

1.0 JOHDANTO

Tässä osassa esitetään hallirakennusten kattoelementtityyppejä, joita käytetään tavallisesti massiivipuurunkoisissa halleissa. Kyseisiä kattoelementtejä voidaan käyttää myös teräs- ja betonirunkoisissa halleissa. Kattoelementit mitoitetaan tapauskohtaisesti kohteen rakennusfysikaaliset vaatimukset huomioiden.

Katso myös

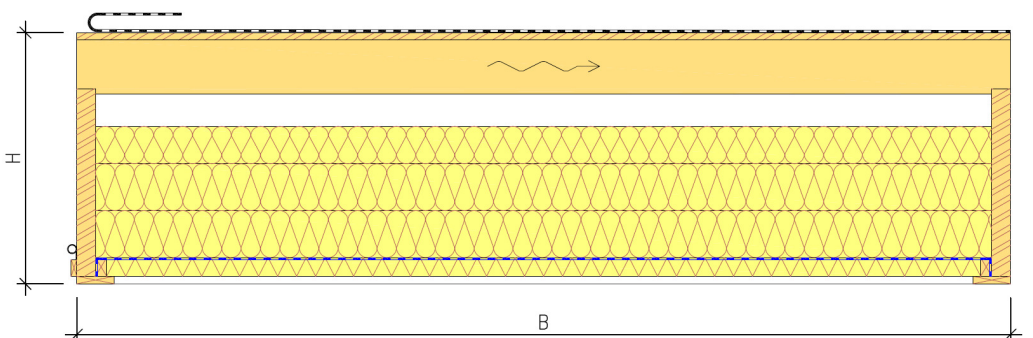
- Osa [0 Yleistä](#)
- Osa [1 Hallien paloluokat](#)
- Osa [3 Runkotyypit](#)
- Osa [16 Rakennetyypit](#)
- Osa [17 Liittymädetaljit](#)

2.0 ITSEKANTAVAT KATTOELEMENTIT

Itsekantavat kattoelementit sisältävät pääkannattimien välin kantavan sekundäärirakenteen. Suositeltavaa on käyttää 3-aukkoisia elementtejä (kokonaistaloudellisuus).

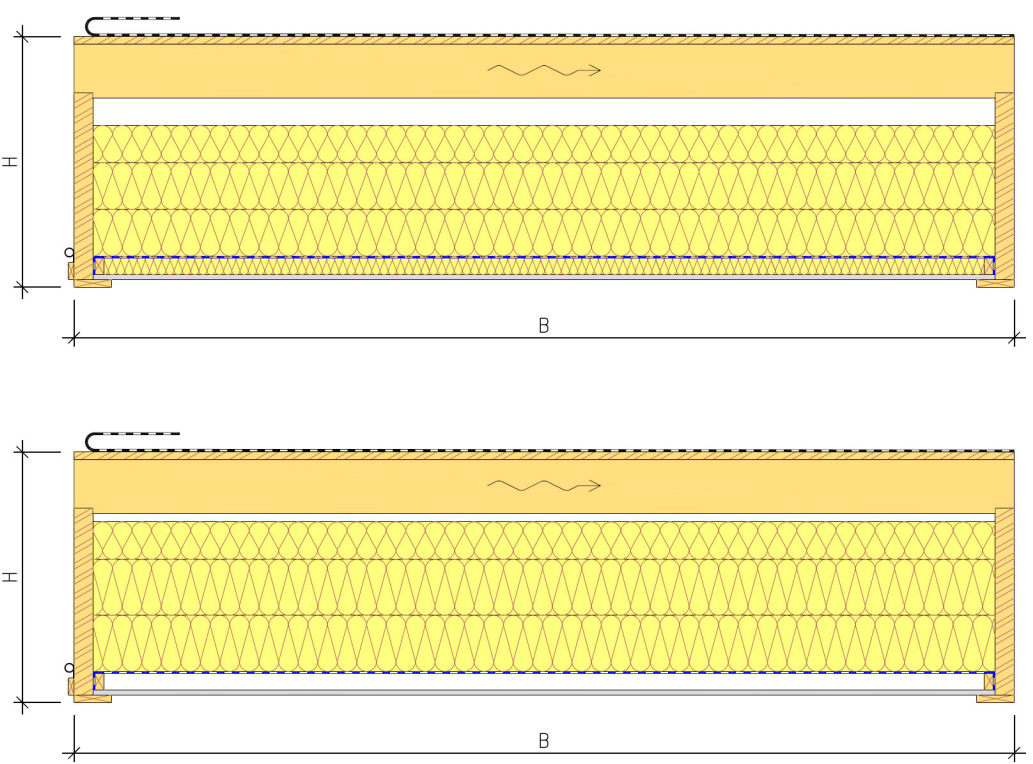
Taulukko 1.

