustannukset*: sisältävät ratkaisujen hankintakustannukset alkuhetkellä
- *Käyttökustannukset*: sisältävät ratkaisujen energia-, huolto- ja ylläpitokustannukset
- *Elinkaarikustannukset*: sisältävät investointi- ja käyttökustannukset koko tarkasteluajalta suhteutettuna nykyhetkeen. Tarkastelu aika on tässä tapauksessa 20 vuotta.