

Passiivinen jäähdytyspalkki, asennus vapaasti huoneeseen



FRB

- FRB on sisäilmastoa parantava passiivinen jäähdytyspalkki, joka on suunniteltu asennettavaksi näkyvästi huoneeseen.
- Tehokas myös silloin, kun jäähdytysveden tulo- ja paluu- lämpötilan välillä on suuri ero.
- Pieni, kompakti malli, jota on saatavana kahta eri leveyttä.

TOIMINNAT

- Jäähdytys

KÄYTTÖ

Sopii kaikenlaisiin tiloihin, joissa on vesijäähdytys:

- Toimistohuoneisiin (toimistohuoneet ja avokonttorit)
- Hotelleihin
- Opetustiloihin
- Kokoushuoneisiin
- Tietokonehuoneisiin
- Ravintoloihin
- Pankkitiloihin
- Myymälätiloihin



Jäähdytysteho

Koko	P_k (W/m)	Δt_{mk} (°C)
FRB 430	252 W/m	10
FRB 290	160 W/m	10

Pituus: 1,2 – 3,9 m
Leveys: 290 ja 430 mm.
Korkeus: 123 tai 133 mm.

FRB:N EDUT

- FRB on erittäin pienikokoinen jäähdytyspalkki. Koska rakennuskorkeudeltaan matalaa yksikköä on saatavana kahta eri leveyttä ja koska siinä käytetään vettä energian kuljettamiseen, järjestelmä vie erittäin vähän tilaa.
- Jäähdytyspalkin suuri tehokkuus pitää kapasiteetin hyvänä alhaisillakin Dtmk-arvoilla, minkä vuoksi on mahdollista lisätä meno- ja paluuveden välistä lämpötilaeroa. Tuotteen käyttöminaisuudet ovat sen vuoksi hyvät ja tehokkuusaste korkea.
- FRB on suunniteltu erityisesti asennettavaksi näkyvästi huoneeseen. Jäähdytyspalkki sulautuu pehmeiden muotojensa ansiosta useimpiin ympäristöihin.
- FRB sopii erityisesti huoneisiin, joissa on jo valmiina lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmät ja joissa tarvitaan vain jäähdytyslaitteistoa.
- Järjestelmässä ei ole liikkuvia osia, se ei aiheuta melua eikä vaadi huoltoa.
- Putkiliittimet ja venttiilit peitetään liitoskotelolla. Liitoskotelo asennetaan vasta kun jäähdytyspalkki on asennettu ja liitetty putkistoon.

Asennus

FRB asennetaan huoneeseen kiinnitystangoilla.
Liitäntämitat: Jäähdytys (vesi): sileä kupariputkiyhde, Cu Ø12 x 1,0 mm.

Ripustus:

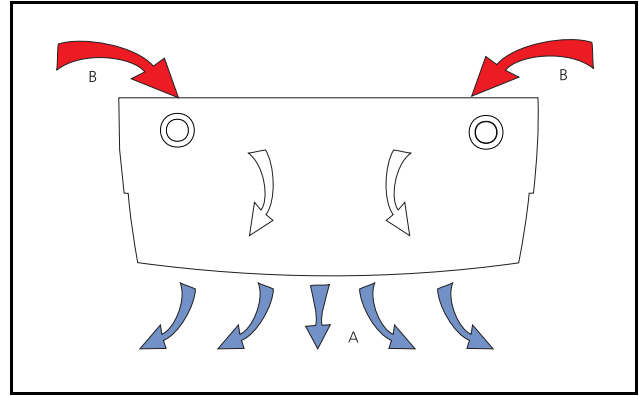
Yksiköt on varustettu kiinnikkeillä, jotka on sovitettu asennussarjalle SYST MS. Asennussarjoista on saatavana useita versioita erilaisille ripustusetäisyyksille. SYST MS eritellään ja tilataan erikseen.

