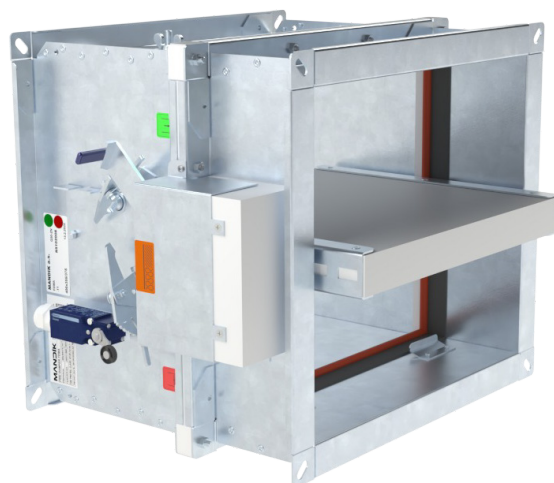
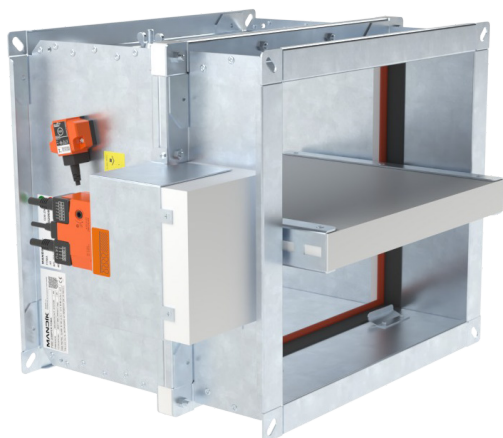




NORDfire FDMA Palopelti

Suorakaidepalopellit min. 180×180 mm - 1600×1000 mm

CE-merkitty standardin EN 15650 mukaan

Rungon tiiviysluokka C, läpän tiiviysluokka 2 standardin EN 1751 mukaan

Palopeltejä saa manuaalisina tai moottoriohjattuina

Paloluokka EIS 120 asti

Sisällysluettelo

1. Kuvaus	3
2. Mallit	4
3. Mitat	11
4. Asennus	19
5. Hyväksytyt asennustavat	21
6. Palopeltien ripustus	36
7. Painehäviö	39
8. Äänitiedot	40
9. Materiaali, viimeistely	42
10. Kuljetus, varastointi ja takuu	43
11. Asennus, käyttö ja huolto	44
12. Käyttöönotto ja tarkastukset	47
13. Tilauskoodi	49
14. Tuotemerkintä	50

Yleistiedot

1. Kuvaus

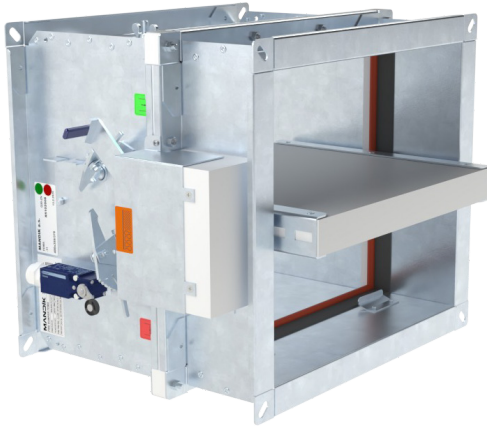
Palopellit ovat ilmanvaihtokanavistoon asennettavia sulkupeltejä, jotka estävät palon ja palamistuotteiden leviämisen palo-osastosta toiseen sulkemalla kanavan palo-osastoivia rakenteita lävistävissä kohdissa.

Palopellin läppä sulkeutuu automaattisesti sulkujousen tai palautusjousella varustetun sähkötoimilaitteen avulla. Sulkujousi laukeaa painamalla käsikäytön painiketta tai lämpösulakkeen sulaessa.

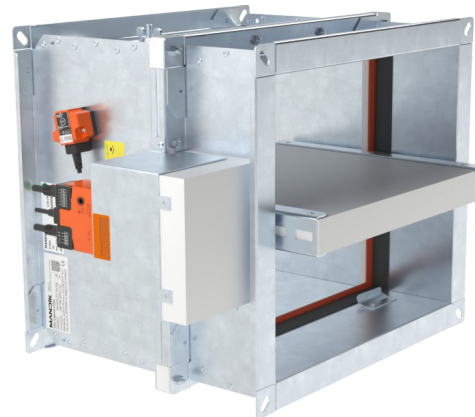
Toimilaitteen palautusjousi vapautuu, kun sähkötoiminen laukaisulaite BAT aktivoituu, kun BAT-laitteen testipainiketta painetaan tai kun toimilaitteen virransyöttö katkeaa.

Läpän sulkeuduttua palopelti tiivistyy silikonitiivisteiden avulla estäen savukaasujen pääsyn kanavaan. Asiakkaan pyynnöstä palopelti voidaan toimittaa myös ilman silikonit. Suljetussa asennossa palopelti tiivistyy lisäksi lämpötilan vaikutuksesta laajenevalla materiaalilla, joka kasvattaa tilavuuttaan kuumentuessaan ja varmistaa kanavan ilmatiiviyn tulipalon aikana.

FDMA manuaalinen ohjauksella



FDMA toimilaitteella



1.1 Palopeltien ominaisuudet

- Standardin EN 15650 mukainen CE-sertifikaatti
- Testattu standardin EN 1366-2 mukaisesti
- Luokiteltu standardin EN 13501-3+A1 mukaisesti
- Palonkestävyys EIS 120, EIS 90
- Ulkoisen kotelon vuotoilmatiiviys: koolle A < 160 tai B < 160 luokka ATC 4 (vanha merkintä "B"), koolle A ≥ 160 ja B ≥ 160 luokka ATC 3 (vanha merkintä "C"), sisäinen vuotoilmatiiviys luokka 2 standardin EN 1751 mukaisesti
- Syklitesti luokassa C 10000 standardin EN 15650 mukaisesti
- Korroosionkestävyys standardin EN 15650 mukaisesti
- Suoritusosan pysyvyyden sertifikaatti nro. 1391-CPR-2022/0033
- Suoritusosoilmoitus nro. PM/FDMA/01/26/1
- Hygieniä koskeva arviointi – Arviointi nro. 1.6/pos/19/19b

1.2 Käyttöolosuhteet

Palopelti on suunniteltu toimimaan seuraavissa olosuhteissa:

- a) maksimi ilmavirta: 12 m/s
maksimi paine-ero: 1200 Pa
- b) Ilmavirran tasainen jakautuminen on varmistettava koko palopellin poikkipinnan alueella.

Palopellit voidaan sijoittaa mihin tahansa asentoon. Pelti soveltuu käytettäväksi järjestelmissä, joissa ei kulje kemiallisia, hankaavia ja tarttuvia partikkeleja. Pellit on suunniteltu toimimaan lauhkean ilmaston makroilmastoalueilla standardin EN IEC 60 721-3-3 ed.2., luokka 3K22. (Ympäristö 3K22 on tyypillisesti suojaisa paikka, jossa lämpötila on säädeltyä).

Asennuspaikan lämpötilan tulee olla välillä -30°C - +50°C.

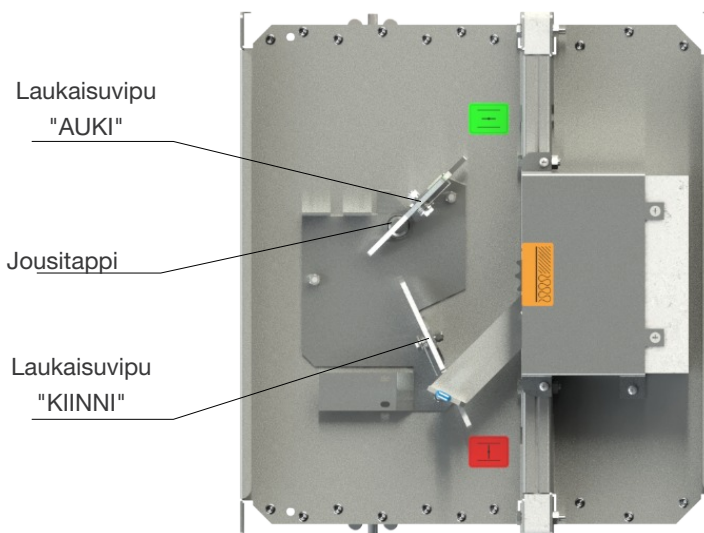
2. Mallit

2.1 Mallit mekaanisella ohjauksella

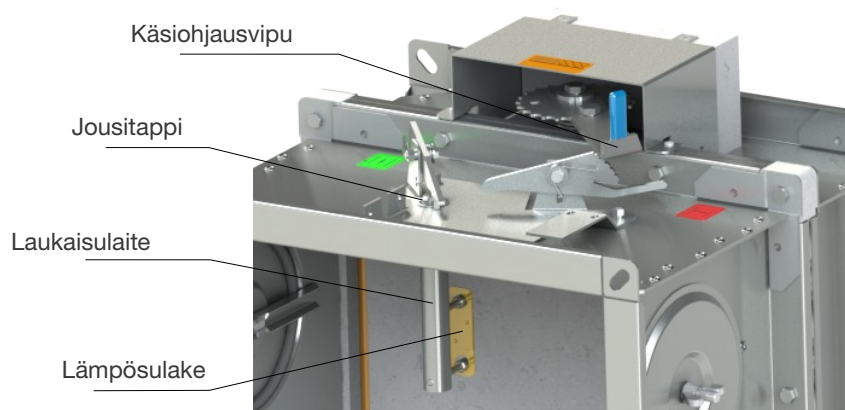
Malli .01

Mekaanisella ohjauksella varustettu malli, jossa sulkulaitteen toiminta käynnistyy lämpösulakkeen avulla, kun nimellinen laukaisulämpötila 72 °C saavutetaan. Mekaaninen ohjaus ei laukea automaattisesti, mikäli lämpötila ei ylitä 70°C. Malli voidaan varustaa myös lämpösulakkeilla, joiden nimelliset laukaisulämpötilat ovat +104°C tai +147°C. Tämä vaatimus on ilmoitettava tilauksen yhteydessä.

Malli .01 - malli mekaanisella ohjauksella



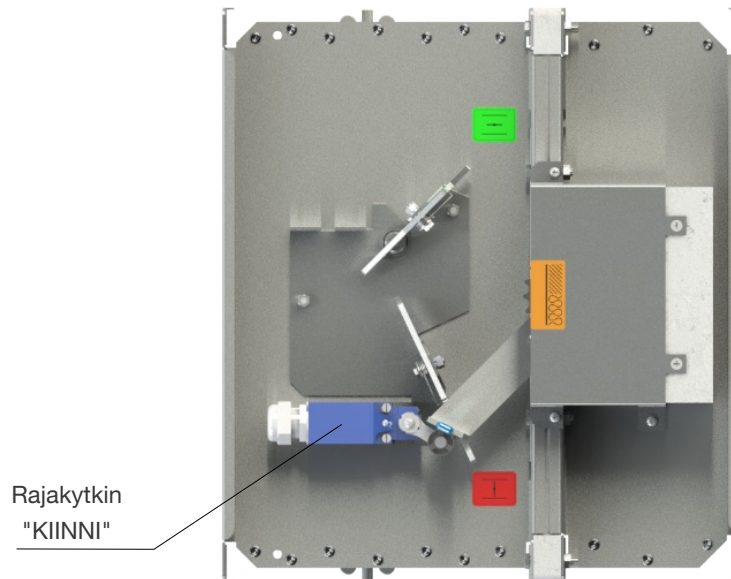
Mekaanisen ohjauksen, lämpösulakkeen ja laukaisulaitteen rakenne



Malli .11

Malli .01 käsiohjauksella voidaan täydentää rajakytkimellä, joka ilmoittaa läpän KIINNI-asennon

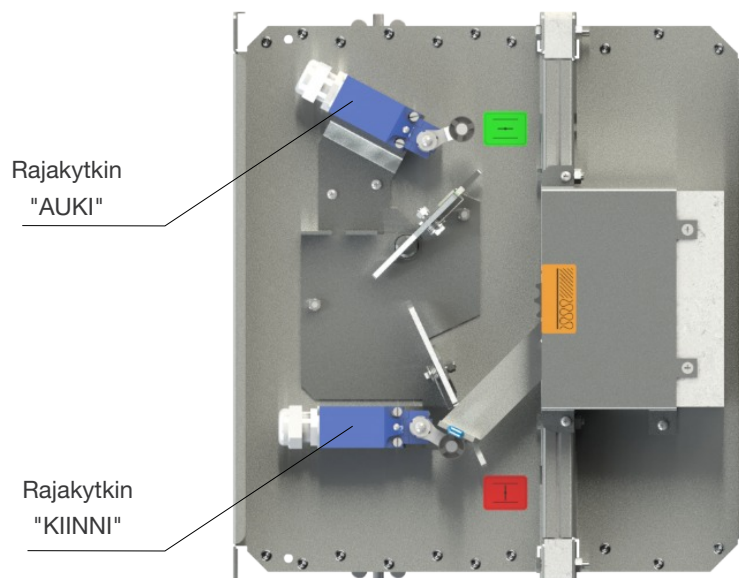
Malli .11



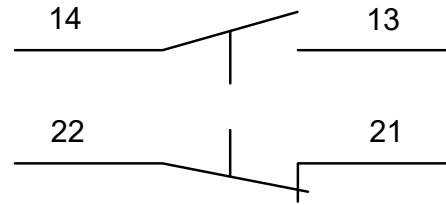
Malli .80

Käsiohjauksella varustettu malli .01 voidaan täydentää kahdella rajakytkimellä, jotka ilmoittavat läpän KIINNI- ja AUKI-asennot.

Malli .80



Rajakytkin XCKN2118G11



Nimellisjännite ja maksimivirta	AC 240 V; 3 A DC 250 V; 0,1 A
IP-luokitus	IP 65
Käyttölämpötilarajat	-25°C ... +70°C

2.2 Ohjaus toimilaitteella

Malli .40, .50

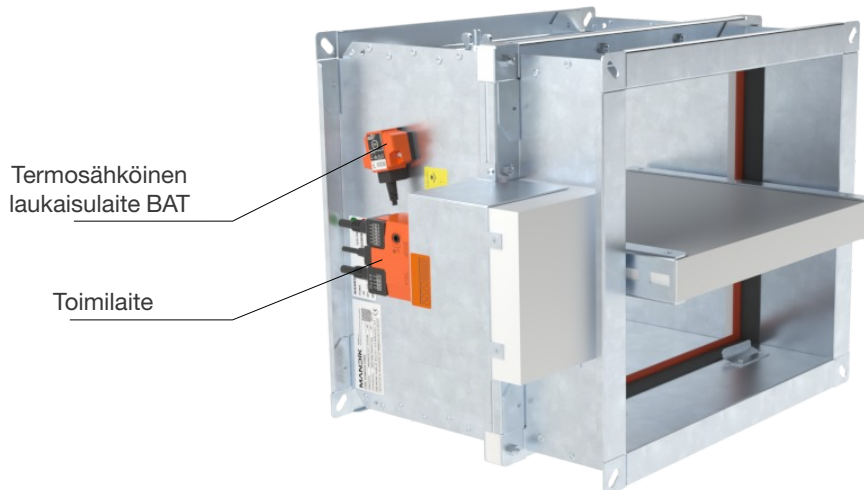
Palopellit on varustettu Belimo-jousipalautteisilla toimilaitteilla, joissa on BAT-lämpösähköinen laukaisulaite. Toimilaitetyyppi on pellin koosta riippuen BFL, BFN tai BF (jäljempänä "toimilaite").

Kun toimilaite kytketään 230 V AC- tai 24 V AC/DC -syöttöjännitteeseen, se kääntää palopellin läppä käyttö-asentoon "AUKI" ja samalla esijännittää palautusjousen. Jännitteellisenä toimilaitteena palopellin läppä pysyy asennossa "AUKI" ja palautusjousi esijännitettynä. Palopellin läppä täydellinen avautuminen asennosta "KIINNI" asentoon "AUKI" kestää enintään 120 sekuntia. Jos toimilaitteen jännitesyöttö katkeaa (esimerkiksi syöttöjännitteen häviämisen tai BAT-lämpölaukaisulaitteen testipainikkeen painamisen vuoksi), toimilaite kääntää palopellin läppä vikaturva-asentoon "KIINNI". Kun jännitesyöttö palautuu (lapa voi olla missä tahansa asennossa), toimilaite alkaa siirtää palopellin läppä takaisin asentoon "AUKI". Palopellin läppä sulkeutuminen asennosta "AUKI" asentoon "KIINNI" kestää enintään 20 sekuntia. Kun jännitesyöttö palautuu, toimilaite kääntää palopellin läppä takaisin asentoon "AUKI" riippumatta siitä, missä asennossa lapa sillä hetkellä on.

Toimilaitteen kiinteänä osana on BAT-lämpösähköinen laukaisulaite, joka sisältää kaksi lämpösulaketta, Tf1 ja Tf2. Sulakkeet laukeavat lämpötilan noustessa +72 °C (Tf1 kanavan ulkopuolisen lämpötilan vaikutuksesta ja Tf2 kanavan sisäpuolisen lämpötilan vaikutuksesta). Lämpösähköinen laukaisulaite voidaan varustaa myös Tf2-lämpösulakkeella tyyppiä ZBAT 95/120/140 (tilattava erikseen). Tällöin laukaisulämpötila kanavan sisällä on tyypistä riippuen +95 °C, +120 °C tai +140 °C. Kun joko Tf1- tai Tf2-lämpösulake laukeaa, jännitesyöttö katkeaa pysyvästi ja peruuttamattomasti. Tämän seurauksena toimilaite kääntää palopellin läppä esijännitetyn palautusjousen avulla vikaturva-asentoon "KIINNI".

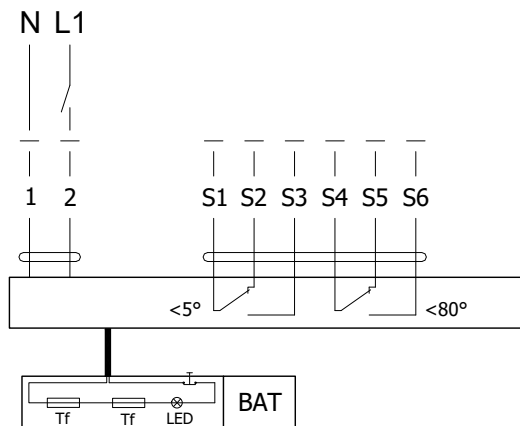
Palopellin läppä asennot "AUKI" ja "KIINNI" ilmaistaan kahden mikrokytkimen avulla.

Malli .40, .50



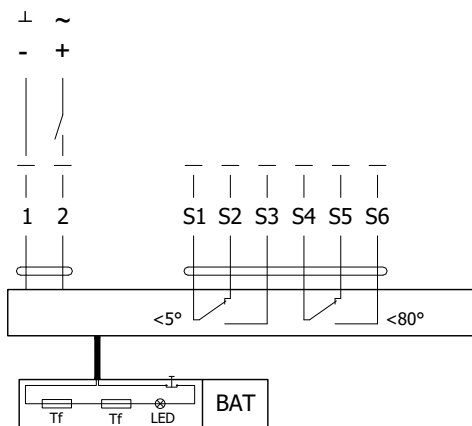
Toimilaite BELIMO BFL 230-T

AC230 V



Toimilaite BELIMO BFL 24-T(-ST)

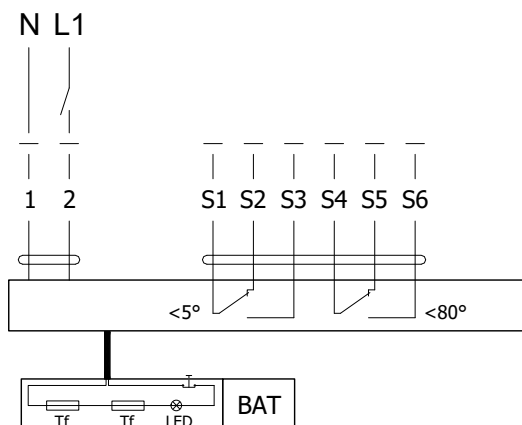
AC/DC 24



Toimilaite BELIMO - 4 Nm/ 3 Nm Spring	BFL 230-T(-ST)	BFL 24-T(-ST)
Nimellisjännite	AC 230 V 50/60 Hz	AC/DC 24 V 50/60Hz
Tehonkulutus		
- moottorikäyttö	2,6 W	2,0 W
- pito	0,7 W	0,7 W
Mitoitus	4 VA (Imax 4 A @ 5 ms)	2,8 VA (Imax 2,9 A @ 5 ms)
Suojausluokka	II	III
IP-luokitus		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 (BFL 2xx-T-ST) 3-nastaisella pistokeliittimellä	
- apukytin	Kaapeli 1 m, 6 x 0,75 mm ² (BFL 2xx-T-ST) 6-nastaisella pistokeliittimellä	
Lämpösulakkeiden	Kanavan ulkopuolinen lämpötila +72°C	
aktivointilämpötila	Kanavan sisäpuolinen lämpötila +72°C	

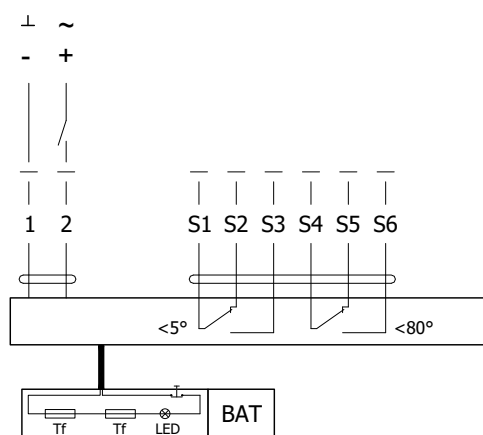
Toimilaite BELIMO BFL 230-T

AC230 V



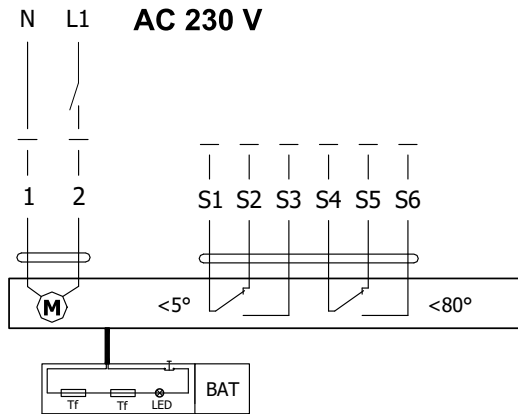
Toimilaite BELIMO BFN 24-T(-ST)

AC/DC 24

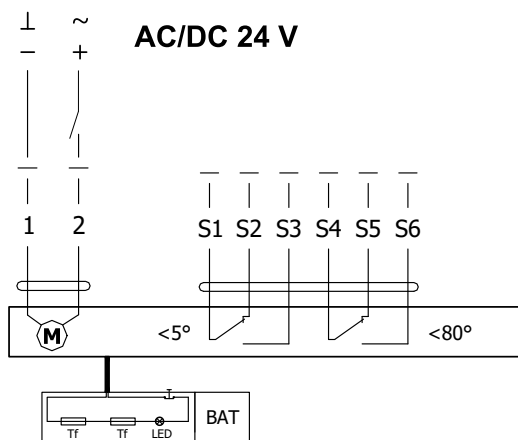


Toimilaite BELIMO - 9 Nm/ 7 Nm Spring	BFN 230-T(-ST)	BFN 24-T(-ST)
Nimellisjännite	AC 230 V 50/60 Hz	AC/DC 24 V 50/60Hz
Tehonkulutus		
- moottorikäyttö	3,5 W	3,2 W
- pito	1,3 W	1,2 W
Mitoitus	6,5 VA (I _{max} 4 A @ 5 ms)	4,3 VA (I _{max} 2,9 A @ 5 ms)
Suojausluokka	II	III
IP-luokitus	IP 54	
Toiminta-aika		
- 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 (BFN 2xx-T-ST) 3-nastaisella pistokeliittimellä	
- apukytin	Kaapeli 1 m, 6 x 0,75 mm ² (BFN 2xx-T-ST) 6-nastaisella pistokeliittimellä	
Lämpösulakkeiden aktivointilämpötila	Kanavan ulkopuolinen lämpötila +72°C Kanavan sisäpuolinen lämpötila +72°C	

Toimilaite BELIMO BF 230-TN



Toimilaite BELIMO BF 24-TN (-ST)



Toimilaite BELIMO - 18 Nm/ 12 Nm Spring	BF 230-TN(-ST)	BF 24-TN(-ST)
Nimellisjännite	AC 230 V 50/60Hz	AC/DC 24 V 50/60Hz
Tehonkulutus		
- moottorikäyttö	8,5 W	7 W
- pito	3 W	2 W
Mitoitus	11 VA (I _{max} 8,3 A @ 5 ms)	10 VA (I _{max} 8,3 A @ 5 ms)
Suojausluokka	II	III
IP-luokitus	IP 54	
Toiminta-aika		
- moottori	120 s	
- jousipalautus	~ 16 s	
Ympäristön lämpötila		
- normaali käyttö	- 30°C ... +50°C	
- turvakäyttö	Turva-asento saavutetaan enintään +75 °C lämpötilaan asti	
- ei käytössä	- 40°C ... +50°C	
Liitäntä:		
- moottori	Kaapeli 1 m, 2 x 0,75 mm ² (BF 2xx-TN-ST) 3-nastaisella pistokeliittimellä	
- apukytkin	Kaapeli 1 m, 6 x 0,75 mm ² (BF 2xx-TN-ST) 6-nastaisella pistokeliittimellä	
Lämpösulakkeiden aktivointilämpötila	Kanavan ulkopuolinen lämpötila +72°C Kanavan sisäpuolinen lämpötila +72°C	

Lämpösähköinen käynnistysmekanismi BAT

Jos lämpösulake Tf1 laukeaa (toimilaitetta ympäröivän lämpötilan noususta), täytyy koko toimilaite vaihtaa.

