

® FLUSHLINE

Takapparat för kylning och ventilation



TAKAPPARAT FLUSHLINE BSAb

- FLUSHLINE BSAb är en takapparat med små byggmått för utrymmen med stora kylbehov.
- Passar i standard T-bärverk för integrering i undertak.
- Låg bygghöjd, endast 200 mm.

FUNKTION

- Kylning och ventilation (BSAb A).

ANVÄNDNING

FLUSHLINE BSAb passar i alla typer av lokaler med vattenburen klimatkyla:

- Kontor och konferenslokaler
- Hotell
- Undervisningslokaler
- Datarum
- Banklokaler
- Restauranger



NYCKELTAL

- Kyleffekt:** 300 W/m ($\Delta t_{mk} = 10^\circ\text{C}$, $q_l = 10$ l/sm).
- Luftflöden:** Upp till 15 l/sm.
- Längder:** Från 1200 till 3900 mm.
- Bredd:** 294 mm (modul 300 mm).
- Höjd:** 200 mm.
- Reglering:** Rumsvis eller centralt. Stifab Farex rumsreglerutrustning, se separat dokumentation.

FÖRDELAR MED FLUSHLINE BSAb

- FLUSHLINE BSAb är en takapparat för integrering i undertak och kan monteras dikt mot tak. Bygghöjd 200 mm.
- Luftkanalen i enheten är åtkomlig för rengöring via renslock placerat i kanalens underdel.
- Kylbatterier är belägna i enhetens sidor, vilket gör att inspektion och rengöring enkelt kan utföras utan att någon av enhetens delar behöver demonteras.
- FLUSHLINE BSAb är ett utmärkt tilluftsdon. Den smala spalten sprider tilluften i en tunn stråle utmed takapparatens hela längd.
- Enhetens underdel kan demonteras för ändring av tilluftsdyornas avskärmning samt åtkomst av luftkanal för rensning.
- Tack vare den fördelaktiga inblåsningsprincipen har FLUSHLINE BSAb mycket låg ljudalstring.
- Erforderliga detaljer för upphängning (exkl. skruv för infästning i bjälklag) levereras med varje enhet.
- Flushline BSAb levereras som standard med injusterings-spjäll och mätslang.

FUNKTION

Kyla: Vid kylbehov öppnar ventilen till kylkretsen och undertempererat vatten strömmar genom flänsbatteriet. Rumsluft leds, genom egenkonvektion och induktion från tillförd luft, genom apparaten och för bort överskottsvärme.

INSTALLATION

FLUSHLINE BSAb är konstruerad för att passa i standard T-bärverk med modul 300 mm och med T-profil som är 24 mm bred. FLUSHLINE BSAb måste längdkompenseras för att passa T-profil som är 12 mm bred.

KONSTRUKTION

FLUSHLINE BSAb är utförd i lackerad stålplåt.

Synliga delar lackeras i Stifab Farex vita standardkulör RAL 9010 max. $\Delta E = 1,0$ glansgrad 30 ± 6 .

Kylbatterierna består av kopparrör med flänsar av aluminium.

Luftkanalen kan öppnas för rensning genom lock placerat i kanalens underdel.

Infästning av underdel medger demontering för åtkomst av renslock och tilluftsdyor.

Upphängningen består av takfäste, justerbar pendel och nedre fäste enligt figur till höger.

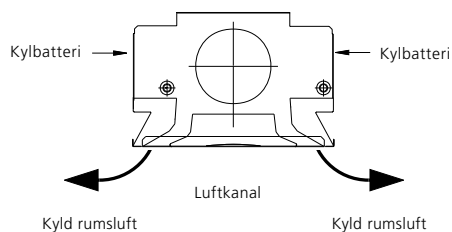
Max. rekommenderat drifttryck: 600 kPa

Max. rekommenderat provtryck vid provning av färdig installation: 900 kPa

Min. framledningstemperatur: +13 °C

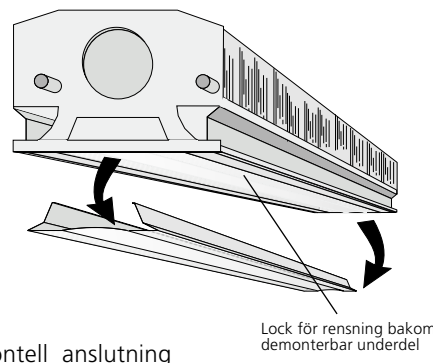
Kylvattentemperaturen skall dimensioneras så att systemet arbetar utan kondens.

Funktion

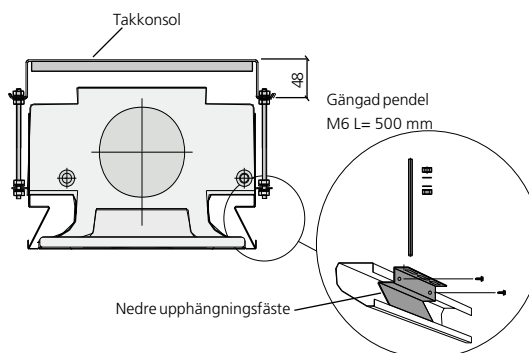


BSAb A: Kylning, ventilation

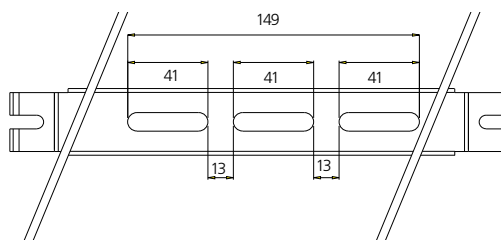
Konstruktion



Horisontell anslutning



Upphängning: Montageset M10



Hålbild takkonsol M10

STANDARDTYPER

BSAb A: Takapparat med tvåvägsinblåsning. Kyla och ventilation.

