Kylbaffel för
frihängande montage

FreeAir



Funktion

- FreeAir är en lågbyggande induktionsapparat för tilluft, kylning och värmning, anpassad för frihängande montage.
- Med tilluftsflödet som drivkraft induceras rumsluft genom lamellbatteriet som bortför eller i förekommande fall tillför värme.
- Tilluft och returluft tillförs rummet via spridardelen horisontellt i två riktningar längs undertaket.

Beskrivning

- Apparathus och tilluftskanal har fasta dysor på vardera långsidan. På långsidorna är produkten utrustad med Airflex, ställbara luftriktare (bild 2) som standard. Airflex gör det möjligt att rikta luften och på så sätt få ett dragfritt inneklimat.
- Batteriet har kopparrör och aluminiumlameller med separata rör för kyla och i förekommande fall värme.
- Tilluftsanslutning är i nippeldimension, Ø 100.
- Frontgaller av perforerad plåt är enkelt nedfällbart för inspektion och service.
- Frontgallret har kvadratisk perforeringsmönster som standard (se bild 3). Cirkulär perforering kan fås vid specialbeställning.

Egenskaper

- Tilluftsflöden upp till 35 l/s.
- Hög kyl-/värmeeffekt med låga ljudnivåer.
- Lågbyggande design, 120 mm.
- För frihängande montage, nedpendlad eller dikt undertak.
- Integrerad styr, ControlAir som tillval.

T1: Arbetsområde

Storlek	Vid dystryck*) 50-100 Pa			
	Luftflöde (l/s) [m³/h]	Kyleffekt**) (W)		
		Tilluft	Vatten	Total
1500	10-25 [36-90]	120-300	498-830	618-1130
1800	10-30 [36-108]	120-360	570-960	690-1320
2100	15-35 [54-126]	180-420	694-1096	874-1516
2400	15-35 [54-126]	180-420	740-1204	920-1624
2700	15-35 [54-126]	180-420	756-1305	936-1725
3000	15-35 [54-126]	180-420	772-1405	952-1825

*) Dystryck avser statiskt tryck (P_s) i produktens tryckkammare.
**) vid $\Delta T_{RS/RWm}$ 10 °K

Klimatbyrån AB förbehåller sig rätten till ändringar.



Bild 1. FreeAir, storlek 1800.

Material

- Luftkanal (kanalanslutning) av varmförzinkad stålplåt.
- Batteri av kopparrör med lameller av aluminium.
- Spridardel, hölje och frontgaller av stålplåt i vit pulverlackerad RAL standardkulör, andra kulörer kan erhållas. För närmare information om kulör se sida **0:2** i produktkatalogen eller separat dokument **Produktspecifikation** som kan laddas ner från vår hemsida.

Montage

- FreeAir monteras dikt mot tak. Baffeln nyttjar ett varierande antal fästpunkter beroende på längd, se avsnitt **Mått och vikt** för möjliga fästalternativ (tabell **T11**) samt bild 4 för specifik placering av fästpunkter.
- Vid nedpendlat montage uppstår viss effektreduktion av kyla som bör beaktas, se diagram **D1: Kyleffektreducering vid nedpendlat montage** för effektreducering, P_L (%) i relation till avstånd från undertak (mm).

Anslutningsalternativ

Produkten levereras som standard med anslutning av luft och vatten från kortsidan. Den kan även specialbeställas med anslutning från ovan, kontakta Klimatbyrån för mer information.

Tillbehör

För information kring nedan listade tillbehör, se separat produktblad, alternativt kontakta säljare för tredjeparts dokumentation för tillbehör på komponentnivå.

Separat levererade tillbehör:

- Injusteringsspjäll med mätskena typ ZMC.
- Reglerventil till vattenanslutning.
- Coandakrage.

Fast monterade tillbehör:

- Ventilställdon.
- Kyl- och värmebatteri.
- Integrerad styr, typ ControlAir. För ytterligare alternativ gällande fabriksmonterad styrutrustning eller överordnade styrkonfigurationer, vänligen kontakta Klimatbyrån.

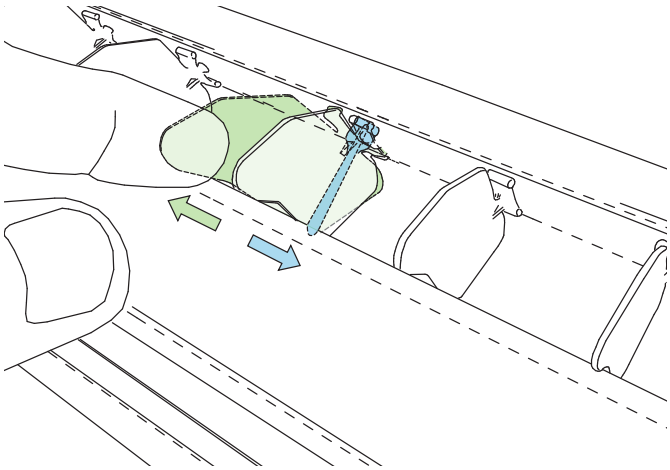


Bild 2. Airflex, individuellt ställbara luftriktare minskar risken för drag och tillåter inställning av kortare kastlängd.

Klimatbyrån AB förbehåller sig rätten till ändringar.

