

MATAENERGIARAKENTAMISEN TUOTTEET JA TEKNIIKAT OLEMASSA – VIHDOIN MYÖS KÄYTTÖÖN?

Sirkka Saarinen, toimittaja

Jos asia olisi kiinni tekniikan tohtori Pekka Tuomaalasta, matalaenergiarakentaminen olisi Suomessa jo arkipäivää. – Kyse ei ole mistään rakettitekniikasta. Edellytykset, siis rakennustuotteet ja -tekniikat, ovat olleet olemassa jo pitkään. Villakoiran ydin ja samalla iso periaatteellinen asia matalaenergia- ja ylipäättään energiatehokkaassa rakentamisessa on saada rakentamisesta hallittu kokonaisuus, Tuomaala kiteyttää. Ei siis kikkailla yksittäisillä tempuilla, vaan rakennetaan kokonaisuus halliten.

VTT:n erikoistutkijana työskentelevä Pekka Tuomaala on käynyt puhumassa matalaenergiarakentamisesta monilla foorumeilla, viimeksi helmikuussa Vuoden Betonirakenne -seminaarissa Dipolissa. Siellä hän aloitti esityksensä kertomalla kuulijoille, että joutuu tuottamaan meille kuulijoille pettymyksen.

Pettymyksellä hän tarkoitti sitä että yleensä kuuntelija virittäytyy kuulemaan, mitä kehityssponnistelu asian toteuttaminen vielä vaatisi. – Matalaenergiarakentamisessa niitä ei tuotteiden ja tekniikoiden osalta tarvita. Ei kuitenkaan ole kovin paljon mieltä asentaa rakennukseen esimerkiksi pelkkiä energiatehokkaita ikkunoita, jollei rakennus muuten ole energiatehokas, Tuomaala huomautti.

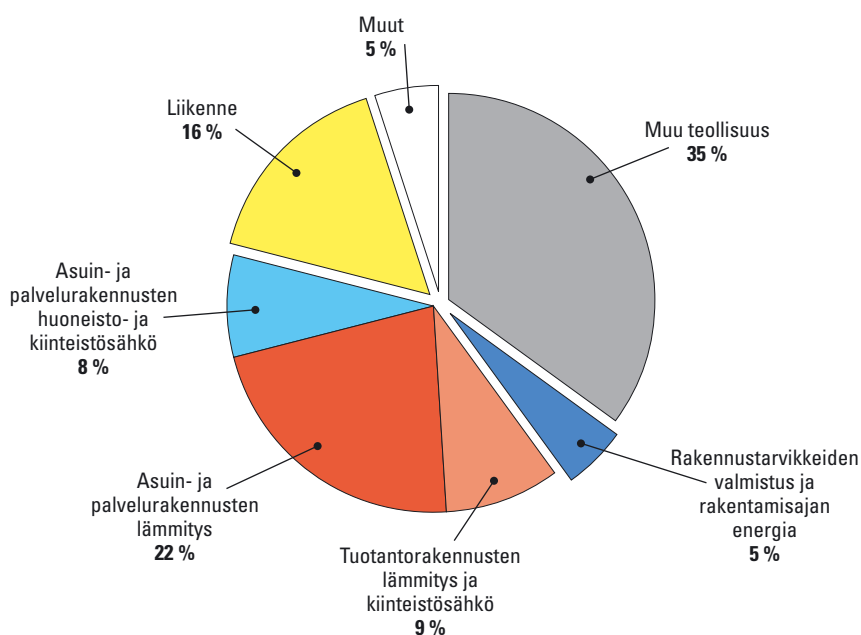
ENSIMMÄINEN KOETALO VUODELTA 1956

Matalaenergiarakentamisen vieroksumista ei voi enää perustella sen koeluonteisuudella: VTT:kin näet rakensi ensimmäisen matalaenergiakoetalon- sa jo vuonna 1956.

