

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Mäkelä, Veli-Matti; Saari, Sandra

Julkaisun nimi: Massiivipuiseen uudisrakennukseen painovoimainen ilmanvaihto energiatehokkaasti

Julkaisuvuosi: 2022

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Mäkelä, V.-M. & Saari, S. (2022). Massiivipuiseen uudisrakennukseen painovoimainen ilmanvaihto energiatehokkaasti. Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan ja luonnonvara-alan lehti: Oamk_telulainen, 3(1), 36-37.
https://issuu.com/telu_oamk/docs/telulainen_vol3_nro1

Massiivipuiseen uudisrakennukseen painovoimainen ilmanvaihto energiatehokkaasti

Muhoksen Kirkkosaareen suunnitellaan uutta ekologista asuinalueita. Alueella pyritään yhdistämään perinteistä rakentamista ja nykypäivän vaatimuksia. Perinnettä edustavat hirsipuutalot ja painovoimainen ilmanvaihto. Nykypäivän vaatimuksia taas ovat laadukas ilmanvaihto, energiatehokkuus ja ekologisuus. Tässä artikkelissa kuvataan edellytyksiä, kuinka painovoimaisella ilmanvaihdolla varustetusta massiivipuutalosta saadaan nykypäiväinen energiatehokas rakennus.

Perinteinen hirsi- tai puurakentaminen kiinnostaa yhä useampaa rakentajaa. Myös painovoimaisesta ilmanvaihdosta ollaan ainakin jonkin verran kiinnostuneita, mutta samalla sen soveltuvuudesta ja energiatehokkuudesta ollaan huolestuneita. Muhoksen kunnan tavoitteena on yhdistää arkkitehtuuria ja tekniikkaa uudella tavalla Kirkkosaaren alueella. Suunnittelun lähtökohtia ovat puurakentaminen sekä alueen erityislaatuisuus. Toiveena on, että Kirkkosaaren arkkitehtuuri pohjautuisi Oulujoen virtaavan veden voimaan ja alueen ainutlaatuisen geologiaan. Alueelle on tulossa asuinalueen lisäksi esimerkiksi venesatama, uimaranta ja katualue. (1.)

Massiivipuutaloja painovoimaisella ilmanvaihdolla Kirkkosaareen?

Alueelle on suunnitteilla rivi- tai paritaloja, joiden asunnot olisivat kaksikerroksisia ja keskimäärin 140 m² kokoisia. Suunnitellussa rakennuksessa on otettu huomioon riittävä korkeus, jotta painovoimainen ilmanvaihto toimisi mahdollisimman hyvin. Rakennuksiin tulee ullakko, joka parantaa painovoimaisen ilmanvaihdon toimintaedellytyksiä. Lisäksi rakennusten alapohja on tuulettuva eli rossi-pohjainen.

Painovoimainen ilmanvaihto uudisrakennuksessa

Painovoimaisen ilmanvaihdon toiminta edellyttää nostetta, joka saa sisäilman nousemaan hormin kautta ylös katolle. Noste syntyy pääosin sisä- ja ulkoilman erilaisista lämpötiloista johtuvasta ilman tiheyserosta. Ilman liikettä auttaa hormin korkeus sekä sopiva tuuli ulkona. Ulkoilma tulee oleskelutiloihin korvausilmaventtiileistä ja poistuu paineeron takia poistoilmaventtiileistä. Järjestelmän yksi huonoista puolista on, ettei se toimi koko ajan samalla tavalla, joten ilmanvaihtoa pitää parantaa esimerkiksi tuulettamalla. (2.)



Kuva 1. Helsingin Laajasalossa sijaitseva Cross Laminated Timber eli CLT-rivitalo (3).

Suunniteltaessa painovoimaista ilmanvaihtoa on otettava huomioon, että järjestelmää pitää tarkastella kokonaisuutena. Rakennusperinteestä toimiviksi koettuja ratkaisuja ei voida suoraan kopioida uuteen rakennukseen. Painovoimaiseen ilmanvaihtoon ei voida myöskään toteuttaa lämmöntalteenottoa, joka parantaisi rakennuksen laskennallista energiatehokkuuden vertailulukua (E-luku).

Vielä vuoden 1978 rakentamismääräyskokoelmassa oli painovoimaisen ilmanvaihdon suunnittelusta ohjeistus. Vuonna 1987 ohjeistusta ei enää ollut, vaan siitä mainittiin, että se sopisi vain hiljaiselle ja ilmansaasteettomalle alueelle pienrakennukseen. Nykyisin painovoimaiselle ilmanvaihdolle on samat olosuhdevaatimukset kuin muillekin ilmanvaihtojärjestelmille. Vaadittavat asetukset ja lait ovat ilmanvaihtoasetus, ääniympäristöasetus, energiatehokkuusasetus, asumisterveysasetus sekä maankäyttö- ja rakennuslaki. (2.)

