



NORDfire FDMB Palopelti

Suorakulmaiset palopellit mitoiltaan 160x160 mm – 0,5 m²
(maks. mitat 1000x500 mm)

CE-sertifioidut standardin EN15650 mukaan

Rungon tiiviysluokka C, läpän tiiviysluokka 2 standardin EN 1751 mukaan

Pellin toiminta mekaaninen tai sähköinen

Palonkestävyys jopa EIS 120

Sisällysluettelo

1. Kuvaus	3
2. Rakenne	4
3. Sijoittaminen ja asennus	16
4. Seloste asennuksista	18
5. Asennuskehykset	40
6. Palopeltien ripustus	41
7. Painehäviö	45
8. Äänitiedot	46
9. Materiaali	48
10. Tarkastus, koestus	48
11. Kuljetus ja varastointi	49
12. Asennus	49
13. Käyttöönotto ja tarkistukset	50
14. Varaosat	51
15. Toimilaitteen toiminnan palautus sulakkeen lauettua	51
16. Tilausavain	52
17. Tuotetiedot	52

Yleisiä tietoja

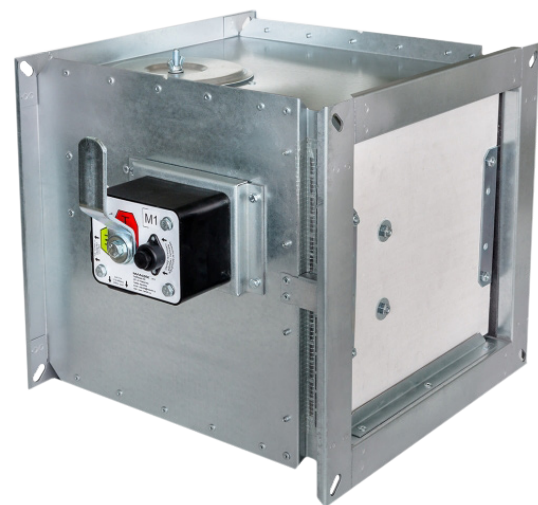
1. Kuvaus

Palopellit ovat sulkulaitteita ilmastointilaitteiden kanavissa, ja ne estävät tulen ja palamistuotteiden leviämisen yhdestä palo-osastosta toiseen sulkemalla kanava osastoivissa rakennepisteissä. Pellin läppä sulkee automaattisesti ilmakehän sulkujousten tai toimilaitteen palautusjousten avulla. Sulkujouset laukaistaan vapauttamalla laukaisuvipu. Vivun vapautuspulssi voi olla joko manuaalinen tai lämpöön perustuva. Toimilaitteen palautusjouset käynnistyvät kun lämpösähköinen käynnistysmekanismi BAT aktivoituu, BAT-mekanismiin nollauspainiketta painetaan tai kun virransyöttö toimilaitteeseen katkeaa. Pelti on tiivistetty silikonitiivisteellä niin, ettei savu pääse läpi läpän sulkeuduttua. Samalla pellin läppä painautuu materiaaliin, joka voimistaa sen tehoa ja tekee kanavasta ilmatiiviin. Pelleissä on kaksi tarkastusaukkoa.

Kuva 1. FDMB toimilaitteella



Kuva 2. FDMB mekaanisella ohjauksella



1.1 Pellin ominaisuudet

- CE-sertifioitu standardin EN15650 mukaan
- Testattu standardin EN 1366-2 mukaan
- Luokitus standardin EN 13501-3+A1 mukaan
- Palonkestävyys EIS 120, EIS 90
- Rungon tiiviysluokka C, läpän tiiviysluokka 2 standardin EN 1751 mukaan
- Auki/kiinni -ajotesti luokassa C 10000 standardin EN 15650 mukaan
- Korroosionkestävyys standardin EN15650 mukaan
- ES-vaatimusten mukaisuustodistus nro 1391-CPR-0011/2014
- Suoritustasoilmoitus nro PM/FDMB/01/23/3
- Palopeltien hygieeninen arviointi - Raportti nro 1.6/pos/19/19b

1.2 Käyttöolosuhteet

Pellin asianmukainen toiminta on varmistettu seuraavissa olosuhteissa:

- a) Ilmavirran suurin nopeus: 12 m/s Suurin paine-ero: 1200 Pa
- b) Ilmankierto kaikkialla peltiolkossa on varmistettava yhtä tasaiseksi koko pinnalle.

Peltien toiminta ei riipu ilmankierron suunnasta. Pellit voidaan sijoittaa haluttuun asentoon. Pellit sopivat järjestelmiin, joissa ei ole hankaavia, kemiallisia eikä tarttuvia partikkeleita. Pellit on suunniteltu toimimaan lauhkean ilmastoinnin makroilmastoalueilla standardin EN 60 721-3-3 mukaan. Sallittu lämpötila-alue asennuspaikassa on -30 °C – +50 °C.

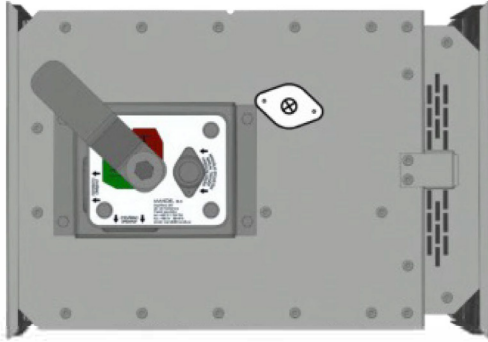
2. Rakenne

2.1 Rakenne mekaanisella säädöllä

Malli .01

Malli, jossa on mekaaninen ohjaus varustettuna lämpösuojauslakkeella, joka käynnistää sulkulaitteen, kun nimelliskäynnistyslämpötila 72 °C on saavutettu. Sulkulaitteen automaattinen laukaisu ei aktivoidu, ellei lämpötila ylitä arvoa 70 °C. Jos vaaditaan muita käynnistyslämpötiloja, voidaan toimittaa lämpösulakkeita, joiden nimelliskäynnistyslämpötila on +104 °C tai +147 °C (tämä vaatimus on ilmoitettava tilauksessa).

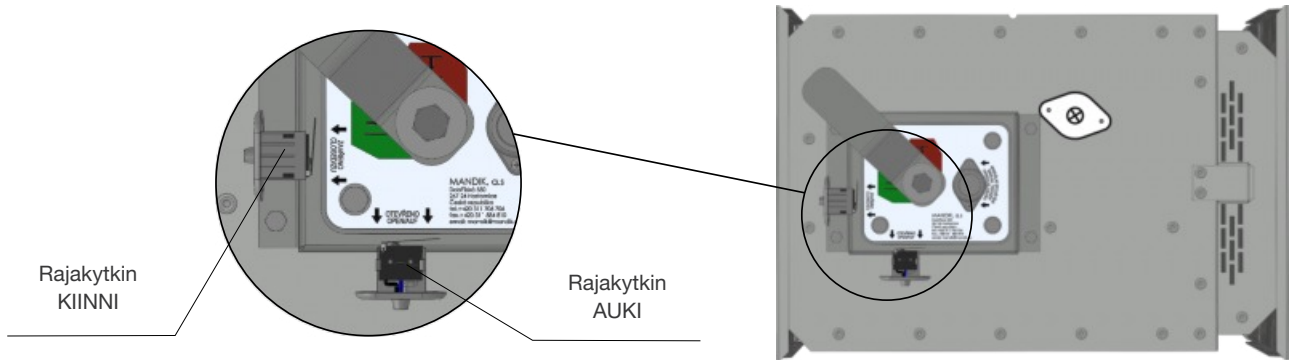
Kuva 3. Malli .01



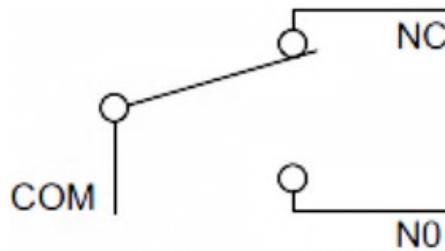
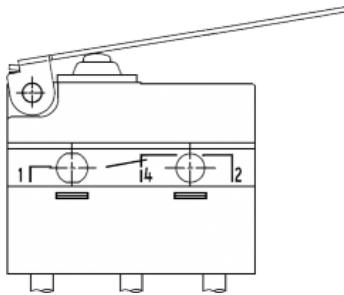
Malli .80

Mekaanisella ohjauksella varustettu malli .01 voidaan täydentää rajakytkimillä, jotka ilmoittavat pellin läpän KIINNI- tai AUKI-asennon. Rajakytkimet on kytketty pellin rungon kautta, kaapelit on kytketty suoraan rajakytkimiin.

Kuva 4. Malli .80



Kuva 5. Rajakytki G905-300E03W1



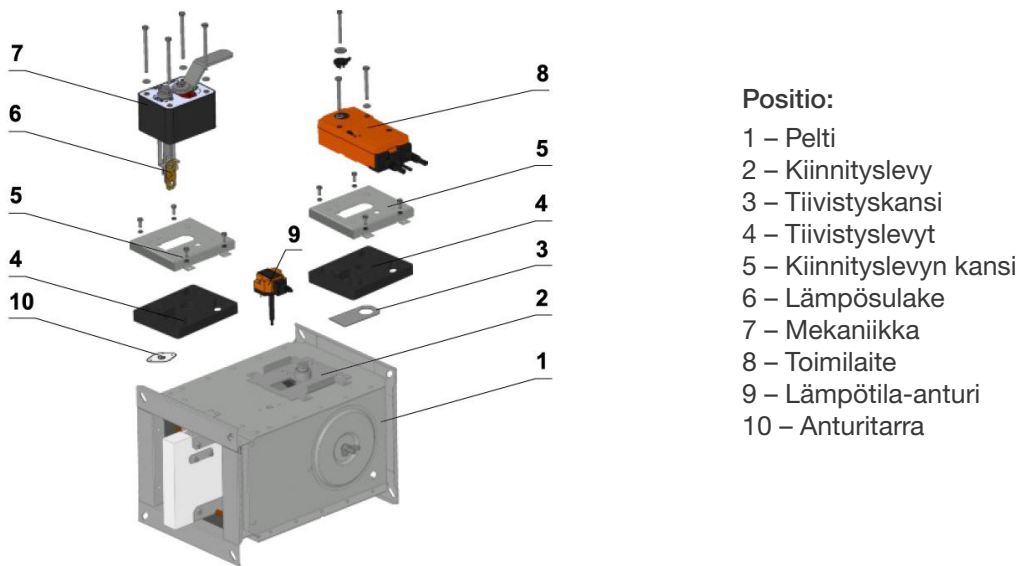
1(COM) - musta johdin
2(NC) - harmaa johdin
4(NO) - sininen johdin

Nimellisjännite ja maksimivirta	AC 230 V / 5A
Suojausluokka	IP 67
Käyttölämpötila	-25 °C...+120 °C

Tämä rajakytkin voidaan kytkeä seuraavilla kahdella tavalla:

- CUT-OFF jos kahva liikkuu... kytke johdin 1+2
- SWITCH-ON jos kahva liikkuu... kytke johdin 1+4

Kuva 6. Mekaanisen mallin muutos moottoritoimiseksi tai päinvastoin



2.2 Toimilaitemekanismilla varustettu malli

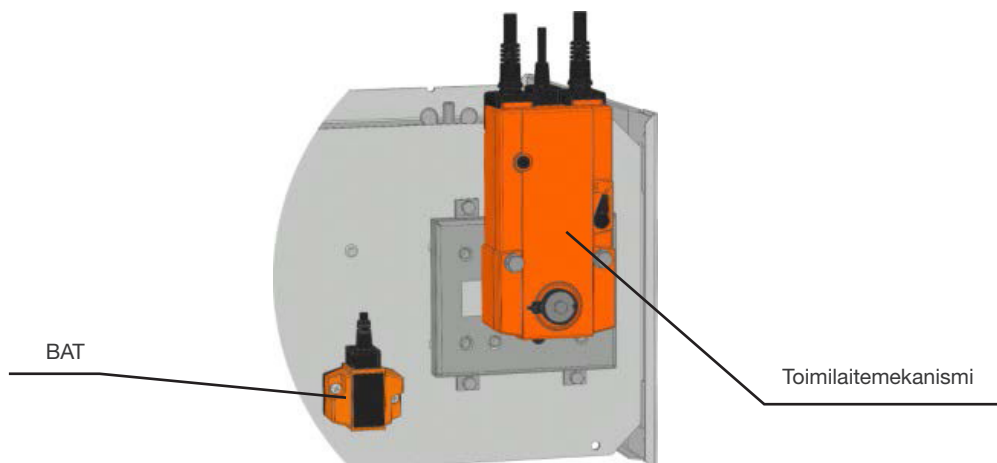
Malli .40, .50

Pellit on varustettu Belimo-toimilaitteilla, joissa on jousipalautus ja lämpösähköinen aktivointilaite BFL, BFN tai BF pellin koosta riippuen (jäljempänä "toimilaitteet"). Kun aktivointimekanismiin on kytketty AC/DC 24V tai 230 V virransyöttö, mekanismi kääntää läpän AUKI-asentoon ja samalla se esijännittää palautusjousen. Kun aktivointimekanismi on jännitteellinen, pellin läppä on AUKI-asennossa ja palautusjousi on esijännitetty. Läpän täyteen aukeamiseen KIINNI-asennosta AUKI-asentoon tarvittava aika on enintään 120 sekuntia. Jos virransyöttö katkeaa (syöttöjännite menetetään tai lämpösähköisen käynnistysmekanismin BAT nollauspainiketta painetaan), palautusjousi kääntää pellin läpän katkaisuasentoon KIINNI. Läpän siirtymisaika AUKI-asennosta KIINNI-asentoon on enintään 20 sekuntia. Virransyötön palautuessa (läppä voi olla missä asennossa tahansa) toimilaite alkaa palauttaa pellin läppää AUKI-asentoon.

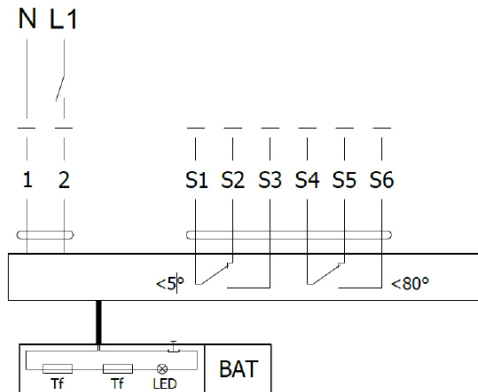
Lämpösähköinen käynnistysmekanismi BAT, joka sisältää kaksi lämpösulaketta Tf1 ja Tf2, on osa toimilaitetta. Nämä sulakkeet aktivoituvat, kun lämpötila ylittää +72 °C (sulake Tf1 silloin, kun lämpötila ylittyy pellin ympärillä ja sulakkeet Tf2, kun lämpötila ylittyy ilmastointiputkistossa). Kun lämpösulake Tf1 tai Tf2 aktivoituu, katkeaa sähkövirta kokonaan ja peruuttamattomasti, jolloin toimilaitteen esijännitetty palautusjousi vie pellin läpän katkaisuasentoon KIINNI.

Pellin läpän asentotieto AUKI ja KIINNI saadaan kahdelta rajakytkimeltä.

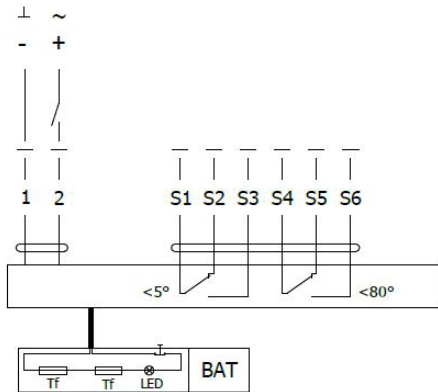
Kuva 7. Malli .40, .50



Kuva 8. Toimilaitemekanismi BELIMO BFL BFL (BFN) 230-T AC230 V



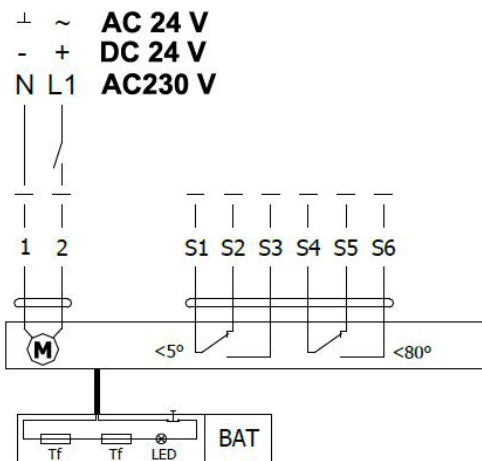
Kuva 9. Toimilaitemekanismi BELIMO BFL BFL (BFN) 230-T AC/DC 24



Taulukko 1. Toimilaitemekanismi BELIMO BFL24-T(-ST), BFN 24-T(-ST), BFL 230-T a BFN 230-T

Toimilaitemekanismi BELIMO	BFL, BFN 230-T	BFL, BFN 24-T(-ST)
Nimellisjännite	AC 230 V 50/60 Hz	AC 24 V 50/60 Hz DC 24 V
Tehonkulutus		
- moottorikäyttö	3,5/5 W	2,5/4 W
- pito	1,1/2,1 W	0,8/1,4 W
Mitoitus	6,5/10 VA (I _{max} 4 A @ 5 ms)	4/6 VA (I _{max} 8,3 A @ 5 ms)
Suojausluokitus	II	III
Kotelointiluokka		IP 54
Toiminta-aika		
- moottori		<60 s
- jousipalautus		~ 20 s
Ympäristölämpötila		
- normaali käyttö		- 30°C ... +55°C
- turvakäyttö		Turva-asento saavutetaan enintään +75 °C lämpötilaan asti
- ei käytössä		- 40 °C... +55 °C
Liitäntä		
- moottori		kaapeli 1 m, 2 x 0,75 mm ² (BLE/BFN 24-T-ST) 3-nastaisilla pistokeliittimillä
- apukytkin		kaapeli 1 m, 6 x 0,75 mm ² (BLE/BFN 24-T-ST) 6-nastaisilla pistokeliittimillä
Lämpölaukaisu		kanavan ulkopuolinen lämpötila +72 °C, sisäpuolinen +72 °C

Kuva 10. Toimilaitemekanismi BELIMO BF 230-TN, BF 24-ST

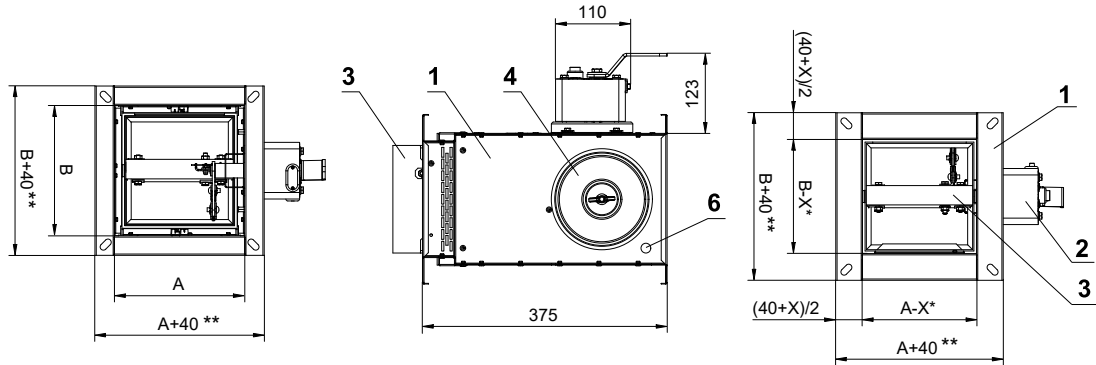


Taulukko 2. Toimilaitemekanismi BELIMO BFL24-TN(-ST), BF 230-TN

Toimilaitemekanismi BELIMO	BF 24-TN(-ST)	BF 230-TN
Nimellisjännite	AC 24 V 50/60 Hz DC 24 V	AC 230 V 50/60 Hz
Tehonkulutus		
- moottorikäyttö	7 W	8 W
- pito	2 W	3 W
Mitoitus	10 VA (I _{max} 8,3 A @ 5 ms)	12,5 VA (I _{max} 500 mA @ 5 ms)
Suojausluokitus	III	II
Kotelointiluokka	IP 54	
Toiminta-aika		
- moottori	120 sec	
- jousipalautus	~ 16 sec	
Ympäristölämpötila		
- normaali käyttö	- 30°C ... +55°C	
- turvakäyttö	Turva-asento saavutetaan enintään +75 °C lämpötilaan asti	
- ei käytössä	- 40 °C... +55 °C	
Liitäntä		
- moottori	kaapeli 1 m, 2 x 0,75 mm ²	
- apukytkin	kaapeli 1 m, 6 x 0,75 mm ² (BF 24-T-ST) pistokeliittimillä	
Lämpölaukaisut	Tf1: kanavan ulkopuolinen lämpötila Kanava +72 °C Tf2/Tf3: kanavan sisäpuolinen lämpötila Kanava +72 °C	

2.3 Mitat

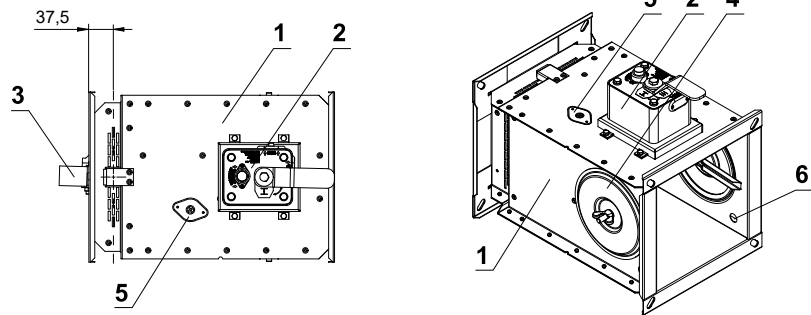
Kuva 11. Mekaanisella ohjauksella



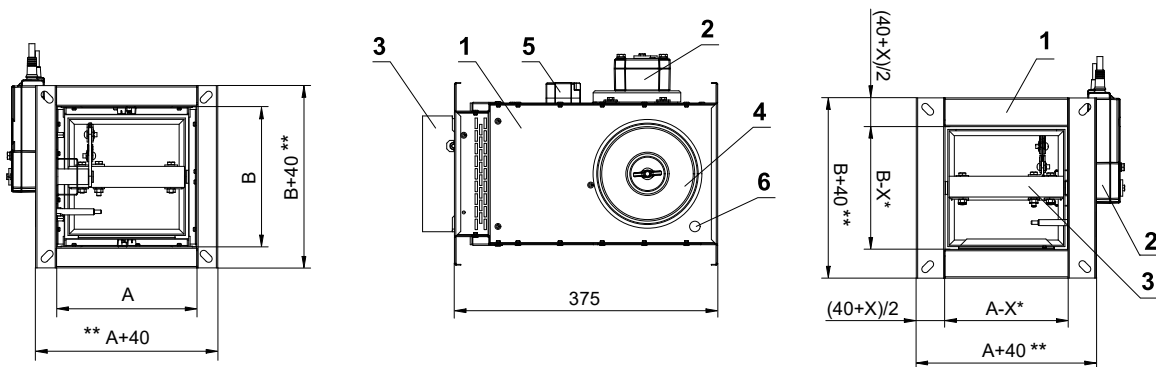
Positio:

- 1 – Pellin runko
- 2 – Mekaniikka
- 3 – Pellin läppä
- 4 – Tarkastusaukon kansi
- 5 – Anturitarra
- 6 – Aukko kameralle

- * X=14 (A<160 tai B<160)
- * X=23 (AxB<500x400)
- * X=36 (AxB>500x400)



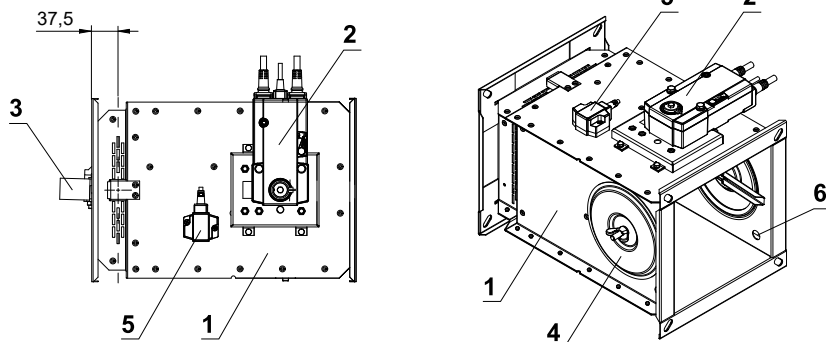
Kuva 12. Toimilaitemekanismeilla



Positio:

- 1 – Pellin runko
- 2 – Toimilaitemekanismi
- 3 – Pellin läppä
- 4 – Tarkastusaukon kansi
- 6 – Aukko kameralle

- * X=14 (A<160 tai B<160)
- * X=23 (AxB<500x400)
- * X=36 (AxB>500x400)