VARASTOSSA OLEVA VAKIOVALIKOIMA

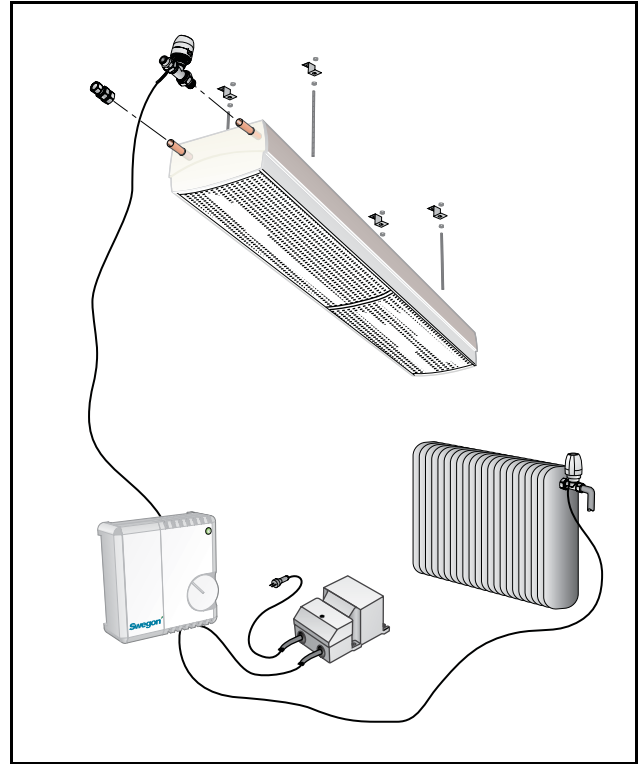
Lisätietoa varastossa olevasta vakiovalikoimasta löydät osoitteessa www.swegon.com.

TILAUSVALIKOIMA

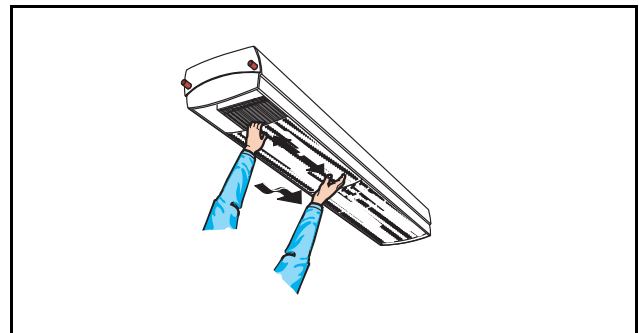
Leveys:	290 ja 430 mm.
Pituus:	1,2 – 3,9 m, 300 mm:n välein.
Väri:	RAL 9010, kiiltoaste 30 ± 6 %
Malli:	Liitäntä vaakatasossa päätyyn -H tai liitäntäosalla 300 mm, jossa sisäpuolinen liitäntä -I.

Toiminta

Kuva 1. Jäähdytys.
A = Jäähdytetty ilma
B = Lämmin huoneilma

Asennus

Kuva 2. Asennus.



Kuva 3. Huolto, avattava alaosa.

ERIKOISMALLIT

Väri

FRB voidaan toimittaa halutun värisenä.

TARVIKKEET

Liitântäkotelo

Liitântäkotelo asennetaan jäädytyspalkin jatkoksi putkiliitosten peittämiseksi.

Taipuisa liitântäletku

Joustava letku, jossa on molemmissa päässä joko pikaliittimet, puserrusrengasliittimet Ø 12 mm kupariputkeen liittämistä varten tai pikaliitin toisessa päässä ja kaulusmutteri G20ID toisessa päässä. Toimitetaan yksittäin.

Asennussarja MS

Asennussarja ripustusasennukseen. Sisältää eri pituisia kierretankoja (200, 500 ja 1000 mm). Haluttu pituus eritellään tarpeen mukaan. Sarja sisältää myös muovikuoret, jotka peittävät kierretangot tyylikkäästi. Sarja sisältää tarvittavat kattokiinnikkeet, mutterit ja aluslevyt.

Liitântäputken putkijatke

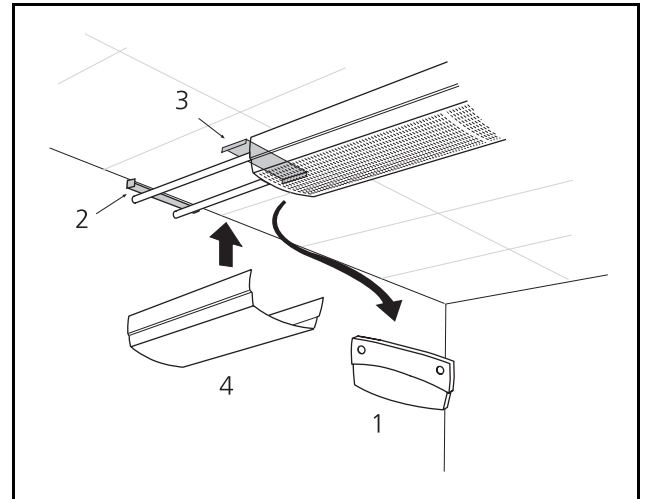
Puristusrengasliittimellä varustettu putkijatke liitettäväksi jäädytyspalkkiin. Toimitetaan pareittain.

