

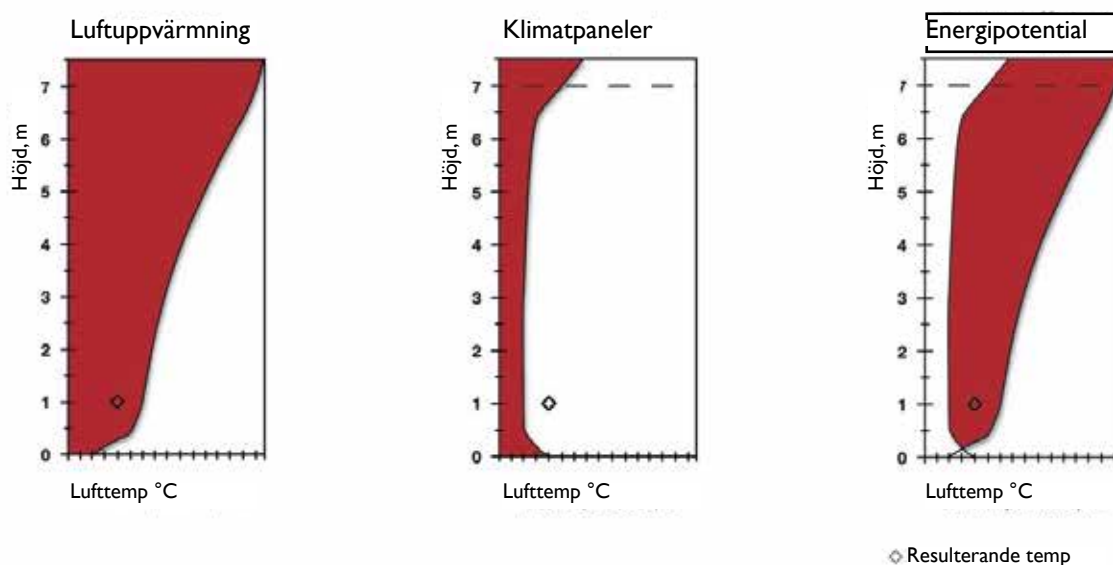


Värme från golv till tak

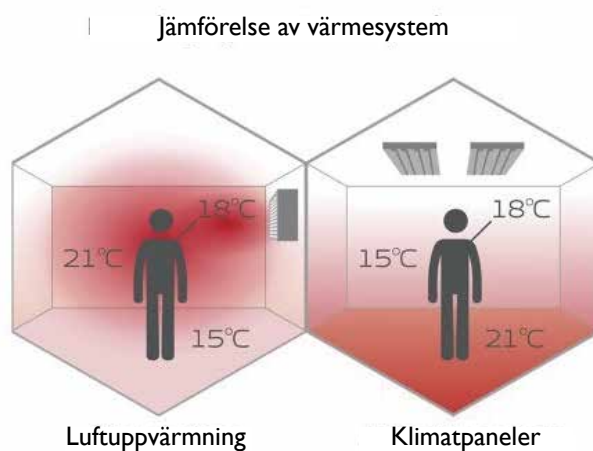
Klimatpanel FERRUM

FERRUM är ett system för uppvärmning och kylning

För värmeförsörjning använder klimatpanelerna solliknande, infraröda strålar. Effekten märks tydligast på vintern då luften utomhus är på minusgrader, men tack vare strålningsvärmens kan du ändå känna solens värme.



Funktionsprincipen för klimatpaneler är att överföra energi genom infraröd strålning. Luften för sådan strålning är att likna till en transparent kropp, som tillåter uppvärmning av fasta ämnen i rummet direkt. Detta gör att du kan öka den bekväma temperaturen, vilket minskar energikostnaderna för att värma luften i rummet. En sådan minskning av den genomsnittliga lufttemperaturen gör det i sin tur möjligt att minska energiförbrukningen med upp till 50%.