2.5 Mitat, painot ja tehollinen alue

Taulukko 3. Mitat, painot ja tehollinen pinta-ala

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimi- laitteen malli	Manu- aalinen	A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimi- laitteen malli	Manu- aalinen
			Manu- aalinen	Toimi- lätteella							Manu- aalinen	Toimi- lätteella			
100 x 100	-	-	4,5	5,7	0,0030	BFL	M1	x 200	-	40	6,5	7,7	0,0173	BFL	M1
x 110	-	-	4,6	5,8	0,0037	BFL	M1	x 225	-	52,5	6,7	7,9	0,0204	BFL	M1
x 125	-	-	4,8	6,0	0,0048	BFL	M1	x 250	-	65	7,0	8,2	0,0234	BFL	M1
x 140	-	5	5,0	6,2	0,0059	BFL	M1	150 x 280	-	80	7,5	8,7	0,0271	BFL	M1
x 150	-	15	5,2	6,4	0,0066	BFL	M1	160 x 100	-	-	5,1	6,3	0,0055	BFL	M1
x 160	-	20	5,5	6,7	0,0073	BFL	M1	x 110	-	-	5,2	6,4	0,0069	BFL	M1
x 180	-	30	5,7	6,9	0,0088	BFL	M1	x 125	-	-	5,5	6,7	0,0088	BFL	M1
x 200	-	40	5,9	7,1	0,0102	BFL	M1	x 140	-	5	5,7	6,9	0,0108	BFL	M1
x 225	-	52,5	6,1	7,3	0,0120	BFL	M1	x 150	-	15	5,8	7,0	0,0121	BFL	M1
x 250	-	65	6,4	7,6	0,0138	BFL	M1	x 160	-	20	6,1	7,3	0,0113	BFL	M1
x 280	-	80	6,9	8,1	0,0160	BFL	M1	x 180	-	30	6,4	7,6	0,0137	BFL	M1
110 x 100	-	-	4,6	5,8	0,0034	BFL	M1	x 200	-	40	6,6	7,8	0,0161	BFL	M1
x 110	-	-	4,7	5,9	0,0043	BFL	M1	x 225	-	52,5	6,8	8,0	0,0191	BFL	M1
x 125	-	-	4,9	6,1	0,0055	BFL	M1	x 250	-	65	7,1	8,3	0,0222	BFL	M1
x 140	-	5	5,2	6,4	0,0067	BFL	M1	x 280	-	80	7,7	8,9	0,0258	BFL	M1
x 150	-	15	5,3	6,5	0,0075	BFL	M1	x 300	-	90	8,0	9,2	0,0282	BFL	M1
x 160	-	20	5,6	6,8	0,0084	BFL	M1	x 315	-	97,5	8,2	9,4	0,0300	BFL	M1
x 180	-	30	5,8	7,0	0,0100	BFL	M1	x 355	-	117,5	9,0	10,2	0,0349	BFL	M1
x 200	-	40	6,0	7,2	0,0116	BFL	M1	x 400	-	140	9,6	10,8	0,0403	BFL	M1
x 225	-	52,5	6,2	7,4	0,0137	BFL	M1	x 450	-	165	10,2	11,4	0,0392	BFL	M1
x 250	-	65	6,5	7,7	0,0157	BFL	M1	x 500	-	190	10,8	12,0	0,0446	BFL	M2
x 280	-	80	7,0	8,2	0,0182	BFL	M1	x 550	-	215	11,7	12,9	0,0500	BFL	M2
125 x 100	-	-	4,7	5,9	0,0041	BFL	M1	x 560	-	220	11,8	13,0	0,0511	BFL	M2
x 110	-	-	4,9	6,1	0,0050	BFL	M1	x 600	-	240	12,0	13,2	0,0554	BFL	M2
x 125	-	-	5,1	6,3	0,0065	BFL	M1	x 630	-	255	12,3	13,5	0,0586	BFL	M2
x 140	-	5	5,3	6,5	0,0080	BFL	M1	x 650	-	265	12,5	13,7	0,0608	BFL	M2
x 150	-	15	5,4	6,6	0,0089	BFL	M1	x 700	-	290	13,1	14,3	0,0662	BFL	M2
x 160	-	20	5,7	6,9	0,0099	BFL	M1	x 710	-	295	13,3	14,5	0,0673	BFL	M2
x 180	-	30	6,0	7,2	0,0118	BFL	M1	x 750	15	315	13,5	15,0	0,0716	BFN	M2
x 200	-	40	6,2	7,4	0,0138	BFL	M1	x 800	40	340	14,2	15,7	0,0770	BFN	M2
x 225	-	52,5	6,4	7,6	0,0162	BFL	M1	x 900	90	390	14,8	16,3	0,0878	BFN	M2
x 250	-	65	6,7	7,9	0,0186	BFL	M1	x1000	140	440	19,8	21,3	0,0986	BFN	M2
x 280	-	80	7,2	8,4	0,0215	BFL	M1	180 x 100	-	-	5,3	6,5	0,0064	BFL	M1
140 x 100	-	-	4,9	6,1	0,0047	BFL	M1	x 110	-	-	5,4	6,6	0,0079	BFL	M1
x 110	-	-	5,0	6,2	0,0058	BFL	M1	x 125	-	-	5,6	6,8	0,0102	BFL	M1
x 125	-	-	5,2	6,4	0,0075	BFL	M1	x 140	-	5	5,9	7,1	0,0125	BFL	M1
x 140	-	5	5,5	6,7	0,0092	BFL	M1	x 150	-	15	6,0	7,2	0,0140	BFL	M1
x 150	-	15	5,6	6,8	0,0103	BFL	M1	x 160	-	20	6,3	7,5	0,0131	BFL	M1
x 160	-	20	5,9	7,1	0,0114	BFL	M1	x 180	-	30	6,6	7,8	0,0159	BFL	M1
x 180	-	30	6,1	7,3	0,0137	BFL	M1	x 200	-	40	6,8	8,0	0,0187	BFL	M1
x 200	-	40	6,3	7,5	0,0159	BFL	M1	x 225	-	52,5	7,0	8,2	0,0222	BFL	M1
x 225	-	52,5	6,5	7,7	0,0187	BFL	M1	x 250	-	65	7,5	8,7	0,0258	BFL	M1
x 250	-	65	6,9	8,1	0,0215	BFL	M1	x 280	-	80	7,9	9,1	0,0300	BFL	M1
x 280	-	80	7,4	8,6	0,0249	BFL	M1	x 300	-	90	8,2	9,4	0,0328	BFL	M1
150 x 100	-	-	5,0	6,2	0,0051	BFL	M1	x 315	-	97,5	8,4	9,6	0,0349	BFL	M1
x 110	-	-	5,1	6,3	0,0063	BFL	M1	x 355	-	117,5	9,2	10,4	0,0406	BFL	M1
x 125	-	-	5,3	6,5	0,0082	BFL	M1	x 400	-	140	10,0	11,2	0,0469	BFL	M1
x 140	-	5	5,6	6,8	0,0100	BFL	M1	x 450	-	165	10,5	11,7	0,0465	BFL	M1
x 150	-	15	5,7	6,9	0,0112	BFL	M1	x 500	-	190	11,2	12,4	0,0529	BFL	M2
x 160	-	20	6,0	7,2	0,0124	BFL	M1	x 550	-	215	12,0	13,2	0,0593	BFL	M2
x 180	-	30	6,2	7,4	0,0149	BFL	M1	x 560	-	220	12,1	13,3	0,0605	BFL	M2

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 600	-	240	12,3	13,5	0,0657	BFL	M2
x 630	-	255	12,7	13,9	0,0695	BFL	M2
x 650	-	265	12,9	14,1	0,0721	BFL	M2
x 700	-	290	13,6	15,1	0,0785	BFN	M2
x 710	-	295	13,8	15,3	0,0797	BFN	M2
x 750	15	315	14,0	15,5	0,0849	BFN	M2
180 x 800	40	340	14,8	16,3	0,0913	BFN	M2
x 900	90	390	15,3	16,8	0,1041	BFN	M2
x1000	140	440	20,0	21,5	0,1169	BFN	M2
200 x 100	-	-	5,5	6,7	0,0072	BFL	M1
x 110	-	-	5,6	6,8	0,0089	BFL	M1
x 125	-	-	5,9	7,1	0,0115	BFL	M1
x 140	-	5	6,1	7,3	0,0141	BFL	M1
x 150	-	15	6,2	7,4	0,0158	BFL	M1
x 160	-	20	6,6	7,8	0,0149	BFL	M1
x 180	-	30	6,8	8,0	0,0181	BFL	M1
x 200	-	40	7,0	8,2	0,0213	BFL	M1
x 225	-	52,5	7,2	8,4	0,0253	BFL	M1
x 250	-	65	7,8	9,0	0,0294	BFL	M1
x 280	-	80	8,1	9,3	0,0342	BFL	M1
x 300	-	90	8,5	9,7	0,0374	BFL	M1
x 315	-	97,5	8,7	9,9	0,0398	BFL	M1
x 355	-	117,5	9,4	10,6	0,0463	BFL	M1
x 400	-	140	10,3	11,5	0,0535	BFL	M1
x 450	-	165	10,9	12,1	0,0537	BFL	M1
x 500	-	190	11,5	12,7	0,0611	BFL	M2
x 550	-	215	12,4	13,6	0,0685	BFL	M2
x 560	-	220	12,6	13,8	0,0700	BFL	M2
x 600	-	240	12,7	13,9	0,0759	BFL	M2
x 630	-	255	13,1	14,3	0,0804	BFL	M2
x 650	-	265	13,3	14,5	0,0833	BFL	M2
x 700	-	290	14,0	15,5	0,0907	BFN	M2
x 710	-	295	14,2	15,7	0,0922	BFN	M2
x 750	15	315	14,7	16,2	0,0981	BFN	M2
x 800	40	340	15,7	17,2	0,1055	BFN	M2
x 900	90	390	16,0	17,5	0,1203	BFN	M2
x1000	140	440	20,2	21,7	0,1351	BFN	M2
225 x 100	-	-	5,6	6,8	0,0083	BFL	M1
x 110	-	-	5,8	7,0	0,0102	BFL	M1
x 125	-	-	6,1	7,3	0,0132	BFL	M1
x 140	-	5	6,3	7,5	0,0162	BFL	M1
x 150	-	15	6,5	7,7	0,0181	BFL	M1
x 160	-	20	6,8	8,0	0,0171	BFL	M1
x 180	-	30	7,0	8,2	0,0209	BFL	M1
x 200	-	40	7,3	8,5	0,0246	BFL	M1
x 225	-	52,5	7,7	8,9	0,0292	BFL	M1
x 250	-	65	8,0	9,2	0,0339	BFL	M1
x 280	-	80	8,4	9,6	0,0395	BFL	M1
x 300	-	90	8,8	10,0	0,0432	BFL	M1
x 315	-	97,5	9,1	10,3	0,0460	BFL	M1
x 355	-	117,5	10,0	11,2	0,0534	BFL	M1
x 400	-	140	10,7	11,9	0,0618	BFL	M1
x 450	-	165	11,3	12,5	0,0628	BFL	M1
x 500	-	190	12,0	13,2	0,0714	BFL	M2

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 550	-	215	12,8	14,0	0,0801	BFL	M2
x 560	-	220	12,9	14,1	0,0818	BFL	M2
x 600	-	240	13,3	14,5	0,0887	BFL	M2
x 630	-	255	13,7	15,2	0,0939	BFN	M2
x 650	-	265	13,9	15,4	0,0974	BFN	M2
x 700	-	290	14,6	16,1	0,1060	BFN	M2
225 x 710	-	295	14,8	16,3	0,1078	BFN	M2
x 750	15	315	15,2	16,7	0,1147	BFN	M2
x 800	40	340	15,9	17,4	0,1233	BFN	M2
x 900	90	390	16,5	18,0	0,1406	BFN	M3
x1000	140	440	20,5	23,3	0,1579	BF	M3
250 x 100	-	-	5,9	7,1	0,0093	BFL	M1
x 110	-	-	6,1	7,3	0,0115	BFL	M1
x 125	-	-	6,4	7,6	0,0149	BFL	M1
x 140	-	5	6,6	7,8	0,0182	BFL	M1
x 150	-	15	6,8	8,0	0,0204	BFL	M1
x 160	-	20	7,1	8,3	0,0194	BFL	M1
x 180	-	30	7,4	8,6	0,0236	BFL	M1
x 200	-	40	7,6	8,8	0,0278	BFL	M1
x 225	-	52,5	8,0	9,2	0,0331	BFL	M1
x 250	-	65	8,2	9,4	0,0384	BFL	M1
x 280	-	80	8,8	10,0	0,0447	BFL	M1
x 300	-	90	9,2	10,4	0,0489	BFL	M1
x 315	-	97,5	9,5	10,7	0,0521	BFL	M1
x 355	-	117,5	10,3	11,5	0,0605	BFL	M1
x 400	-	140	11,1	12,3	0,0700	BFL	M1
x 450	-	165	11,7	12,9	0,0719	BFL	M1
x 500	-	190	12,4	13,6	0,0818	BFL	M2
x 550	-	215	13,1	14,3	0,0917	BFL	M2
x 560	-	220	13,2	14,4	0,0937	BFL	M2
x 600	-	240	13,7	15,2	0,1016	BFN	M2
x 630	-	255	14,2	15,7	0,1075	BFN	M2
x 650	-	265	14,4	15,9	0,1115	BFN	M2
x 700	-	290	15,2	16,7	0,1214	BFN	M2
x 710	-	295	15,4	16,9	0,1234	BFN	M2
x 750	15	315	15,8	17,3	0,1313	BFN	M3
x 800	40	340	16,3	17,8	0,1412	BFN	M3
x 900	90	390	17,2	18,7	0,1610	BFN	M3
x1000	140	440	21,0	23,8	0,1808	BF	M3
280 x 100	-	-	6,2	7,4	0,0106	BFL	M1
x 110	-	-	6,4	7,6	0,0131	BFL	M1
x 125	-	-	6,6	7,8	0,0169	BFL	M1
x 140	-	5	6,9	8,1	0,0207	BFL	M1
x 150	-	15	7,1	8,3	0,0232	BFL	M1
x 160	-	20	7,4	8,6	0,0221	BFL	M1
x 180	-	30	7,7	8,9	0,0269	BFL	M1
x 200	-	40	8,0	9,2	0,0317	BFL	M1
x 225	-	52,5	8,3	9,5	0,0377	BFL	M1
x 250	-	65	8,5	9,7	0,0438	BFL	M1
x 280	-	80	9,1	10,3	0,0510	BFL	M1
x 300	-	90	9,6	10,8	0,0558	BFL	M1
x 315	-	97,5	9,8	11,0	0,0594	BFL	M1
x 355	-	117,5	10,7	11,9	0,0691	BFL	M1
x 400	-	140	11,6	12,8	0,0799	BFL	M1

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 450	-	165	12,3	13,5	0,0828	BFL	M1
x 500	-	190	13,0	14,2	0,0942	BFL	M2
x 550	-	215	13,6	14,8	0,1056	BFL	M2
x 560	-	220	13,8	15,3	0,1078	BFN	M2
x 600	-	240	14,4	15,9	0,1170	BFN	M2
x 630	-	255	14,8	16,3	0,1238	BFN	M2
280 x 650	-	265	15,0	16,5	0,1284	BFN	M2
x 700	-	290	15,8	17,3	0,1398	BFN	M2
x 710	-	295	16,0	17,5	0,1420	BFN	M2
x 750	15	315	16,5	18,0	0,1512	BFN	M3
x 800	40	340	17,1	18,6	0,1626	BFN	M3
x 900	90	390	18,2	21,0	0,1854	BF	M3
x1000	140	440	21,5	24,3	0,2082	BF	M3
300 x 100	-	-	6,4	7,6	0,0114	BFL	M1
x 110	-	-	6,5	7,7	0,0141	BFL	M1
x 125	-	-	6,8	8,0	0,0182	BFL	M1
x 140	-	5	7,1	8,3	0,0223	BFL	M1
x 150	-	15	7,3	8,5	0,0250	BFL	M1
x 160	-	20	7,6	8,8	0,0239	BFL	M1
x 180	-	30	7,9	9,1	0,0291	BFL	M1
x 200	-	40	8,2	9,4	0,0343	BFL	M1
x 225	-	52,5	8,5	9,7	0,0408	BFL	M1
x 250	-	65	8,9	10,1	0,0474	BFL	M1
x 280	-	80	9,5	10,7	0,0552	BFL	M1
x 300	-	90	9,9	11,1	0,0604	BFL	M1
x 315	-	97,5	10,1	11,3	0,0643	BFL	M1
x 355	-	117,5	11,1	12,3	0,0748	BFL	M1
x 400	-	140	11,9	13,1	0,0865	BFL	M1
x 450	-	165	12,6	13,8	0,0900	BFL	M1
x 500	-	190	13,3	14,5	0,1024	BFL	M2
x 550	-	215	14,1	15,6	0,1148	BFN	M2
x 560	-	220	14,2	15,7	0,1173	BFN	M2
x 600	-	240	14,8	16,3	0,1272	BFN	M2
x 630	-	255	15,2	16,7	0,1347	BFN	M2
x 650	-	265	15,4	16,9	0,1396	BFN	M2
x 700	-	290	16,2	17,7	0,1520	BFN	M2
x 710	-	295	16,5	18,0	0,1545	BFN	M2
x 750	15	315	17,0	18,5	0,1644	BFN	M3
x 800	40	340	17,5	19,0	0,1768	BFN	M3
x 900	90	390	18,7	21,5	0,2016	BF	M3
x1000	140	440	21,9	24,7	0,2264	BF	M3
315 x 100	-	-	6,6	7,8	0,0121	BFL	M1
x 110	-	-	6,7	7,9	0,0149	BFL	M1
x 125	-	-	7,0	8,2	0,0192	BFL	M1
x 140	-	5	7,3	8,5	0,0235	BFL	M1
x 150	-	15	7,5	8,7	0,0264	BFL	M1
x 160	-	20	7,8	9,0	0,0252	BFL	M1
x 180	-	30	8,1	9,3	0,0308	BFL	M1
x 200	-	40	8,4	9,6	0,0363	BFL	M1
x 225	-	52,5	8,7	9,9	0,0432	BFL	M1
x 250	-	65	9,1	10,3	0,0501	BFL	M1
x 280	-	80	9,7	10,9	0,0584	BFL	M1
x 300	-	90	10,1	11,3	0,0639	BFL	M1
x 315	-	97,5	10,3	11,5	0,0680	BFL	M1

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 355	-	117,5	11,3	12,5	0,0791	BFL	M1
x 400	-	140	12,1	13,3	0,0915	BFL	M1
x 450	-	165	12,9	14,1	0,0955	BFL	M1
x 500	-	190	13,6	14,8	0,1086	BFL	M2
x 550	-	215	14,3	15,8	0,1218	BFN	M2
x 560	-	220	14,5	16,0	0,1244	BFN	M2
315 x 600	-	240	15,1	16,6	0,1349	BFN	M2
x 630	-	255	15,5	17,0	0,1428	BFN	M2
x 650	-	265	15,8	17,3	0,1481	BFN	M2
x 700	-	290	16,5	18,0	0,1612	BFN	M2
x 710	-	295	16,9	18,4	0,1638	BFN	M2
x 750	15	315	17,2	18,7	0,1744	BFN	M3
x 800	40	340	18,0	19,5	0,1875	BFN	M3
x 900	90	390	19,3	22,1	0,2138	BF	M3
x1000	140	440	22,2	25,0	0,2401	BF	M3
355 x 100	-	-	6,9	8,1	0,0137	BFL	M1
x 110	-	-	7,1	8,3	0,0170	BFL	M1
x 125	-	-	7,3	8,5	0,0219	BFL	M1
x 140	-	5	7,6	8,8	0,0268	BFL	M1
x 150	-	15	7,8	9,0	0,0301	BFL	M1
x 160	-	20	8,2	9,4	0,0288	BFL	M1
x 180	-	30	8,5	9,7	0,0352	BFL	M1
x 200	-	40	8,8	10,0	0,0415	BFL	M1
x 225	-	52,5	9,2	10,4	0,0494	BFL	M1
x 250	-	65	9,6	10,8	0,0573	BFL	M1
x 280	-	80	10,2	11,4	0,0668	BFL	M1
x 300	-	90	10,7	11,9	0,0731	BFL	M1
x 315	-	97,5	10,9	12,1	0,0778	BFL	M1
x 355	-	117,5	11,9	13,1	0,0905	BFL	M1
x 400	-	140	12,8	14,0	0,1047	BFL	M1
x 450	-	165	13,6	14,8	0,1100	BFL	M1
x 500	-	190	14,3	17,3	0,1251	BFN	M2
x 550	-	215	15,1	18,1	0,1403	BFN	M2
x 560	-	220	15,3	18,3	0,1433	BFN	M2
x 600	-	240	15,9	18,9	0,1554	BFN	M2
x 630	-	255	16,4	19,4	0,1645	BFN	M2
x 650	-	265	16,7	19,7	0,1706	BFN	M2
x 700	-	290	17,5	20,5	0,1857	BFN	M2
x 710	-	295	17,7	20,7	0,1888	BFN	M2
x 750	15	315	18,0	21,0	0,2009	BFN	M3
x 800	40	340	19,1	21,9	0,2160	BF	M3
x 900	90	390	20,5	23,3	0,2463	BF	M3
x1000	140	440	22,8	25,6	0,2766	BF	M4
400 x 100	-	-	7,4	8,6	0,0156	BFL	M1
x 110	-	-	7,6	8,8	0,0193	BFL	M1
x 125	-	-	7,9	9,1	0,0249	BFL	M1
x 140	-	5	8,2	9,4	0,0305	BFL	M1
x 150	-	15	8,4	9,6	0,0342	BFL	M1
x 160	-	20	8,7	9,9	0,0329	BFL	M1
x 180	-	30	9,1	10,3	0,0401	BFL	M1
x 200	-	40	9,4	10,6	0,0473	BFL	M1
x 225	-	52,5	9,8	11,0	0,0563	BFL	M1
x 250	-	65	10,2	11,4	0,0654	BFL	M1
x 280	-	80	10,6	11,8	0,0762	BFL	M1

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen	A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella							Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 300	-	90	11,3	12,5	0,0834	BFL	M1	x 355	-	117,5	14,1	15,3	0,1318	BFL	M1
x 315	-	97,5	11,5	12,7	0,0888	BFL	M1	x 400	-	140	15,1	16,3	0,1525	BFL	M2
x 355	-	117,5	12,6	13,8	0,1033	BFL	M1	x 450	-	165	16,1	17,6	0,1626	BFN	M2
x 400	-	140	13,5	14,7	0,1195	BFL	M1	x 500	-	190	17,0	18,5	0,1850	BFN	M2
x 450	-	165	14,3	15,5	0,1263	BFL	M1	x 550	-	215	17,9	19,4	0,2074	BFN	M2
x 500	-	190	15,2	16,7	0,1437	BFN	M2	x 560	-	220	18,2	19,7	0,2119	BFN	M2
400 x 550	-	215	16,0	17,5	0,1611	BFN	M2	500 x 600	-	240	18,9	20,4	0,2298	BFN	M2
x 560	-	220	16,1	17,6	0,1646	BFN	M2	x 630	-	255	19,5	21,0	0,2433	BFN	M2
x 600	-	240	16,8	18,3	0,1785	BFN	M2	x 650	-	265	19,8	22,6	0,2522	BF	M2
x 630	-	255	17,3	18,8	0,1890	BFN	M2	x 700	-	290	20,9	23,7	0,2746	BF	M2
x 650	-	265	17,6	19,1	0,1959	BFN	M2	x 710	-	295	21,0	23,8	0,2791	BF	M2
x 700	-	290	18,7	20,2	0,2133	BFN	M2	x 750	15	315	21,2	24,0	0,2970	BF	M3
x 710	-	295	18,8	20,3	0,2168	BFN	M2	x 800	40	340	22,8	25,6	0,3194	BF	M3
x 750	15	315	19,0	21,8	0,2307	BF	M3	x 900	90	390	24,6	27,4	0,3642	BF	M3
x 800	40	340	20,3	23,1	0,2481	BF	M3	x1000	140	440	26,5	29,3	0,4090	BF	M4
x 900	90	390	21,9	24,7	0,2829	BF	M3	550 x 125	-	-	9,3	10,5	0,0350	BFL	M1
x1000	140	440	23,6	26,4	0,3177	BF	M4	x 140	-	5	9,7	10,9	0,0428	BFL	M1
450 x 125	-	-	8,4	9,6	0,0283	BFL	M1	x 150	-	15	9,9	11,1	0,0480	BFL	M1
x 140	-	5	8,7	9,9	0,0346	BFL	M1	x 160	-	20	10,4	11,6	0,0364	BFL	M1
x 150	-	15	8,9	10,1	0,0388	BFL	M1	x 180	-	30	10,7	11,9	0,0463	BFL	M1
x 160	-	20	9,3	10,5	0,0374	BFL	M1	x 200	-	40	11,1	12,3	0,0563	BFL	M1
x 180	-	30	9,6	10,8	0,0456	BFL	M1	x 225	-	52,5	11,6	12,8	0,0687	BFL	M1
x 200	-	40	9,9	11,1	0,0538	BFL	M1	x 250	-	65	12,1	13,3	0,0812	BFL	M1
x 225	-	52,5	10,4	11,6	0,0641	BFL	M1	x 280	-	80	12,6	13,8	0,0961	BFL	M1
x 250	-	65	10,8	12,0	0,0744	BFL	M1	x 300	-	90	13,4	14,6	0,1061	BFL	M1
x 280	-	80	11,4	12,6	0,0867	BFL	M1	x 315	-	97,5	13,7	14,9	0,1135	BFL	M1
x 300	-	90	12,0	13,2	0,0949	BFL	M1	x 355	-	117,5	14,9	16,1	0,1335	BFL	M1
x 315	-	97,5	12,2	13,4	0,1011	BFL	M1	x 400	-	140	15,9	17,4	0,1559	BFN	M2
x 355	-	117,5	13,3	14,5	0,1175	BFL	M1	x 450	-	165	16,9	18,4	0,1808	BFN	M2
x 400	-	140	14,3	15,5	0,1360	BFL	M1	x 500	-	190	17,9	19,4	0,2057	BFN	M2
x 450	-	165	15,2	16,7	0,1445	BFN	M2	x 550	-	215	18,9	20,4	0,2306	BFN	M2
x 500	-	190	16,0	17,5	0,1644	BFN	M2	x 560	-	220	19,1	20,6	0,2356	BFN	M2
x 550	-	215	17,0	18,5	0,1843	BFN	M2	x 600	-	240	20,0	21,5	0,2555	BFN	M2
x 560	-	220	17,1	18,6	0,1883	BFN	M2	x 630	-	255	20,4	23,2	0,2704	BF	M2
x 600	-	240	17,9	19,4	0,2042	BFN	M2	x 650	-	265	20,8	23,6	0,2804	BF	M2
x 630	-	255	18,4	19,9	0,2161	BFN	M2	x 700	-	290	21,8	24,6	0,3053	BF	M2
x 650	-	265	18,7	20,2	0,2241	BFN	M2	x 710	-	295	22,0	24,8	0,3103	BF	M2
x 700	-	290	19,5	22,3	0,2440	BF	M2	x 750	15	315	22,3	25,1	0,3302	BF	M3
x 710	-	295	19,7	22,5	0,2480	BF	M2	x 800	40	340	23,9	26,7	0,3551	BF	M3
x 750	15	315	20,0	22,8	0,2639	BF	M3	x 900	90	390	25,7	28,5	0,4049	BF	M3
x 800	40	340	21,5	24,3	0,2838	BF	M3	560 x 125	-	-	9,4	10,6	0,0356	BFL	M1
x 900	90	390	23,2	26,0	0,3236	BF	M3	x 140	-	5	9,8	11,0	0,0436	BFL	M1
x1000	140	440	24,8	27,6	0,3634	BF	M4	x 150	-	15	10,0	11,2	0,0489	BFL	M1
500 x 125	-	-	8,8	10,0	0,0316	BFL	M1	x 160	-	20	10,5	11,7	0,0371	BFL	M1
x 140	-	5	9,2	10,4	0,0387	BFL	M1	x 180	-	30	10,8	12,0	0,0472	BFL	M1
x 150	-	15	9,4	10,6	0,0434	BFL	M1	x 200	-	40	11,2	12,4	0,0574	BFL	M1
x 160	-	20	9,8	11,0	0,0419	BFL	M1	x 225	-	52,5	11,7	12,9	0,0701	BFL	M1
x 180	-	30	10,2	11,4	0,0511	BFL	M1	x 250	-	65	12,2	13,4	0,0828	BFL	M1
x 200	-	40	10,5	11,7	0,0603	BFL	M1	x 280	-	80	12,8	14,0	0,0980	BFL	M1
x 225	-	52,5	11,0	12,2	0,0718	BFL	M1	x 300	-	90	13,3	14,5	0,1082	BFL	M1
x 250	-	65	11,4	12,6	0,0834	BFL	M1	x 315	-	97,5	13,8	15,0	0,1158	BFL	M1
x 280	-	80	12,0	13,2	0,0972	BFL	M1	x 355	-	117,5	15,0	16,2	0,1361	BFL	M1
x 300	-	90	12,7	13,9	0,1064	BFL	M1	x 400	-	140	16,1	17,6	0,1590	BFN	M2
x 315	-	97,5	13,0	14,2	0,1133	BFL	M1	x 450	-	165	17,1	18,6	0,1844	BFN	M2

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 500	-	190	18,1	19,6	0,2098	BFN	M2
x 550	-	215	19,1	20,6	0,2352	BFN	M2
x 560	-	220	19,3	20,8	0,2403	BFN	M2
x 600	-	240	20,2	21,7	0,2606	BFN	M2
x 630	-	255	20,5	23,3	0,2758	BF	M2
x 650	-	265	21,0	23,8	0,2860	BF	M2
560 x 700	-	290	22,0	24,8	0,3114	BF	M2
x 710	-	295	22,2	25,0	0,3165	BF	M2
x 750	15	315	22,4	25,2	0,3368	BF	M3
x 800	40	340	24,2	27,0	0,3622	BF	M3
600 x 140	-	5	10,2	11,4	0,0469	BFL	M1
x 150	-	15	10,5	11,7	0,0526	BFL	M1
x 160	-	20	10,9	12,1	0,0400	BFL	M1
x 180	-	30	11,3	12,5	0,0510	BFL	M1
x 200	-	40	11,7	12,9	0,0619	BFL	M1
x 225	-	52,5	12,3	13,5	0,0756	BFL	M1
x 250	-	65	12,7	13,9	0,0893	BFL	M1
x 280	-	80	13,3	14,5	0,1058	BFL	M1
x 300	-	90	14,1	15,3	0,1167	BFL	M1
x 315	-	97,5	14,4	15,6	0,1249	BFL	M1
x 355	-	117,5	15,6	16,8	0,1469	BFL	M2
x 400	-	140	16,8	18,3	0,1715	BFN	M2
x 450	-	165	17,8	19,3	0,1989	BFN	M2
x 500	-	190	18,9	20,4	0,2263	BFN	M2
x 550	-	215	19,9	21,4	0,2537	BFN	M2
x 560	-	220	20,1	21,6	0,2592	BFN	M2
x 600	-	240	20,9	23,7	0,2811	BF	M2
x 630	-	255	21,5	24,3	0,2976	BF	M2
x 650	-	265	21,8	24,6	0,3085	BF	M2
x 700	-	290	23,2	26,0	0,3359	BF	M2
x 710	-	295	23,4	26,2	0,3414	BF	M2
x 750	15	315	23,5	26,3	0,3633	BF	M3
x 800	40	340	25,3	28,1	0,3907	BF	M3
630 x 140	-	5	10,5	11,7	0,0494	BFL	M1
x 150	-	15	10,7	11,9	0,0554	BFL	M1
x 160	-	20	11,2	12,4	0,0422	BFL	M1
x 180	-	30	11,5	12,7	0,0538	BFL	M1
x 200	-	40	12,1	13,3	0,0653	BFL	M1
x 225	-	52,5	12,6	13,8	0,0798	BFL	M1
x 250	-	65	13,1	14,3	0,0942	BFL	M1
x 280	-	80	13,7	14,9	0,1116	BFL	M1
x 300	-	90	14,5	15,7	0,1231	BFL	M1
x 315	-	97,5	14,8	16,0	0,1318	BFL	M1
x 355	-	117,5	16,1	17,3	0,1549	BFL	M2
x 400	-	140	17,2	18,7	0,1809	BFN	M2
x 450	-	165	18,3	19,8	0,2098	BFN	M2
x 500	-	190	19,4	20,9	0,2387	BFN	M2
x 550	-	215	20,4	21,9	0,2676	BFN	M2
x 560	-	220	20,7	22,2	0,2734	BFN	M2
x 600	-	240	21,5	24,3	0,2965	BF	M2
x 630	-	255	22,2	25,0	0,3139	BF	M2
x 650	-	265	22,5	25,3	0,3254	BF	M2
x 700	-	290	23,5	26,3	0,3543	BF	M2
x 710	-	295	23,7	26,5	0,3601	BF	M2