TUULETETTU KATTOELEMENTTI		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P2- ja P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Akustovilla	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Mineraalivilla	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit (lumikuorma 2,2 kN/m ² , ripustuskuorma 0,2 kN/m ² , taipuma L/200)		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	6 m / 8 m	670 mm
1-aukkoinen	10 m	770 mm
Moniaukkoinen	6 m / 8 m / 10 m	670 mm
Moniaukkoinen	12 m	770 mm



Taulukko 2.

TUULETETTU KATTOELEMENTTI		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P1-, P2- ja P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Rakennuslevy	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Mineraalivilla	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit (lumikuorma 2,2 kN/m ² , ripustuskuorma 0,2 kN/m ² , taipuma L/200)		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	6 m / 8 m	670 mm
1-aukkoinen	10 m	770 mm
Moniaukkoinen	6 m / 8 m / 10 m	670 mm
Moniaukkoinen	12 m	770 mm

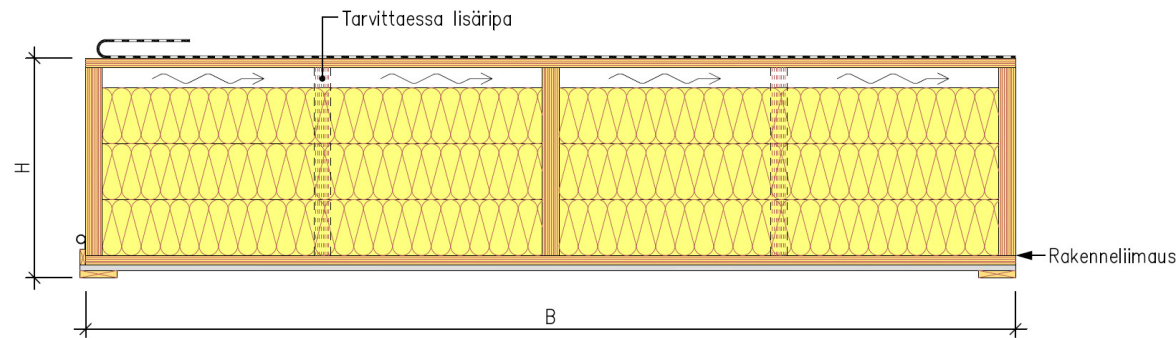


Taulukko 3.

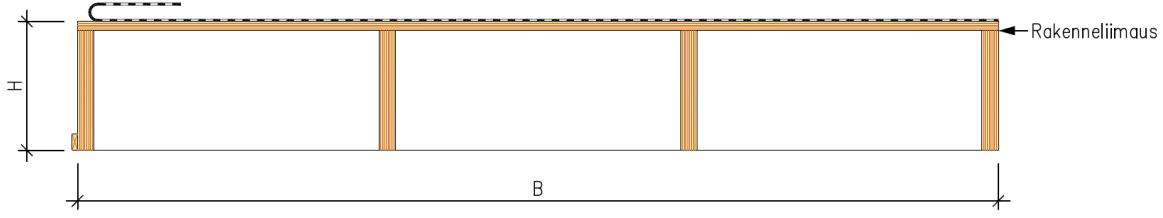
TUULETTAMATON KATTOELEMENTTI ylä- ja alalevy rakenteellisesti liimattu		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P1-, P2- ja P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Rakennuslevy	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Mineraalivilla	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit (lumikuorma 2,2 kN/m ² , ripustuskuorma 0,2 kN/m ² , taipuma L/200)		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	6 m / 8 m / 10 m / 12 m / 16 m	590 mm
1-aukkoinen	18 m	690 mm
1-aukkoinen	20 m	790 mm
1-aukkoinen	22 m	890 mm
1-aukkoinen	24 m	990 mm
Moniaukkoinen	6 m / 8 m / 10 m / 12 m	590 mm

Taulukko 4.