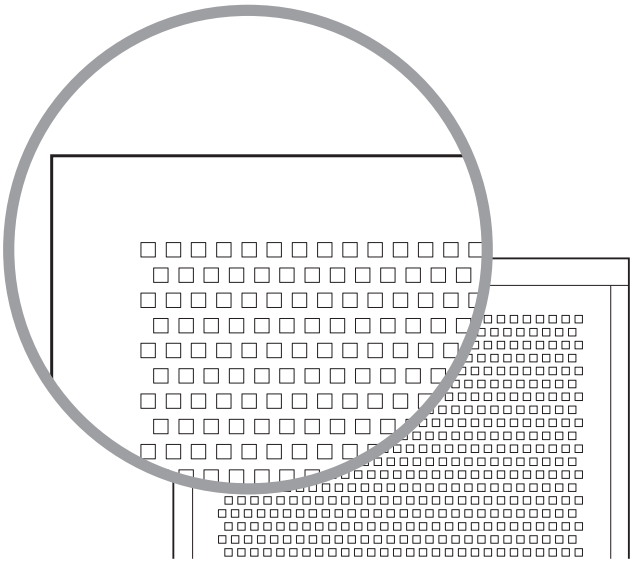


Bild 3. FreeAIr, frontgaller med kvadratisk perforering som standard. Cirkulär perforering kan fås vid önskemål.

Injustering och underhåll

- Fasta dysor med givet luftflöde vid givet dystryck specificeras vid beställning.
- Önskat flöde erhålls genom att aktuellt dystryck justeras in.
- Dystrycket mäts i valfri dysa eller i injusteringsslang.
- Möjlighet finns att få viss andel dysor proppade om luftflödet senare ska kunna ökas till viss nivå vid behov.

Övrig dokumentation

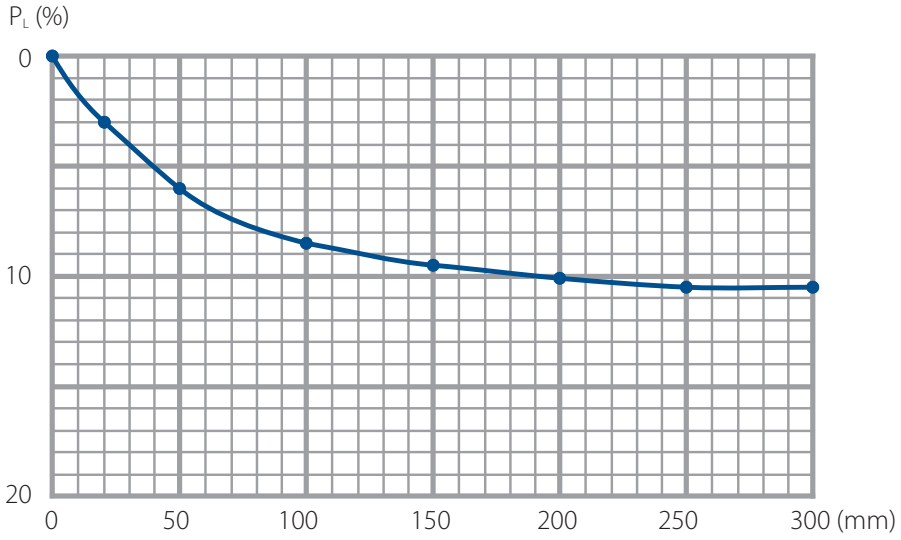
DU-instruktion, byggvarudeklaration (BVD) kan hämtas på vår hemsida, www.klimatbyran.se.

Dimensionering – effekt

- Effekttabellerna **T2: Kyleffekt – vatten** och **T3: Värmeeffekt – vatten** samt effekttabell **T4: Kyleffekt – luft** finns som underlag vid dimensionering.
- Använd korrektions- och tryckfallsdiagram **D2-D4** för framtagning av korrekt kyl-/värmeeffekt.
- Dystryck avser statiskt tryck (P_s) inne i produktens tryckkammare och mäts via valfri dysa eller via injusteringsslang.
- Se **Dimensioneringsexempel** i detta avsnitt för steg-för-steg förfarande.
- Ljuddata redovisas under avsnitt **Dimensionering – ljud**.
- Vid nedpendlat montage måste viss effektreducering av kyla beaktas, se diagram **D1: Kyleffektreducering – nedpendlat montage**.

Beteckning [Enhet]	Formel
$q_{A/W}$ = Flöde $_{vatten/luft}$ [l/s alt. m³/h]	
$T_{R/S/Ws/Wr}$ = Temperatur $_{Rumstemp/Tilluftstemp/Vatten-tillopp/Vatten-retur}$ [°C]	
ρ_A = Densitet $_{luft}$ [kg/m³] ≈ 1,2	
ρ_W = Densitet $_{vatten}$ [kg/dm³] ≈ 1	
Cp_A = Specifik värmekapacitet $_{luft}$ [J/l·K] ≈ 1,0	
Cp_W = Specifik värmekapacitet $_{vatten}$ [J/kg·K] ≈ 4200	
k = korrektionsfaktor; strömningshastighet i rörkrets	
P_s = Tryck $_{statiskt}$ [Pa]	
P_d = Tryckfall [kPa]	
Pw_L = Effektreducering [%]	
Pw_A = Effekt $_{luft}$ [W]	$Pw_A = q_A \times Cp_A \times \rho_A \times \Delta T_{RS}$
Pw_W = Effekt $_{vatten}$ [W]	$Pw_W = q_W \times Cp_W \times \rho_W \times \Delta T_W$
Pw_{Wk} = Effekt $_{vatten\text{-}korrigerad}$ [W]	$Pw_{Wk} = Pw_W \times k$
Pw_{tot} = Effekt $_{total}$ [W]	$Pw_{tot} = Pw_{Wk} + Pw_A$
T_{Wm} = Medelvattentemperatur, [°C]	$T_{Wm} = (T_{Ws} + T_{Wr}) / 2$
ΔT_{RS} = Temperaturdifferens Rum-Tilluft [K]	$\Delta T_{RS} = T_R - T_S$
ΔT_W = Temperaturdifferens i vattenkretsen [K]	$\Delta T_W = T_{Ws} - T_{Wr}$
ΔT_{RWm} = Temperaturdifferens Rum-Medelvatten [K]	$\Delta T_{RWm} = T_R - T_{Wm}$