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 750	15	315	24,0	26,8	0,3832	BF	M3
650 x 140	-	5	10,9	12,1	0,0510	BFL	M1
x 150	-	15	11,2	12,4	0,0572	BFL	M1
x 160	-	20	11,5	12,7	0,0437	BFL	M1
x 180	-	30	12,0	13,2	0,0556	BFL	M1
x 200	-	40	12,6	13,8	0,0676	BFL	M1
650 x 225	-	52,5	13,0	14,2	0,0825	BFL	M1
x 250	-	65	13,4	14,6	0,0975	BFL	M1
x 280	-	80	14,2	15,4	0,1154	BFL	M1
x 300	-	90	14,8	16,0	0,1274	BFL	M1
x 315	-	97,5	15,1	16,3	0,1363	BFL	M2
x 355	-	117,5	16,4	17,6	0,1603	BFL	M2
x 400	-	140	17,6	19,1	0,1872	BFN	M2
x 450	-	165	18,7	20,2	0,2171	BFN	M2
x 500	-	190	19,8	21,3	0,2470	BFN	M2
x 550	-	215	20,9	22,4	0,2769	BFN	M2
x 560	-	220	21,1	23,9	0,2829	BF	M2
x 600	-	240	21,9	24,7	0,3068	BF	M2
x 630	-	255	22,6	25,4	0,3247	BF	M2
x 650	-	265	23,0	25,8	0,3367	BF	M2
x 700	-	290	24,0	26,8	0,3666	BF	M2
x 710	-	295	24,3	27,1	0,3726	BF	M2
x 750	15	315	24,5	27,3	0,3965	BF	M3
700 x 150	-	15	11,6	12,8	0,0618	BFL	M1
x 160	-	20	12,0	13,2	0,0473	BFL	M1
x 180	-	30	12,5	13,7	0,0603	BFL	M1
x 200	-	40	12,9	14,1	0,0732	BFL	M1
x 225	-	52,5	13,5	14,7	0,0894	BFL	M1
x 250	-	65	14,0	15,2	0,1056	BFL	M1
x 280	-	80	14,7	15,9	0,1251	BFL	M1
x 300	-	90	15,5	16,7	0,1380	BFL	M2
x 315	-	97,5	15,9	17,1	0,1477	BFL	M2
x 355	-	117,5	17,1	18,6	0,1737	BFN	M2
x 400	-	140	18,4	19,9	0,2028	BFN	M2
x 450	-	165	19,5	21,0	0,2352	BFN	M2
x 500	-	190	20,7	22,2	0,2676	BFN	M2
x 550	-	215	21,5	24,3	0,3000	BF	M2
x 560	-	220	21,9	24,7	0,3065	BF	M2
x 600	-	240	23,0	25,8	0,3324	BF	M2
x 630	-	255	23,6	26,4	0,3519	BF	M2
x 650	-	265	24,1	26,9	0,3648	BF	M2
x 700	-	290	25,4	28,2	0,3972	BF	M2
x 710	-	295	25,8	28,6	0,4037	BF	M2
710 x 150	-	15	11,7	12,9	0,0627	BFL	M1
x 160	-	20	12,1	13,3	0,0480	BFL	M1
x 180	-	30	12,6	13,8	0,0612	BFL	M1
x 200	-	40	13,0	14,2	0,0744	BFL	M1
x 225	-	52,5	13,6	14,8	0,0908	BFL	M1
x 250	-	65	14,1	15,3	0,1073	BFL	M1
x 280	-	80	14,8	16,0	0,1270	BFL	M1
x 300	-	90	15,6	16,8	0,1402	BFL	M2
x 315	-	97,5	16,0	17,2	0,1500	BFL	M2
x 355	-	117,5	17,2	18,7	0,1763	BFN	M2
x 400	-	140	18,5	20,0	0,2060	BFN	M2

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 450	-	165	19,7	21,2	0,2389	BFN	M2
x 500	-	190	20,9	22,4	0,2718	BFN	M2
x 550	-	215	21,7	24,5	0,3047	BF	M2
x 560	-	220	22,2	25,0	0,3112	BF	M2
x 600	-	240	23,2	26,0	0,3376	BF	M2
x 630	-	255	23,8	26,6	0,3573	BF	M2
710 x 650	-	265	24,2	27,0	0,3705	BF	M2
x 700	-	290	25,7	28,5	0,4034	BF	M2
750 x 150	-	15	12,1	13,3	0,0664	BFL	M1
x 160	-	20	12,6	13,8	0,0510	BFL	M1
x 180	-	30	13,0	14,2	0,0649	BFL	M1
x 200	-	40	13,5	14,7	0,0789	BFL	M1
x 225	-	52,5	14,2	15,4	0,0963	BFL	M1
x 250	-	65	14,7	15,9	0,1138	BFL	M1
x 280	-	80	15,5	16,7	0,1347	BFL	M2
x 300	-	90	16,2	17,4	0,1487	BFL	M2
x 315	-	97,5	16,7	17,9	0,1591	BFL	M2
x 355	-	117,5	17,9	19,4	0,1871	BFN	M2
x 400	-	140	19,2	20,7	0,2185	BFN	M2
x 450	-	165	20,3	21,8	0,2534	BFN	M2
x 500	-	190	21,6	23,1	0,2883	BFN	M2
x 550	-	215	22,6	25,4	0,3232	BF	M2
x 560	-	220	22,9	25,7	0,3302	BF	M2
x 600	-	240	23,9	26,7	0,3581	BF	M2
x 630	-	255	24,6	27,4	0,3790	BF	M2
x 650	-	265	25,1	27,9	0,3930	BF	M2
800 x 150	-	15	12,7	13,9	0,0710	BFL	M1
x 160	-	20	13,1	14,3	0,0546	BFL	M1
x 180	-	30	13,7	14,9	0,0696	BFL	M1
x 200	-	40	14,1	15,3	0,0845	BFL	M1
x 225	-	52,5	14,8	16,0	0,1032	BFL	M1
x 250	-	65	15,3	16,5	0,1219	BFL	M2
x 280	-	80	16,1	17,3	0,1444	BFL	M2
x 300	-	90	16,9	18,1	0,1593	BFL	M2

A x B (mm)	a	c	Paino		Vapaa pinta (m ²)	Toimilaitteen malli	Manuaalinen
			Manuaalinen	Toimilaitteella			
x 315	-	97,5	17,3	18,5	0,1705	BFL	M2
x 355	-	117,5	18,7	20,2	0,2005	BFN	M2
x 400	-	140	20,0	21,5	0,2341	BFN	M2
x 450	-	165	21,3	22,8	0,2715	BFN	M2
x 500	-	190	22,5	24,0	0,3089	BFN	M2
x 550	-	215	23,7	26,5	0,3463	BF	M2
x 560	-	220	24,0	26,8	0,3538	BF	M2
x 600	-	240	25,0	27,8	0,3837	BF	M2
900 x 160	-	20	14,1	15,3	0,0619	BFL	M1
x 180	-	30	14,7	15,9	0,0789	BFL	M1
x 200	-	40	15,2	16,4	0,0958	BFL	M1
x 225	-	52,5	16,0	17,2	0,1170	BFL	M2
x 250	-	65	16,6	17,8	0,1382	BFL	M2
x 280	-	80	17,4	18,6	0,1637	BFL	M2
x 300	-	90	18,3	19,5	0,1806	BFL	M2
x 315	-	97,5	18,7	20,2	0,1933	BFN	M2
x 355	-	117,5	20,2	21,7	0,2273	BFN	M2
x 400	-	140	21,6	23,1	0,2654	BFN	M2
x 450	-	165	23,0	24,5	0,3078	BFN	M2
x 500	-	190	24,3	27,1	0,3502	BF	M2
x 550	-	215	25,7	28,5	0,3926	BF	M2
1000x160	-	20	15,0	16,2	0,0692	BFL	M1
x 180	-	30	15,7	16,9	0,0882	BFL	M1
x 200	-	40	16,4	17,6	0,1071	BFL	M2
x 225	-	52,5	17,1	18,3	0,1308	BFL	M2
x 250	-	65	17,9	19,1	0,1545	BFL	M2
1000x280	-	80	18,8	20,0	0,1830	BFL	M2
x 300	-	90	19,7	21,2	0,2019	BFN	M2
x 315	-	97,5	20,1	21,6	0,2161	BFN	M2
x 355	-	117,5	21,7	23,2	0,2541	BFN	M2
1000x400	-	140	23,2	24,7	0,2967	BFN	M2
x 450	-	165	24,7	26,2	0,3441	BFN	M2
x 500	-	190	26,1	28,9	0,3915	BF	M2

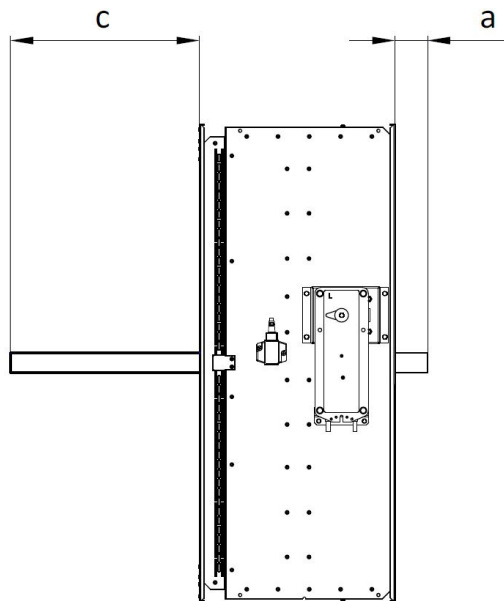
2.6 Läppien ylimenot

Taulukko 4. Läppien ylimenot

Läppien ylimenot		Mitta	Ylimeno
Läppien ylimenot Kuva 13	Toimil. puoli	"a"	Taul. 4.2.1
	Puoli ilman toimil.	"c"	Taul. 4.2.1

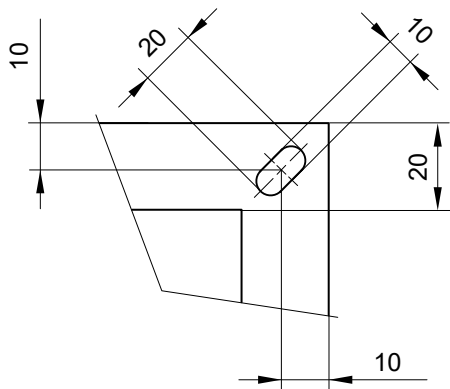
Näitä arvoja on noudatettava suunniteltaessa liittyvää kanavistoa

Kuva 13. Läppien ylimenot

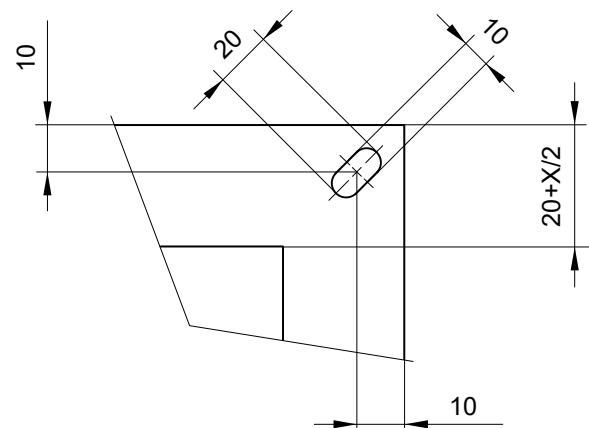


Kuva 14. Peltien laipat

Pellin laippa - KÄYTTÄJÄN PUOLI



Pellin laippa - ASENNUKSEN PUOLI



3. Sijoittaminen ja asennus

Palopellit voidaan asentaa haluttuun asentoon osastoivien rakenteiden pysty- ja vaakasuoriin osuuksiin. Pellin kokoonpanotoimet on tehtävä niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen osastoivista rakenteista pellin runkoon on ehdottomasti poissuljettu. Liittyvä ilmastointiputkisto ripustettava tai tuettava niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen putkistosta peltiin on ehdottomasti poissuljettu. Asennusrako on täytettävä hyväksytyllä materiaalilla koko asennustilan laajuudelta (asennusrako).

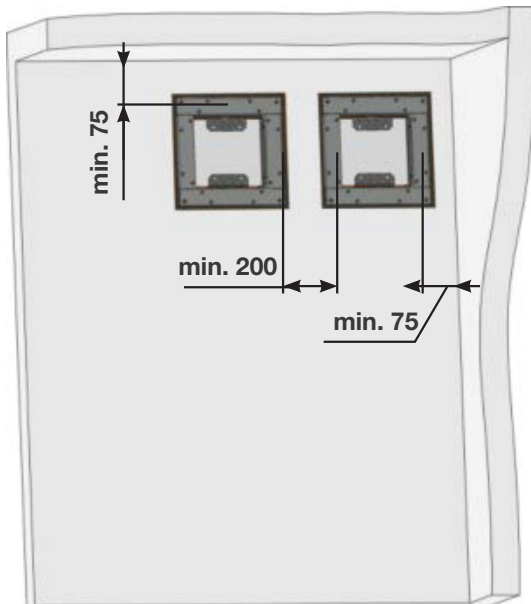
Muiden laitteiden tulisi sijaita vähintään 350 mm päässä pellin ohjauslaitteista, jotta niille olisi vapaa pääsy. Tarkastusaukolle on oltava pääsy.

Pellin läpän tulee olla rakenteen sisällä (merkintä BUILD IN EDGE pellin rungossa) asennuksen jälkeen. Palopelti voidaan asentaa myös seinärakenteen ulkopuolelle. Kanava sekä palopellin se osa, joka jää seinän ja pellin läpän (merkintä BUILD IN EDGE suojakuoressa) väliin, on suojattava paloeristeellä.

Palopellin ja rakenteen (seinä, katto) välisen etäisyyden on oltava vähintään 75 mm. Siinä tapauksessa, että kaksi tai useampia peltejä on tarkoitus asentaa samaan osastoivaan rakenteeseen, vierekkäisten peltien välisen etäisyyden on oltava vähintään 200 mm standardin EN 1366-2 luvun 13.5 mukaisesti.

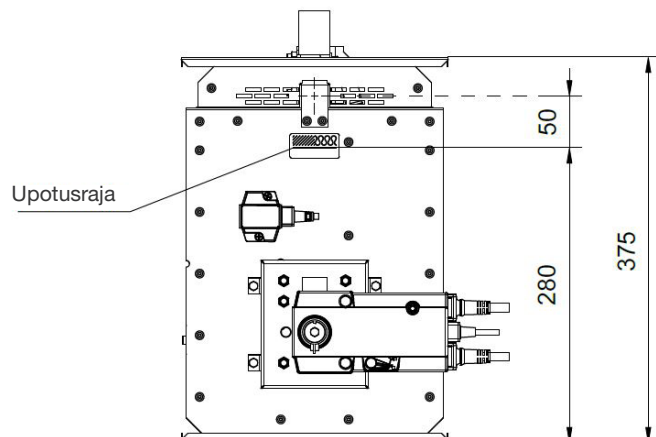
Poikkeukset on esitetty luvussa 5.

Kuva 15. Palopellin ja rakenteen välinen etäisyys



Kuva 16. Upotusraja

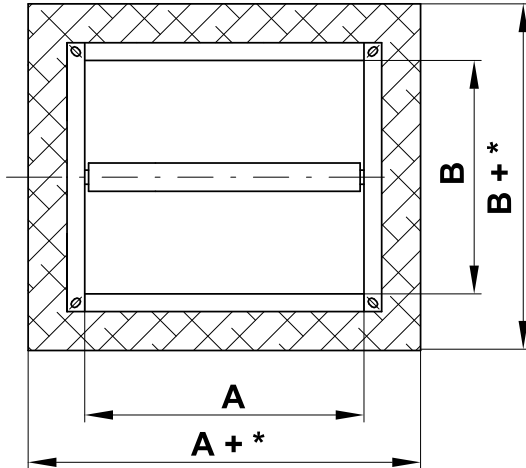
Seinän raja -tarra osoittaa palopellin suositeltavan asennusrajan asennettaessa osastoivaan rakenteeseen (seinä). Palopelti on asennettava siten, että pellin läppä - kiinni-asennossa - on kokonaan osastoivan rakenteen (seinän) sisäpuolella samalla kun ohjausmekanismi ja tarkastusaukko ovat esteettä saavutettavissa.



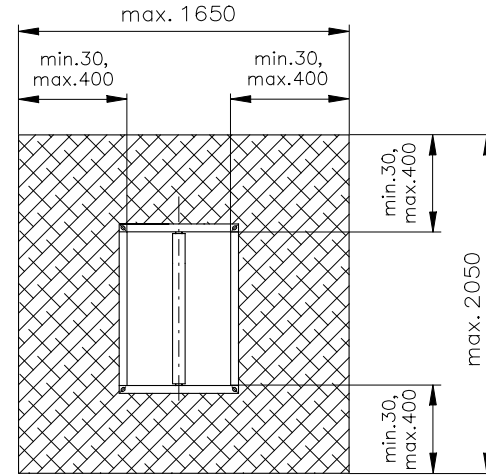
Ohjausmekanismi on suojattava (peitettävä) vaurioilta ja likaantumiselta asennuksen aikana. Kaikkien palopeltien on oltava suljettuina asennuksen aikana. Pellin runko ei saa vääntyä muurauksen aikana. Kun pelti on asennettu, sen läppä ei saa raapia pellin runkoa avattaessa tai suljettaessa.

Kuva 17. Asennusaukko

Suosittelut asennusaukko



Suosittelut asennusaukko palokatkovelyllä



* min. A (B) + 50 (laippa 20mm, vakio)
 min. A (B) + 70 (laippa 30mm)
 max. A (B) + 150

3.1 Esimerkkejä palopellin asennuksesta

Palopelti voidaan liittää kiinteään seinärakenteeseen, joka on valmistettu esim. normaalista betonista/muurauksena, huokosbetonista ja jonka paksuus on vähintään 100 mm, tai kiinteään kattorakenteeseen, joka on valmistettu esim. tavallisesta betonista ja jonka paksuus on vähintään 110 mm tai huokosbetonista, jonka paksuus on vähintään 125 mm.

Palopelti voidaan integroida kipsiseinärakenteeseen paloluokituksestaan EI 120 tai EI 90.

Palopelti voidaan asentaa myös seinärakenteen ulkopuolelle. Kanava sekä palopellin se osa, joka jää seinän ja pellin läpän (merkintä BUILD IN EDGE suojapäilyksessä) väliin, on suojattava paloeristeellä. Jos pelti asennetaan rakenteen ulkopuolelle, on käytettävä lujitetta VRM-B.

4. Seloste asennuksista

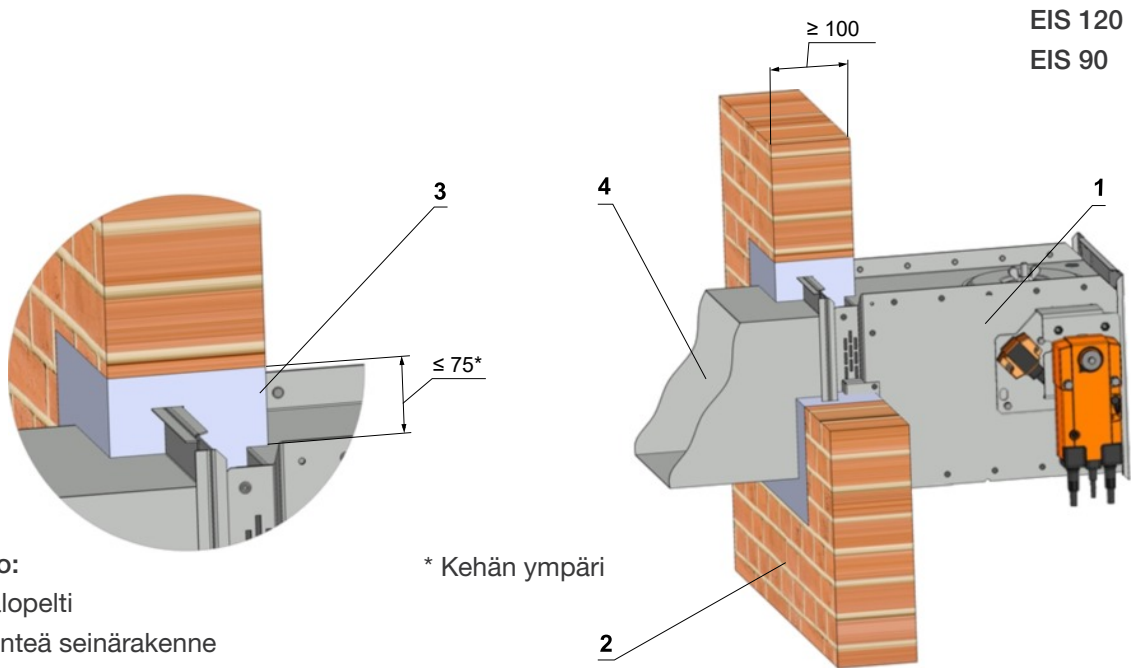
4.1 Asennusmenetelmäluettelo

Taulukko 5. Asennusmenetelmäluettelo

Osastoiva rak.	Seinä/katto paksuus (mm)	Asennus	Palonkest	Sivu
Kiinteä seinärakenne	100	Muurauslaasti tai kipsi	EIS 120 EIS 90	19
	100	Tiivistyskotelo palosuojamassalla	EIS 60	19
	100	Palosuojavaahto stuccolaastilla	EIS 60 EIS 45 EIS 30	20
	100	Peltiryhmä - laasti tai kipsi	EIS 90	21
	100	Asennus seinän, katon viereen - muurauslaasti tai kipsi ja mineraalivilla	EIS 90	22
	100	Tiivistyskotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy	EIS 90	23
Irti kiinteästä seinärakenteesta	100	Mineraalivilla - laasti tai kipsi	EIS 60	24
	100	Mineraalivilla - tiivistyskotelo ja suojamassa	EIS 60	25
	100	Tiivistyskotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy	EIS 90 EIS 120	26
Kipsiseinärakenne	100	Muurauslaasti tai kipsi	EIS 120 EIS 90	27
	100	Tiivistekotelo ja palosuojamassalla	EIS 60	27
	100	Palosuojavaahto ja stuccolaastilla	EIS 60 EIS 45 EIS 30	28
	100	Peltiryhmä - muurauslaasti tai kipsi	EIS 90	29
	100	Asennus seinän, katon viereen - muurauslaasti tai kipsi ja mineraalivilla	EIS 90	30
	100	Tiivistekotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy	EIS 90	31
Irti kipsiaineisesta seinärakenteesta	100	Mineraalivilla - muurauslaasti tai kipsi	EIS 60	32
	100	Mineraalivilla - tiivistyskotelo ja palosuojamassa	EIS 60	33
	100	Tiivistyskotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy	EIS 90 EIS 120	34
Kiinteä kattorakenne	110 - Betoni 125 - Huokosbetoni	Muurauslaasti tai kipsi	EIS 120 EIS 90	35
		Tiivistyskotelo, palosuojamassalla	EIS 60	35
		Peltiryhmä - muurauslaasti tai kipsi	EIS 90	36
		Tiivistyskotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy	EIS 90	37
Irti kiinteästä kattorakenteesta	110 - Betoni 125 - Huokosbetoni	Mineraalivilla - muurauslaasti tai kipsi	EIS 90 EIS 120	38
		Betoni	EIS 90	39

4.2 Asennus kiinteään seinärakenteeseen

Kuva 18. Kiinteä seinärakenne - muurauslaasti tai kipsi

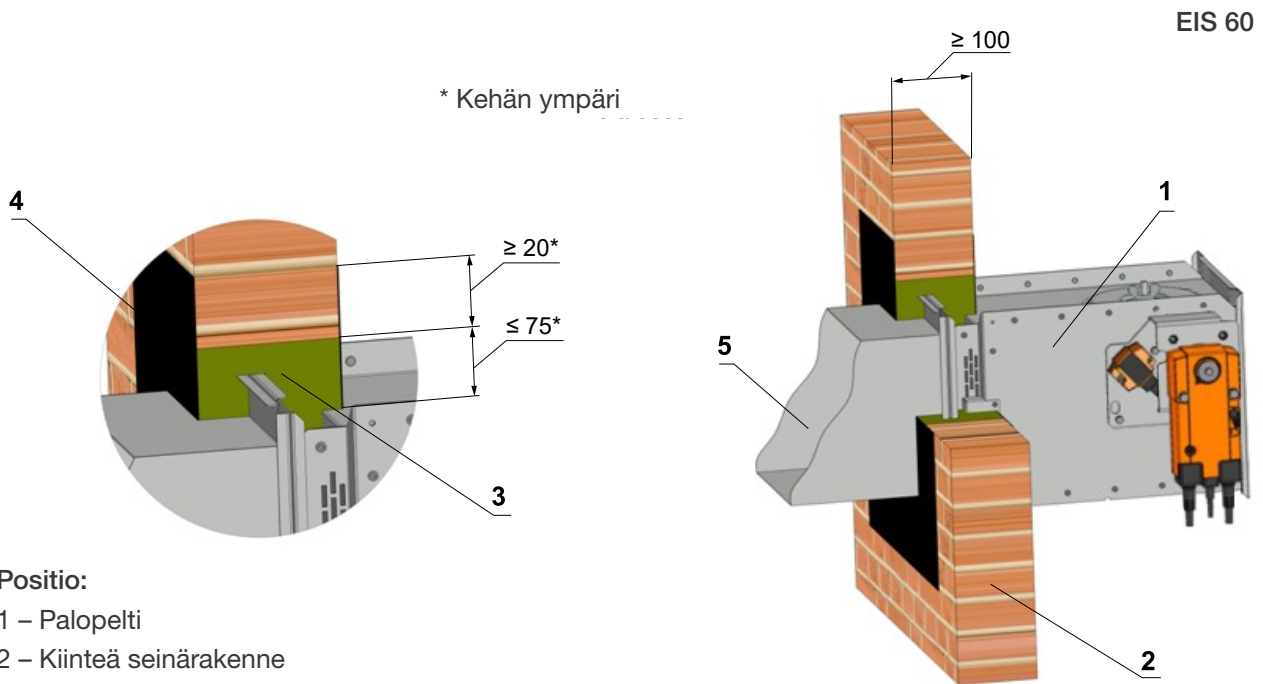


Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Muurauslaasti tai kipsi
- 4 – Kanava