– Energiatehokasta rakentamista on tutkittu ja kehitetty siis jo yli puoli vuosisataa, mutta vasta viimeisen kymmenen vuoden aikana siihen on alettu suhtautua vakavammin, kiitos keskustelun ilmastovaikutuksista ja elinkaaren aikaisista kustannuksista.

Tuomaala ei halua sortua jälkiviisauteen, mutta huomauttaa, että jos 1970-luvun öljykriisissä olisi reagoitu kunnolla, oltaisiin tällä hetkellä aivan eri tilanteessa: – Nyt puhuttaisiin matalaenergiarakentamisen sijasta jo passiivirakentamisesta ja nollaenergiataloista, jossa rakennus voi eri aikoina olla energian netto-ostaja tai -myyjä. – Passiivirakentamisen uskon meillä näin näkymin olevan arkipäiväistä todellisuutta viimeistään 2020-luvulla.

Energian loppukäyttö Suomessa 2003, Yhteensä 308 TWh



1
Kiinteistöjen ja rakennusten osuus Suomen energian loppukäytöstä on lähes 40%.

MISTÄ SUUNNITTELIJAT

Vaikka tekniikat siis ovat olemassa, Tuomaala ei suinkaan väitä että matalaenergiarakentaminen olisi helppoa: – Itsellänikin on siitä kokemusta oman omakotitalon verran. Vaikka minulla on tietoa ja työpaikalla asiantuntijakollegoita, joilta kysyä neuvoa, olen varsinkin alkuvaiheessa kovin ekyksissä. Ensimmäinen vaikeus oli löytää matalaenergiamyönteiset suunnittelijat, hän kertoo.

Samasta vaikeudesta kertoo asuntomessuilla tehty kysely tuleville rakentajille: puolet oli kiinnostunut rakentamaan energiatehokkaasti. Kuitenkin vain 10 % myös toteutti tavoitteen omassa hankkeessaan. Pääsyyksi Tuomaala arvelee juuri tiedon- saantiongelmat ja suunnittelijoiden tietämättömyyden matalaenergiarakentamisesta.

Hän antaakin ansaitut keuhut Oulun rakennusvalvonnalle, joka kertoo omakotitalon rakentajille tiedotustilaisuuksissa matalaenergiarakentamisesta. – Näin he ovat saaneet jo yli puolet rakentajista matalaenergiarakentajiksi.



Pekka Tuomaala

2
Erikoistutkija Pekka Tuomaalan mukaan matalaenergiarakentaminen ravistelee monella tapaa totuttuja ajattelutapoja: – On totuttu siihen että aina kun jotakin parannetaan, se on jostakin muualta pois tai ainakin parantamisesta tulee lisäkustannuksia. Matalaenergiarakentamisessa sen sijaan voittavat kaikki: energiankulutus pienee, sisäilman laatu paranee, parannetaan viihtyisyyttä, terveyttä ja tuottavuutta, säästetään rahaa ja ympäristöä. Kunhan suunnitellaan ja rakennetaan ammattimaisesti ja kokonaisuus halliten.



3, 6

Pekka Tuomaalan oma talo on rakennettu Maxit Oy:n Leca Design-harkoista. Harkon paksuus on 380 mm, josta lämmöneristettä on 160 mm.

KOKONAISUUS VERKOSTOITUMALLA

Kokonaisuuden hallinta on asia, jota Tuomaala korostaa. Eikä vain korosta vaan sanoo sen olevan matalaenergiarakentamisen ehdoton edellytys. – Enää ei riitä konsepti, jossa tuotteet ostetaan yksittäin rautakaupasta, vaan koko hankkeen on perustuttava ammattimaiseen hyvin verkostoituneeseen suunnitteluun.

– Päätösten taustalla on oltava tieto rakennusmateriaaleista, ikkunoista, ovista, talotekniikkalaitteista, lämmitysjärjestelmistä, ilmanvaihdosta, automaatiosta ja monesta muusta; lista on ylivoimainen yhden henkilön hallittavaksi. Tarvitaan ehdottomasti verkostoitunut toimintatapa, jossa eriste-/rakennusmateriaali-/ikkuna- jne. teollisuus varmistaa että kunkin tuote toimii osana kokonaisuutta. Esimerkiksi ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien valmistajien on pystyttävä antamaan suunnittelijoille järkevät mitoitusohjeet, joilla kokonaisuus toimii.