RAJA-ARVOSUOSITUKSET – VESI

Suurin suositeltu käyttöpaine:	600 kPa
Suurin suositeltu valmiin asennuksen koepaine:	900 kPa
Pienin jäädytysveden virtaus:	0,03 l/s
Jäädytysveden lämpötilannousu:	2–5°C
Pienin menoveden lämpötila:	Mitoitetaan aina siten, että järjestelmä toimii kondensoitumatta.

Pienin suositeltu vesivirta patteripiirissä riittää varmistamaan ilman poistumisen.

Lisävarusteet



Kuva 4. Kotelo seinäliitântää varten.

1. Poista jäädytyspalkin muovipääty.
2. Kiinnitä seinäkannake.
3. Asenna kotelon kannake palkin yläpuolelle.
4. Sovita kotelo seinäkannakkeen ja palkin väliin ja lukitse kotelo työntämällä palkkikannake seinään päin.

TEKNISET TIEDOT**Jäähdytys**

Jäähdytysteho on mitattu standardin EN 14 518 mukaan ja muunnettu vakiovesivirralla käyrästä 2 mukaan.

Käyrästä 1. Jäähdytystehon P_k (W), lämpötilamuutoksen Δt_k (°C) ja jäähdytysvesivirran q_k (l/s) funktio.

Käyrästä 2. Jäähdytystehon P_k (W) ja jäähdytysvesivirran q_k (l/s) funktio. Erilaiset vesivirrat vaikuttavat jossakin määrin tehonottoon.

Kun saatu vesivirtaus tarkastetaan käyrästä 2, taulukoiden 1-2 tehokukemia saatetaan jossakin määrin joutua säätämään ylös- tai alaspäin.

Mitoitusoppaat taulukot 1-2.

Seuraavat tiedot löytyvät mitoitusoppaasta:

- Jäähdytyspalkin pituus (m)
- Vesikiertoinen jäähdytysteho P_k (W)
- Painehäviövakio

Merkinnät

- P: Teho W, kW
 t_r : Huonelämpötila °C
 t_m : Veden keskilämpötila °C
 v : Nopeus m/s
 q : Vesivirta l/s
 p : Paine Pa, kPa
 Δp : Painehäviö Pa, kPa
 Δt_m : Lämpötilaero [$t_r - t_m$] °C
 Δt : Meno- ja paluuvien lämpötilaero °C
 Δt_j : Lämpötilaero huone – tuloilma °C
 Alaindeksi: $k =$ jäähdytys

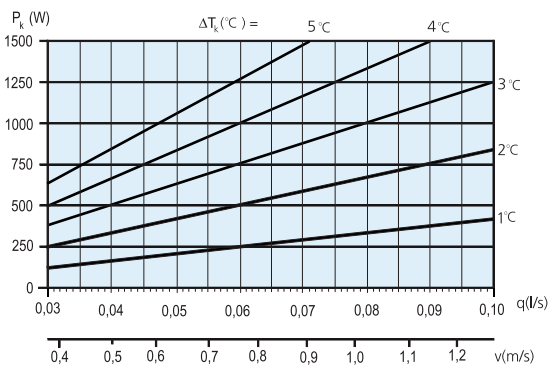
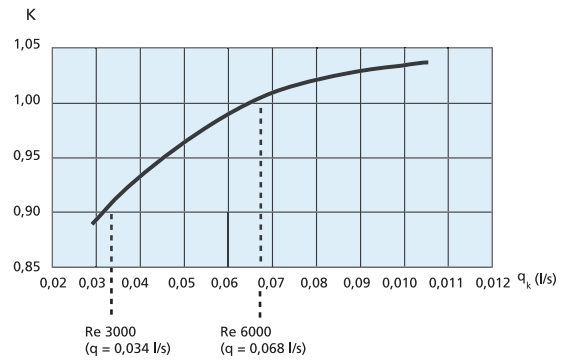
Vesipuolen painehäviö lasketaan kaavalla:

$$\Delta p_k = (q_k / k_{pk})^2 \text{ [kPa] jossa:}$$

Δp_k = vesipiirin painehäviö (kPa)

q_k = vesivirta (l/s), saadaan **Käyrästä 1**

k_{pk} = painehäviövakio

Käyrästä 1. Vesivirta – jäähdytysteho.**Käyrästä 2. Vesivirta – tehonkorjaus.**

$K =$ Tehonkorjauskertoimen malleissa FRB 290 ja FRB 430

Taulukko 1. Tiedot – jäädytys. Mitoitusopas FRB 290.