Färg: RAL 9010 max. $\Delta E = 1,0$ glansgrad 30 ± 6 .

Bredd: 294 mm.

Längd: Exakta längder i mm:

1188 1488 1788 2088 2388
2688 **2988** 3288 **3588** 3888

Lagerförd standard utgörs av längder markerade med fet stil.

Höjd: 200 mm.

Inkoppling: Horisontellt från gavel, luft och vatten på samma sida (OH).

Kyla: Slät rörände Cu $\varnothing 12 \times 1,0$ mm.

Luft: Iskjutsdetalj (nippel) $\varnothing 100$ mm.

Enheterna levereras med Montageset M10 (gängstänger och takjärn exklusive skruv för infästning i bjälklag). Illustration sidan 52.

Varianter**Anslutning**

OH = Horisontell från gavel, luft och vatten på samma sida.

TH = Horisontell från gavel, luft och vatten på motstående sida.

RS = Från sida, luft och vatten på samma sida. Inkoppling på höger sida sett från närmaste gavel.

LS = Från sida, luft och vatten på samma sida. Inkoppling på vänster sida sett från närmaste gavel.

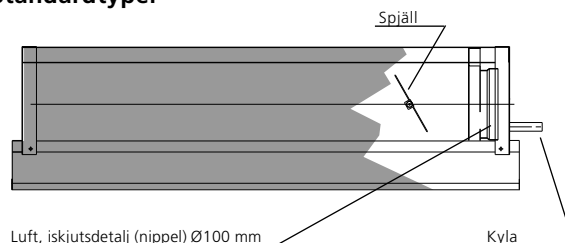
Observera att ljudalstringen blir högre vid anslutning från sida. Kontakta Stifab Farex för ytterligare information.

Utförande

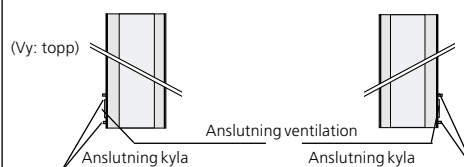
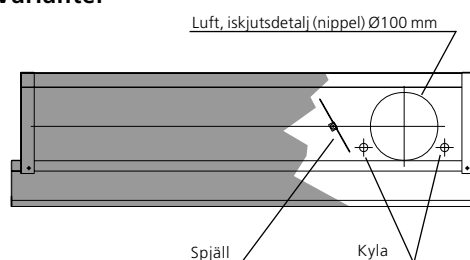
Utöver standardutförande finns följande tillvalsmöjligheter:

E - flödesfördelning 80/20% (för montage mot vägg).

Ange alltid luftinblåsningsriktning (höger eller vänster) vid utförande E. Luftinblåsningsriktning ses från gavel närmast inkopplingspunkt vatten.

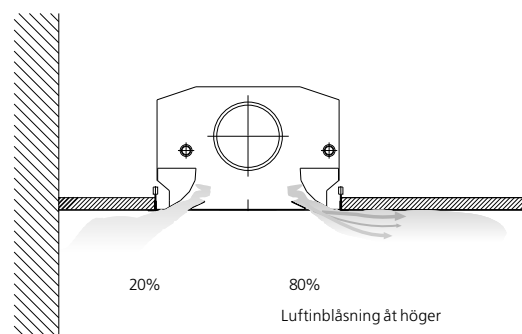
Standardtyper

BSAb med horisontell anslutning (OH)

Varianter

Anslutning: LS

Anslutning: RS



BSAb med tillval E - flödesfördelning 80/20%

SPECIALTYPER

Kulör

Kan mot förfrågan levereras i valfri kulör eller strukturlack.

Anslutning

Vertikal anslutning (V). Vid vertikal tillkoppling sker luftanslutning mot nippel \varnothing 125 mm. Utförande med vertikal anslutning levereras utan spjäll.

Från fabrik pålödda gängnipplar med anslutning G15, invändig- eller utvändig gänga.

För ytterligare information om specialtyper kontakta Stifab Farex.

TILLBEHÖR

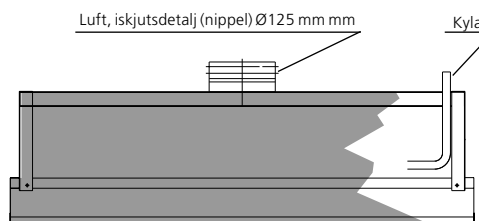
Montagedetalj M10S

De fyra gängstängerna i montageset M10 byts ut mot dubbla gängstänger sammankopplade med ett gänglås. Se illustration och måttabell till höger.

Montagedetalj M12

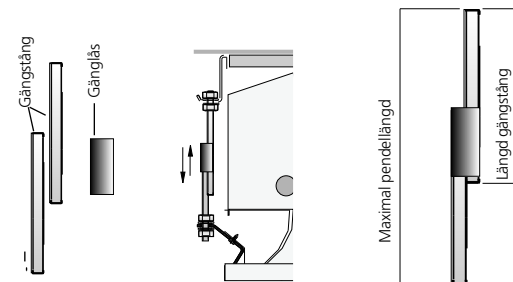
Montagedetalj som möjliggör anslutning dikt mot tak. Takkonsol i montageset M10 byts ut mot takjörn M12.