* Kehän ympäri

Kuva 19. Kiinteä seinärakenne - tiivistyskotelo ja palosuojamassa



Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Tiivistyskotelo (mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³)
- 4 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 5 – Kanava

* Kehän ympäri

Käytetyt materiaalit - esimerkki: *

- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop - P, K, Hilti CFS-CT

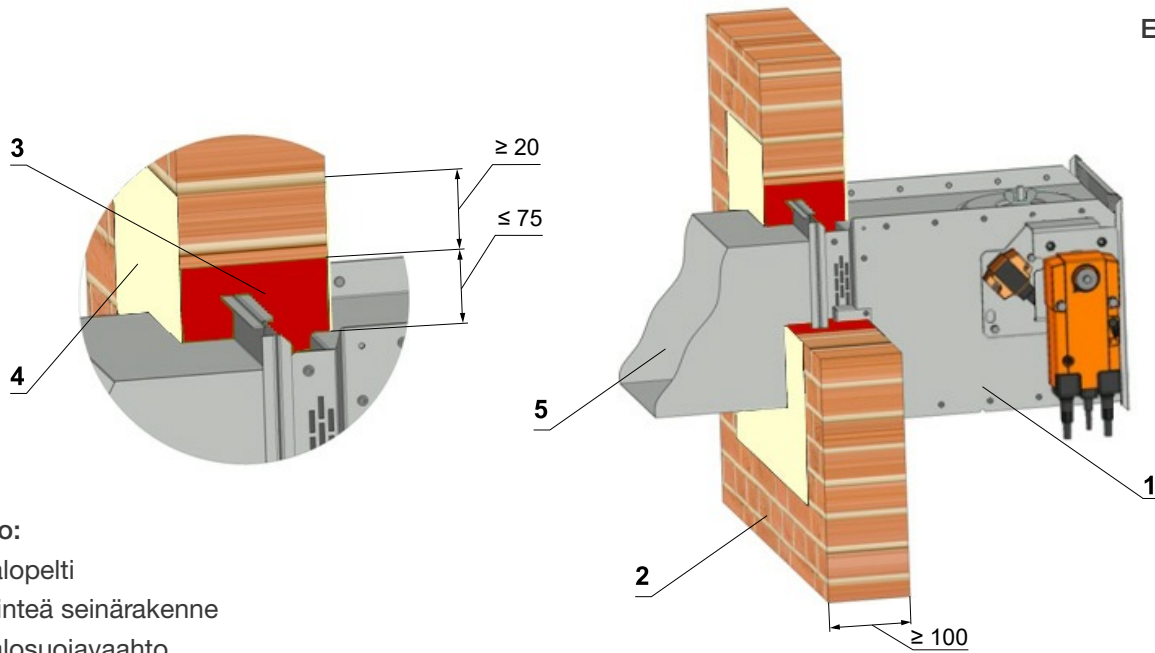
Kuva 20. Kiinteä seinärakenne - Palosuojavaahto stuccolaastilla

Pellin enimmäismitat 400x400 mm

EIS 60

EIS 45

EIS 30



Positio:

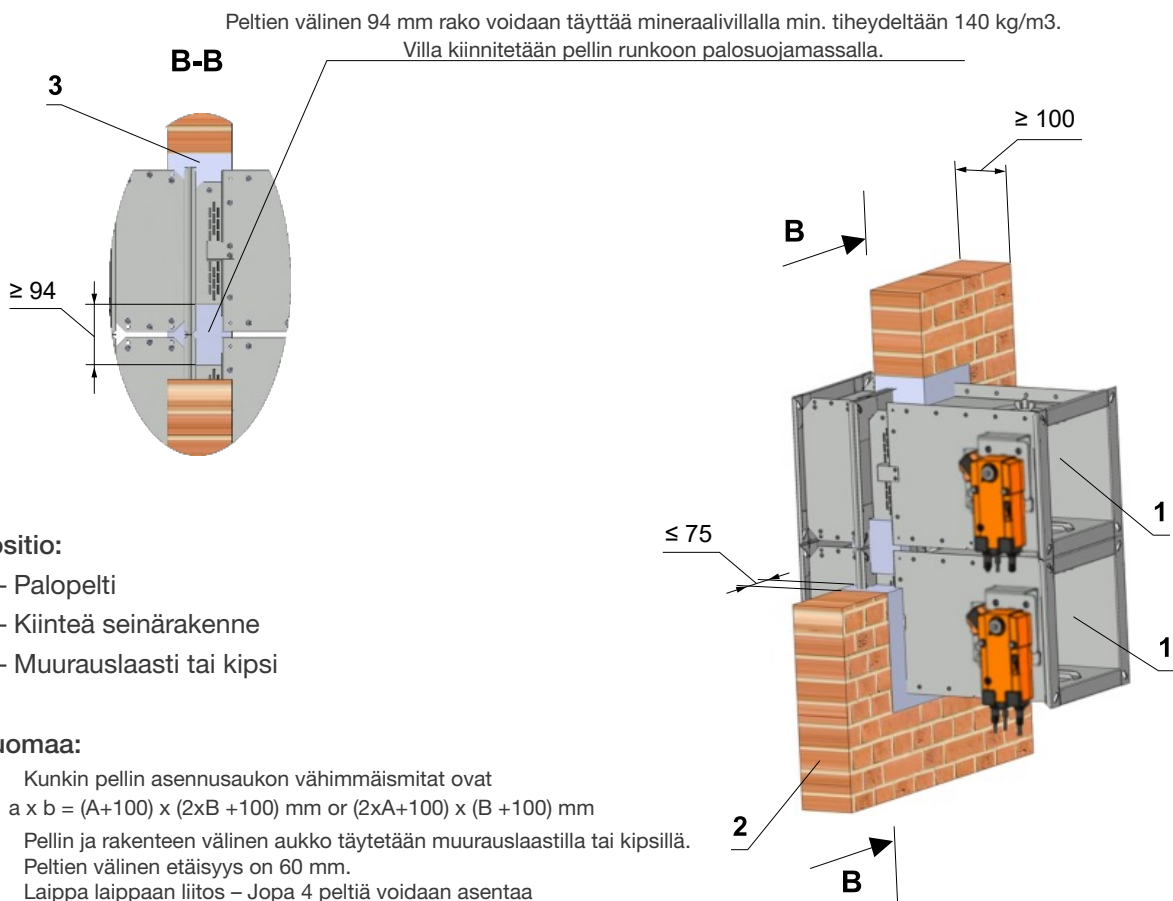
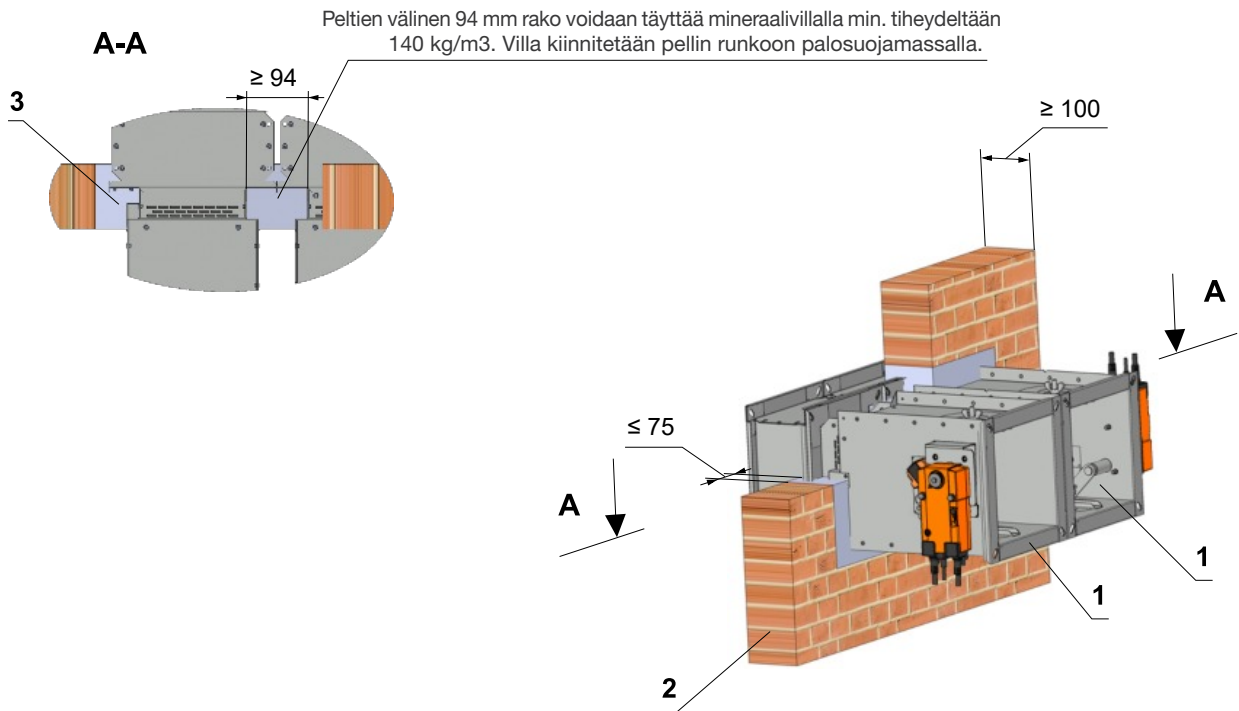
- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Palosuojavaahto
- 4 – Stuccolaasti
- 5 – Kanava

Käytetyt materiaalit - esimerkki: *

- 3 HILTI CFS-F FX - EIS 60
- PROMAFOAM-C - EIS 45
- SOULDAL, Soudafoam FR-B1 - EIS 30
- DenBraven, Palosuojavaahto - EIS 30

Kuva 21. Kiinteä seinärakenne - peltiryhmä - laasti tai kipsi

EIS 90



Positio:

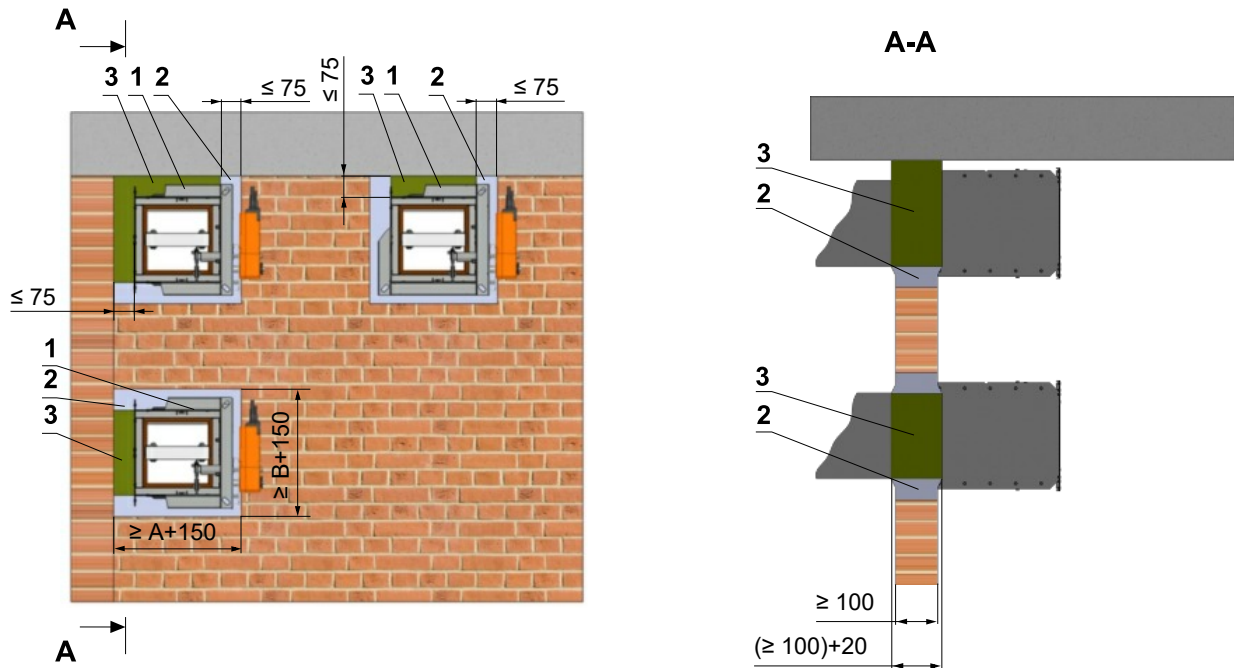
- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Muurauslaasti tai kipsi

Huomaa:

- Kunkin pellin asennusaukon vähimmäismitat ovat $a \times b = (A+100) \times (2xB+100)$ mm or $(2xA+100) \times (B+100)$ mm
- Pellin ja rakenteen välinen aukko täytetään muurauslaastilla tai kipsillä.
- Peltien välinen etäisyys on 60 mm.
- Laippa laippaan liitos – Jopa 4 peltiä voidaan asentaa

Kuva 22. Kiinteä seinärakenne - asennus seinän, katon viereen - muurauslaasti tai kipsi ja mineraalivilla

EIS 90



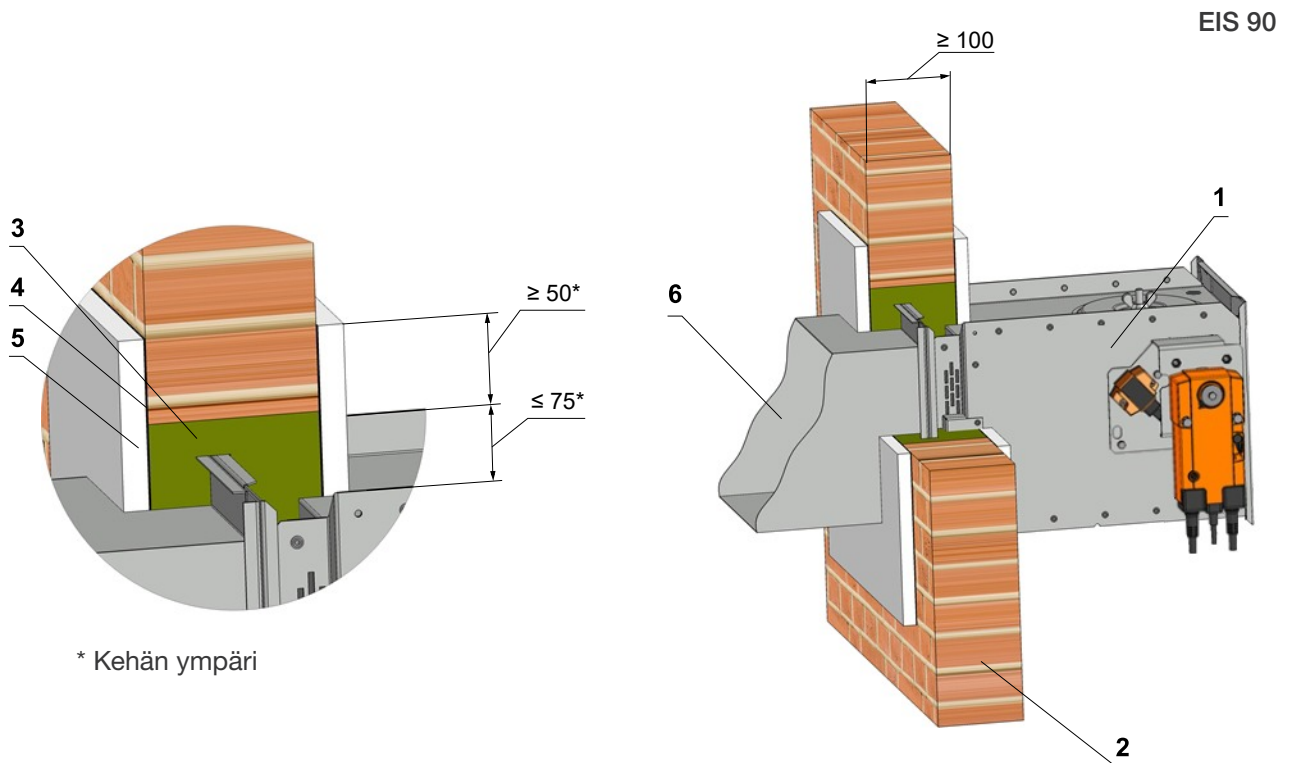
Positio:

- 1 – Palopeltti
- 2 – Muurauslaasti tai kipsi
- 3 – Tiivistyskotelo (mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³)

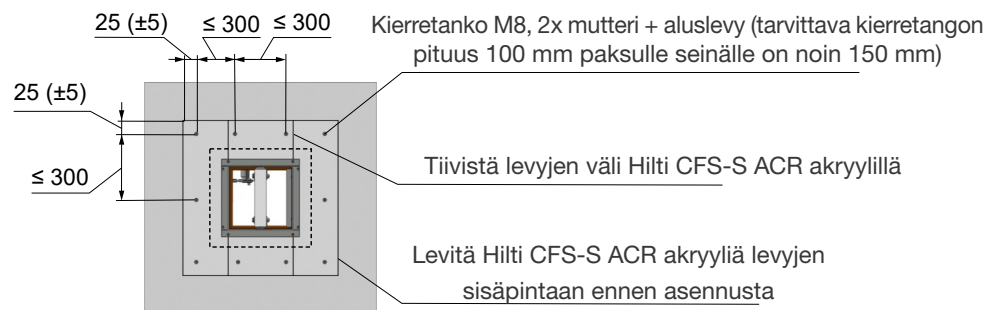
Huomaa:

- Pellin ja rakenteen välinen aukko täytetään muurauslaastilla tai kipsillä ja mineraalivillalla.
- Villa kiinnitetään pellin runkoon ja rakenteeseen palosuojamassalla.
- Mineraalivillan paksuus = rakenteen paksuus + 20 mm tai 50 mm
- Asennus on voimassa kattorakenteissa

Kuva 23. Kiinteä seinärakenne - tiivistyskotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy



Varmista symmetrinen kierretankojen asettelu



Ruuvit on kiinnitettävä katto-/seinärakenteeseen
(käytä tarvittaessa teräskannatinta).

Käytetyt materiaalit - esimerkki:*

Positio:

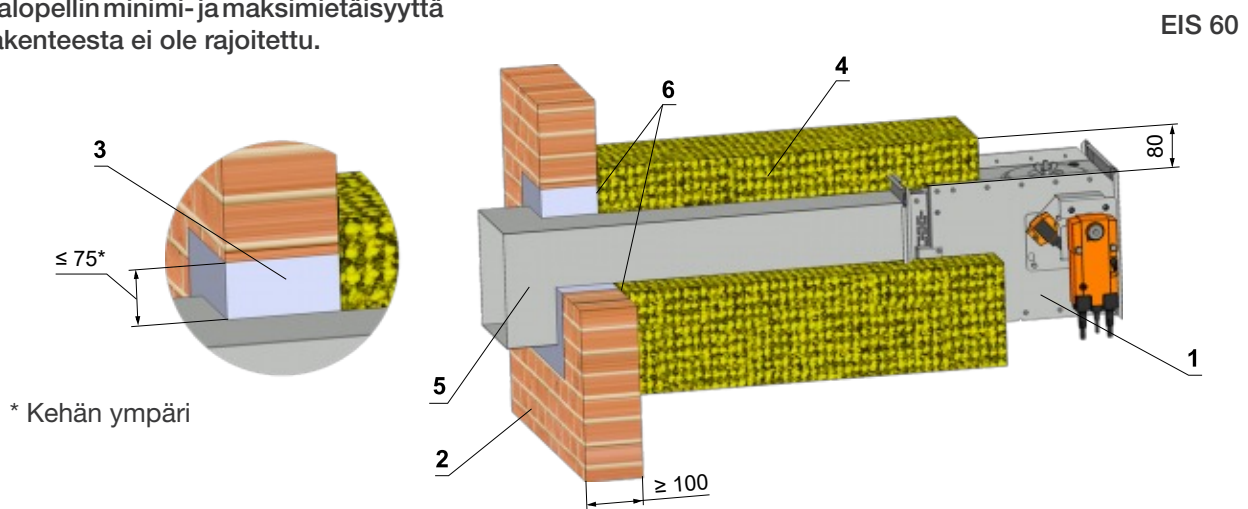
- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Tiivistyskotelo (mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³)
- 4 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 5 – Palosuojalevy min. paksuus 15 mm min. tiheys 870 kg/m³
- 6 – Kanava

- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop – P, K, Hilti CFS-CT
- 5 Promatect – H

4.3 Asennus irti kiinteästä seinärakenteesta

Kuva 24. Kiinteä seinärakenne - mineraalivilla - laasti tai kipsi

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.



* Kehän ympäri

Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Muurauslaasti tai kipsi
- 4 – Mineraalivilla, metalliverkko toisella puolella, tiheys 66 kg/m³
- 5 – Kanava
- 6 – Liimaa eriste rakenteen pintaan ISOVER Protect BSK liimalla**.

Käytetyt materiaalit - esimerkki:**

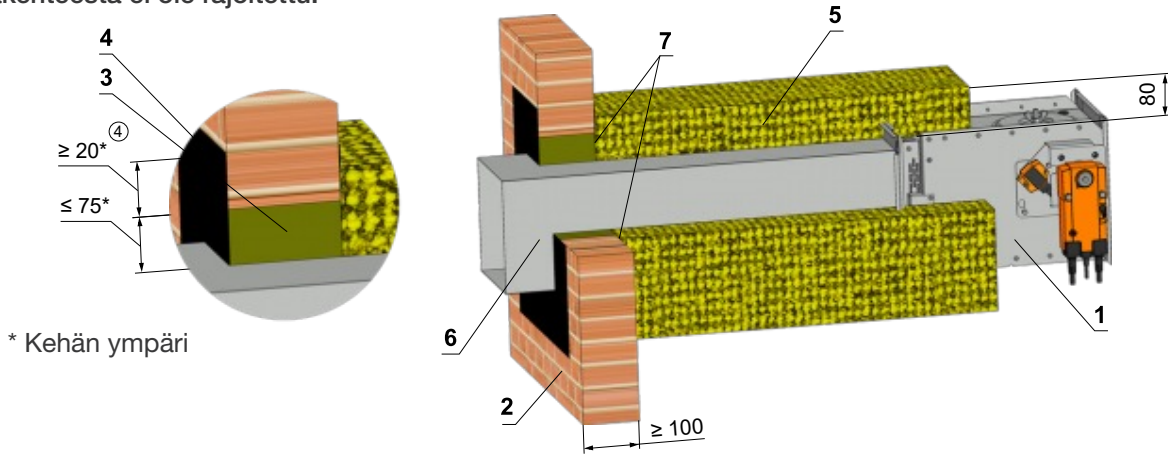
- 4 Isover Ultimate Protect SLAB 4.0, th. 80 mm ALU1

**Tiivistyskotelon, palosuojamassan ja vuorauksen materiaalit sekä eristysmateriaalit voidaan korvata muulla palosuojaajärjestelmällä, jolla on vastaavat ominaisuudet.

Kuva 25. Kiinteä seinärakenne - mineraalivilla - tiivistyskotelo ja suojamassa

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.

EIS 60



* Kehän ympäri

Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Tiivistyskotelo (mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³)
- 4 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 5 – Mineraalivilla, metalliverkko toisella puolella, tiheys 66 kg/m³
- 6 – Kanava
- 7 – Liimaa eriste rakenteen pintaan ISOVER Protect BSK liimalla**

Käytetyt materiaalit - esimerkki:**

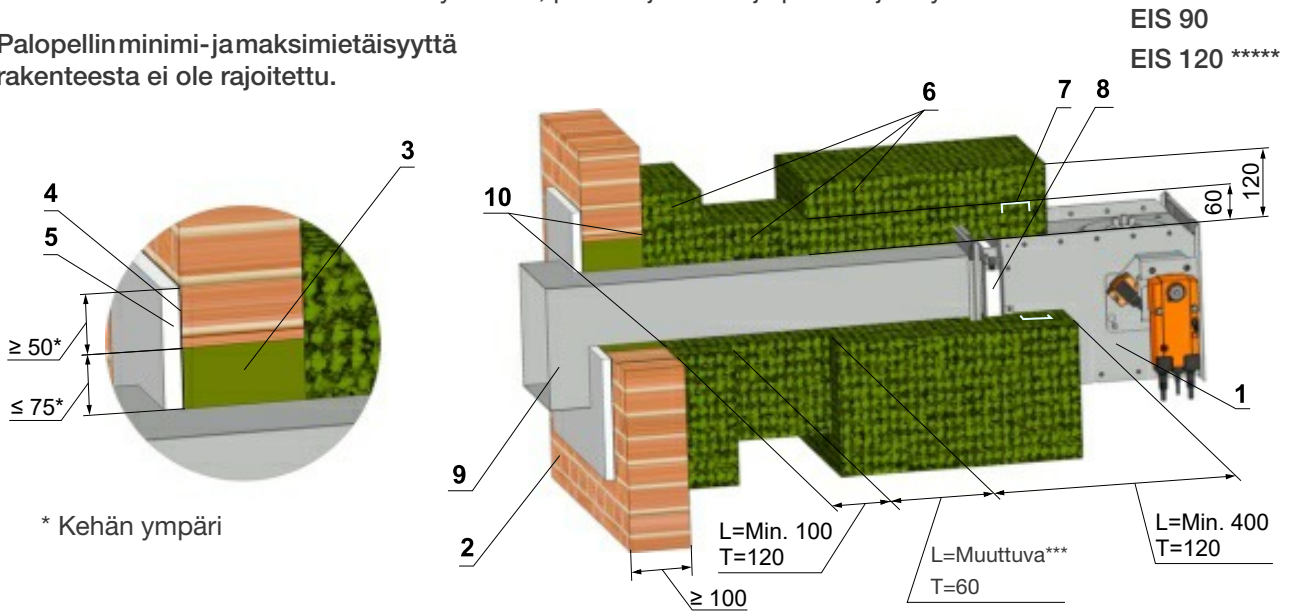
- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop - P, K, Hilti CFS-CT
- 5 Isover Ultimate Protect SLAB 4.0, th. 80 mm ALU1

**Tiivistyskotelon, palosuojamassan ja vuorauksen materiaalit sekä eristysmateriaalit voidaan korvata muulla palosuojajärjestelmällä, jolla on vastaavat ominaisuudet.

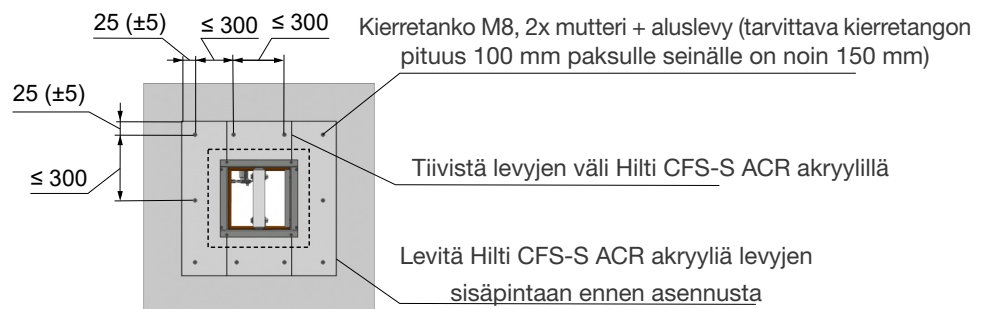
Kanava tulee ankkuroida läpiviennin kohdalla palo-osastoivaan rakenteeseen!

Kuva 26. Kiinteä seinärakenne - tiivistyskotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy

Palopellin minimi-jamaksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.



Varmista symmetrinen kierretankojen asettelu



Ruuvit on kiinnitettävä katto-/seinärakenteeseen (käytä tarvittaessa teräskannatinta).

Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³
- 4 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 5 – Palosuojalevy min. paksuus 15 mm min. tiheys 870 kg/m³
- 6 – Kivivilla sidottu käyttämällä orgaanista hartsia, jossa on murskattua kiveä kylmäaineena, min. tiheys 300 kg/m³ ja min. paksuus 60 mm
- 7 – U-peltiprofiili 25x40x25
- 8 – VRM-B*****
- 9 – Kanava
- 10 – Liimaa paloeriste kiinni osastoivaan rakenteeseen Rockwool Firepro liimalla *****

Käytetyt materiaalit - esimerkki:**

- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop – P, K, Hilti CFS-CT
- 5 Promatect – H
- 6 Rockwool Conlit Ductrock EIS 90, tih. 60 mm

** Tiivistyskotelo, palosuojamassa, palosuojalevy sekä eristysmateriaalit voidaan korvata muulla palosuojajärjestelmällä, jolla on vastaavat ominaisuudet.