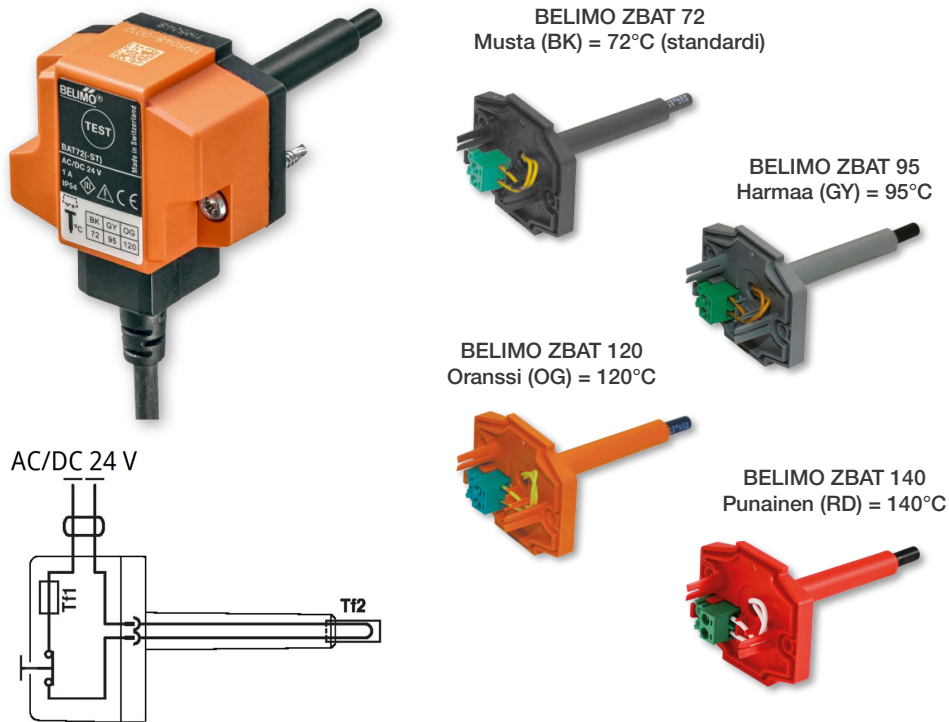
Lämpösähköinen aktivointilaite BAT on kiinteä osa toimilaitetta.

Jos lämpösulake Tf2 laukeaa (kanavan lämpötilan noususta), vain sulake ZBAT 72 (95/120/140) täytyy vaihtaa (valinta laukaisulämpötilan mukaan).

Kun yksi lämpösulakkeista laukeaa, syöttöjännite pellille katkeaa pysyvästi.

Tätä voidaan simuloida painamalla "test"-painiketta.

Lämpösulake on asennettu palopellin runkoon itseporautuvilla ruuveilla.

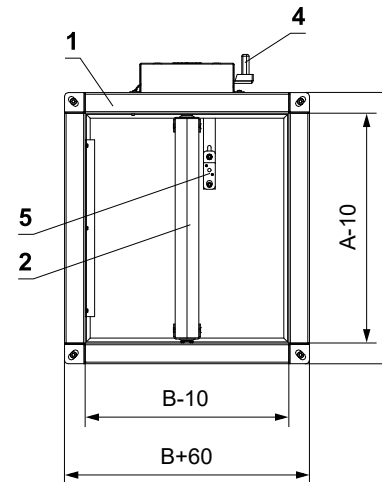
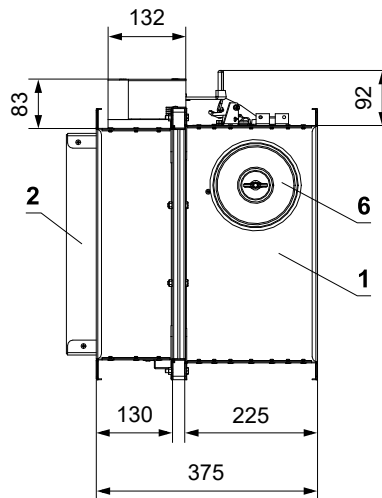
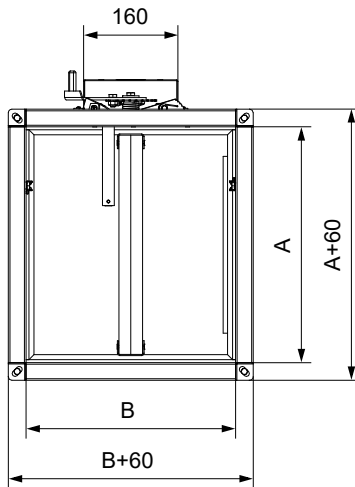


Lämpösähköinen käynnistysmekanismi BAT 72 (95/120/140)

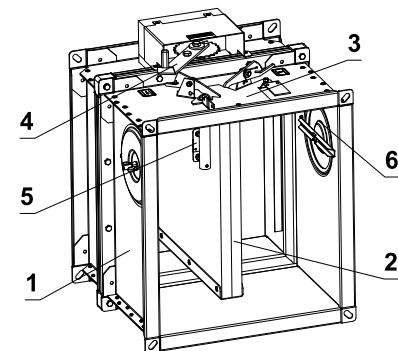
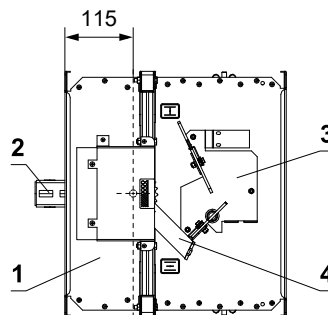
Nimellisjännite	AC/DC 24 V 50/60Hz
Nimellisvirta	1 A
AC/DC läpimenovastus	<1 Ω
Suojausluokka	III
IP-luokitus	IP 54
Anturin pituus	65 mm
Ympäristön lämpötila	-30°C ... +50°C
Varastointilämpötila	-40°C ... +50°C
Ympäristön kosteus	Max. 95% suht. kosteus, ei kondensoiva
Syöttöliitin	Kaapeli 1 m, 2 x 0.5 mm ² , Betaflam kaapeli, palonkesto 145°C
Lämpösulakkeiden aktivointilämpötila	Kanavan ulkopuolinen lämpötila +72 (95/120/140)°C Kanavan sisäpuolinen lämpötila +72 (95/120/140)°C

3. Mitat

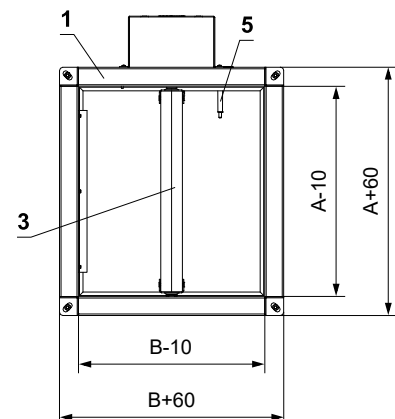
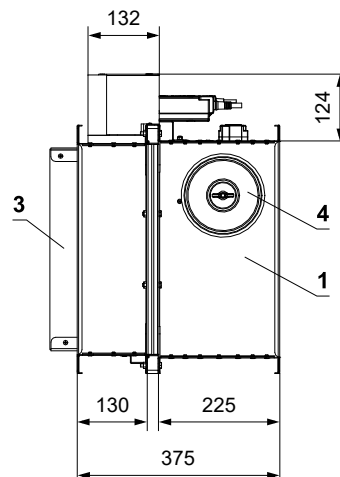
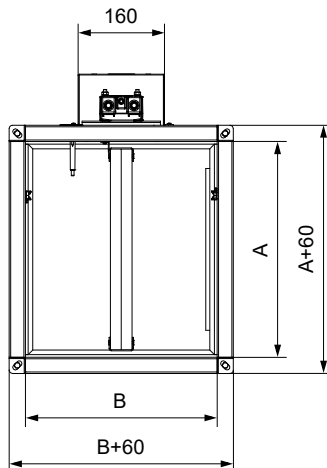
FDMA manuaalisella ohjauksella



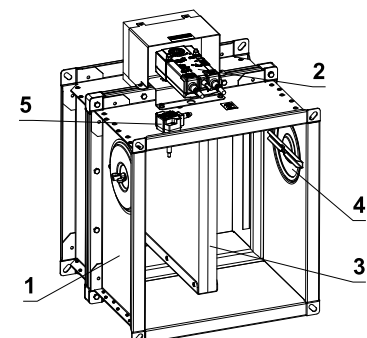
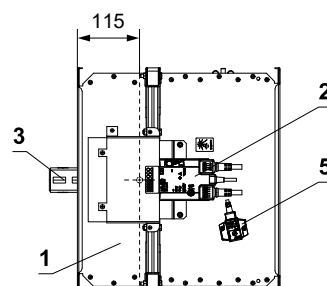
- 1 - Palopellin runko
- 2 - Palopellin läppä
- 3 - Peruslevy
- 4 - Ohjausvipu
- 5 - Lämpösulake
- 6 - Tarkastusaukon kansi



FDMA toimilaitemekanismissa

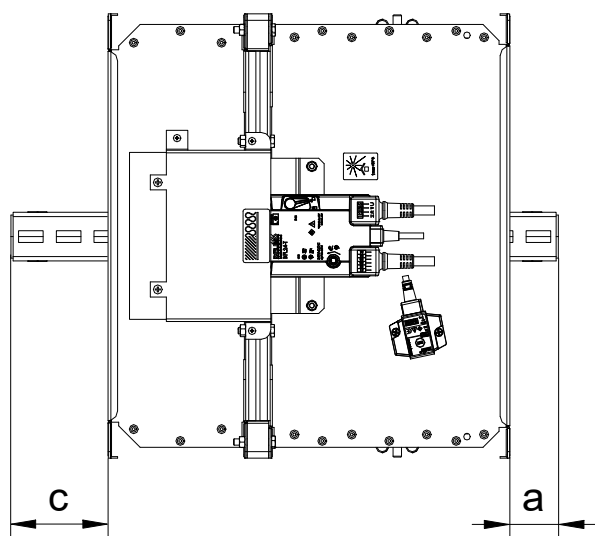


- 1 - Palopellin runko
- 2 - Jousipalautteinen toimilaite
- 3 - Palopellin läppä
- 4 - Tarkastusaukon kansi
- 5 - Lämpösähköinen laukaisulaite

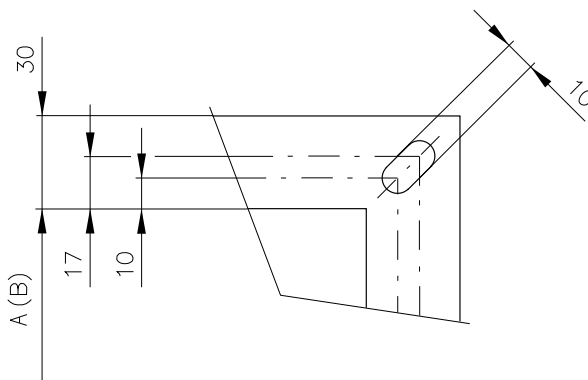


Läppien ylimenot

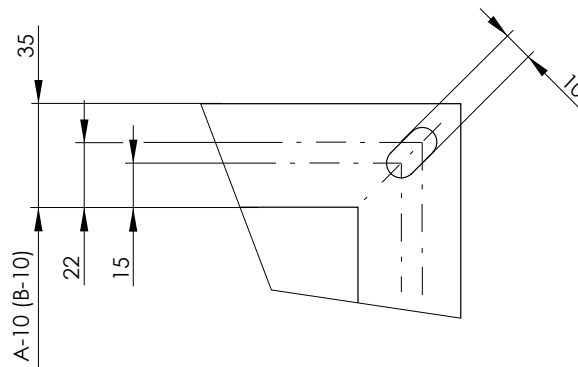
Avoimen pellin läppä työntyy ulos palopellin rungosta mitan "a" tai "c" verran. Nämä mitat on esitetty luvussa "Tekniset tiedot". Näitä arvoja on noudatettava suunniteltaessa liittyvää ilmastointia.



Palopellin laippa - KÄYTTÄJÄN PUOLI



Palopellin laippa - ASENNUKSEN PUOLI



Laipat on varustettu kulmissa olevilla soikeilla rei'illä.

3.1 Tekniset tiedot

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m ²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
180 × 180	-	-	9,0	10,7	0,0192	BFL
× 200	-	-	9,4	11,1	0,0224	BFL
× 225	-	-	9,9	11,6	0,0264	BFL
× 250	-	5	10,5	12,2	0,0304	BFL
× 280	-	20	11,1	12,8	0,0352	BFL
× 300	-	30	11,5	13,2	0,0384	BFL
× 315	-	37	11,8	13,5	0,0408	BFL
× 355	-	57	12,7	14,4	0,0472	BFL
× 400	-	80	13,6	15,3	0,0544	BFL
× 450	-	105	14,6	17,6	0,0624	BFL
× 500	-	130	15,7	18,7	0,0704	BFL
× 550	10	155	16,7	19,7	0,0784	BFL
× 560	15	160	16,9	19,9	0,0800	BFL
× 600	35	180	17,8	20,8	0,0864	BFL
× 630	50	195	18,4	21,4	0,0912	BFL
× 650	60	205	18,8	21,8	0,0944	BFL
× 700	85	230	19,9	22,9	0,1024	BFN
× 710	90	235	20,1	23,1	0,1040	BFN
× 750	110	255	20,9	23,9	0,1104	BFN
× 800	135	280	22,0	25,0	0,1184	BFN
200 × 180	-	-	9,4	11,1	0,0216	BFL
× 200	-	-	9,8	11,5	0,0252	BFL
× 225	-	-	10,3	12,0	0,0297	BFL
× 250	-	5	10,9	12,6	0,0396	BFL
× 280	-	20	11,5	13,2	0,0342	BFL
× 300	-	30	12,0	13,7	0,0432	BFL
× 315	-	37	12,3	14,0	0,0459	BFL
× 355	-	57	13,1	14,8	0,0531	BFL
× 400	-	80	14,1	15,8	0,0612	BFL
× 450	-	105	15,2	18,2	0,0702	BFL
× 500	-	130	16,3	19,3	0,0792	BFL
× 550	10	155	17,4	20,4	0,0882	BFL
× 560	15	160	17,6	20,6	0,0900	BFL
× 600	35	180	18,4	21,4	0,0972	BFL
× 630	50	195	19,1	22,1	0,1026	BFL
× 650	60	205	19,5	22,5	0,1062	BFL
× 700	85	230	20,6	23,6	0,1152	BFN
× 710	90	235	20,8	23,8	0,1170	BFN
× 750	110	255	21,7	24,7	0,1242	BFN
× 800	135	280	22,8	25,8	0,1332	BFN
× 900	185	330	24,9	27,9	0,1512	BFN
×1000	235	380	27,1	30,1	0,1692	BFN
225 × 180	-	-	9,8	11,5	0,0246	BFL
× 200	-	-	10,3	12,0	0,0287	BFL
× 225	-	-	10,8	12,5	0,0338	BFL
× 250	-	5	11,4	13,1	0,0390	BFL
× 280	-	20	12,1	13,8	0,0451	BFL
× 300	-	30	12,5	14,2	0,0492	BFL
× 315	-	37	12,9	14,6	0,0523	BFL
× 355	-	57	13,8	15,5	0,0605	BFL
× 400	-	80	14,8	16,5	0,0697	BFL
225 × 450	-	105	15,9	18,9	0,0800	BFL

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m ²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 500	-	130	17,0	20,0	0,0902	BFL
× 550	10	155	18,2	21,2	0,1005	BFL
× 560	15	160	18,4	21,4	0,1025	BFL
× 600	35	180	19,3	22,3	0,1107	BFL
× 630	50	195	20,0	23,0	0,1169	BFN
× 650	60	205	20,4	23,4	0,1210	BFN
× 700	85	230	21,5	24,5	0,1312	BFN
× 710	90	235	21,8	24,8	0,1333	BFN
× 750	110	255	22,7	25,7	0,1415	BFN
× 800	135	280	23,8	26,8	0,1517	BFN
× 900	185	330	26,0	29,0	0,1722	BFN
×1000	235	380	28,3	31,3	0,1927	BF
250 × 180	-	-	10,3	12,0	0,0276	BFL
× 200	-	-	10,7	12,4	0,0322	BFL
× 225	-	-	11,3	13,0	0,0380	BFL
× 250	-	5	11,9	13,6	0,0437	BFL
× 280	-	20	12,6	14,3	0,0506	BFL
× 300	-	30	13,1	14,8	0,0552	BFL
× 315	-	37	13,4	15,1	0,0587	BFL
× 355	-	57	14,4	16,1	0,0679	BFL
× 400	-	80	15,4	17,1	0,0782	BFL
× 450	-	105	16,6	19,6	0,0897	BFL
× 500	-	130	17,8	20,8	0,1012	BFL
× 550	10	155	18,9	21,9	0,1127	BFL
× 560	15	160	19,2	22,2	0,1150	BFL
× 600	35	180	20,1	23,1	0,1242	BFN
× 630	50	195	20,8	23,8	0,1311	BFN
× 650	60	205	21,3	24,3	0,1357	BFN
× 700	85	230	22,5	25,5	0,1472	BFN
× 710	90	235	22,7	25,7	0,1495	BFN
× 750	110	255	23,6	26,6	0,1587	BFN
× 800	135	280	24,8	27,8	0,1702	BFN
× 900	185	330	27,2	30,2	0,1932	BFN
×1000	235	380	29,5	32,5	0,2162	BF
280 × 180	-	-	10,8	12,5	0,0312	BFL
× 200	-	-	11,3	13,0	0,0364	BFL
× 225	-	-	11,9	13,6	0,0429	BFL
× 250	-	5	12,5	14,2	0,0494	BFL
× 280	-	20	13,3	15,0	0,0572	BFL
× 300	-	30	13,8	15,5	0,0624	BFL
× 315	-	37	14,1	15,8	0,0663	BFL
× 355	-	57	15,1	16,8	0,0767	BFL
× 400	-	80	16,2	17,9	0,0884	BFL
× 450	-	105	17,4	20,4	0,1014	BFL
× 500	-	130	18,7	21,7	0,1144	BFL
× 550	10	155	19,9	22,9	0,1274	BFL
× 560	15	160	20,1	23,1	0,1300	BFN
× 600	35	180	21,1	24,1	0,1404	BFN
× 630	50	195	21,9	24,9	0,1482	BFN
× 650	60	205	22,4	25,4	0,1534	BFN
280 × 700	85	230	23,6	26,6	0,1664	BFN
× 710	90	235	23,8	26,8	0,1690	BFN

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 750	110	255	24,8	27,8	0,1794	BFN
× 800	135	280	26,0	29,0	0,1924	BFN
× 900	185	330	28,5	31,5	0,2184	BF
×1000	235	380	30,9	33,9	0,2444	BF
300 × 180	-	-	11,2	12,9	0,0336	BFL
× 200	-	-	11,7	13,4	0,0392	BFL
× 225	-	-	12,3	14,0	0,0462	BFL
× 250	-	5	13,0	14,7	0,0532	BFL
× 280	-	20	13,7	15,4	0,0616	BFL
× 300	-	30	14,2	15,9	0,0672	BFL
× 315	-	37	14,6	16,3	0,0714	BFL
× 355	-	57	15,6	17,3	0,0826	BFL
× 400	-	80	16,8	18,5	0,0952	BFL
× 450	-	105	18,0	21,0	0,1092	BFL
× 500	-	130	19,3	22,3	0,1232	BFL
× 550	10	155	20,5	23,5	0,1372	BFN
× 560	15	160	20,8	23,8	0,1400	BFN
× 600	35	180	21,8	24,8	0,1512	BFN
× 630	50	195	22,6	25,6	0,1596	BFN
× 650	60	205	23,1	26,1	0,1652	BFN
× 700	85	230	24,3	27,3	0,1792	BFN
× 710	90	235	24,6	27,6	0,1820	BFN
× 750	110	255	25,6	28,6	0,1932	BFN
× 800	135	280	26,8	29,8	0,2072	BFN
× 900	185	330	29,4	32,4	0,2352	BF
×1000	235	380	31,9	34,9	0,2632	BF
315 × 180	-	-	11,5	13,2	0,0354	BFL
× 200	-	-	12,0	13,7	0,0413	BFL
× 225	-	-	12,6	14,3	0,0487	BFL
× 250	-	5	13,3	15,0	0,0561	BFL
× 280	-	20	14,1	15,8	0,0649	BFL
× 300	-	30	14,6	16,3	0,0708	BFL
× 315	-	37	15,0	16,7	0,0752	BFL
× 355	-	57	16,0	17,7	0,0870	BFL
× 400	-	80	17,1	18,8	0,1003	BFL
× 450	-	105	18,4	21,4	0,1151	BFL
× 500	-	130	19,7	22,7	0,1298	BFL
× 550	10	155	21,0	24,0	0,1446	BFN
× 560	15	160	21,3	24,3	0,1475	BFN
× 600	35	180	22,3	25,3	0,1593	BFN
× 630	50	195	23,1	26,1	0,1682	BFN
× 650	60	205	23,6	26,6	0,1741	BFN
× 700	85	230	24,9	27,9	0,1888	BFN
× 710	90	235	25,1	28,1	0,1918	BFN
× 750	110	255	26,2	29,2	0,2036	BFN
× 800	135	280	27,5	30,5	0,2183	BFN
× 900	185	330	30,0	33,0	0,2478	BF
×1000	235	380	32,6	35,6	0,2773	BF
355 × 180	-	-	12,2	13,9	0,0402	BFL
× 200	-	-	12,8	14,5	0,0469	BFL
× 225	-	-	13,4	15,1	0,0553	BFL
355 × 250	-	5	14,1	15,8	0,0737	BFL
× 280	-	20	14,9	16,6	0,0637	BFL
× 300	-	30	15,5	17,2	0,0804	BFL

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m ²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 315	-	37	15,9	17,6	0,0854	BFL
× 355	-	57	17,0	18,7	0,0988	BFL
× 400	-	80	18,2	19,9	0,1139	BFL
× 450	-	105	19,6	22,6	0,1307	BFL
× 500	-	130	20,9	23,9	0,1474	BFN
× 550	10	155	22,3	25,3	0,1642	BFN
× 560	15	160	22,6	25,6	0,1675	BFN
× 600	35	180	23,6	26,6	0,1809	BFN
× 630	50	195	24,5	27,5	0,1910	BFN
× 650	60	205	25,0	28,0	0,1977	BFN
× 700	85	230	26,4	29,4	0,2144	BFN
× 710	90	235	26,6	29,6	0,2178	BFN
× 750	110	255	27,7	30,7	0,2312	BFN
× 800	135	280	29,1	32,1	0,2479	BF
× 900	185	330	31,8	34,8	0,2814	BF
×1000	235	380	34,5	37,5	0,3149	BF
400 × 180	-	-	13,0	14,7	0,0456	BFL
× 200	-	-	13,6	15,3	0,0532	BFL
× 225	-	-	14,3	16,0	0,0627	BFL
× 250	-	5	15,1	16,8	0,0722	BFL
× 280	-	20	15,9	17,6	0,0836	BFL
× 300	-	30	16,5	18,2	0,0912	BFL
× 315	-	37	16,9	18,6	0,0969	BFL
× 355	-	57	18,1	19,8	0,1121	BFL
× 400	-	80	19,4	21,1	0,1292	BFL
× 450	-	105	20,8	23,8	0,1482	BFL
× 500	-	130	22,3	25,3	0,1672	BFN
× 550	10	155	23,7	26,7	0,1862	BFN
× 560	15	160	24,0	27,0	0,1900	BFN
× 600	35	180	25,1	28,1	0,2052	BFN
× 630	50	195	26,0	29,0	0,2166	BFN
× 650	60	205	26,6	29,6	0,2242	BFN
× 700	85	230	28,0	31,0	0,2432	BFN
× 710	90	235	28,3	31,3	0,2470	BFN
× 750	110	255	29,5	32,5	0,2622	BF
× 800	135	280	30,9	33,9	0,2812	BF
× 900	185	330	33,8	36,8	0,3192	BF
×1000	235	380	36,7	39,7	0,3572	BF
450 × 180	-	-	14,0	15,7	0,0516	BFL
× 200	-	-	14,6	16,3	0,0602	BFL
× 225	-	-	15,3	17,0	0,0710	BFL
× 250	-	5	16,1	17,8	0,0817	BFL
× 280	-	20	17,0	18,7	0,0946	BFL
× 300	-	30	17,6	19,3	0,1032	BFL
× 315	-	37	18,1	19,8	0,1097	BFL
× 355	-	57	19,3	21,0	0,1269	BFL
× 400	-	80	20,7	22,4	0,1462	BFL
× 450	-	105	22,2	25,2	0,1677	BFN
× 500	-	130	23,8	26,8	0,1892	BFN
× 550	10	155	25,3	28,3	0,2107	BFN
450 × 560	15	160	25,6	28,6	0,2150	BFN
× 600	35	180	26,8	29,8	0,2322	BFN
× 630	50	195	27,7	30,7	0,2451	BFN
× 650	60	205	28,4	31,4	0,2537	BFN

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 700	85	230	29,9	32,9	0,2752	BF
× 710	90	235	30,2	33,2	0,2795	BF
× 750	110	255	31,4	34,4	0,2967	BF
× 800	135	280	33,0	36,0	0,3182	BF
× 900	185	330	36,0	39,0	0,3612	BF
×1000	235	380	39,1	42,1	0,4042	BF
500 × 180	-	-	14,9	16,6	0,0576	BFL
× 200	-	-	15,5	17,2	0,0672	BFL
× 225	-	-	16,3	18,0	0,0792	BFL
× 250	-	5	17,1	18,8	0,0912	BFL
× 280	-	20	18,1	19,8	0,1056	BFL
× 300	-	30	18,8	20,5	0,1152	BFL
× 315	-	37	19,3	21,0	0,1224	BFL
× 355	-	57	20,6	22,3	0,1416	BFL
× 400	-	80	22,0	23,7	0,1632	BFL
× 450	-	105	23,6	26,6	0,1872	BFN
× 500	-	130	25,3	28,3	0,2112	BFN
× 550	10	155	26,9	29,9	0,2352	BFN
× 560	15	160	27,2	30,2	0,2400	BFN
× 600	35	180	28,5	31,5	0,2592	BFN
× 630	50	195	29,5	32,5	0,2736	BFN
× 650	60	205	30,1	33,1	0,2832	BF
× 700	85	230	31,7	34,7	0,3072	BF
× 710	90	235	32,1	35,1	0,3120	BF
× 750	110	255	33,4	36,4	0,3312	BF
× 800	135	280	35,0	38,0	0,3552	BF
× 900	185	330	38,2	41,2	0,4032	BF
×1000	235	380	41,5	44,5	0,4512	BF
550 × 180	-	-	15,8	17,5	0,0636	BFL
× 200	-	-	16,5	18,2	0,0742	BFL
× 225	-	-	17,3	19,0	0,0875	BFL
× 250	-	5	18,2	19,9	0,1007	BFL
× 280	-	20	19,2	20,9	0,1166	BFL
× 300	-	30	19,9	21,6	0,1272	BFL
× 315	-	37	20,4	22,1	0,1352	BFL
× 355	-	57	21,8	23,5	0,1564	BFL
× 400	-	80	23,3	25,0	0,1802	BFN
× 450	-	105	25,0	28,0	0,2067	BFN
× 500	-	130	26,8	29,8	0,2332	BFN
× 550	10	155	28,5	31,5	0,2597	BFN
× 560	15	160	28,8	31,8	0,2650	BFN
× 600	35	180	30,2	33,2	0,2862	BFN
× 630	50	195	31,2	34,2	0,3021	BF
× 650	60	205	31,9	34,9	0,3127	BF
× 700	85	230	33,6	36,6	0,3392	BF
× 710	90	235	33,9	36,9	0,3445	BF
× 750	110	255	35,3	38,3	0,3657	BF
× 800	135	280	37,0	40,0	0,3922	BF
× 900	185	330	40,4	43,4	0,4452	BF
550×1000	235	380	43,9	46,9	0,4982	BF
560 × 180	-	-	16,0	17,7	0,0648	BFL
× 200	-	-	16,7	18,4	0,0756	BFL

