# Kännykkäkuuluvuus rakennuksessa on monen asian summa

**Sirkka Saarinen,** toimittaja

”Matkapuhelinverkon kuuluvuus rakennuksessa on aina monen tekijän summa”, diplomi-insinööri Janne Jormalainen korosti Design Betoni -seminaarissa tammikuussa pitämässään esityksessä. Hän taustoitti kännykkäkuuluvuuden ongelmia sekä eristevalmistaja SPU Oy:n hallituksen puheenjohtajana että tietoliikennepuolen koulutuksen saaneena ja alalla pitkään työskennelleenä asiantuntijana. ”Monimutkainen asia; ongelmia on, mutta myös ratkaisuja”, hän summasi.

”Taloja ja tiloja, joissa kännykkä ei kuulu, on ollut jo aikaisemminkin, esimerkiksi maanalaisissa tiloissa. Mutta laajemmin otsikoihin ilmiö nousi pari vuotta sitten, kun uusissa asuinrakennuksissa todettiin kuuluvuusongelmia”, *Janne Jormalainen* totesi.

”Meiltä eristevalmistajiltakin kyseltiin, onko syy uusissa alumiinipintaisissa eristeissä. Asiaa alettiin tutkia. Olemme tehneet omia selvityksiä ja yhteistyössä muun muassa rakennusteollisuuden ja viestintäviraston kanssa.”

**Monta syytä**

”Tärkein kännykkäkuuluvuuteen rakennuksessa vaikuttava asia on matkapuhelinverkon yleinen kuuluvuustaso, siis tukiasemien etäisyydet ja suuntaukset. Myös rakennuksen arkkitehtuuri, kuten seinien suuntaukset ja korkeus vaikuttaa. Kuuluvuuteen vaikuttavat myös ikkunoiden pinnoitteet, rakennusmateriaalit sekä ympäristö eli onko tukiaseman ja rakennuksen välillä massaa, joka estää kännykkäsignaaleja pääsemästä läpi. Luonnollisesti myös käytettävä päätelaite, sen antennin ja muut ominaisuudet vaikuttavat”, Jormalainen listasi.

Monilla rakennusmateriaaleilla on varsin suuri radiosignaalien vaimennusominaisuus. ”Teräsrakenteet julkisivuissa ja rungossa, metalliset sandwich-elementit, kantavat betonirakenteet, pelti katemateriaalina, ikkunoiden selektiivikalvot”, hän luetteli esimerkkejä.

Eri lämmöneristeillä ei hänen mukaansa ole käytännön eroa radiosignaalien vaimennukseen betonirakenteessa, koska ikkunan vaimennus on joka tapauksessa 10 - 17 dB pienempi kuin seinän.

”Pääasiallisilla 3G/4G taajuuksilla signaali kulkee ikkunan kautta. Myöskään lämmöneristävyyden parantaminen ei vaikuta kännykkäsignaalien vaimenemiseen”, Jormalainen havainnollisti näyttämällä Tampereen teknillisessä yliopistossa TTY:ssä tehtyjä mittaustuloksia.

Koska kaikki kantavat rakenteet ovat varsin pitkälle samalla viivalla kännykkäkuuluvuuden vaimennuksen suhteen, viime vuosien ikkunakehityksen vaikutus on ollut merkittävä. Kun ikkunoihin on lisätty erilaisia kalvoja, radiosignaalien luontainen reitti on vaikeutunut.

**Keinoina signaalinmentävät aukot ja/tai radiotekniset ratkaisut**

”Mitä voidaan tehdä”, Jormalainen kysyi ja vastasi: ”Radiosignaaleille voidaan järjestää tie joko ikkunan tai muun seinässä olevan aukon kautta. Voidaan myös käyttää erilaisia radioteknisiä ratkaisuja, kuten kotitukiasemaa, joka on laajakaistalinjaan liitetty pieni purkki. Muualla Euroopassa se on jo käytössä, Suomessakin koekäytössä.”

”Kerrostaloon voidaan myös rakentaa oma tukiasema. Sellaiset ovat tavallisia esimerkiksi isoissa marketeissa, joissa on paljon metalli-

**1** Energiatehokas rakennus voidaan suunnitella niin että kännykät kuuluvat. Kuvassa on nollaenergiatalo Kuopion Suokatu 14:ssä. Kohteessa on Lujabetoni Oy:n valmistamat runko- ja julkisivuelementit.