*** Riippuu läpän etäisyydestä rakenteesta.

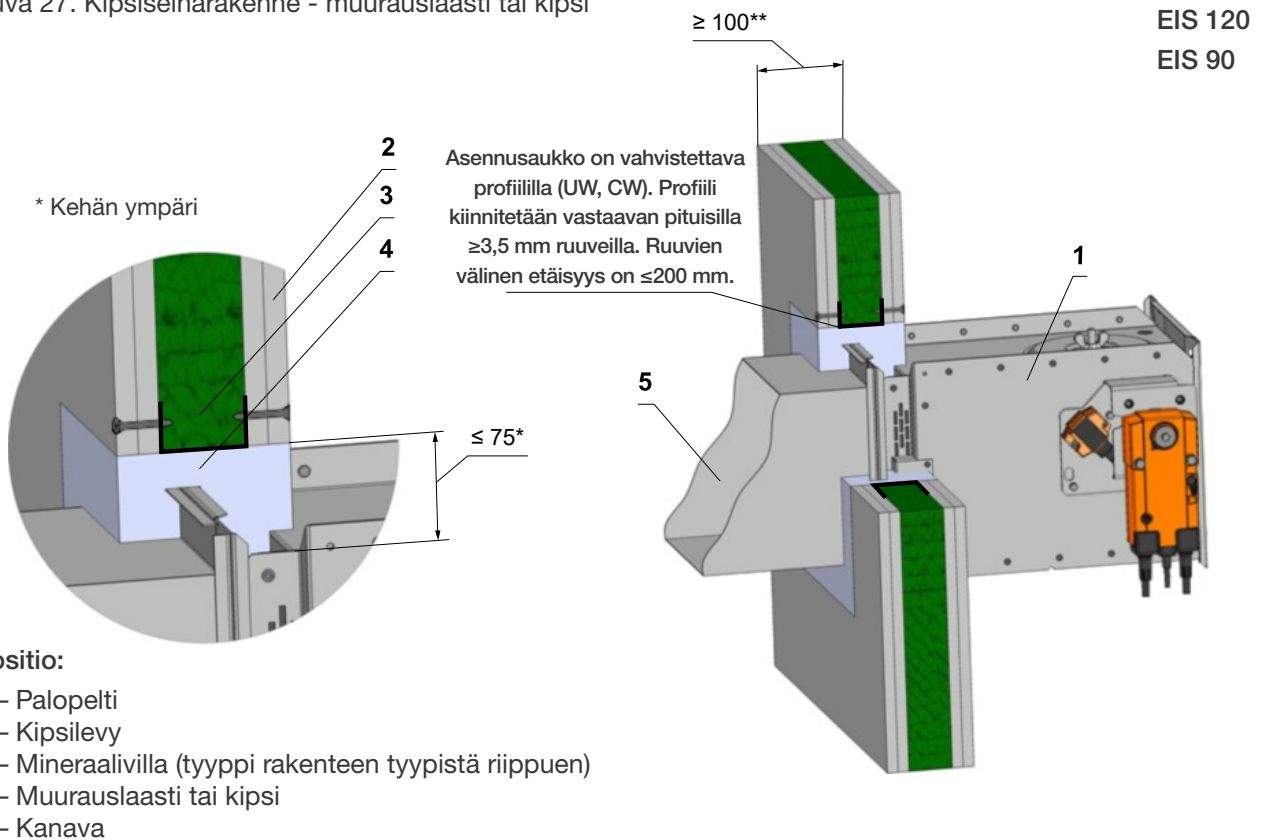
**** VRM-B vahvisteen kiinnitys ja U-peltiprofiilin asennus: katso sivu 40

***** Kun käytetään Rockwool Conlit Ductrock EIS 120, paks. 60 mm, voidaan saavuttaa asennukselle paloluokka EIS 120 T - eristyksen paksuus (mm)

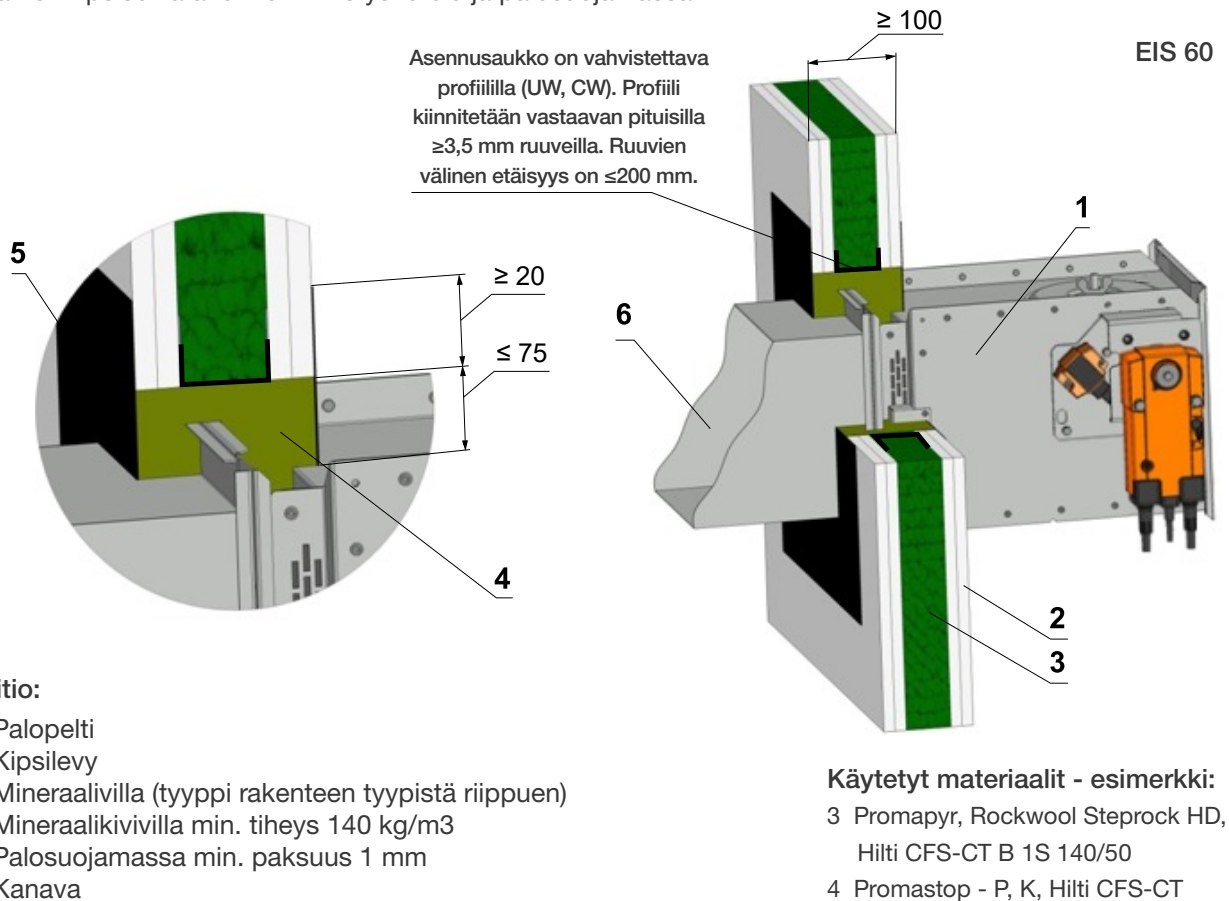
Kanava tulee ankkuroida läpiviennin kohdalla palo-osastoivaan rakenteeseen!

4.4 Asennus kipsiseinärakenteeseen

Kuva 27. Kipsiseinärakenne - muurauslaasti tai kipsi



Kuva 28. Kipsiseinärakenne - tiivistyskotelo ja palosuojaamassa



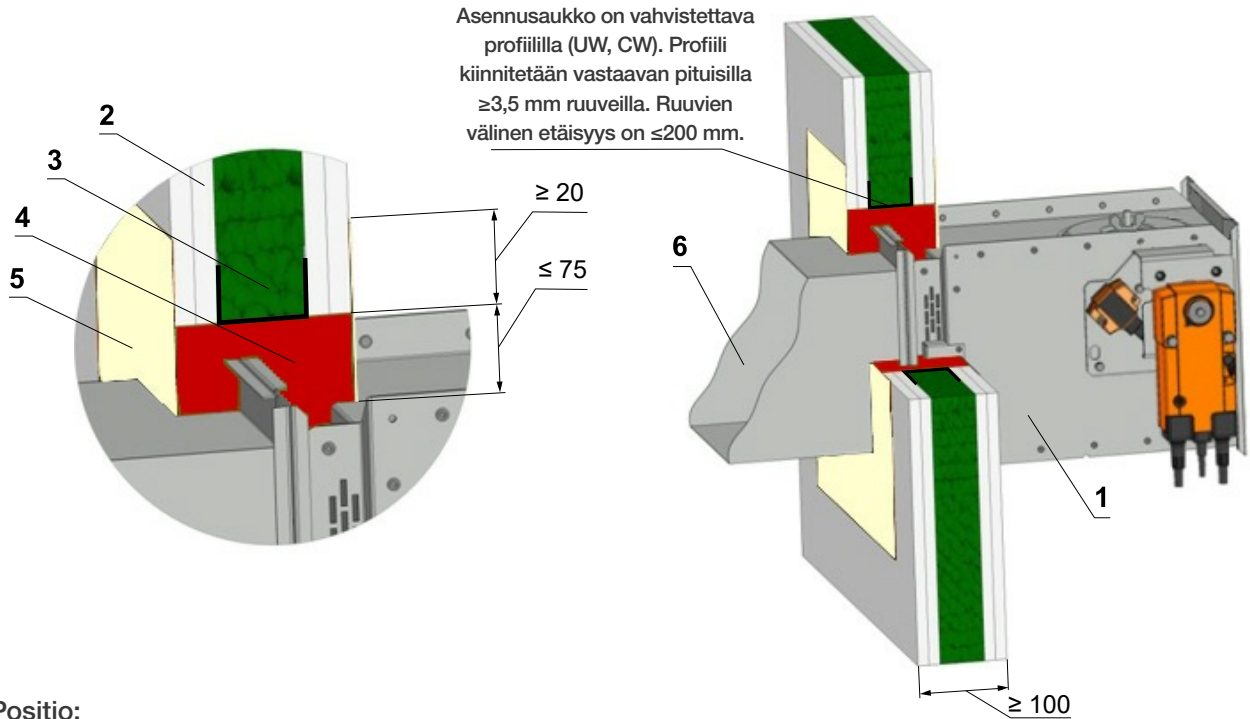
Kuva 29. Kipsiseinärakenne - palosuojavaahto ja stuccolaasti

Pellin enimmäismitat 400x400 mm

EIS 60

EIS 45

EIS 30



Positio:

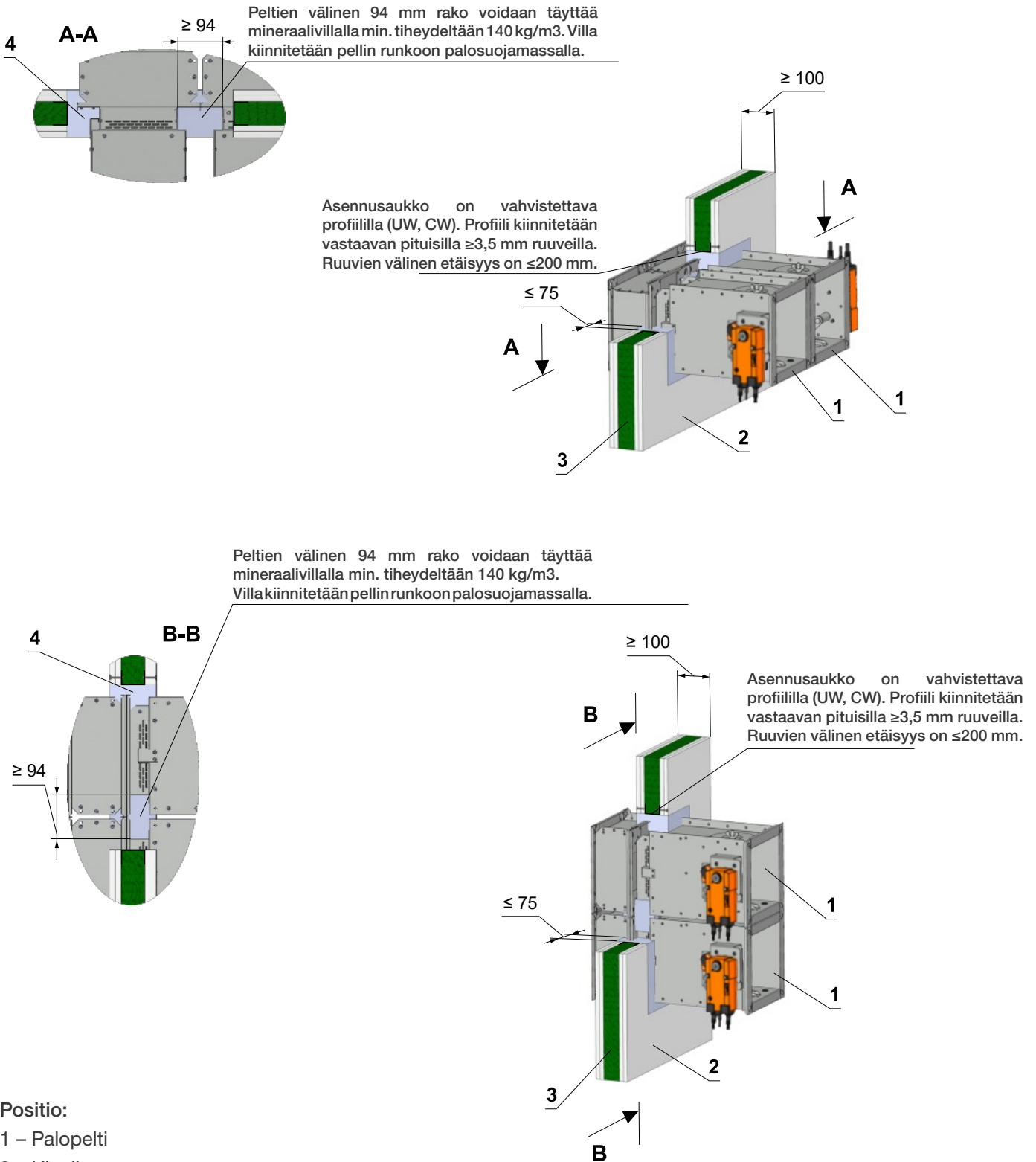
- 1 – Palopelti
- 2 – Kipsilevy
- 3 – Mineraalivilla (tyyppi rakenteen tyypistä riippuen)
- 4 – Palosuojavaahto
- 5 – Stuccolaasti
- 6 – Kanava

Käytetyt materiaalit - esimerkki:

- 4 HILTI CFS-F FX - EIS 60
- PROMAFOAM-C - EIS 45
- SOUDAL, Soudafoam FR-B1 - EIS 30
- DenBraven, Palosuojavaahto - EIS 30

Kuva 30. Kipsiseinä rakenne - peltiryhmä - muurauslaasti tai kipsi

EIS 90



Positio:

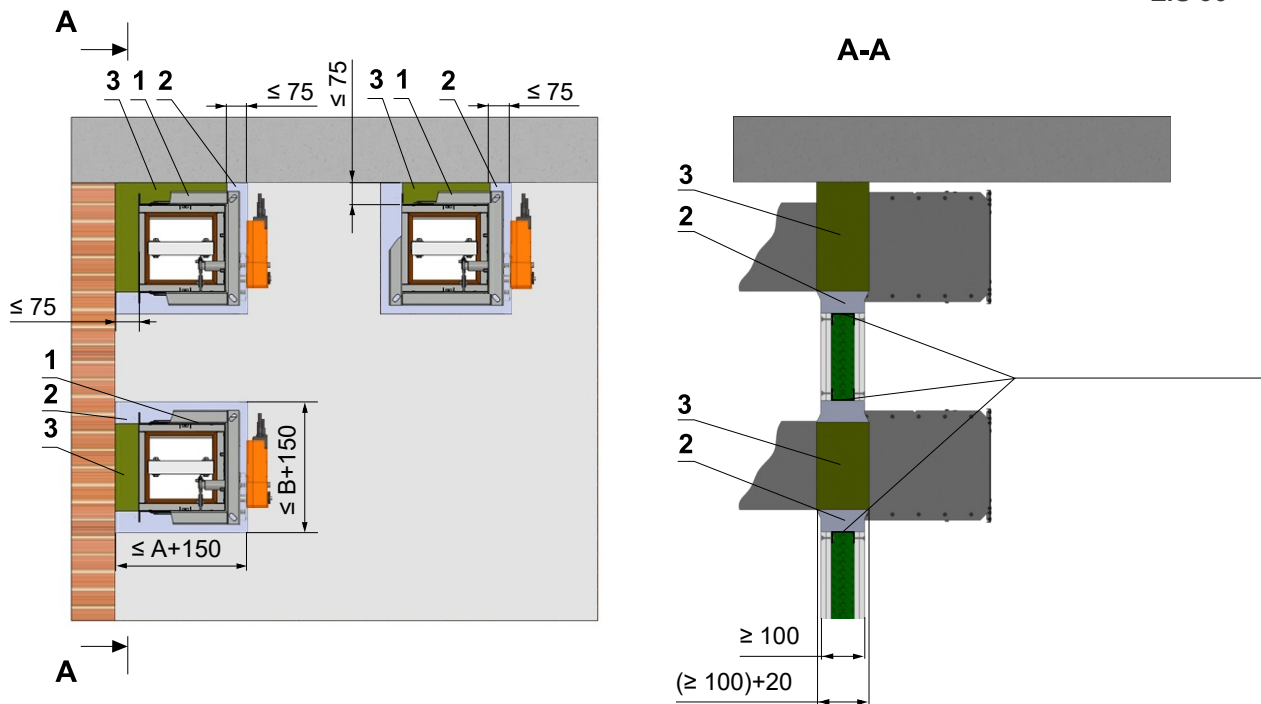
- 1 – Palopelti
- 2 – Kipsilevy
- 3 – Mineraalivilla (tyyppi riippuu rakenteesta)
- 4 – Muurauslaasti tai kipsi

Huomaa:

- Kunkin pellin asennusaukon vähimmäismitat ovat
 $a \times b = (A+100) \times (2 \times B + 100)$ mm or $(2 \times A + 100) \times (B + 100)$ mm
- Pellin ja rakenteen välinen aukko täytetään muurauslaastilla tai kipsillä.
- Peltien välinen etäisyys on 60 mm.
- Laippa laippaan liitos – Jopa 4 peltiä voidaan asentaa

Kuva 31. Kipsiseinä rakenne - asennus seinän, katon viereen - muurauslaasti tai kipsi ja mineraalivilla

EIS 90



Positio:

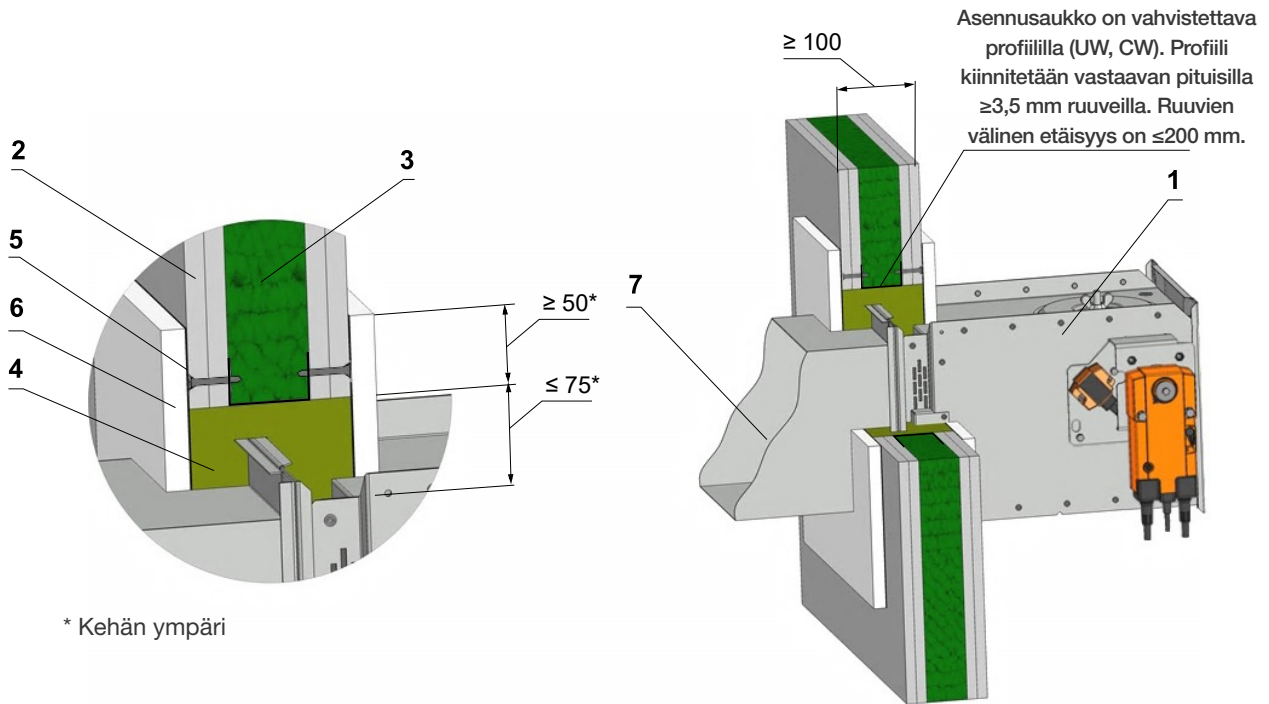
- 1 – Palopelti
- 2 – Muurauslaasti tai kipsi
- 3 – Mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³

Huomaa:

- Pellin ja rakenteen välinen aukko täytetään muurauslaastilla tai kipsillä ja mineraalivillalla.
- Villa kiinnitetään pellin runkoon ja rakenteeseen palosuojamassalla.
- Mineraalivillan paksuus = rakenteen paksuus + 20 mm tai 50 mm
- Asennus on voimassa kattorakenteissa

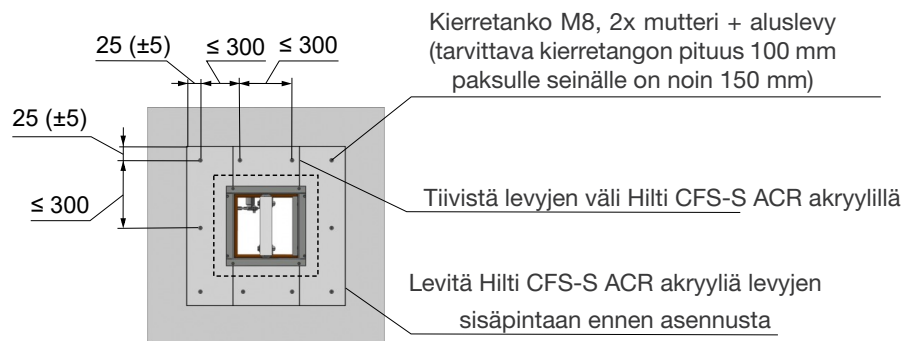
Kuva 32. Kipsiseinärakenne - tiivistekotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy

EIS 90



* Kehän ympäri

Varmista symmetrinen kierretankojen asettelu



Ruuvit on kiinnitettävä katto-/seinärakenteeseen
(käytä tarvittaessa teräskannatinta).

Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kipsilevy
- 3 – Mineraalivilla (tyyppi rakenteen tyyppistä riippuen)
- 4 – Mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³
- 5 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 6 – Palosuojalevy min. paksuus 15 mm min. tiheys 870 kg/m³
- 7 – Kanava

Käytetyt materiaalit - esimerkki:**

- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop – P, K, Hilti CFS-CT
- 5 Promatect – H

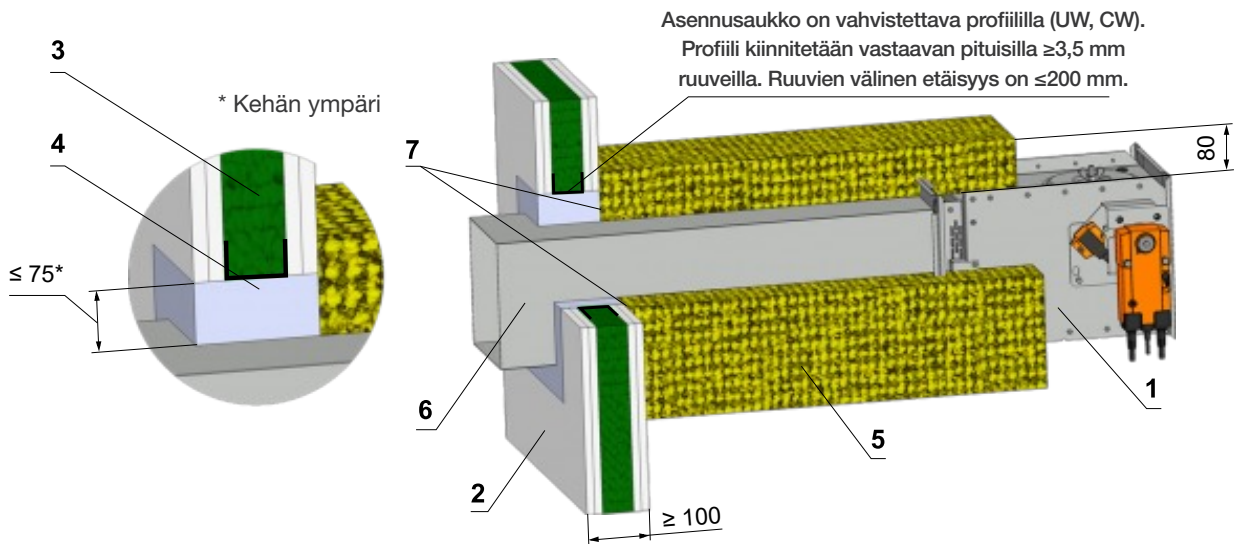
** Palonkestävä eristys ja palonkestävä levy voidaan pellin asennuksessa korvata muulla hyväksytyllä palon eristävällä järjestelmällä kun materiaalien ominaisuudet ovat vastaavat.

4.5 Asennus kipsiseinärakenteen ulkopuolelle

Kuva 33. Kipsiseinärakenteen ulkopuolelle - mineraalivilla - muurauslaasti tai kipsi

Palopellin minimi-jamaksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.

EIS 60



Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kipsilevy
- 3 – Mineraalivilla (tyyppi rakenteen tyypistä riippuen)
- 4 – Muurauslaasti tai kipsi
- 5 – Mineraalivilla, metalliverkko toisella puolella, tiheys 66 kg/m³
- 6 – Kanava
- 7 – Liimaa paloeriste palo-osastoivaan rakenteeseen Isover BSK liimalla***

Käytetyt materiaalit - esimerkki:**

- 5 Isover Ultimate Protect SLAB 4.0, th. 80 mm ALU1

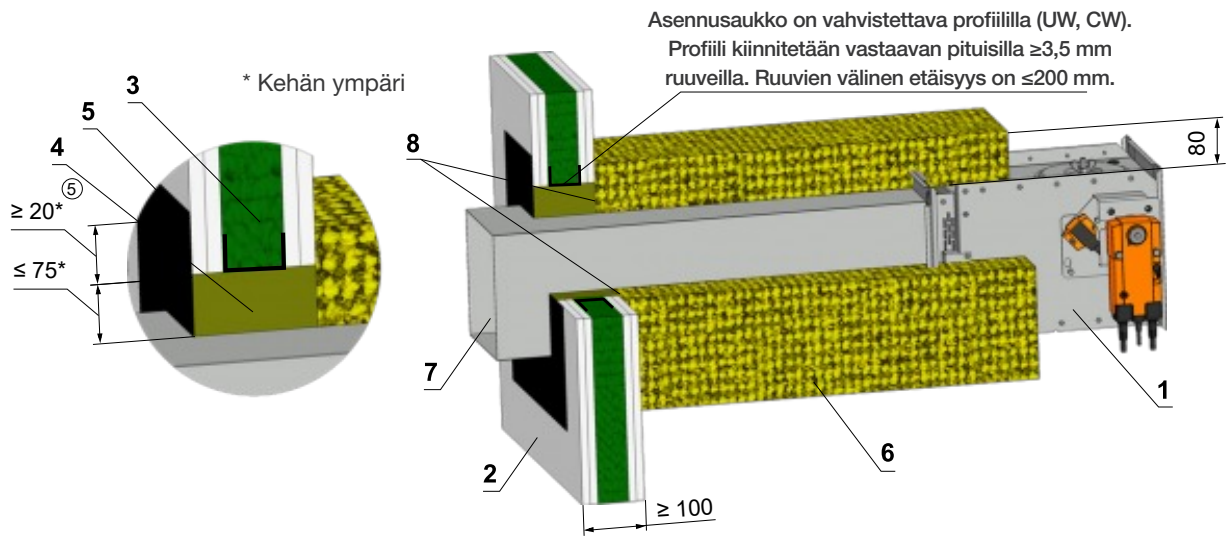
**Tiivistyskotelon, palosuojamassan ja vuorauksen materiaalit sekä eristysmateriaalit voidaan korvata muulla palosuojajärjestelmällä, jolla on vastaavat ominaisuudet.

