



Asennusohje

RAULI ALL BLACK

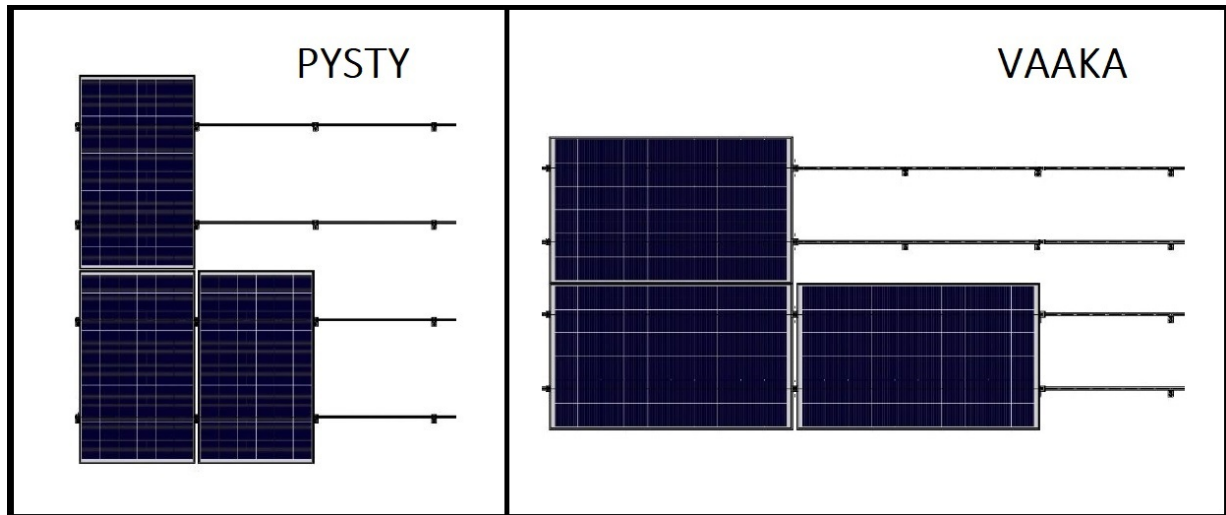
Aurinkopaneelien harjakattokiinnitysjärjestelmä

Sisällys

1. ASENNUKSET	3
2. MITOITUS.....	3
3. AURINKOVOIMALAN KIINNIKKEET	5
3.1 Yleiskiinnike aaltopeltikatolle	5
3.2 Yleiskiinnike kone- ja lukkosaumakatolle	6
3.3 Yleiskiinnike kantikkaalle profiilipeltikatolle.....	7
3.4 Yleiskiinnike tiilikuviopeltikatolle	8
3.5 Yleiskiinnike huopakatolle	9
3.6 Kiinnike kantikkaalle profiilipeltikatolle (korkea).....	9
3.7 Kiinnike aaltotiilikatolle	10
4. PROFIILIKISKOT	11
4.1 Kiskojen Liittäminen	11
4.1.1 Profiilien painaminen limittäin kiinnikkeeseen.....	11
4.1.2 Liittäminen välikiinnikkeen avulla.....	13
4.1.3 Pulttiliitos profiilin rei'istä	13
4.2 Kiskojen lukitseminen.....	13
5. PÄÄTYKIINNIKKEET.....	14
6. VÄLIKIINNIKKEET.....	15
6.1 Välikiinnikkeen runko-osan asentaminen kiskoon.....	16
7. PANEELISTON RAKENTAMINEN	16
8. MAADOITTAMINEN	17
8.1 Maadoituslevy.....	18

1. ASENNUS

Aurinkopaneelit asennetaan kuvan 1 mukaisesti joko pystyasentoon tai vaaka-asentoon. Asennuskiskot asennetaan katolle kuitenkin aina sivuttain, katon harjan suuntaisesti. Aurinkopaneelien tarvitsema tila katolla riippuu pitkälti siitä, asennetaanko paneelit pysty- vai vaaka-asentoon. Käytä asennuksessa aina asianmukaisia suojavarusteita.



Kuva 1

2. MITOITUS

Tilan mitoituksessa on huomioitava mahdolliset varjostavat elementit kuten savupiiput, ilmanvaihtohormit, kattoikkunat, lumiesteet ja kulkusillat. 60 kennoisen aurinkopaneelin leveys on yleensä 991mm ja korkeus 1650mm, mutta eri paneelityyppien mitoissa voi olla muutamien millimetrien eroavaisuuksia. Aurinkopaneelien väliin asennetaan välikiinnike, jonka leveys on 30mm. Lisäksi asennuskiskojen päihin tulee jättää noin 43mm tyhjää tilaa päätykiinnikkeille.

Aurinkopaneelien tarvitsema tila pystyasennuksessa lasketaan yhtälön (1) avulla ja vaaka-asennuksessa yhtälön (2) avulla.

$$L = 2 \times 43\text{mm} + (N \times 991) + (N - 1) \times 30\text{mm} \quad (1)$$

$$L = 2 \times 43\text{mm} + (N \times 1650) + (N - 1) \times 30\text{mm} \quad (2)$$

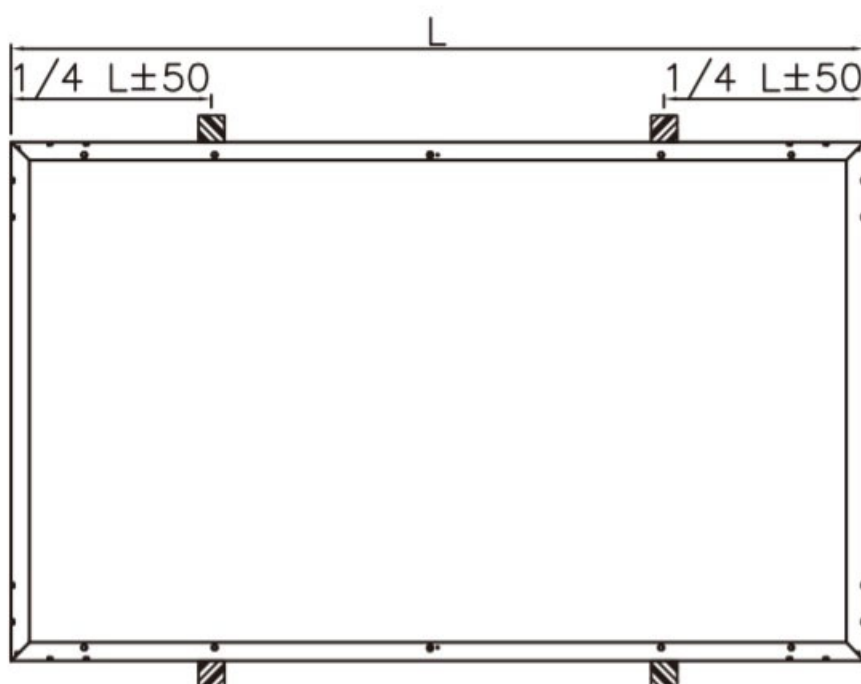
joissa N on aurinkopaneelien lukumäärä, 991 paneelin leveys ja 1650 paneelin korkeus

Näiden yhtälöiden avulla on laskettu taulukkoon 1 eri paneelimäärien tarvitsema tila pysty- tai vaaka-asennuksissa.

Taulukko 1.

Paneelimäärä	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pysty	1077	2098	3119	4140	5161	6182	7203	8224	9245	10266
Vaaka	1736	3416	5096	6776	8456	10136	11816	13496	15176	16856

Pystyasennuksissa profiilikiskojen välinen etäisyys paneelin reunasta tulee olla kuvan 2 mukaan. Tällöin paneeli on asennettu valmistajien yleisen ohjeen mukaan ja kestää 5400Pa (550kg/m²) lumikuorman sekä 2400Pa (225kg/m²) tuulikuorman (esim. Trunsun, JA-Solar). Tarkista kuitenkin aina paneelivalmistajan ohjeista sallitut asennusetäisyydet. Profiilikiskon tulee olla tämän ohjeen mukaan paneelin pitkällä sivulla noin 413mm reunasta (1650mm*0,25 ≈ 413mm ±50mm). Vaaka-asennuksissa profiilikiskojen etäisyys lyhyellä sivulla on noin 248mm reunasta. (991mm*0,25 ≈ 248mm ±20mm). Suositus on, että paneelit asennetaan pystyasentoon. Tällöin saavutetaan parempi lumikuorman kesto ja asennus on huomattavasti nopeampaa.



