



## RAKENNUSTIETO >

# Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> [rakennustieto.fi/rk/palvelut](https://rakennustieto.fi/rk/palvelut)

### Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

# Kevyet teräsrankarakenteet talonrakennuksessa

Jukka Hirviniemi, diplomi-insinööri  
Kehityspäällikkö, Rautaruukki Oyj  
jukka.hirviniemi@rautaruukki.fi

2

Kevyiden teräsrankarakenteiden rakennusosien käyttö on yleistynyt viime vuosina merkittävästi. Ilmiö on lähtenyt liikkeelle Yhdysvalloista ja levinnyt sieltä yleismaailmalliseksi. Tuotteet ja tuotantomenetelmät ovat kehittyneet voimakkaasti, minkä ansiosta teräsrankarakenteet ovat kustannuksiltaan edullisia. Myös uudet innovatiiviset rankajärjestelmät ovat lisänneet rankojen käyttöä uusissa käyttökohteissa.

## 1 Sovellukset

Teräsrankarunkoisia rakennusosia käytetään sekä pysty- että vaakarakenteissa. Tyypillisimpiä sovelluksia ovat väli- ja ulkoseinät sekä ala-, väli- ja yläpohjat. Teräsrankarakenteet voivat toimia rakennusten kantavana pystyrakenteena tai niistä voidaan tehdä pystykuormia kantamattomien julkisivuelementtien runkoja. Kantavana rakenteena teräsrankaseiniä voidaan tyypillisesti käyttää kaksikerroksisissa taloissa. Rakenteiden elementointi on helppoa, minkä vuoksi ulkoseinät ja tasorakenteet rakennetaan yleensä valmiista elementeistä.

Muita mahdollisia rakentamistapoja ovat paikallarakentaminen ja rankaelementtien käyttö. Rankaelementissä elementin runko on kasattu valmiiksi tehtaalla ja rungon levytykset ja eristykset tehdään työmaalla. Rankaelementtien toimittaminen työmaalle on kuitenkin harvinaista, sillä rankaelementtien valmistaminen työmaalla valmiiksi katkottuista rangoista on helppoa. Paikallarakentamisessa käytetään valmiiksi katkottuja runkoja, joka nopeuttaa rakentamista.

Rakentamistapa valitaan aina kohteen vaatimusten mukaisesti, jolloin tulee huomioida mm. kuljetuskustannukset, paikallisen työvoiman hinta ja saatavuus, rakentamisaika sekä käytettävissä olevat koneet ja nostokalusto. Valmiiden elementtien etuja ovat rakentamisen nopeus ja tehdasolosuhteissa saavutettava laatu. Ongelma voivat olla korkeat kuljetuskustannukset ja sopivan nostokaluston löytäminen. Joskus on edullisinta rakentaa sekä elementeistä että paikallarakentaa. Tällöin monimuotoiset ja vaikeasti elementoitavat kohdat rakennetaan pai-

kalla. Kevyet väliseinät tehdään lähes poikkeuksetta paikallarakentaa.

## 2 Rakenteissa käytettävät teräsprofiilit

Rakennusosien runkoprofiilit ovat yleensä kylmämuovattua teräksestä valmistettuja avoprofiileita. Näiden suurimpana etuna ovat profiilin muodon ja mittojen vapaavalintaisuus. Profiilin valmistusmenetelmä mahdollistaa määrämittään katkaisun sekä erilaisten rei'itysten teon valmistuksen yhteydessä, mikä helpottaa mm. liitosten tekoa. Profiilin raaka-aineena käytetään sinkittyä ohutlevyterästä.

Profiilit voidaan valmistaa joko rullamuovamalla tai särmäämällä. Rullamuovauksessa tasaleveä, kelalta purkautuva nauha, kulkee rullastojen läpi muovautuen vähitellen lopulliseksi profiiliksi. Rullamuovauskone katkaisee profiilit halutun mittaisiksi. Rullamuovaus antaa suuret vapaudet profiilin muodon ja mittojen valintaan ja soveltuu parhaiten suurien sarjojen valmistukseen. Menetelmän mittatarkkuus on hyvää. Särmäyksessä profiilit valmistetaan teräslävystä särmäyspuristimella tai taivutuskoneella. Särmäys soveltuu parhaiten yksittäiskappaleiden tai pienten sarjojen valmistukseen.