TUULETTAMATON KATTOELEMENTTI alalevy rakenteellisesti liimattu		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P1-, P2- ja P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Rakennuslevy	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Mineraalivilla	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit (lumikuorma 2,2 kN/m ² , ripustuskuorma 0,2 kN/m ² , taipuma L/200)		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	6 m / 8 m / 10 m / 12 m	590 mm
Moniaukkoinen	6 m / 8 m / 10 m / 12 m	590 mm

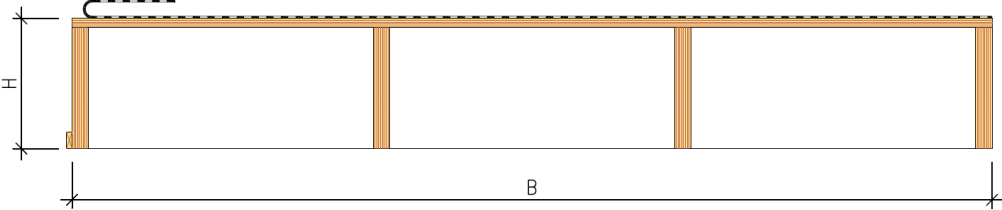


Taulukko 5.

KATTOELEMENTTI levy rakenteellisesti liimattu		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Tehdään tarvittaessa työmaalla	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Tehdään tarvittaessa työmaalla	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit (lumikuorma 2,2 kN/m ² , ripustuskuorma 0,2 kN/m ² , taipuma L/200)		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	6 m	250 mm
1-aukkoinen	8 m	350 mm
1-aukkoinen	10 m	450 mm
1-aukkoinen	12 m	550 mm
1-aukkoinen	14 m	650 mm
1-aukkoinen	16 m	700 mm
 <p>Kattoelementin alapinnassa on kosteussuojäkäsittely</p>		

Taulukko 6.

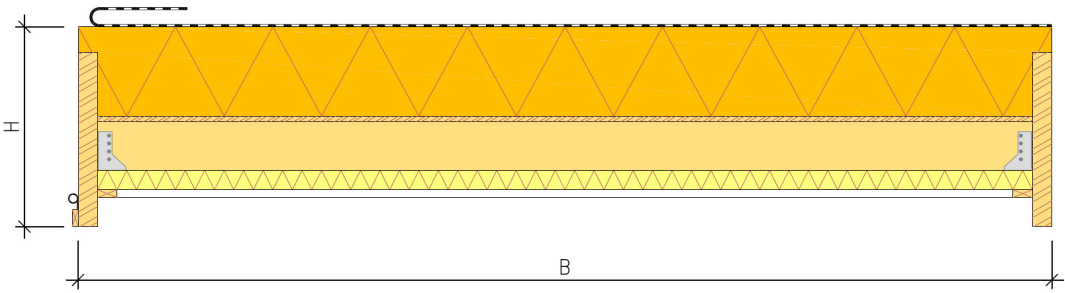
KATTOELEMENTTI levyssä ei ole liimausta		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Tehdään tarvittaessa työmaalla	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Tehdään tarvittaessa työmaalla	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit (lumikuorma 2,2 kN/m ² , ripustuskuorma 0,2 kN/m ² , taipuma L/200)		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	6 m	350 mm
1-aukkoinen	8 m	450 mm
1-aukkoinen	10 m	550 mm
1-aukkoinen	12 m	650 mm



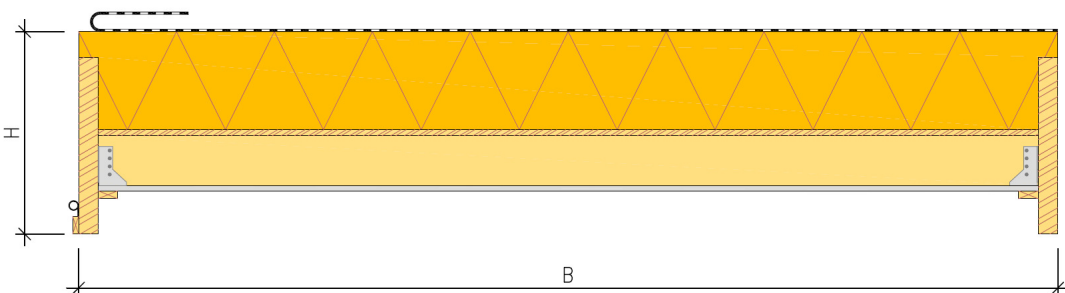
Kattoelementin alapinnassa on kosteussuojäkäsittely

Taulukko 7.