Kuva 2

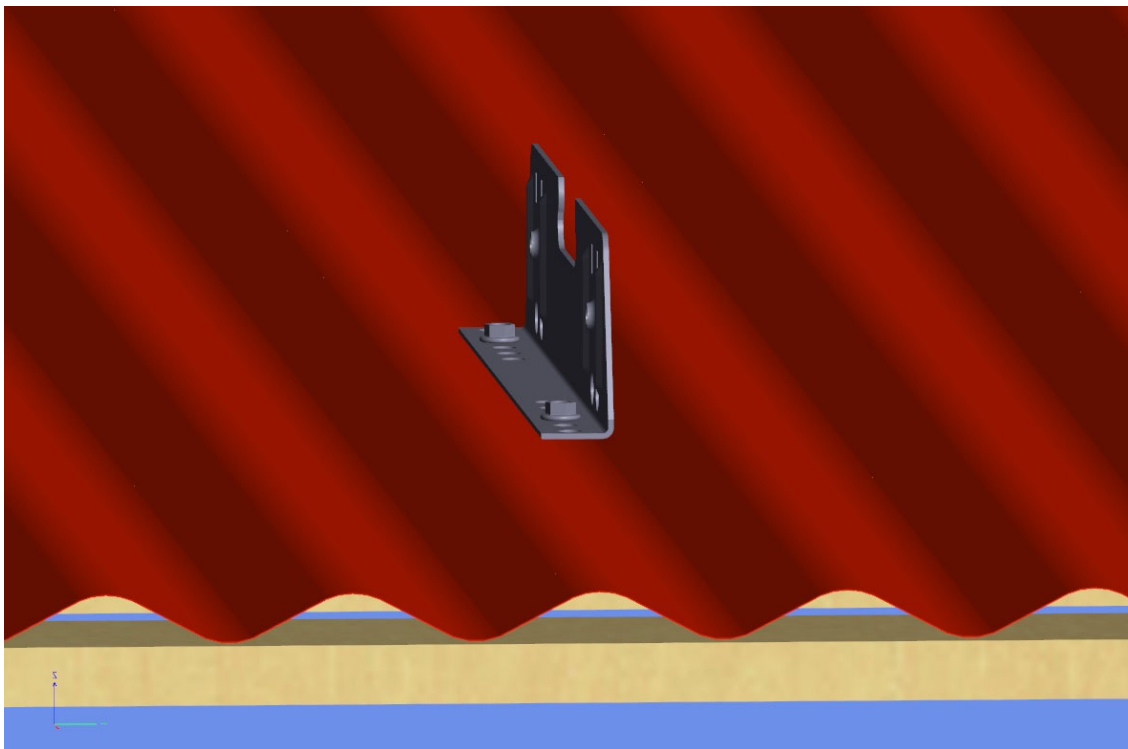
Kattokiinnikkeiden välinen etäisyys riippuu katon tyypistä, mutta 800 – 1000mm kiinnikevälillä päästään riittävään asennuslujuuteen sekä pysty- että vaaka-asennuksissa. Jos kiinnikkeiden etäisyys on yli 1000mm, tarvittaessa käytetään profiilien jatkamisessa välikiinnikettä tai pulttiliitosta. Kiinnikkeet kiinnitetään suoraan linjaan keskenään. Aurinkopaneelit tulee sijoittaa katon harjan alapuolelle. Katon reunoille kannattaa jättää vähintään 200mm asennustilaa. Jos paneelien etäisyys harjasta alaspäin on yli 3000mm, suosittelemme lumiESTEEN asentamista paneeliston yläpuolelle. Paneelien alapuolella olevaan lumiESTEeseen etäisyyden tulisi olla suositusten mukaan noin 500mm. Näin paneelien päälle ei muodostu liian suurta lumikuormaa ja lumiESTeet toimivat suunnitellusti. Suosittelemme ritilämallisen lumiESTEEN käyttöä (esim. Varma-lumiESTE) jos etäisyys paneeleista lumiESTEeseen on alle 500mm.

3. AURINKOVOIMALAN KIINNIKKEET

RAULI All Black -sarjassa on erityyppisiä kattokiinnikkeitä. All In One -yleiskiinnike sopii aaltopelti-, tiilikuviopelti-, profiilipelti- sekä huopakatoille. Vastarautojen kanssa kiinnike sopii myös kone- ja lukkosaumakatoille. Tiilikiinnike sopii suureen osaan aaltotiilikatoista. Laattatiileen sopii RAULI Nordic kiinnike. Profiilikiinnike sopii kantikkaille, korkean profiilin peltikatoille.

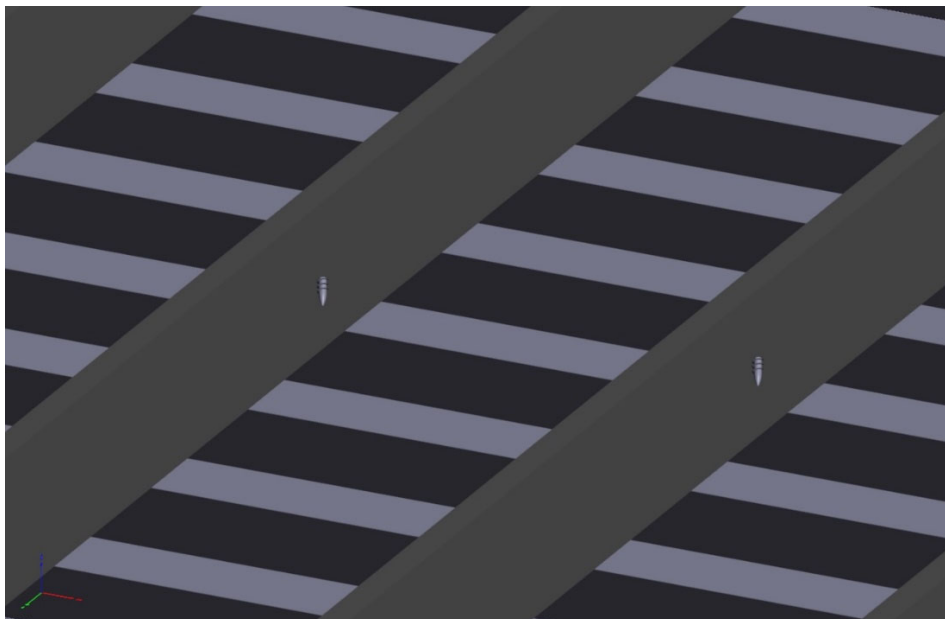
3.1 Yleiskiinnike aaltopeltikatolle

Aaltopeltikattojen kiinnikkeenä käytetään kuvan 3 mukaista kiinnikettä 03010200400. Aaltopeltikaton kiinnike kiinnitetään aaltopeltikaton profiilin pohjalle. Kiinnike kiinnitetään ruoteisiin kahdella 7x50 kattokiinnikeruuvilla ja niiden kohdalle kiinnikkeen alle tulee tiivistekumirenkaat.



Kuva 3

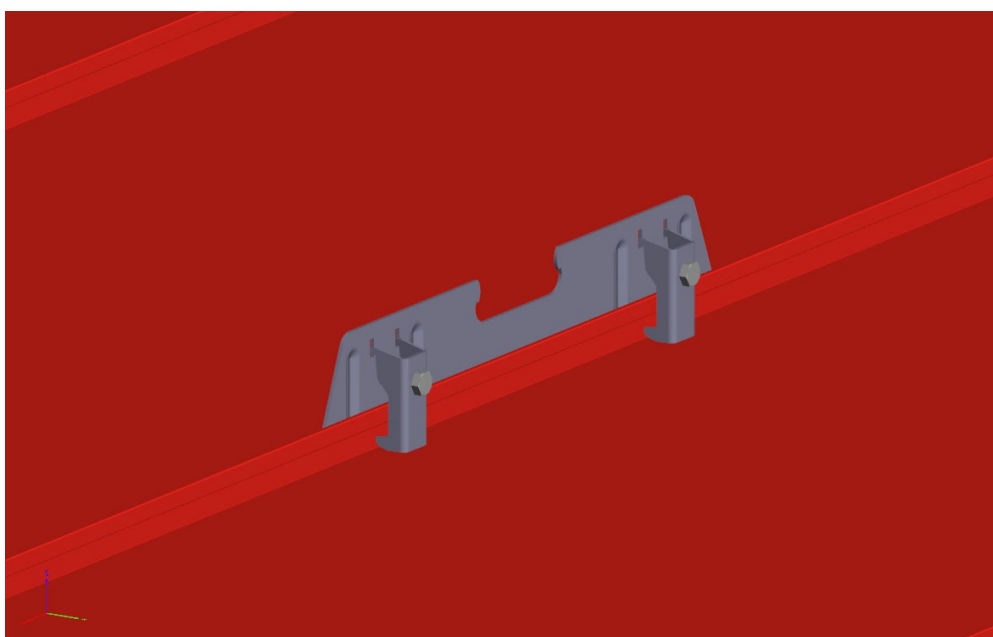
Ruuvit asennetaan mahdollisimman keskelle ruodelautaa kuvan 4 mukaisesti.