Specialtyper



BSAb med vertikal anslutning (V)

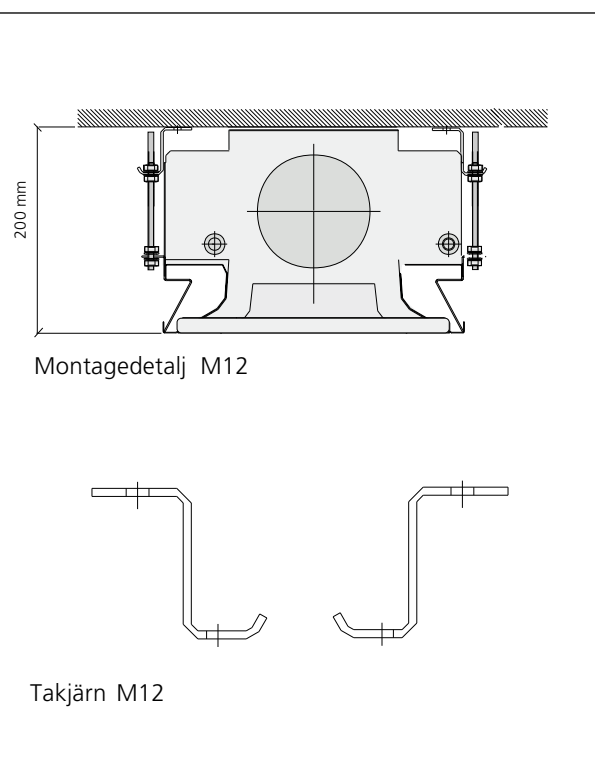
Tillbehör



Montagedetalj M10S

Monteringsdetalj	Längd gängstång	Maximal pendellängd
M10S-200	200	360
M10S-500	500	960
M10S-900	900	1760

Måttabell monteringsdetalj M10S



Montagedetalj M12

Takjörn M12

PROJEKTERING

1. Kylbehovsberäkning

Med Stifab Farex värmebalansprogram FARCLIM får projektören ett säkert underlag för effektdimensionering.

2. Montageutrymme

Se "Projekteringsguiden" under "Monteringsavstånd" på omstående sida.

3. Leveransgräns/inkopplingspunkt

Installationen av FLUSHLINE BSAb är enkel att avgränsa. Leveransgräns är den punkt där tillopp och retur kopplas till köldbärarsystemet och vid anslutningsstosen på luftsidan. Alla delar däremellan ingår i takapparatlleveransen.

För att undvika missförstånd bör entreprenadhandlingar redovisa leveransgräns, gärna med figur enligt vidstående exempel.

4. Ansvarsgräns

I de projekt där FLUSHLINE BSAb ingår som separat entreprenad, är det av praktiska skäl lämpligt att uppfyllning, avluftning och provtryckning ingår i rörentreprenaden. Dessa moment kan då utföras samordnat för hela rörsystemet.

5. Rekommenderade gränsvärden

Min. kylvattenflöde: 0,03 l/s

Min. framledningstemperatur: +13 °C

Temperaturhöjning kylvatten: 2–4°C

Kylvattentemperaturen skall dimensioneras så att systemet arbetar utan kondens.

Max. rekommenderat arbetstryck: 600 kPa

Max. rekommenderat provtryck vid provning av färdig installation: 900 kPa

6. Luftning

Sträva efter att förlägga försörjningsledningarna högre än enhetens anslutningar. Med min. rekommenderat vattenflöde per slinga är medryckning av luft säkrad.

7. Cirkulationsluftöppningar i undertak

Se "Projekteringsguiden" under "Cirkulationsluftöppningar" på omstående sida.

8. Styrning

Beroende på kravet av flexibilitet hos installationen kan styrningen delas upp i två huvudgrupper.

Fast rumsindelning

Det finns inga önskemål om att kunna disponera om i framtiden. Fler enheter kan styras av samma ventil, beroende på vattenhastighet och tryckfall. Kyla och värme styrs i sekvens.

Flexibel rumsindelning

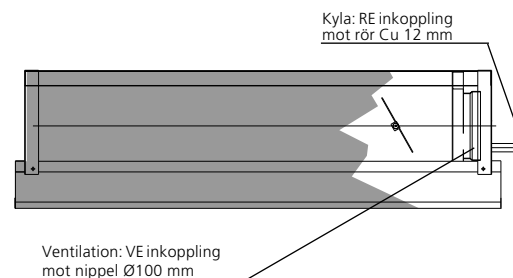
Enheterna förses med vardera en ventil för varje modul. Ställdon för ventilstyrning parallellkopplas i passande antal och kopplas rumsvis upp mot lämplig styr- eller rumsreglerutrustning. Kyla och värme styrs i sekvens.

Flexibel rumsindelning är den vanligaste metoden att bygga upp ett styr- eller reglersystem och är i allt väsentligt att föredra.

9. Stifab Farex rumsreglerutrustning

Stifab Farex erbjuder ett flertal alternativa lösningar specialanpassade för produktsortimentet. Se separat dokumentation eller kontakta Stifab Farex.