Painovoimaisen massiivipuutalon energia- tehokkuus

Sandra Saari tarkasteli opinnäytetyössään kolmea erilaista lämmitysjärjestelmää, jotka ovat kaukolämpö, maalämpö ja ilma-vesilämpöpumppu. Kaikkien järjestelmien energialuku laskettiin myös niin, että hyödynnettiin rakennuksen omaa aurinkosähkön tuotantoa. Ennen järjestelmien vertailua valittiin rakennuksen ominaisuudet, kuten ikkunoiden ja seinien lämmönläpäisyluvut mahdollisimman hyviksi. Materiaalien arvot valittiin todellisuudessa markkinoilla olevista tuotteista.

Energialuvun laskennassa käytettiin mm. energiatehokkuusasetusta ja ympäristöministeriön julkaisemaa rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskentaohjetta.

Ilma-vesilämpöpumppu oli laskennallisesti energialuvultaan paras vaihtoehto.

Massiivipuinen painovoimaisella ilmanvaihdolla toimiva rakennus sai laskelmien mukaan parhaimman tuloksen ilma-vesilämpöpumpulla, johon on yhdistettynä aurinkosähkö, mutta jos Kirkkosaaressa haluttaisiin hyödyntää geologista energiaa, joko keskisyvä tai tavanomainen maalämpö olisivat myös hyviä vaihtoehtoja. Taulukosta näkyy, miten eri lämmitysjärjestelmät vaikuttavat energialukuun. (4.)

Lämmitysjärjestelmä	E-luku [kWhε/m2a]	Luokittelu -asteikko
Kaukolämpö	214	D
Kaukolämpö+ aurinkosähkö	169	C
Maalämpö	169	C
Maalämpö+ aurinkosähkö	118	B
Vesi-ilmalämpöpumppu	104	B
Vesi-ilmalämpöpumppu+ aurinkosähkö	60	A

Taulukko 1. Tulokset taulukoituna.

Tuloksista voi päätellä, että massiivipuisen rakennuksen voi rakentaa painovoimaisen ilmanvaihdon suositusten mukaisesti niin, että energiatehokkuuden vaatimukset tulee huomioitua. Eri vaihtoehtoja vertaillaessa tulee kuitenkin huomioida käytetyt lähtötiedot.

Lämpöpumpuissa käytetyn sähkön tulee olla uusiutuvaa, jolloin tulokset ovat tutkimuksessa saadun mukaisia. Sen sijaan päästöttömälle tai uusiutuvalla kaukolämmölle ei vielä löydy vertailukelpoisia päästöarvoja, jotka huomioisivat puhtaan kaukolämmön vaikutuksen E-lukuun.

Massiivipuuvaihtoehtoina voi olla esimerkiksi CLT eli Cross Laminated Timber, painumaton hirsirakennus tai lamellihirsi. Näitä massiivipuuvaihtoehtoja on rakennettu aikaisemmin Suomeen sekä niitä myös valmistetaan Suomessa.

Yhteenveto

Perinteisiä ratkaisuja suosiva uudisrakentaminen on yleistynyt, ja samalla halutaan mahdollisimman energiatehokkaita rakennuksia. Massiivipuuta on hengittävä ja kestävä rakennusmateriaali, jossa materiaalivaihtoehtoja on paljon. Painovoimainen ilmanvaihto ei ole vielä kovin yleinen uudisrakentamisessa, vaikka siitä on vuosikausien kokemukset ennen nykyisen kaltaisten ilmanvaihtojärjestelmien markkinoille tuloa.

Tässä työssä tutkittiin, millaisilla edellytyksillä massiivipuutalossa pystyttäisiin toteuttamaan painovoimainen ilmanvaihto. Työ eteni tarkastelemalla ensin rakennusta ja sen materiaaleja. Kun oli saatu riittävän hyvä lopputulos itse rakennukselle, vertailtiin kolmen eri lämmitysjärjestelmän E-lukua. Tutkimusta täydennettiin oman aurinkosähkön tuotannolla, joka vielä alensi saatuja E-luvun arvoja.

Lähteet

- Muhos. Vireillä olevat kaavat ja hankkeet. Kirkkosaaressa asemakaavan muutos. Hakupäivä 28.4.2022. <https://muhos.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/maankaytto-ja-kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat-ja-hankkeet/>.
- Kuuluvainen, Leino, Lindber, Ben-Roger, Lylykangas, Kimmo, Mikkola, Julia, Sainio, Jukka & Vuolle, Mika 2018. Painovoimainen ilmanvaihto opas. Hakupäivä 28.4.2022. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/PVIV-OPAS-3729E8C3_9173_4EA5_ADB9_CD33C1432A01-143101.pdf/2ab85b97-a5fd-cee7-c096-930b297a8435/PVIV-OPAS-3729E8C3_9173_4EA5_ADB9_CD33C1432A01-143101.pdf?t=1603260091107.
- Puuinfo. As Oy Laajasalon Greija. 15.7.2020. Hakupäivä: 10.2.2022. Saatavilla <https://puuinfo.fi/arkkitehti-pientalot/as-oy-laajasalon-greija/>.
- Saari Sandra 2022. Painovoimaisella ilmanvaihdolla toimivan massiivipuutalon energiakatselmus. Oulun ammattikorkeakoulu. Energiatekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 31.5.2022. <https://www.theseus.fi/handle/10024/748342>.