Yksikön pituus: m	Jäädytysteho vesi (W)								k_{pk}
	ΔT_{mk}	6	7	8	9	10	11	12	
1,2		81	102	125	147	168	190	213	0,0371
1,5		108	136	162	188	216	245	273	0,0339
1,8		137	167	198	230	264	299	334	0,0314
2,1		162	197	234	272	312	353	395	0,0294
2,4		186	227	270	314	360	408	455	0,0277
2,7		211	257	306	356	408	462	516	0,0263
3,0		236	288	342	398	456	516	577	0,0251
3,3		261	318	378	439	503	570	637	0,024
3,6		286	348	414	481	551	625	698	0,0231
3,9		310	379	450	523	599	679	759	0,0223

Taulukko 2. Tiedot – jäädytys. Mitoitusopas FRB 430.

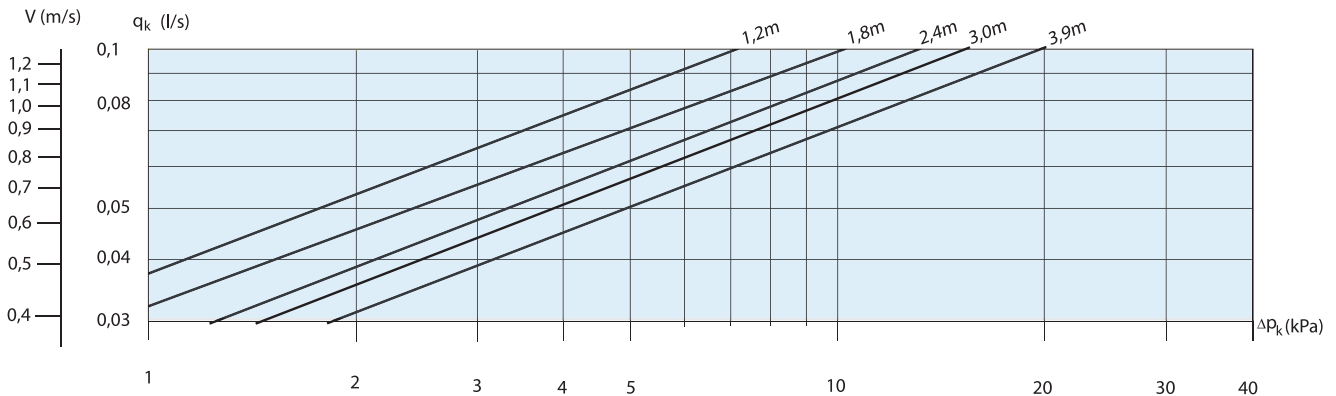
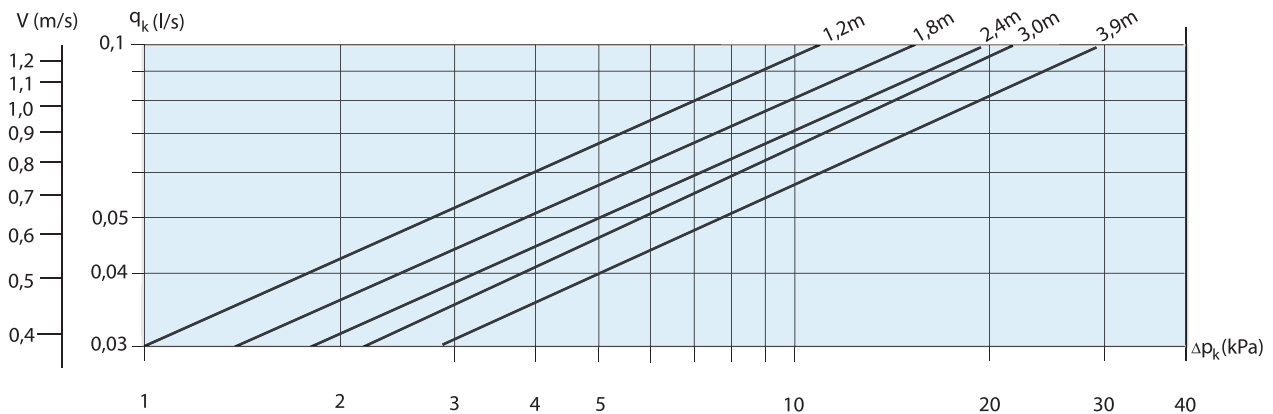
Yksikön pituus: m	Jäädytysteho vesi (W)								k_{pk}
	ΔT_{mv}	6	7	8	9	10	11	12	
1,2		130	162	195	230	266	303	342	0,0300
1,5		169	209	251	295	342	390	440	0,0275
1,8		206	255	307	361	418	476	537	0,0255
2,1		244	301	362	426	493	563	635	0,0239
2,4		281	348	418	492	569	649	732	0,0225
2,7		318	394	474	558	645	736	830	0,0214
3,0		356	440	530	623	721	822	927	0,0204
3,3		393	487	585	689	797	909	1025	0,0195
3,6		431	533	641	754	872	995	1122	0,0188
3,9		468	579	697	820	948	1082	1220	0,0181