D1: Kyleffektreducering vid nedpendlat montage



T2: Kyleffekt – vatten

Tilluftsflöde		Storlek (mm)	Kyleffekt*/**/***) vatten (W) för dystryck****) (Pa) vid givet ΔT_{RWm} (K)													
			50 Pa					75 Pa					100 Pa			
(l/s)	[m3/h]		6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
10	[36]	1500	299	349	398	448	498	321	375	428	482	535	343	400	458	515	572
		1800	342	399	456	513	570	368	429	490	552	613	393	459	524	590	655
15	[54]	1500	339	396	452	509	565	364	425	486	546	607	389	454	519	584	649
		1800	388	453	518	582	647	418	487	557	626	696	446	521	595	670	744
		2100	416	486	555	625	694	448	522	597	671	746	479	559	638	718	798
		2400	444	518	592	666	740	478	557	637	716	796	511	596	681	766	851
		2700	454	529	605	680	756	488	569	650	732	813	521	608	695	782	869
		3000	463	540	618	695	772	498	581	664	747	830	532	621	710	798	887
20	[72]	1500	383	447	511	575	639	412	481	550	618	687	441	515	588	662	735
		1800	446	520	594	669	743	479	559	639	719	799	512	598	683	769	854
		2100	483	564	644	725	805	519	606	692	779	865	555	648	740	833	925
		2400	520	607	694	780	867	559	652	746	839	932	598	697	797	896	996
		2700	550	641	733	824	916	591	690	788	887	985	632	737	842	948	1053
		3000	579	676	772	869	965	622	726	830	833	1037	665	776	887	998	1109
25	[90]	1500	433	505	578	650	722	466	543	621	698	776	498	581	664	747	830
		1800	476	555	634	714	793	512	597	682	768	853	547	638	730	821	912
		2100	526	613	701	788	876	561	655	748	842	935	604	705	806	906	1007
		2400	575	671	767	863	959	619	722	825	928	1031	661	771	882	992	1102
		2700	605	706	807	908	1009	651	760	868	977	1085	696	812	928	1044	1160
		3000	635	741	847	953	1059	683	797	910	1024	1138	730	852	974	1095	1217
30	[108]	1800	501	585	668	752	835	539	629	718	808	898	576	672	768	864	960
		2100	554	647	739	832	924	596	695	794	894	993	637	743	850	956	1062
		2400	608	709	810	912	1013	653	762	871	980	1089	698	815	931	1048	1164
		2700	656	766	875	985	1094	706	823	941	1058	1176	754	880	1006	1131	1257
		3000	705	823	940	1058	1175	758	884	1010	1137	1263	810	945	1080	1215	1350
35	[126]	2100	572	668	763	859	954	615	718	820	923	1025	658	767	877	986	1096
		2400	628	733	838	942	1047	676	788	901	1013	1126	722	843	963	1084	1204
		2700	681	795	908	1022	1135	732	854	976	1098	1220	783	914	1044	1175	1305
		3000	733	855	978	1100	1222	788	920	1051	1183	1314	843	984	1124	1265	1405

*) Kyleffekt: Gäller vid vattenflöde 0,066 l/s.
**) För produkter utrustade med både värme- och kylkrets, minskar kyleffekten med ca 5% från redovisade tabellvärden.
***) Vid invändig anslutning av ventil och ställdon minskar kyleffekten med c:a 5%.
****) Dystryck avser statiskt tryck (P_s) i produktens tryckkammare.

T3: Värmeeffekt – vatten

Tilluftsflöde		Storlek (mm)	Värmeeffekt*/** vatten (W) för dystryck*** (Pa) vid givet ΔT_{RWm} (K)													
			50 Pa					75 Pa					100 Pa			
(l/s)	[m3/h]		10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30
10	[36]	1500	259	389	518	648	777	278	417	556	695	834	297	446	594	743	891
		1800	296	444	592	740	888	319	479	638	798	957	341	512	682	853	1023
15	[54]	1500	294	441	588	735	882	316	474	632	790	948	337	506	674	843	1011
		1800	336	504	672	840	1008	362	543	724	905	1086	387	581	774	968	1161
		2100	361	542	722	903	1083	388	582	776	970	1164	415	623	830	1038	1245
		2400	385	578	770	963	1155	414	621	828	1035	1242	443	665	886	1108	1329
		2700	393	590	786	983	1179	423	635	846	1058	1269	452	678	904	1130	1356
		3000	401	602	802	1003	1203	432	648	864	1080	1296	461	692	922	1153	1383
20	[72]	1500	332	498	664	830	996	357	536	714	893	1071	382	573	764	955	1146
		1800	386	579	772	965	1158	415	623	830	1038	1245	444	666	888	1110	1332
		2100	419	629	838	1048	1257	450	675	900	1125	1350	481	722	962	1203	1443
		2400	451	677	902	1128	1353	485	728	970	1213	1455	518	777	1036	1295	1554
		2700	476	714	952	1190	1428	512	768	1024	1280	1536	548	822	1096	1370	1644
		3000	502	753	1004	1255	1506	539	809	1078	1348	1617	577	866	1154	1443	1731
25	[90]	1500	375	563	750	938	1125	404	606	808	1010	1212	432	648	864	1080	1296
		1800	412	618	824	1030	1236	444	666	888	1110	1332	474	711	948	1185	1422
		2100	455	683	910	1138	1365	486	729	972	1215	1458	524	786	1048	1310	1572
		2400	499	749	998	1248	1497	536	804	1072	1340	1608	573	860	1146	1433	1719
		2700	525	788	1050	1313	1575	564	846	1128	1410	1692	603	905	1206	1508	1809
		3000	551	827	1102	1378	1653	592	888	1184	1480	1776	633	950	1266	1583	1899
30	[108]	1800	434	651	868	1085	1302	467	701	934	1168	1401	499	749	998	1248	1497
		2100	480	720	960	1200	1440	516	774	1032	1290	1548	552	828	1104	1380	1656
		2400	527	791	1054	1318	1581	566	849	1132	1415	1698	605	908	1210	1513	1815
		2700	569	854	1138	1423	1707	612	918	1224	1530	1836	654	981	1308	1635	1962
		3000	611	917	1222	1528	1833	657	986	1314	1643	1971	702	1053	1404	1755	2106
35	[126]	2100	496	744	992	1240	1488	533	800	1066	1333	1599	570	855	1140	1425	1710
		2400	544	816	1088	1360	1632	586	879	1172	1465	1758	626	939	1252	1569	1878
		2700	590	885	1180	1475	1770	634	951	1268	1585	1902	679	1019	1358	1698	2037
		3000	635	953	1270	1588	1905	683	1025	1366	1708	2049	731	1097	1462	1828	2193