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 225	-	-	17,5	19,2	0,0891	BFL
× 250	-	5	18,4	20,1	0,1026	BFL
× 280	-	20	19,4	21,1	0,1188	BFL
× 300	-	30	20,1	21,8	0,1296	BFL
× 315	-	37	20,7	22,4	0,1377	BFL
× 355	-	57	22,0	23,7	0,1593	BFL
× 400	-	80	23,6	25,3	0,1836	BFN
× 450	-	105	25,3	28,3	0,2106	BFN
× 500	-	130	27,1	30,1	0,2376	BFN
× 550	10	155	28,8	31,8	0,2646	BFN
× 560	15	160	29,1	32,1	0,2700	BFN
× 600	35	180	30,5	33,5	0,2916	BFN
× 630	50	195	31,6	34,6	0,3078	BF
× 650	60	205	32,2	35,2	0,3186	BF
× 700	85	230	34,0	37,0	0,3456	BF
× 710	90	235	34,3	37,3	0,3510	BF
× 750	110	255	35,7	38,7	0,3726	BF
× 800	135	280	37,4	40,4	0,3996	BF
× 900	185	330	40,9	43,9	0,4536	BF
×1000	235	380	44,4	47,4	0,5076	BF
600 × 180	-	-	16,7	19,7	0,0696	BFL
× 200	-	-	17,4	20,4	0,0812	BFL
× 225	-	-	18,3	21,3	0,0957	BFL
× 250	-	5	19,2	22,2	0,1102	BFL
× 280	-	20	20,3	23,3	0,1276	BFL
× 300	-	30	21,0	24,0	0,1392	BFL
× 315	-	37	21,6	24,6	0,1479	BFL
× 355	-	57	23,0	26,0	0,1711	BFL
× 400	-	80	24,6	27,6	0,1972	BFN
× 450	-	105	26,4	29,4	0,2262	BFN
× 500	-	130	28,3	31,3	0,2552	BFN
× 550	10	155	30,1	33,1	0,2842	BFN
× 560	15	160	30,4	33,4	0,2900	BFN
× 600	35	180	31,9	34,9	0,3132	BF
× 630	50	195	32,9	35,9	0,3306	BF
× 650	60	205	33,7	36,7	0,3422	BF
× 700	85	230	35,5	38,5	0,3712	BF
× 710	90	235	35,8	38,8	0,3770	BF
× 750	110	255	37,3	40,3	0,4002	BF
× 800	135	280	39,1	42,1	0,4292	BF
× 900	185	330	42,7	45,7	0,4872	BF
×1000	235	380	46,3	49,3	0,5452	BF
630 × 180	-	-	17,3	20,3	0,0732	BFL
× 200	-	-	18,0	21,0	0,0854	BFL
× 225	-	-	18,9	21,9	0,1007	BFL
× 250	-	5	19,9	22,9	0,1159	BFL
× 280	-	20	21,0	24,0	0,1342	BFL
× 300	-	30	21,7	24,7	0,1464	BFL
× 315	-	37	22,3	25,3	0,1556	BFL
× 355	-	57	23,8	26,8	0,1800	BFL
630 × 400	-	80	25,4	28,4	0,2074	BFN
× 450	-	105	27,3	30,3	0,2379	BFN

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 500	-	130	29,1	32,1	0,2684	BFN
× 550	10	155	31,0	34,0	0,2989	BFN
× 560	15	160	31,4	34,4	0,3050	BFN
× 600	35	180	32,9	35,9	0,3294	BF
× 630	50	195	34,0	37,0	0,3477	BF
× 650	60	205	34,7	37,7	0,3599	BF
× 700	85	230	36,6	39,6	0,3904	BF
× 710	90	235	36,9	39,9	0,3965	BF
× 750	110	255	38,4	41,4	0,4209	BF
× 800	135	280	40,3	43,3	0,4514	BF
× 900	185	330	44,0	47,0	0,5124	BF
×1000	235	380	47,7	50,7	0,5734	BF
650 × 180	-	-	17,6	20,6	0,0756	BFL
× 200	-	-	18,4	21,4	0,0882	BFL
× 225	-	-	19,3	22,3	0,1040	BFL
× 250	-	5	20,3	23,3	0,1197	BFL
× 280	-	20	21,4	24,4	0,1386	BFL
× 300	-	30	22,2	25,2	0,1512	BFL
× 315	-	37	22,7	25,7	0,1607	BFL
× 355	-	57	24,3	27,3	0,1859	BFL
× 400	-	80	26,0	29,0	0,2142	BFN
× 450	-	105	27,9	30,9	0,2457	BFN
× 500	-	130	29,7	32,7	0,2772	BFN
× 550	10	155	31,6	34,6	0,3087	BFN
× 560	15	160	32,0	35,0	0,3150	BF
× 600	35	180	33,5	36,5	0,3402	BF
× 630	50	195	34,7	37,7	0,3591	BF
× 650	60	205	35,4	38,4	0,3717	BF
× 700	85	230	37,3	40,3	0,4032	BF
× 710	90	235	37,7	40,7	0,4095	BF
× 750	110	255	39,2	42,2	0,4347	BF
× 800	135	280	41,1	44,1	0,4662	BF
× 900	185	330	44,9	47,9	0,5292	BF
×1000	235	380	48,7	51,7	0,5922	BF
700 × 180	-	-	18,6	21,6	0,0816	BFL
× 200	-	-	19,4	22,4	0,0952	BFL
× 225	-	-	20,3	23,3	0,1122	BFL
× 250	-	5	21,3	24,3	0,1292	BFL
× 280	-	20	22,5	25,5	0,1496	BFL
× 300	-	30	23,3	26,3	0,1632	BFL
× 315	-	37	23,9	26,9	0,1734	BFL
× 355	-	57	25,5	28,5	0,2006	BFN
× 400	-	80	27,3	30,3	0,2312	BFN
× 450	-	105	29,3	32,3	0,2652	BFN
× 500	-	130	31,2	34,2	0,2992	BFN
× 550	10	155	33,2	36,2	0,3332	BF
× 560	15	160	33,6	36,6	0,3400	BF
× 600	35	180	35,2	38,2	0,3672	BF
× 630	50	195	36,4	39,4	0,3876	BF
× 650	60	205	37,2	40,2	0,4012	BF
× 700	85	230	39,2	42,2	0,4352	BF
700 × 710	90	235	39,6	42,6	0,4420	BF
× 750	110	255	41,2	44,2	0,4692	BF
× 800	135	280	43,1	46,1	0,5032	BF

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m ²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 900	185	330	47,1	50,1	0,5712	BF
×1000	235	380	51,1	54,1	0,6392	BF
710 × 180	-	-	18,7	21,7	0,0828	BFL
× 200	-	-	19,5	22,5	0,0966	BFL
× 225	-	-	20,5	23,5	0,1139	BFL
× 250	-	5	21,5	24,5	0,1311	BFL
× 280	-	20	22,7	25,7	0,1518	BFL
× 300	-	30	23,5	26,5	0,1656	BFL
× 315	-	37	24,1	27,1	0,1760	BFL
× 355	-	57	25,7	28,7	0,2036	BFN
× 400	-	80	27,5	30,5	0,2346	BFN
× 450	-	105	29,5	32,5	0,2691	BFN
× 500	-	130	31,5	34,5	0,3036	BFN
× 550	10	155	33,5	36,5	0,3381	BF
× 560	15	160	33,9	36,9	0,3450	BF
× 600	35	180	35,5	38,5	0,3726	BF
× 630	50	195	36,7	39,7	0,3933	BF
× 650	60	205	37,5	40,5	0,4071	BF
× 700	85	230	39,5	42,5	0,4416	BF
× 710	90	235	39,9	42,9	0,4485	BF
× 750	110	255	41,5	44,5	0,4761	BF
× 800	135	280	43,5	46,5	0,5106	BF
× 900	185	330	47,5	50,5	0,5796	BF
×1000	235	380	51,5	54,5	0,6486	BF
750 × 180	-	-	19,5	22,5	0,0876	BFL
× 200	-	-	20,3	23,3	0,1022	BFL
× 225	-	-	21,3	24,3	0,1205	BFL
× 250	-	5	22,4	25,4	0,1387	BFL
× 280	-	20	23,6	26,6	0,1606	BFL
× 300	-	30	24,5	27,5	0,1752	BFL
× 315	-	37	25,1	28,1	0,1862	BFL
× 355	-	57	26,7	29,7	0,2154	BFN
× 400	-	80	28,6	31,6	0,2482	BFN
× 450	-	105	30,7	33,7	0,2847	BFN
× 500	-	130	32,7	35,7	0,3212	BFN
× 550	10	155	34,8	37,8	0,3577	BF
× 560	15	160	35,2	38,2	0,3650	BF
× 600	35	180	36,9	39,9	0,3942	BF
× 630	50	195	38,1	41,1	0,4161	BF
× 650	60	205	39,0	42,0	0,4307	BF
× 700	85	230	41,0	44,0	0,4672	BF
× 710	90	235	41,4	44,4	0,4745	BF
× 750	110	255	43,1	46,1	0,5037	BF
× 800	135	280	45,2	48,2	0,5402	BF
× 900	185	330	49,3	52,3	0,6132	BF
×1000	235	380	53,5	56,5	0,6862	BF
800 × 180	-	-	20,4	23,4	0,0936	BFL
× 200	-	-	21,3	24,3	0,1092	BFL
× 225	-	-	22,3	25,3	0,1287	BFL
× 250	-	5	23,4	26,4	0,1482	BFL
800 × 280	-	20	24,7	27,7	0,1716	BFL
× 300	-	30	25,6	28,6	0,1872	BFL
× 315	-	37	26,2	29,2	0,1989	BFL
× 355	-	57	28,0	31,0	0,2301	BFN

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m ²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 400	-	80	29,9	32,9	0,2652	BFN
× 450	-	105	32,1	35,1	0,3042	BFN
× 500	-	130	34,2	37,2	0,3432	BFN
× 550	10	155	36,4	39,4	0,3822	BF
× 560	15	160	36,8	39,8	0,3900	BF
× 600	35	180	38,6	41,6	0,4212	BF
× 630	50	195	39,9	42,9	0,4446	BF
× 650	60	205	40,7	43,7	0,4602	BF
× 700	85	230	42,9	45,9	0,4992	BF
× 710	90	235	43,3	46,3	0,5070	BF
× 750	110	255	45,0	48,0	0,5382	BF
× 800	135	280	47,2	50,2	0,5772	BF
× 900	185	330	51,5	54,5	0,6552	BF
×1000	235	380	55,9	58,9	0,7332	BF
900 × 180	-	-	22,2	25,2	0,1056	BFL
× 200	-	-	23,2	26,2	0,1232	BFL
× 225	-	-	24,3	27,3	0,1452	BFL
× 250	-	5	25,5	28,5	0,1672	BFL
× 280	-	20	26,9	29,9	0,1936	BFL
× 300	-	30	27,9	30,9	0,2112	BFL
× 315	-	37	28,6	31,6	0,2244	BFN
× 355	-	57	30,4	33,4	0,2596	BFN
× 400	-	80	32,5	35,5	0,2992	BFN
× 450	-	105	34,9	37,9	0,3432	BFN
× 500	-	130	37,2	40,2	0,3872	BF
× 550	10	155	39,6	42,6	0,4312	BF
× 560	15	160	40,0	43,0	0,4400	BF
× 600	35	180	41,9	44,9	0,4752	BF
× 630	50	195	43,3	46,3	0,5016	BF
× 650	60	205	44,3	47,3	0,5192	BF
× 700	85	230	46,6	49,6	0,5632	BF
× 710	90	235	47,1	50,1	0,5720	BF
× 750	110	255	48,9	51,9	0,6072	BF
× 800	135	280	51,3	54,3	0,6512	BF
× 900	185	330	56,0	59,0	0,7392	BF
×1000	235	380	60,6	63,6	0,8272	BF
1000× 180	-	-	24,1	27,1	0,1176	BFL
× 200	-	-	25,1	28,1	0,1372	BFL
× 225	-	-	26,4	29,4	0,1617	BFL
× 250	-	5	27,6	30,6	0,1862	BFL
× 280	-	20	29,1	32,1	0,2156	BFL
× 300	-	30	30,1	33,1	0,2352	BFN
× 315	-	37	30,9	33,9	0,2499	BFN
× 355	-	57	32,9	35,9	0,2891	BFN
× 400	-	80	35,2	38,2	0,3332	BFN
× 450	-	105	37,7	40,7	0,3822	BFN
× 500	-	130	40,2	43,2	0,4312	BF
× 550	10	155	42,7	45,7	0,4802	BF
× 560	15	160	43,2	46,2	0,4900	BF
1000× 600	35	180	45,3	48,3	0,5292	BF
× 630	50	195	46,8	49,8	0,5586	BF
× 650	60	205	47,8	50,8	0,5782	BF
× 700	85	230	50,3	53,3	0,6272	BF
× 710	90	235	50,8	53,8	0,6370	BF

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 750	110	255	52,8	55,8	0,6762	BF
× 800	135	280	55,3	58,3	0,7252	BF
× 900	185	330	60,4	63,4	0,8232	BF
×1000	235	380	65,4	68,4	0,9212	BF
1100× 180	-	-	25,9	28,9	0,1296	BFL
× 200	-	-	27,0	30,0	0,1512	BFL
× 225	-	-	28,4	31,4	0,1782	BFL
× 250	-	5	29,7	32,7	0,2052	BFL
× 280	-	20	31,3	34,3	0,2376	BFL
× 300	-	30	32,4	35,4	0,2592	BFN
× 315	-	37	33,2	36,2	0,2754	BFN
× 355	-	57	35,4	38,4	0,3186	BFN
× 400	-	80	37,8	40,8	0,3672	BFN
× 450	-	105	40,5	43,5	0,4212	BF
× 500	-	130	43,2	46,2	0,4752	BF
× 550	10	155	45,9	48,9	0,5292	BF
× 560	15	160	46,5	49,5	0,5400	BF
× 600	35	180	48,6	51,6	0,5832	BF
× 630	50	195	50,2	53,2	0,6156	BF
× 650	60	205	51,3	54,3	0,6372	BF
× 700	85	230	54,0	57,0	0,6912	BF
× 710	90	235	54,6	57,6	0,7020	BF
× 750	110	255	56,7	59,7	0,7452	BF
× 800	135	280	59,4	62,4	0,7992	BF
× 900	185	330	64,8	67,8	0,9072	BF
×1000	235	380	70,2	73,2	1,0152	BF
1250× 180	-	-	28,7	31,7	0,1476	BFL
× 200	-	-	29,9	32,9	0,1722	BFL
× 225	-	-	31,4	34,4	0,2030	BFL
× 250	-	5	32,8	35,8	0,2337	BFL
× 280	-	20	34,6	37,6	0,2706	BFN
× 300	-	30	35,8	38,8	0,2952	BFN
× 315	-	37	36,7	39,7	0,3137	BFN
× 355	-	57	39,1	42,1	0,3629	BFN
× 400	-	80	41,8	44,8	0,4182	BFN
× 450	-	105	44,7	47,7	0,4797	BF
× 500	-	130	47,7	50,7	0,5412	BF
× 550	10	155	50,7	53,7	0,6027	BF
× 560	15	160	51,3	54,3	0,6150	BF
× 600	35	180	53,6	56,6	0,6642	BF
× 630	50	195	55,4	58,4	0,7011	BF
× 650	60	205	56,6	59,6	0,7257	BF
× 700	85	230	59,6	62,6	0,7872	BF
× 710	90	235	60,2	63,2	0,7995	BF
× 750	110	255	62,6	65,6	0,8487	BF
× 800	135	280	65,5	68,5	0,9102	BF
× 900*	185	330	71,5	74,5	1,0332	BF
×1000*	235	380	77,4	80,4	1,1562	BF
1400× 180	-	-	31,4	34,4	0,1656	BFL
× 200	-	-	32,7	35,7	0,1932	BFL
× 225	-	-	34,4	37,4	0,2277	BFL
× 250	-	5	36,0	39,0	0,2622	BFN
× 280	-	20	37,9	40,9	0,3036	BFN
× 300	-	30	39,2	42,2	0,3312	BFN

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 315	-	37	40,2	43,2	0,3519	BFN
× 355	-	57	42,8	45,8	0,4071	BFN
× 400	-	80	45,7	48,7	0,4692	BF
× 450	-	105	48,9	51,9	0,5382	BF
× 500	-	130	52,2	55,2	0,6072	BF
× 550	10	155	55,4	58,4	0,6762	BF
× 560	15	160	56,1	59,1	0,6900	BF
× 600	35	180	58,7	61,7	0,7452	BF
× 630*	50	195	60,6	63,6	0,7866	BF
× 650*	60	205	61,9	64,9	0,8142	BF
× 700*	85	230	65,2	68,2	0,8832	BF
× 710*	90	235	65,8	68,8	0,8970	BF
× 750*	110	255	68,4	71,4	0,9522	BF
× 800*	135	280	71,6	74,6	1,0212	BF
× 900*	185	330	78,1	81,1	1,1592	BF
× 1000*	235	380	84,6	87,6	1,2972	BF
1500× 180	-	-	33,3	36,3	0,1776	BFL
× 200	-	-	34,7	37,7	0,2072	BFL
× 225	-	-	36,4	39,4	0,2442	BFL
× 250	-	5	38,1	41,1	0,2812	BFN
× 280	-	20	40,1	43,1	0,3256	BFN
× 300	-	30	41,5	44,5	0,3552	BFN
× 315	-	37	42,5	45,5	0,3774	BFN
× 355	-	57	45,3	48,3	0,4366	BFN
× 400	-	80	48,3	51,3	0,5032	BF
× 450	-	105	51,8	54,8	0,5772	BF
× 500	-	130	55,2	58,2	0,6512	BF
1500× 550	10	155	58,6	61,6	0,7252	BF
× 560	15	160	59,3	62,3	0,7400	BF
× 600	35	180	62,0	65,0	0,7992	BF
× 630*	50	195	64,1	67,1	0,8436	BF
× 650*	60	205	65,4	68,4	0,8732	BF
× 700*	85	230	68,9	71,9	0,9472	BF
× 710*	90	235	69,6	72,6	0,9620	BF
× 750*	110	255	72,3	75,3	1,0212	BF
× 800*	135	280	75,7	78,7	1,0952	BF
× 900*	185	330	82,6	85,6	1,2432	BF
× 1000*	235	380	89,4	92,4	1,3912	BF
1600× 180	-	-	35,1	38,1	0,1896	BFL
× 200	-	-	36,6	39,6	0,2212	BFL
× 225	-	-	38,4	41,4	0,2607	BFL
× 250	-	5	40,2	43,2	0,3002	BFN
× 280	-	20	42,3	45,3	0,3476	BFN
× 300	-	30	43,8	46,8	0,3792	BFN
× 315	-	37	44,8	47,8	0,4029	BFN
× 355	-	57	47,7	50,7	0,4661	BFN
× 400	-	80	51,0	54,0	0,5372	BF
× 450	-	105	54,6	57,6	0,6162	BF
× 500	-	130	58,2	61,2	0,6952	BF
× 550	10	155	61,8	64,8	0,7742	BF
× 560	15	160	62,5	65,5	0,7900	BF
× 600	35	180	65,4	68,4	0,8532	BF
× 630*	50	195	67,5	70,5	0,9006	BF
× 650*	60	205	69,0	72,0	0,9322	BF

AxB (mm)	a (mm)	c (mm)	Paino		Vapaa pinta S _{ef} (m ²)	Toimi laitteen malli
			Malli			
			Man. (kg)	Toimil. (kg)		
× 700*	85	230	72,6	75,6	1,0112	BF
× 710*	90	235	73,3	76,3	1,0270	BF
× 750*	110	255	76,2	79,2	1,0902	BF
× 800*	135	280	79,8	82,8	1,1692	BF
× 900*	185	330	87,0	90,0	1,3272	BF
×1000*	235	380	94,2	97,2	1,4852	BF

Välimitat 5 mm:n välein voidaan valmistaa pyynnöstä.

BKN-varusteisissa malleissa painoon on lisättävä 0,5 kg.

* Näissä mitoissa käytetään kahta sulkujousta.

4. Asennus

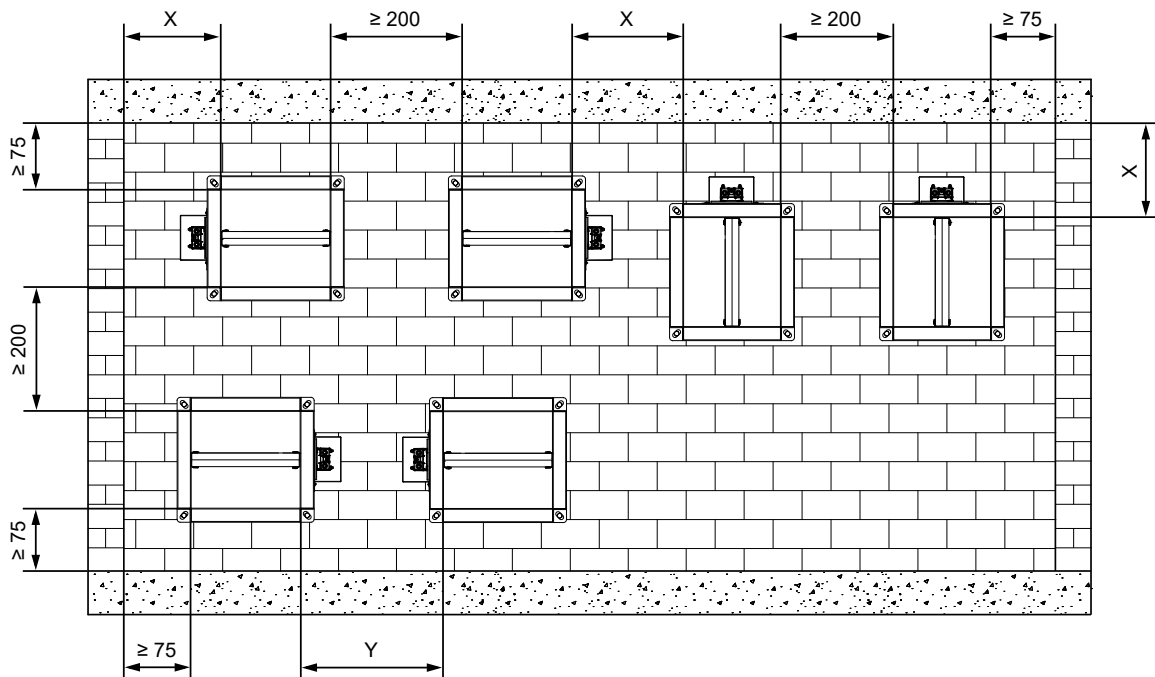
4.1 Sijoitus ja asennus

Palopellit soveltuvat asennettaviksi missä tahansa asennossa palo-osastoivien rakenteiden pysty- ja vaaka-suuntaisiin läpivienteihin. Palopellin asennus on suunniteltava ja toteutettava siten, että kaikki kuormituksen siirtyminen palo-osastoivista rakenteista palopellin runkoon estetään täysin. Palopellin jälkeinen ilmanvaihtokanavisto on ripustettava tai tuettava siten, että kaikki kuormituksen siirtyminen kanavistosta palopelliin estetään täysin. Asennetun palopellin ja palo-osastoivan rakenteen välinen rako on täytettävä kauttaaltaan hyväksytyllä materiaalilla.

Palopelti on asennettava siten, että palopellin läppä (suljetussa asennossa) sijaitsee palo-osastoivan rakenteen kohdalla. Tämä kohta on merkitty palopellin runkoon kiinnitettyllä BUILT-IN EDGE -tarralla. Mikäli tällainen asennusratkaisu ei ole mahdollinen, palo-osastoivan rakenteen ja palopellin läpän välinen kanavaosa on suojattava sertifioitujen asennusmenetelmän mukaisesti.

Asennus- ja rappaustöiden aikana toimilaitemekanismi on suojattava (peitettävä) vaurioilta ja likaantumiselta. Palopellin runko ei saa vääntyä muuraus- tai valutyön aikana. Asennuksen jälkeen on varmistettava, ettei palopellin läppä hankaa runkoa vasten avautuessaan tai sulkeutuessaan.

Palopellin ja rakenteen (seinän tai katon) välisen etäisyyden on oltava vähintään 75 mm standardin EN 1366-2 mukaisesti. Mikäli samaan palo-osastoivaan rakenteeseen asennetaan kaksi tai useampia palopeltejä, vierekkäisten palopeltien välisen etäisyyden on oltava vähintään 200 mm standardin EN 1366-2 mukaisesti.