Tyypillisimmät profiilimuodot ovat C, U, Z ja S. Rakenteissa käytettävien profiilien ainevahvuudet ovat 1,0–3,5 mm, joskin väliseinärakojen ainevahvuus on yleensä alle 0,7 mm. 2,5 mm ja sitä paksummasta materiaalista tehtyjen profiilien käyttö vaikeuttaa liitosten rakentamista ja liittyvien osien sekä rakennuslevyjen kiinnittämistä rakenteisiin. Yleensä yli 2,0 mm teräksen käyttäminen aiheuttaa hankaluuksia erityisesti kipsilevyn kiinnittämisessä.

Profiileissa yleisimmin käytetty materiaali on normin EN 10147 mukainen teräslaatu Ragal 350S. Teräsmateriaalin myötölujuus ReH on 350 N/mm<sup>2</sup> ja murtovenymä A80 on 16 %. Profiilien kokonaiskorkeudet ovat tyypillisesti välillä 100–400 mm. Periaatteessa orsien pituudet ovat rajatta valittavissa, mutta käytännössä kuljetus ja orsien asennus ja käsittely rajoittavat

maksimipituuden välille 14–18 m. Profiilien mitoituilla ja rei'ityksellä voidaan vaikuttaa paitsi niiden kantavuusominaisuuksiin, myös rakenteiden äänen- ja lämmöneristävyyteen, mitä on käytetty hyväksi mm. termorangoissa ja erilaisissa akustorangoissa.

### 3 Profiilien rakenteellinen mitoitus

Ohutlevyteräksestä valmistettujen avoprofiilirakenteiden mitoitus käsinlaskien on työllästä, koska paikalliset epästabiliusilmiöt tulee huomioida mitoituksessa. Avoprofiilien vääntökeskiö sijaitsee epäsymmetrisyydestä johtuen yleensä kaukana profiilin painopisteestä, jolloin kuormitettaessa poikkileikkauksiin syntyy lisärasituksia mm. väännöstä ja vinosta taivutuksesta.

Käytännössä avoprofiilirakenteiden suunnittelussa kannattaakin käyttää apuna tarkoitusta varten kehitettyjä tietokoneohjelmistoja tai mitoituskäyrästäjä. Helppokäyttöisimpiä ohjelmia ohutlevyrakenteiden mitoitukseen ovat mm. Poimu, Orsi ja Profbeam. Poimu-ohjelmalla voi mitoittaa Rautaruukin profiloitsijoiden valmistusohjelmissa olevia poimulevyjä katto- ja seinäkäytössä. Rakenne voi olla yksi- tai useampi-aukkoinen. Lisäksi voidaan mitoittaa katon levyvaikutus sekä tarvittavat kiinnikkeet. Orsi-ohjelmalla voi mitoittaa Rautaruukin profiloitsijoiden valmistusohjelmissa olevia katto- ja seinäorsia. Rakenne voi olla yksi- tai useampi-aukkoinen. Mitoitus voidaan tehdä joko plastisuus- tai kimmoteorian mukaan. Profbeam-ohjelma laskee avoimien profiilien, kuten L-, U-, C-, Z- ja Sigma, staattiset poikkileikkauksarvot, sekä efektiivisille että bruttopoikkileikkauksille. Näiden standardiprofiilien mittoja (ei kuitenkaan muotoa) voidaan muuttella lähes vapaasti. Ohjelma suorittaa yksiaukkoisen sauvan stabiilius- ja kestävyystarkastelut. Poikkileikkauksen kestävyysarvot voidaan laskea lisäksi yksiaukkoiselle rakenteelle. Vaikka mitoitusohjelmia onkin helppo käyttää, tulee suunnittelijan hallita ohutlevyrakenteiden mitoituksen perusteet, jotta mm. profiilin eri osien tuenta tulee suunniteltua ja mitoittettua oikein.