*) Värmeeffekt: Gäller vid vattenflöde 0,03 l/s.
**) Vid invändig anslutning av ventil och ställdon minskar värmeeffekten med c:a 5%.
***) Dystryck avser statiskt tryck (P_s) i produktens tryckkammare.

T4: Kyleffekt – luft

Tilluftsflöde		Kyleffekt luft (W) vid givet ΔT_{RS} (K) för samtliga storlekar								
l/s	[m³/h]	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	[36]	24	36	48	60	72	84	96	108	120
15	[54]	36	54	72	90	108	126	144	162	180
20	[72]	48	72	96	120	144	168	192	216	240
25	[90]	60	90	120	150	180	210	240	270	300
30	[108]	72	108	144	180	216	252	288	324	360
35	[126]	84	126	168	210	252	294	336	378	420

Dimensioneringsexempel – kyla

- Ett kontorsrum har måtten 4,5 x 4,0 x 2,7 m (yta = 18,0 m^2).
- Vi utgår ifrån sommarkriterier och därmed ett kylbehov på 45 Watt/m^2. (45 x 18,0 = 810 W).
- Mål: Få ut en total kyleffekt på 810 W ur produkten.

Förutsättningar:

- Luftflöde i kanal, q_A: 20 l/s.
- Tillgängligt kanaltryck: 50 Pa.
- Rumstemperatur, T_R: 24 °C.
- Tilluftstemperatur, T_S: 16 °C.
- Temperaturdifferens, rum-tilluft, ΔT_{RS}:

$\Delta T_{RS} = T_R - T_S$ —> 24-16 °C = 8 K

- Temperatur tilloppsvatten, T_{Ws}: 14 °C.
- Temperatur returvatten, T_{Wr}: 17 °C.
- Temperaturdifferens i vattenkretsen, ΔT_W:

$\Delta T_W = T_{Ws} - T_{Wr}$ —> 14-17 °C = 3 K

- Temperaturdifferens, rum-medelvattentemp, ΔT_{RWm}:

$\Delta T_{RWm} = T_R - ((T_{Ws} + T_{Wr})/2)$ —> 24-((14+17)/2) °C = 8,5 K

Förfarande:

1) På grund av att tilluftstemperaturen är lägre än rumstemperaturen ger detta en ***gynnsam*** inverkan på kylbehovet. Vi kan därför kompensera för detta (se även tabell, **Kyleffekt – luft**), Pw_A:

$Pw_A = q_A \times Cp_A \times \rho_A \times \Delta T_{RS}$ —> 20 x 1,0 x 1,2 x 8 = 192 W

2) Det totala kylbehovet på vattnet blir därför 618 Watt, då luftkylan tillför 192 Watt:

$Pw_W = Pw_{tot} - Pw_A$ —> 810 - 192 = 618 W

3) Vi går in på tabellen, **T2: Kyleffekt – vatten** för att identifiera en lämplig produktstorlek med utgång från aktuellt tilluftsflöde (20 l/s), kylbehovet på 618 W samt ett dystryck på 50 Pa vid ΔT_{RWm} 8,5 K på kylvattnet.

4) Enligt tabellen som utgår ifrån jämna värden för ΔT_{RWm} ser vi att vårt kylbehov på 618 W indikerar att **FreeAir 2100** är ett lämpligt val då vi hamnar mellan 644 W (ΔT_{RWm} 8 K) och 725 W (ΔT_{RWm} 9 K).

5) Då vårt efterfrågade ΔT_{RWm} är 8,5 K, räknar vi ut ett genomsnitt för kyleffekt vatten vid dystryck 50 Pa och tilluftsflöde 20 l/s för bättre precision, dvs Pw_W: (644+725)/2 = 685 W.