Liitäntäosalla varustetun mallin teho luetaan lähimmän edellisen pituuden mukaan. Esimerkki: Liitäntäosalla varustetun FRB 290:n pituus on 2,1 m, jäädytysteho luetaan taulukosta 1 pituudelle 1,8 m.

PAINEHÄVIÖKAAVIO

Käyrästä 3. FRB 290: Painehäviö Δp_k (kPa), jäähdytyspiirissä jäähdytysvesivirran q_k (l/s) ja yksikön pituuden funktiona.

Käyrästä 4. FRB 430: Painehäviö Δp_k (kPa), jäähdytyspiirissä jäähdytysvesivirran q_k (l/s) ja yksikön pituuden funktiona.

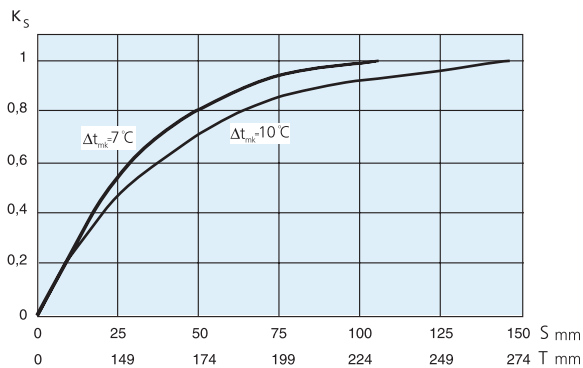
Käyrästä 3. FRB 290, Painehäviö – vesivirta.**Käyrästä 4. FRB 430, Painehäviö – vesivirta.**

Käyrästä 5. FRB 290 - kiertoilma-aukon ja tehonoton suhde. Jäähdytysteho korjataan kiertoilma-aukon koon mukaan seuraavasti $P = P_{\text{taulukko}} \cdot 1 \cdot K$

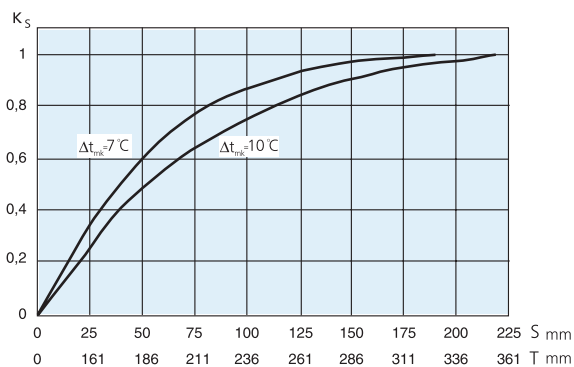
Käyrästä 6. FRB 430 - kiertoilma-aukon ja tehonoton suhde. Jäähdytysteho korjataan kiertoilma-aukon koon mukaan seuraavasti $P = P_{\text{taulukko}} \cdot 2 \cdot K$

Korjauskertoimet

Käyrästä 5. FRB 290, kiertoilma-aukko.



Käyrästä 6. FRB 430, kiertoilma-aukko.



S= Etäisyys kattoon

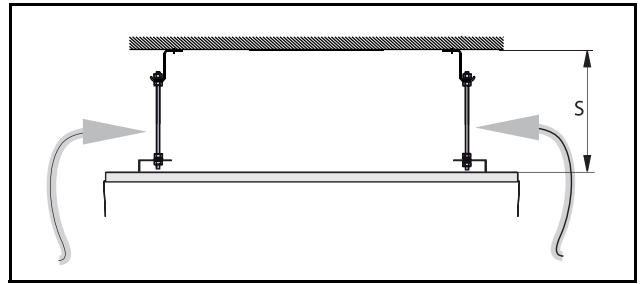
T= Rakennekorkeus sis. kiertoilma-aukon.

k_s =jäähdytystehokerroin

Etäisyys kattoon edellyttää kiertoilmaa molemmilta puolilta.