TUULETTAMATON KATTOELEMENTTI		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Akustovilla	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Polyuretaani	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	RAK mukaan	RAK mukaan
Moniaukkoinen	RAK mukaan	RAK mukaan

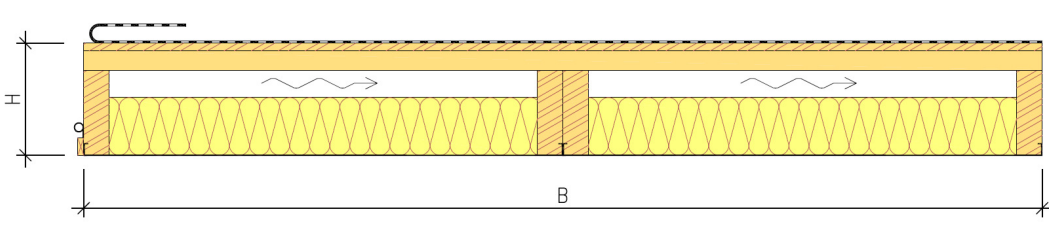


Taulukko 8.

TUULETTAMATON KATTOELEMENTTI		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Rakennuslevy	
Leveys B	2440...2500 mm	
Lämmöneriste	Polyuretaani	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	<i>RAK mukaan</i>	<i>RAK mukaan</i>
Moniaukkoinen	<i>RAK mukaan</i>	<i>RAK mukaan</i>
		

Taulukko 9.

TUULETETTU KATTOELEMENTTI		
Perusominaisuudet		
Palotekninen soveltuvuus	P3-paloluokka	
Vesikattopinta	Bitumikermikate tai PVC-kate	
Sisäkattopinta	Pelti	
Leveys B	2400...2500 mm	
Lämmöneriste	Mineraalivilla	
Ohjeelliset korkeudet ja jännevälit		
Rakennemalli	Jänneväli L	Korkeus H
1-aukkoinen	RAK mukaan	RAK mukaan
Moniaukkoinen	RAK mukaan	RAK mukaan



3.0 KATTOELEMENTTIEN TUULETUS

Tuuletetuissa kattoelementeissä tulee huolehtia seuraavista tekijöistä:

- kattoelementissä on riittävän korkea tuuletusväli
- kattoelementeistä muodostuvassa kokonaisuudessa on esteetön toimiva tuuletus (tulo ja poisto)

Yläpohjarakenteen tuuletusvälin korkeus on ohjeistettu taulukossa 10 ohjeen RIL 107-2012 mukaisesti. Kyseisestä ohjeesta voidaan poiketa RIL 107-2012 mukaan seuraavasti:

Luku 1.1 (suora lainaus ohjeesta RIL 107-2012)

Suunnittelussa ja toteutuksessa voidaan käyttää julkaisun ohjeista poikkeavia ratkaisuja, mikäli ratkaisu on tutkimuslaitoksissa ja käytännön dokumentoiduilla kokeilla osoitettu toimivaksi niin, että rakenne tai ratkaisu kokonaisuutena (liitoksineen ja eri materiaalien yhtymäkohdissa) toimii luotettavasti suunnitellun käyttöiän.

Luku 5.1 (suora lainaus ohjeesta RIL 107-2012)

Teollisesti valmistettujen puurakenteisten tai muiden kattoelementtien mitoitus voi vähäisessä määrin poiketa joistakin luvussa 5 esitetystä vaatimuksista (esim. tuuletusvälin korkeus), mikäli rakenteen rakennusfysikaalinen toiminta on luotettavasti selvitetty. Tällöin on kuitenkin huomioitava, että yleensä elementtien välinen sauma on rakenteen heikoin kohta (mm. höyrynsulun liitos, tuuletuksen toimivuus, vedeneristyksen liitos) ja myös sen toiminta pitää selvittää erilaisissa rasiutilanteissa. Elementtien välisten saumojen toimivuus koko rakenteen osalta pitää voida varmistaa työmaalla luotettavasti.”