6) Då värdena i effekttabellen utgår ifrån ett flöde på 0,066 l/s måste vi dessutom beräkna det verkliga vattenflödet för den aktuella effekten. Vattenflödet, q_W beräknas enligt:

$q_W = Pw_W / (\Delta T_W \times Cp_W \times \rho_W)$ —> 685 / (3 x 4200 x 1) = 0,054 l/s

7) Därefter måste vi korrigera för strömningshastighet i batteriets rör. Vattenflödet på 0,054 l/s ger enligt diagram **D2: Korrektion för andra vattenflöden** en korrektion på 0,98 (OBS: blå grafer för kyla, röd graf för värme). Den korrigerade effekten, Pw_{Wk} blir:

$Pw_{Wk} = Pw_W \times k$ —> 685 x 0,98 = 671 W

8) Lägger vi sedan till tidigare beräknad luftkyla 192 W, till den korrigerade vattenkylan 671 W, blir den totala kyleffekten 863 W, därmed klarar vi kylbehovet på 810 W.
Den totala kyleffekten, Pw_{tot} blir:

$Pw_{tot} = Pw_{Wk} + Pw_A$ —> 671 + 192 = 863 W

9) Vi behöver även kontrollera tryckfallet i vattenkretsen för att kunna dimensionera för ett korrekt tryck i systemet med utgång ifrån uppsatt rekommenderat sammanlagt tryckfall för systemet och som vi inte vill överstiga, tex 15 kPa (i vissa fall upp till 20 kPa). Vi vill därmed att minst hälften av trycket ligger på produktens ventil och inte i rörsystemet, i detta fallet 8,0 kPa. Detta kan vi kontrollera genom att testa vårt framräknade vattenflöde q_W i diagram **D3: Tryckfall – Kyla** som för storlek 2100 ger ett tryckfall över produkten på 7,0 kPA.

10) I första hand försöker man utgå ifrån vald produkt med 1 st rörkrets, i vårt fall en FreeAir 2100-1C. Skulle tryckfall enligt diagrammet bli för högt, dvs överstiga 50% av det för systemet uppsatta sammanlagda tryckfallet med utgång från q_W, bör vi fördela trycket genom att istället prova mot storlek FreeAir 2100-2C, dvs motsvarande produkt med 2 st rörkretsar.

11) I de fall vi behöver gå upp till 2 st vattenkretsar måste förfarandet från **steg 7** och framåt upprepas då tidigare korrektionsfaktor på 0,98 ej längre gäller. OBS! Vid två vattenkretsar halveras vattenflödet vid korrigering, därmed ska man i det fallet nyttja kurva 2C i korrektionsdiagrammet, t ex:
– 1 st vattenkrets: q_W = 0,054 l/s
– 2 st vattenkretsar: $q_W \approx$ 0,027 l/s

12) OBS! Övergång till två vattenkretsar ger ett halverat vattenflöde vilket medför risk att strömningshastigheten i rörkretsar blir för låg och att önskad effekt därmed inte uppnås. I sånt fall bör man börja om dimensioneringen från början och överväga att antingen välja en för ändamålet bättre lämpad produktstorlek, alternativt öka uppsatt sammanlagt tryckfall för systemet.

Klimatbyrån AB förbehåller sig rätten till ändringar.

Dimensioneringsexempel – värme

- Ett kontorsrum har måtten 3,0 x 4,0 x 2,7 m (yta = 12,0 m^2).
- Vi utgår ifrån vinterkriterier och därmed ett värmebehov på 30 Watt/m^2. (30 x 12,0 = 360 W).
- Mål: Få ut en total effekt på 360 W ur produkten.

Förutsättningar:

- Luftflöde i kanal, q_A: 20 l/s.
- Tillgängligt kanaltryck: 50 Pa.
- Rumstemperatur, T_R: 22 °C.
- Tilluftstemperatur, T_S: 18 °C.
- Temperaturdifferens, rum-tilluft, ΔT_{RS}:

$\Delta T_{RS} = T_R - T_S$ —> 22-18 °C = 4 K

- Temperatur tilloppsvatten, T_{Ws}: 45 °C.
- Temperatur returvatten, T_{Wr}: 39 °C.
- Temperaturdifferens i vattenkretsen, ΔT_W:

$\Delta T_W = T_{Ws} - T_{Wr}$ —> 39-45 °C = 6 K

- Temperaturdifferens, rum-medelvattentemp, ΔT_{RWm} :

$\Delta T_{RWm} = T_R - ((T_{Ws} + T_{Wr})/2)$ —> 22-((39+45)/2) °C = 20 K

Förfarande:

1) På grund av att tilluftstemperaturen är lägre än rumstemperaturen ger detta en ***ogynnsam*** inverkan på värmebehovet. Vi måste därför kompensera för detta (se tabell, **Kyleffekt – luft**), Pw_A:

$Pw_A = q_A \times Cp_A \times \rho_A \times \Delta T_{RS}$ —> 20 x 1,0 x 1,2 x 4 = 96 W

2) Det totala värmebehovet på vattnet blir därför 456 Watt, då luftkylan ökar behovet med 96 Watt:

$Pw_W = Pw_{tot} + Pw_A$ —> 360 + 96 = 456 W

3) Vi går in på tabellen, **Värmeeffekt – vatten** för att identifiera en lämplig produktstorlek med utgång från aktuellt tilluftsflöde (20 l/s), värmebehovet på 456 W samt ett dystryck på 50 Pa vid ΔT_{RWm} 20 K på värmevattnet.
4) Enligt tabellen ser vi att vårt värmebehov på 456 W pekar ut en **FreeAir 1500** med en värmeeffekt på 664 W som ett lämpligt val.
5) Då värdena i effekttabellen utgår ifrån ett flöde på 0,03 l/s måste vi dessutom beräkna det verkliga vattenflödet för den aktuella effekten. Vattenflödet, q_W beräknas enligt:

$q_W = Pw_W / (\Delta T_W \times Cp_W \times \rho_W)$ —> 664 / (6 x 4200 x 1) = 0,026 l/s

6) Därefter måste vi korrigera för strömningshastighet i batteriets rör. Vattenflödet på 0,026 l/s ger enligt diagram **D2: Korrektion för andra vattenflöden** en korrektion på 0,98 (OBS: röd graf för värme). Den korrigerade effekten, Pw_{Wk} blir:

$Pw_{Wk} = Pw_W \times k$ —> 664 x 0,98 = 651 W

7) Drar vi sedan bort tidigare beräknad luftkyla 96 W, från den korrigerade vattenvärmen 651 W, blir den totala värmeeffekten 555 W, därmed klarar vi det totala värmebehovet på 360 W med god marginal. Den totala värmeeffekten, Pw_{tot} blir:

$Pw_{tot} = Pw_{Wk} - Pw_A$ —> 651 - 96 = 555 W

8) Vi behöver även kontrollera tryckfallet i vattenkretsen för att kunna dimensionera för ett korrekt tryck i systemet med utgång ifrån uppsatt rekommenderat sammanlagt tryckfall för systemet och som vi inte vill överstiga, tex 15 kPa (i vissa fall upp till 20 kPa). Vi vill därmed att minst hälften av trycket ligger på produktens ventil och inte i rörsystemet, i detta fallet 14,3 kPa. Detta kan vi kontrollera genom att testa vårt framräknade vattenflöde q_W i diagram **D4: Tryckfall – Värme** som för storlek 1500 ger ett tryckfall över produkten på 0,7 kPA
9) Vid beräkning av värmeeffekt finns det normalt ingen risk att tryckfall kan bli för högt, dvs överstiga 50% av det för systemet uppsatta sammanlagda tryckfallet med utgång från q_W. Detta beror på att flödet i värmekretsen i ett normalfall är betydligt lägre än för kylkretsen.

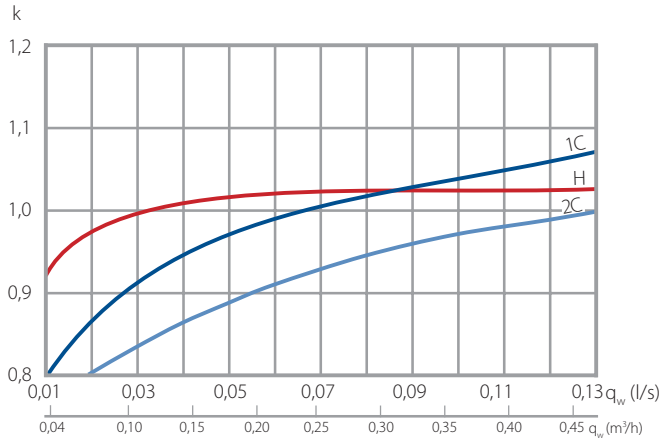
Klimatbyrån AB förbehåller sig rätten till ändringar.

Korrektionsdiagram – effekt

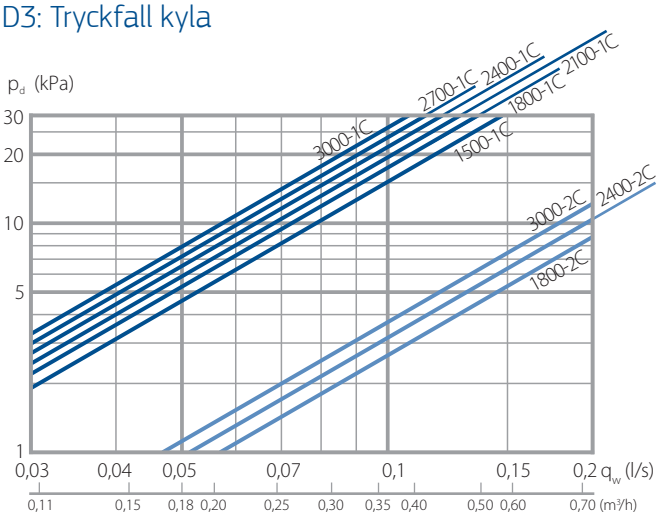
För nedanstående diagram gäller:

- Diagram **D2: Korrektion för andra vattenflöden**: Blå grafer avser 1 kylvattenkrets (1C) respektive 2 kylvattenkretsar (2C). Röd graf avser värme. OBS: De lägre nivåerna i kurva 2C beror på att vattenflödet i det fallet halveras då det delas upp på två kretsar.
- Tryckfallsdiagram **D3-D4** avser produkt per storlek i variant med en respektive två kylvattenkretsar (1C/2C). Två vattenkretsar är endast aktuellt för kylvatten, ej värmevatten.

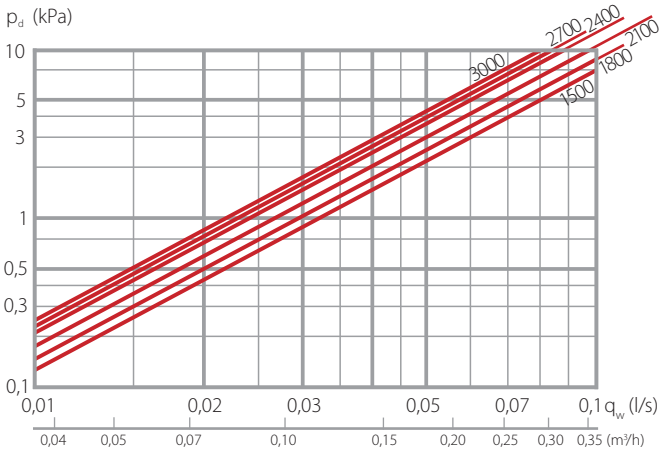
D2: Korrektion för andra vattenflöden



D3: Tryckfall kyla



D4: Tryckfall värme



Klimatbyrån AB förbehåller sig rätten till ändringar.