Kiertoilman tullessa vain toiselta puolelta, etäisyys kattoon kerrotaan 1,5:llä.

Kiertoilma-aukot



Kuva 5. Kiertoilma-aukot.

Kun kiertoilmaa syötetään vain yhdeltä puolelta, aukko "S" suurennetaan 1,5-kertaiseksi.

ESIMERKKI FRB 430

Uusi vuokraisäntä muuttaa toimitiloissa harjoitettavaa toimintaa ja tarvitsee parempaa jäähdytystä kuin nykyinen ilmanvaihtojärjestelmä tarjoaa. Lisäjäähdytyksen tarve on 2600 W. Mitoitettu huonelämpötila: 25 °C. Jäähdytysveden lämpötila: 14 / 17 antaa: $\Delta t_k = 3^\circ\text{C}$; $\Delta t_{mk} = 9,5^\circ\text{C}$.

RATKAISU

Jäähdytysteho

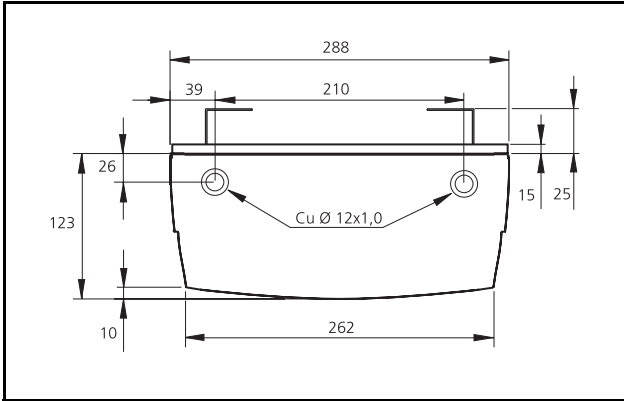
Taulukko 2 antaa vakiopituudelle 3,0 m jäähdytystehon 672 W (kun $\Delta t_{mk} = 9,5^\circ\text{C}$). Tarpeen ollessa 2600 W vaaditaan $2600 / 672 = 4$ kpl 3-metristä yksikköä. Valitse 4 kpl FRB 430 - 3,0 m.

Jäähdytysvesi

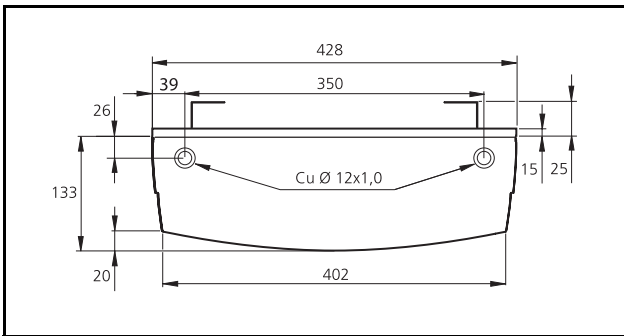
Jäähdytystarpeen ollessa $2600 / 4 = 650$ W kolmimetristä yksikköä kohti tarvittava vesivirtaus saadaan **Käyrästä 1**. Lämpötilan nousulla $\Delta t_k = 3^\circ\text{C}$ saadaan vesivirtaus 0,052 l/s. Painehäviö lasketaan vesivirralla 0,052 l/s ja painehäviövakioilla $k_{pk} = 0,0204$, joka noudetaan **Taulukosta 2**. Painehäviöksi tulee tällöin: $\Delta p_k = (q_k / k_{pk})^2 = (0,052 / 0,0204)^2 = 6,5$ kPa.

Valitse 4 kpl 3,0 m pituisia FRB 430 -jäähdytyspalkkia, jotka kiinnitetään vähintään 210 mm etäisyydelle katosta riittävän ilmaan takaamiseksi (katso **käyrästä 6**).

Mitat



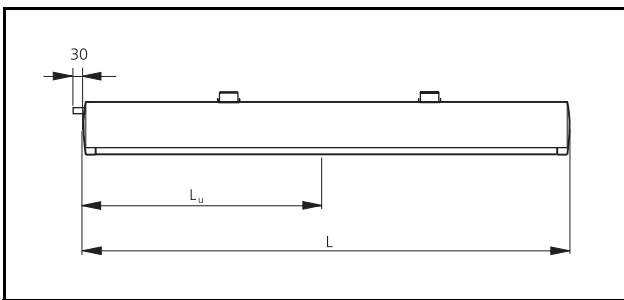
Kuva 6. FRB 290, näkymä päädystä.



Kuva 7. FRB 430, näkymä päädystä.