Taulukko 10. Yläpohjan tuuletus ohjeen RIL 107-2012 mukaan.

LOIVAN YLÄPOHJAN TUULETUS			
Kattokaltevuus	Tuuletusvälin korkeuden minimiarvo ¹⁾	Tuloaukot promillea / katto-m ²	Poistoaukot promillea / katto-m ²
1 : 40 tai loivempi	300 mm	2,5	2,5
1 : 20 - 1 : 40	200 mm		

¹⁾ Minimituuletusvälin korkeus ottaen huomioon lämmöneristeen muodonmuutokset ja työtoleranssit. Pienillä katoilla ja katon osilla tuuletusväli voi olla pienempi kuin taulukon arvo, mikäli poisto- ja korvausilma-aukoilla on riittävä korkeusero (> 500 mm) ja ilman virtausmatka tuuletusvällissä on lyhyt (alle 3 m). Tällöinkin tuuletusvälin täytyy olla vähintään 100 mm.

Taulukossa 10 esitetyt ohjeet perustuvat tapaukseen, jossa yläpohja rakennetaan työmaalla paikalla rakentaen. Tällöin yläpohjan sisään saattaa päästä kosteutta, jonka tulee voida poistua yläpohjan valmistumisen jälkeen sen tuuletusjärjestelmän kautta.

Käytettäessä puurakenteisia tehdasvalmisteisia vedeneristettyjä kattoelementtejä voidaan taulukon 10 ohjeista poiketen käyttää matalampaa tuuletusväliä. Perustelu tähän on, että vedeneristetyt puuelementit säilyvät kuivina aina yläpohjan valmistumiseen saakka (kuivaketju säilyy). Näin ollen yläpohjassa ei ole ylimääräistä kosteutta, jonka tulisi voida poistua yläpohjan valmistumisen jälkeen sen tuuletusjärjestelmän kautta. Tässä suhteessa taulukon 10 tuuletusvälin korkeudet ovat ylimitoitettuja tehdasvalmisteisille puurakenteisille kattoelementeille, joissa on kautta aikojen käytetty taulukon 11 mukaisia tuuletusvälin korkeuksia ilman ongelmia.

Taulukko 11. Yläpohjan tuuletus tehdasvalmisteisille puurakenteisille kattoelementeille HalliPES 1.0 mukaan.

TEHDASVALMISTEISEN KATTOELEMENTIN TUULETUS			
Kattokaltevuus	Tuuletusvälin korkeuden minimiarvo ¹⁾	Tuloaukot ²⁾ promillea / katto-m ²	Poistoaukot ²⁾ promillea / katto-m ²
≥ 1 : 40	100 mm	2,5	2,5
< 1 : 40	100 mm	3,0	3,0

¹⁾ Minimituuletusvälin korkeus voi olla pienempi kuin taulukon arvo, mikäli kattoelementtivalmistajalla on tähän ohjeistus.