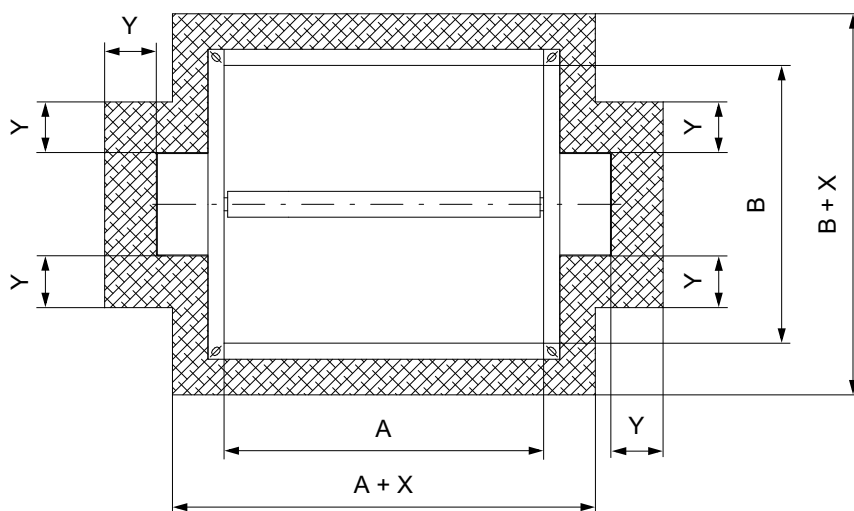
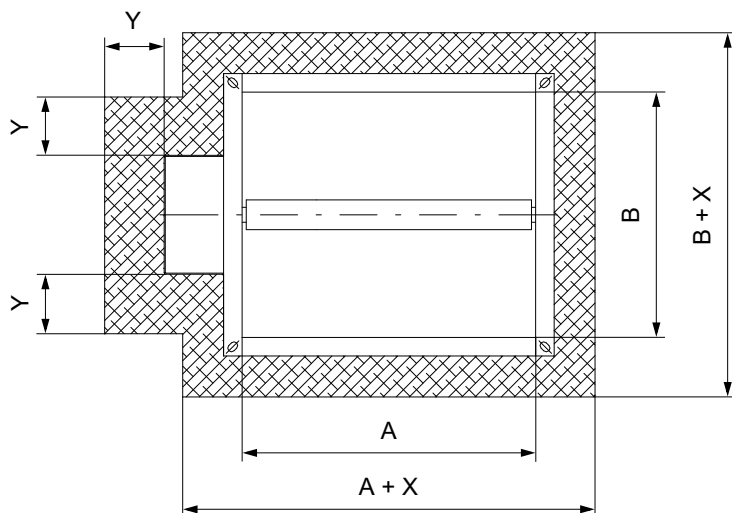
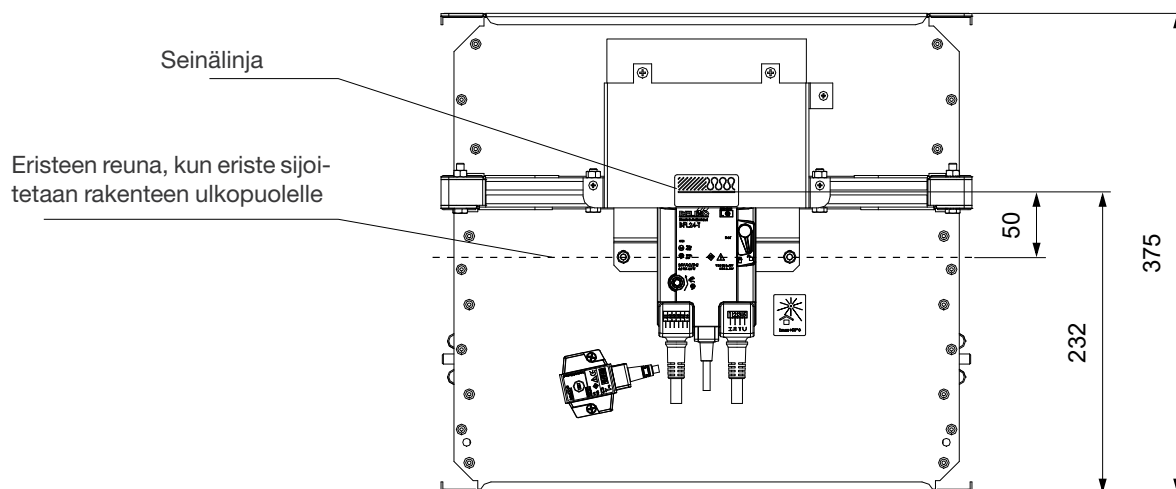
X = toimilaitteen suositeltu vähimmäisetäisyys ≥ 150 mm

X = käsikäytön ja sähkökomponenttien suositeltu vähimmäisetäisyys ≥ 250 mm

Y = toimilaitteen vähimmäisetäisyys ≥ 200 mm standardin EN 1366-2 mukaisesti

Y = käsikäytön ja sähkökomponenttien suositeltu vähimmäisetäisyys ≥ 250 mm

Seinälinja (Built in edge)



5. Hyväksytyt asennustavat

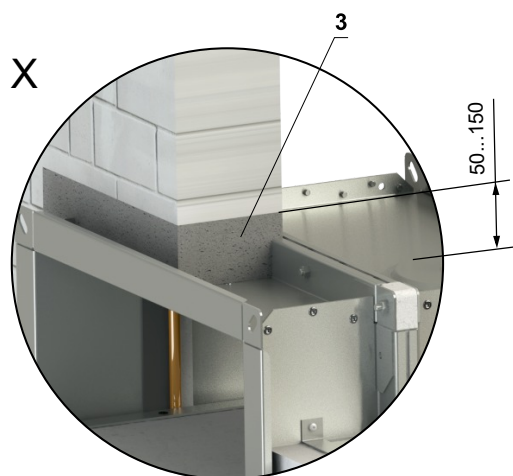
Paloa osastoiva rakenne, pellen sijainti	Asennus	Raon leveys (mm)	Palonkestävyys	Sivu
Kiviaineinen seinärakenne standardin EN 1363-1 mukaisesti	Laasti tai kipsi	50–150	EIS 90	22
	Palokatkoalevy	50–200		23
	Palokatkoalevyillä varustettu läpivientikotelo	40–75		24
Kiviaineinen seinärakenne standardin EN 1363-1 mukaisesti	Kanavan eristys ISOVER ULTIMATE PROTECT - eristeellä, paksuus 80 mm – Palokatkoalevy	40–75	EIS 60	25
	Kanavan paloeristys Rockwool Conlit Ductrock EIS 90 -eristeellä, paksuus 60 mm – palosuojaalevyistä tehty läpivientikotelo	40–75	EIS 90	26
Kipsilevyseinärakenne, vähintään EI 90, standardin EN 1363-1 mukaisesti	Laasti tai kipsi	50–150	EIS 90	27
	Palokatkoalevy	50–200		28
	Palokatkoalevyillä varustettu läpivientikotelo	40–75		29
Kipsilevyseinärakenne, vähintään EI 90, standardin EN 1363-1 mukaisesti	Kanavan eristys ISOVER ULTIMATE PROTECT paksuus 80 mm – Palokatkoalevy	40–75	EIS 60	30
	Kanavan paloeristys Rockwool Conlit Ductrock EIS 90 eristeellä, paksuus 60 mm – palosuojaalevyistä valmistettu läpivientikotelo	40–75	EIS 90	31
Kiviaineinen kattorakenne standardin EN 1366-2 mukaisesti	Laasti tai kipsi	50–150	EIS 90	32
	Palokatkoalevy	50–200		33
	Palokatkoalevyillä varustettu läpivientikotelo	40–75		34
Kiviaineinen kattorakenne standardin EN 1366-2 mukaisesti	Kanavan paloeristys Rockwool Conlit Ductrock EIS 90 – järjestelmällä, paksuus 60 mm – Laasti tai kipsi	50–150	EIS 90	35

5.1 Asennus kiviaineiseen seinärakenteeseen

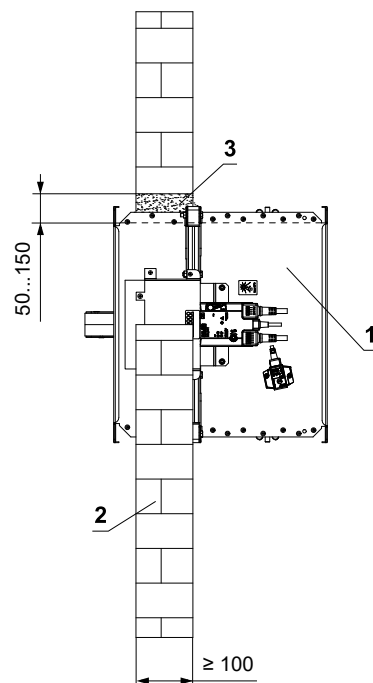
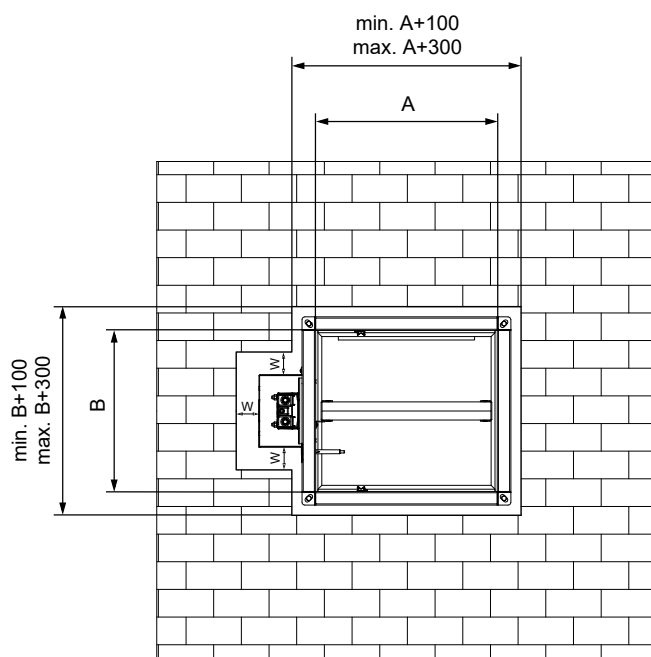
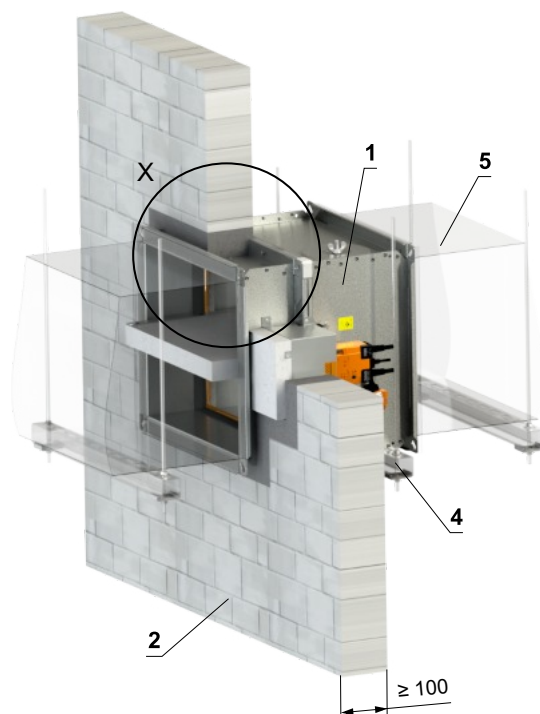
Kiviaineiseen seinärakenteeseen - laasti tai kipsi

EIS 90

Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheysinen jäykkä seinärakenne standardin EN 1363-1 mukaisesti



W = väh. 50 mm
W = maks. 150 mm

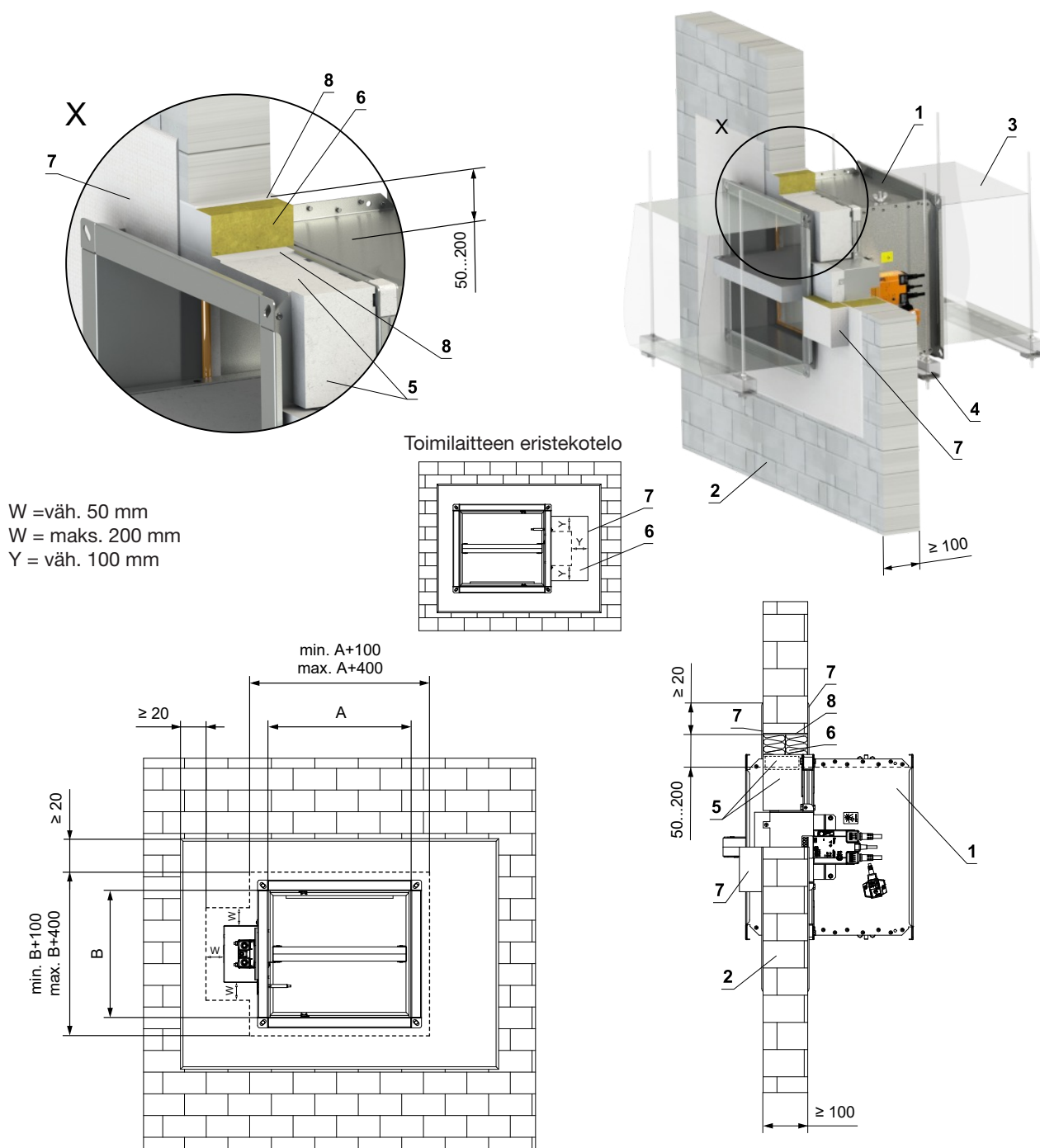


- 1 - FDMA
- 2 - Kiviaineinen seinärakenne
- 3 - Laasti tai kipsi
- 4 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36-40
- 5 - Kanava

Kiviaineiseen seinärakenteeseen - Palokatkov levy

Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheyksinen jäykkä seinärakenne standardin EN 1363-1 mukaisesti

EIS 90



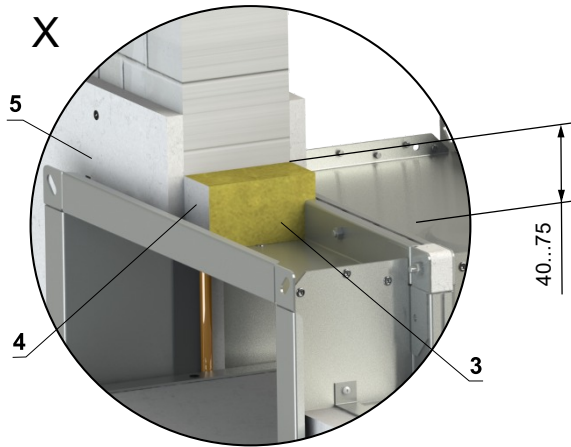
- 1 - FDMA
- 2 - Kiviaineinen seinärakenne
- 3 - Kanava
- 4 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40
- 5 - Suojalevy – vähimmäispaksuus 30 mm, vähimmäistiheys 750 kg/m³ (esim. PROMATECT-MST) → katso sivu 46
palokatkoalevyjärjestelmä HILTI*
- 6 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)
- 7 - Palosuojapinnoite paksuus 1 mm (HILTI CFS-CT...) - päällyste levitetään tukirakenteeseen sekä palopellin runkoon/
kanavaan
- 8 - Tulenkestävä massa - (HILTI CFS-S ACR...) - täyttää raon sekä paloeristysrakenteen molemmilta puolilta että läpiviennin
ja palopellin rungon ympäriltä

* HILTI-järjestelmä voidaan korvata samanlaisella järjestelmällä, jolla on sama tai suurempi paksuus ja tiheys, sama paloluokka, ja joka on testattu standardin EN 1366-3 mukaisesti.

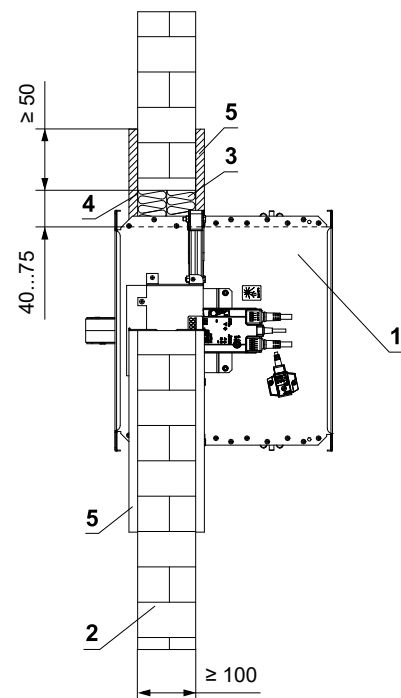
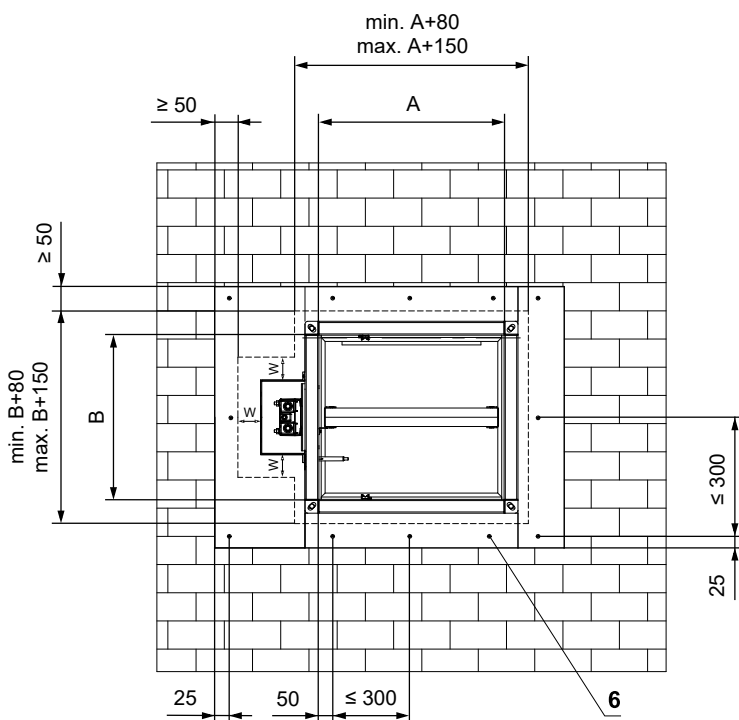
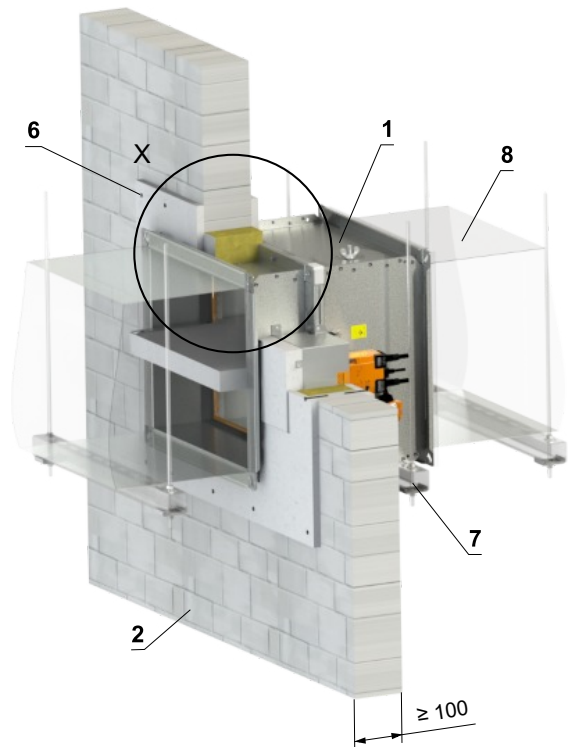
Kiviaineiseen seinärakenteeseen – mineraalivilla, palonkestävä pinnoite ja palonkestävät levyt

Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheyksinen jäykkä seinärakenne standardin EN 1363-1 mukaisesti

EIS 90



W = väh. 40 mm
W = maks. 75 mm



- 1 - FDMA
- 2 - Kiviaineinen seinärakenne
- 3 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (esim. PROMAPYR-T150, ROCKWOOL HARDROCK / STEPROCK HD)
- 4 - Palonkestävä tiivistysmassa, paksuus 1 mm (esim. PROMASTOP-I)
- 5 - Kalkkisementtilevy, vähimmäispaksuus 15 mm, vähimmäistiheys 870 kg/m³ (esim. PROMATECT-H)
- 6 - Ruuvi 4x50 mm - ruuvit täytyy kiinnittää seinään, käytä tarvittaessa teräsankureita
- 7 - U-profiili kierretangola
- 8 - Kanava

5.2 Asennus kiviaineisen seinärakenteen ulkopuolella

Kiviaineisen seinärakenteen ulkopuolella - ISOVER Ultimate Protect - Palokatkolevy

EIS 60

Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheysinen jäykkä seinärakenne standardin EN 1363-1 mukaisesti

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu

Eristeen asennuksessa on noudatettava ISOVER-valmistajan asennusohjeita

Palopelti ja ilmanvaihtokanava on kannakoitava erikseen

Kanava tulee kannakoida palopellin molemmilta puolilta kansallisten määräysten mukaisesti

Palopellin ja paloa osastoivan rakenteen välissä oleva kanava tulee kannakoida kierretankojen ja asennusprofiilien avulla tai muulla kansallisten standardien mukaisella kiinnitysjärjestelmällä

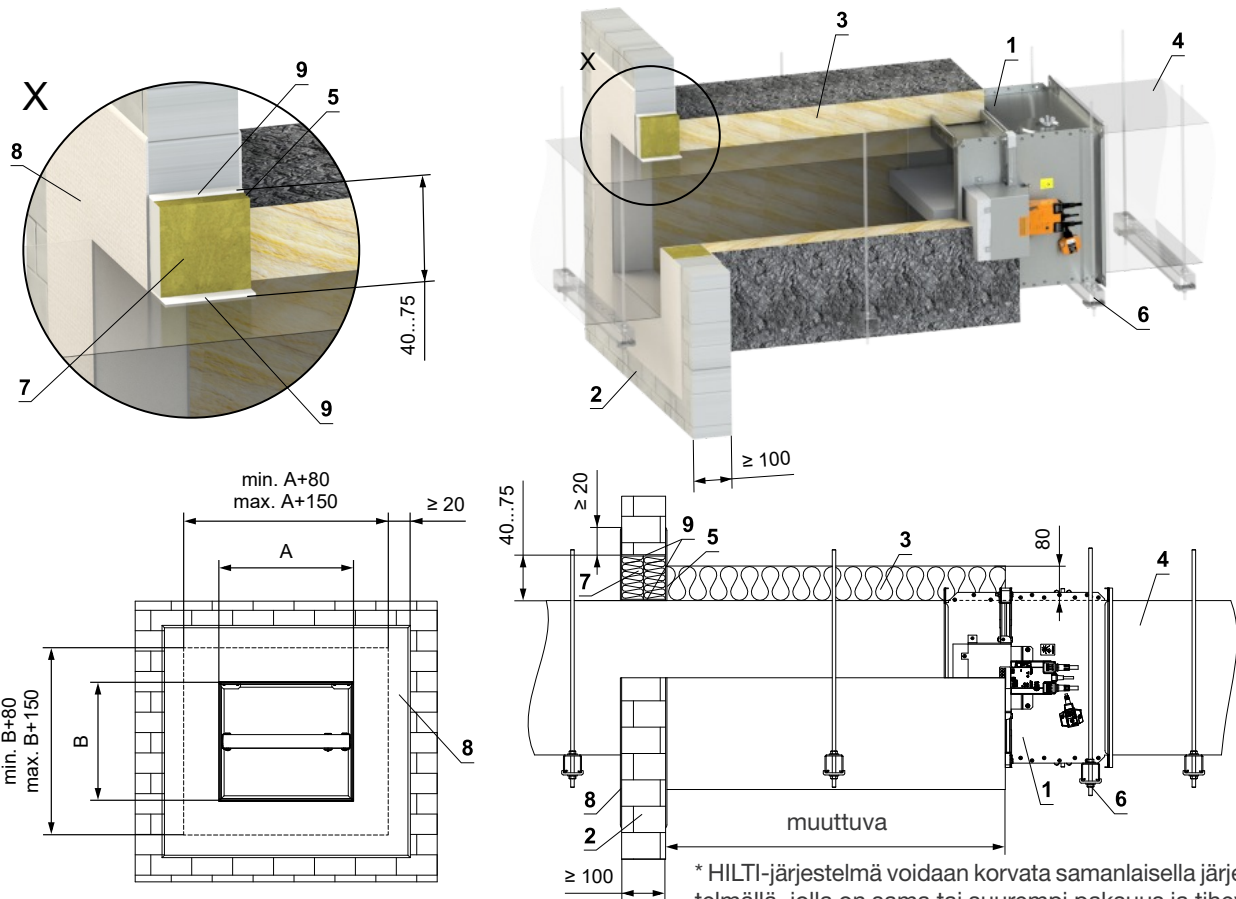
Maksimietäisyys kahden ripustimen välillä on 1500 mm

Kanava on kiinnitettävä läpiviennin kohdalla paloa osastoivaan rakenteeseen

Palopeltiin liitettävä ilmanvaihtokanava on kannakoitava tai tuettava siten, että kanavistosta ei missään olosuhteissa siirry kuormitusta palopeltiin. Viereiset kanavat tulee kannakoida tai tukea kanava valmistajan ohjeiden mukaisesti

Jos kierretanko on kanavan eristeen sisällä, voi kierretankon ja kanavan seinän välinen etäisyys olla korkeintaan 30 mm.