*** Noudata eristyksen asennuksessa eristevalmistajan asennusohjeita.

Kuva 34. Kipsiseinärakenteen ulkopuolelle - mineraalivilla - tiivistyskotelo ja palosuojamassa

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.

EIS 60



Käytetyt materiaalit - esimerkki:**

- 4 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 5 Promastop - P, K, Hilti CFS-CT
- 6 Isover Ultimate Protect SLAB 4.0, th. 80 mm ALU1

Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kipsilevy
- 3 – Mineraalivilla (tyyppi rakenteen tyypistä riippuen)
- 4 – Tiivistyskotelo (mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³)
- 5 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 6 – Mineraalivilla, metalliverkko toisella puolella, tiheys 66 kg/m³
- 7 – Kanava
- 8 – Liimaa paloeriste palo-osastoivaan rakenteeseen Isover BSK liimalla***

**Tiivistyskotelon, palosuojamassan ja vuorauksen materiaalit sekä eristysmateriaalit voidaan korvata muulla palosuojojärjestelmällä, jolla on vastaavat ominaisuudet.

*** Noudata eristyksen asennuksessa eristevalmistajan asennusohjeita.

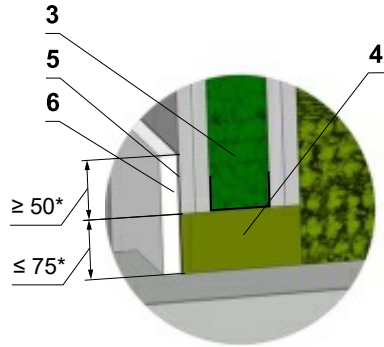
Kanava tulee ankkuroida läpiviennin kohdalla palo-osastoivaan rakenteeseen!

Kuva 35. Kipsiseinärakenteen ulkopuolelle - mineraalivilla - tiivistyskotelo ja palosuojamassa ja palosuojalevy

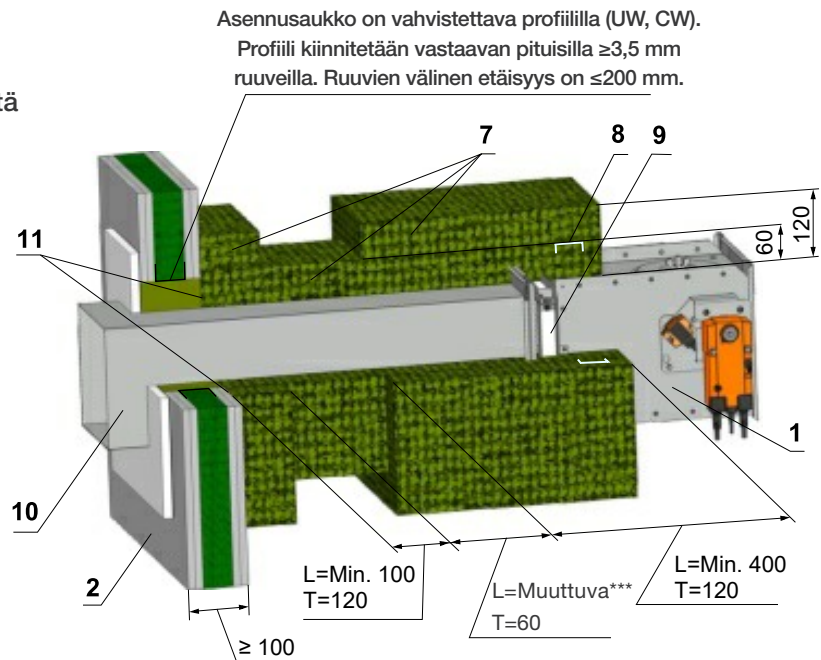
EIS 90

EIS 120 *****

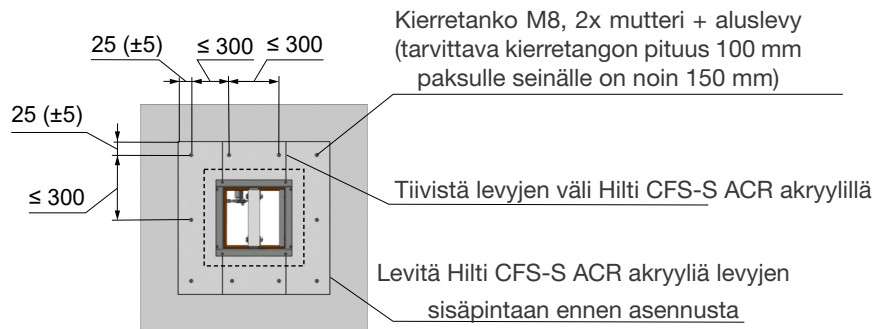
Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.



* Kehän ympäri



Varmista symmetrinen kierretankojen asettelu



Ruuvit on kiinnitettävä katto-/seinärakenteeseen (käytä tarvittaessa teräskannatinta).

Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kipsilevy
- 3 – Mineraalivilla (tyyppi rakenteen tyypestä riippuen)
- 4 – Mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³
- 5 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 6 – Palosuojalevy min. paksuus 15 mm min. tiheys 870 kg/m³
- 7 – Kivivilla sidottu käyttämällä orgaanista hartsia, jossa on murskattua kiveä kylmäaineena, min. tiheys 300 kg/m³ ja min. paksuus 60 mm
- 8 – Prof N U25x40x25
- 9 – VRM-B*****
- 10 – Kanava
- 11 – Liimaa paloeriste kiinni osastoivaan rakenteeseen Rockwool Firepro liimalla *****

Käytetyt materiaalit - esimerkki:**

- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop – P, K, Hilti CFS-CT
- 5 Promatect – H
- 6 Rockwool Conlit Ductrock EIS 90, tih. 60 mm

** Tiivistyskotelo, palosuojamassa, palosuojalevy sekä eristysmateriaalit voidaan korvata muulla palosuojajärjestelmällä, jolla on vastaavat ominaisuudet.

*** Riippuu läpän etäisyydestä rakenteesta.

**** VRM-B vahvisteen kiinnitys ja U-peltiprofiilin asennus: katso sivu 40

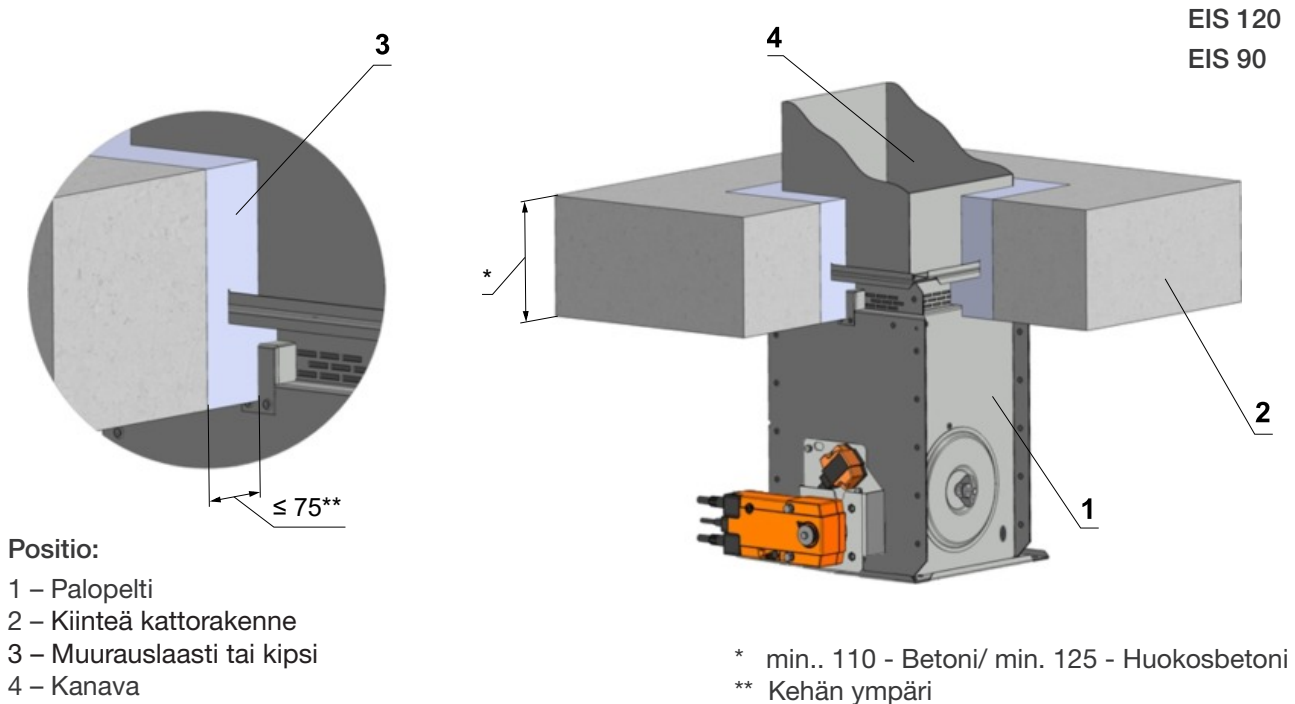
***** Kun käytetään Rockwool Conlit Ductrock EIS 120, paks. 60 mm

T - eristyksen paksuus (mm)

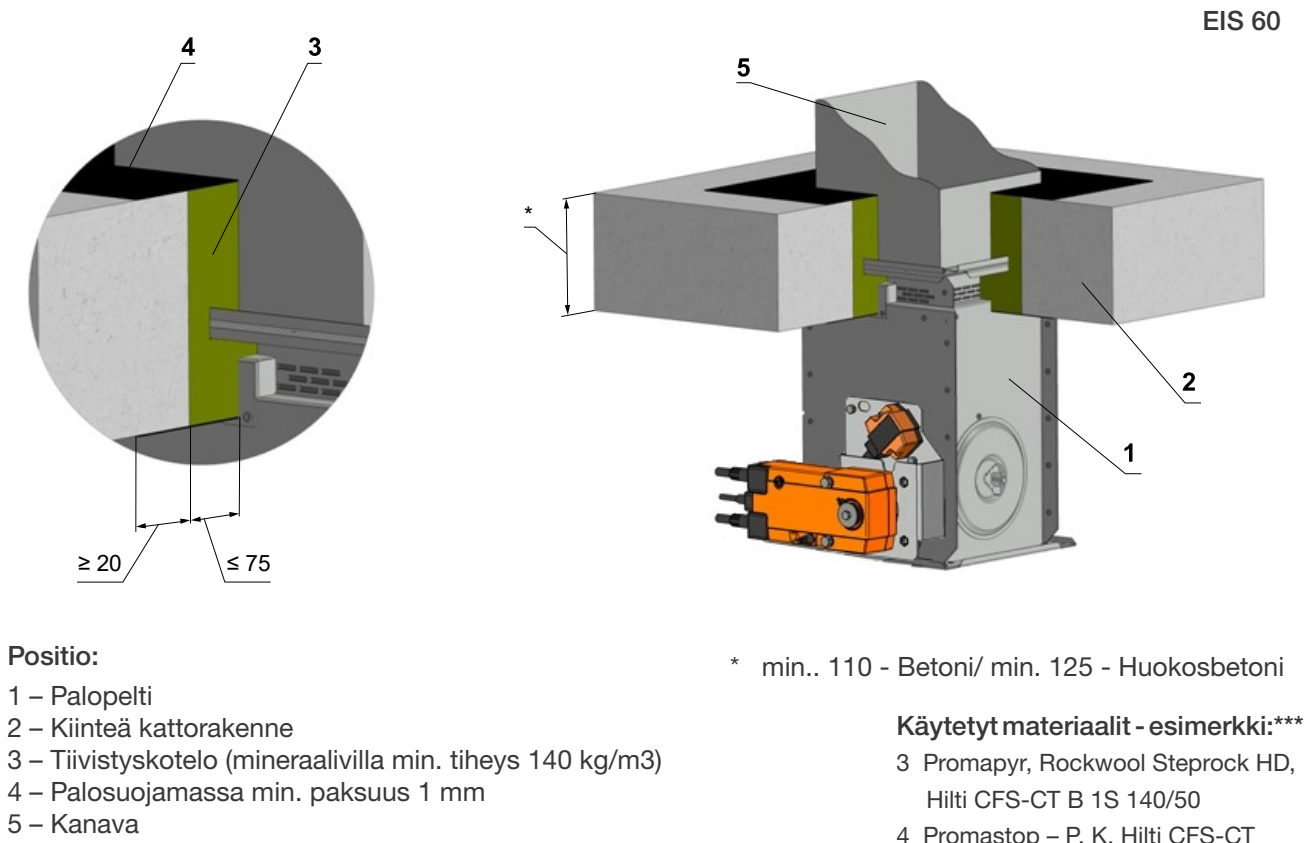
Kanava tulee ankkuroida läpiviennin kohdalla palo-osastoivaan rakenteeseen!

4.6 Asennus kiinteään seinärakenteeseen

Kuva 36. Kiinteä kattorakenne - muurauslaasti tai kipsi



Kuva 37. Kiinteä kattorakenne - tiivistyskotelo, palosuojamassa

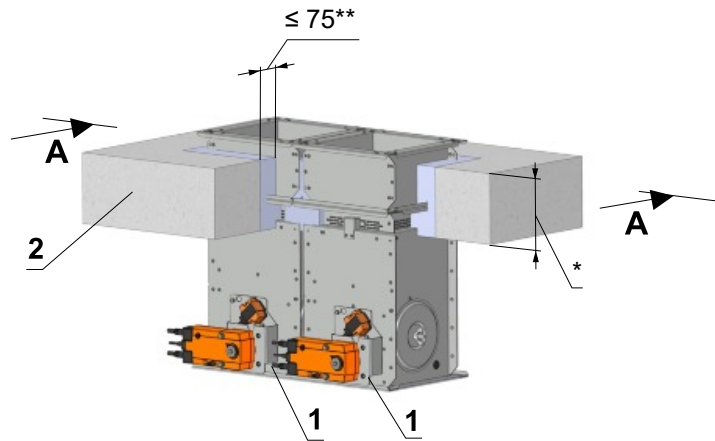
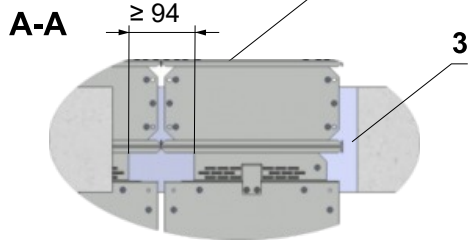


*** Palonkestävä eristys ja palonkestävä levy voidaan pellin asennuksessa korvata muulla hyväksytyllä palon eristävällä järjestelmällä kun materiaalien ominaisuudet ovat vastaavat.

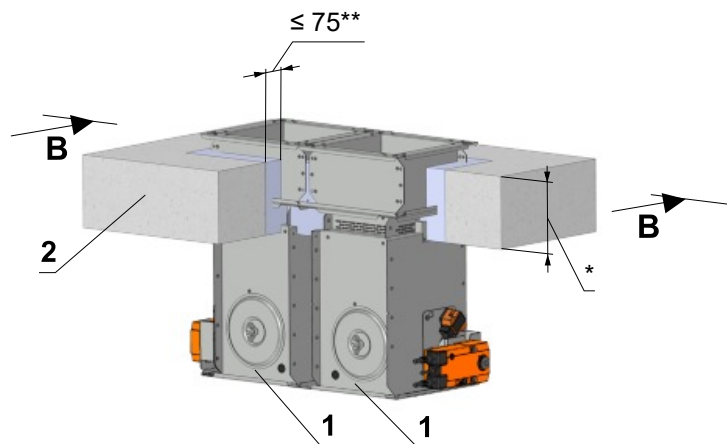
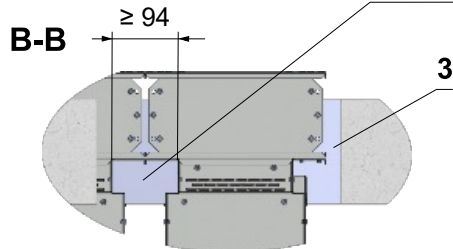
Kuva 38. Kiinteä kattorakenne - peltiryhmä - muurauslaasti tai kipsi

EIS 90

Peltien välinen 94 mm rako voidaan täyttää mineraalivillalla min. tiheydeltään 140 kg/m³.
Villa kiinnitetään pellin runkoon palosuojamassalla.



Peltien välinen 94 mm rako voidaan täyttää mineraalivillalla min. tiheydeltään 140 kg/m³.
Villa kiinnitetään pellin runkoon palosuojamassalla.



Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä seinärakenne
- 3 – Muurauslaasti tai kipsi

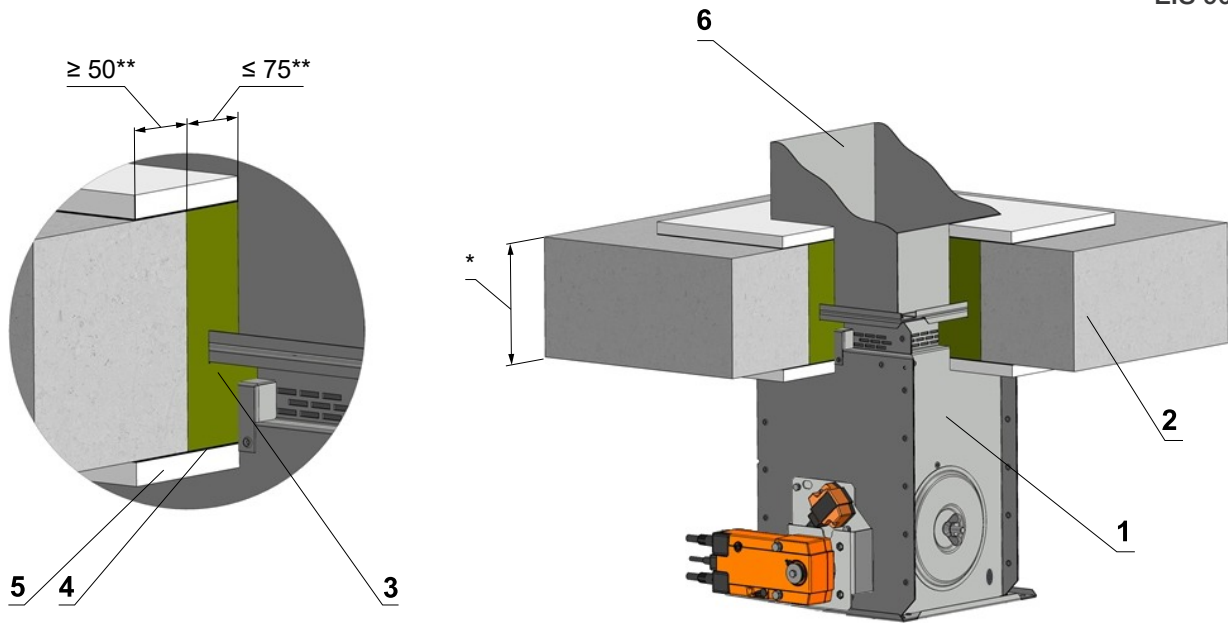
Huomaa:

- Asennusaukoissa on kullekin pellille vähimmäismitat
- $a \times b = (A+100) \times (2 \times B + 100)$ mm or $(2 \times A + 100) \times (B + 100)$ mm
- Pellin ja rakenteen välinen aukko täytetään muurauslaastilla tai kipsillä.
- Peltien välinen etäisyys on 60 mm.
- Laippa laippaan liitos – Jopa 4 peltiä voidaan asentaa

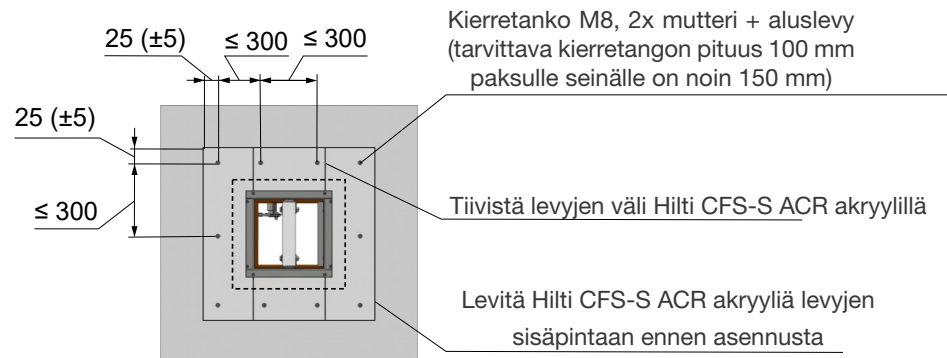
- * min.. 110 - Betoni/ min. 125 - Huokosbetoni
- ** Kehän ympäri

Kuva 39. Kiinteä kattorakenne - tiivistyskotelo, palosuojamassa ja palosuojalevy

EIS 90



Varmista symmetrinen kierretankojen asettelu



Ruuvit on kiinnitettävä katto-/seinärakenteeseen
(käytä tarvittaessa teräskannatinta).

Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä kattorakenne
- 3 – Tiivistyskotelo (mineraalivilla min. tiheys 140 kg/m³)
- 4 – Palosuojamassa min. paksuus 1 mm
- 5 – Palosuojalevy min. paksuus 15 mm min. tiheys 870 kg/m³
- 6 – Kanava

- * min.. 110 - Betoni/ min. 125 - Huokosbetoni
- ** Kehän ympäri

Käytetyt materiaalit - esimerkki:***

- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop - P, K, Hilti CFS-CT

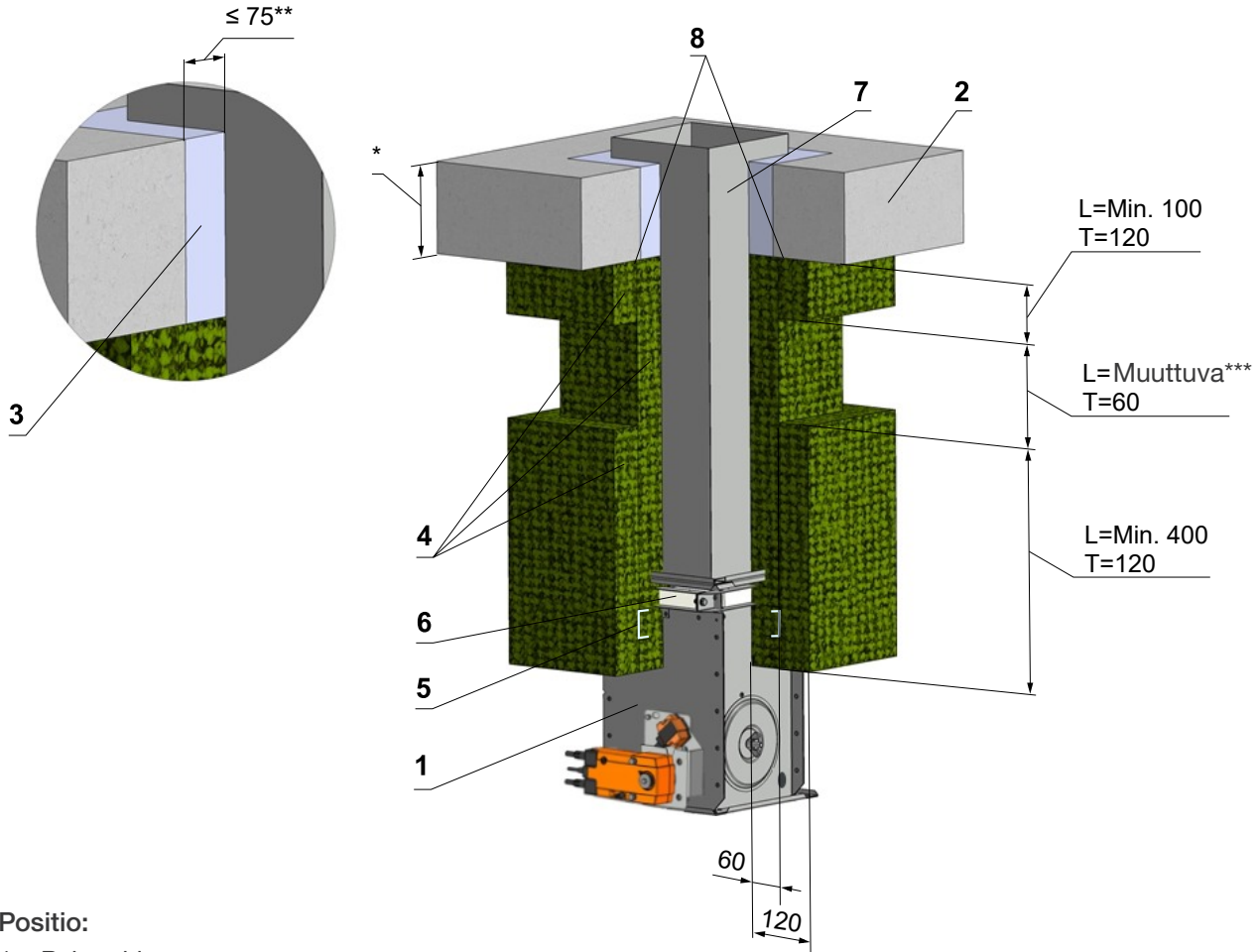
*** Palonkestävä eristys ja palonkestävä levy voidaan pellin asennuksessa korvata muulla hyväksytyllä palon eristävällä järjestelmällä kun materiaalien ominaisuudet ovat vastaavat.

4.7 Asennus kiinteään kattorakenteen ulkopuolelle

Kuva 40. Kiinteään kattorakenteen ulkopuolelle - mineraalivilla - muurauslaasti ja kipsi

Palopellinminimi-jamaksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.

EIS 90
EIS 120 *****



Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kiinteä kattorakenne
- 3 – Muurauslaasti tai kipsi
- 4 – Kivivilla sidottu käyttämällä orgaanista hartsia, jossa on murskattua kiveä kylmäaineena, min. tiheys 300 kg/m³ ja min. paksuus 60 mm
- 5 – Prof N U25x40x25
- 6 – VRM-B*****
- 7 – Kanava
- 8 – Liimaa paloeriste kiinni osastoivaan rakenteeseen Rockwool Firepro liimalla *****

- * min.. 110 - Betoni/ min. 125 - Huokosbetoni
- ** Kehän ympäri

Käytetyt materiaalit - esimerkki:*

- 3 Promapyr, Rockwool Steprock HD, Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 Promastop – P, K, Hilti CFS-CT
- 5 Promatect – H
- 6 Rockwool Conlit Ductrock EIS 90, tih. 60 mm

** Tiivistyskotelo, palosuojamassa, palosuojalevy sekä eristysmateriaalit voidaan korvata muulla palosuojajärjestelmällä, jolla on vastaavat ominaisuudet.