Leveransgräns/inkopplingspunkt

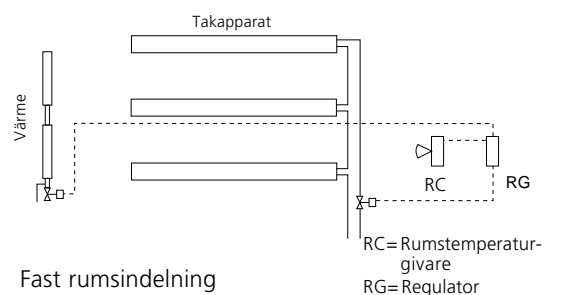


Exempel: BSAb med horisontell anslutning (OH)

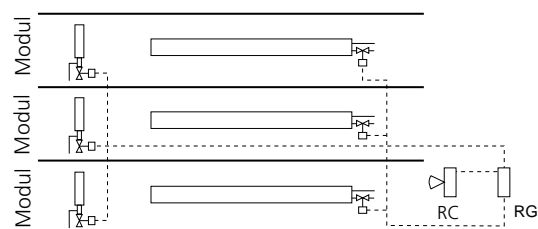
RE = Rörentreprenad

VE = Ventilationsentreprenad

Styrning



Fast rumsindelning



Flexibel rumsindelning

PROJEKTERINGSGUIDEN**Cirkulationsluftöppningar**

För att FLUSHLINE BSAb skall erhålla rätt cirkulationsluftflöde är det viktigt att cirkulationsluftöppningar ordnas i undertaket. För varje löpmeter FLUSHLINE BSAb erfordras cirkulationsluftöppningar med en nettoarea på minst 0,1 m² i undertaket.

Funktionslängd (diagram 1)

Funktionslängden är en referensparameter baserad på omfattande laboriemätningar och mångårig erfarenhet. Funktionslängden är framtagen i syfte att ge projekteringshjälp vid utplacering av kyltak och takapparater för att undvika höga lufthastigheter i vistelsezonen.

Monteringsavstånd**Avstånd till tak**

Enheten kan monteras dikt mot tak med montagedetalj M12.

Avstånd till cirkulationsluftöppningar

Om möjligt placeras cirkulationsluftöppningar vid enhetens gavelsidor. Där detta ej är möjligt placeras cirkulationsluftöppningar minst halva funktionslängden från enhetens utloppsöppning. $L \geq 0,5 \cdot X_l$ ($v_z = 0,20$).

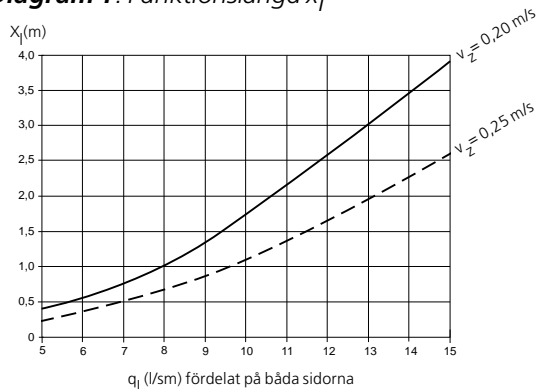
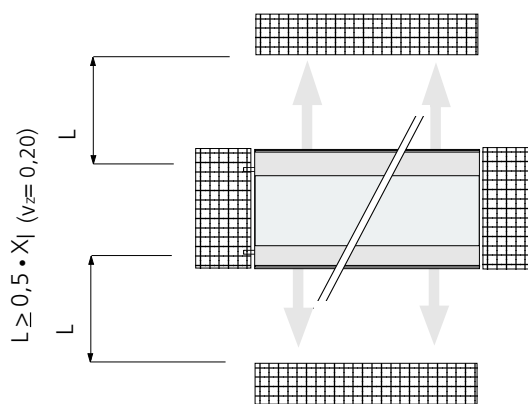
Avstånd till vägg

Rekommenderat minsta avstånd mellan en enhet som är placerad parallellt med vägg är X_l , enligt figur till höger. Med flödesfördelning 80/20% (utförande E) kan enheten vanligtvis placeras i direkt anslutning till vägg.

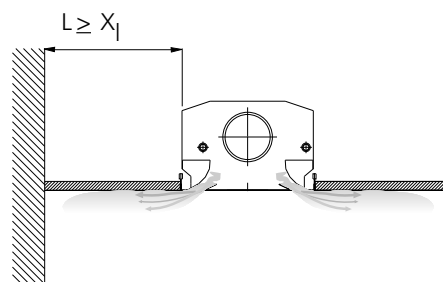
Avstånd mellan två parallella enheter

Rekommenderat minsta avstånd mellan två mot varandra riktade parallella enheter är $1,4 \cdot X_l$ enligt figur till höger.

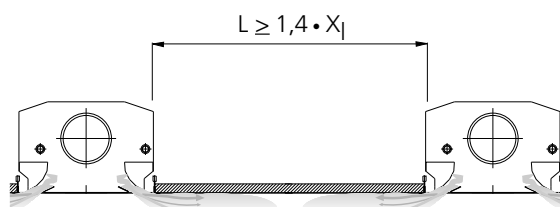
Praktisk erfarenhet visar att funktionslängderna många gånger blir kortare pga inverkan från externa konvektionskällor (datorer, skrivare, personlaster mm) och fasta strömningshinder (armaturer och möblering utmed väggar och golv) samt rummets takhöjd. Stifab Farex har modernt utrustade laboratorier där vi regelbundet utför fullskaleprov på uppdrag av våra kunder. Kontakta närmaste Stifab Farex kontor för ytterligare information.

