

# Betoninormikortti 23EC on päivittynyt

**Aki Kemppainen**, rak.ins. YAMK

Suunnittelupäällikkö, Sweco Finland Oy  
aki.kemppainen@sweco.fi

Betonielementtiteollisuus ry:n elementtijaos on päivittänyt Betoninormikortti 23EC:n yhteistyössä Swecon kanssa.

Normikortti käsittelee betonirakenteiden suunnittelua ennalta määräämättömien onnettomuustilanteiden varalta. Normikortin tarkoituksena on toimia ohjeistuksena suunnittelijoille, kun rakenteille suunnitellaan riittävä vaurionsietokyky myös määrittelemättömien onnettomuustilanteiden varalta.

Normikortti tullaan julkaisemaan syksyn 2025 aikana Betoniyhdistyksen sivuilla, kohdassa Betoninormikortit (<https://www.betoniyhdistys.fi/julkaisut/betoninormikortit.html>).

Betoninormikortin edellinen versio on vuodelta 2012. Tämän uuden julkaistavan päivityksen yhteydessä normikorttiin on tuotu elementtijaoksen vuonna 2021 julkaisema *Jatkuvan sortuman estämisen* -ohjekortin sisältö, jonka tarkoituksena on ollut selvittää suunnittelun tulkintaeroja ja esittää sidevoimien laskentaesimerkit. Lisäksi normikorttiin on tuotu hallimaisten rakennuksien suunnitteluohjeet määrittelemättömien onnettomuustilanteiden varalta. Ohjeistuksen yhdistämisellä on pyritty helpottamaan suunnittelua, jotta yhdestä paikasta löytyvät normit, ohjeet, tulkinnot ja laskentaesimerkit eri rakenteille.

## Hallimaiset rakennukset

Normikortissa käsitellään mastojäykisteisiä ja levyjäykisteisiä hallimaisia rakennuksia. Hallimaiset rakennukset on suunniteltava siten, että paikallinen vaurio ei aiheuta jatkuvaa sortumaa, rakennuksen kokonaisstabiiliteetin menetystä eikä paikallisen vaurioitumisen hyväksyttävä raja ylity.

Hallimaisten rakennuksien liitoksien suunnittelussa on suunnittelijoiden kesken käyty mielenkiintoista keskustelua vuosien ajan, mille sidevoimalle liitokset tulisi mitoittaa. Päivitetyssä Betoninormikortissa on määriteltä maksimi sidevoimat eri liitoksissa, joka kaikissa liitoksissa on  $\leq 150$  kN. Liitoksien laskennasta on laskentaesimerkit sekä viitaukset tyyppidetalleihin, jotka löytyvät elementtisuunnittelu.fi -sivustolta.

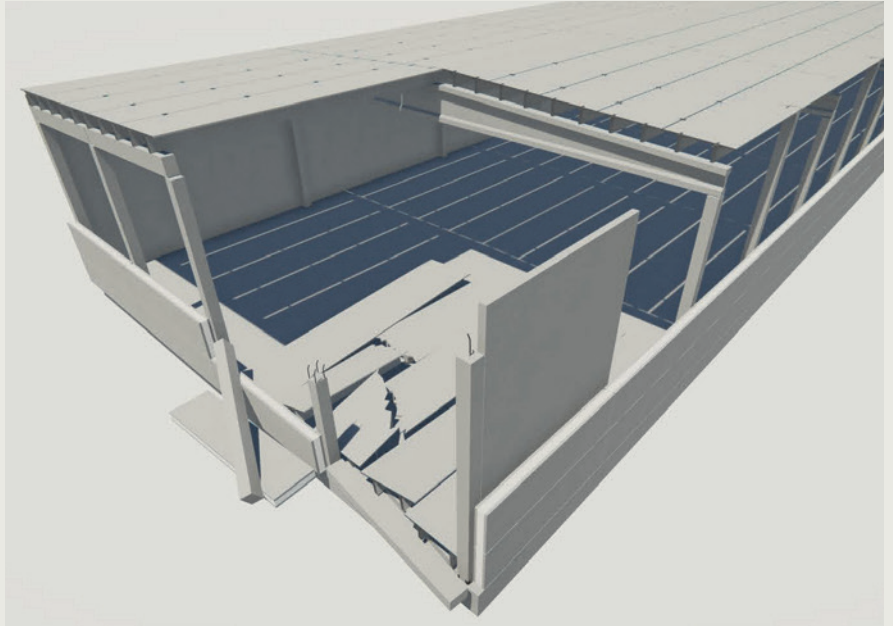
Elementtiliitoksien suunnittelussa tulee huomioida, että kitkaa ei saa käyttää elementtien putoamisen estämiseen tai onnettomuuskuormien sidontaan.