Tuomaala myöntää, että verkostoituminen ei suinkaan ole aina yksinkertaista: – Koulutusta tarvitaan. Talotekniikkainsinöörit osaavat mitoittaa laitteita ja järjestelmiä, mutta kiinteästä vuorovaikutuksesta kohteen arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan kanssa ei välttämättä ole useinkaan kokemusta.

Pekka Tuomaala

3 SÄÄSTÖSTÄ SIIVU KAIKILLE?

Matalaenergiarakentamisessa pätee vanha totuus, jonka mukaan suunnitteluun kannattaa satsata. – Jos ja kun suunnitelmat halutaan teettää mahdollisimman halvalla, kopioidaan vanhaa ilman kokonaisvaltaista näkemystä, ei tehdä vertailuja, edetään vanhalla konseptillä, jossa energiatehokkuus ei valinnoissa paina.

Tuomaalalla on äkkiseltään varsin radikaalilta tuntuva ehdotus energiatehokkuuden parantamiseksi: – Mitä jos suunnittelupalkkio viritettäisiin sen mukaan, mikä on toteutunut energiankulutus. Jos saavutetaan säästöjä, siitä osa tulisi suunnittelijalle bonuksena. Silloin energiatehokkuuden tuomasta lisäarvosta hyötyisivät suoraan niin suunnittelija, rakennuttaja kuin koko yhteiskunta. Jenkeissä tämäntyyppistä palkkiopolitiikkaa on toteutettukin.

TERMISESTI PAREMPI SISÄYMPÄRISTÖ

Entä asukkaan olot matalaenergiarakennuksessa: villasukat jalassako? – Matalaenergiarakennuksessa vaipan eristysominaisuudet ovat normirakennusta paremmat. Rakennuksen sisäpintojen lämpötilat ovat korkeammat, joten se on termisesti tasaläm-

RAKENNUSTEN ENERGIAN KÄYTÖN SÄÄSTÖPOTENTIAALI

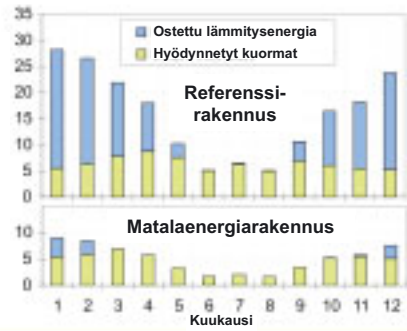
- Matalaenergiakonseptin mukainen uudisrakentaminen säästäisi 5 % tilojen lämmitysenergian tarpeesta vuoteen 2015 mennessä
- Korjausrakentamisella huomattava lisäsäästöpotentiaali
- Säästövaikutukset ovat pitkäaikaisia

MIKSI MATALAENERGIARAKENNUS ?

- Ulkopuolisen (lämmitykseen tarkoitetun) ostoenergian tarve parhaimmillaan 3 kuukautta / vuosi
- Uusiutuvien energialähteiden parempi hyödyntämispotentiaali
- Energiaomavaraisuuden parantaminen
- Kriisiolosuhteiden parempi hallinta

Energiatehokkuus ja lämpökuormat

Lämmitysenergian tarve kWh/m² kk



4

Energiatehokkuus ja lämpökuormat. Referenssirakennus vs. matalaenergiarakennus. Matalaenergiarakennuksen ulkopuolisen (lämmitykseen tarkoitetun) ostoenergian tarve voi olla parhaimmillaan vain 3 kuukautta / vuosi.

pöisempi. Jos rakennukseen asennetaan vielä koneellinen ilmanvaihto, siellä on myös edellytykset saavuttaa hyvä sisäilman laatu. Energiatehokas rakentaminen parantaa siis myös sisäilman laatua. Mutta, ja tämä on tärkeä asia, se edellyttää ammattimaista suunnittelua ja toteutusta, Tuomaala vastaa.