Fördelar med Ferrum



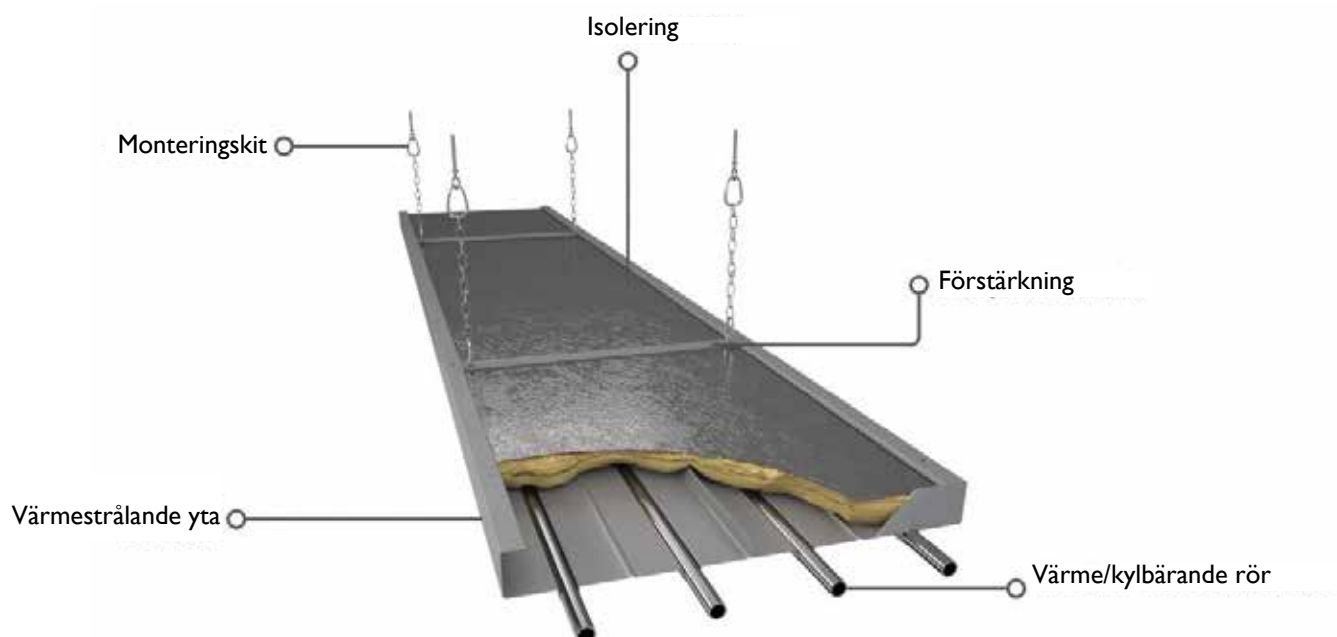
- Effektivisering av flöden för tillverkning och leverans av klimatpaneler ses över löpande.
- Klimatpaneler fungerar även vid relativt låg vattentemperatur, från 35 °C.
- Klimatpaneler är ett helt tyst system för uppvärmning och kylning.
- På grund av placeringen i tak, ockuperar inte klimatpanelerna väggar och golv med värmeinstallationer.
- Möjlighet att skapa individuella temperaturområden inom samma rum.
- Systemet kräver inget underhåll. Klimatpanelerna är lätta att montera.
- Klimatpaneler är ett tyst system som värmer upp rummets ytor vilket varken skapar drag eller rörelse av damm och det tillåter dig att skapa en komfortabel temperatur.

Den största fördelen med våra miljövänliga klimatpaneler - effektivare energikonsumtion jämfört med andra klimatsystem. Genom att investera i energieffektivt klimatsystem, minskar du dina kostnader och ökar istället företagets effektivitet.