Seuraavana on esitettyä tilanne, johon päivitetyssä betoninormikortissa ei ole vielä otettu kantaa ja johon suunnittelijan olisi hyvä kiinnittää huomioita. Onnettomuustilanteessa laatta putoaa tueltaan ja "kiilautuu" pilaria tai seinää vasten, aiheuttaen lisäkuormituksen kyseiselle rakenteelle. Tähän tilanteeseen ei ole selkeätä suunnitteluohjetta tai -kuormaa, suunnittelijan tulee arvioida sysäyslisä kappaleen omapainon ja epäedullisen nojautumiskulman jne. perusteella.

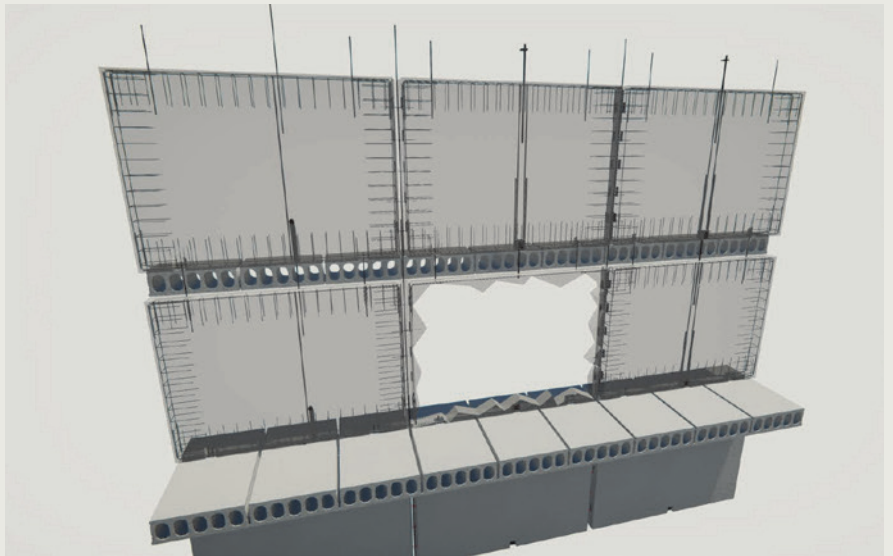
## Mastojäykistetty hallirakennus

Mastopilarijäykistetyissä hallirakennuksissa liitokset on suunniteltava siten, että paikallinen sortuma ei voi aiheuttaa jatkuvaa sortumaa. Tämä tarkoittaa sitä, että liitoksia ei tule ylittää, ettei liitoksen sitkeydestä synny ketjureaktiota tai rakenneosiin suunnitellutonta pakkovoimaa.