Jos kierretanko on ulkopuolella, voi kierretankon ja eristeen välinen etäisyys olla korkeintaan 40 mm



1 - FDMA

2 - Kiviaineinen seinärakenne

3 - Eristyslevy kivivillasta, pintakäsittely liimattu alumiinikalvo, min. paksuus 80 mm, tilavuuspaino 66 kg/m³ (System ISOVER Ultimate Protect Wired Mat 4.0 Alu1)

4 - Ilmanvaihtokanava

5 - ISOVER Protect BSK liima - liimaa levitetään eristeelle ja kiinnitetään se paloeristysrakenteeseen

6 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40

palokatkolevyjärjestelmä HILTI*

7 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)

8 - Palosuoja-pinnoite paksuus 1 mm (HILTI CFS-CT...) - päällyste levitetään tukirakenteeseen sekä palopellin runkoon/kanavaan

9 - Tulenkestävä massa - (HILTI CFS-S ACR...) - täyttää raon sekä paloeristysrakenteen molemmilta puolilta että läpiviennin ja palopellin rungon ympäriltä

* HILTI-järjestelmä voidaan korvata samanlaisella järjestelmällä, jolla on sama tai suurempi paksuus ja tiheys, sama paloluokka, ja joka on testattu standardin EN 1366-3 mukaisesti.

Kiviaineisen seinärakenteen ulkopuolella – ROCKWOOL-mineraalivilla, palonkestävä pinnoite ja palonkestävä levy

Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheyksinen jäykkä seinärakenne standardin EN 1363-1 mukaisesti

EIS 90

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu

Eristeen asennuksessa on noudatettava ROCKWOOL-valmistajan asennusohjeita

Palopelti ja ilmanvaihtokanava on kannakoitava erikseen

Kanava tulee kannakoida palopellin molemmilta puolilta kansallisten määräysten mukaisesti

Palopellin ja paloa osastoivan rakenteen välissä oleva kanava tulee kannakoida kierretankojen ja asennusprofiilien avulla tai muulla kansallisten standardien mukaisella kiinnitysjärjestelmällä

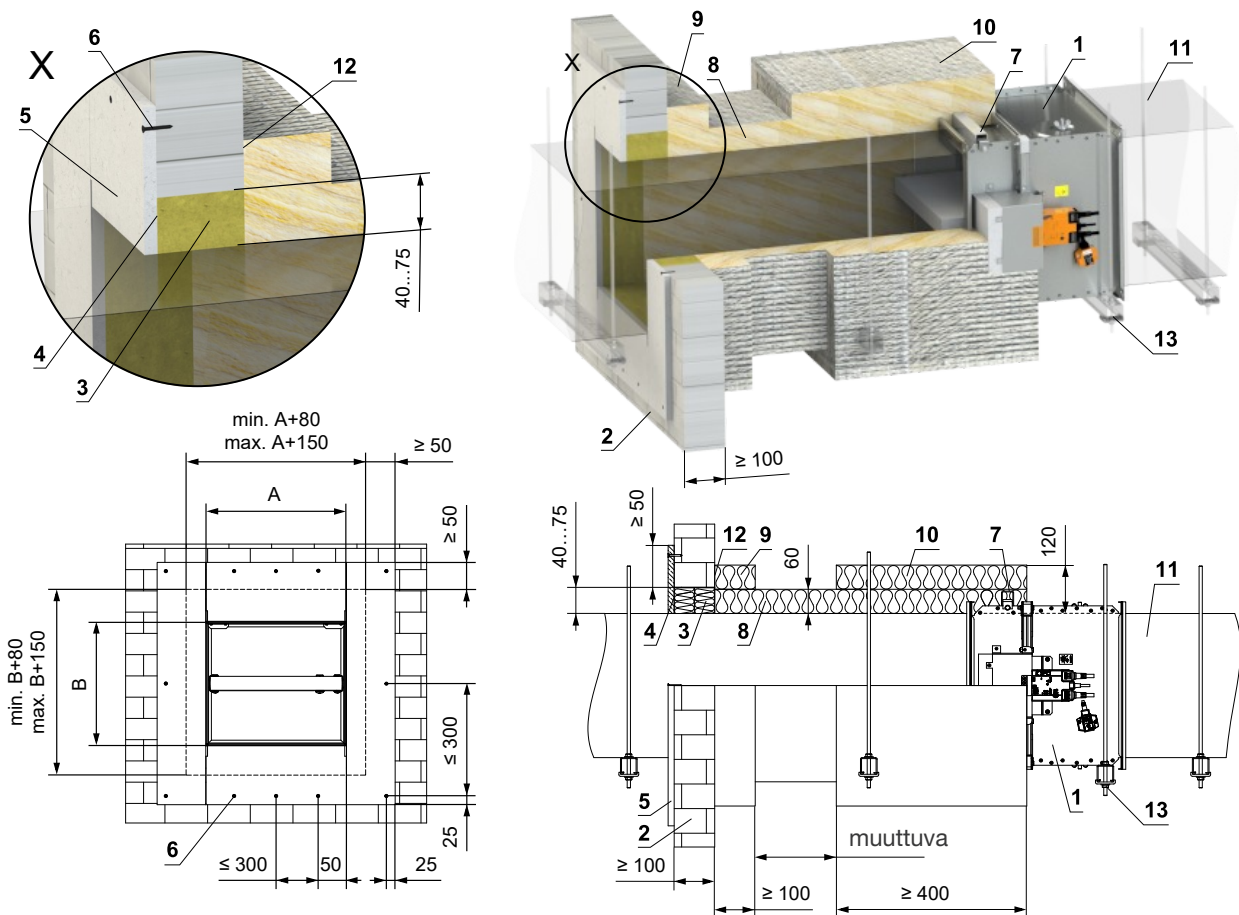
Maksimietäisyys kahden ripustimen välillä on 1500 mm

Kanava on kiinnitettävä läpiviennin kohdalla paloa osastoivaan rakenteeseen

Palopeltiin liitettävä ilmanvaihtokanava on kannakoitava tai tuettava siten, että kanavistosta ei missään olosuhteissa siirry kuormitusta palopeltiin. Viereiset kanavat tulee kannakoida tai tukea kanava valmistajan ohjeiden mukaisesti

Jos kierretanko on kanavan eristeen sisällä, voi kierretangon ja kanavan seinän välinen etäisyys olla korkeintaan 30 mm.

Jos kierretanko on ulkopuolella, voi kierretangon ja eristeen välinen etäisyys olla korkeintaan 40 mm



1 - FDMA

2 - Kiviaineinen seinärakenne

3 - Mineraliivilevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (esim. PROMA-PYR-T150, ROCKWOOL HARDROCK / STEP ROCK HD)

4 - Palonkestävä pinnoite, paksuus 1 mm (esim. PROMASTOP-I)

5 - Palonkestävä levy, vähimmäispaksuus 15 mm, vähimmäistiheys 870 kg/m³ (esim. PROMATECT-H)

6 - Ruuvi 4x50 mm - ruuvit täytyy kiinnittää seinään, käytä tarvittaessa teräsankureita

7 - VRM-Q → katso sivut 45

8 - Mineraliivilasta valmistettu eristelevy, alumiinifoliopinnoite, paksuus 60 mm, väh. tiheys 300 kg/m³ (ROCKWOOL Conlit Ductrock 90 -järjestelmä)

9 - Kanaväläpiviennin eristyskaulus, paksuus 60 mm (ROCKWOOL Conlit Ductrock 90 -järjestelmä) - liimattu (kohta 12) ja kiinnitetty ruuveilla seinärakenteeseen

10 - Palopellin ja kanavaliitoksen eristyskaulus, paksuus 60 mm (ROCKWOOL Conlit Ductrock 90 -järjestelmä)

11 - Sinkitystä teräslevystä valmistettu vakioilmakanava. Levyn paksuus määräytyy palopellin koon mukaan. Kanava on ankkuroitava paloa osastoivan rakenteen molemmille puolille, esimerkiksi käyttämällä L-profiileja 30 x 30 x 3 mm, ISOVER-valmistajan ohjeiden mukaisesti

12 - ROCKWOOL Firepro -liima - liimaa levitetään eristeelle ja kiinnitetään se paloeristysrakenteeseen

13 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36-40

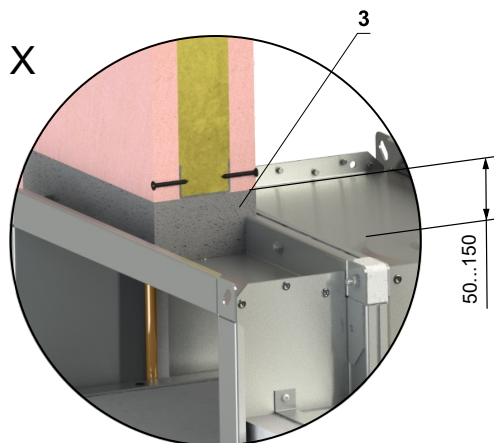
5.3 Asennus kipsilevyseinään

Kipsilevyseinään väh. EI 90 - laasti tai kipsi

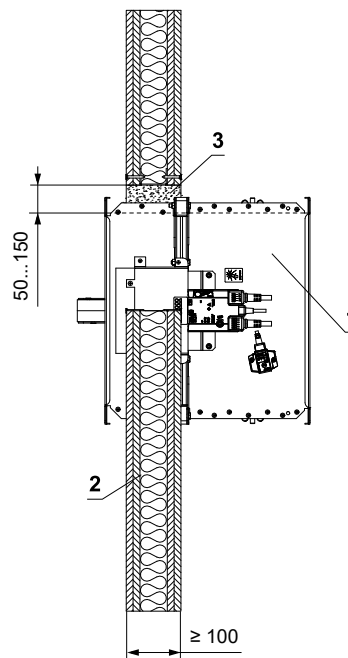
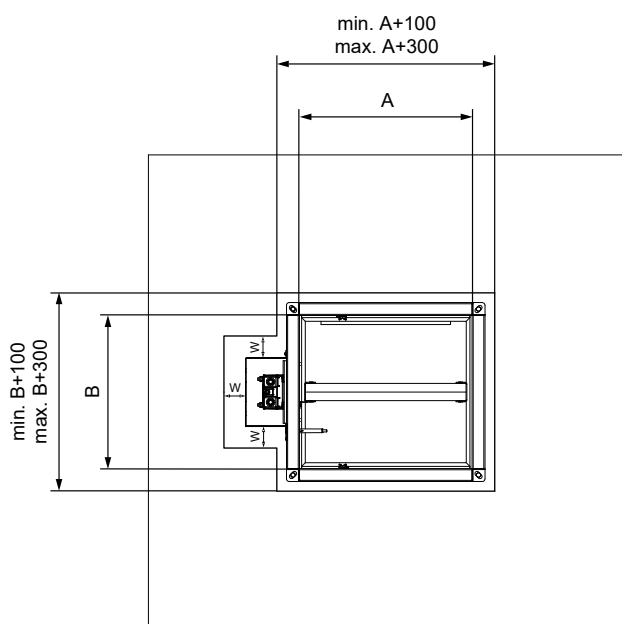
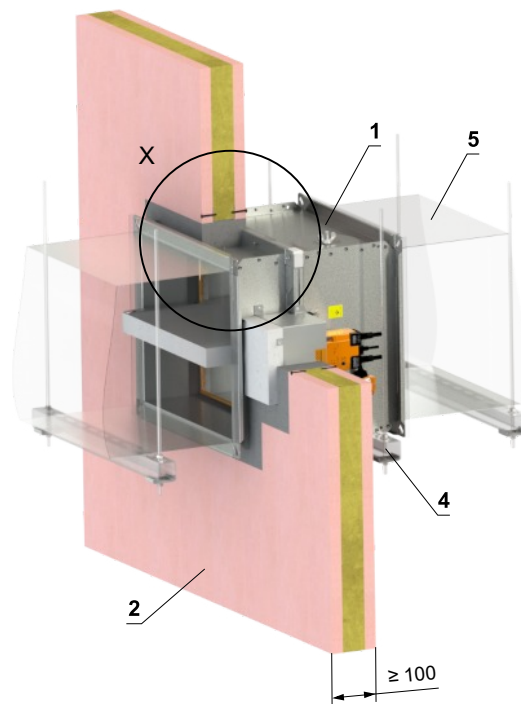
EIS 90

Vakiorakenteinen kevytseinärakenne, vähintään EI 90 standardin EN 1363-1 mukaisesti.

Asennusaukko on reunustettu UW/CW-profiililla.



W = väh. 50 mm
W = maks. 150 mm

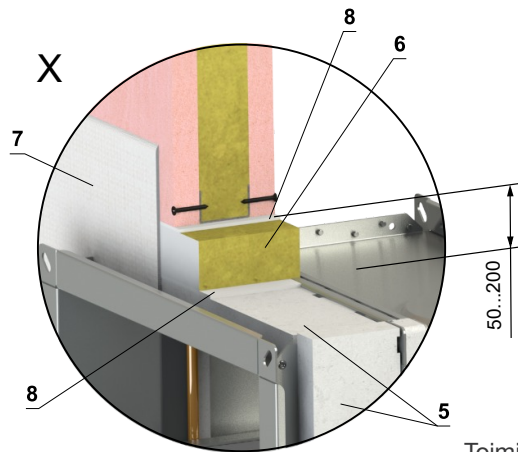


- 1 - FDMA
- 2 - Kipsilevyseinä
- 3 - Laasti tai kipsi
- 4 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40
- 5 - Kanava

Kipsilevyseinään väh. EI 90 - Palokatkolevy
Vakiorakenteinen kevytseinärakenne, vähintään EI 90 standardin EN 1363-1 mukaisesti.

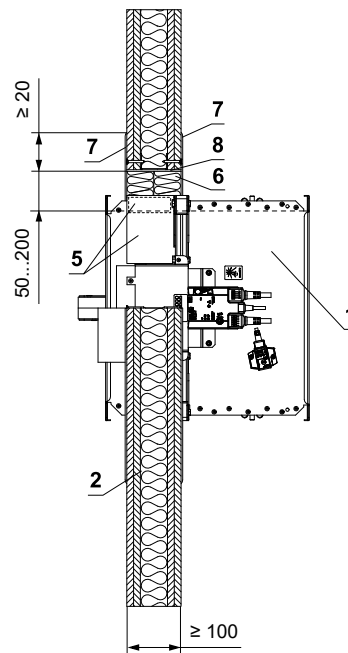
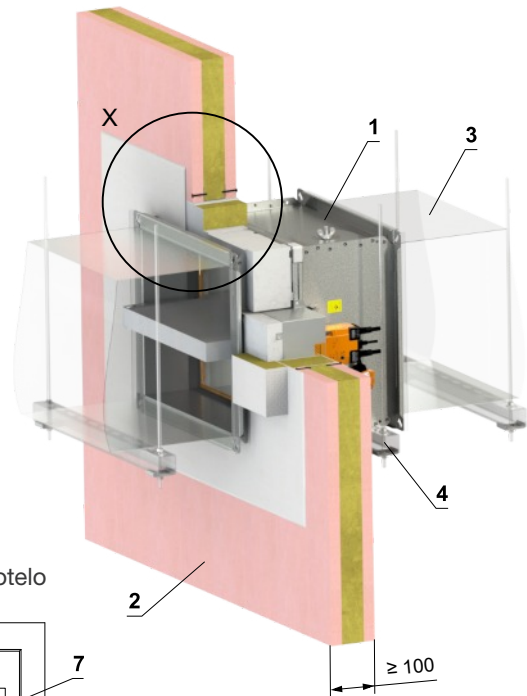
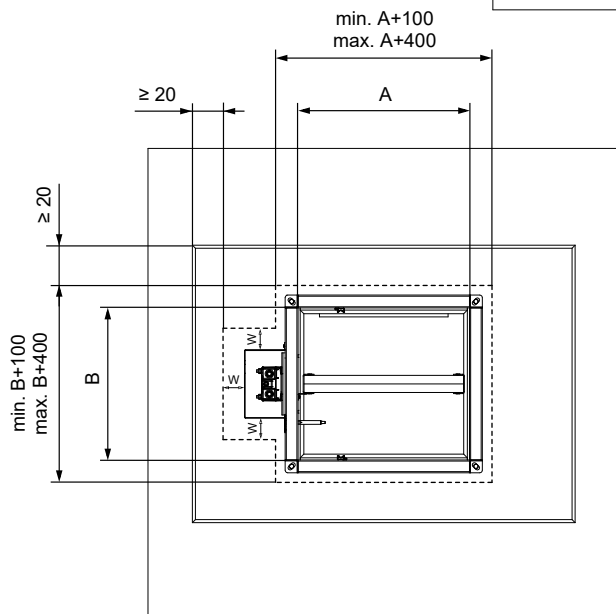
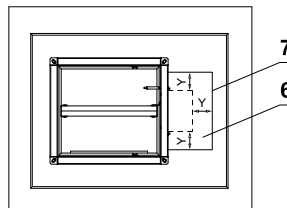
EIS 90

Asennusaukko on reunustettu UW/CW-profiililla.



Toimilaitteen eristekotelo

W = väh. 50 mm
W = maks. 200 mm
Y = väh. 100 mm



- 1 - FDMA
- 2 - Kipsilevyseinä
- 3 - Kanava
- 4 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40
- 5 - Protective cladding board - min. th. 30 mm, min. density 750 kg/m³ (e.g. PROMATECT-MST) → see page 50 palokatkolevyjärjestelmä HILTI*
- 6 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)
- 7 - Palosuojapinnoite paksuus 1 mm (HILTI CFS-CT...) - päällyste levitetään tukirakenteeseen sekä palopellin runkoon/kanavaan
- 8 - Tulenkestävä massa - (HILTI CFS-S ACR...) täyttää raon sekä paloeristysrakenteen molemmilta puolilta että läpiviennin ja palopellin rungon ympäriltä

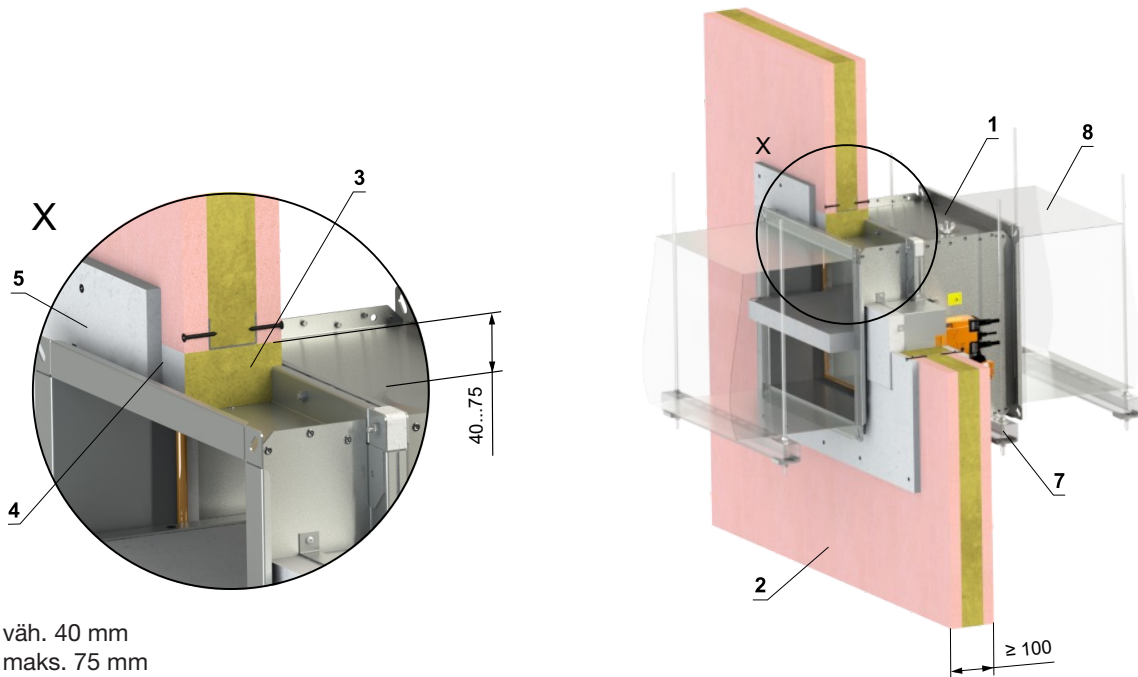
* HILTI-järjestelmä voidaan korvata samanlaisella järjestelmällä, jolla on sama tai suurempi paksuus ja tiheys, sama paloluokka, ja joka on testattu standardin EN 1366-3 mukaisesti.

Kipsilevyseinään, vähintään EI 90 – mineraalivilla, palonkestävä pinnoite ja palonkestävät levyt

Vakiorakenteinen kevytseinärakenne, vähintään EI 90 standardin EN 1363-1 mukaisesti.

EIS 90

Asennusaukko on reunustettu UW/CW-profiililla.



W = väh. 40 mm
W = maks. 75 mm

- 1 - FDMA
- 2 - Kipsikartonkilevy
- 3 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (esim. PROMAPYR-T150, ROCKWOOL HARDROCK / STEP ROCK HD)
- 4 - Palonkestävä tiivistysmassa, paksuus 1 mm (esim. PROMASTOP-I)
- 5 - Kalkkisementtilevy, paksuus 15 mm ja tilavuuspaino 870 kg/m³ (esim. PROMATECT-H)
- 6 - Ruuvi 4x50 mm - ruuvit täytyy kiinnittää seinään, käytä tarvittaessa teräsankureita
- 7 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40
- 8 - Kanava

5.4 Asennus kipsilevyseinän ulkopuolella

Kipsilevyseinärakenteen ulkopuolella, väh. EI 90 - ISOVER Ultimate Protect - Palokatkolevy

EIS 60

Vakiorakenteinen kevytseinärakenne, vähintään EI 90 standardin EN 1363-1 mukaisesti.

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.

Eristeen asennuksessa on noudatettava ISOVER-valmistajan asennusohjeita

Palopelti ja ilmanvaihtokanava on kannakoitava erikseen

Kanava tulee kannakoida palopellin molemmilta puolilta kansallisten määräysten mukaisesti

Palopellin ja palo osastoivan rakenteen välissä oleva kanava tulee kannakoida kierretankojen ja asennusprofiilien avulla tai muulla kansallisten standardien mukaisella kiinnitysjärjestelmällä

Maksimietäisyys kahden ripustimen välillä on 1500 mm

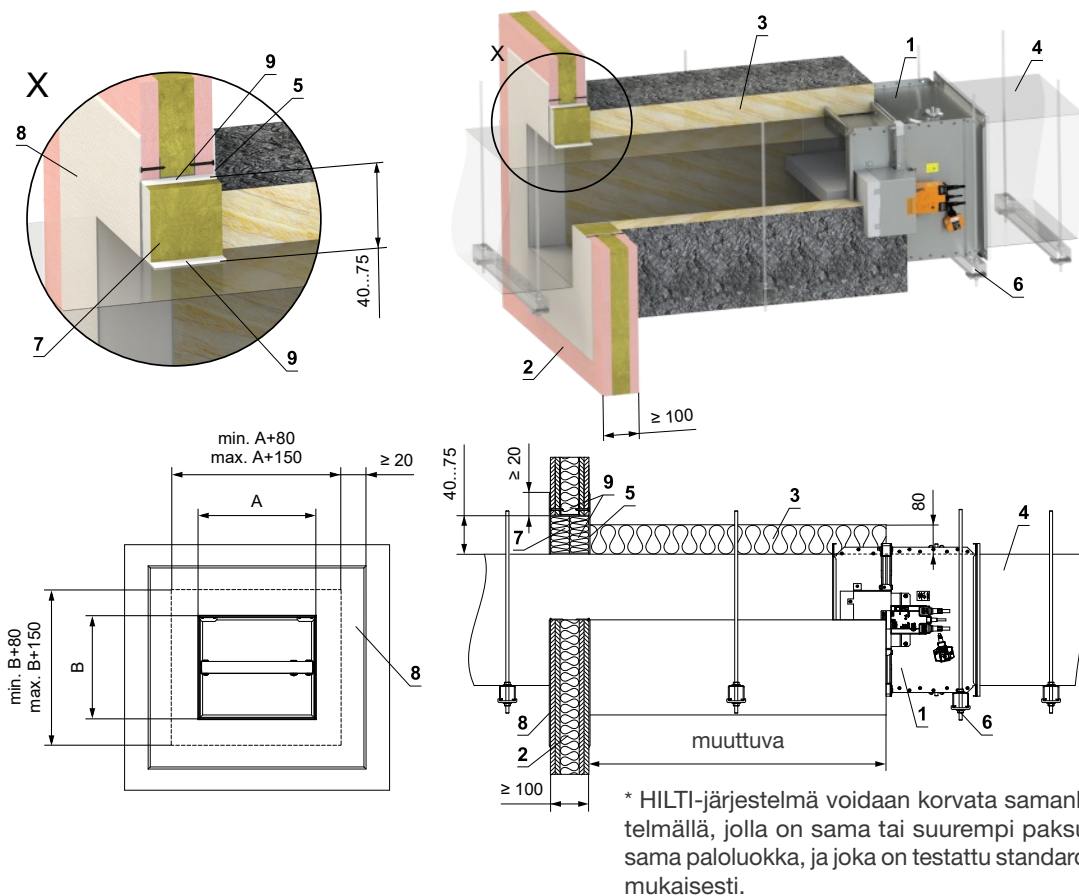
Kanava on kiinnitettävä läpiviennin kohdalla palo osastoivaan rakenteeseen

Palopeltiin liitettävä ilmanvaihtokanava on kannakoitava tai tuettava siten, että kanavistosta ei missään olosuhteissa siirry kuormitusta palopeltiin. Viereiset kanavat tulee kannakoida tai tukea kanavavalmistajan ohjeiden mukaisesti

Jos kierretanko on kanaan eristeen sisällä, voi kierretangon ja kanavan seinän välinen etäisyys olla korkeintaan 30 mm.

Jos kierretanko on ulkopuolella, voi kierretangon ja eristeen välinen etäisyys olla korkeintaan 40 mm

Asennusaukko on reunustettu UW/CW-profiililla.



1 - FDMA

2 - Kipsikartonkilevy

3 - Mineraalivillasta valmistettu eristelevy, alumiinifoliopinnoite, vähimmäispaksuus 80 mm, väh. tiheys 66 kg/m³ (ISOVER Ultimate Protect Wired Mat 4.0 Alu1 -järjestelmä)

4 - Sinkitystä teräslevystä valmistettu vakioilmakanava. Levyn paksuus määräytyy palopellin koon mukaan. Kanava on ankkuroitava palo osastoivan rakenteen molemmille puolille, esimerkiksi käyttämällä L-profiileja 30 x 30 x 3 mm, ISOVER-valmistajan ohjeiden mukaisesti

5 - ISOVER Protect BSK -liima - liimaa levitetään eristeelle ja kiinnitetään se paloeristysrakenteeseen

6 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40

palokatkolevyjärjestelmä HILTI*

7 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)

8 - Palosuojapinnoite paksuus 1 mm (HILTI CFS-CT...) - päällyste levitetään tukirakenteeseen sekä palopellin runkoon/kanavaan

9 - Tulenkestävä massa - (HILTI CFS-S ACR...) täyttää raon sekä paloeristysrakenteen molemmilta puolilta että läpiviennin ja palopellin rungon ympäriltä

Kipsilevyseinän ulkopuolella, väh. EI 90 – ROCKWOOL-mineraalivilla, palonkestävä pinnoite ja palonkestävät levyt

Vakiorakenteinen kevytseinärakenne, vähintään EI 90 standardin EN 1363-1 mukaisesti.