Jämförelse av värme- och kylkostnader

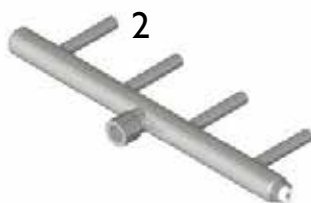


Enligt EN 15316-2-1:2011

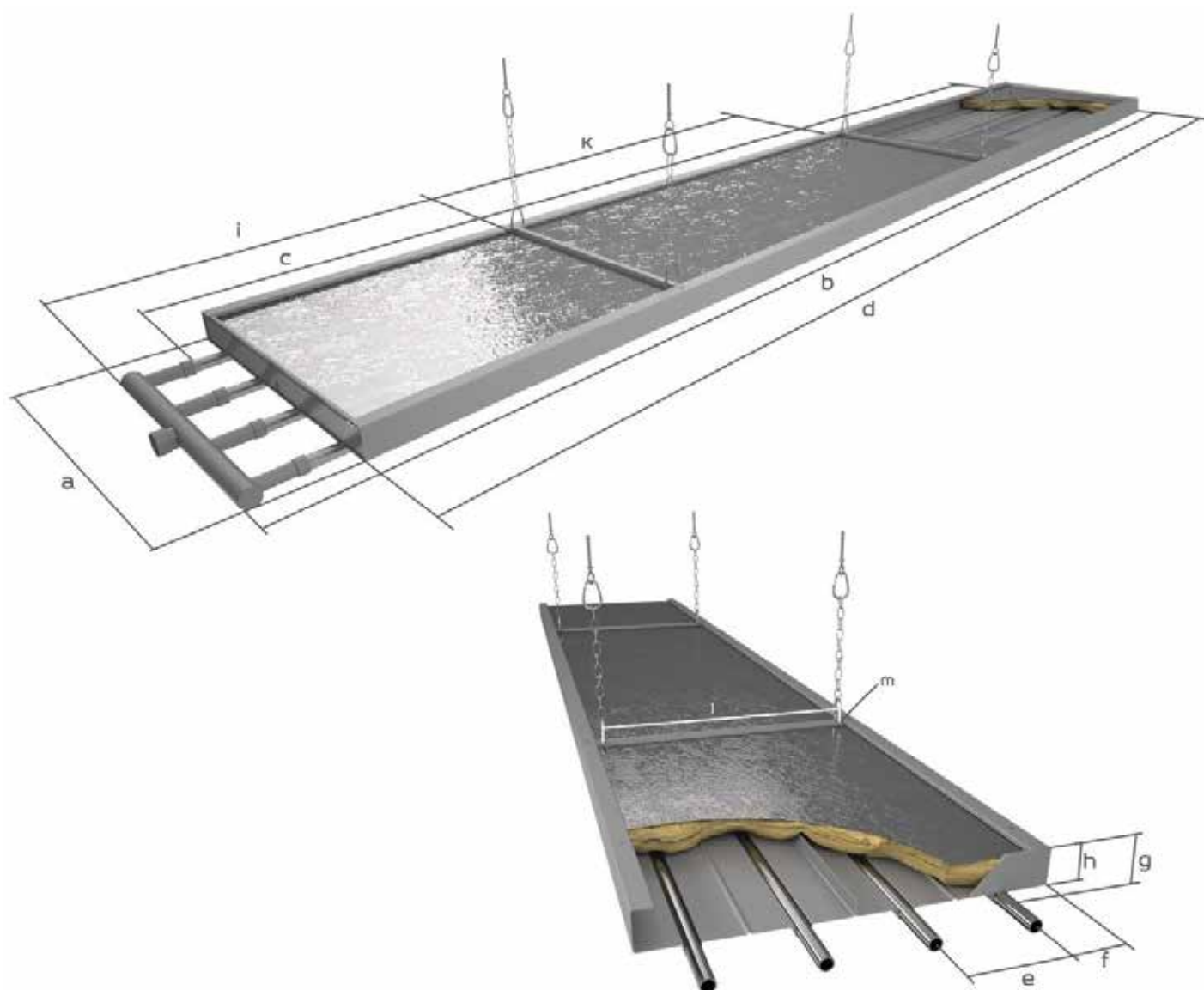


Klimatpanelen är en formad stålplåt, som har 4 galvaniserade stålrör inuti. Över det finns ett lager av isolering: mineralull eller speciell värmeisolering för våta områden.