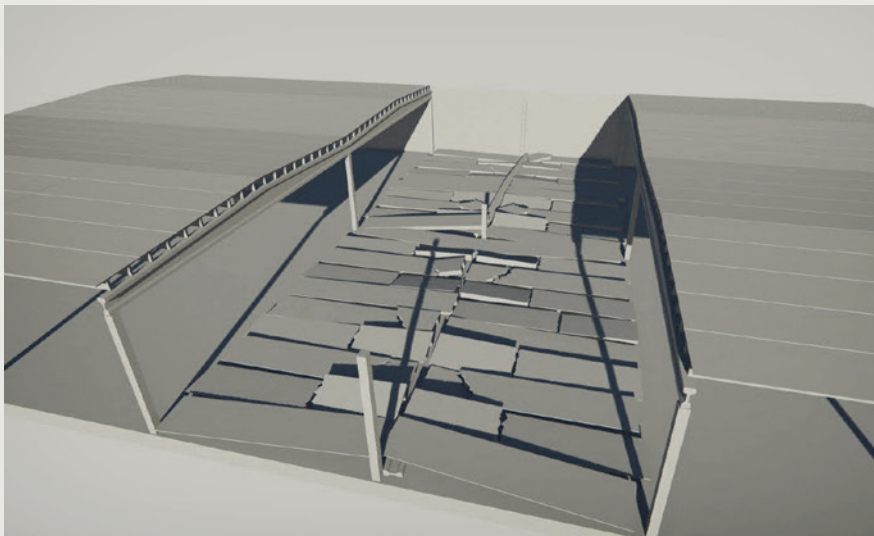
Aleksi Hämäläinen, Sweco



Aleksi Hämäläinen, Sweco

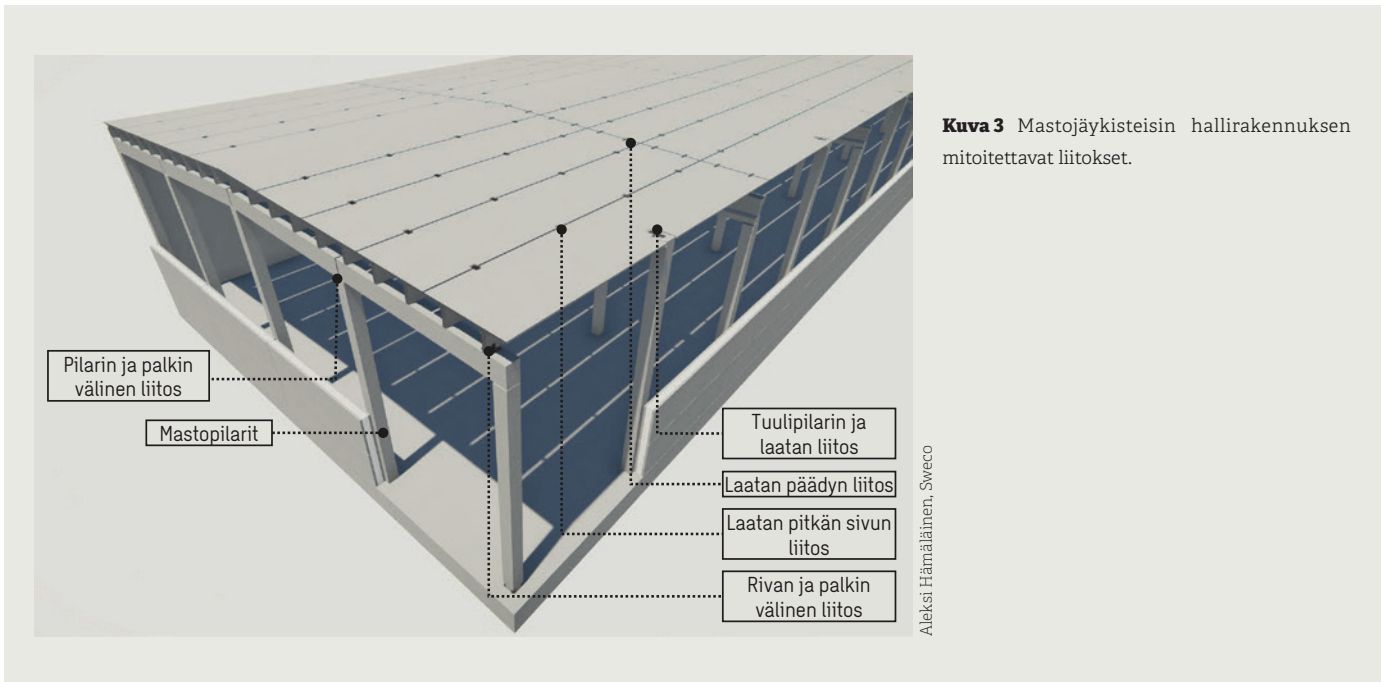


**Kuva 1** Määrittelemättömästä onnettomuudesta huolimatta rakennuksessa ei saa tapahtua jatkuvaa sortumaa.

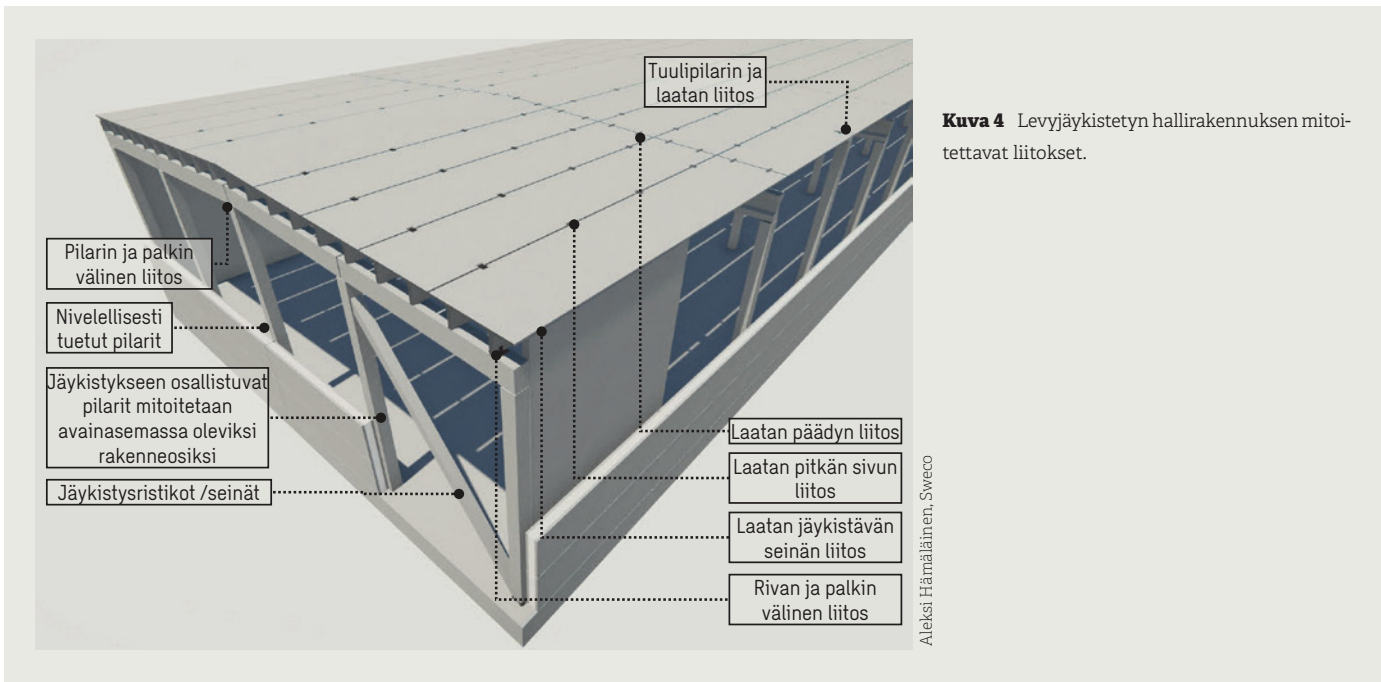


**Kuva 2** Paikallisesta vauriosta huolimatta rakennuksen kummankin lohkon tulee säilyttää kokonaisstabiiletti onnettomuuskuormilla.

Aleksi Hämäläinen, Sweco



**Kuva 3** Mastojäykisteisin hallirakennuksen mitoitettavat liitokset.



**Kuva 4** Levyjäykistetyt hallirakennuksen mitoitettavat liitokset.

### Levyjäykistetty hallirakennus

Levyjäykistetyissä hallirakennuksissa rakennuksen stabiileetti tulee suunnitella niin, että yhden jäykistävän rakenteen vaurioituessa liikuntasaumalohkoittain ei menetä rakennuksen kokonaisstabiileettia. Näin ollen onnettomuustilanne voi muodostua määrääväksi kuormitustilanteeksi, mikä on huomioitava suunnittelussa.

### Parvekerakenteet

Parvekerakenteiden suunnittelun ohjeistus on päivitettyssä Betoninormikortissa tarkentunut Jatkuvan sortuman estämisen ohjekortista. Päivittyneen betoninormikortin mukaan, parvekerakenteet oletetaan väliaikaisiksi