Diagram 1. Funktionslängd x_l **Monteringsavstånd**

Avstånd till cirkulationsluftöppningar



Avstånd till vägg



Avstånd mellan två parallella enheter

TEKNISKA DATA

Kyla

Kapaciteten är uppmätt i enlighet med V-skrift 1996:1, på takapparat med följande data: Längd=2500 mm, $q_l = 10$ l/s m vilket ger $q_k = 0,070$ l/s.

Tabell 1. Kyleffekt P_k (W/m aktiv längd), som funktion av primärluftflödet q_l (l/s, m), medeltemperaturdifferensen Δt_{mk} (°C) och antal aktiva tilluftsdyror. Avskärmning avser mängd ej aktiva tilluftsdyror jämnt fördelade på båda sidor. Redovisade effekter gäller för kylvatten, primärluftens tillskott redovisas i tabell 2.

Diagram 2. Funktionen mellan kyleffekten P_k (W), temperaturändringen Δt_k (°C) och kylvattenflödet q_k (l/s).

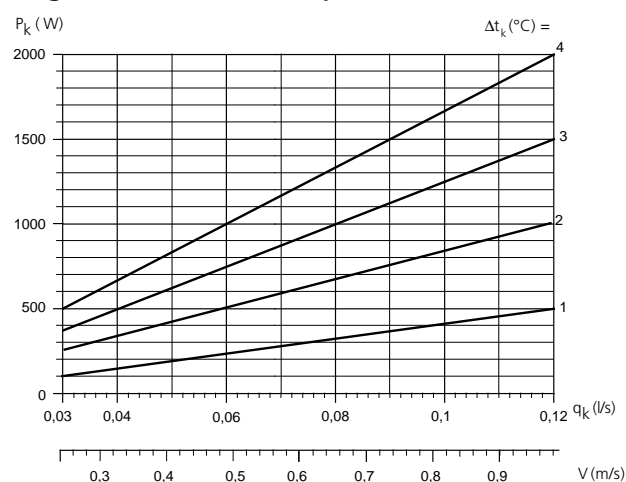
Tabell 1. Kyleffekt P_k (W/m aktiv längd)

Primärluft		Δt_{mk} , Temperaturskillnad, rum – vatten, °C						
Avskärn. %	l/sm	6	7	8	9	10	11	12
0	7,5	135	163	188	214	240	266	293
0	10,0	175	206	237	269	300	332	363
0	12,5	198	231	265	299	333	367	401
0	15,0	220	256	293	330	366	403	440
25	5,0	111	134	154	175	196	217	238
25	7,5	153	180	207	234	261	289	316
25	10,0	190	223	255	288	321	354	387
25	12,5	214	250	285	321	356	392	427
33	3,0	95	114	133	152	171	191	211
33	5,0	127	148	169	190	211	232	254
33	7,5	170	198	226	255	283	311	339
33	10,0	205	239	273	308	342	376	410
50	2,5	106	126	147	168	190	212	234
50	5,0	141	165	188	212	235	259	283
50	7,5	186	217	248	279	310	341	372

Utförande - E, flödesfördelning 80/20% (motsvarar 75% avskärmning på en sida).

75 / 0	10	185	216	247	278	309	340	371
--------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

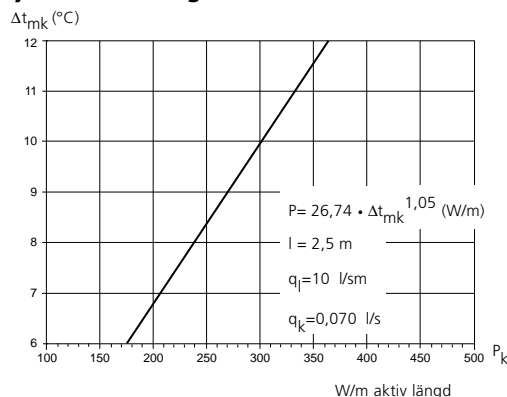
Diagram 2. Vattenflöde – kyleffekt



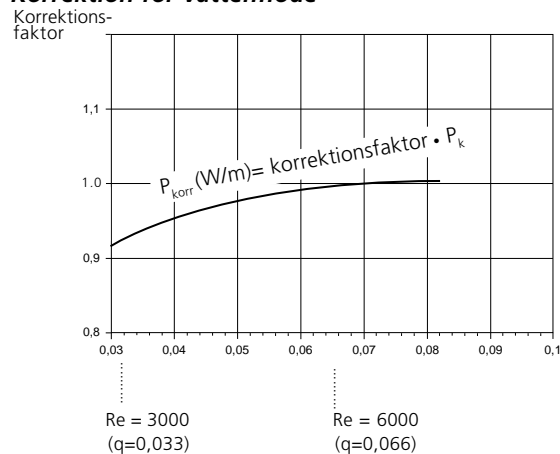
BETECKNINGAR

- P:** Effekt W, kW
 - t_r :** Rumstemperatur °C
 - v:** Hastighet m/s
 - q:** Flöde l/s
 - p:** Tryck Pa, kPa
 - t_m :** Medelvattentemperatur °C
 - Δt_m :** Temperaturdifferens $|t_r - t_m|$ °C
 - Δt :** Temperaturdifferens mellan tillopp-retur °C
 - Δt_j :** Temperaturdifferens, rum – tilluft °C
 - Δp :** Tryckfall Pa, kPa
- Kompletteringsindex: κ = Kyla, λ = Luft

