

HARKKOTALON ENERGIATEHOKKUUS

Petri Mattila, diplomi-insinööri

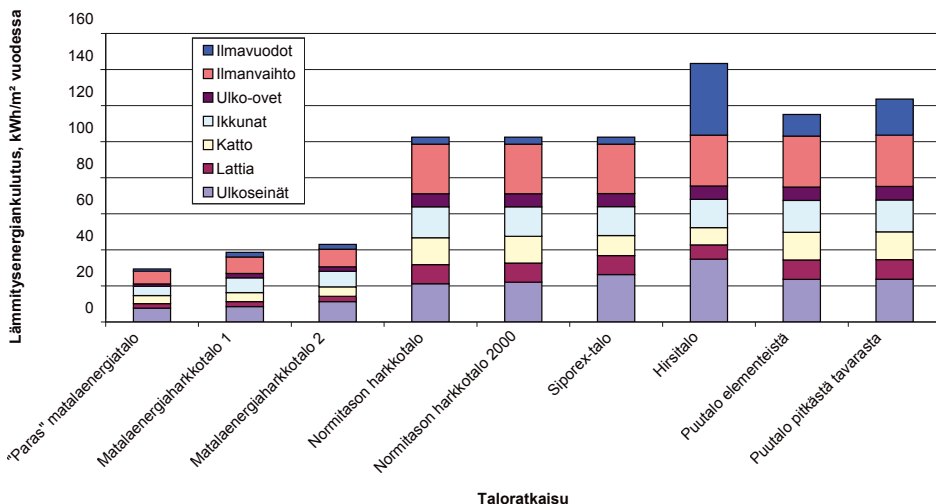


HB-Priima Kivitalot Oy

1, 3
Espooseen valmistunut HB-Priima Kivitalo on valmistettu HB-Betoniteollisuus Oy:n eristeharkoilla.

2
Ostetun lämmitysenergian kulutus jaettuna eri rakennusosien ja ilmanvaihdon häviöiden suhteessa.
(Lähde: VTT tutkimusraportti nro RTE627/05)

Lämmitysenergia jaettuna eri rakennusosien häviöihin



Betoniharkoista tai kevytsoraharkoista rakentaminen on joustavaa ja tehokasta. Harkot ovat lujia ja niistä rakennettavat talot ovat tiiviitä ja siten vedottomia. Lisäksi työmaan työmenekki on pieni, joten hankkeen talous on helppo pitää hallinnassa. Omatoiminenkin pienrakentaja rakentaa harkoista perustukset ja myös seinärakenteita.

Järjestelmien detaljit ovat mietittyjä, joten betoniharkot ja kevytsoraharkot antavat suunnittelijalle vapaita kädet toteuttaa erilaisia muoto- ja tilaratkaisuja, sellaisia jotka muilla rakennustavoilla olisivat mahdollisia, tai ainakin hankalia ja huomattavan kalliita. Tontin muodon ja koon, maaperän ja korkeussuhteiden, sekä ympäröivän rakennuskannan huomioonottamisella saadaan yksilöllisiä ja korkeatasoisia arkkitehtonisia ratkaisuja. Voidaan perustellusti sanoa, että harkkorakenteiden suunnittelun ja valitun muotokielen rajoina ovat mielikuvitus, hyvä maku, sekä rakentamista ohjaavat asemakaava- ja muut säädökset.

MATALAENERGIARAKENTAMINEN

Energian hinnan nousu ja huoli ilmastomuutoksesta on lisännyt pyrkimyksiä lämpöeristää talot aikaisempaa paremmin. Matalaenergiatalon lämmittämiseen kuluu energiaa noin puolet tavanomaiseen määräysten mukaiseen taloon verrattuna. Matalaenergiatalon rakentamiskustannukset ovat muutama prosentti korkeammat verrattuna tavanomaiseen taloon.

Talon energiatehokkuuteen on helpointa ja taloudellisinta vaikuttaa jo suunnitteluvaiheessa. Parhaat mahdollisuudet energiansäästölle antaa tehokas, yksinkertaisen muotoinen ja järkevän kokoinen rakennus. Tontille sijoittaminen ja asunnon eri toimintojen suuntaaminen ilmansuuntien mukaan vaikuttavat merkittävästi energiankulutukseen ja viihtyisyyteen.

Teknillisesti hyvään tulokseen päästään yksinkertaisesti valitsemalla kuhunkin rakennusosaan hieman tavanomaisista parempi ratkaisu ja rakentamalla huolellisesti.