Monteringsaxeln är inuti panelen, med integrerade monteringshål. För att montera panelerna till varandra, samt för att ansluta kollektorn, används pressdelar.



1. Pressmuff - Används för att koppla samman kollektorn och klimatpanelerna.
2. Fördelare - Används för att ansluta klimatpanelerna till rörledningssystemet.
3. Isolering - Leder all värme till det område där det behövs.
4. Täckplåt - Används mellan Paneler/Kollektor.
5. Antibollskyddsgaller - Förhindrar att sportutrustning fastnar och skyddar klimatpanelerna från skador.



	Beskrivning	Mm
a	Total bredd	396
b	Total längd	2170
c	Rörlängd	2000
d	Radiatorplattans längd	1840
e	Avstånd mellan rör C/C	99
f	Avstånd mellan c/c rör och ytterkant	49,5
g	Total höjd	53,3
h	Kanthöjd	40
i	Avstånd mellan fördelare och fixeringspunkt	570
j	Suspensionsaxlar avstånd	1200
k	Avstånd mellan suspensionspunkter	323
l	Anslutningshål diameter	9

	Storlek fördelare	Mm
	Total längd	400
	Total bredd	160
	Total höjd	110
	Röröppning diameter	1 ^r
	Munstycke diameter	15
	Munstycke längd	80

	Pressdel	Mm
	Total längd	53
	Maximal diameter	22
	Avstånd mellan rör i pressdel	10

Specifikationer

Möjliga kombinationer



För mer flexibilitet och effektivitet av värme och kyla kan klimatpaneler installeras i enstaka linjer eller i parallella linjer, på ett avstånd av 70 mm mellan panelernas kanter. Den maximala längden på en klimatpanelkombo får inte överstiga 50 m.

Standard modullängder



Klimatpaneler finns i fem standardlängder: från 2 till 6 meter. Det är möjligt att producera icke-standardiserade längder på klimatpanelerna.

Storlekar och kombinationer

Klimatpanelerna finns i fem standardlängder: från 2 till 6 meter. Den maximala längden på en klimatpanellinje får inte överstiga 50 m. På ytterligare begäran är det möjligt att producera icke-standardiserade längder på klimatpanelerna.

Installationsbredd	mm	396
Antal rör	st	4
Rörstorlek	mm	15x1,2
Klimatpanel och rörmaterial		Stål
Avstånd mellan rör	mm	99
Avstånd mellan panelens kanter	mm	70
Klimatpanelens min. inst.längd	mm	2000
Klimatpanelens max. inst.längd	mm	6000
Antal fästpunkter		2
Avstånd mellan fästpunkter	mm	323
Max. temperatur vid användande	°C	120
Max. arbetstryck	bar	10
Vikt exkl. vatten, inkl. isolering	kg/m	3,9
Isoleringens vikt	kg/m	0,28
Vattenvolym	l/m	0,53
Totalvikt	kg/m	4,7
Värmeeffekt vid $\Delta t=50$ K	w/m	208
Kylande effekt vid $\Delta t=10$ K	w/m	37

Effekt värme

$\Delta t_{\text{värme}}(\text{K})$	W/m	W/fördelare par
80	321	92
78	311	89
76	302	86
74	293	83
72	284	80
70	275	77
68	266	74
66	257	71
64	248	68
62	239	65
60	230	62
58	222	60
56	213	57
55	208	55
54	204	54
52	195	51
50	187	49