Effektjämförelse enligt V-skrift 1996:1



Korrektion för vattenflöde



Enhetens aktiva längd

- Anslutning horisontellt från gavel (OH/TH):
 $L_{Akt} = L_{Nom} - 150$ (mm)
- Anslutning från sida (RS/LS)
- $L_{Akt} = L_{Nom} - 300$ (mm)
- Anslutning vertikalt (V)
- $L_{Akt} = L_{Nom} - 150$ (mm)

TEKNISKA DATA

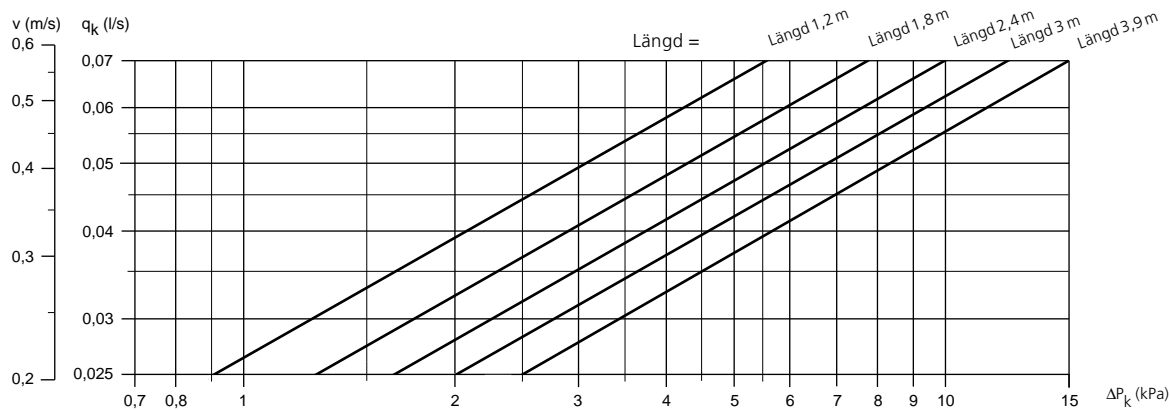
Diagram 3. Tryckfallet Δp_k (kPa), i kylslangan som funktion av kylvattenflödet q_k (l/s) och enhetens längd.

Primärluft

Tabell 2. Primärluftens kyleffekt P_l (W) som funktion av luftflödet q_l (l/s) och undertemperaturen Δt_l (°C).

Tabell 3. Luftens egendämpning ΔL (dB) inklusive ändreflektion.

Diagram 3. Tryckfall – vattenflöde kyla



Tabell 2. Luftens kyleffekt P_l (W)

Luftflöde q_l (l/s)	Δt_l , Temperaturskillnad rum – tilluft (°C)				
	2	4	6	8	10
5	12	24	36	48	60
10	24	48	72	96	120
15	36	72	108	144	180
20	48	96	144	192	240
25	60	120	180	240	300
30	72	144	216	288	360
35	84	168	252	336	420
40	96	192	288	384	480
45	108	216	324	432	540
50	120	240	360	480	600

Luftens kyleffekt kan beräknas:

$$P_l \text{ (W)} = q_l \cdot 1,2 \cdot \Delta t_l$$

Tabell 3. Egendämpning ΔL (dB)

63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
13	14	5	1	6	7	7	12	dB

Luftkanal med horisontell anslutning i gavel.

Diagram 4, 5, 6 och 7. Förhållandet mellan tryckfall Δp_t (Pa) luftflöde q_l (l/s) och ljudnivå L_A (dB(A)).

För ljuddata vid avskärmning beräknas ljudaktiv längd enligt formeln:

$$L_{\text{ljudakt.}} = L_{\text{Nominell}} \cdot \left(1 - \frac{\text{Avskärmning (\%)}}{100}\right)$$

Utförande E (flödesfördelning 80/20%) beräknas som vid avskärmning 37,5%.