Rakentajan muistilista:

- Eristä talo määräyksiä paremmin!
- Valitse hyvin lämpöä eristävät ikkunat ja ulko-ovet!
- Tee talosta ilmatiivis!
- Hanki taloon koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto tehokkaalla lämmön talteenotolla!
- Hanki energiatehokkaat kodinkoneet ja valaistusjärjestelmä!



PASSIIVITALO

Kun matalaenergiatalon lämmittämiseen kuluu energiaa noin puolet määräysten mukaisesta tasosta, kuluttaa niin sanottu passiivitalo puolet matalaenergiatalon tarvitsemasta energiasta. Passiivitalo kuluttaa siis vain noin neljänneksen (25%) määräysten mukaisen talon tarvitsemasta lämmitysenergiasta. Passiivitalon rakentamisen arvioidaan maksavan noin 10% tavanomaista taloa enemmän.

Nimensä mukaisesti passiivitalo säästää lämmitysenergiaa ilman asukkaiden aktiivisia säästötoimia. Passiivitalon tehokkuus muodostuu erittäin hyvin eristävästä vaipasta ja tehokkaasti lämpöä talteen ottavasta ilmanvaihtojärjestelmästä. Varsinaista lämmitysjärjestelmää ei tarvita vaan lämpö saadaan pääosin kodin sähkölaitteista, asukkaista ja auringosta. Tarvitava lisälämpö pakkaskaudella tuotetaan tuloilmakanaavan asennettavalla sähkövastuksella.

Passiivitaloa suunniteltaessa ja rakennettaessa ulkoseinien sekä ylä- ja alapohjan eristyspaksuuksia kasvatetaan nykyisestä merkittävästi, mutta selviä teknisiä parannuksia kaivataan erityisesti ikkunoihin ja oviin. Samoin koko rakentamiselle asetetaan aiwan uusia vaatimuksia, sillä vaipan tiiveyttä kuvaavan ilmatiiviyysluvun pitää parantua nykyiseltä tasolta 3-4 alle 0,6:een, siis tiiveyden pitää parantua noin kuusinkertaiseksi. Tämä edellyttää uusien ratkaisujen kehittämistä ja käyttöönottoa.

Matalaenergiatalon ja erityisesti passiivitalon rakentaminen vaatii erityisen huolellisen työmaatoimituksen. Valvonnan ohella hyvään tulokseen pääsemistä helpottaa yksinkertaisten ja toimivien ratkaisujen valitseminen.

ENERGIATODISTUS

Laki ja asetus energiatodistuksesta tulivat voimaan 1.1.2008. Ennen lain voimaantuloa valmistuneisiin rakennuksiin lakia sovelletaan vuoden 2009 alusta lähtien. Rakennuksen omistajan on hankittava energiatodistus silloin kun rakennus tai sen osa otetaan käyttöön, myydään tai vuokrataan. Omakotitaloille ja enintään kuuden asunnon asuinrakennuksille jotka ovat valmistuneet ennen lain voimaan tuloa todistus on vapaaehtoinen. Todistusta ei vaadita myöskään esimerkiksi vapaa-ajan asunnoille, teollisuusrakennuksille eikä suojelluille rakennuksille.

Energiatodistuksen avulla voidaan verrata rakennusten energiatehokkuutta. Energiatodistuksessa ilmoitetaan se laskennallinen energiamäärä joka tarvitaan rakennuksen tarkoitustaan vastaavaan käyttöön. Todistusta varten tarkastetaan rakenteet, lämmitysjärjestelmä, käyttöveden lämmitysjärjestelmä, ilmanvaihtojärjestelmä, valaistus, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät, joilla on vaikutusta rakennuksen energiatehokkuuteen.

Vertailun helpottamiseksi kiinteistöille määrite-



4

5

4, 5

Matalaenergiarahkkoja on saatavana jo kaikilta betoni- ja kevytsoraharkkovalmistajilta.

Kuvassa HB-Betoniteollisuus Oy:n valmistamat valueristeharkko HB-EM400 (U-arvo 0,17 w/m²K) sekä kevytsoraeristeharkko HB-PEH380 (U-arvo 0,14 W/m²K).