$\Delta t_{\text{värme}}(\text{K})$	W/m	W/födelare par
48	178	46
46	170	44
44	161	41
42	153	39
40	154	36
38	136	34
36	128	31
34	120	29
32	112	27
30	104	24
28	96	22
26	88	20
24	80	18
22	73	16
20	62	14
18	58	12
16	51	10

$$t_R = \frac{(t_E + t_A)}{2} \quad \Delta t_{\text{värme}} = \frac{(t_F + t_{Re})}{2} - t_R \quad \Delta t_{\text{kyla}} = t_R - \frac{(t_F + t_{Re})}{2}$$

Beständigheten mot tryck och värmeeffekt hos klimatpaneler är testade enligt EN 14037-1:2016 och EN 14037-2:2016 av EU-anmälda organs laboratorium WVSP LAB i Stuttgart, Tyskland.

t_A	- lufttemperatur (°C)
t_E	- genomsnittlig radiationstemperatur, kringtor (°C)
t_R	- resulterande temperatur (°C)*
t_F	- temperatur i tilloppsrör (°C)
t_{Re}	- temperatur i returrör (°C)
$\Delta t_{\text{värme}}$	- värme skillnad (K)
Δt_{kyla}	- kyla skillnad (K)

*Medeltemperatur mellan lufttemperatur och yttemperatur - Vanligtvis är yttemperaturen minst 3 grader högre än lufttemperaturen (med strålningsvärme). Så om vi behöver 18 grader kan vi låta lufttemperaturen vara 16 grader, och ytorna blir 19 grader. Då är $T_r = (16+19)/2 = 17,5$

Effekt kyla

Med isolering		Utan isolering	
$\Delta t_{\text{kyla}}(\text{K})$	W/m	$\Delta t_{\text{värme}}(\text{K})$	W/m
15	60	15	71
14	56	14	65
13	52	13	61
12	48	12	57
11	43	11	51
10	40	10	47
9	36	9	42
8	31	8	37
7	28	7	32
6	23	6	28
5	19	5	23

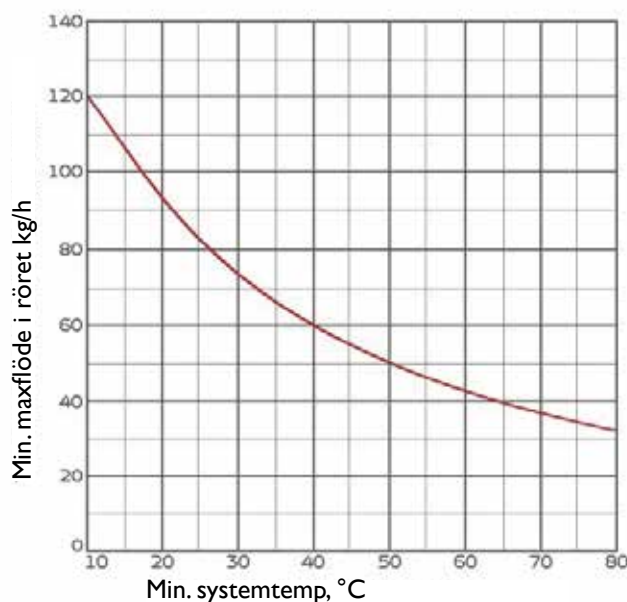
Värme- och kyleffekt visas som en funktion av temperaturskillnaden.

Kylkapaciteten ökas utan isolering, men i detta fall krävs fri luftcirkulation runt panelerna.



Minsta massflöde

För att ge en indikerad effekt måste turbulent flöde skapas. Minimum flöde beror på den minsta systemtemperaturen. om det inte är turbulent flöde i rören på klimatpanelen reduceras den totala effekten med ca 15%.