EIS 90

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.

Eristeen asennuksessa on noudatettava ROCKWOOL-valmistajan asennusohjeita

Palopelti ja ilmanvaihtokanava on kannakoitava erikseen

Kanava tulee kannakoida palopellin molemmilta puolilta kansallisten määräysten mukaisesti

Palopellin ja paloa osastoivan rakenteen välissä oleva kanava tulee kannakoida kierretankojen ja asennusprofiilien avulla tai muulla kansallisten standardien mukaisella kiinnitysjärjestelmällä

Maksimietäisyys kahden ripustimen välillä on 1500 mm

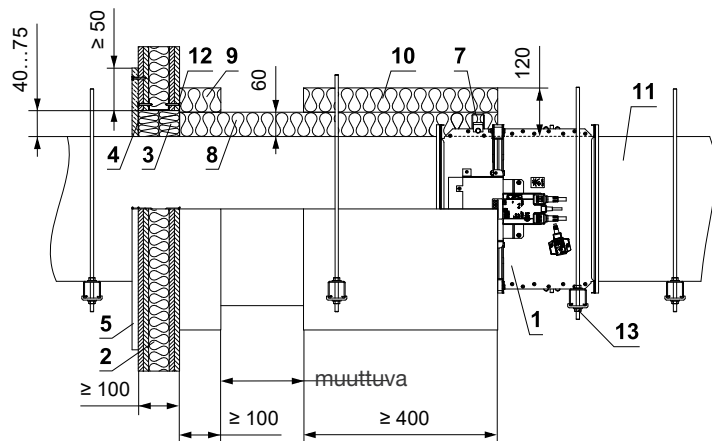
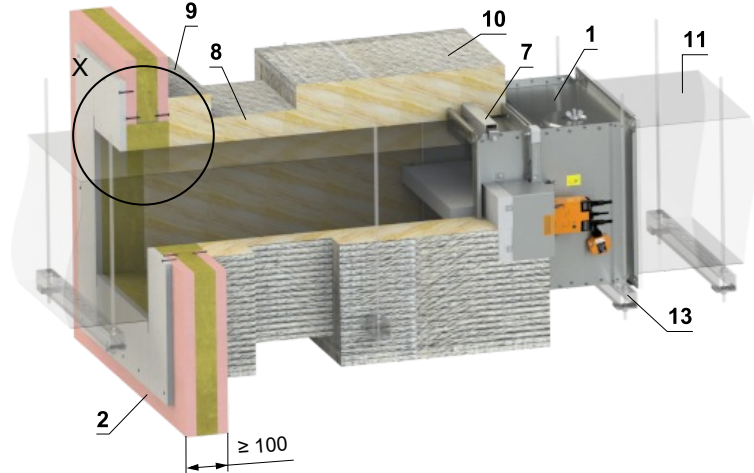
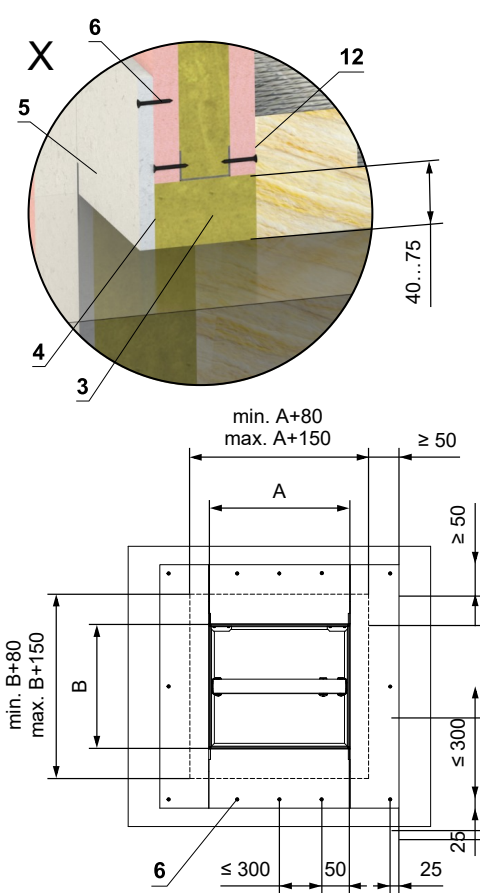
Kanava on kiinnitettävä läpiviennin kohdalla paloa osastoivaan rakenteeseen

Palopeltiin liitettävä ilmanvaihtokanava on kannakoitava tai tuettava siten, että kanavistosta ei missään olosuhteissa siirry kuormitusta palopeltiin. Viereiset kanavat tulee kannakoida tai tukea kanavavalmistajan ohjeiden mukaisesti

Jos kierretanko on kanavan eristeen sisällä, voi kierretangon ja kanavan seinän välinen etäisyys olla korkeintaan 30 mm

Jos kierretanko on eristeen ulkopuolella, voi kierretangon ja eristeen välinen etäisyys olla korkeintaan 40 mm

Asennusaukko on reunustettu UW/CW-profiililla.



- 1 - FDMA
- 2 - Kipsilevyseinä
- 3 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (e.g. PROMAPYR-T150, ROCKWOOL HARDROCK / STEP ROCK HD)
- 4 - Palonkestävä tiivistysmassa, paksuus 1 mm (esim. PROMASTOP-I)
- 5 - Fire-resistant board - min. th. 15 mm, min. density 870 kg/m³ (e.g. PROMATECT-H)
- 6 - Ruuvi 4x50 mm - ruuvit täytyy kiinnittää seinään, käytä tarvittaessa teräsankureita
- 7 - VRM-Q → katso sivu 45
- 8 - Insulation board made of mineral wool, with a surface treatment of aluminum foil - th. 60 mm, min. density 300 kg/m³ - (System ROCKWOOL Conlit Ductrock 90))

- 9 - Duct penetration insulation collar - th. 60 mm (System ROCKWOOL Conlit Ductrock 90) - glued (pos. 12) and fixed with screws to the wall construction
- 10 - Insulation collar of the damper and duct connection - th. 60 mm (System ROCKWOOL Conlit Ductrock 90)
- 11 - Standard air duct made of galvanized sheet metal, thickness according to damper size – the duct must be anchored on both sides of the fire-separating structure, e.g. using L-profiles 30 × 30 × 3 mm – according to the ISOVER manufacturer's instructions
- 12 - ROCKWOOL Firepro glue - liimaa levitetään eristeelle ja kiinnitetään se paloeristysrakenteeseen
- 13 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40

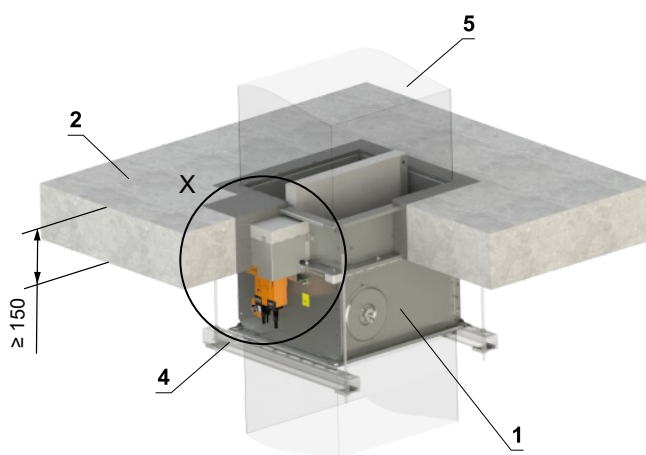
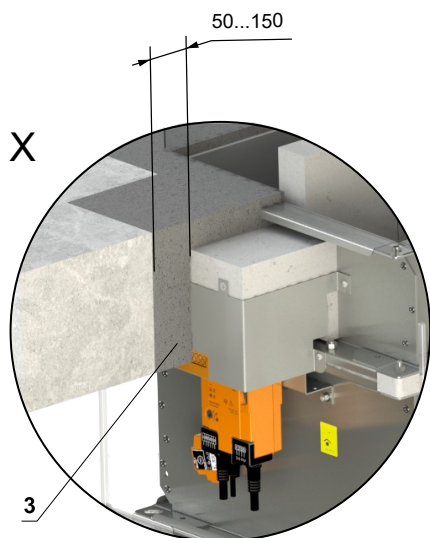
5.5 Asennus kiviaineiseen kattorakenteeseen

Kiviaineiseen kattorakenteeseen - laasti tai kipsi

EIS 90

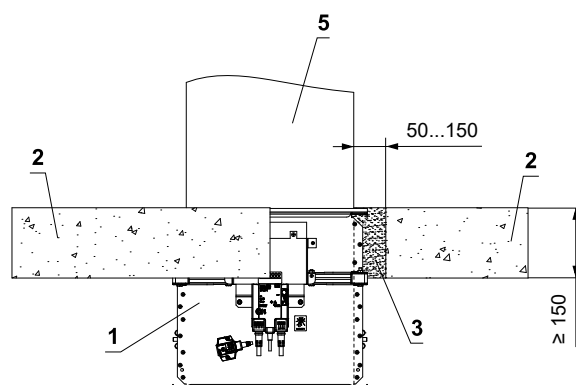
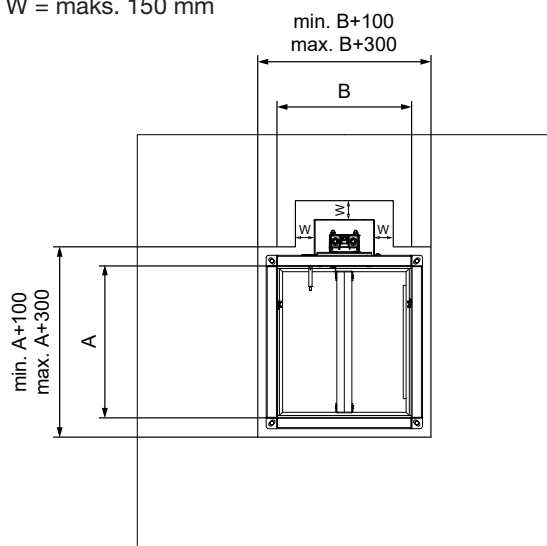
Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheyksinen jäykkä välipohjarakenne standardin EN 1366-2 mukaisesti.

Palopelti voidaan asentaa rakenteen molemmilta puolilta, eli välipohjan ylä- tai alapuolelta.



W = väh. 50 mm

W = maks. 150 mm



1 - FDMA

2 - Kiviaineinen kattorakenne

3 - Laasti tai kipsi

4 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40

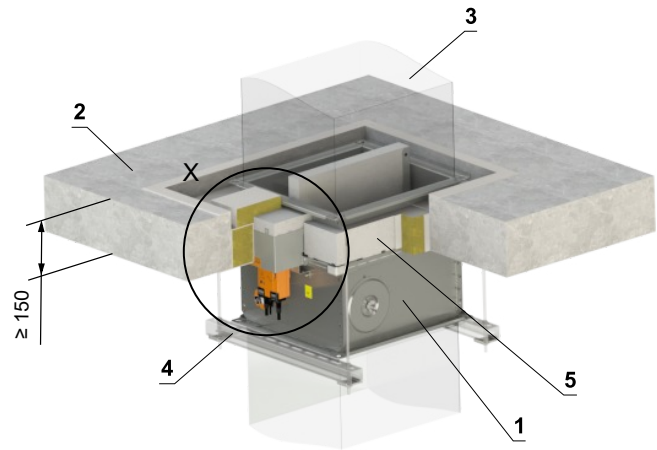
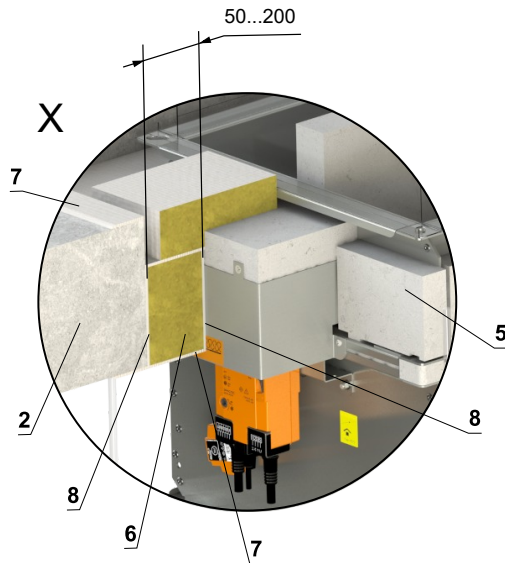
5 - Kanava

Kiviaineiseen kattorakenteeseen - Palokatkolevy

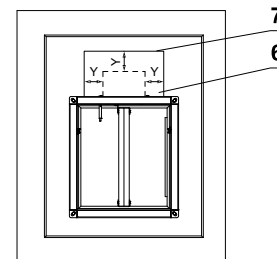
Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheyksinen jäykkä välipohjarakenne standardin EN 1366-2 mukaisesti.

EIS 90

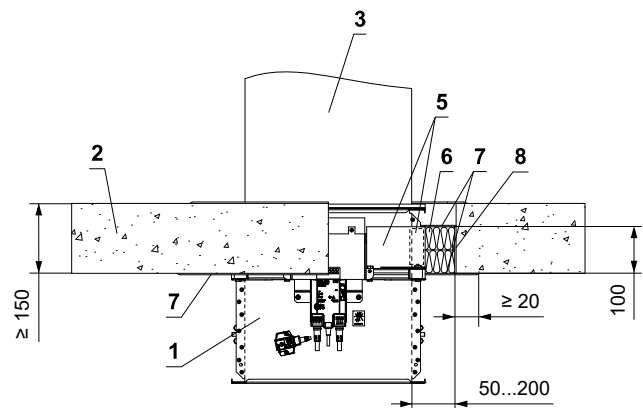
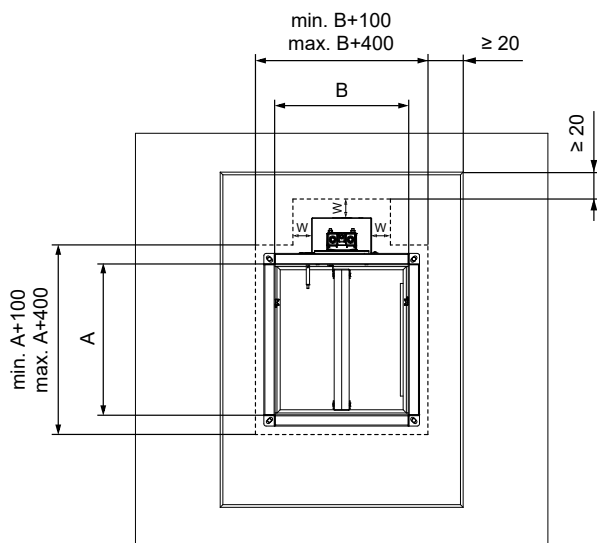
Palopelti voidaan asentaa rakenteen molemmilta puolilta, eli välipohjan ylä- tai alapuolelta.



Toimilaitteen eristekotelo



W = väh. 50 mm
W = maks. 200 mm
Y = väh. 100 mm



* HILTI-järjestelmä voidaan korvata samanlaisella järjestelmällä, jolla on sama tai suurempi paksuus ja tiheys, sama paloluokka, ja joka on testattu standardin EN 1366-3 mukaisesti.

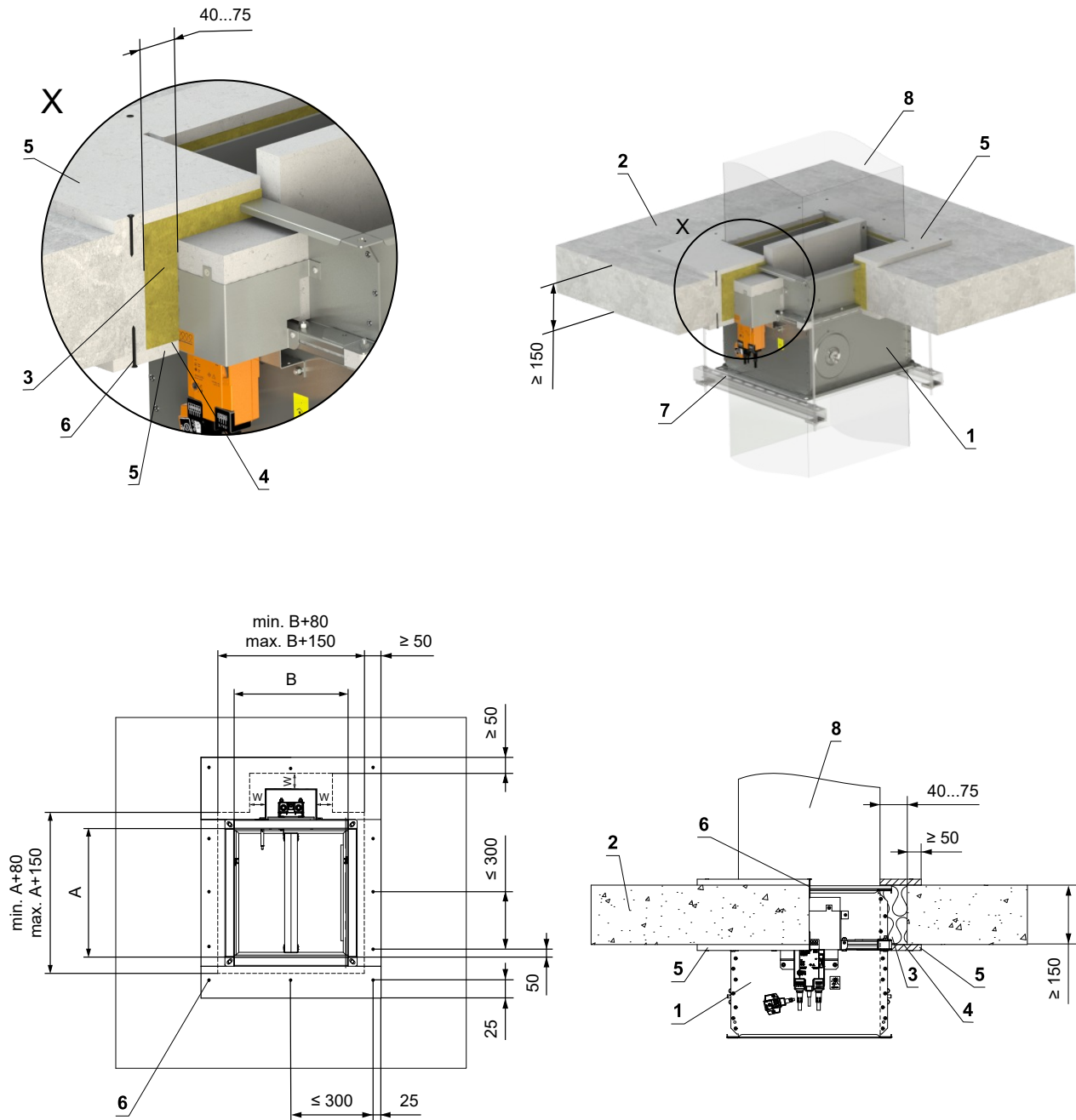
- 1 - FDMA
- 2 - Kiviaineinen kattorakenne
- 3 - Kanava
- 4 - Profili kierretangolla → katso sivut 36-40
- 5 - Suojaverhouslevy, vähimmäispaksuus 30 mm, vähimmäistiheys 750 kg/m³ (esim. PROMATECT-MST) → katso sivu 48 palokatkolevyjärjestelmä HILTI*
- 6 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)
- 7 - Palosuojapinnoite paksuus 1 mm (HILTI CFS-CT...) - päällyste levitetään tukirakenteeseen sekä palopellin runkoon/kanavaan
- 8 - Tulenkestävä massa - (HILTI CFS-S ACR...) täyttää raon sekä paloeristysrakenteen molemmilta puolilta että läpiviennin ja palopellin rungon ympäriltä

Kiviaineiseen kattorakenteeseen - mineraalivilla, palonkestävä pinnoite ja palonkestävät levyt

Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheyksinen jäykkä välipohjarakenne standardin EN 1366-2 mukaisesti.

EIS 90

Palopelti voidaan asentaa rakenteen molemmilta puolilta, eli välipohjan ylä- tai alapuolelta.



- 1 - FDMA
- 2 - Kiviaineinen kattorakenne
- 3 - Mineraalivillalevy, tilavuuspaino 140 kg/m³ (esim. PROMAPYR-T150, ROCKWOOL HARDROCK / STEPROCK HD)
- 4 - Palonkestävä pinnoite, paksuus 1 mm (esim. PROMASTOP-I)
- 5 - Palonkestävä levy, vähimmäispaksuus 15 mm, vähimmäistiheys 870 kg/m³ (esim. PROMATECT-H)*
- 6 - Ruuvi 4 × 50 mm – ruuvit on kiinnitettävä seinärakenteeseen; tarvittaessa käytettävä teräsankureita
- 7 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40
- 8 - Kanava

5.6 Asennus kiviaineisen kattorakenteen ulkopuolella

Kiviaineisen kattorakenteen ulkopuolella - ROCKWOOL-mineraalivilla - laasti tai kipsi

EIS 90

Vakiorakenteinen matala- ja suurtiheyksinen jäykkä välipohjarakenne standardin EN 1366-2 mukaisesti.

Palopellin minimi- ja maksimietäisyyttä rakenteesta ei ole rajoitettu.

Eristeen asennuksessa on noudatettava ROCKWOOL-valmistajan asennusohjeita

Palopelti ja ilmanvaihtokanava on kannakoitava erikseen

Kanava tulee kannakoida palopellin molemmilta puolilta kansallisten määräysten mukaisesti

Palopellin ja paloa osastoivan rakenteen välissä oleva kanava tulee kannakoida kierretankojen ja asennusprofiilien avulla tai muulla kansallisten standardien mukaisella kiinnitysjärjestelmällä

Maksimietäisyys kahden ripustimen välillä on 1500 mm

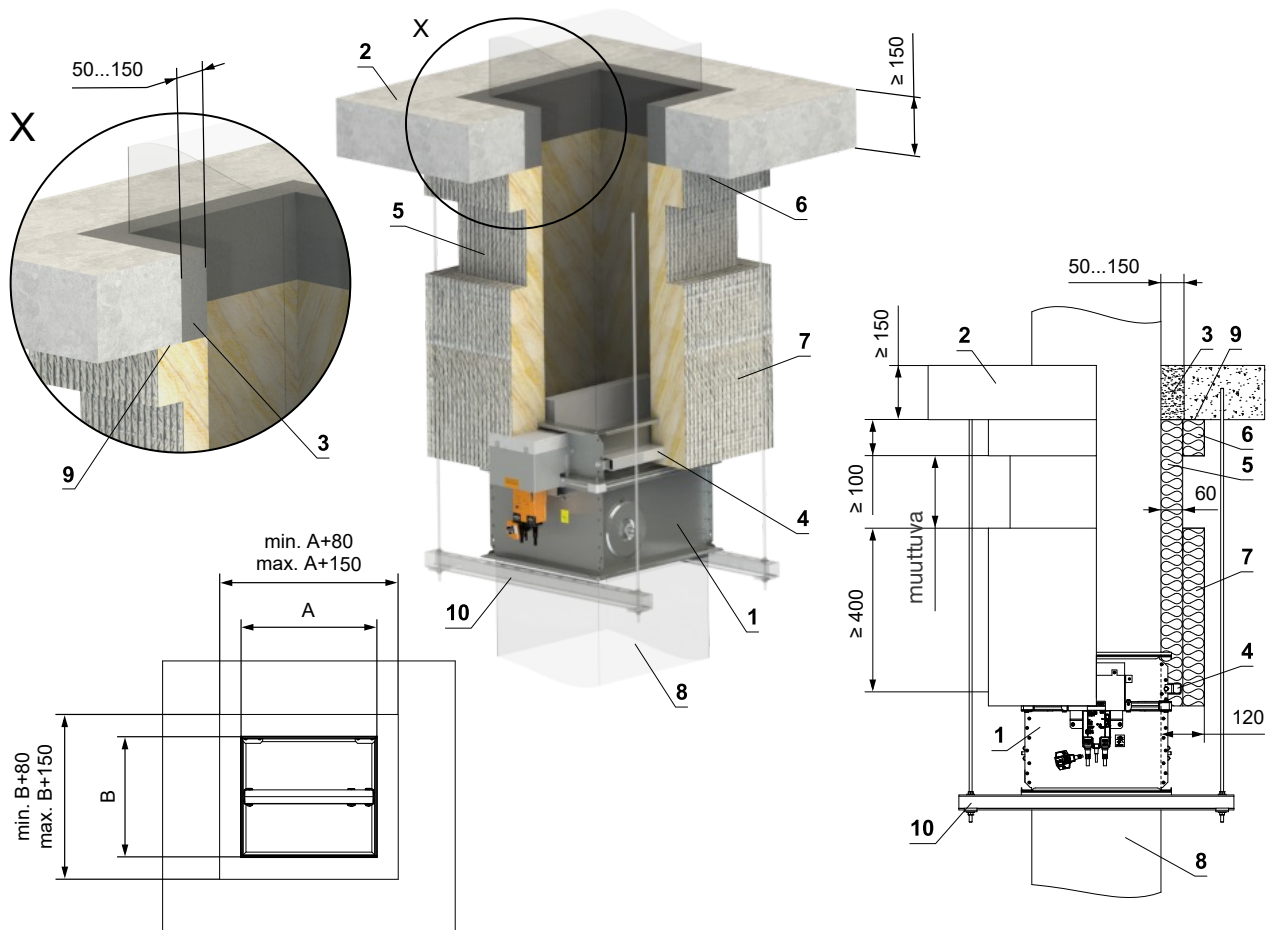
Kanava on kiinnitettävä läpiviennin kohdalla paloa osastoivaan rakenteeseen

Palopeltiin liitettävä ilmanvaihtokanava on kannakoitava tai tuettava siten, että kanavistosta ei missään olosuhteissa siirry kuormitusta palopeltiin. Viereiset kanavat tulee kannakoida tai tukea kanavavalmistajan ohjeiden mukaisesti

Jos kierretanko on kanavan eristeen sisällä, voi kierretangon ja kanavan seinän välinen etäisyys olla korkeintaan 30 mm

Jos kierretanko on eristeen ulkopuolella, voi kierretangon ja eristeen välinen etäisyys olla korkeintaan 40 mm

Palopelti voidaan asentaa rakenteen molemmilta puolilta, eli välipohjan ylä- tai alapuolelta.