### 4 Ohutlevyrankarakenteiden lämpötekniset ominaisuudet

Runkorakenteet muodostavat rankarakenteisiin lämmöneristekerroksen läpäiseviä kylmäsilto-

ja. Kylmäsiltaivaikutusta voidaan pienentää rankojen osia rei'ittämällä, käyttämällä ristiinkoolattua rakennetta tai ulkopuolista eristettä, esimerkiksi tuulensuojavillaa. Teräsraangoista muodostuvien kylmäsiltojen huomioiminen rakenteen lämmönläpäisykerroimen laskemisessa on hankalaa. Yleisesti käytetty Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa C4 esitetty ohje lämmönläpäisykerroimen laskemiseksi ei päde teräsrankarakenteisiin.

Ruotsissa on kehitetty kaksiulotteiseen lämmönsiirtymismalliin ja kokeellisesti varmistettuihin yksinkertaistuksiin perustuva käsinlaskentamenetelmä, jonka avulla rakenteen lämmönläpäisykerrointa voidaan arvioida. Menetelmän virhemahdollisuus on kuitenkin suuri. Tarkka lämmönläpäisykerroimen määrittäminen edellyttää yleensä numeeristen laskentaohjelmien käyttämistä tai lämmönläpäisykerrointa voidaan määrittää kokeellisesti. Käytännössä suunnittelijaa helpottavia laskenta-apuvälineitä ei juuri ole tarjolla. Suunnittelussa joudutaankin usein turvautumaan valmistajien ilmoittamiin lämmönläpäisykerroimen arvoihin.

Rungosta rakenteeseen aiheutuvat kylmäsilat huonontavat rakenteen lämmönläpäisykerrointa, mutta vaikuttavat myös rakenteen pintalämpötiloihin. Alhaiset pintalämpötilat rungon kohdalla lisäävät kondenssirisikää ja vaikuttavat negatiivisesti asumisviihtyvyyteen. Termorankojen käytön ansiosta ulkoseinissä rungon sisäpinnan lämpötilat ovat lähellä sisälämpötilaa, eikä vaaraa rakenteen pinnalle kondensoituvasta vedestä yleensä ole olemassa. Termorangan rei'ityksen muodolla ja tiheydellä on suuri merkitys rakenteen toimintaan, mistä syystä rankojen valmistajalla tulee olla esittää kyseisen rangan lämpöteknistä toimintaa selvittävät tutkimustulokset.

Ala- ja yläpohjajaelementeissä termorankojen käyttö on usein mahdotonta johtuen pitkistä jänneväleistä ja suurista rankoja taivuttavista kuormista. Näissä tapauksissa kylmäsilta katkaistaan joko ristiinkoolauksella tai rakenteen ulkopuolisella eristeellä. Lämmönläpäisykerroimen määrittäminen on tällöin helppoa tehdä numeeristen laskentaohjelmien avulla tai käyttämällä rakenteiden valmistajilta saatavilla olevia valmiita taulukkoarvoja.

Kaikkisa rakenteissa hyvän lämpö- ja kosteusteknisen toimivuuden takaa oikein asennettu lämmöneriste, rakenteen ilmatiiveys ja hyvä tuulensuoja. Ohutlevyrankarakenteissa lämmöneristeen asentamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, koska rankojen muodosta johtuen rakenteisiin jää huonon työsuorituksen johdosta helposti onkaloita. Tietyissä tapauksissa onkin järkevää käyttää erityisiä villakaistoja, joiden avulla voidaan varmistua, että esimerkiksi C-profiilien laippojen jäykisteet eivät aiheuta ylimääräisiä ilmankanavia rakenteisiin.

## 5 Pystyrakenteet

### 5.1 Ulkoseinät

Ulkoseinät rakennetaan nykyisin lähes yksinomaan uumastaan rei'itetystä rangoista eli ns. termorangoista. Edulliset termorankarakenteet ovat korvanneet aiemmin käytettyä ristiinkoolattua ulkoseinärankenteet. Ulkoseinissä rungon ja lämmöneristeen integroitu rakenne säästää seinäpaksuutta ja antaa siten lisää sisätilaa rakennuksen ulkomittojen pysyessä samana. Integroidun rakenteen ansiosta seinät ovat sisäpinnoiltaan tasaisia, eikä niissä ole muita tilasuunnittelua haaittavia esteitä. Tällä on tietyissä tapauksissa merkittävä vaikutus tilakustannuksiin, mikä kannattaakin huomioida jo suunnittelu- ja kustannuslaskentavaiheessa.