Kuva 4

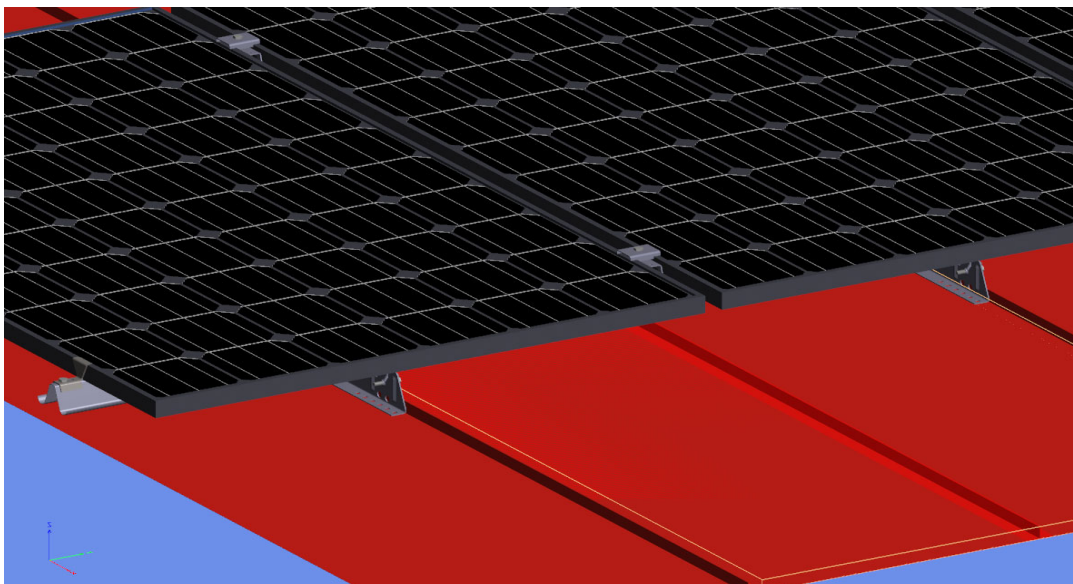
3.2 Yleiskiinnike kone- ja lukkosaumakatolle

Saumakatoilla kiinnikkeenä käytetään kuvan 5 mukaista kiinnikettä (03010200400 + 03010200401), joka mahdollistaa tukevan asennuksen ilman reikien tekemistä kattoon. Saumakattokiinnike kiinnitetään katon saumoihin kuvien 5 ja 6 mukaisesti. Kattosauman pelti voi joustaa vähän kiinnikkeen vastaraudan hampaiden kohdalta mutta älä ylikiristä, ettei vastarauta lävistä kattopeltiä. Kiinnike sopii maksimissaan 32mm korkeaan saumaan.



Kuva 5

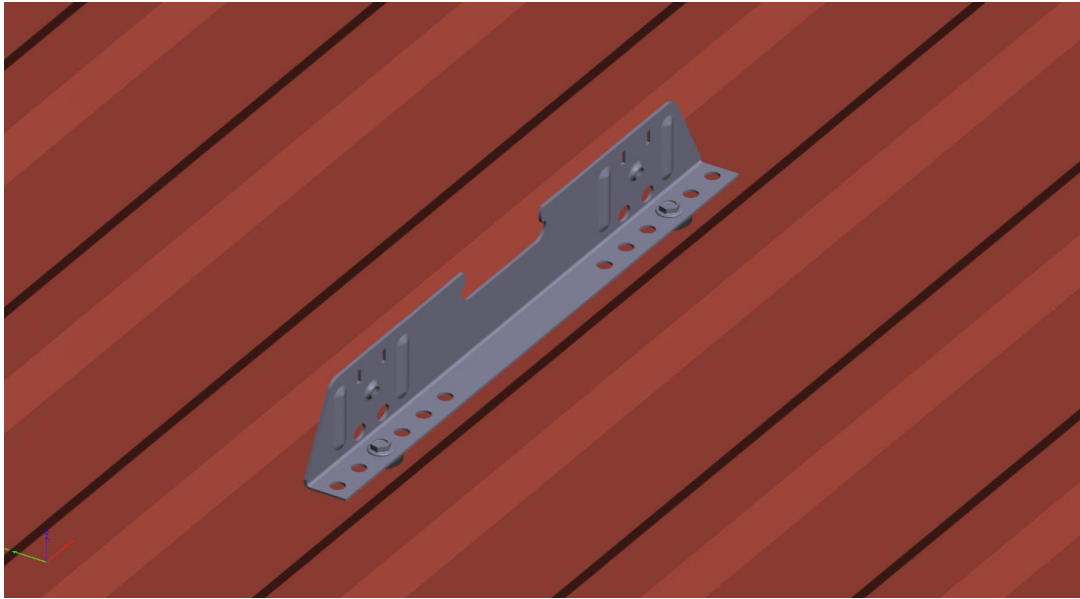
Saumakattokiinnikkeet asennetaan saumakohtiin noin 1000mm välein, saumajaosta riippuen. Käytännössä tämä mitta on kiinnikkeen asentaminen joka toiseen saumaan (kuva 6).



Kuva 6

3.3 Yleiskiinnike kantikkaalle profiilipeltikatolle

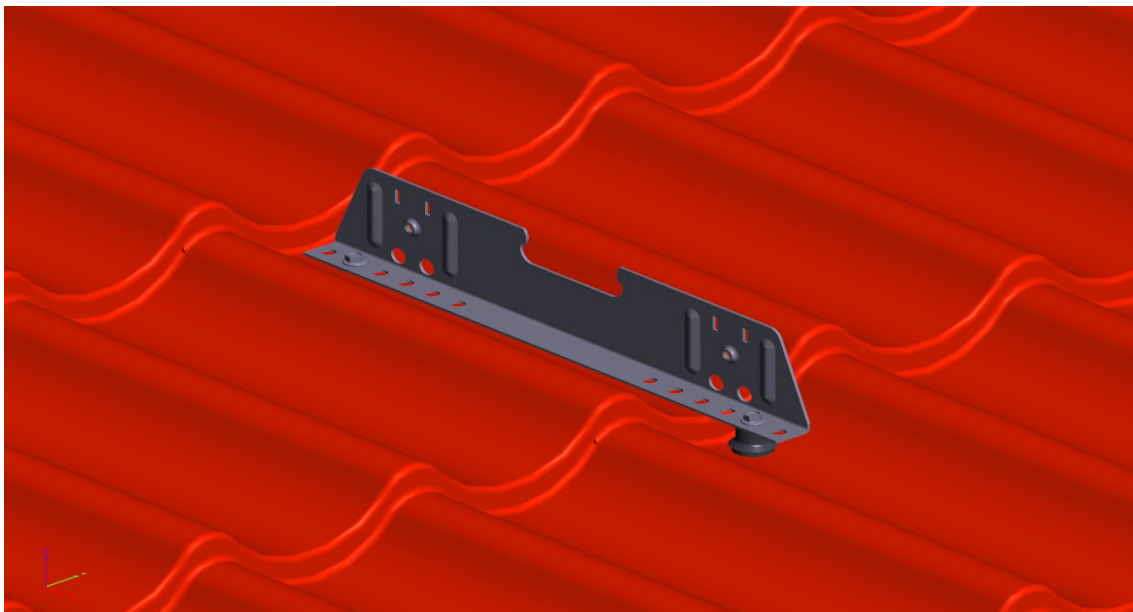
Profiilipeltikatoilla kiinnikkeenä käytetään kuvan 7 mukaista kiinnikettä 03010200400. Kiinnike soveltuu maksimissaan 45mm korkeaan profiilipeltiin. Kiinnike tulee profiilin pohjaan. Normaalet 7x50 kattokiinnikeruuveja käytetään, jos katossa on ruoteet. Jos katto on rakenteeltaan kantava (ilman ruoteita), se asennetaan vähintään neljällä profiilipeltikattoruuvilla kattoon kiinni. Älä ylikiristä ruuvia, ettei se pyörähdä pellissä ympäri. Peltiin muodostunut kierre voi hävitä ja ruuvi jää löysäksi. Kiinnikkeen ja katon väliin asennetaan tiivistekumirenkaat ruuvien kohdalle.