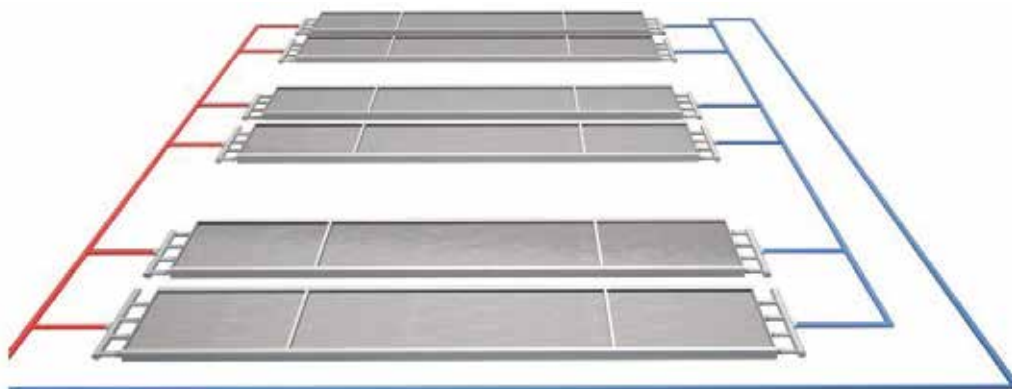
Temperaturgränser

Vid drift av klimatpanelen bör temperaturen vara lägre än de gränstemperaturer som anges i tabellen.

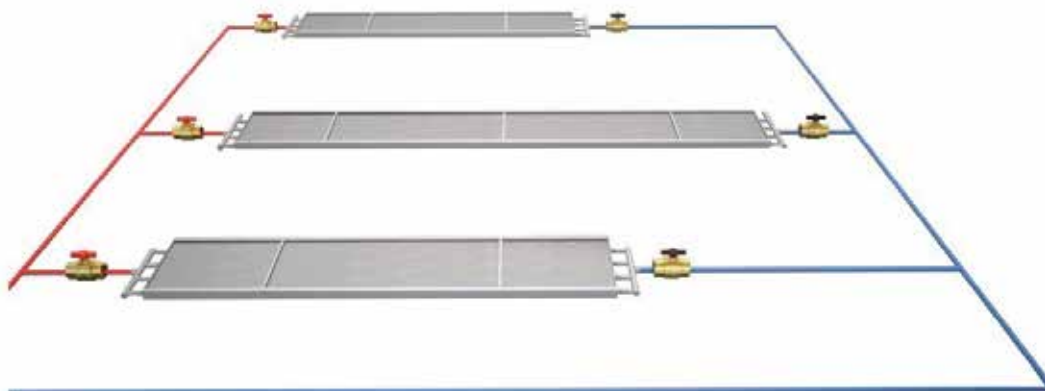
Höjd	Del av tak täckt av klimatpaneler i %					
M	10%	15%	20%	25%	30%	35%
Genomsnittlig temperatur i panelen = $t_F + t_{Re}/2$						
≤3	73	71	68	64	58	56
4			91	78	67	60
5				83	71	64
6				87	75	69
7				91	80	74
8					86	80
9						87
10						94

Hydraulisk balans

En korrekt fördelning av värme eller kyla måste skapas för ett effektivt fungerande klimatpanelsystem. Vid installation av paneler av samma längd rekommenderas att använda Tichelmann-systemet för rörledningarna.