Seinärankenteen paksuus valitaan rakenteelta vaaditun lämmöneristävyyden perusteella. Tarvittavan eristekerroksen paksuus teräsrankarakenteissa riippuu seinissä käytettyjen rangankein ominaisuuksista ja rangan ainevahvuudesta. Tyypillisin Suomessa käytettävä ranka on korkeudeltaan 175 mm, joka on samalla seinärakenteen eristevahvuus. Rankajako seinissä määrittyy levytyksen vaatiman tuennan mukaisesti. Ulkoseinien rankajakona käytetään 600 mm. Pystyrangoina voidaan käyttää joko C- tai U-profiileita. C-profiileita tulee käyttää aina pystykuormia kantavissa seinissä ja tarvittaessa esimerkiksi tuulikuormista johtuen tavallista suurempaa jäykkyyttä seinärakenteeseen. C-profiilin käyttö saattaa tietyissä tapauksissa olla edullista myös rakennettavuuden kannalta, koska levytyksen kiinnitysvaiheessa profiilin laipan jäykiste tukee laippaa. Seinän ylä- ja alajuokset tehdään U-profiilista, jonka mitoituksessa on huomioitu pystyrangan sijoittuminen profiilin laippojen väliin.

Rangat kiinnitetään toisiinsa yleensä poraruuvein. Teollisessa valmistuksessa on mahdollista käyttää myös muita liittämismenetelmiä, kuten niittausta tai puristusliittämistä. Ulkoseinien lämmöneristeenä käytetään yleensä koko rungon paksuista mineraalivillaa, joka asennetaan kahtena kerroksena. Myös muita eristemateriaaleja voidaan käyttää, mm. lasivillaa ja puukuitueristeitä. Niitä käytettäessä tulee kiinnittää erityistä huomiota höyrynsulun toimintaan. Seinärakenteisiin asennetaan aina höyrynsulku-muovi, jona yleisesti käytetään 0,2 mm polyeteenimuovikalvoa.

Levytykset tehdään pääsääntöisesti kipsilevyistä, mutta myös muita rakennuslevyjä voidaan käyttää. Rankaseinien ulkoverhouksmateriaalivalikoima on laaja. Ulkoseinäverhoukseksi voidaan valita teräsohutlevyverhousten lisäksi julkisivulasi, kivi, keraaminen laatta, tiili, rappaus, puu, jne. Rankarunko toimii luotettavana kiinnitysalustana suurelle joukolle julkisivuma-

teriaaleja, joista lähes kaikki voidaan lisäksi asentaa valmiiksi jo elementtitehtaalla. Kokeuksia valmiiksiasennetuista verhouksmateriaaleista on ainakin teräksen, julkisivulasin, kiven, puun ja rappauksen osalta. Samoin elementteihin voidaan asentaa jo tehtaalla ikkunat ja ovet, mikä nopeuttaa rakentamista. Ikkunat ja ovet kiinnitetään rankarunkoon porakärkisillä karmiruuveilla.

Ulkoseinäelementit valmistetaan yleensä palamattomista tai lähes palamattomista materiaaleista. Elementissä käytetään pintaverhoukslevyinä kipsilevyä ja eristeenä palamatonta mineraalivillaa. Palonkestoaika määrittyy yleensä rakenteessa käytettävien levytysten mukaan. Aikaa voidaan lisätä levyjen materiaalia muuttamalla tai lisäämällä levykerroksia.

Ulkoseinän ääneneristävyyteen vaikuttaa rankaseinän ääneneristävyyden lisäksi seinän julkisivuverhouksmateriaali. Raskailla verhouksmateriaaleilla voidaan saavuttaa jopa 60 dB ilmäääneneristävyyttä. Kokonaisuääneneristävyyden kannalta ikkunoiden määrällä ja niiden ääneneristävyydellä on suuri merkitys, joten hyvää seinän ääneneristävyyttä tavoiteltaessa ikkunoihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Äänen sivutiesiirtymän estämiseksi huoneistojen välisen seinän kohdalle tulee sijoittaa sauma, joka estää tehokkaasti äänen sivutiesiirtymän. Lisäksi sauma eristetään joustavalla eristeellä ja levyjen ja rakenteiden väliset saumat tiivistetään akryylimassalla.