Kuva 7

3.4 Yleiskiinnike tiilikuviopeltikatolle

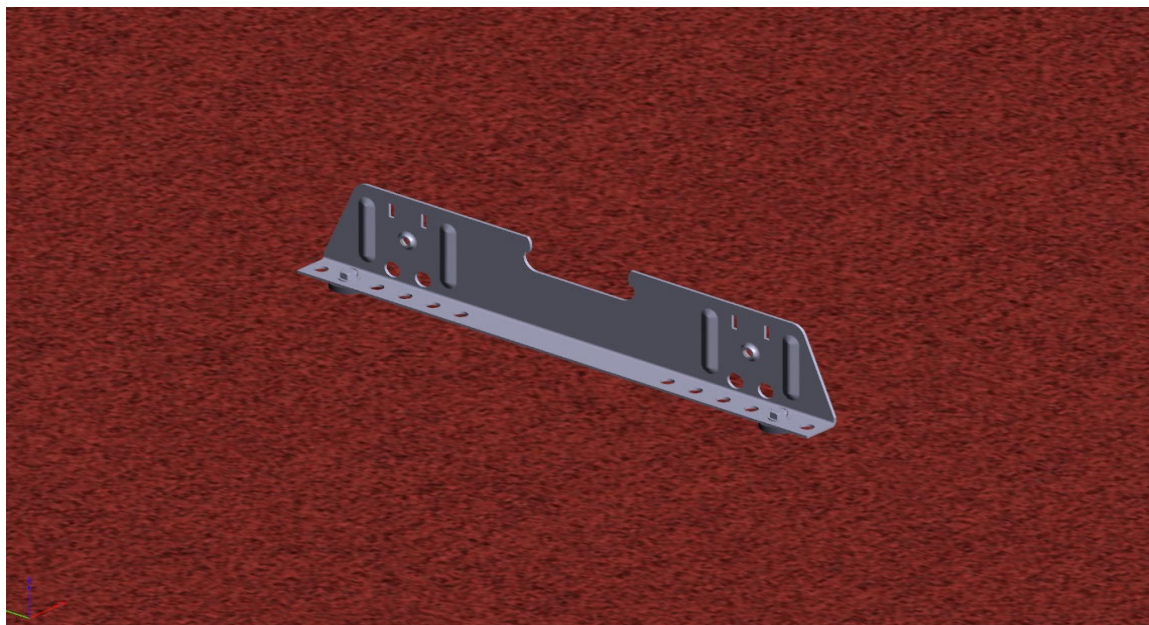
Tiilikuviopeltikatolla kiinnikkeenä käytetään kuvan 8 mukaista kiinnikettä 03010200400. Kiinnike asennetaan kahdella 7x50 kattokiinnikeruuvilla kattoon kiinni. Kiinnikkeen alapäähän asennetaan lisäksi korotusrenkas (03010500002), joka nostaa kiinnikkeen oikeaan asentoon. Korotusrenkaita on kahta mittaä, 16 ja 21mm. Näistä 21mm on yleisempi vaihtoehto. Kiinnikkeen ja katon väliin sekä korotusrenkaan alle asennetaan tiivistekumirengas ruuvien kohdalle.



Kuva 8

3.5 Yleiskiinnike huopakatolle

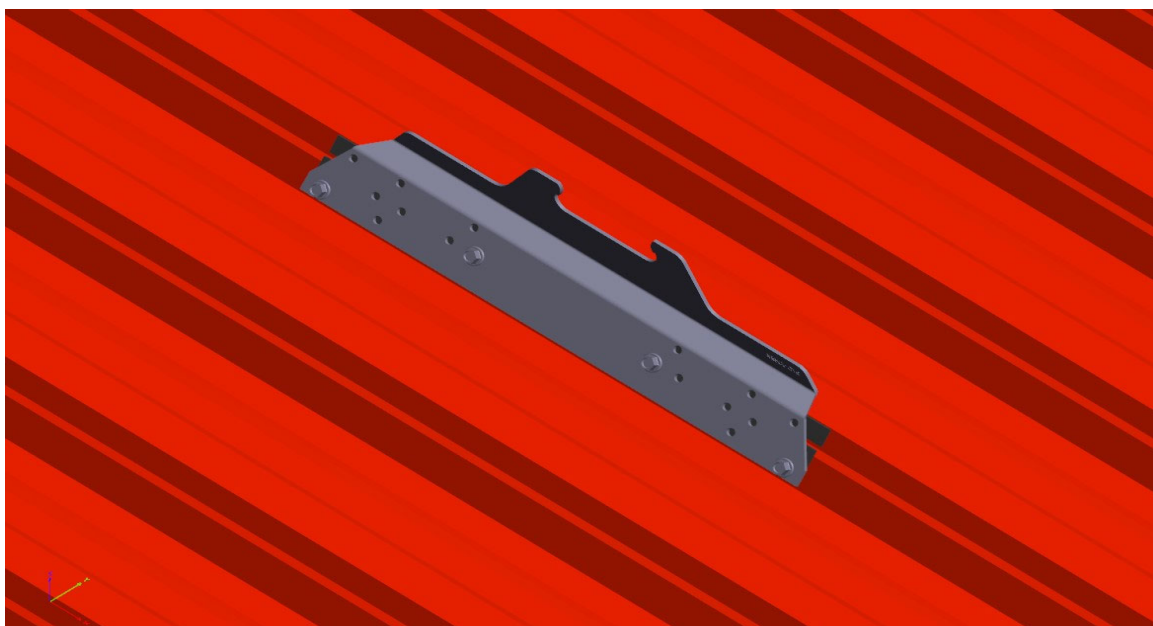
Huopakatoilla kattokiinnikkeenä käytetään kuvan 9 mukaista kiinnikettä 03010200400. Ennen asennusta on varmistettava, että kattorakenne mahdollistaa ohjeiden mukaisen asennuksen. Huopakattoasennuksissa kiinnike ruuvataan kiinni aluslaudoitukseen kahdella 7x50 kattokiinnikeruuvilla. Kiinnikkeen ja katon väliin asennetaan tiivistekumirenkaat 03010500001 ruuvien kohdalle. Joillekin kattotyypeille on käytettävä pidempää ruuvia, jotta ruuvi ylittää tarpeeksi syvälle kattorakenteeseen.



Kuva 9

3.6 Kiinnike kantikkaalle profiilipeltikatolle (korkea)

Profiilipeltikatoilla (korkea profiili) käytetään kuvan 10 ja 11 mukaista kiinnikettä. Kiinnike soveltuu itsekantaviin peltikattoihin missä on korkea aaltoprofiili. Kiinnikkeen pohjaan kiinnitetään liimattava tiivistekuminauha. Kiinnike asennetaan kattoon neljällä profiilipeltikattoruuvilla. Älä ylikiristä ruuvia, ettei se pyörähdä pellissä ympäri. Peltiin muodostunut kierre voi hävitä ja ruuvi jää löysäksi.