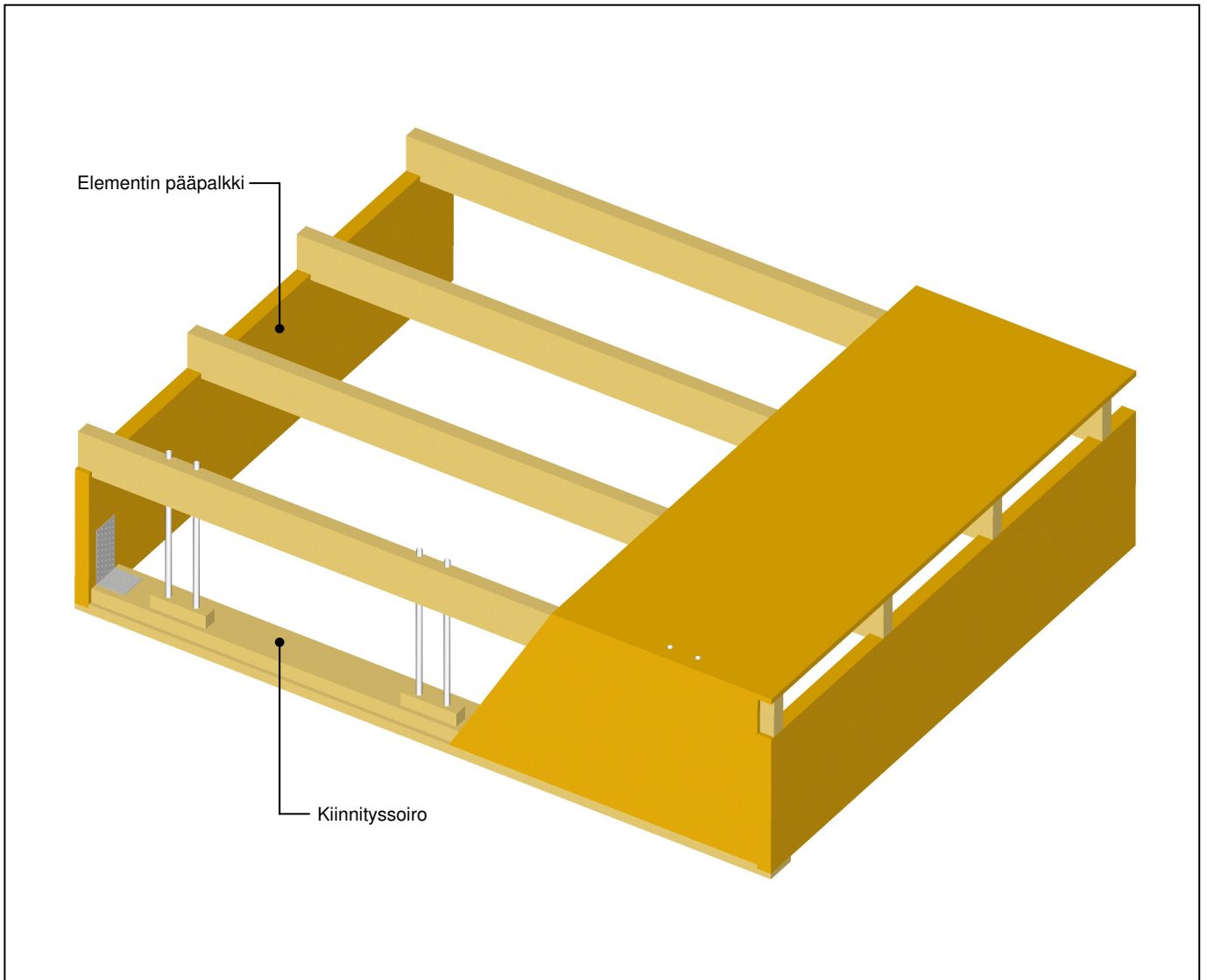
²⁾ Tulo- ja poistoaukot voidaan korvata alipainetuulettimilla kattoelementtivalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Tuuletetuissa kattoelementeissä ei tavallisesti käytetä kahdensuuntaista tuuletusta (ristituuletusta), vaan tuuletus suunnitellaan yhdensuuntaiseksi (katon lapasuuntaan).

Tuulettamaton puulevyrakenteinen kattoelementti (Kerto-Ripa[®]) on RakMK osan C4 mukainen (kohta 5.2.2) tuulettamaton kattorakenne. Toiminnaltaan vastaavanlaisia kattorakenteita ovat katot, joissa vedeneriste asennetaan suoraan lämmöneristeen (kevytsora, uritettu lämmöneriste) päälle.

4.0 KATTOELEMENTIN PÄÄN RAKENNE

Kattoelementin päässä käytetään kuvassa 1 esitettyä rakenneperiaatetta, joka muodostaa kattoelementin kiinnityspinnan pääkannattimeen. Kiinnityssoiroa ei tarvita kattoelementissä, jossa elementin pääpalkkien alapinnassa on rakenteellinen puulevy (vrt. lievästi tuuletettu kattoelementti).



Kuva 1. Kattoelementin pää rakenneperiaate.