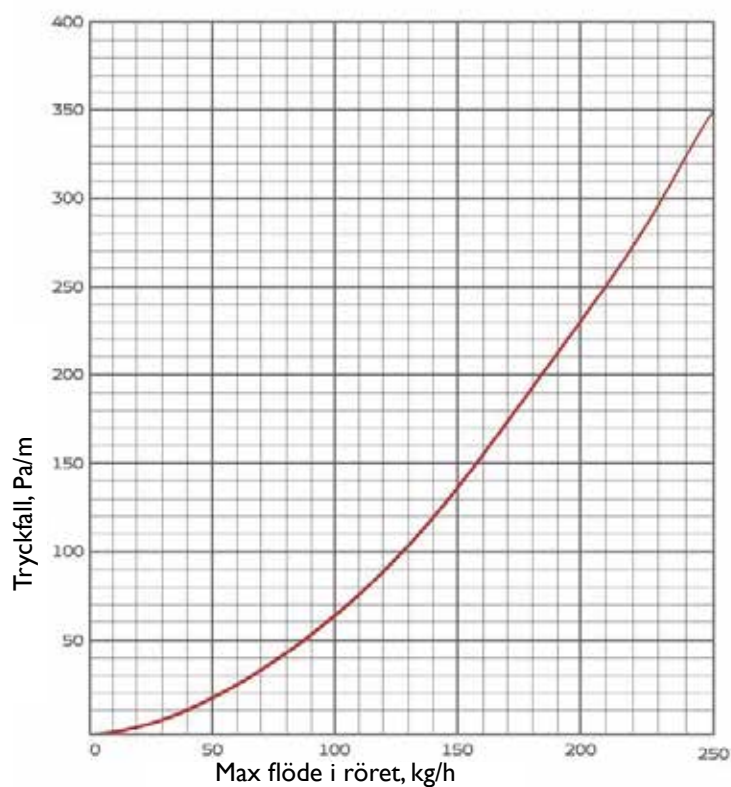
Vid användning av klimatpaneler av olika längd och effekt finns behov av en hydraulisk balansering med hjälp av injusteringsventiler.



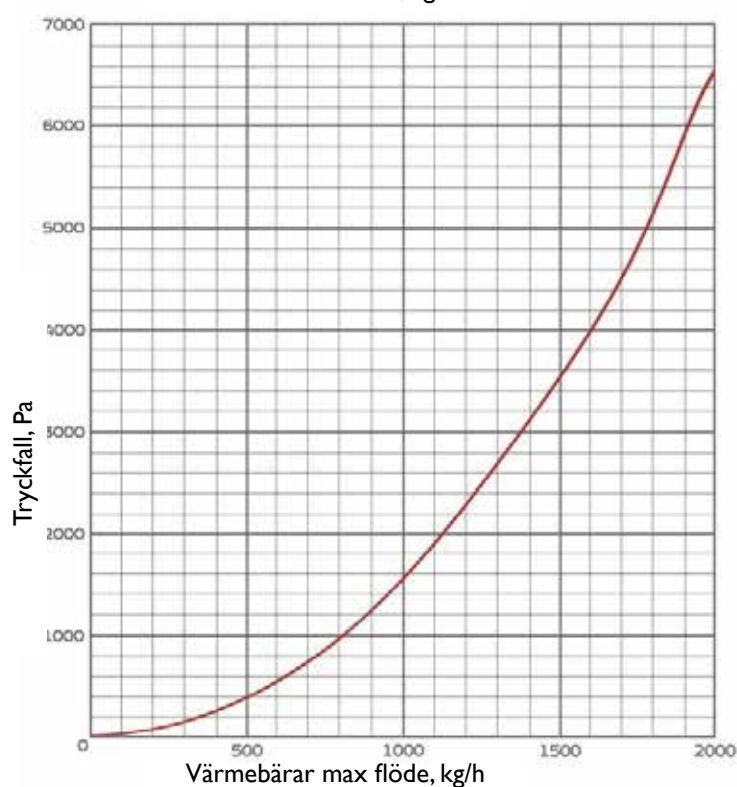
Tryckförlust

Klimatpanelers tryckförluster är lika med summan av tryckförlusterna i rören och tryckförlusterna i kollektorparet. Vid användning av injusteringsventiler tas även hänsyn till deras tryckförluster.

Tryckförlust i varje rör



Tryckförlust i kollektorparet



Räkneexempel

Rummets värmebelastning beräknas enligt befintliga normer. Vid ökat luftutbyte i rummet måste tilluften förvärmas. Klimatpaneler kan inte användas som luftridåer vid portar eller dörrar i rummet.