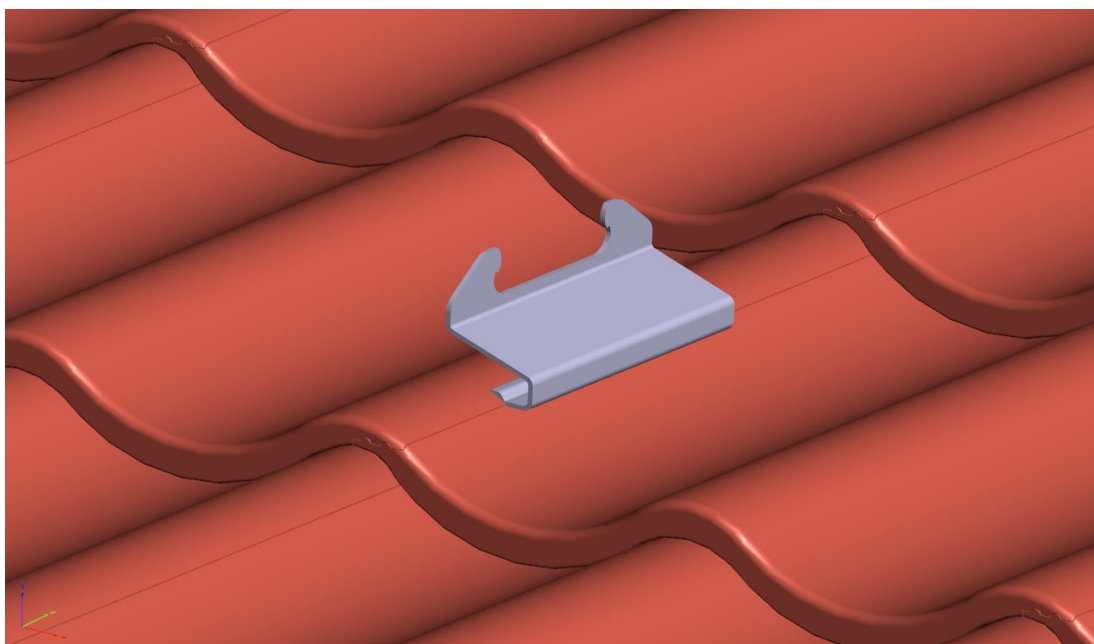
Kuva 10



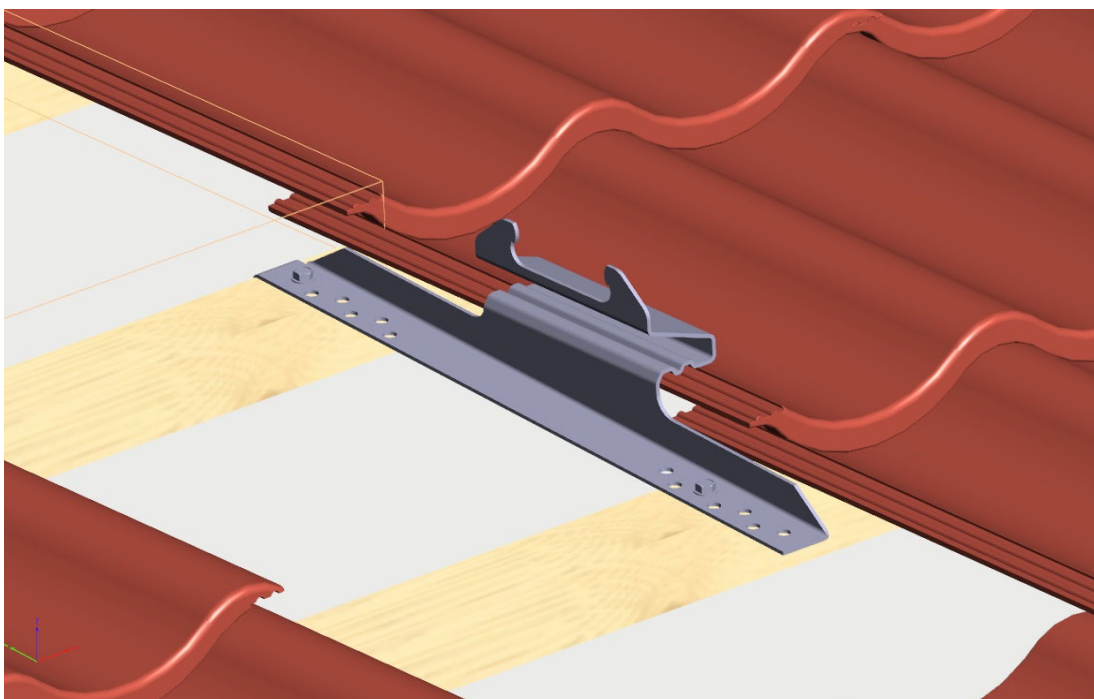
Kuva 11

3.7 Kiinnike aaltotiilikatolle

Tiilikatoilla käytetään kuvan 12 mukaista tiilikattokiinnikettä 03010200402. Kiinnike soveltuu yleisesti käytössä oleviin aaltotiilikattoihin. Varmista kiinnikkeen sopivuus ennen asennusta. Sileään laattatiileen sopii RAULI Nordic -tiilikiinnike. Aseta kiinnike paikalleen niin että se makaa kiinnikkeen oikealla puolella olevan tiilen reunan päällä. Liuta kiinnikettä ylöspäin sen verran että kiinnikkeen ja tiilen väliin jää pieni rako. Kiinnitä ruoteisiin vähintään kahdella 7x50 kattokiinnikeruuvilla (kuva 13). Kiinnitysruuvit eivät saa puhkaista vapaana roikkuvaa aluskatetta.



Kuva 12



Kuva 13

4. PROFIILIKISKOT

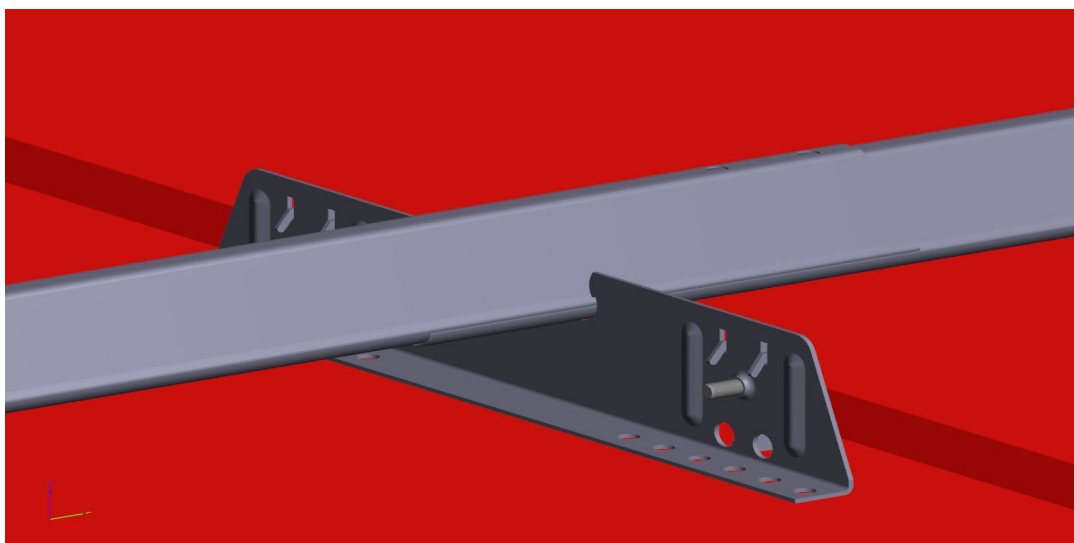
4.1 Kiskojen Liittäminen

Profiilikiskot voidaan liittää toisiinsa kolmella tavalla: Limittäin kiinnikkeen kohdalla, paneelien välikiinnikkeellä kiristäen tai pultilla profiilien päistä.

4.1.1 Profiilien painaminen limittäin kiinnikkeeseen

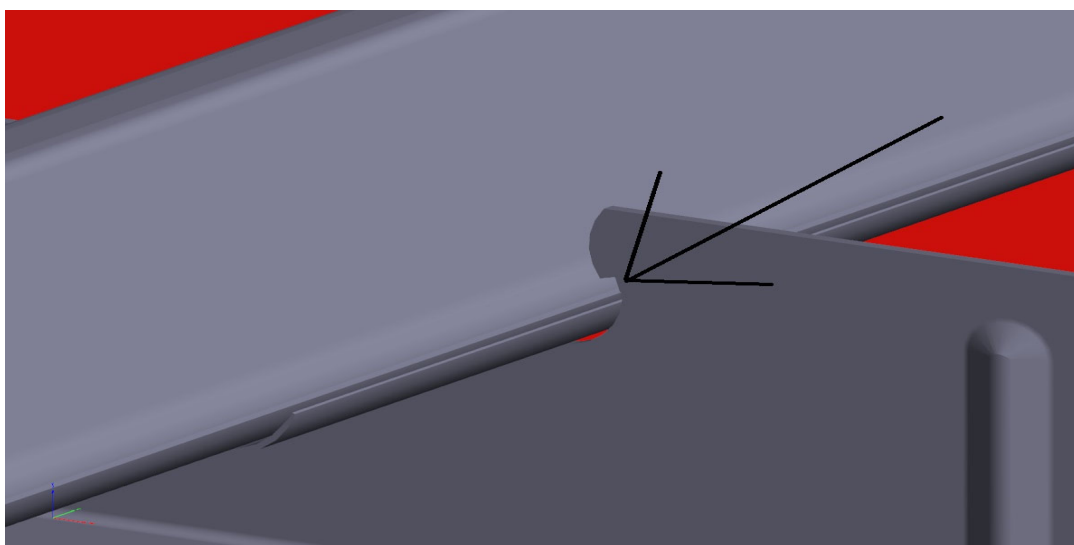
Aseta profiilit päällekkäin ja limittäin kattokiinnikkeen kohdalle ja paina ne yhdessä päällekkäin kattokiinnikkeeseen kiinni. Ensin toisen puolen helma hampaan taakse profiilia

kallistamalla ja sen jälkeen toisen puolen painaminen päällimmäisen profiilin helmasta suoraan kattoa kohti (kuva 14).



Kuva 14

Varmista huolella, että profiilin helmat menevät painaessa lukitushampaan yli, pohjaan asti (kuva 15). Tällöin profiilit lukittuvat lujasti paikoilleen. Riittää kun profiilit ovat kiinnikkeen kohdalla noin 20mm limittäin. Tässä kiinnitystavassa profiiliin ei tarvitse jättää lämpökatkoja.

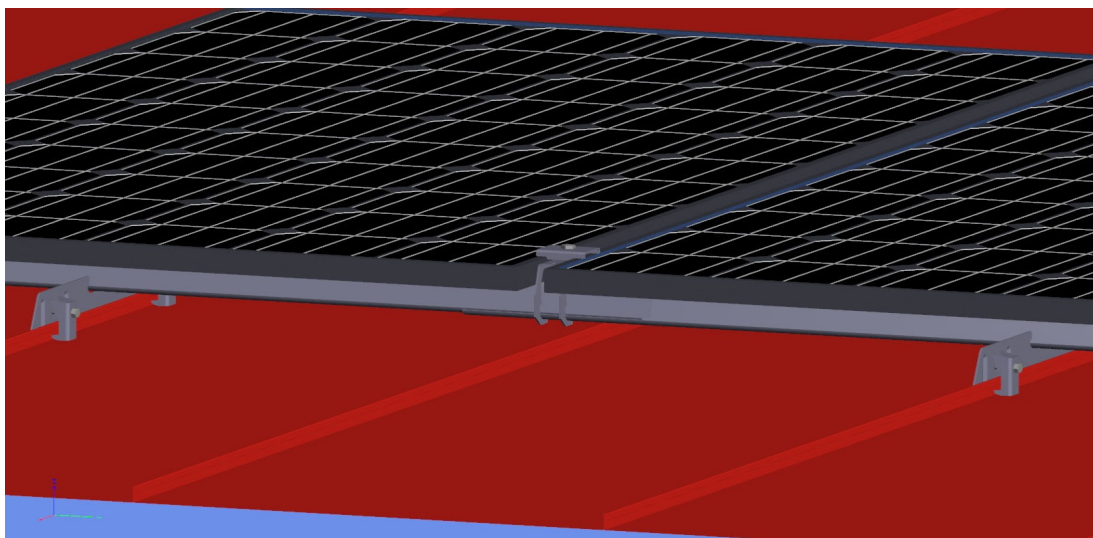


Kuva 15

Profiilia ei saa lyödä tai hakata paikalleen, sillä sen muoto voi vaurioitua. Jos päällimmäinen profiili ei mene paikoilleen pohjaan asti, voi kokeilla niiden laittamista uudelleen ja painaa uudelleen reilusti profiilin helmasta kohti kattoa. Profiileja ei myöskään saa irrottaa esim. pihdeillä vääntämällä. Profiili lähtee kiinnikkeestä irti, kun sitä puristaa käsillä profiilin alapuolelta yhteen. Kiskon puristaminen vaatii reilusti voimaa, mutta oikealla tekniikalla se irtoaa helposti. Muista käyttää suojahanskoja, kun käsittelet profiileja.