Pituus FRB

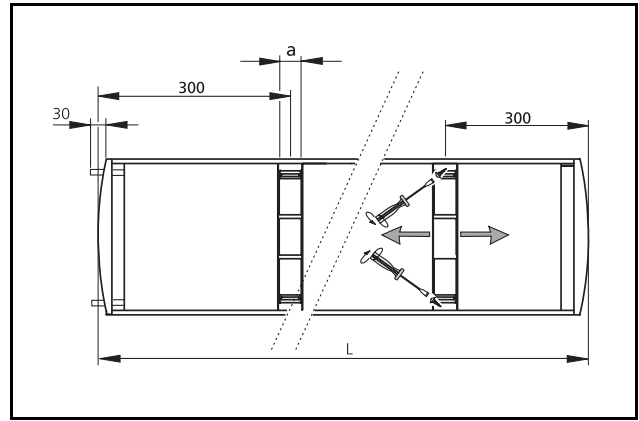
Nimellismitat FRB 290 ja FRB 430 (m):	1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6 ja 3,9 m.
Pituus FRB 290	Nimellis -28 mm. (+4/-2) mm
Pituus FRB 430	Nimellis -12 mm. (+4/-2) mm
Mitat alaosan jakoon $L_u = L/2$	



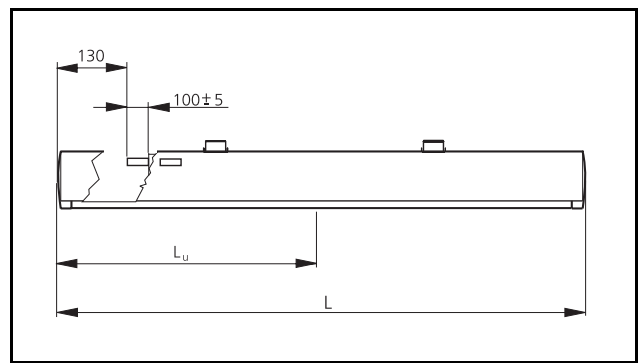
Kuva 8. Liitäntä-H, näkymä sivusta.

L = pituus FRB

L_u = mitat alaosan jakoon



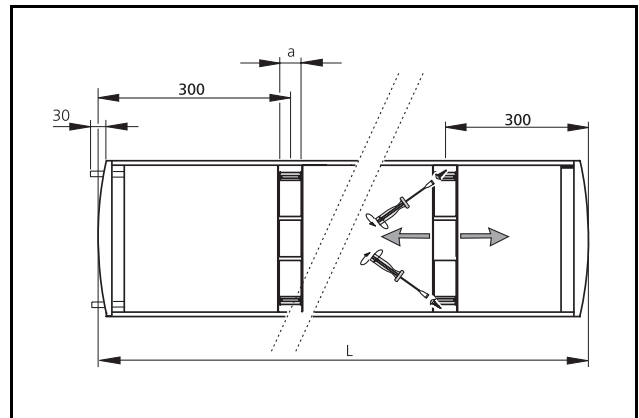
Kuva 9. Liitäntä vaakatasossa päätyyn -H, näkymä päältä
a = kiinnitystarvikkeen säätövara 43 mm.



Kuva 10. Liitäntä-l, näkymä sivusta.

L = pituus FRB

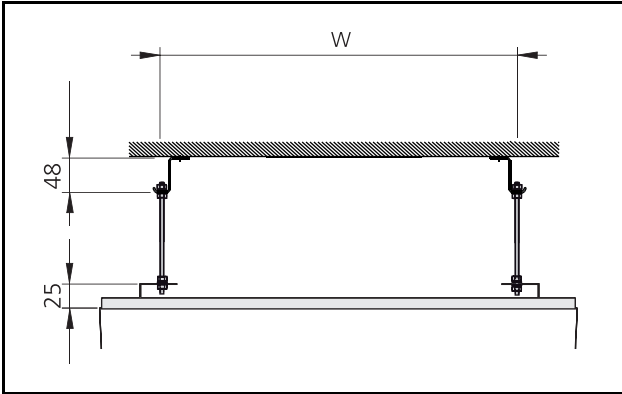
L_u = mitat alaosan jakoon



Kuva 11. Liitäntä-l, näkymä päältä.

a = kiinnitystarvikkeen säätövara 43 mm.