Hyvä esimerkki kokonaisvaltaisen suunnittelun tärkeydestä on ääneneristys: – Itselleni ainakin oli yllättävä asia, kun Betonirakenne -seminaarissa ääneneristysasioista kertonut *Heikki Helimäki* näytti esimerkin korjausrakentamisesta. Siinä julkisivun sandwich-elementin purku ja korvaaminen lämmöneriste-levytyks -vaihtoehdolla huononsi ratkaisevasti ääneneristystä.

Matalaenergiarakentaminen korjausrakentamisessa onkin Tuomaalan mukaan astetta haasteellisempää kuin uudisrakentamisessa: – Siinä on kuitenkin isoin säästöpotentiaali, jopa kaksin-kolminkertainen uudisrakentamiseen verrattuna. Suuri energiansäästöpotentiaali odottaa muun muassa 1960- ja 1970-luvun isoissa lähiöissä, joita ei aikanaan ole rakennettu kovin energiatehokkaiksi.

ENERGIATEHOKKAITA KORJAUSKONSEPTEJA

Tuomaalan mukaan juuri energiatehokkaan korjausrakentamisen konseptit tarvitsevatkin vielä kehitystyötä.

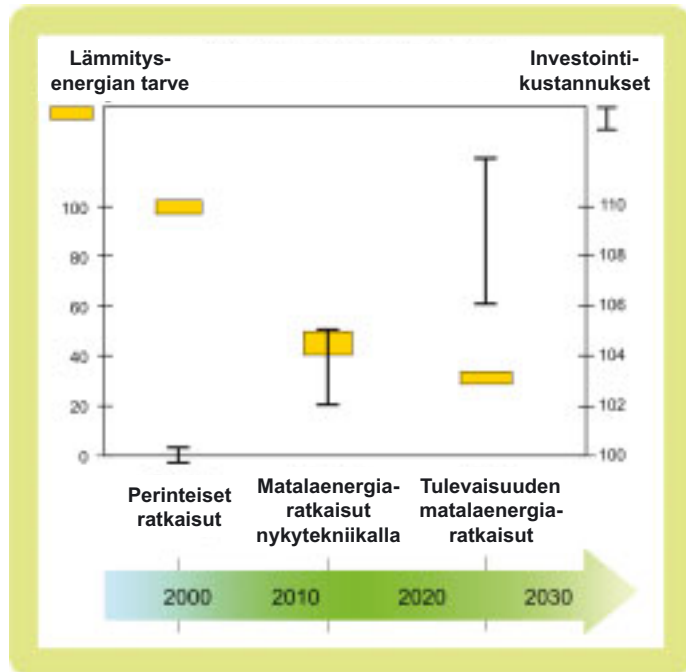
Energiatehokas rakentaminen ei hänen mukaansa ole materiaalisidonnaista: – Oikein tehtynä kaikilla nykymateriaaleilla pystytään tekemään matalaenergiarakennus. Betoniteollisuudelle tärkeänä hän pitää juuri energiatehokkaiden korjauskonseptien kehittämistä: – Pitää pystyä tarjoamaan sellaiset betonituotteet, joiden on tutkustasi ja mitatusti osoitettu sopivan osaksi jotain konseptia.

Tuomaala on varma, että taloyhtiöt olisivat enemmän kuin riemuissaan korjausrakentamisen palvelutuotteesta, jossa yhdistyisivät arkkitehti-, rakenne- ja talotekniikkasuunnittelu sekä materiaalit.

– Tähän linkittyvät tietotekniikan hyödyntäminen ja tulevaisuuden suunnittelumenetelmät, jotta eri osapuolten välinen tiedonvaihdon on hallittua. Kun suunnittelijat vaihtavat sujuvasti dokumentteja esimerkiksi tietomallien avulla, on niiden yhdeksi ajuriksi saatava matalaenergiarakentaminen.