Detta exempel visar klimatpanelens beräkning för en lokal av paviljongtyp. Uppgiften är att skaffa intern temperatur på 20 °C i hela byggnaden.

Exempelbyggnaden har följande parametrar:

Längd: 40 meter

Bredd: 15 meter

Höjd: 7 meter

Uteluftstemperatur: -22 °C

Effektbehov: 63985 W

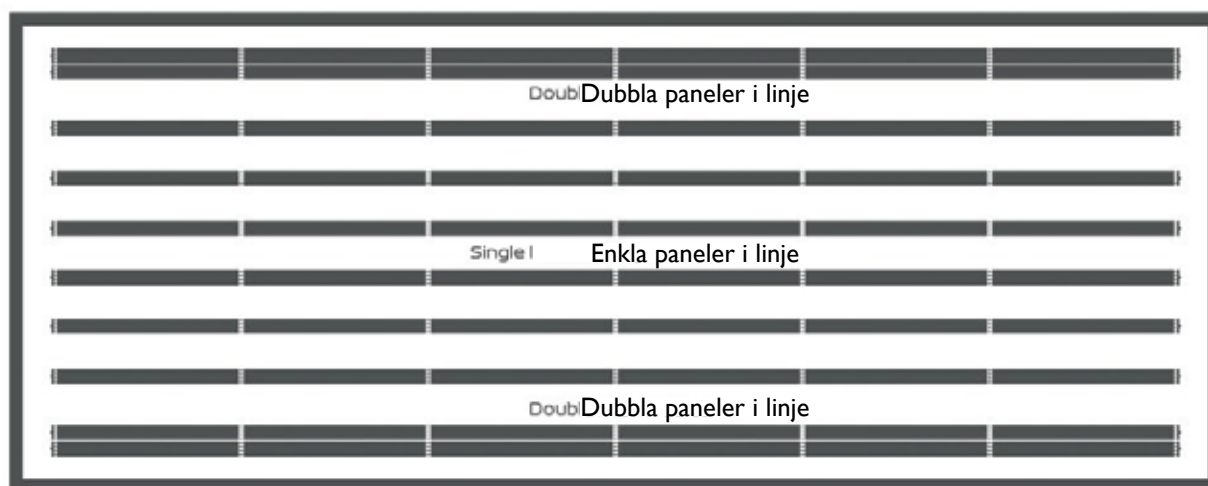
Framledningstemperatur: 80 °C

Returtemperatur, 60 °C

I dokumentet kan vi hitta värdet på temperaturskillnaden för vår miljö - $\Delta t = 50$ K, och klimatpanelernas värmeeffekt vid en sådan temperaturskillnad - 187 watt och värmeeffekten

hos kollektorparet som - 49 watt. Baserat på rummets totala längd skapar vi en rad paneler 36 meter långa, beräknar dess effekt i våra omständigheter, och glömmar inte att lägga till ett par fördelare $(36 \times 187) + 49 = 6781$ watt. För att hitta det totala antalet paneler som krävs, delar vi den befintliga allmänna värmeförlusten med effekten av vår skapade panel, $63985 \text{ w} / 6781 \text{ w} = 9,43$ paneler.

Beräkningen visar att vi behöver 10 rader klimatpaneler, plus en liten buffert. Varje linje består av 6 paneler på 6 meter långa och två fördelare. 4 har dubbla paneler i linje och 6 rader en enkel. Den totala längden på klimatpanelsystemet är 360 meter, antalet fördelare - 20 stycken, systemets totala värmeeffekt - 67810 watt.





Grad-in AB
Torpa 12, S-432 95 Varberg
0340-64 68 20
offert@grad-in.se | order@grad-in.se | info@grad-in.se

www.grad-in.se