Rakennemitat

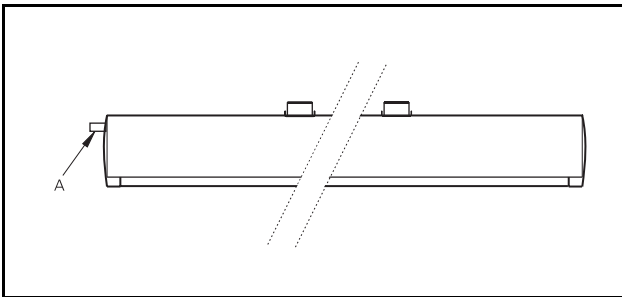


Kuva 12. Kiinnityssarja SYST MS.

FRB 290: W = 188 mm

FRB 430: W = 328 mm

Toimitusraja



Kuva 13. Liitäntä, näkymä sivusta.

A = Jäähdytys: Putkiurakoitsija kytkee kupariputkeen 12 x 1,0 mm

Paino

Paino/metri, FRB 290	
Kuivapaino	5,0 kg/m
Paino täytettynä vedellä	5,5 kg/m
Paino/metri, FRB 430	
Kuivapaino	7,3 kg/m
Paino täytettynä vedellä	8,0 kg/m

ERITTELY

Jäähdytyspalkki tyyppiä FRB.

Yksiköt toimitetaan maalattuina Swegonin valkoisella vakiovärillä RAL 9010, kiiltoaste 30±6 %.

Toimitusraja

Swegonin toimitusraja on veden liitäntäpisteessä (ks. **kuva 13**).

Putkiurakoitsija liittää putket, täyttää järjestelmän, poistaa siitä ilman ja koepaineistaa sen.

Erittely**Tuote**

FRB	b-	aaa-	bbb-	c
Malli:				
Koot:				
290 = Leveys 290 mm				
430 = Leveys 430 mm				
Pituus:				
1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6; 3,9 m.				
Liitäntä:				
H = liitäntä vaakatasossa päädyn ulkopuolella				
I = liitäntäkappale, sisäpuolinen				

Lisävarusteet

Liitäntäkotelo	FRB	b-	T-KA	aaa-	bbb
Malli:					
Tyyppi:					
Koot:					
290 ja 430					
Pituus:					
120, 300, 500 ja 700					

Irtopäätty	FRBT GL	aa-	bbb
UH = Umpipäätty			
MH = Rei'itetty			
Koot:			
290; 430			

Jatkoputket, 2 kpl	SYST FR	aaa
Pituus:		
300 tai 430 mm		

Kiinnityssarja (ripustusasennukseen)	SYST MS	aaaa-	b-	RAL9010
Kierretangon pituus:				
200, 500, 1000 mm				
1 = Vain kierretanko				
2 = Kaksi kierretankoa, kierrelukko				

Joustava liitäntäletku	SYST FH F1	aaa-	12
Molemmissa päissä puserrusrengasliitin (Ø 12 mm) (1 kpl)			
Pituus:			
300, 500 tai 700			

Joustava liitäntäletku	SYST FH F20	aaa-	12
Molemmissa päissä pikaliitin (Ø 12 mm) (1 kpl)			
Pituus (mm):			
275, 475 tai 675			

Joustava liitäntäletku	SYST FH F30	aaa-	12
Toisessa päässä pikaliitin (Ø 12 mm) ja toisessa päässä kaulusmutteri G20ID.			
Pituus:			
200; 400 tai 600 mm			

KUVAUS

Esimerkki laitekuvauksesta.

IP XX

Swegonin vapaasti kattoon asennettava jäähdytyspalkki FRB, jossa on seuraavat ominaisuudet:

- Jäähdytys
- Asennetaan vapaasti huoneeseen
- Kytchentäosa (lisävaruste)
- Matala rakennekorkeus
- Avattava alaosa
- Yksiköt on maalattu valkoisella vakiovärillä RAL 9010
- Toimitusraja veden liitännäpisteissä periaatekaavion mukaan
- Liitännäpisteissä putkiurakoitsija yhdistää sileään putkiyh-teeseen, jäähdytys 12 x1,0 mm
- PU koepaineistaa ja täyttää järjestelmän, poistaa siitä ilman ja vastaa siitä, että jokaisessa haarassa ja palkissa on mitoitettu vesivirta
-
- Tarvikkeet:
 - Kiinnityssarja SYST MS aaaa - b - RAL9010 xx kpl
 - Taipuisa liitännätietku SYST FH F1 aaa - 12 xx kpl jne.
- Koot:
 - KB XX-1 FRB b - aaa - bbb xx kpl
 - KB XX-1 FRB b - aaa - bbb xx kpl jne.
- Säästövarustus ks. erillinen esite luettelossa "Vesikiertoisia ilmastointijärjestelmiä".