Eri talotyyppien vuotuisen lämmitysenergiankulutuksen vertailu

- Passiivitalo 25 - 35 kWh/m² + n. 35 kWh/m² taloussähköön
- Matalaenergiatalo 50 kWh/m² + n. 35 kWh/m² taloussähköön
- Normitalo 2003 100 kWh/m² + n. 35 kWh/m² taloussähköön
- Energiatodistus, A-luokka < 150 kWh/m² ¹⁾
- Energiatodistus, B-luokka 150 - 170 kWh/m²
- ...
- Energiatodistus, G-luokka > 320 kWh/m²

¹⁾ vaatimus pienille asuinrakennuksille, korkeintaan 6 asuntoa rakennuksessa tai asuinrakennusryhmässä (suurilla asuinrakennuksilla vaatimus on A-luokassa 100 kWh/m²)

tään energialuokka asteikolla A-G, missä vähiten kuluttaa A-luokan kiinteistö. Energialuokan pohjana on energiatehokkuusluku, joka lasketaan jakamalla rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä rakennuksen bruttopinta-alalla. Esimerkiksi kiinteistön lämmitysmuoto ei vaikuta rakennuksen saamaan energialuokkaan. Energiatodistuksen myöntää siihen päteväntynyt asiantuntija.

MATALAENERGIAHARKKOTALO

Matalaenergiarahkotalon pieni energiakulutus perustuu hyvään lämmöneristykseen ja tiiveyteen, sekä massiivisen rakenteen mahdollistamaan tehokkaaseen lämmön vuorokausivarastointiin. Myös suunnitteluratkaisuilla, kuten talon sijoittamiseen tontille sekä tilojen suuntauksella eri ilmasuuntiin on merkitystä. Hyödynnettävää lämpöä syntyy asukkaista, asumisesta (ruoanlaitto, valaistus, kodinkoneet jne.), auringosta ja mahdollisista tulisijoista.

Matalaenergiarahkotalossa käytetään yksinkertaisia energiaa säästäviä ratkaisuja. Kivitalo on ilmatiivis (ilmatiiveysluku tyypillisesti alle 2, ei vetoa, ei hukkailmanvuotoa) ja rakenteen tiiveys paranee entisestään kun yläpohja rakennetaan kivirakenteisena (esimerkiksi ontelolaatta). Ilmanvaihtojärjestelmään kuuluu tavanomaista selvästi tehokkaampi poistoilman lämmön talteenotto. Energiatehokkuutta parannetaan valitsemalla riittävä ala-

pohjan, yläpohjan, ovien ja ikkunoiden lämmöneristys. Huolellisella suunnittelulla ja rakentamisella estetään rakenteiden kylmäsiilat. Samalla tiiviin matalaenergiarahkotalon hyvä ääneneristävyyden lisäksi liikennemelua vastaan parantaa asumismukavuutta.

Matalaenergiarahkotalon (160 m² "normipientalo") keskimääräinen lämmitysenergian tarve on talvikuukausinakin vain noin 1000 W (mitoitusteho -25°C:ssa on hieman yli 2000 W). Pienen tehontarpeen ansiosta lämmitysjärjestelmää voidaan yksinkertaistaa samaan tapaan kuin passiivitalossa. Yksinkertainen järjestelmä on toimintavarma, sekä edullinen rakentaa ja pitää kunnossa.

Esimerkiksi lämmityspatterit voidaan jättää pois hyvin lämpöä eristävien ikkunoiden alta. Koska taloon rakennetaan kuitenkin ilmanvaihtojärjestelmä ja talo kytketään sähköverkkoon, on usein edullisin lämmitysjärjestelmä ilmanvaihtolämmitys, jossa lämpö jaetaan eri huonetiloihin lämmitettävillä tuuloilmalaitteilla. Järjestelmä on helppo säätää huonekohtaisten vaatimusten mukaisesti. Lisäksi märkätiloihin rakennetaan lattialämmitys ja tarvittaessa eri tiloihin kuivauspattereita. Täydentävänä lämmönlähteenä toimii tulisija. Esimerkiksi lämpöpumput lienevät perusteltuja vain tarvittaessa sisätilan jäähdytystä kesäisin.



6, 8

Betoniharkoista tai kevytsoraharkoista rakentaminen on joustavaa ja tehokasta. Eristeharkkojen muuraaminen on tehtävä huolellisesti, jotta saavutetaan kestävä ja ilmatiivis kivirakenne.

7

Matalaenergiatalossa kannattaa väliseinät tehdä muuratavilla väliseinälevyillä tai -harkoilla. Kivipohjainen rakennusmateriaali kestää kosteutta, se ei lahoa eikä pala. Väliseinälevyt ja -harkot kiinnitetään ohuella massalla.