Lujabetoni Oy

1

## Rakenteelliset tekijät: kantava BSW kerrostalon seinä

**2** Rakenteelliset tekijät: kantava betonisandwich-kerrostalon seinä. Mitattuja tekijöitä, jotka vaikuttavat matkapuhelimen kuuluvuuteen.

rakenteita. Tietysti operaattorit voivat myös tihentää tukiasemaverkostoaan, kustannukset ovat siinä suurin pullonkaula.

Jormalainen ennakoikin, että ikkunat ovat tulevaisuudessa se tärkein tutkimusalue, jolla kännykkäkuuluvuutta parannetaan. ”On kohtuullisen helppo asentaa asuntoon esimerkiksi yksi-kaksi ikkunaa, jossa on vähemmän kalvoja. Toinen mahdollisuus on järjestää ikkunaan kännykkäsignaalin sisään päästävä kevytkalvoisempi aukkokohta.

### Metallivapaa eriste

”Jos rakenteessa käytetään metallipintaisia eristeitä, radiosignaalille on helppo järjestää aukkopaikat. Esimerkiksi SPU teki jo vuosi sitten pientalopuolelle ohjeen, jonka mukaisesti talon eri puolille asennetaan tuolloin yksi eristelevy ilman metallipintaa. Kun aukkopaikkojen järjestäminen otetaan huomioon jo suunnittelussa, siitä ei aiheudu mitään kustannuksiakaan”, Jormalainen kertoi.

SPU:lla on jo tuotannossa myös uusi FR-tuoteperhe, joka perustuu materiaaleihin, joissa ei ole ollenkaan metallia. Lämmöneristeen aiheuttama vaimennus kännykkäkuuluvuuteen – se pienikin – voidaan Jormalaisen mukaan niitä käyttämällä välttää kokonaan.

### Energiatehokkuus ja kännykkäkuuluvuus eivät sulje toisiaan pois

Entä energiatehokas rakentaminen, vaimentaako se automaattisesti radiosignaaleja? Jormalaisen mukaan molempia esimerkkejä, kuuluu hyvin tai huonosti, on sekä perinteisistä rakennuksista että energiatehokkaista rakennuksista.

”Kännykkäkuuluvuus ja energiatehokkuus eivät sulje toisiaan pois. Kännykkäkuuluvuus on vain yksi suunnittelukriteeri, joka joudutaan ja pitää ottaa huomioon suunnittelussa. Oikein suunniteltuna kuuluvuus turvataan. Työ ei ole kuitenkaan vielä lopussa. Insinöörinä uskon että ratkaisut ovat löydettävissä rakennusteollisuuden ja operaattoreiden yhteistyössä”, Jormalainen summasi.

### *Many factors influence mobile phone reception in a building*

*Mobile phone reception inside a building always depends on several factors. The most important factor affecting mobile phone reception inside a building is the general signal level of the network. The architecture of the building also affects, as do window coatings and building materials as well. The signal also depends on the environment, i.e. are there any masses between the base station and the building that block the signal. The terminal device used and its antenna and other features also play a part.*

*As there is no real difference between load-bearing structures in terms of mobile phone reception, the development of windows in the recent years has had a significant influence. The various films added on windows often block the natural path for radio signals.*

*Windows and other wall openings can be used to provide a path for radio signals. In the future, windows will be the focal area of research in the improvement of mobile phone reception. For example, the amount of coating film can be reduced on some of the windows or on a section of the window to allow mobile phone signal into the building.*

*Reception can also be improved through solutions based on radio technology, such as home base stations.*

*If insulation with metallic coating is used in the construction, it is easy to provide openings for radio signals by mounting on each wall one insulation board that does not have a metallic coating.*

## ”Aukot”

- Jos signaali ei enää läpäise ikkunaa, tehdään sille uusi reitti sisätiloihin
- Esimerkki: SPU RF ratkaisu

**2** Jos matkapuhelimen signaali ei läpäise ikkunaa tai seinärakennetta, tehdään reitti seinärakenteeseen, josta signaali pääsee läpi.

**3** Uusia lämpöeristeitä on kehitetty niin, että niissä ei ole lainkaan metallia estämässä signaalien läpäisyä. Samalla on parannettu tuotteiden teknisiä ominaisuuksia.

## Uudet materiaalit: SPU R ja SPU FR –tuotteet

- Eivät sisällä metallia ja muut tekniset ominaisuudet ovat entistäkin paremmat

SPU R
Polymeeripintainen eristelevy
Ei sisällä metallia
Lambda design 0,022-0,023
Entistäkin ekologisempi
Erinomainen olosuhdekestävyys

SPU FR
Paloluokka B-s1, d0
Ei sisällä metallia
Erinomainen olosuhdekestävyys