### 5.2 Väliseinät

Kevyet rankarakenteiset väliseinät rakennetaan tarkoitusta varten valmistetuista teräsohutlevyrangoista. Teräsohutlevyranka on ylivoimaisesti eniten käytetty väliseinäranka asuinrakennuksissa mm. Suomessa, Ruotsissa ja Baltiassa. Väliseinät voivat olla joko huoneiston sisäisiä seinä tai huoneistoja erottavia seinä. Ulkoseinä tavallisista väliseinärangoista ei voi rakentaa. Huoneistoja erottavien seinien ääneneristävyyden ja palonkestävyyden tulee olla parempi ja siksi ne poikkeavat rakenteiltaan huoneiston sisäisistä seinistä.

Normaali huoneiston sisäinen seinä tehdään yksinkertaisella pystyrungolla, joka kiinnitetään ylä- ja alapäästään lattia- ja kattokiskoihin. Seinän levytyksessä käytetään pääasiassa kipsilevyjä. Seinä voidaan ääneneristävyyden parantamiseksi villioittaa. Runгон vahvuus huoneistojen sisäisissä väliseinissä on yleensä 66 mm. Huoneistojen välisissä rakenteissa vaaditun ääneneristävyyden saavuttamiseksi käytetään joko erillisrunkoa, kaksinkertaista runkoa tai näitä kehitettyneempää yksirunkoista akustorankarunkoa.

Erillisrunko (sik-sak runko) on samalla ala- ja yläjuoksulla oleva, runkotilaa kapeammalla

rangalla rakennettu, molemmin puolin alajuoksu levytetty runkorakenne, jossa pystyranka on vuorotellen kiinni jommassakummassa levypuoleessa. Kaksinkertainen runko on kumpikin omalla, toisistaan irti olevalla, lattia- ja kattokiskolla omalle levypuolelleen kiinnitettävä runkorakenne. Väliseiniin tarkoitettu akustoranka on muotoiltu siten, että rangon läpi kulkeutua äänivärähtely on mahdollisimman pientä. Huoneistojen välisissä seinissä käytetään runkotilassa mineraalivillaa riippumatta runkotyyppistä.

Väliseinärankajärjestelmän rankajako on Suomessa k600, joka perustuu 1200 mm leveiden seinälevyjen käyttöön. Järjestelmässä on mahdollisuus myös 900 mm rankajako, jolloin käytetään kapeampaa rakennuslevyä ja rungossa vaakasuuntaista välirankaa. Laatoitettuihin tiloissa levyvalmistajat suosittelevat edellisiä tiheämpää rankajakoa k300-k400 mm.

Väliseiniin palonkestävyysvaatimukset määräytyvät rakennuksen paloteknisen luokan sekä tilan käyttötarkoituksen mukaan, RakMk E1, Taulukon 3 mukaisesti. Rakenteen palonkestoaikaan vaikuttavat ensisijaisesti siinä käytettävät levytykset, mutta myös rungon ja eristeiden ominaisuudet.

Sähköputkitukset voidaan sijoittaa runkotilaan vapaasti. Teräsranget on yleensä varustettu valmistajakohtaisilla rei'ityksillä ja lisäreikiä voidaan leikata työmaalla tarpeen mukaan. Seinän sisään mahdollisesti jäävät rakennuksen rungon osat voivat olla esteenä sähköputkien asennukselle, mikä pitää huomioida suunnittelussa. Asentamalla putkitukset esimerkiksi alaslasketun katon välitilaan voidaan ongelma välttää.