KEPPI JA PORKKANA

Tuomaala on yksi niistä, joka odottaa aikaa, jolloin



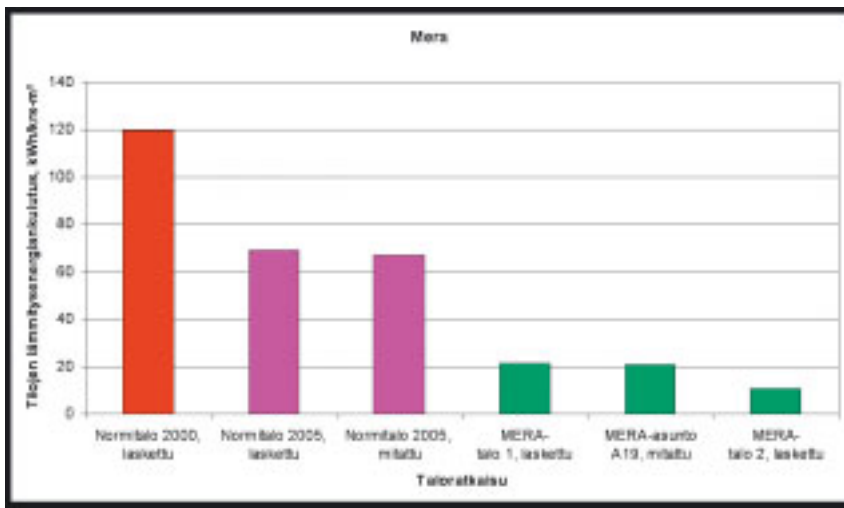
5

Rakennusten energian käytön trendit ja investointikustannusten kasvu.

6



Pekka Tuomaala



7
Energiatehokas kerrostalo kuluttaa 70 % vähemmän tilojen lämmitysenergiaa kuin tavanomainen kerrostalo.

RAKENTAMISEN MATALAENERGIAKONSEPTI

- Perustuu markkinoilla oleviin tuotteisiin
- Harkitut ulkovaippa-ratkaisut
- Hallittu koneellinen ilmanvaihto, jossa on lämmön talteenotto
- Edellyttää hyvää suunnittelua sekä huolellista toteutusta

ENERGIATEHOKKAAN RAKENTAMISEN PERIAATTEET: SELKEÄT JA KOKONAISUUDEN KANNALTA TOIMIVAT RATKAISUT

Ulkovaipan hyvä lämmöneristys

- seinissä 250 ... 300 mm mineraalivillaa
- alapohjassa 200 ... 300 mm styroxia
- yläpohjassa 400 ... 500 mm puhallusvillaa
- energiatehokkaat ikkunat ja ovet

Hallittu ilmanvaihto ja tehokas lämmöntalteenotto

- hiljainen ja vedoton tulo- ja poistoilma
- tarpeen mukainen ilmanvaihto
- lämmöntalteenoton lämpötilahyötysuhde 60 ... 80%

Huolellinen toteutus

- ammattitaitoinen ja kokonaisuutta palveleva suunnittelu
- turvalliset rakenneratkaisut ja materiaalivalinnat
- ilmapuotojen ja kylmäsiltojen välttäminen

MATALAENERGIAKONSEPTIN "MUISTILISTA"

- Edellyttää hyvää kokonaissuunnittelua sekä huolellista toteutusta
- Huolellisesti valitut energiatehokkaat rakennus- ja talotekniikkaratkaisut
 - Hyvä ulkovaipan lämmöneristys (seinä-, ylä- ja alapohjarakenteet)
 - Tiiviit ja hyvin eristävät ikkunat ja ovet
 - Koneellinen ilmanvaihto jossa lämmöntalteenotto
 - Kylmäsiltojen välttäminen (selkeä muotokieli ja luotettavat rakenneratkaisut)
 - Ekotehokkaat ja paikalliset olosuhteet huomioivat lämmitysratkaisut (kauko- tai maalämpö, tulisijat, aurinko)
 - Selkeät ja helpokäyttöistä kokonaistoiminnallisuutta palvelevat automaattioratkaisut

asuntojen myynti-ilmoituksissa energiakulutus olisi oikea myyntivaltti. – Tervehdinkin ilolla senkaltaisia luokituksia, joilla nämä kulutusluvut tehdään helposti ymmärrettäväksi, olivat ne sitten kirjaimia, tähtiä tai numeroita, hän viittaa analogiaan kodinkoneiden luokituksen tai autoteollisuuden kanssa. – Auton polttoaineen kulutus 100 kilometrillä kyllä tiedetään, mutta harvalla on tietoa kotinsa energiankulutuksesta, hän suhteuttaa.