4.1.2 Liittäminen välikiinnikkeeseen avulla

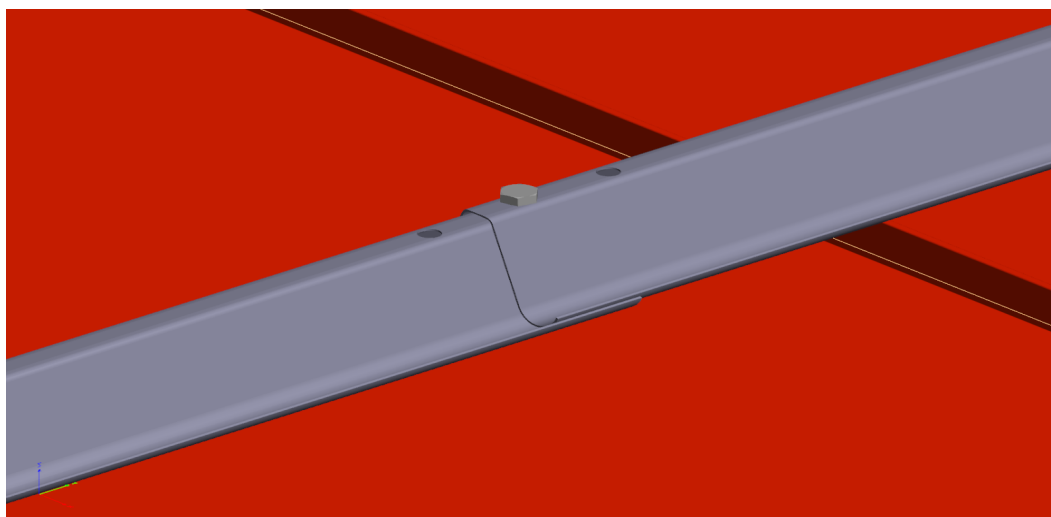
Laita paneeli kiinni välikiinnikkeellä, jolloin paneelin alla, limittäin olevat profiilit kiristyvät toisiaan vasten kiinni. Tämä voi tulla eteen, kun profiilin mitta ei riitä limittäisyyteen kiinnikkeen kohdalla ja profiilien päät jäävät kiinnikkeiden väliin toisistaan irti (kuva 16).



Kuva 16

4.1.3 Pulttiliitos profiilin rei'istä

Jossain tapauksissa voi olla tarpeen liittää kiskot pultilla toisiinsa. Liitä ne M8x25 pultilla ja M8 mutterilla päässä olevista rei'istä. Tällöin pitää varmistua, että liitoskohdassa oleva pultti ei osu paneelin kehukseen (kuva 17).

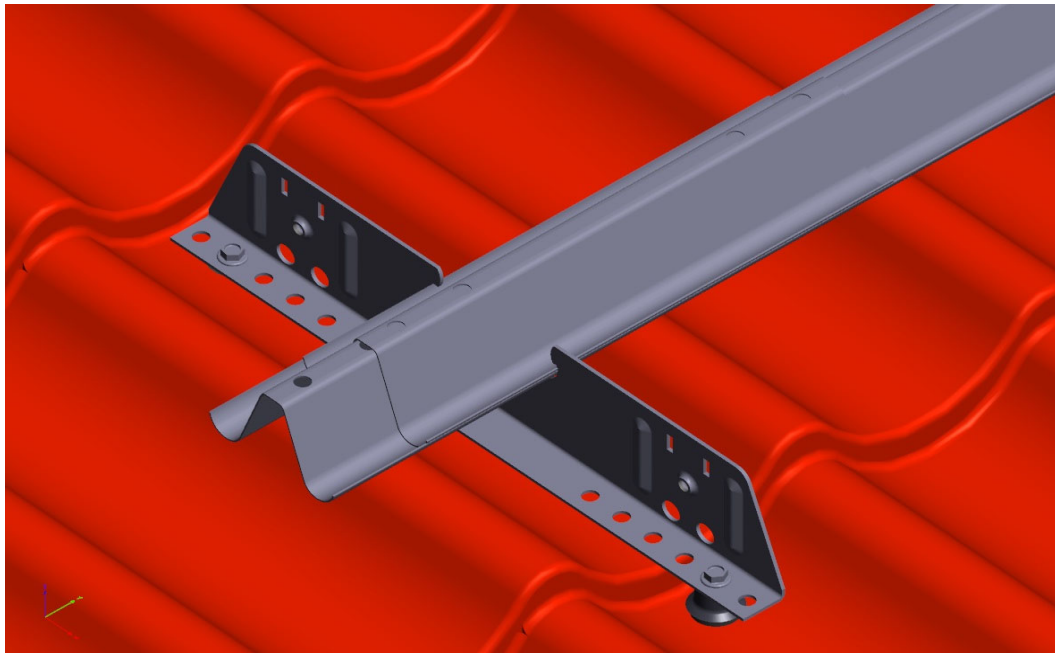


Kuva 17

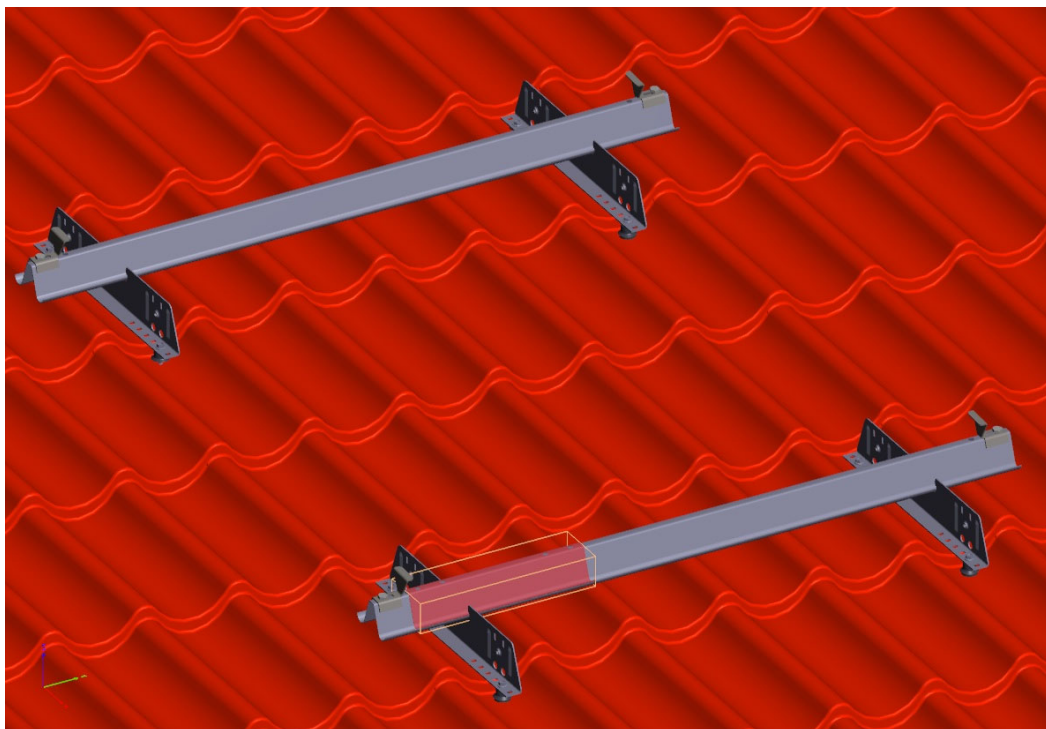
4.2 Kiskojen lukitseminen

Paneelisto tulee lukita paikalleen yhdellä 300mm kiskon palalla silloin, kun kiskoihin ei tule muita limittäisiä liitoksia kiinnikkeen kohdalle. Paneelisto voi liikkua hieman, jos kiskot ovat vain yhdenkertaisena kiinnikkeissä. Tämä tulee vastaan esimerkiksi tilanteessa, kun paneelirivissä on vain yksi tai kaksi paneelia yhdellä profiilikiskolla asennettuna. Tähän

kokonaisuuteen riittää, kun asentaa yhden lukituspalan limittäin kiinnikkeeseen (kuva 18). Tämä lukitsee paneelikentän paikoilleen (kuva 19).