Diagram 4. Luftflöde – tryckfall – ljudnivå för $L = 1,2$ m

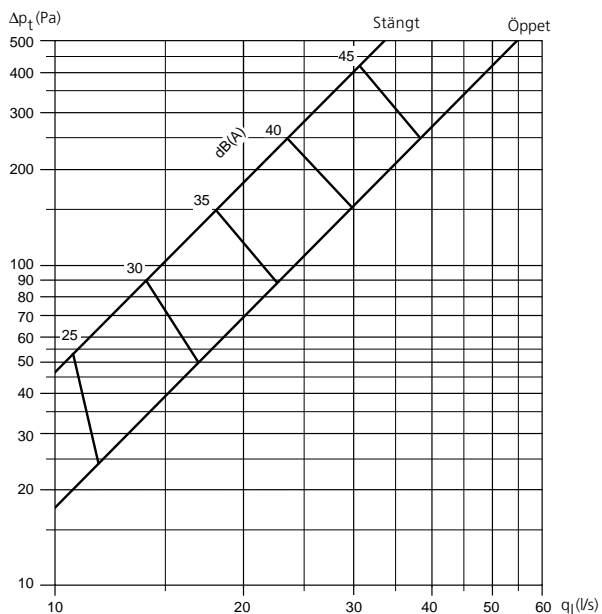


Diagram 5. Luftflöde – tryckfall – ljudnivå för $L = 1,8$ m

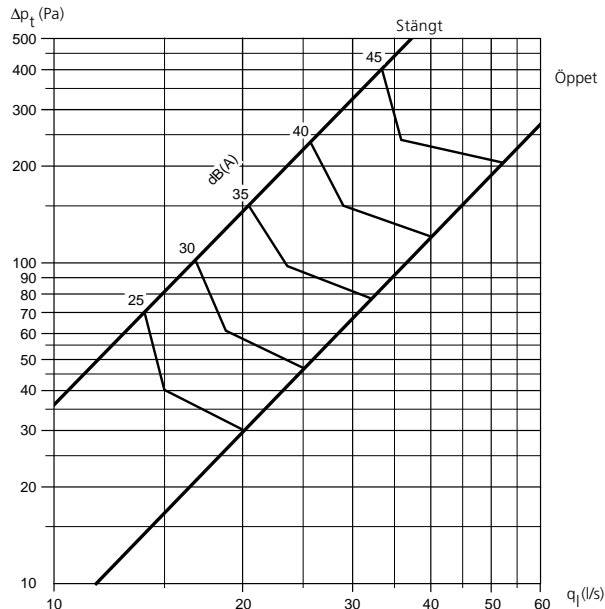


Diagram 6. Luftflöde – tryckfall – ljudnivå för $L = 2,7$ m

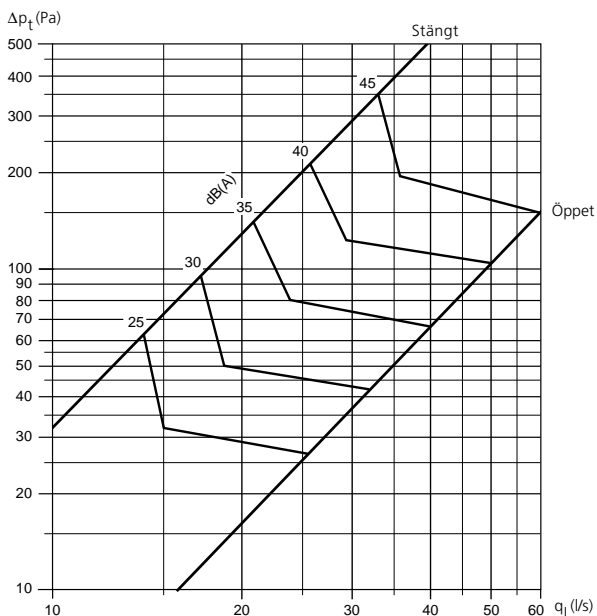
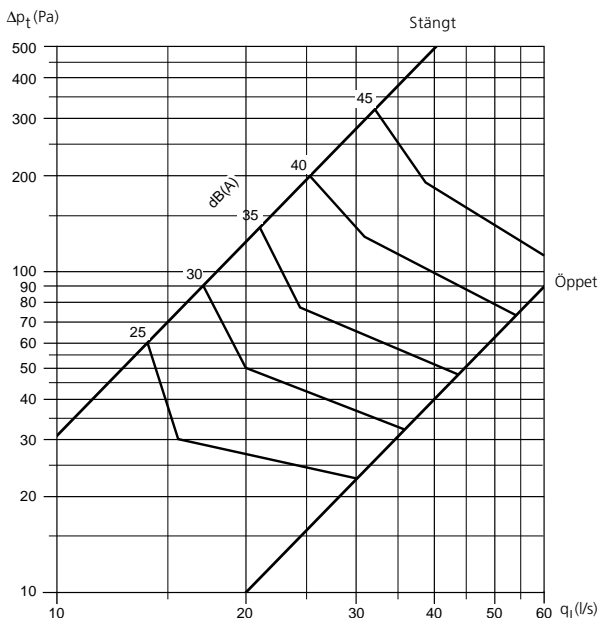


Diagram 7. Luftflöde – tryckfall – ljudnivå för $L = 3,9$ m



EXEMPEL BSAb

Ett kontor med måtten $b \times d \times h = 5 \times 4,5 \times 3$ m har ett kylbehov på 1150 W. Luftflödet ska vara 30 l/s.

Ljudnivån från installationerna får inte överstiga 30 dB(A).

Dimensionerande rumstemperatur: 24°C.

Kylvattnets temperatur: 13/16°C, $\Delta t_{mk} = 9,5^\circ\text{C}$.

LÖSNING

Kylning

Tilluften som håller temperaturen 16°C ger 288 W i kyleffekt.

FLUSHLINE BSAb ska således klara $1150 - 288 = 862$ W.

Tabell 1 ger för en FLUSHLINE BSAb med längden 3,9 m ($L_{Akt} = 3888 - 150 = 3738$ mm) och luftflödet 30 l/s, kyleffekten 891 W.

Resultat: 1 st FLUSHLINE BSAb med längden 3,9 m.

Kylvatten

Med kyleffektbehovet 862 W för kylvattnet fås i **Diagram 2** erforderligt vattenflöde. Med temperaturökningen 3°C fås vattenflödet 0,070 l/s.