Dimensionering – ljud

För redovisad ljuddata gäller:

- Vägd ljudtrycksnivå, L_{PA} dB(A) avläses i tabell **T8: Ljudnivå** där P_s (Pa) är statiskt tryck och q (l/s alt. m³/h) är luftflöde.
- Redovisad data avser A-vägd ljudnivå i efterklangsfältet vid 10 m² ekvivalent ljudabsorptionsarea. Detta motsvarar 4 dB rumsdämpning i ett normaldämpat rum med 25 m³ rumsvolym.
- Data i tabell **T5: Egendämpning** gäller för baffel inklusive mynningsdämpning.
- Korrektionsfaktor, K_{OK} dB för respektive oktavband erhålles ur tabell **T6: Korrektion K_{OK} dB**.
- Ljudtrycksnivå, L_P dB, beräknas enligt $L_P = L_{PA} + K_{OK}$.
- Se tabell **T7: Rumsabsorption** gällande korrigering för andra typer av rum än normaldämpade.
- Mätningarna har utförts enligt ISO 9614-2 samt ISO 11691:1995.

T5: Egendämpning

Storlek	Oktavband							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1500	24	19	11	4	6	12	16	19
1800	25	21	13	6	5	12	16	19
2100	24	20	13	4	5	12	16	19
2400	25	21	12	4	5	12	17	20
2700	24	21	13	4	5	11	16	19
3000	23	20	12	4	5	12	17	20

Tolerans ±3 dB

T6: Korrektion K_{OK} dB

Storlek	Oktavband							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1500	+ 2	- 4	- 3	+ 2	+ 1	- 6	- 19	- 28
1800	+ 6	- 1	- 4	+ 1	+ 1	- 4	- 15	- 25
2100	+ 5	- 1	- 5	- 2	0	- 4	- 16	- 27
2400	+ 4	- 1	- 6	- 4	- 1	0	- 20	- 29
2700	+ 3	- 1	- 7	- 4	- 1	0	- 19	- 30
3000	+ 2	- 2	- 4	0	0	- 1	- 17	- 27

Tolerans ±3 dB

T7: Rumsabsorption

Rumsvolym (m³)	Rumstyp	Korrigering (dB)
25	Hårt rum	+ 2
	Dämpat rum	- 2
150	Hårt rum	- 3
	Normalt rum	- 5
	Dämpat rum	- 7

T8: Ljudnivå

Luftflöde, q		Storlek	Ljudnivå, dB (A) vid givet dystryck, P_s (Pa)		
(l/s)	[m³/h]		50 Pa	75 Pa	100 Pa
10	[36]	1200	<20		
		1500			
		1800			
15	[54]	1200	<20		
		1500			
		1800			
		2100			
		2400			
		2700	<20	20	21
		3000	<20	21	20
20	[72]	1200	<20	<20	22
		1500	<20	20	21
		1800	<20	<20	21
		2100	<20	<20	20
		2400	<20	<20	<20
		2700	20	21	22
		3000	<20	22	25
25	[90]	1500	20	21	22
		1800	20	22	24
		2100	21	22	22
		2400	<20	<20	20
		2700	21	22	23
		3000	<20	24	27
30	[108]	1800	23	26	27
		2100	21	22	23
		2400	20	20	22
		2700	23	24	25
		3000	22	25	28
35	[126]	2100	22	23	24
		2400	21	22	24
		2700	25	26	27
		3000	26	27	29

*) Dystryck avser statiskt tryck (P_s) i produktens tryckkammare.