*** Riippuu läpän etäisyydestä rakenteesta.

**** Lujituksen kiinnitys VRM-B katso sivu 40, profiiliin U25x40x25 asennus katso sivu 40

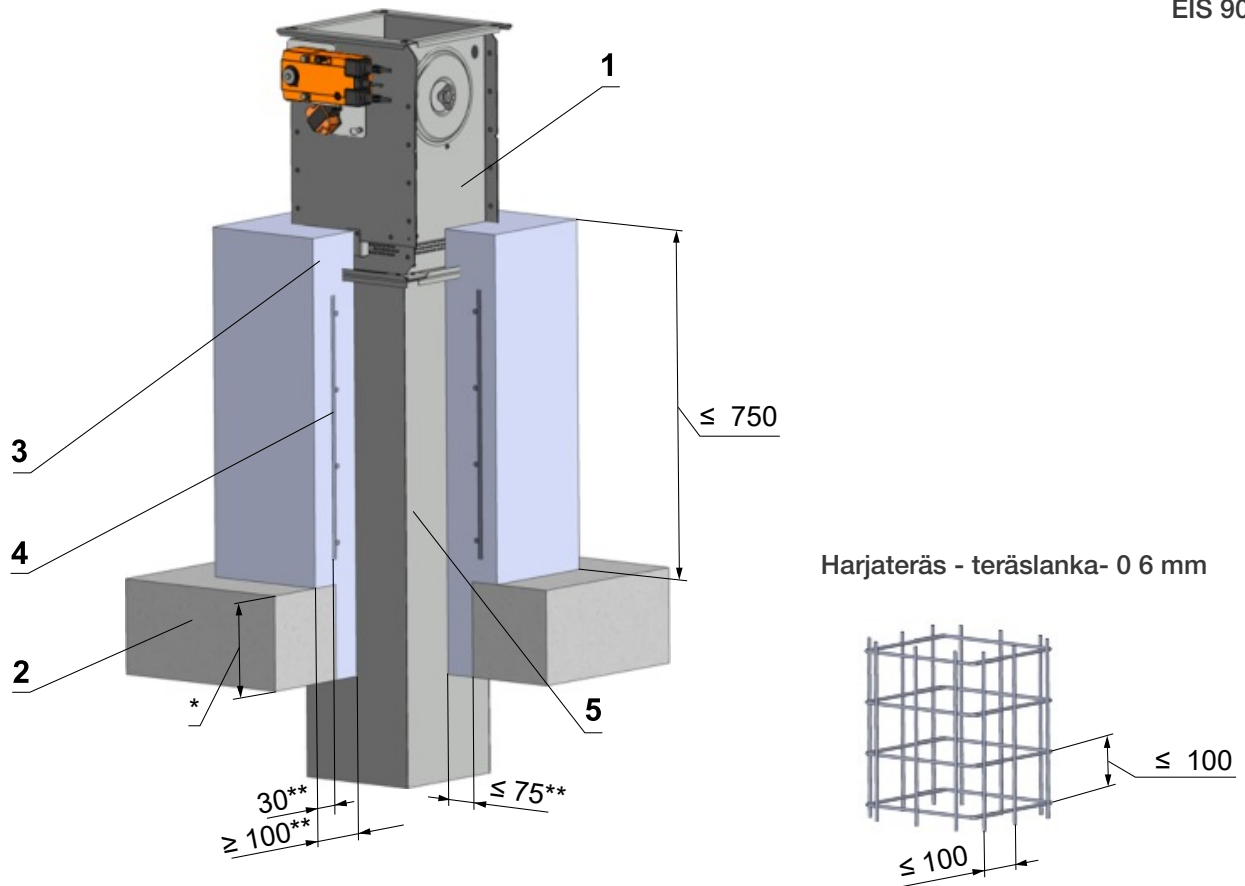
***** Kun käytetään Rockwool Conlit Ductrock EIS 120, paks. 60 mm

T - eristyksen paksuus (mm)

Kanava en tule ankkuroida läpiviennin kohdalla palo-osastoivaan rakenteeseen!

Kuva 41. Kiinteän kattorakenteen ulkopuolelle - betoni

EIS 90



Positio:

- 1 - Palopelti
- 2 - Kiinteä kattorakenne
- 3 - Betoni B20
- 4 - Harjateräs
- 5 - Kanava

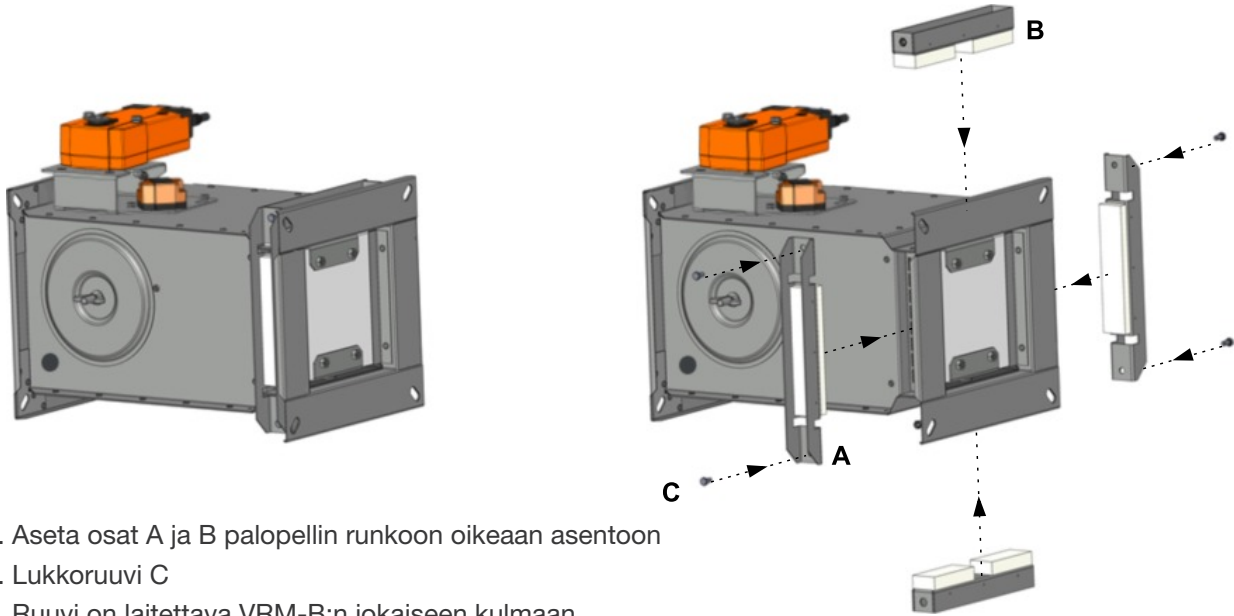
- * min.. 110 - Betoni/ min. 125 - Huokosbetoni
- ** Kehän ympäri

5. Asennuskehykset

Kuva 42. Vahvikkeen VRM-B kiinnitys pellin runkoon

Palopellin koon ollessa $A \geq 800$ mm ja asennuksen tapahtuessa palo-osastoivan rakenteen ulkopuolelle on käytettävä VRM-B-jäkistekehystä.

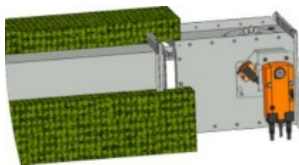
Tärkeää: Alle EI90 paloluokassa lujite VRM-B ei ole välttämätön!



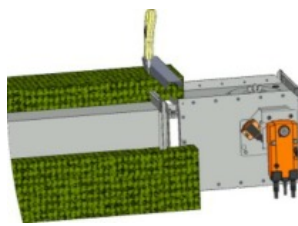
1. Aseta osat A ja B palopellin runkoon oikeaan asentoon
2. Lukkoruuvi C
3. Ruuvi on laitettava VRM-B:n jokaiseen kulmaan

Kuva 43. Asennusmenettely

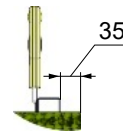
1. Leikkaa ura profiilille U25x40x25



2. Aseta profiili uraan

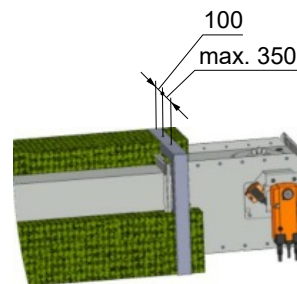
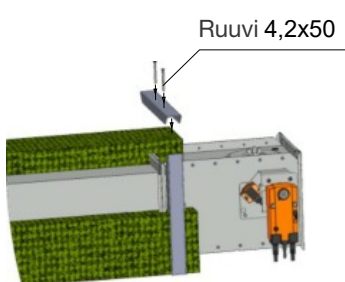


3. Kiinnitä profiili



4. Kiinnitä toinen eristyskerros

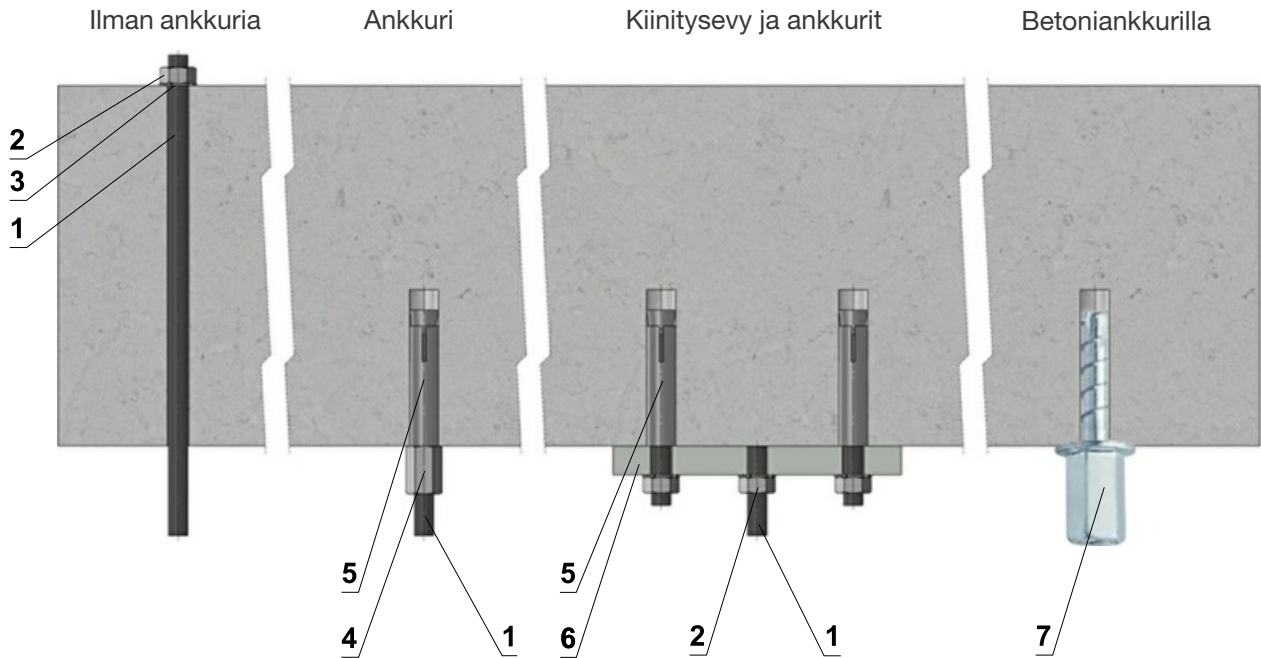
EIS 90
EIS 120



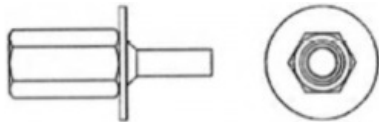
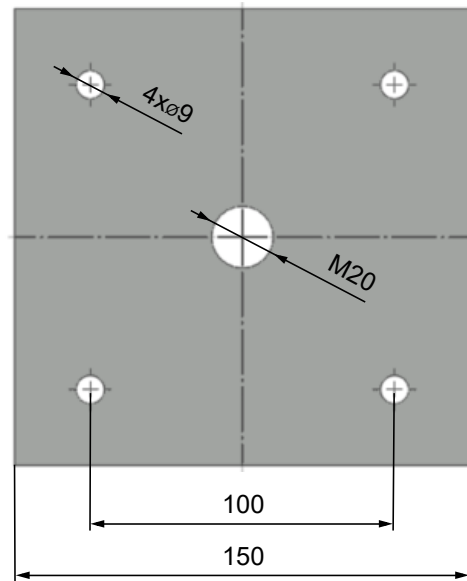
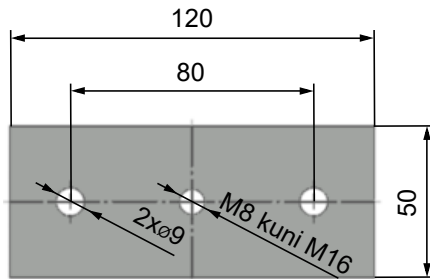
Katso asennuksen yksityiskohdat luvusta 6

6. Palopeltien ripustus

Kuva 44. Kiinnitys kattoon



Kiinnityslevyt



Positio

- 1 – Kierretanko M8 – M20
- 2 – Mutteri
- 3 – Aluslevy
- 4 – Liitosmutteri
- 5 – Ankkuri
- 6 – Kiinnityslevy - min. paksuus 10 mm
- 7 – Betoniankkuri palotestattu R30-R90, maks. kuormitus 0,75 KN (pituus 35 mm)

Ripustustankojen kantavuus F [N] vaaditulla 90 minuutin kestolla

Koko	As (mm ²)	Paino G (kg)	
		1 kappaleelle	1 parille
M8	36,6	22	44
M10	58	35	70
M12	84,3	52	104
M14	115	70	140
M16	157	96	192
M18	192	117	234
M20	245	150	300

6.1 Vaaka-asennus

Palopellit voidaan ripustaa kierretankojen ja asennusprofiilien avulla. Ripustusjärjestelmän kuormitus riippuu palopellin painosta.

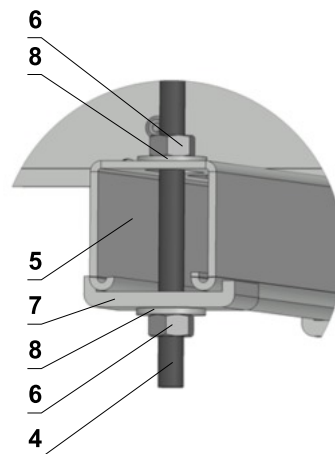
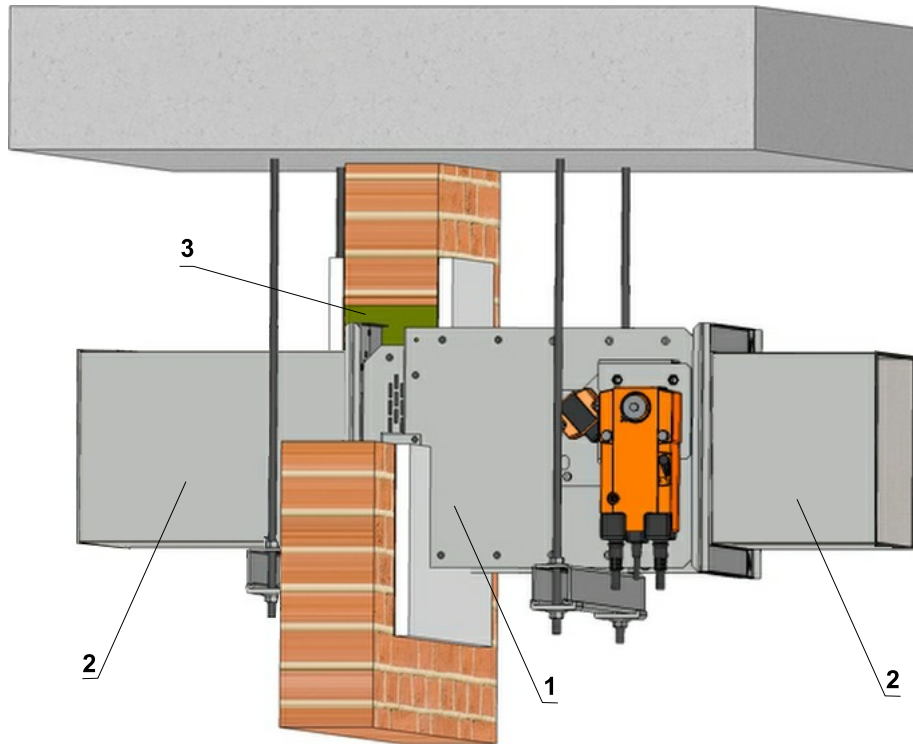
Pellin kokoonpanotoimet on tehtävä niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen osastoivista rakenteista pellin runkoon on ehdottomasti poissuljettu. Liittyvä ilmanvaihtokanava on ripustettava tai tuettava niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen kanavistosta peltiin on ehdottomasti poissuljettu.

Yli 1,5 m pitkät kierretangot edellyttävät paloeristystä.

Kierretankojen kiinnitys kattorakenteeseen - katso Kuva 44.

Kuva 45. Ripustus – vaakakanava

EIS 90



Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kanava
- 3 – Jatkokappale
- 4 – Kierretanko
- 5 – Asennuskisko
- 6 – Mutteri
- 7 – U-aluslevy
- 8 – Aluslevy

Esimerkkejä käytettävistä materiaaleista:

HILTI, SIKLA, MÜPRO etc.

6.2 Vaaka-asennus

Palopellit voidaan ripustaa kierretankojen ja asennusprofiilien avulla. Ripustusjärjestelmän kuormitus riippuu palopellin painosta.

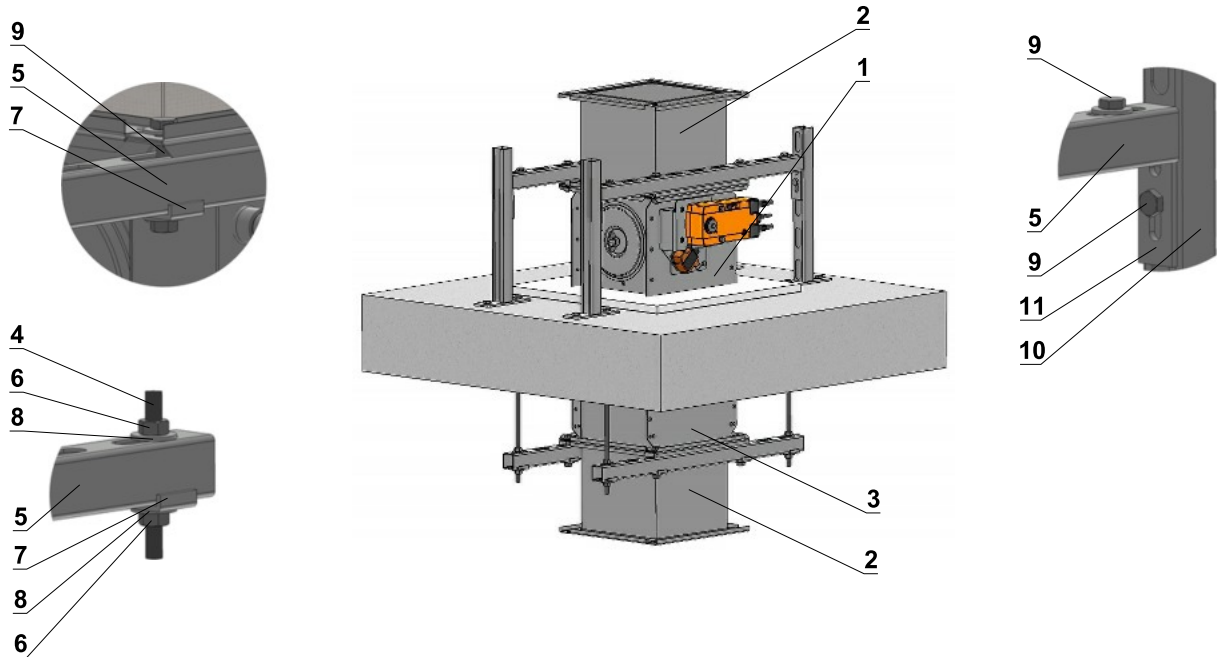
Pellin kokoonpanotoimet on tehtävä niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen osastoivista rakenteista pellin runkoon on ehdottomasti poissuljettu. Liittyvä ilmanvaihtokanava on ripustettava tai tuettava niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen kanavistosta peltiin on ehdottomasti poissuljettu.

Yli 1,5 m pitkät kierretangot edellyttävät paloeristystä. Kierretankojen kiinnitys kattorakenteeseen - katso Kuva 44.

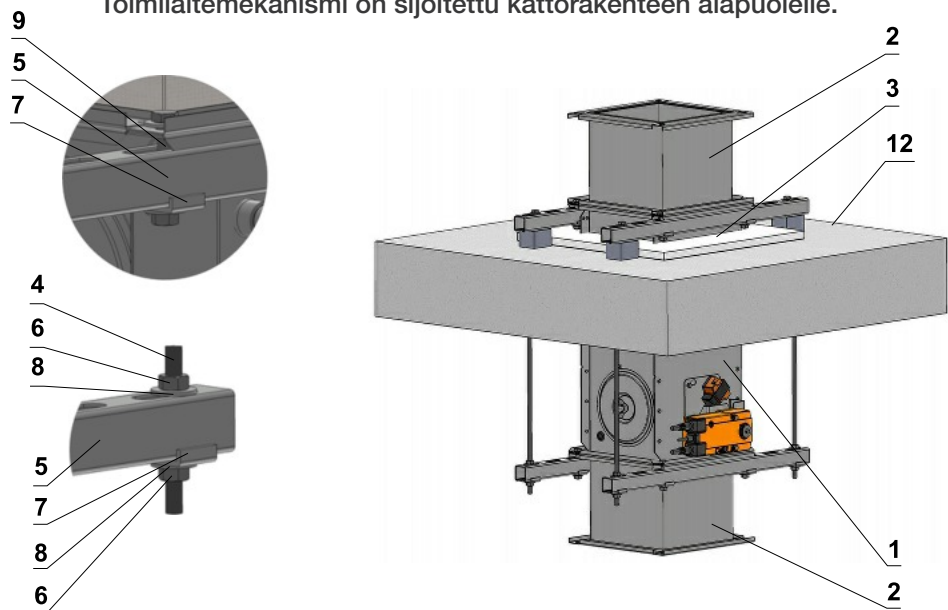
Kuva 46. Ripustus – vaakakanava

EIS 90

Toimilaitemekanismi on sijoitettu kattorakenteen yläpuolelle



Toimilaitemekanismi on sijoitettu kattorakenteen alapuolelle.



Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Tärinänvaimennin
- 3 – Jatkokappale
- 4 – Kierretanko
- 5 – Asennuskisko
- 6 – Mutteri
- 7 – U-aluslevy
- 8 – Aluslevy
- 9 – Ruuviliitos
- 10 – Asennusprofiili
- 11 – Asennuskisko
- 12 – Palosuojalevy

Esimerkkejä käytettävistä materiaaleista: HILTI, SIKLA, MÜPRO etc.

6.3 Suorakulmaisen palopellin ripustus seinälle - vaaka-asennus

Palopellin ja osastoivan rakenteen välinen kanava voidaan ripustaa kierretangoilla ja asennusprofiileilla. Ripustusjärjestelmän kuormitus riippuu palopellin ja kanavajärjestelmän painosta.

Kahden ripustuksen enimmäisväli on 1500 mm.

Pellin kokoonpanotoimet on tehtävä niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen osastoivista rakenteista pellin runkoon on ehdottomasti poissuljettu. Liittyvä ilmanvaihtokanava on ripustettava tai tuettava niin, että kaikenlainen kuormituksen siirtyminen kanavistosta peltiin on ehdottomasti poissuljettu.

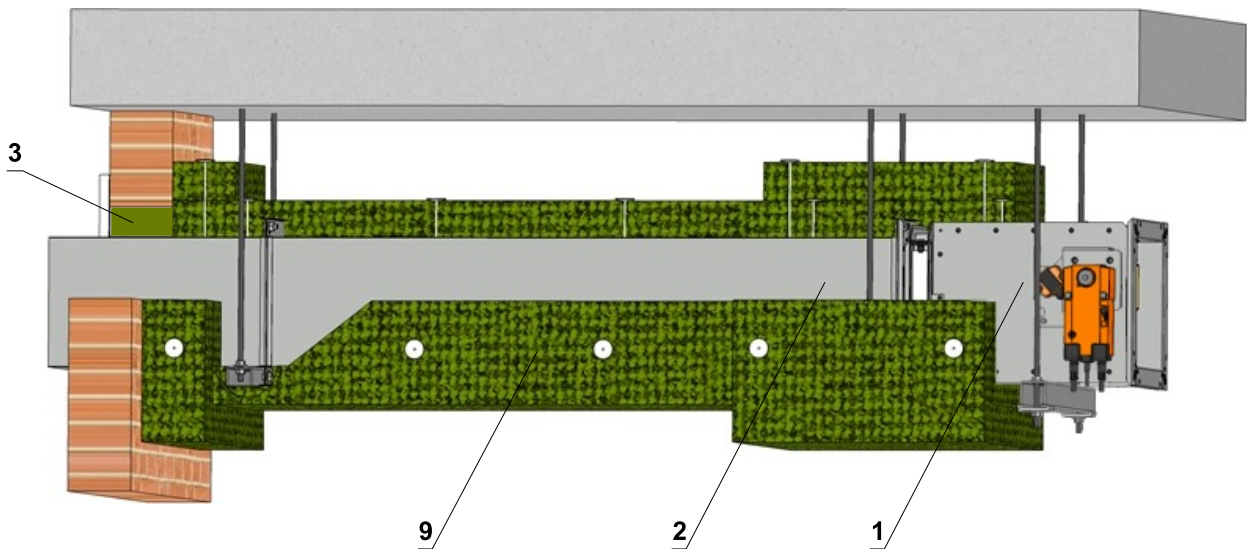
Yli 1,5 m pitkät kierretangot edellyttävät paloeristystä.

Jos kierretanko sijaitsee kanavan eristyksen sisällä, kierretangon ja kanavan etäisyys on enintään 30 mm. Jos kierretanko sijaitsee kanavan eristyksen ulkopuolella, kierretangon ja eristyksen etäisyys on enintään 40 mm. Asennusprofiilin alla olevan eristyskerroksen paksuuden on oltava vähintään 30 mm.

Kierretankojen kiinnitys kattorakenteeseen - katso Kuva 44.

Eristyslevyt on kiinnitettävä kanavaan hitsaustapeilla. Piikkien välinen etäisyys ja piikkien etäisyys putken laipoista ja reunoista riippuu käytettävästä materiaalista, ks. eristeen valmistajan dokumentaatio.

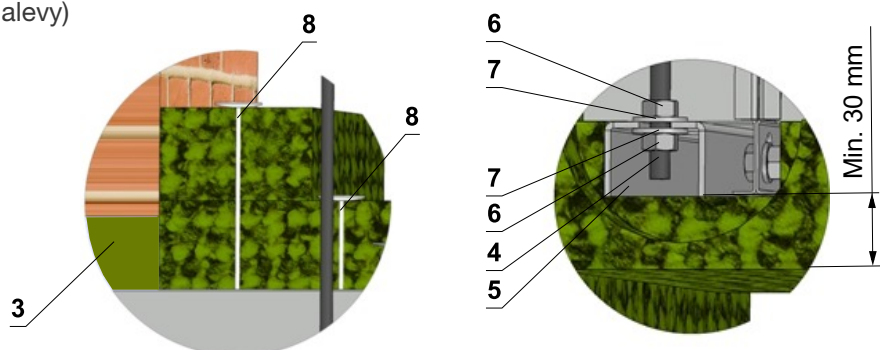
Kuva 47. Ripustus seinään vaaka-asennus



Positio:

- 1 – Palopelti
- 2 – Kanava
- 3 – Palokatko (kivivilla + palosuojalevy)
- 4 – Kierretanko
- 5 – Asennuskisko
- 6 – Mutteri
- 7 – Aluslevy
- 8 – Eristepiikki
- 9 – Eristys*

Ripustus seinään vaaka-asennus



* Eristyksen kiinnittäminen kanavaan ks eristeen valmistajan ohjeiden mukaan..