Tryckfallet utläses ur **Diagram 3**, som ger resultatet 15kPa per 3,9 meterslängd.

Ljudnivå

I **Diagram 7** utläses för luftflödet 30 l/s per enhet resulterande ljudnivå max. 30 dB(A) om tryckfallet över enheten inte överstiger 37 Pa.

VIKT

Vikt per meter BSAb:

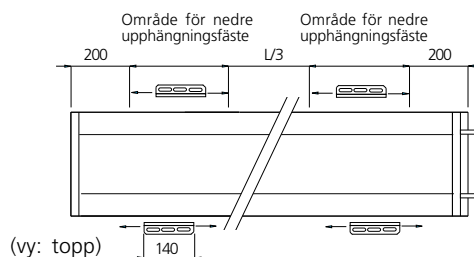
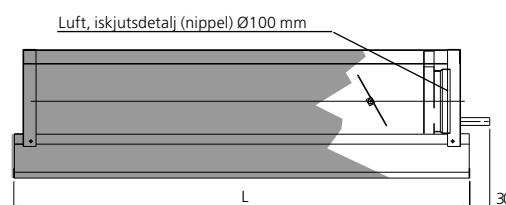
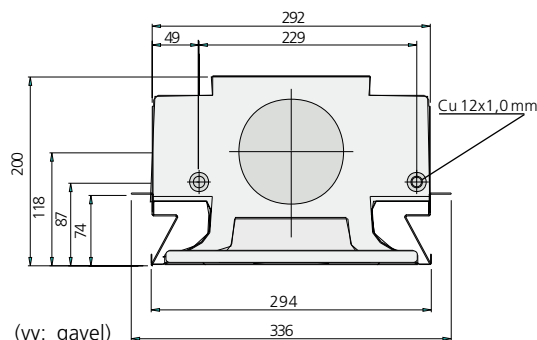
Torrsvikt	12 kg/m
Vikt vattenfylld	13 kg/m

MÅTT

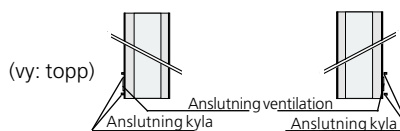
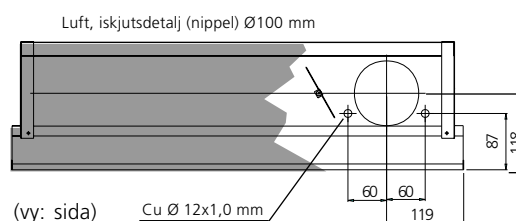
Horisontell anslutning

Exakta längder för BSAb:

1188 1488 1788 2088 2388
2688 **2988** 3288 **3588** 3888



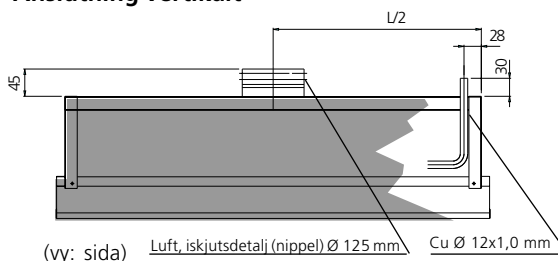
Anslutning sida



Anslutning: LS

Anslutning: RS

Anslutning vertikalt



SPECIFIKATION

Takapparatsystem typ FLUSHLINE BSAb för kylning och ventilation.

Enheterna levereras lackerade i Stifab Farex vita standardkulör RAL 9010 max. $\Delta E = 1,0$ glansgrad 30 ± 6 .

Leveransgräns

Stifab Farex leveransgräns är vid inkopplingspunkt för vatten (enligt figur under Projektering - leveransgräns/inkopplingspunkt). Vid inkopplingspunkter ansluter RE till slät rörände, fyller upp systemet, avluftar och provtrycker.

VE ansluter till kanalanslutning med dimension enligt mått-skiss på sid 60.

Enheterna levereras med upphängning (gångstänger och takjärn exklusive skruv för infästning i bjälklag).

Specifikation**Produkt**

Takapparat FLUSHLINE BSAb aaaa - bbbb - cccc - dd

Utförande:

A = BSAb grundutförande med kyla och ventilation.

E = - med tillägg flödesfördelning 80/20%.

Storlek:

3030 = Bredd i överkant 300 mm, bredd i underkant 300 mm.

Längd:

1188, 1488, 1788, 2088, 2388

2688, **2988**, 3288, **3588**, 3888

Anslutning:

OH = Horisontell från gavel, luft och vatten på samma sida.

TH = Horisontell från gavel, luft och vatten på motstående sida.

RS = Från sida, luft och vatten på samma sida.
Inkoppling på höger sida sett från närmaste gavel.

LS = Från sida, luft och vatten på samma sida.
Inkoppling på vänster sida sett från närmaste gavel.

V = Vertikalt.

Tillbehör

Montagedetalj BSAT aaa - bbb

Typ:

M10S
eller M12

Längd för M10S:
200, 500, 900 mm

Beställningsexempel:

Takapparat med tvåvägsinblåsning, kyla, ventilation och anslutning OH: BSAb A-3030-2388-OH.

Takapparat med tvåvägsinblåsning, kyla, ventilation, flödesfördelning 80/20% och anslutning OH: BSAb AE-3030-2388-OH.