Seinän ääneneristävyys vaikuttaa runkotiypin lisäksi levytysten määrä ja laatu sekä mahdollisesti seinässä käytetty villoitus ja sen ominaisuudet. Hyvän ääneneristävyuden kannalta liittyvät muihin rakennusosiin ovat ensisijaisesti tärkeitä. Liitosten suunnittelussa kannattaa noudattaa Gyprocin Äänikirjassa esitettyjä periaatteita. Erialaisten sivuvien rakenteiden aiheuttamien sivutiesiirtymien vaikutuksia voidaan myös arvioida julkaisun RakMK C5, Ääneneristys, Ohjeet 1985 perusteella. Tapauksia, joissa haitallisen sivutiesiirtymän eristävyttä heikentävä vaikutus on em. perusteella poikkeuksellisen suuri, tulee tarkastella erikseen yksityiskohtaisesti.

Väliseiniin suurimmat sallitut korkeudet perustuvat levyvalmistajien molemmin puolin levytetyille rankaseinille sallittuihin arvoihin. Rankaseinän suurin sallittu korkeus voidaan määrittää normin NT-BUILD 062 mukaisesti. Tavallisilla väliseinärangoilla rakennetun seinän suurin sallittu korkeus osastoivissa seinissä on yleensä 3000 mm. Jäykemmällä akustorangoilla voidaan rakentaa jopa 7000 mm korkeita seinä.

## 6 Tasorakenteet

Tasorakenteita ovat erilaiset ala-, väli- ja yläpohjarakenteet. Tyypillisesti tasorakenteet ovat teräsorsirakenteisia, mutta niitä voidaan konstruoida myös mm. kantavista profiililevyistä. Rakenteiden mitoittavana ominaisuutena on yleensä taipuma tai lattiana toimivan rakenteen värähtely. Teräsrankarakeitteet tasorakenteet soveltuvat käytettäväksi mm. toimisto-, liike-, varasto- ja asuinrakennuksissa.

### 6.1 Alapohjarakenteet

Alapohjarakenteet ovat yleensä tuuletettuja, joten niiden lämmöneristävytyteen on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Alapohjissa käytetään yleensä ristiinkoolattua rakennetta, mikä mahdollistaa uumastaan rei'ittämättömien profiilien käytön primäärikannakkeissa. Lattian pintarakenteet tehdään yleensä kipsilevyistä tai muista rakennuslevyistä. Kansi voidaan tehdä myös poimulevyn päälle valamalla, jolloin rakenteeseen saadaan lisää massaa ja lattialämmityksen asentaminen valuu on yksinkertaista. Alapohjat ovat yleensä suhteellisen paksuja johtuen ristiinkoolatusta rakenteesta ja lämmöneristävyysvaatimuksista. Teräsrankarakeitesein alapohjarakenteen paksuus on usein noin 500 mm.

## 7 Välipohjarakenteet

Välipohjissa käytetään alapohjarakenteita muistuttavaa rakennetta. Välipohjissa ristiinkoolausta ei kuitenkaan tarvita, mikä yksinkertaistaa rakennetta. Toisaalta välipohjarakenteita vaadittavan ääneneristävytyden vuoksi rakenteen ala- ja yläpinoissa joudutaan käyttämään useita rakennuslevykerroksia etenkkin huoneistot erottavissa rakennusosissa. Pintarakenteena välipohjissa voidaan käyttää kipsi- tai muita rakennuslevyjä tai se voidaan valaa alapohjarakenteiden tavoin. Teräsorsikannatteisten välipohjarakenteiden taloudellinen jännevälialue on noin 6–7 m, rakenteen kokonaiskorkeuden ollessa noin 400 mm.

## 8 Yläpohjarakenteet

Yläpohjia voidaan rakentaa palkki- tai ristikkorakenteisina. Yläpohjarakenteissa tulee huomioida rakenteen tuuletuvuuden varmistaminen. Palkkirakenteisissa yläpohjissa tuuletusrako joudutaan sijoittamaan kantavien palkkien väliin, jolloin palkkien väli eristetään niiden korkeutta ohuemmalla eristeellä. Tuuletusraon tulee yleensä olla kattorakenteen muodosta ja dimensioista riippuen vähintään 100 mm. Rakenteen lämpökatko sijoitetaan näissä tapauksissa

kantavan rakenteen alapuolelle. Höyrynsulkumuovia ei saa sijoittaa lämpökatkon ja kantavan palkkirakenteen väliin, vaan se tulee sijoittaa lämpökatkon lämpimälle puolelle.