Tekniset tiedot

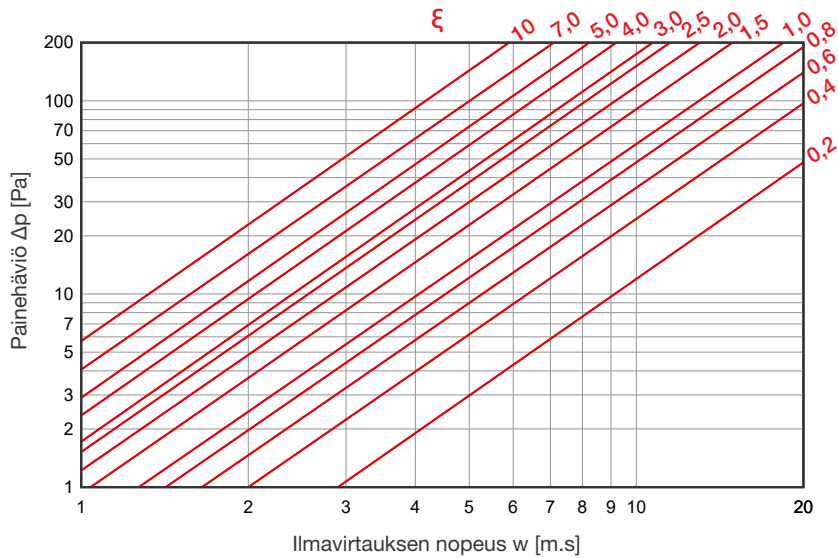
7. Painehäviö

7.1 Painehäviön laskenta

Diagrammi 7.1.1. Painehäviöt ilman tiheydellä $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$

$$\Delta p = \xi * \rho * (v^2 / 2)$$

- Δp - painehäviö (Pa)
- ξ - paikallinen painehäviökerroin palopellin nimellispoikkipinnalle (ks. Taul. 7.1.2)
- ρ - ilman tiheys (kg/m^3)
- v - ilman virtausnopeus palopellin nimellispoikkipinnalla (m/s)



Taulukko 6. Paikallisen painehäviön kerroin ξ (-)

A	B														
	100	110	125	140	150	160	180	200	225	250	280	300	315	355	
100	19,025	15,910	11,370	7,983	6,374	5,264	2,959	2,962	2,162	1,548	1,399	-	-	-	
110	15,690	12,678	9,499	6,910	5,576	4,528	2,743	2,649	1,978	1,459	1,299	-	-	-	
125	11,247	9,984	7,440	5,444	4,529	3,773	2,461	2,208	1,744	1,327	1,163	-	-	-	
140	8,673	7,669	5,933	4,489	3,755	3,195	2,204	1,893	1,552	1,217	1,044	-	-	-	
150	7,408	6,620	5,144	4,007	3,388	2,899	2,091	1,728	1,443	1,160	0,985	-	-	-	
160	6,659	5,813	4,748	3,683	3,129	4,771	3,458	2,717	2,285	1,813	1,538	1,407	1,327	1,165	
180	4,528	4,270	3,630	3,000	2,644	4,102	3,251	2,351	2,016	1,676	1,342	1,221	1,136	0,986	
200	4,490	4,170	3,466	2,807	2,446	3,701	2,951	2,105	1,867	1,554	1,302	1,113	1,052	0,933	
225	4,220	3,969	3,379	2,767	2,431	3,654	2,873	2,056	1,726	1,475	1,226	1,067	1,029	0,917	
250	4,120	3,904	3,306	2,744	2,405	3,588	2,793	2,005	1,675	1,386	1,155	1,033	0,987	0,893	
280	3,520	3,404	3,005	2,551	2,266	3,411	2,692	1,975	1,599	1,341	1,123	0,986	0,916	0,822	
300	3,307	3,225	2,876	2,457	2,189	3,288	2,599	1,903	1,536	1,315	1,101	0,974	0,911	0,787	
315	3,219	3,139	2,760	2,338	2,072	3,102	2,454	1,833	1,489	1,289	0,988	0,933	0,833	0,721	
355	2,914	2,842	2,550	2,195	1,963	2,955	2,302	1,796	1,412	1,199	0,956	0,902	0,799	0,678	
400	3,291	3,125	2,665	2,196	1,926	2,833	2,159	1,703	1,356	1,126	0,931	0,825	0,711	0,635	
450	-	-	2,690	2,176	1,884	2,732	2,055	1,623	1,302	1,103	0,852	0,777	0,677	0,599	
500	-	-	2,590	2,110	1,836	2,670	1,988	1,587	1,251	1,025	0,796	0,725	0,618	0,529	
550	-	-	1,976	1,885	1,731	4,219	2,941	2,237	1,687	1,402	1,156	1,039	0,968	0,827	
560	-	-	1,978	1,884	1,727	4,194	2,922	2,222	1,623	1,392	1,147	1,031	0,910	0,820	
600	-	-	-	1,841	1,696	4,104	2,857	2,170	1,573	1,357	1,117	1,004	0,935	0,797	
630	-	-	-	1,828	1,682	4,046	2,814	2,137	1,553	1,334	1,098	0,986	0,918	0,782	
650	-	-	-	1,814	1,670	4,010	2,788	2,116	1,526	1,320	1,086	0,975	0,908	0,773	
700	-	-	-	-	1,664	3,975	2,759	2,098	1,515	1,297	1,071	0,965	0,892	0,761	
710	-	-	-	-	1,645	3,918	2,720	2,062	1,496	1,284	1,055	0,947	0,881	0,749	
750	-	-	-	-	1,630	3,865	2,682	2,032	1,475	1,264	1,037	0,931	0,866	0,736	
800	-	-	-	-	1,612	3,808	2,640	1,999	1,445	1,241	1,018	0,913	0,849	0,721	
900	-	-	-	-	-	3,715	2,572	1,946	1,414	1,205	0,988	0,885	0,822	0,697	
1000	-	-	-	-	-	3,643	2,519	1,904	1,395	1,177	0,964	0,863	0,801	0,679	

A	B													
	400	450	500	550	560	600	630	650	700	710	750	800	900	1000
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	1,040	2,025	1,874	1,761	1,741	1,672	1,627	1,601	1,598	1,532	1,493	1,452	1,386	1,336
180	0,922	1,676	1,548	1,451	1,434	1,375	1,337	1,315	1,289	1,256	1,224	1,180	1,133	1,090
200	0,801	1,445	1,332	1,246	1,232	1,179	1,146	1,126	1,106	1,074	1,046	1,015	0,965	0,928
225	0,781	1,239	1,172	1,075	1,035	0,998	0,965	0,938	0,926	0,905	0,873	0,856	0,822	0,803
250	0,736	1,113	1,021	0,952	0,940	0,898	0,871	0,855	0,831	0,813	0,790	0,765	0,725	0,695
280	0,713	0,996	0,912	0,849	0,880	0,800	0,775	0,760	0,742	0,722	0,701	0,678	0,641	0,613
300	0,692	0,937	0,857	0,797	0,786	0,750	0,726	0,712	0,689	0,675	0,655	0,633	0,599	0,572
315	0,634	0,900	0,822	0,764	0,754	0,718	0,695	0,681	0,662	0,646	0,626	0,605	0,572	0,546
355	0,588	0,821	0,749	0,694	0,685	0,651	0,630	0,617	0,603	0,584	0,566	0,546	0,514	0,490
400	0,527	0,757	0,689	0,637	0,628	0,597	0,577	0,565	0,543	0,534	0,516	0,498	0,468	0,445
450	0,507	0,705	0,640	0,591	0,583	0,553	0,534	0,522	0,503	0,493	0,476	0,458	0,430	0,408
500	0,460	0,666	0,603	0,556	0,548	0,520	0,501	0,490	0,482	0,462	0,446	0,429	0,401	0,380
550	0,719	0,635	0,575	0,529	0,521	0,494	0,476	0,465	0,441	0,437	0,422	0,405	0,379	-
560	0,713	0,630	0,570	0,524	0,517	0,489	0,471	0,461	0,448	0,433	0,418	0,401	-	-
600	0,692	0,611	0,552	0,507	0,500	0,473	0,455	0,445	0,426	0,418	0,403	0,387	-	-
630	0,678	0,598	0,540	0,496	0,489	0,462	0,445	0,435	0,418	0,408	0,393	-	-	-
650	0,670	0,590	0,533	0,490	0,482	0,456	0,439	0,428	0,414	0,402	0,387	-	-	-
700	0,656	0,581	0,527	0,483	0,476	0,444	0,431	0,421	0,409	0,398	-	-	-	-
710	0,648	0,571	0,515	0,472	0,465	0,439	0,422	0,412	0,399	-	-	-	-	-
750	0,636	0,560	0,504	0,462	0,455	0,429	0,413	0,403	-	-	-	-	-	-
800	0,623	0,547	0,493	0,451	0,444	0,419	-	-	-	-	-	-	-	-
900	0,602	0,528	0,474	0,434	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	0,585	0,512	0,460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8. Äänitiedot

8.1 Suodattimella A korjattu äänitehotaso

$$L_{WA} = L_{W1} + 10 \log(S) + K_A$$

- L_{WA} [dB(A)] suodattimella A korjattu äänitehotaso A
 L_{W1} [dB] äänitehotaso L_{W1} pinta-alayksikköä kohti 1 m² (ks. Taulukko 7)
 S [m²] palopellin nimellispoikkipinta-ala
 K_A [dB] korjaus painotussuodattimella A (ks. Taulukko 8)

8.2 Äänitehotaso oktaavikaistoittain

$$L_{Woct} = L_{W1} + 10 \log(S) + L_{rel}$$

- L_{Woct} [dB] äänitehotason spektri oktaavikaistalla
 L_{W1} [dB] äänitehotaso L_{W1} pinta-alayksikköä kohti 1 m² (ks. Taulukko 7)
 S [m²] palopellin nimellispoikkipinta-ala
 L_{rel} [dB] spektrin muodon esittävä suhteellinen taso (ks. Taulukko 9)

8.3 Meluarvojen taulukot

Taulukko 7. Äänitehotaso L_{w1} [dB] pinta-alayksikköä kohti 1 m²

v [m/s]	[-]														
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,5	2	2,5	3	4	5
2	15,5	18,7	20,9	22,6	24	25,2	26,3	27,2	28	31,2	33,4	35,1	36,5	38,8	40,5
3	26,1	29,2	31,5	33,2	34,6	35,8	36,9	37,8	38,6	41,7	44	45,7	47,1	49,4	51,1
4	33,6	36,7	39	40,7	42,1	43,3	44,3	45,3	46,1	49,2	51,5	53,2	54,6	56,9	58,6
5	39,4	42,5	44,8	46,5	47,9	49,1	50,2	51,1	51,9	55	57,3	59	60,4	62,7	64,4
6	44,1	47,3	49,5	51,3	52,7	53,9	54,9	55,8	56,6	59,8	62	63,8	65,2	67,4	69,2
7	48,2	51,3	53,5	55,3	56,7	57,9	58,9	59,8	60,7	63,8	66,1	67,8	69,2	71,4	73,2
8	51,6	54,8	57	58,8	60,2	61,4	62,4	63,3	64,1	67,3	69,5	71,3	72,7	74,9	76,7
9	54,7	57,9	60,1	61,8	63,2	64,4	65,5	66,4	67,2	70,4	72,6	74,3	75,7	78	79,7
10	57,4	60,6	62,8	64,6	66	67,2	68,2	69,1	70	73,1	75,3	77,1	78,5	80,7	82,5
11	59,9	63,1	65,3	67,1	68,5	69,7	70,7	71,6	72,4	75,6	77,8	79,6	81	83,2	85
12	62,2	65,4	67,6	69,3	70,7	71,9	73	73,9	74,7	77,9	80,1	81,8	83,2	85,5	87,2

Taulukko 8. Korjaus painotussuodattimella A

v [m/s]	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
[dB]	-15,0	-11,8	-9,8	-8,4	-7,3	-6,4	-5,7	-5,0	-4,5	-4,0	-3,6

Taulukko 9. Spektrin muodon esittävä suhteellinen taso L_{rel}

v [m/s]	f [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
2	-4,5	-6,9	-10,9	-16,7	-24,1	-33,2	-43,9	-56,4
3	-3,9	-5,3	-8,4	-13,1	-19,5	-27,6	-37,4	-48,9
4	-3,9	-4,5	-6,9	-10,9	-16,7	-24,1	-33,2	-43,9
5	-4,0	-4,1	-5,9	-9,4	-14,6	-21,5	-30	-40,3
6	-4,2	-3,9	-5,3	-8,4	-13,1	-19,5	-27,6	-37,4
7	-4,5	-3,9	-4,9	-7,5	-11,9	-17,9	-25,7	-35,1
8	-4,9	-3,9	-4,5	-6,9	-10,9	-16,7	-24,1	-33,2
9	-5,2	-3,9	-4,3	-6,4	-10,1	-15,6	-22,7	-31,5
10	-5,5	-4	-4,1	-5,9	-9,4	-14,6	-21,5	-30
11	-5,9	-4,1	-4	-5,6	-8,9	-13,8	-20,4	-28,8
12	-6,2	-4,3	-3,9	-5,3	-8,4	-13,1	-19,5	-27,6

Materiaali, viimeistely

9. Materiaali

- Peltien rungot toimitetaan galvanoidusta pellistä valmistettuina ilman pintakäsittelyä.
- Peltien läpät on valmistettu palonkestävistä asbestittomista mineraalikulitulevyistä.
- Peltien ohjauslaitteiden on kuori mekaanisesti kestävä ja pitkäikäistä muovia, ja loput osat ovat galvanoituja ilman pintakäsittelyä. Jouset ovat galvanoituja.
- Lämpösulakkeet on valmistettu messinkilevystä, jonka paksuus on 0,5 mm. Kiinnikkeet ovat galvanoituja. Kiinnikkeet ovat galvanoituja.

Asiakkaan vaatimuksesta pelti voidaan valmistaa ruostumattomasta teräksestä.

Ruostumattomasta teräksestä valmistettujen mallien tekniset tiedot - ruostumattoman teräksen luokat:

- Luokka A2 - Elintarviketeollisuuden ruostumaton teräs (AISI 304 - EN 17240)
- Luokka A4 - Kemianteollisuuden ruostumaton teräs (AISI 316, 316L - EN 17346, 17349)

Vastaava ruostumaton teräs on materiaalina kaikissa pellin sisäosien tai sisäosiin ulottuvissa komponenteissa; pellin rungon ulkopuolella olevat osat ovat tyypillisesti galvanoituja peltiä (servokäytön tai mekaniikan asennuskiinnikkeet, mekaniikkakomponentit paitsi kohta 4), runkokomponentit.

Seuraavat komponentit, mukaan lukien kiinnikkeet, valmistetaan aina ruostumattomasta teräksestä.

- Pellin runko ja kaikki pysyvästi kiinnitetyt komponentit
- Läpän pidikkeet, mukaan lukien karat, läpän metalliosat
- Pellin sisäiset ohjauskomponentit (läpän kulman valitsin, kara ja kahva)
- Pellin rungon sisään ulottuvat mekaaniset komponentit (alempi mekaniikkalevy, lukon pidike "1", lukon kahva "2", lukitusjouset, 8 pysäytystappi, mekaniikkakara)
- Tarkastusaukon kansi mukaan lukien salpa ja kiinnikkeet (jos ne ovat kannen osia)
- Laakeri vääntömomentin siirtämiseen vivusta karalla läpän kulmanvalitsimelle (materiaali AISI 440C)

Pellin läppä on valmistettu yhtenä kappaleena tasarakenteisesta materiaalista Promatect-MST, paksuus 30 mm.

Muovi-, kumi- ja silikonikomponentit, tiivistysaineet, vaahtomuovinauhut, lasikeraamiset tiivisteet, kotelot, läpän messinkilaakerit, servokäytöt ja rajakytkimet ovat identtiset kaikissa pellin materiaaliversioissa.

Lämpösulake on identtinen kaikissa pellin materiaaliversioissa. Tilaajan määrittelystä lämpösulake voidaan valmistaa ruostumattomasta teräksestä A4. Juotos on vakio, laukaisulämpötilaa vastaava.

Servokäytön lämpötilariippuva laukaisin (anturi) on muokattu pellin ruostumattoman teräksen versioille; galvanoidut vakioruuvit korvataan vastaavan luokan ruostumattomilla M4 ruuveilla, vastakappaleessa ruostumattomat M4 niittimutterit. Jotkin kiinnikkeet ja komponentit ovat saatavissa ainoastaan yhden luokan teräksestä. Sitä tyyppiä käytetään kaikissa ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa malleissa.

Kemian ympäristössä (luokka A4) käytettävä läppä on aina pintakäsitelty kemikaaleja kestäväällä materiaalilla Promat SR.

Kaikkia muita rakennetta koskevia vaatimuksia pidetään epätyypillisinä ja ne käsitellään tapauskohtaisesti.

Tarkastus, koestus

10. Tarkastus, koestus

Laitteen on valmistanut ja esiasentanut valmistaja, sen toiminta riippuu asianmukaisesta asennuksesta ja säädöstä.

Kuljetus ja varastointi

11. Kuljetus ja varastointi

11.1 Kuljetus

Pellit kuljetetaan katetuissa ajoneuvoissa suojattuina sään suoralta vaikutukselta, terävät iskut on estettävä eikä ympäristön lämpötila saa ylittää + 40 °C.

Pellit on suojattava mekaanisilta vaurioilta kuljetettaessa ja käsiteltäessä.

Kuljetuksen aikana pellin läpän tulee olla KIINNI-asennossa.

11.2 Varastointi

Pellit varastoidaan sisätiloissa, joissa ei ole syövyttäviä höyryjä, kaasuja eikä pölyä.

Sisälämpötilan tulee olla alueella -30 °C – +40 °C ja suhteellisen kosteuden enintään 95 % (vältettävä kondensoitumista pellin rungossa). Pellit on suojattava mekaanisilta vaurioilta kuljetettaessa ja käsiteltäessä.

Asennus, hoito, kunnossapito ja tarkistukset

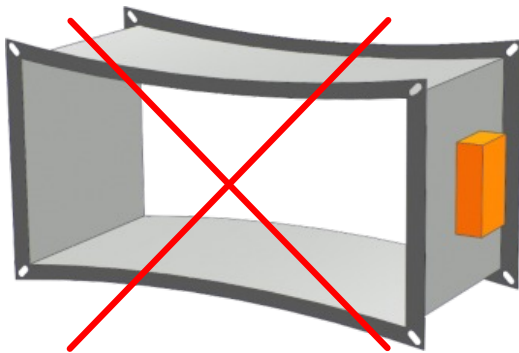
12. Asennus

Palopellin asennuksessa on noudatettava kaikkia voimassa olevia turvallisuusstandardeja ja direktiivejä.

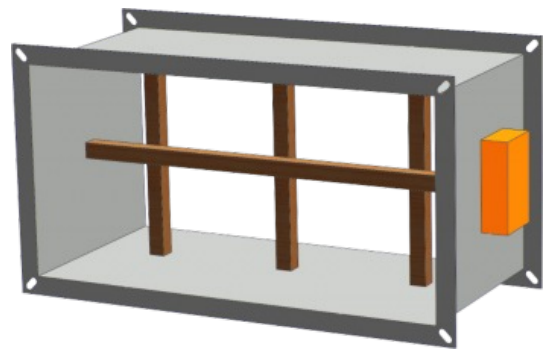
Pellin runko ei saa vääntyä muurauksen aikana. Kun pelti on asennettu, sen läppä ei saa raapia pellin runkoa avattaessa tai suljettaessa.

Kuva 48. Pellin istuttaminen/ kiinnittäminen

Pellin suojaaminen lommahdukselta, ennen kaikkea suurikokoisten palopeltien kohdalla!



VÄÄRIN!



Tuenta puupalikoilla

Palopellin luotettavan toiminnan varmistamiseksi on vältettävä sulkumekanismin ja kosketuspintojen tukkeutumista keräytyvästä pölystä, kuiduista ja tahmeista materiaaleista ja liuottimista.

13. Käyttöönotto ja tarkistukset

- Seuraavat tarkistukset on suoritettava peräkkäisinä ennen peltien käyttöönottoa niiden asennuksen jälkeen.
- Pellin asianmukaisen liitoksen, pellin sisäpuolen, pellin läpän, kosketuspintojen ja ilikonitiivisten silmämääräinen tarkistus. Lämpösulakkeen ja sulkumekanismin tarkistus.
- Pellin läpän sulkutoiminnon tarkistus. Tämä voidaan tehdä irrottamalla lämpösulake pellin rungosta.

Ennen peltien käyttöönottoa toimilaitteella niiden asennuksen jälkeen ja peräkkäisinä tarkistuksina.

Läpän siirtyminen katkaisuasentoon KIINNI voidaan tarkistaa, kun toimilaitteen virransyöttö on katkaistu (esim. painamalla lämpösähköisen BAT-käynnistysmekanismin RESET-painiketta tai katkaisemalla virransyöttö SÄHKÖTOIMISESTA PALOHÄLYTYKSESTÄ). Läpän siirtyminen takaisin AUKI-asentoon voidaan tarkistaa, kun virransyöttö on palautettu (esim. vapauttamalla RESET-painike tai palauttamalla syöttö SÄHKÖTOIMISESTA PALOHÄLYTYKSESTÄ). Ilman virransyöttöä peltiä voidaan käyttää manuaalisesti ja asettaa se mihin tahansa haluttuun asentoon. Lukitusmekanismi voidaan vapauttaa manuaalisesti tai automaattisesti kytkemällä syöttöjännite. On suositeltavaa, että valtuutetut henkilöt suorittavat säännölliset tarkistukset, huolto- ja kunnossapitotoimet palolaitteille. Valtuutetut henkilöt voivat saada koulutuksen valmistajalta tai valtuutetulta edustajalta. Palopellin asennuksessa on noudatettava kaikkia voimassa olevia turvallisuusstandardeja ja direktiivejä.

Palopellin sisäosan säännöllisessä tai poikkeuksellisessa tarkastuksessa voidaan käyttää mikrokameralaitetta. Jokaisessa palopellissä on tarkastusaukko. Jos tarkastus tehdään kameralla, ota musta kumikansi pois, aseta kamera pellin sisään, tarkista sisätilat ja aseta tarkastuksen jälkeen kumikansi tiiviisti takaisin aukon päälle.

13.1 Seuraavat tarkistukset on suoritettava ennen manuaalisesti ohjattavien peltien (mallit .01, .11, .80) käyttöönottoa niiden asennuksen jälkeen peräkkäisinä tarkistuksina.

- Sulkulaitteen ja lämpösulakkeen varmistus
- Kun varmistat mekaniismin toiminnan, noudata seuraavia vaiheita:
 - Pellin läpän säätö KIINNI-asennossa tulee tehdä seuraavasti:
 - Pelti on AUKI-asennossa.
 - Ohjauspainiketta painamalla pelti suljetaan KIINNI-asentoon.
 - Tarkista pellin läpän säätö KIINNI-asennossa.
 - Sulkeutumisen on oltava tiivis ja ohjauskahvan KIINNI-asennossa.
 - Ellei pelti sulkeudu riittävän tiiviisti eikä ohjauskahva ole KIINNI-asennossa, on otettava yhteys valmistajaan ja tilattava uusi mekanismi.
 - Mekaniismin koko on merkitty M1 – M4 jousen sisäisten voimien mukaan
 - Pellin läpän säätö AUKI-asennossa tulee tehdä seuraavasti:
 - Käännä ohjauskahvaa 90°.
 - Kahva kiinnittyy automaattisesti AUKI-asentoon.
 - Tarkista pellin läpän säätö AUKI-asennossa.
 - Lämpösulakkeen toiminnan ja tilan tarkistus tulee tehdä seuraavasti:
 - Lämpösulakkeen toiminnan ja tilan tarkistamista varten koko mekanismi voidaan irrottaa palopellin rungosta. Mekanismi on kiinnitetty pellin runkoon neljällä M6 ruuvilla.
 - Irrotettuasi lämpösulakkeen laukaisulaitteen sulakepitimestä tarkista laitteen asianmukainen toiminta.
 - Laitteessa on oltava vapautusvipu, joka vapauttaa ohjauksen laukaisuvivun ja mekanismi kääntää läpän KIINNI-asentoon.
 - Ellei, on otettava yhteys valmistajaan ja tilattava uusi mekanismi.
 - Mekaniismin koko on merkitty M1 – M4 jousen sisäisten voimien mukaan

Seuraavat tarkistukset on suoritettava ennen toimilaitteella varustettujen peltien käyttöönottoa niiden asennuksen jälkeen peräkkäisinä tarkistuksina.

Läpän siirtyminen katkaisuasentoon KIINNI voidaan tarkistaa, kun toimilaitteen virransyöttö on katkaistu (esim. painamalla lämpösähköisen BAT-käynnistysmekanismin RESET-painiketta tai katkaisemalla virransyöttö SÄHKÖTOIMISESTA PALOHÄLYTYKSESTÄ). Läpän siirtyminen takaisin AUKI-asentoon voidaan tarkistaa, kun virransyöttö on palautettu (esim. vapauttamalla RESET-painike tai palauttamalla syöttö SÄHKÖTOIMISESTA PALOHÄLYTYKSESTÄ).

Manuaalinen käyttö

Ilman virransyöttöä peltiä voidaan käyttää manuaalisesti ja asettaa se mihin tahansa haluttuun asentoon. Lukitusmekanismi voidaan vapauttaa manuaalisesti tai automaattisesti kytkemällä syöttöjännite.

On suositeltavaa, että valmistajan valtuutetut henkilöt suorittavat säännölliset tarkistukset, huolto- ja kunnossapitotoimet palolaitteille.

Palopellin asennuksessa on noudatettava kaikkia voimassa olevia turvallisuusstandardeja ja direktiivejä.

Pellit voidaan kääntää KIINNI-asentoon ainoastaan, jos puhallin tai ilmankäsittely-yksikkö on kytketty pois toiminnasta. Tavoitteena on turvata palopellin asianmukainen sulkeutuminen ja turvallinen toiminta tulipalon sattuessa.

14. Varaosat

Varaosia toimitetaan ainoastaan tilauksen perusteella. Nelikulmaisen ja pyöreän pellin ohjaus on identtinen.

15. Toimilaitteen toiminnan palautus sulakkeen lauettua

Jos sulake Tf1 on lauennut (lämpötila kanavan ulkopuolella), on vaihdettava lämpösähköinen käynnistysmekanismi BAT72B-S. Koska laukaisulämpötila on korkeampi kuin toimilaittemekanismin käyttölämpötila +50 °C, on suositeltavaa, että toimilaittemekanismin valmistaja tekee sille täydellisen revision tai vaihtaa toimilaittemekanismin ja lämpösähköisen käynnistysmekanismin.

Jos sulakkeet Tf2/Tf3 ovat lauenneet (lämpötila kanavan sisäpuolella), voidaan vaihtaa ainoastaan osa ZBAT72 tai ZBAT95 (laukaisulämpötilan mukaan).

Tilaustiedot

16. Tilausavain

16.1 Palopelti



Esimerkki: FDMB 800x400 .40

Taulukko 10. Pellin malli

Pellin malli	Lisänumero
.01	- Manuaalinen ja lämpötoiminen
.40	- Toimilaitteella BF 230-TN (BFL, BFN 230-T) - jännite AC 230 V
.50	- Toimilaitteella BF 24-TN (BFL, BFN 24-T) - jännite AC 24 V
.42	- Toimilaitteella Schischek ExMax 24V/230V (ATEX alue 1 ja 2)
.80	- Manuaalinen ja lämpötoiminen kahdella rajakytkimellä (AUKI, KIINNI)
.81	- Manuaalinen ja lämpötoiminen kahdella rajakytkimellä (AUKI, KIINNI)

Tuotetiedot

17. Tuotetiedot

Tuotetietotarra on kiinnitetty pellin runkoon

MANDÍK ®		MANDÍK, a.s. Dobříšská 550, 267 24 Hostomice, Czech Republic	
FIRE DAMPER - FDMB			
DIMENSION:		ACTUATING SYSTEM:	
YEAR/SER.NO.:		WEIGHT (kg):	
FIRE PROTEC. CLASS: EI 120 (ve ho i ↔ o) S, EI 90 (ve ho i ↔ o) S			
TPM 075/09	Cert. No.: 1391-CPR-2020/0136, DoP: PM/FDMB/01/21/2	EN 15650:2010	CE 1391



ETS NORD Finland

Address: Pakkasraitti 4
04360 Tuusula
Finland

Phone: +358 401 842 842
info@etsnord.fi
www.etsnord.fi



*Let's move the air **together!***