Mått och vikt

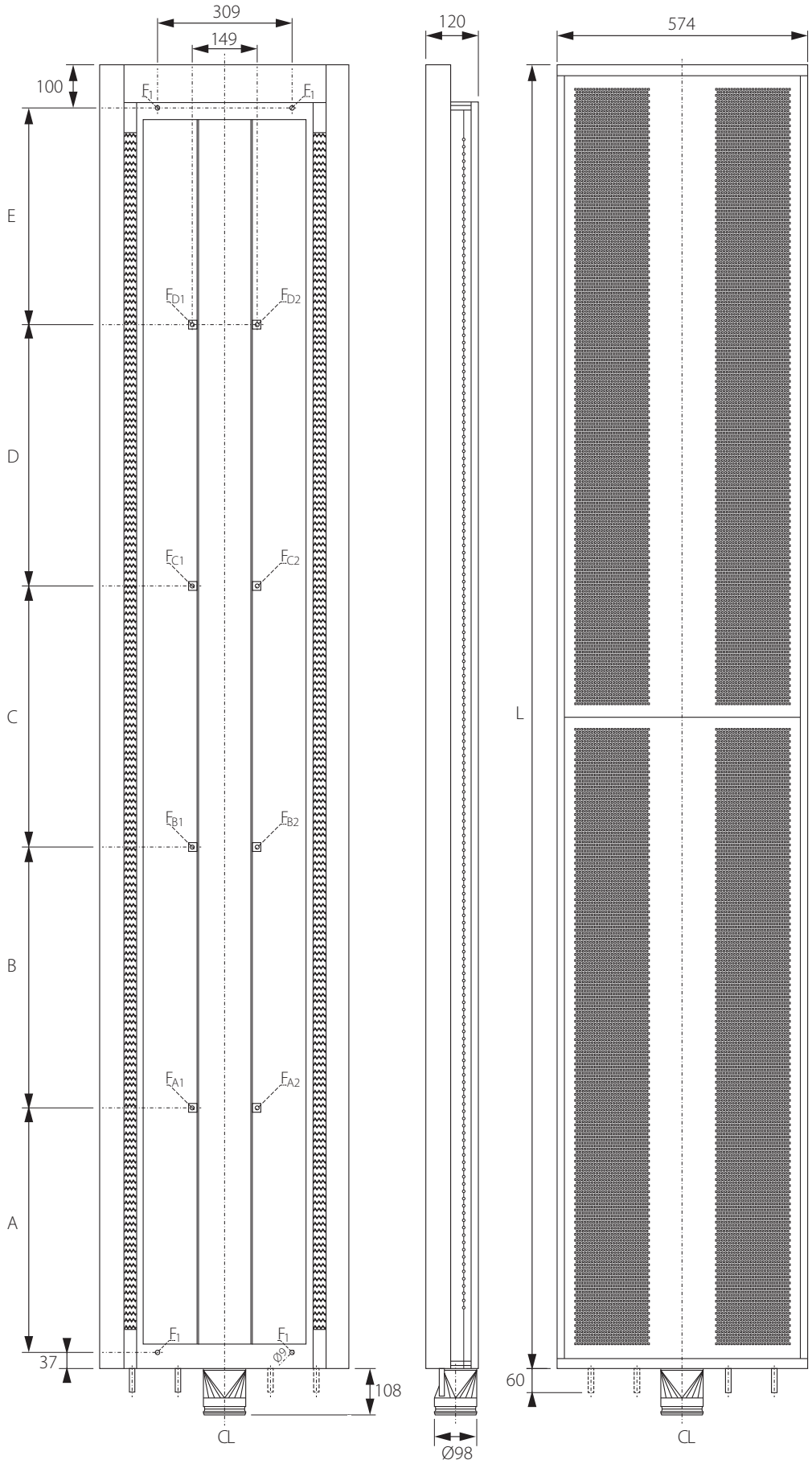


Bild 4. FreeAir, mått och fästpunkter (mm).

Klimatbyrån AB förbehåller sig rätten till ändringar.

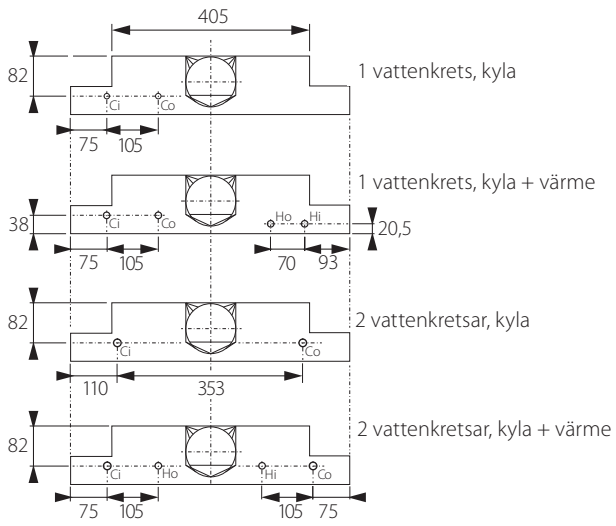


Bild 5. FreeAir, mått och vattenanslutningar (mm).

T9: Mått och vikt

Storlek L	Mått (mm) A	B	C	D	E	Vikt (kg)	Vattenvolym (l)
1500	463	500	400	–	–	27	1,4
1800	563	600	500	–	–	29	1,6
2100	488	525	525	425	–	32	1,9
2400	563	600	600	500	–	34	2,2
2700	503	540	540	540	440	37	2,5
3000	563	600	600	600	500	40	2,7

CL = Centrumlinje

T10: Vattenanslutningar

Antal vattenkretsar	Storlek	Vattenanslutning (mm) Kylvatten In [Ci]	Kylvatten Ut [Co]	Värmevatten In [Hi]	Värmevatten Ut [Ho]
1-krets	Samtliga	Ø 12		Ø 12	
2-kretsar*)	≥2100	Ø 15		Ø 12	

*) Storlek 1500 och 1800 levereras endast med en vattenkrets.

T11: Fästpunkter

Produktstorlek	Antal Min. (max**))	Alternativ	Kombinationer
1500/1800	6 (8)	Min. alt. 1	$F_1+F_{A1}+F_{B2}$
		Min. alt. 2	$F_1+F_{A2}+F_{B1}$
2100/2400	6 (10)	Min.	$F_1+F_{B1}+F_{B2}$
		7 st alt. 1	$F_1+F_{A1}+F_{B2}+F_{C1}$
		7 st alt. 2	$F_1+F_{A2}+F_{B1}+F_{C2}$
		8 st	$F_1+F_{A1}+F_{A2}+F_{C1}+F_{C2}$
2700/3000	8 (12)	Min. alt. 1	$F_1+F_{A1}+F_{B2}+F_{C1}+F_{D2}$
		Min. alt. 2	$F_1+F_{A2}+F_{B1}+F_{C2}+F_{D1}$
		Min. alt. 3	$F_1+F_{B1}+F_{B2}+F_{C1}+F_{C2}$

**) Max. = samtliga fästpunkter nyttjas.

Specifikation

Beställningskod:		FA	-XX	-X	-X	-X	-XXX
Produkt:	FreeAir	FA					
Benämning, storlek (mm):	1500***)	15					
	1800***)	18					
	2100	21					
	2400	24					
	2700	27					
	3000	30					
Kyla/Värme:	Endast kyla	0					
	Kyla och värme	1					
Vattenanslutning:	Samma sida som luftanslutningen	A					
	Motsatt sida från luftanslutningen	B					
Antal kylvattenkretsar i batteri***):	En vattenkrets	1					
	Två vattenkretsar	2					
Styr****):	Utan styr, utan kondensvakt	000					
	Utan styr, med kondensvakt	001					
	Med integrerad styr, ControlAir	100					
	Med integrerad styr, ControlAir stand-alone	101					

***) Storlek 1500 och 1800 kan endast beställas med en kylvattenkrets.
****) Specificeras inte styr vid orderläggning, levereras produkten enligt styrkonfiguration 001 (utan styr, med kondensvakt).

Exempel: FA-21-0-B-2-101