1 - FDMA

2 - Kiviaineinen kattorakenne

3 - Laasti tai kipsi

4 - VRM-Q → katso sivu 45

5 - Mineraalivillasta valmistettu eristelevy, alumiinifoliopinnoite, paksuus 60 mm, väh. tiheys 300 kg/m³ (ROCKWOOL Conlit Ductrock 90 -järjestelmä)

6 - Kanavaläpiviennin eristyskaulus, paksuus 60 mm (ROCKWOOL Conlit -järjestelmä)

7 - Palopellin ja kanavaliitoksen eristyskaulus, paksuus 60 mm (ROCKWOOL Conlit Ductrock 90 -järjestelmä)

8 - Sinkitystä teräslevystä valmistettu vakioilmakanava. Levyn paksuus määräytyy palopellin koon mukaan. Kanava on ankkuroidava paloa osastoivan rakenteen molemmille puolille, esimerkiksi käyttämällä L-profiileja 30 x 30 x 3 mm, ISOVER-valmistajan ohjeiden mukaisesti

9 - ROCKWOOL Firepro glue - liimaa levitetään eristeelle ja kiinnitetään se paloeristysrakenteeseen

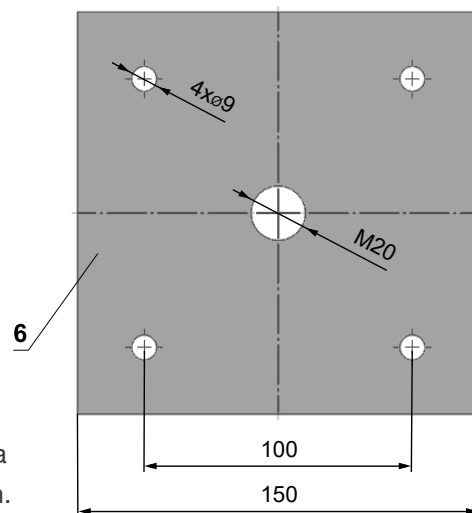
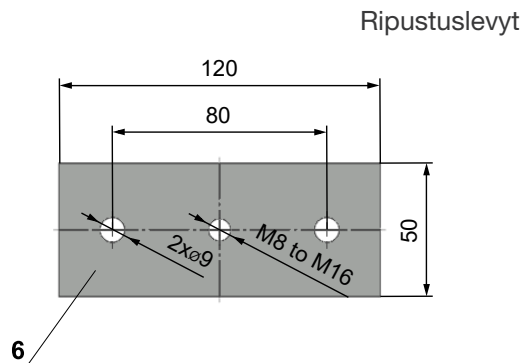
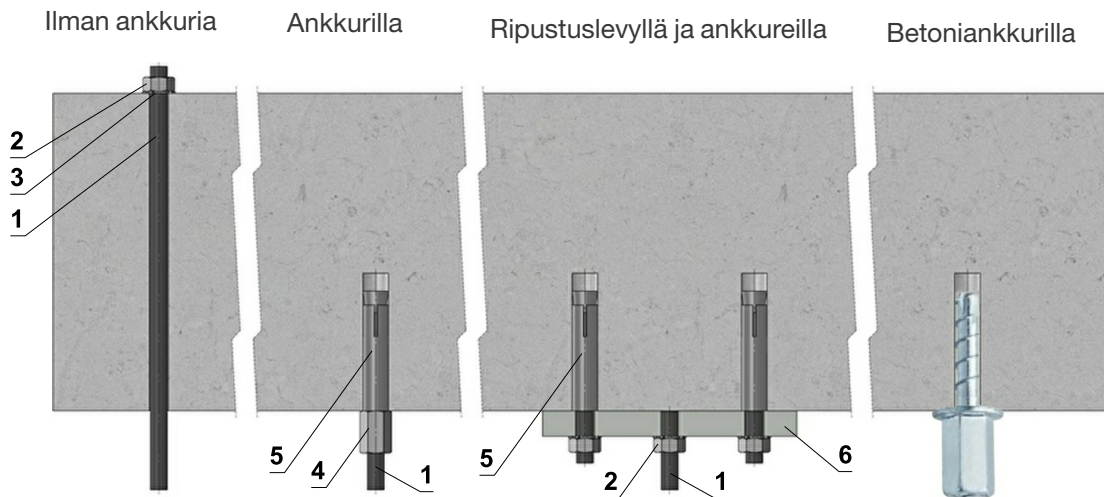
10 - Profiili kierretangolla → katso sivut 36–40

6. Palopeltien ripustus

6.1 Kiinnitys kattoon

Palopellit tulee kannakoida kierretankojen ja asennusprofiilien avulla. Kannakkeiden mitoitus riippuu palopellin painosta. Palopellit ja kanavisto tulee kannakoida erikseen. Palopelliin liitettävä ilmanvaihtokanava on kannakoitava tai tuettava siten, että kanavistosta ei missään olosuhteissa siirry kuormitusta palopellin laipoille. Viereiset kanavat tulee kannakoida tai tukea kanavavalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Esimerkkejä ankkuroinnista kattorakenteeseen.
Noudata ensisijaisesti kiinnitystuotteiden asennusohjeita

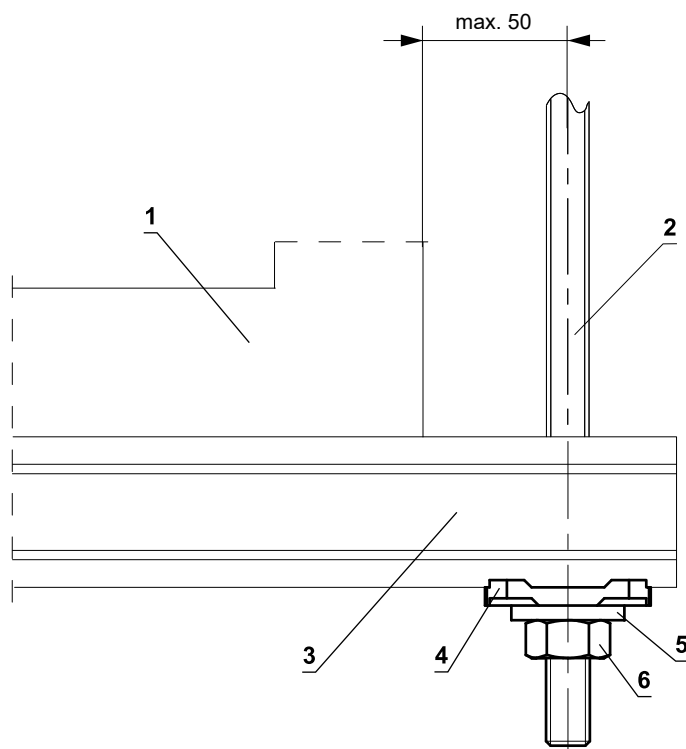
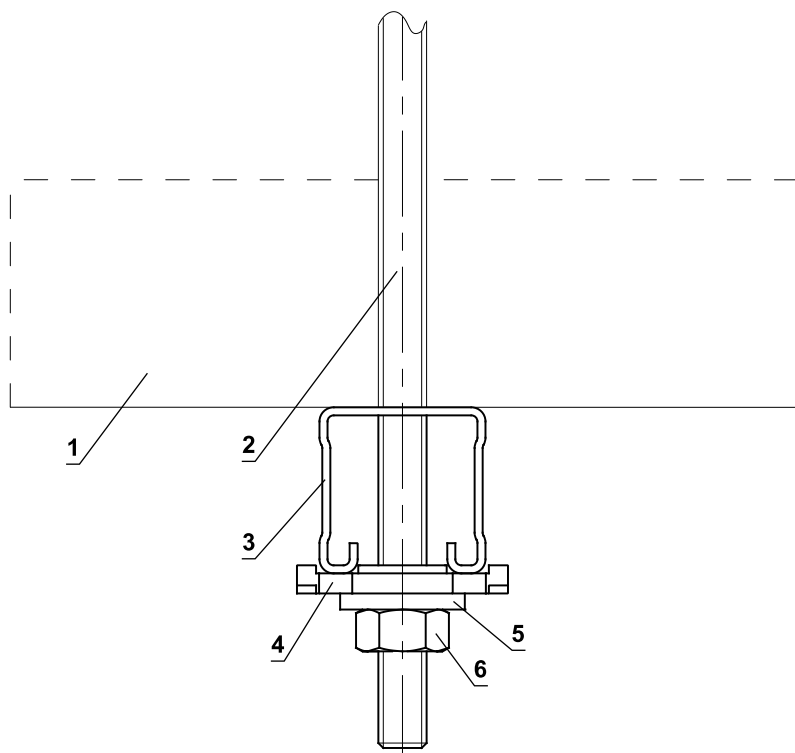


Epäselvissä tapauksissa ota aina yhteyttä ankkurointiasiantuntijaan, esimerkiksi Halfenin tai Hiltin edustajaan.

- 1 - Kierretanko M8 – M20
- 2 - Mutteri
- 3 - Aluslevy M8 - M20
- 4 - Kierretankojen liitin M8 - M20
- 5 - Ankkuri
- 6 - Ankkurointilevy, väh. paksuus 10 mm
- 7 - Palotestattu betoniankkuri, luokka R30–R90, suurin vetokuorma 0,75 kN (pituus 35 mm)

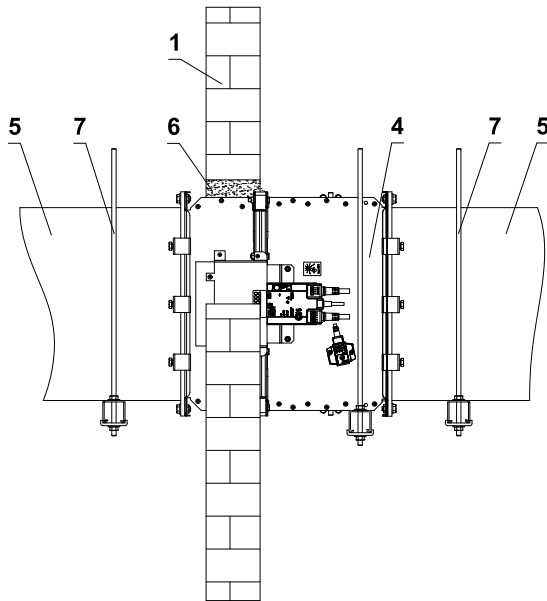
Kierretankojen kuormankesto vaaditulla palonkestolla 60 min. < t 120 min.			
Koko	A _s (mm ²)	Paino (kg)	
		1 kpl	2 kpl
M8	36,6	22	44
M10	58	35	70
M12	84,3	52	104
M16	157	96	192
M18	192	117	234
M20	245	150	300

Esimerkki HILTI-asennusprofiilien sijoittelusta

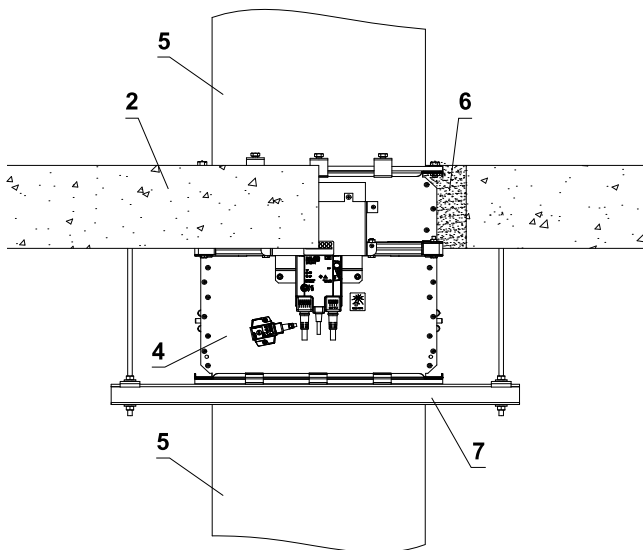


- 1 - FDMA
- 2 - Kierretanko M8 - M12
- 3 - Tuki HILTI MQ-41 tai MQ-41/3
- 4 - Reikälevy HILTI MQZ-L
- 5 - Aluslevy M8 - M12
- 6 - Mutteri M8 - M12

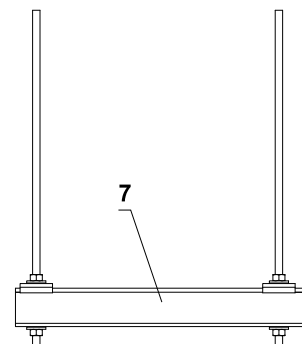
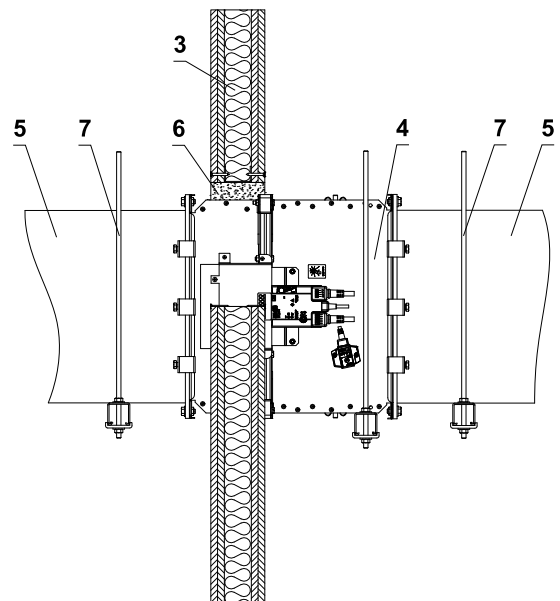
Esimerkki FDMA:n kiinnittämisestä seinään ja kattoon
Asennus kiviaineiseen seinärakenteeseen



Asennus kiviaineiseen kattorakenteeseen



Asennus kipsilevyseinään



- 1 - Kiviaineinen seinärakenne
- 2 - Kiviaineinen kattorakenne
- 3 - Kipsilevyseinärakenne
- 4 - FDMA
- 5 - Kanava
- 6 - Läpivienti
- 7 - Profiili kierretangolla → katso sivu 37

*Kiinnitystavan on täytettävä vähintään kanaviston kiinnitystä ja liittämistä koskevat kansallisten määräysten vaatimukset. Lisäksi kanavaosat voidaan ripustaa yläpuolelta, tukea alapuolelta tai kiinnittää sivulta.

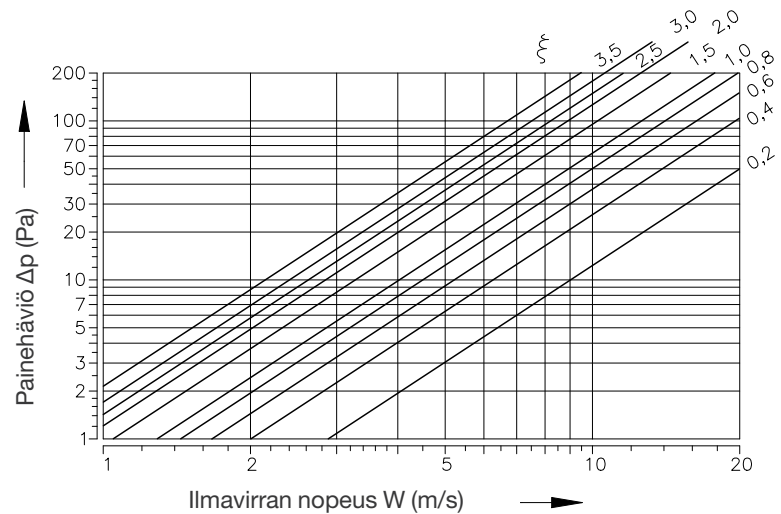
Tekniset tiedot

7. Painehäviö

7.1 Painehäviölaskenta

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

- Δp** - painehäviö (Pa)
 ξ - paikallisen painehäviön kerroin palopellin nimelliskoolle →
 ks. sivu 40
 ρ - ilman tiheys (kg/m³)
 w - ilman virtausnopeus palopellin nimellispoikkipinnassa (m/s)



Painehäviön määrittäminen kaavion avulla $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$

7.2 Paikallisen painehäviön kerroin ξ (-)

A	B										
	180	200	225	250	280	300	315	355	400	450	500
180	1,849	1,476	1,210	0,983	0,888	0,823	0,703	0,608	0,535	0,478	0,437
200	1,737	1,385	1,095	0,921	0,862	0,782	0,658	0,569	0,500	0,446	0,407
225	1,678	1,333	0,995	0,887	0,832	0,754	0,638	0,545	0,479	0,430	0,393
250	1,613	1,286	0,978	0,859	0,805	0,722	0,613	0,524	0,462	0,414	0,381
280	1,538	1,218	0,954	0,814	0,768	0,682	0,583	0,499	0,438	0,395	0,358
300	1,482	1,178	0,926	0,772	0,722	0,642	0,549	0,475	0,422	0,372	0,342
315	1,415	1,124	0,894	0,743	0,682	0,598	0,528	0,456	0,400	0,356	0,325
355	1,359	1,079	0,852	0,713	0,635	0,573	0,506	0,436	0,383	0,341	0,311
400	1,312	1,041	0,811	0,687	0,618	0,562	0,487	0,420	0,368	0,328	0,299
450	1,271	1,009	0,798	0,665	0,602	0,533	0,471	0,406	0,356	0,317	0,289
500	1,240	0,983	0,773	0,648	0,592	0,526	0,459	0,395	0,346	0,308	0,281
550	1,225	0,971	0,752	0,638	0,586	0,522	0,451	0,389	0,341	0,306	0,278
560	1,211	0,960	0,744	0,632	0,572	0,519	0,447	0,385	0,337	0,300	0,274
600	1,198	0,945	0,738	0,626	0,568	0,507	0,441	0,381	0,334	0,297	0,270
630	1,184	0,938	0,728	0,617	0,565	0,493	0,437	0,376	0,329	0,293	0,267
650	1,173	0,928	0,711	0,610	0,544	0,490	0,431	0,371	0,324	0,289	0,266
700	1,165	0,922	0,705	0,609	0,539	0,489	0,429	0,369	0,323	0,288	0,263
710	1,160	0,919	0,697	0,604	0,535	0,488	0,427	0,368	0,322	0,287	0,261
750	1,150	0,911	0,691	0,600	0,530	0,482	0,422	0,363	0,318	0,284	0,258
800	1,140	0,903	0,686	0,593	0,523	0,475	0,419	0,361	0,316	0,281	0,256
900	1,122	0,888	0,674	0,583	0,517	0,467	0,412	0,355	0,310	0,276	0,252
1000	1,108	0,877	0,666	0,576	0,509	0,453	0,407	0,350	0,306	0,273	0,248
1100	1,095	0,867	0,657	0,569	0,498	0,443	0,402	0,345	0,302	0,269	0,245
1250	1,084	0,857	0,643	0,562	0,486	0,438	0,397	0,342	0,299	0,266	0,242
1400	1,073	0,849	0,632	0,557	0,478	0,436	0,393	0,338	0,296	0,263	0,240
1500	1,067	0,844	0,628	0,554	0,469	0,429	0,391	0,336	0,294	0,262	0,238
1600	1,062	0,840	0,610	0,551	0,450	0,420	0,389	0,334	0,293	0,260	0,237

A	B										
	550	560	600	630	650	700	710	750	800	900	1000
180	0,418	0,400	0,378	0,369	0,352	0,349	0,343	0,331	0,322	0,304	0,291
200	0,389	0,373	0,356	0,344	0,332	0,325	0,320	0,309	0,300	0,284	0,271
225	0,375	0,361	0,342	0,333	0,319	0,313	0,309	0,302	0,292	0,272	0,262
250	0,362	0,345	0,331	0,321	0,308	0,302	0,297	0,291	0,281	0,263	0,253
280	0,342	0,325	0,312	0,302	0,291	0,288	0,283	0,271	0,267	0,249	0,241
300	0,321	0,312	0,296	0,287	0,279	0,273	0,269	0,256	0,251	0,236	0,228
315	0,305	0,297	0,282	0,274	0,267	0,259	0,254	0,246	0,238	0,225	0,215
355	0,296	0,284	0,271	0,262	0,251	0,248	0,243	0,234	0,228	0,215	0,205
400	0,281	0,273	0,265	0,252	0,243	0,237	0,234	0,226	0,219	0,207	0,197
450	0,271	0,264	0,255	0,243	0,237	0,231	0,226	0,219	0,211	0,199	0,190
500	0,269	0,257	0,244	0,236	0,228	0,223	0,219	0,212	0,205	0,194	0,185
550	0,262	0,254	0,239	0,225	0,217	0,211	0,208	0,209	0,202	0,191	0,182
560	0,259	0,250	0,231	0,230	0,221	0,210	0,208	0,206	0,200	0,189	0,180
600	0,256	0,248	0,229	0,228	0,218	0,209	0,207	0,202	0,197	0,186	0,178
630	0,253	0,244	0,228	0,225	0,215	0,209	0,207	0,199	0,195	0,184	0,176
650	0,248	0,242	0,226	0,222	0,213	0,208	0,206	0,197	0,193	0,182	0,174
700	0,244	0,241	0,225	0,221	0,212	0,207	0,205	0,196	0,192	0,181	0,173
710	0,242	0,239	0,224	0,220	0,211	0,205	0,204	0,195	0,191	0,180	0,172
750	0,240	0,236	0,220	0,218	0,209	0,203	0,202	0,194	0,189	0,178	0,170
800	0,239	0,234	0,217	0,215	0,206	0,201	0,200	0,192	0,187	0,176	0,168
900	0,234	0,230	0,215	0,212	0,200	0,198	0,196	0,189	0,184	0,173	0,165
1000	0,231	0,227	0,211	0,209	0,198	0,195	0,193	0,185	0,181	0,171	0,163
1100	0,229	0,224	0,208	0,206	0,196	0,194	0,191	0,182	0,179	0,168	0,161
1250	0,224	0,221	0,205	0,203	0,192	0,191	0,189	0,180	0,176	0,166	0,159
1400	0,221	0,219	0,203	0,201	0,189	0,188	0,187	0,178	0,175	0,165	0,157
1500	0,220	0,218	0,201	0,200	0,187	0,186	0,185	0,176	0,174	0,164	0,156
1600	0,220	0,216	0,200	0,199	0,187	0,186	0,185	0,175	0,173	0,163	0,155

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 LW1 pinta-alayksikköä kohti 1 m ²
S	[m ²]	palopellin nimellispoikkipinta-ala
K_A	[dB]	korjaus painotussuodattimella A

8.2 Äänitehotaso oktaavikaistoittain

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

L_{Woct}	[dB]	äänitehotason spektri oktaavikaistalla
L_{W1}	[dB]	äänitehotaso LW1 pinta-alayksikköä kohti 1 m ²
S	[m ²]	palopellin nimellispoikkipinta-ala
L_{rel}	[dB]	spektrin muodon esittävä suhteellinen taso

8.3 Taulukot äänitehotasoista

Äänitehotaso LW1 (dB) pinta-alayksikköä kohti 1 m²)

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

Korjaus painotussuodattimella A

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

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

9. Materiaali, viimeistely

Palopellin rungot on valmistettu sinkitystä teräslevystä ilman lisäpintakäsittelyä. Lämpö on valmistettu palonkestävästä, asbestittomasta mineraalivillalevystä. Manuaalisen ohjauksen kotelo on valmistettu mekaanisesti kestävästä ja pitkäikäisestä muovista, ja muut osat ovat sinkittyä terästä ilman lisäpintakäsittelyä. Lämpösulakkeet on valmistettu 0,5 mm paksusta messinkilevystä. Kiinnikkeet ja jouset ovat sinkittyjä. Asiakkaan vaatimusten mukaan säätöpellit voidaan valmistaa myös ruostumattomasta teräksestä.

Ruostumattoman teräksen vaihtoehdot:

- Luokka A2 – Elintarviketeollisuuden ruostumaton teräs (AISI 304 – EN 1.4301)
- Luokka A4 – Kemianteollisuuden ruostumaton teräs (AISI 316, 316L – EN 1.4401, EN 1.4404)

Kyseistä ruostumatonta terästä käytetään kaikissa niissä komponenteissa, jotka sijaitsevat palopellin sisätilassa tai ulottuvat siihen. Palopellin kotelon ulkopuoliset osat valmistetaan yleensä sinkitystä teräslevystä. Näitä ovat esimerkiksi toimilaitteen tai käsikäytön kiinnitystarvikkeet sekä runko- ja kehysrakenteiden osat.

Seuraavat komponentit sekä niiden kiinnitystarvikkeet valmistetaan aina ruostumattomasta teräksestä:

- 1) Palopellin runko sekä kaikki siihen pysyvästi kiinnitetyt osat.
- 2) Pellin lavojen kannattimet, mukaan lukien tapit sekä lavojen metalliosat.
- 3) Käsikäytön osat, jotka ulottuvat palopellin kotelon sisätilaan.
- 4) Tarkastusluukun kansi, mukaan lukien kiinnityssanka sekä kiinnitystarvikkeet (mikäli ne kuuluvat kannen rakenteeseen).

Palopellin läppä on valmistettu asbestittomista, palonkestävistä mineraalivillalevyistä, jotka on liitetty toisiinsa U-muotoisilla käyttömekanismin kiinnikkeillä. Lavan ulkopuoli on tiivistetty K84-liimalla.

Lämpösulake on sama kaikissa palopellin materiaalivaihtoehdoissa. Asiakkaan pyynnöstä lämpösulake voidaan valmistaa myös A4-luokan ruostumattomasta teräslevystä.

BAT-lämpösähköinen laukaisulaite on mukautettu ruostumattomasta teräksestä valmistettuihin palopeltiversioihin. Tällöin vakiosinkityt ruuvit korvataan vastaavan luokan ruostumattomilla M4-ruuveilla. Palopellin kotelo on varustettu ruostumattomilla M4-niittimuttereilla.

Muovi-, kumi- ja silikoniosat, tiivistysmassat, paisuvat palotiivistenauhat, lasikeraamiset tiivisteet, kotelot, palopellin läppä messinkilaakerit, toimilaitteet sekä rajakytkimet ovat samat kaikissa palopellin materiaalivaihtoehdoissa.

Osa kiinnitystarvikkeista ja komponenteista on saatavana vain yhdessä ruostumattoman teräksen laatuluokassa. Näissä tapauksissa samaa materiaaliluokkaa käytetään kaikissa ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa palopeltiversioissa.

Kemiallisesti vaativiin ympäristöihin tarkoitettujen palopeltien (luokka A4) palopellin läppä käsitellään aina kemikaaleja kestäväällä Promat SR -pinnoitteella.

Mahdolliset muut rakenne- tai materiaalivaatimukset katsotaan epätyypilliseksi toteutuksiksi, ja ne käsitellään tapauskohtaisesti erillisen arvioinnin perusteella.