oleskelutiloiksi, jolloin paikallisen vaurion laajuuden rajaaminen ei koske parvekerakenteita. Poikkeuksena parvekkeet, jotka toimivat hätäpoistumisreitteinä. Kuitenkin alimman maatasokerroksen parvekepilarit ja -pielet mitoitetaan normaalin käytännön mukaisesti avainasemassa oleviksi.

Avainasemassa olevat rakenteet mitoitetaan ja sidotaan vaakarakenteisiin onnettomuuskuorman  $A_d$  mukaisesti. Onnettomuuskuorma  $A_d$  voi olla esimerkiksi ajoneuvon törmäyskuorma yleisellä katuosuudella. Jolle avainasemassa olevalle rakenteelle löydy selkeätä onnettomuuskuormaa, löytyy Betoninormikortista tulkinta; rakenneosan onnettomuuskuormana voidaan käyttää esimerkiksi

kaksi kertaa rakennusosalle tulevaa laskenta-kuormaa, joka sisältää varmuuskertoimet, jolle riskiarvioinnin perusteella määritetty suurempi kuorma.

Loppuun muistutuksena, että sideterästen ankkuroimisessa ja jatkamisessa tulee huomioida samat säännöt kuin muissakin raudoituksissa elementtiliitosten riittävän sitkeyden takaamiseksi. •

Lataa Betoninormikortti 23EC täältä:  
<https://www.betoniyhdistys.fi/julkaisut/betoninormikortit.html>