Kuva 18

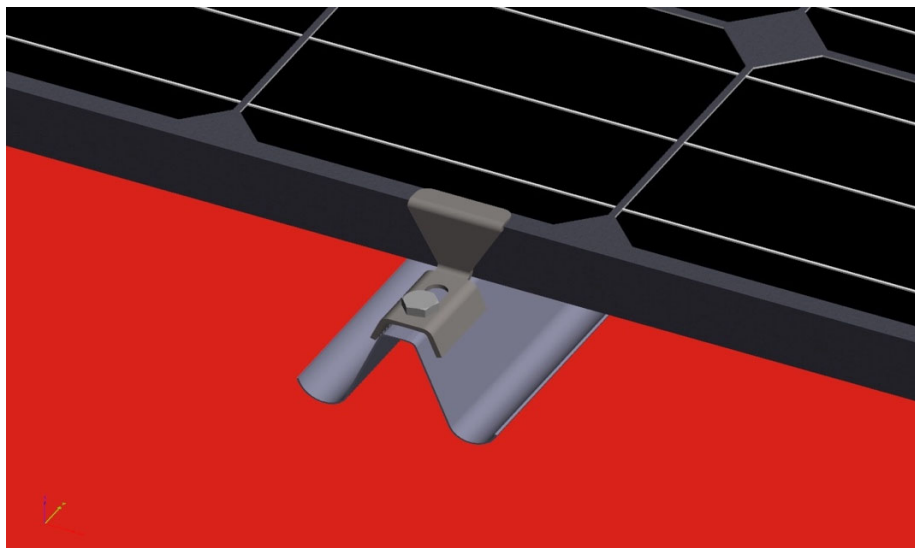


Kuva 19

5. PÄÄTYKIINNIKKEET

Aurinkopaneelit kiinnitetään paneelirivistön päistä profiilikiskoon päätykiinnikkeillä 03010200102 (kuva 20). Päätykiinnikkeenä perustilauksella tulee 35mm paksuun paneelin

kehykseen sopiva kiinnike. Päätykiinnikkeet kiinnitetään profiilikiskon päähän M8x25 mustalla pultilla ja kuumasinkityllä M8-mutterilla. Laita mutteri paikalleen, kiristä koneella noin 20Nm momenttiin. Päätykiinnikkeessä on 16mm säätövara. Paneeliston asennusta aloittaessa kiinnike kannattaa kiristää keskiasentoon.

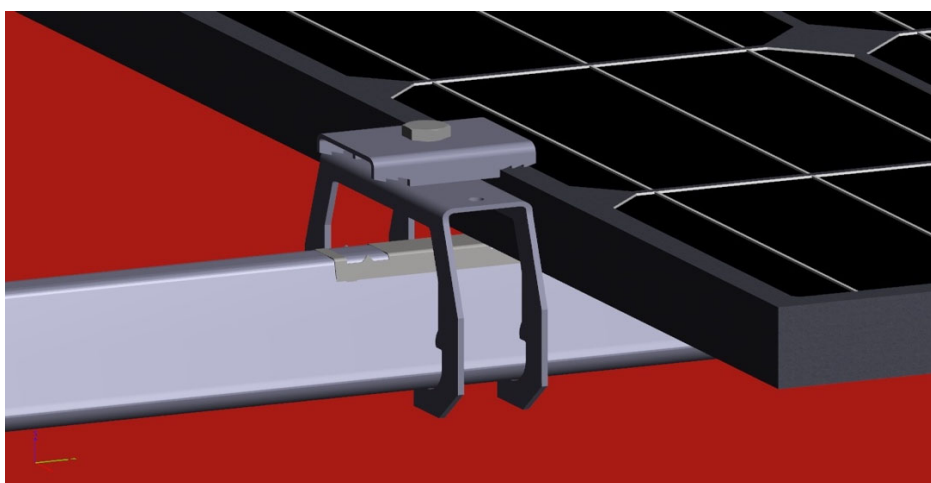


Kuva 20

6. VÄLIKIINNIKEET

Paneelien välinen kiinnitys profiilikiskoon toteutetaan välikiinnikkeillä 03010200202 kuvan 21 mukaisesti. Välikiinnike soveltuu kaikille paneelityypeille ja se kiinnitetään profiilikiskoon välikiinnikkeen runko-osan ja M8x40 pultin avulla. Kiinnikkeen pultille sopiva kiristysmomentti on noin 20Nm. Välikiinnikkeen hattuosassa on hammastus, joten se puree hyvin paneelin kehykseen kiinni. Älä ylikiristä. Momentti on ylitetty, jos välikiinnikkeen hattuosa taipuu pultin alla.

HUOM! Ennen välikiinnikkeiden asentamista on huomioitava maadoituslevyjen asentaminen, jonka ohjeistus löytyy luvusta 8.1.

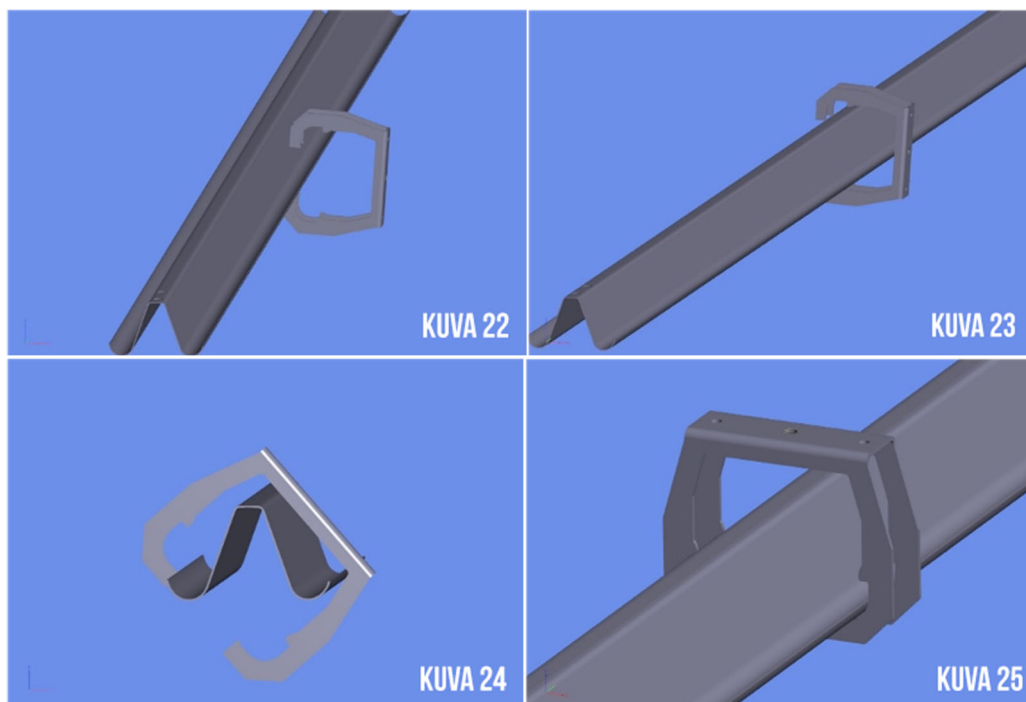


Kuva 21

6.1 Välikiinnikkeen runko-osan asentaminen kiskoon

Runko-osa menee paikoilleen keskelle kiskoa. Laita runko-osan ”jalat” profiilin molemmin puolin yli. Sen jälkeen käännä kiinnike paikoilleen kohti asennusasentoa ja vedä ylöspäin. Kiinnike lukittuu asennusasentoon.

Kuvat 22-25



7. PANEELISTON RAKENTAMINEN

Paina profiilikiskot paikalleen ja varmista että ensimmäisten kiskojen päät ovat tasamitassa suhteessa katon reunaan. Jätä kuitenkin viimeiset kiskot toisesta päästä kenttää vielä irti. Aloita alimman paneelirivin kiinnittäminen ja aseta päätykiinnikkeen etäisyys säätö puoliväliin. Jatka panelointia, kunnes rivistä on yksi tai kaksi paneelia asentamatta. Ota mitta paneelin reunasta profiilin päähän ja kiinnitä profiilit. Oikean mitan (L) saat kaavasta:

$L = 43mm + (N \times 991) + (N \times 30mm)$ Pystyasennus

$L = 43mm + (N \times 1650) + (N \times 30mm)$ Vaaka-asennus

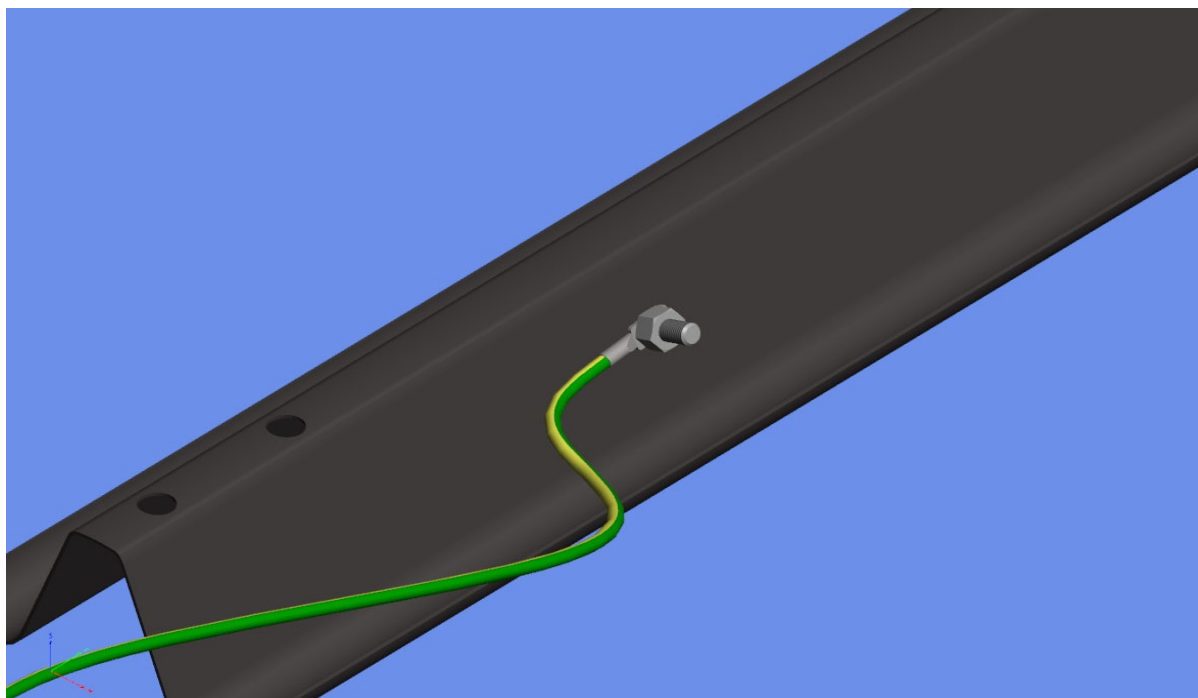
joissa N on aurinkopaneeleiden lukumäärä, 991 on paneelin leveys ja 1650 paneelin korkeus.

Profiilin päässä päätykiinnikkeessä on 16mm säätövara. Profiilin ylitys viimeisestä kiinnikkeestä max.500mm.

8. MAADOITTAMINEN

Järjestelmä maadoitetaan suoraan profiilikiskon kylkeen. Työkaluna käytetään 14mm kuppiterää, jossa on 6mm ohjauspora. Kiskoon porataan 6mm reikä ja isompi 14mm kehä koskettaa kevyesti profiilin pintaa, jolloin maali lähtee reiän ympäriltä pois. Reikä kannattaa tehdä paneelien kohdalle, jolloin maadoituskaapeli jää paremmin piiloon. Reikään asennetaan M6x25 rst pultilla ja M6 rst mutterilla kaapelikenkä M6/6, johon tuodaan maadoituskaapeli esim. 6 MKEM/MK KEVI, suoraan rakennuksen potentiaalintauskiskolta (kuva 26). Maadoituskaapeli viedään kauimmaiseen kiskoon ja ketjutetaan sieltä niin, että jokainen kisko on samassa potentiaalissa kiinni.

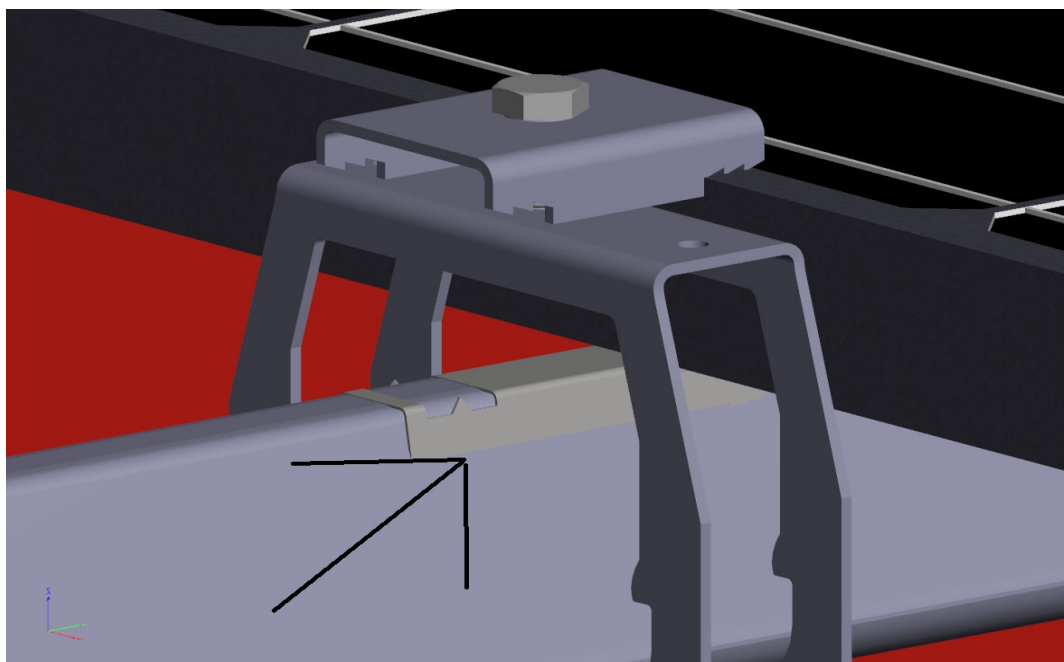
Lisäksi jokaisen kiskojatkoksen kohdalle asennetaan maadoituslevy 03010600001 profiilien väliin. Tällä varmistetaan, että asennuskiskot ovat samassa potentiaalissa. Järjestelmissä, joissa toteutetaan kattavampi ylijännitesuojaus, käytetään maadoitukseen esimerkiksi paksumpaa MKEM/MK 16 KEVI-kaapelia.



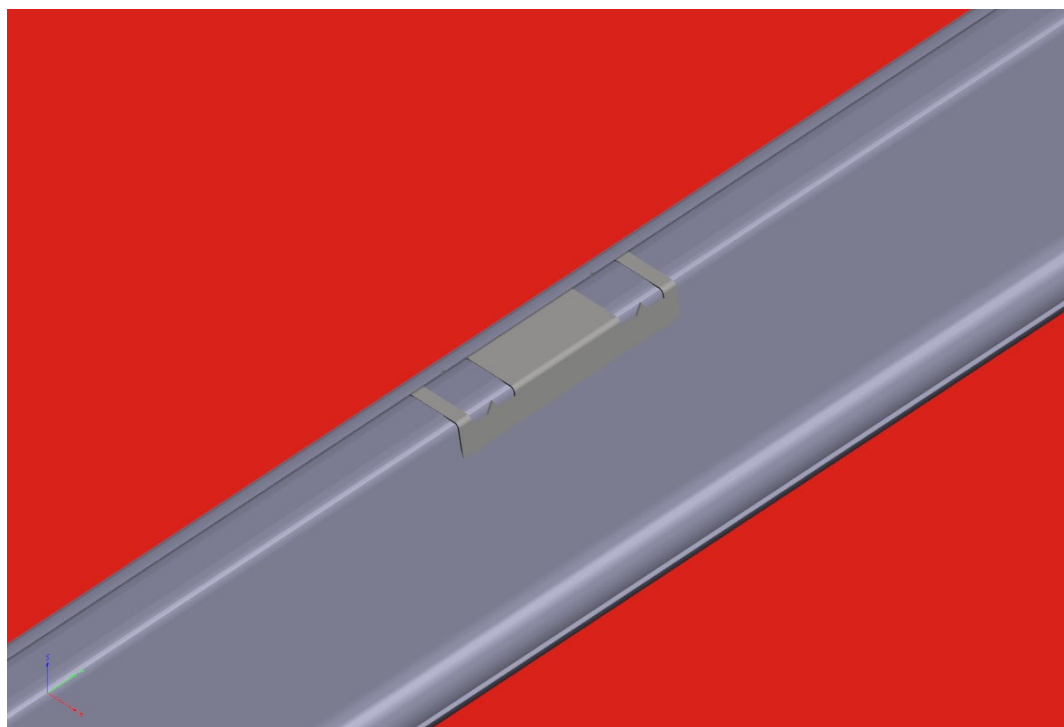
Kuva 26

8.1 Maadoituslevy

Jokaisen paneelin väliin, alempaan profiilikiskoon välikiinnikkeen kohdalle asennetaan kuvan 27 ja 28 mukaisesti maadoituslevy 03010600001. Maadoituslevyssä on terävät hampaat, jotka poistavat maalia edellään. Näin saadaan paneelien ja kiskojen välille sama potentiaali. Maadoituslevy varmistaa profiilikiskojen ja aurinkopaneelin välisen sähköisen yhteyden. Lisäksi maadoituslevy lisää kiskon pintaan kitkaa, jolloin paneeli pysyy paremmin paikallaan.



Kuva 27



Kuva 28