Teräsraangoista valmistettuja ristikoita on käytetty lähinnä pientaloissa ja asuinkerrostoaloissa sekä uudisrakennuksissa että kattomuodon muutoksissa. Ristikot voidaan koota pulttaamalla, ruuvaamalla tai niittaamalla. Niissä voidaan käyttää myös muita liitosmenetelmiä, kuten Rosette-liitosta. Ristikoiden tyypillinen jako on k900 mm tai k1200 mm.

## 9 Kevyiden teräsrankarakenteiden teollinen valmistus ja asennus

Teräsrankarunkoiset rakennusosat kootaan yleensä elementtitehtaalla kuivissa ja lämpimissä olosuhteissa valmiiksi elementeiksi. Elementtien kokoamisessa tarvittavat työkalut ovat suhteellisen yksinkertaisia. Rankojen liitokset tehdään elementtitehtaassa yleensä mekaanisin kiinnittimin, kuten ruuvein, tai niittaamalla. Termisten liittämismenetelmien käyttö rungon liitoksissa ei ole suositeltavaa sinkkikerroksen tuhoutumisen vuoksi. Käytännössä ruuvaus onkin yleisimmän käytetty menetelmä, mutta myös muita menetelmiä on kokeiltu lupaavin tuloksin. Oikean liittämismenetelmän valinta nopeuttaa rungon ja elementtien kokoamista olennaisesti pyrittäessä parempaan tuottavuuteen. Ra-

kennuslevyt kiinnitetään rankarunkoihin poraruuvein.

Teräsrankarunkoiset rakenneosat ovat yleensä kevyitä, mikä on asennusvaiheessa suuri etu. Rakennusosien paino on tyypillisesti noin 30–100 kg/m<sup>2</sup>, riippuen esimerkiksi julkisivuelementeissä valmiiksi kiinnitetyn verhouksen painosta. Kevyet elementit eivät vaadi raskasta nostokalustoa. Elementtirakenteissa elementit varustetaan yleensä erityisin nostokorvakkein, joita käyttämällä asentaminen on sekä nopeaa että turvallista.

Elementit ja rakenneosat kiinnitetään työmaalla erilaisten liitoskappaleiden ja poraruuvien avulla. Julkisivuelementtien kiinnittämisessä voidaan käyttää säädettäviä kiinnitysosia, joiden avulla elementti voidaan säätää täsmällisesti oikeaan asentoon. Säädettäviä kiinnitysosia käytetään etenkin elementeissä, joissa verhouksmateriaali on valmiiksi asennettuna.

Kun käytetään sisäverhoukslevynä kipsilevyä, on huomioitava rakennusaikaisen kosteuden vaikutukset kipsilevyypintoihin. Kosteuden vaikutuksesta kipsilevyn pintakartonki saattaa hohmeutua, jolloin se joudutaan vaihtamaan työmaalla. Hyvä keino välttää rakennusaikaisen kosteuden haitalliset vaikutukset on käyttää sinkittyä teräsohutlevyä kipsilevykerroksen alla. Sinkitty ohutlevy toimii samalla höyrynsulkuna ja kalustetukena. Sisäpinnan kipsilevytys asennetaan tällöin vasta mahdollisen pintalaatan valun jälkeen sisävalmistusvaiheessa.

# RAKENNUS TAITO

Tilaa Taito,  
ammattilaisen ykköslehti  
vuodesta 1905

[www.rakennustaito.fi](http://www.rakennustaito.fi)

Täyttä asiaa 10 numeroa vuodessa saat

- soittamalla (09)5495 5400
- lähettämällä sähköpostia [marjaterttu.posa@rakennustieto.fi](mailto:marjaterttu.posa@rakennustieto.fi)
- tai käyttämällä Internet-sivujamme [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

Vuosikertahinnat

- normaali tilaus 320 mk
- opiskelijatilaus 50 mk (oppilaitos ilmoitettava)
- RKL:n jäsentilaus 148 mk