10. Kuljetus, varastointi ja takuu

10.1 Logistiset ehdot

Palopellit toimitetaan kuormalavoille pakattuina. Vakiona palopellit on kääritty muovikalvoon suojaamaan niitä kuljetuksen aikana. Muovikalvopakkausta ei ole tarkoitettu pitkäaikaiseen varastointiin. Kuljetuksen aikana tapahtuvat lämpötilavaihtelut voivat aiheuttaa kosteuden tiivistymistä pakkauksen sisälle, mikä voi johtaa palopellissä käytettyjen materiaalien korroosioon tai vaurioitumiseen (esimerkiksi valkoruosteen muodostumiseen sinkityille pinnoille tai homeen muodostumiseen kalsiumsilikaattimateriaaleihin). Tämän vuoksi kuljetuspakkaus on poistettava välittömästi purkamisen jälkeen, jotta ilma pääsee kiertämään tuotteen ympärillä.

Palopellit tulee varastoida puhtaassa, kuivassa, hyvin tuuletetussa ja pölyttömässä tilassa suojassa suoralta auringonvalolta. Ne on suojattava kosteudelta ja äärimmäisiltä lämpötiloilta. Varastointilämpötila ei saa alittaa +5 °C. Ennen asennusta palopellit on suojattava mekaanisilta vaurioilta ja muilta tahattomilta vaurioilta.

Mahdollisesta muusta pakkaustavasta on sovittava erikseen valmistajan kanssa. Mikäli käytetään muuta pakkausjärjestelmää tai pakkausmateriaalia, pakkausmateriaalia ei palauteta eikä sen kustannus sisälly palopellin hintaan, ellei asiasta ole erikseen sovittu.

Palopellit on kuljetettava katetuissa kuljetusajoneuvoissa siten, etteivät sääolosuhteet pääse vaikuttamaan niihin suoraan. Kuljetuksen aikana ei saa esiintyä voimakkaita iskuja tai tärähdyksiä, eikä ympäristön lämpötila saa ylittää +50 °C. Palopellit on suojattava iskuilta sekä kuljetuksen että käsittelyn aikana. Kuljetuksen aikana palopellin läppä on oltava asennossa "KIINNI".

Palopellit on varastoitava sisätiloissa ympäristössä, jossa ei esiinny syövyttäviä höyryjä, kaasuja tai pölyä. Varastointilämpötilan on oltava välillä -30 °C - +50 °C ja suhteellisen ilmankosteuden enintään 95 %.

10.2 Takuu

Valmistaja myöntää palopelleille 24 kuukauden takuun lähetyspäivästä lukien.

Valmistajan myöntämä FDMA-palopeltien takuu raukeaa kokonaisuudessaan, jos laukaisu-, sulku- tai ohjauslaitteita käsittelevät asiattomasti kouluttamattomat henkilöt tai jos sähköisiä komponentteja, kuten rajakytkimiä, toimilaitteita, tiedonsiirto- ja virransyöttölaitteita tai lämpösähköisiä laukaisulaitteita, irrotetaan.

Takuu raukeaa myös silloin, jos palopeltejä käytetään muihin tarkoituksiin, laitteisiin tai käyttöolosuhteisiin kuin mitä näissä teknisissä ehdoissa sallitaan, tai jos palopellit vaurioituvat mekaanisesti käsittelyn aikana.

Jos palopellit vaurioituvat kuljetuksen aikana, vastaanoton yhteydessä on laadittava kuljetusliikkeen edustajan kanssa vahinkopöytäkirja mahdollista myöhempää reklamaatiota varten.

11. Asennus, käyttö ja huolto

Asennuksen, huollon ja palopellin toiminnan tarkastuksen saa suorittaa vain pätevä ja koulutettu henkilö, eli valmistajan dokumentaation mukainen valtuutettu henkilö. Kaikki palopelteihin liittyvät työt on tehtävä voimassa olevien kansainvälisten ja paikallisten standardien, määräysten ja lakien mukaisesti.

Palopellin asennuksessa on noudatettava kaikkia voimassa olevia turvallisuusstandardeja ja -direktiivejä.

Palopellin luotettavan toiminnan varmistamiseksi on estettävä pölyn, kuitujen, tahmeiden aineiden ja liuottimien kertyminen toimilaitteeseen ja sen kosketuspinnoin siten, että ne voisivat estää toiminnan.

Laippa- ja ruuviliitosten on oltava sähköä johtavasti yhdistettyjä vaarallisten kosketusjännitteiden ehkäisemiseksi. Sähköä johtava liitos toteutetaan käyttämällä kahta sinkittyä lukituslevyä, jotka asennetaan yhden ruuvin kannan sekä kiristetyin mutterin alle.

Käsi käyttö – toimilaitteen ohjaus ilman käyttöjännitettä

Erityisellä avaimella (sisältyy toimilaitteeseen) palopellin läppä voidaan kääntää käsin mihin tahansa asentoon. Kun avainta käännetään nuolen osoittamaan suuntaan, palopellin läppä siirtyy avoimeen asentoon. Kun lavan liikettä pysäytetään missä tahansa asennossa, toimilaite lukittuu kyseiseen asentoon.

Lukituksen vapautus voidaan tehdä käsin toimilaitteen ohjeiden mukaisesti tai kytkemällä käyttöjännite.

Jos toimilaite on lukittu käsin, palopellin läppä ei sulkeudu tulipalon sattuessa BAT-lämpösähköisen laukaisulaitteen lauetta. Palopellin normaalin toiminnan palauttamiseksi toimilaite on vapautettava lukituksesta joko käsin tai kytkemällä käyttöjännite.

Rajakytkimet

Jos palopelti on varustettu rajakytkimillä eikä niitä käytetä käytön aikana (esimerkiksi projektimuutoksen vuoksi), ne voidaan jättää paikalleen ilman sähköistä kytkentää. Niitä ei tarvitse irrottaa. Jos rajakytkin halutaan lisätä palopellin rakenteeseen myöhemmin, muutos voidaan toteuttaa muutossarjan avulla.

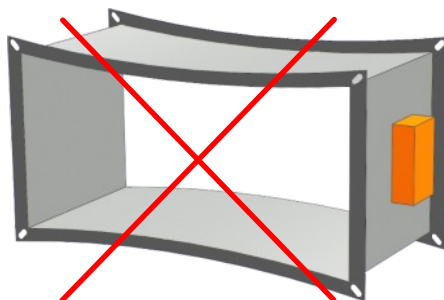
Nämä muutokset on kirjattava palopellin käyttöasiakirjoihin (esimerkiksi palopellin huoltokirjaan, paloturvallisuusasiakirjoihin tai muihin vastaaviin dokumentteihin), minkä jälkeen on suoritettava asianmukaiset toimintatarkastukset.

Palopellin asennus ja kiinnitys

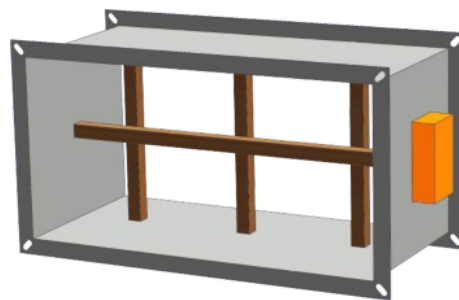
Palopellin kotelo ei saa vääntyä tai muuttaa muotoaan muurauksen tai rakenteeseen asentamisen aikana.

Asennuksen jälkeen palopellin läppä ei saa hangata palopellin koteloa vasten avautuessaan tai sulkeutuessaan.

Palopellin kotelon suojaaminen nurjahdusta vastaan asennuksen aikana, erityisesti suurikokoisissa pelleissä!



VÄÄRIN!

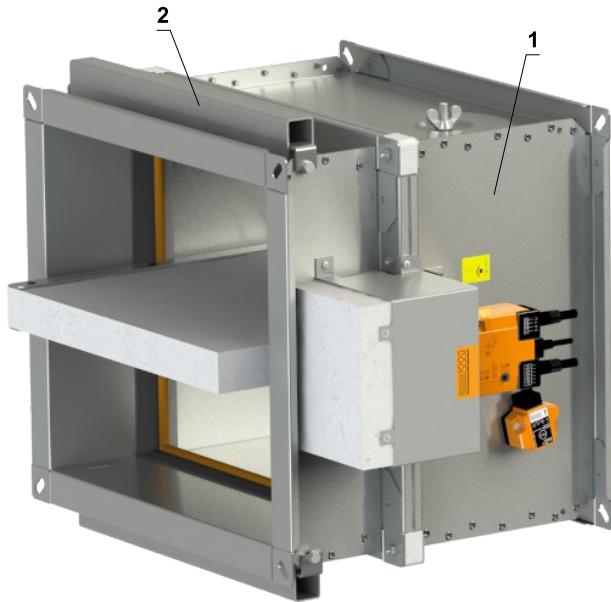


Kotelon vahvistaminen puupalkeilla

VRM-Q-vahvistuskehys

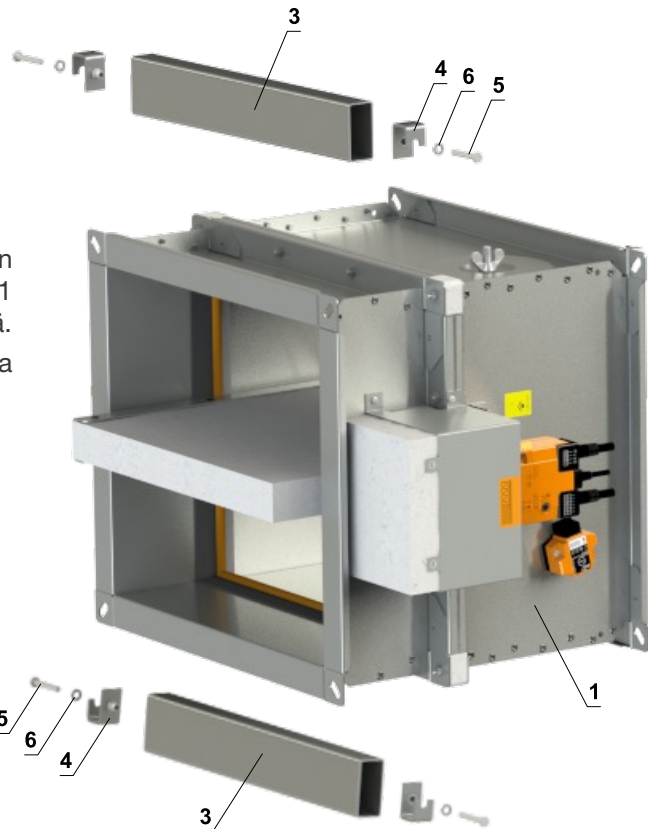
Jos palopelti asennetaan palo-osastoivan rakenteen ulkopuolelle ja pellin sivumitta A on ≥ 800 mm sekä palonkestävyysluokka on EI 90 S, on käytettävä VRM-Q-vahvistuskehystä. Jos vaadittu palonkestävyysluokka on alempi kuin EI 90 S, VRM-Q-vahvistuskehystä ei tarvita! VRM-Q asennetaan ainoastaan A-sivuille.

VRM-Q-vahvistuskehys kiinnitys palopellin koteloon



Asennusohje

- 1) Aseta osa A palopellin koteloa vasten.
- 2) Työnnä osa B osaan A.
- 3) Kohdista osan B mutteri palopellin kotelossa olevan reiän kohdalle ja kiinnitä se M6 × 40 mm DIN 931 -kuusiokantapultilla sekä M6/6,4 DIN 7349 -aluslevyllä.
- 4) Toista menettely VRM-Q-vahvistuskehysen toisella puolella sekä palopellin vastakkaisella A-sivulla.



- 1 - FDMA
- 2 - VRM-Q
- 3 - VRM-Q osa A
- 4 - VRM-Q osa B
- 5 - Kuusiokantapultti M6 × 40 mm, DIN 931
- 6 - Aluslevy M6/6,4, DIN 7349

Suojapäällystyslevyt

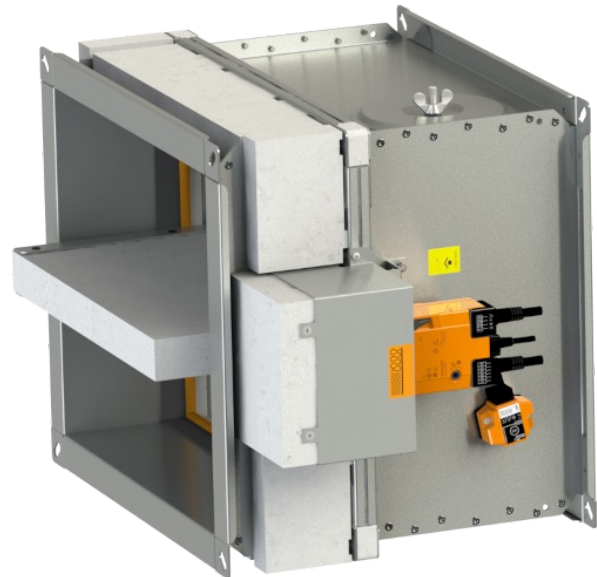
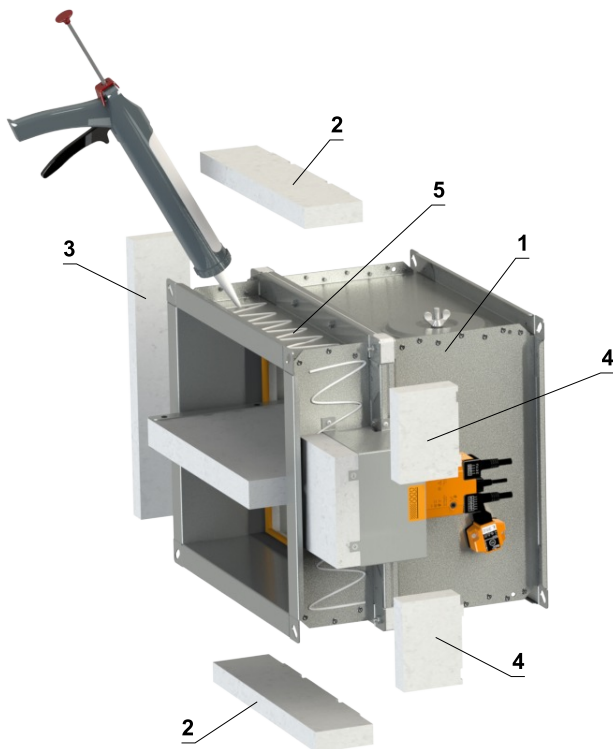
Suojapäällystyslevyjä on käytettävä osana läpiviennin täyttöä, kun asennuksessa käytetään palosuojapinnoitettua villalevyä (Ablative Coated Batt). Niitä voi tilata ETS NORDilta (asennettuna palopellin päälle tai lisävarusteena) tai hankkia paikalliselta toimittajalta. Jos suojapäällystyslevyt ovat tarpeen, tämä on määriteltävä tilauskoodissa.

Levyt on valmistettu PROMATECT-MST-materiaalista, paksuus 30 mm.

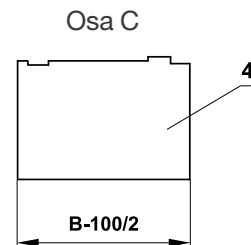
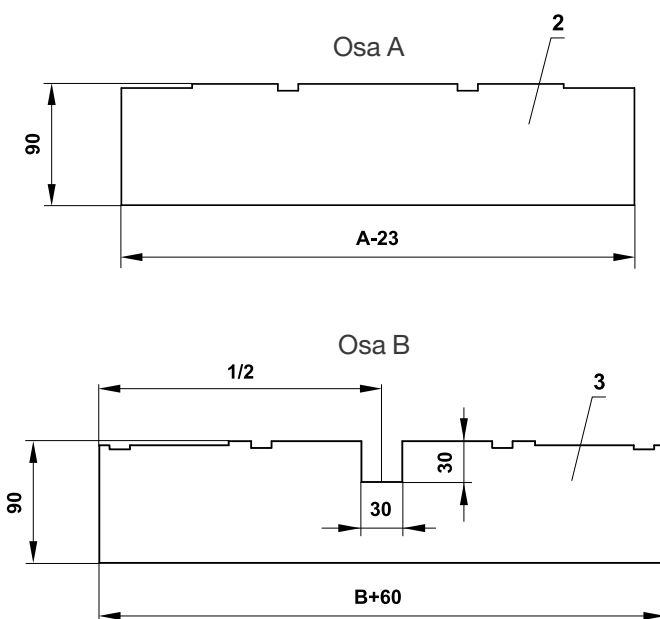
Liima K84 ei sisälly pakkaukseen.

Asennusohjeet

- 1) Levitä K84-liimaa koko pinnalle.
- 2) Kiinnitä suojapäällystyslevyt palopeltiin ja liimaa ne palopellin koteloon.
- 3) Täytä syntyneet raot K-84 PROMAT -liimalla.



- 1 - FDMA
- 2 - Osa A
- 3 - Osa B
- 4 - Osa C
- 5 - K-84 PROMAT -liima



12. Käyttöönotto ja tarkastukset

Ennen palopellin käyttöönottoa on suoritettava toimintakelpoisuustarkastuksia ja toiminnallisia testejä, mukaan lukien kaikkien sähköisten osien toimivuuden testaaminen. Kun palopelti on otettu käyttöön, nämä toimintakelpoisuustarkastukset on suoritettava vähintään kahdesti vuodessa. Jos kahtena peräkkäisenä tarkastuskertana ei havaita vikoja, tarkastukset voidaan suorittaa kerran vuodessa.

Mikäli palopellit havaitaan kyvyttömiksi toimimaan niiden tarkoitetussa tehtävässä mistä tahansa syystä, ne on merkittävä selvästi. Operaattorin on huolehdittava siitä, että palopelti saatetaan toimintavalmiiseen kuntoon, ja samalla hänen on varmistettava palosuojaus toisella sopivalla tavalla.

Säännöllisten tarkastusten tulokset, havaitut puutteet ja kaikki palopellin toimintaan liittyvät oleelliset tiedot on kirjattava "FIRE BOOK" ja ilmoitettava välittömästi operaattoreille.

Seuraavat tarkastukset on suoritettava peräkkäisinä toimitilalla varustettujen peltien käyttöönoton yhteydessä asennuksen jälkeen. Lämpöpeltin siirtyminen vikaturva-asentoon "KIINNI" voidaan tarkastaa katkaisemalla toimitilalaitteen virransyöttö (esim. painamalla lämpösähköisen BAT-laukaisulaitteen testipainiketta tai katkaisemalla virransyöttö SÄHKÖTOIMISESTA PALOILMOITUSJÄRJESTELMÄSTÄ). Lämpöpeltin siirtyminen takaisin asentoon "AUKI" voidaan tarkastaa virransyötön palaututtua (esim. vapauttamalla testipainike tai palauttamalla syöttö SÄHKÖTOIMISESTA PALOILMOITUSJÄRJESTELMÄSTÄ). Ilman virransyöttöä peltiä voidaan käyttää manuaalisesti ja lukita mihin tahansa haluttuun asentoon. Lukitusmekanismi voidaan vapauttaa manuaalisesti tai automaattisesti kytkemällä syöttöjännite. On suositeltavaa, että valtuutetut henkilöt suorittavat palolaitteiden säännölliset tarkastukset, huolto- ja kunnossapitotoimet. Valtuutetut henkilöt voivat saada koulutuksen valmistajalta tai valtuutetulta edustajalta. Palopellin asennuksessa on noudatettava kaikkia voimassa olevia turvallisuusstandardeja ja direktiivejä.

Palopellin asianmukaisen asennuksen, peltin sisäpuolen, palopellin läpän, kosketuspintojen ja silikonitiivisteiden silmämääräinen tarkastus.

Mekaanisella ohjauksella varustetuissa palopelleissa on suoritettava seuraavat tarkastukset

Käsiohjauksen ja lämpösulakkeen tarkastus

Käsiohjauksen toiminta tarkastetaan seuraavasti:

Palopellin läppä siirretään asentoon "KIINNI" seuraavasti:

- Palopellin läppä on asennossa "AUKI".
- Painamalla laukaisuvipua (asento "AUKI") vapautetaan ohjausvipu, jolloin läppä siirtyy asentoon "KIINNI".
- Tarkasta läpän siirtyminen asentoon "KIINNI".
- Lämpöpeltin sulkeutumisen on tapahduttava pehmeästi ja nopeasti, ja ohjausvivun on oltava asennossa "KIINNI". (Jos palopelti ei sulkeudu riittävän voimakkaasti eikä salpa lukitse ohjausvipua luotettavasti asentoon "KIINNI", sulkujousen esijännitystä on lisättävä hammastetun rosetin avulla.)

Palopellin läppä siirretään asentoon "AUKI" seuraavasti:

- Vapauta asennossa "KIINNI" oleva salpa painamalla ja palauta ohjausvipu toiseen ääriasentoon, jossa laukaisuvipu pitää sen asennossa "AUKI".
- Tarkasta läpän siirtyminen asentoon "AUKI".
- Sähkömagneetilla varustetuissa palopelleissa ohjausvivun siirtyminen asentoon "KIINNI" testataan sähköjännitteen kytkemisen jälkeen.

Lämpösulakkeen toiminnan ja kunnan tarkastus:

- Lämpösulakkeen oikea toiminta tarkastetaan irrottamalla se laukaisulaitteen tapista.
- Tapin on työntyttävä ulos ja laukaisuvivun on käännettävä (asento "AUKI").
- Jos näin ei tapahdu, on tarkastettava laukaisulaitteen tappi ja jousi tai vaihdettava pohjalevy. Pohjalevy on kiinnitetty palopellin runkoon kolmella M5-ruuvilla ja muttereilla.

Toimitilalla varustetuissa palopelleissa on suoritettava seuraavat tarkastukset

- Tarkasta läpän siirtyminen vikaturva-asentoon "KIINNI" toimitilalaitteen virransyötön katkaisemisen jälkeen (esim. painamalla lämpösähköisen BAT-laukaisulaitteen testipainiketta tai katkaisemalla virransyöttö sähkötoimisesta paloilmotusjärjestelmästä). Tarkasta läpän siirtyminen takaisin asentoon "AUKI" palauttamalla toimitilalaitteen virransyöttö (esim. vapauttamalla testipainike tai palauttamalla virransyöttö sähkötoimisesta paloilmotusjärjestelmästä).

Optisella savuilmaisimella varustetuissa palopelleissä on suoritettava seuraavat tarkastukset

- Optisen savuilmaisimen toimintatarkastukset suorittaa valtuutetun organisaation työntekijä, jolla on vaadittava sähkötekniinen pätevyys ja joka on valmistajan asianmukaisesti kouluttama. Toimintatarkastukset tehdään palopeltien toimintatarkastusten yhteydessä vähintään kerran vuodessa.
- Toimintatarkastuksen ajaksi palopellin läppä on asetettava asentoon "KIINNI" puhaltimen ollessa pois päältä tai puhaltimen ja palopellin välissä olevan säätöläpän ollessa kiinni.

Tarkastusluukun avaaminen

- Vapauta suojakansi kääntämällä siipimutteria ja vapauta kansi turvavyöstä kääntämällä sitä oikealle tai vasemmalle. Kallista sitten kantta ja poista se alkuperäisestä asennostaan.



Tarkastusluukun yksityiskohta

- Varmista, että jokaisen palopellin toimintakyky tarkastetaan perusteellisesti; ohjaus on käynnistettävä ohjausjärjestelmästä tai käsiohjauksella. Palopellin läppien tulee avautua ja sulkeutua oikein, ja toiminta on tarkastettava silmämääräisesti ja dokumentoitava ennen luovutusta.

Toimenpiteet Tf1- tai Tf2-sulakkeiden laukeamisen jälkeen:

- Jos lämpösulake Tf1 on lauennut (kanavan ulkopuolisen lämpötilan vuoksi), on vaihdettava jousipalautteinen toimilaite. → ks. sivu 10
- Jos lämpösulake Tf2 on lauennut (kanavan sisäisen lämpötilan vuoksi), vain varaosa ZBAT 72 (95/120/140) on vaihdettava (laukaisulämpötilan mukaan). → ks. sivu 10

13. Tilauskoodi

13.1 Palopelti

FDMA - 800 x 400/375 - .40

Tyyppi	_____	_____	_____	_____
Nimelliskoko	_____	_____	_____	_____
Rakennuskoko	_____	_____	_____	_____
Malli	_____	_____	_____	_____

- .01 - Manuaalinen ja lämpölaukaisulla varustettu
- .11 - Manuaalinen ja lämpölaukaisulla varustettu, sisältää rajakytkimen ("KIINNI")
- .40 - Varustettu BF 230-TN -toimilaitteella (BFL, BFN 230-T)
- .42 - Varustettu ExMax-15-BF-toimilaitteella (AC 230 V, AC/DC 24 V), jossa on lämpösähköinen laukaisumekanismi, alueet 1 ja 2
- .50 - Varustettu BF 24-TN -toimilaitteella (BFL, BFN 24-T)
- .80 - Manuaalinen ja lämpölaukaisulla varustettu, kahdella rajakytkimellä ("AUKI", "KIINNI")
- .81 - Manuaalinen ja lämpölaukaisulla varustettu, kahdella rajakytkimellä ("AUKI", "KIINNI"), alueet 1 ja 2

13.2 Vahvike – palopellin sijoitus seinä- tai kattorakenteen ulkopuolelle

VRM-Q - A x B

Tyyppi	_____	_____
Koko	_____	_____

14. Tuotemerkintä

Tuotetietotarra on kiinnitetty pellin runkoon (esimerkki).

MANDÍK®		MANDÍK, a.s. Dobříšská 550, 267 24 Hostomice, Czech Republic	
FIRE DAMPER - XXXX			
DIMENSION:		DESIGN:	
SERIAL.NO.:		WEIGHT (kg):	
CLASSIFICATION:		MANUAL	
TPM XXX/XX	Cert. No.: 1391-CPR-XXXX/XXXX, DoP: PM/XXXX/XX/XX/X	XX	EN 15650:2010



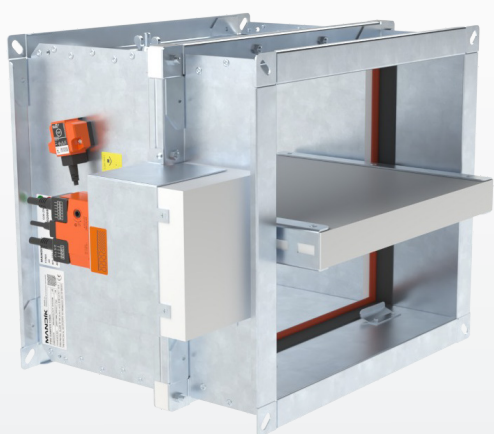
ETS NORD Suomi

Osoite: Pakkasraitti 4
04360 Tuusula
Suomi

Puhelin: +358 401 842 842

info@etsnord.fi

www.etsnord.fi



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