HB-Betonteollisuus Oy



TIIVIS HARKKOTALO SÄÄSTÄÄ

VTT:n tutkimusten (VTT tutkimusraportti nro RTE627/05) mukaan harkkotalo kuluttaa lämmitysenergiaa selvästi (n. 10...15%) puurakenteisia taloja vähemmän, vaikka niiden koko vaipan lämmöneristävyyden on sama. Ero johtuu harkkotalon merkittävästi paremmasta tiiveydestä, minkä seurauksena ilmavuotoja on vähemmän. Ero korostuu verrattaessa hirsitaloon (säästö n. 25%), jossa ilmavuotojen osuus lämpöenergiatarpeesta on lähes kolmannes. Harkkotaloon verrattuna puurunkotalon ilmavuodot ovat 3...5 -kertaisia ja hirsitalon kymmenkertaisia.

Matalaenergiarahkotalon energiankulutus on noin 60% pienempi kuin tavanomaisen harkkotalon. Ero puuratkaisuihin on siis selvästi tätäkin suurempi.

On huomattava, että myös kivitalon massa (lämpökapasiteetti) pienentää energiankulutusta verrattuna keveään puutaloon. Niinpä jos kevytrakenteisen talon lämmöneristävyyden ja tiiveyden olisivat samat kuin matalaenergiarahkotalossa, kuluisi tilojen lämmittämiseen VTT:n laskelmien mukaan kuitenkin 19% harkkotaloa enemmän energiaa pienemmän massan johdosta. Käytännön kohteissa massiivitalon on todettu tarvitsevan lämmitysenergiaa 5...15% kevyttä rakennusta vähemmän. Lämmönvarauskyvystä saadaan suhteellisesti parempi hyöty hyvin lämpöeristetyissä ja tiivissä rakennuksissa.

HARKKOTALON EDUT

Ladottavista betoniharkoista ja muurattavista kevytsoraharkoista rakentaminen on helppoa ja nopeaa, eikä rakentajan välttämättä tarvitse olla erikoisammattilainen. Pinnoitusta vaille valmis ulkoseinä valmistuu nopeasti ja luotettavasti.

Matalaenergiarahkotalon rakentajan muistilista:

- Lämmitysenergian säästö verrattuna tavalliseen pientaloon on jopa 50%.
- Säästö lämmityskuluissa on sitä enemmän mitä kalliimpaa energia on.
- Säästöä rakennuskustannuksissa, koska taloon voi rakentaa edullisen lämmitysjärjestelmän.
- Hallitun ilmanvaihdon ansiosta kodissa on puhtas sisäilma.
- Liikenteen melua hyvin eristävä ilmatiivis kivitalo on myös vedoton ja viihtyisä.

ENERGY EFFICIENCY OF BLOCK HOUSES

Concrete blocks and light aggregate blocks facilitate flexible and efficient construction. The blocks are strong and houses made from them are tight and draftless. Consumption on the site is also low, making it easy to keep the project economy under control. Owner-builders can build block foundations and also block wall structures themselves.

The easiest and most economical way to influence the energy efficiency of a house is to address the issue already at the design stage. An efficient building, straightforward in shape and reasonable in size provides the best opportunities for energy savings. A technically good result can be achieved simply by selecting for every building part a solution that is slightly better than the conventional solution, and by implementing the construction work diligently.

The low energy consumption of a low-energy block house is based on good heat insulation and tightness, as well as efficient daily storage of heat that the massive structures make possible. Design choices, such as the orientation of the house on the plot and the consideration of compass directions in the room layout are also significant. The inhabitants, their activities, the sun and any fireplaces and furnaces generate heat that can be utilised.

Simple solutions are used in low-energy block houses to save energy. A stone house is tight, and its tightness is further improved when the top floor slab is realized as a

stone structure. The ventilation system is equipped with a clearly more effective recovery of heat from the exhaust air. Energy efficiency can be improved by selecting adequate heat insulation for the bottom slab, the top floor slab, doors and windows. Cold bridges are eliminated from the structures through careful design and building. The good sound insulation properties of a tight low-energy block house against e.g. traffic noise also improve living comfort.

Even in the winter, the average consumption of heating energy in a 160 m² "norm-size" low-energy block house is only ca. 1000 W. The low energy consumption makes it possible to simplify the heating system. Radiators do not need to be installed under windows that insulate heat well, for example.

According to VTT's studies, the heating energy consumption of block houses is clearly, 10 – 15% lower than the consumption of wooden houses, although the heat insulation capacity of their entire envelope is the same. The difference results from the significantly better tightness of block houses, which reduces the amount of air leaks. The difference is even greater when compared with log houses in which air leaks account for almost one third of the heating energy consumption.

The overall energy consumption of a low-energy block house is about 60% lower than the consumption of a conventional block house.



Lisätietoja: www.harkkokivitalo.fi , www.betoni.com