Keppi vai porkkana? Vaihtoehdot ovat Tuomaalan mielestä kaksiteräinen miekka. – Yksittäisissä rakennuksissa saavutettavan 50-70 % energiansäästöpotentialin luulisi olevan varsin tehokas porkkana. Kokemusten perusteella olen kuitenkin kallistumassa pakon puolelle. Ainakin toimitilarakentamisessa energiankulutuksessa mennään näet kiusallisen usein siitä missä aita on matalin, määräysten minimitasolla.

Matalaenergiarakentamisen tyypilliset takaisinmaksuajat ovat 0 - 6 vuotta. – Markkinat ovat kuitenkin kehittymättömät, tarvitaan lisää sekä vaativia asiakkaita että ammattitaitoisia toteuttajia, Tuomaala summaa tämänhetkisen tilanteen.

Artikkelin kaaviokuvat ja tietolaatikat ovat Pekka Tuomaalan 7.2.2008 Dipolissa Vuoden Betonirakenneseminaarissa pitämästä seminaarieselmästä.

PRODUCTS AND TECHNOLOGY AVAILABLE FOR LOW-ENERGY CONSTRUCTION

According to Senior Scientist Pekka Tuomaala from VTT, low-energy construction makes it necessary to shake old ideas in many ways: – We are accustomed to thinking that an improvement always means taking something away from somewhere else, or at least incurring additional expense. But low-energy construction offers an all-win approach: lower energy consumption, improved quality of indoor air, improvements in comfort, health and productivity, savings in terms of costs and the environment. Just as long as the design and building process is implemented in a professional manner under good overall control.

Tuomaala has given many presentations of low-energy construction in many different forums, last in the Concrete Structure of the Year seminar in the Dipoli Conference Centre. He started his presentation there by saying that he would disappoint the audience.

By disappointment he referred to people being used to hearing what efforts are still needed for further development. – In low-energy construction, however, no further efforts are needed with respect to products or the technology. They already exist. But there is not much sense in



8

Mikko Saari

installing energy-efficient windows in a building, for example, if the building is not energy-efficient in other respects as well.

Although the technology is already available, Tuomaala by no means claims that low-energy construction would be easy. He emphasises the significance of overall control. We need a networking approach, which ensures that every product works as part of the entity.

Low-energy construction can produce 50 - 70% savings in energy for individual buildings. The typical repayment time for low-energy construction is 0 - 6 years. – But the market is still undeveloped; the number of both demanding customers and expert builders needs to increase, Tuomaala sums up the present situation.

8, 9

MERAREponen -matalaenergiakerrostalo, Harakantie 6, Espoo. Koekohteessa ulkoseinä on tiililaattapintainen betonisandwich-elementti, jossa eristeenä on 160 mm polyuretaania. Kahdesta umpiolasielementistä tehtyjen ikkunoiden U-arvo on 0,80 W/m²K. Lisäksi kohteessa on käytetty tehokasta ilmanvaihdon lämmöntalteenottoa.

MERA -kerrostalojärjestelmän (2006) ET= A (luokka). Kaukolämmön kulutus on 70 % pienempi kuin tavanomaisessa. Keinoina ovat: räätälöidyt teolliset ratkaisut, rakentamisprosessi, uusi ikkunateknologia, huoneistokohmainen ilmanvaihtolämmitys. Urakoitsijan mukaan rakentamisen lisäkustannus oli < 2%.



Mikko Saari

9