

## Omblandande ventilation

Syftet med omblandande ventilation är att fördela tilluften dragfritt i rummet så att de termiska förhållandena och de slutliga föroreningskoncentrationerna jämnas ut. Luftflödena definieras vanligen med hjälp av kylbehovsberäkningar. Luftflödet kan alternativt beräknas t ex med högsta tillåtna CO<sub>2</sub>-halt nivå som indata.

Uteluftsflöden som anges i byggnormen ska givetvis beaktas.

Ventilationseffektiviteten garanteras genom effektiv luftspridning i hela vistelsezonen och att zoner med stillastående luft och tilluftsflöden direkt till frånluften undviks.

- Tillräckliga till- och frånluftsflöden.
- Val av spridare och inblåsning anpassade till driftsförhållandena över hela året.



Luftspridningslösningar för olika applikationer i kommersiella byggnader och industrianläggningar.

- Anpassningsbar placering av till- och frånluftsdon.
- Vertikal eller horisontell reglering av inblåsningen när det är behov av att begränsa luftspridningen till enbart någon del av rummet.

## Omblandande ventilation

## Val av spridartyper

Luftspridningen beror på flera faktorer:

- Luftflöde
- Temperaturskillnad mellan tilluft och omgivande rumsluft
- Spridartyp, stråltyp och -riktning
- Spridarplacering
- Avstånd från tak och väggar
- Samverkan med andra luftstrålar och -strömmar – t.ex. konvektiva strömmar från varma/kalla ytor
- Frånluftsplacering; gäller enbart i en del fall – undvik tilluftsflöden direkt till frånluften



Val av spridartyp och -antal väljs för att få bra ventilations-effektivitet, godtagbara lufthastigheter och bra termisk komfort under det att ljudkraven beaktas.

Luftspridning och spridare har olika karakteristiska egenskaper beroende på tillämpning:

- Integrerad takinstallation
- Frihängande installation i taket
- Väggmontage
- Golvmontage
- Fönsterkarmsmontage

Vid tak- och vägginstallationer används vanligen vidhäftning (coandaeffekt) vid tak och väggar så att luftstrålen inte ska falla direkt ner i vistelsezonen samt hög inblandning av rumsluft erhålles.

Vid direkt tillförsel av luft till vistelsezonen är målet att

- Undvika höga hastigheter i kylapplikationer
- Garantera att luftstrålen når i vistelsezonen i värmeapplikationer



Perforerade spridare (cirkulära och rektangulära)



Strål- och dysdon (cirkulära och rektangulära)



Koniska spridare (cirkulära och rektangulära)



Virvelspridare (cirkulära och rektangulära)



Raka spalt- och väggspredare

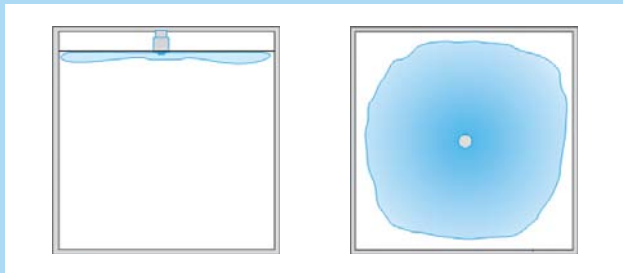


Golvspredare

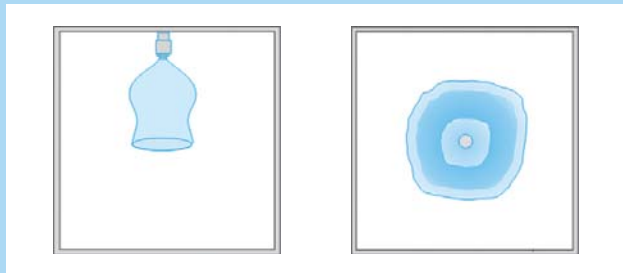
## Val av spridare

# Inblåsningsvarianter

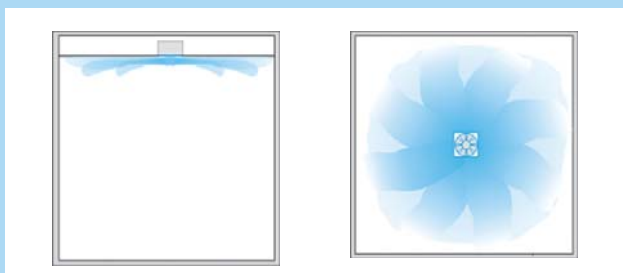
Omblandande ventilation uppnås med hjälp av följande inblåsningstyper:



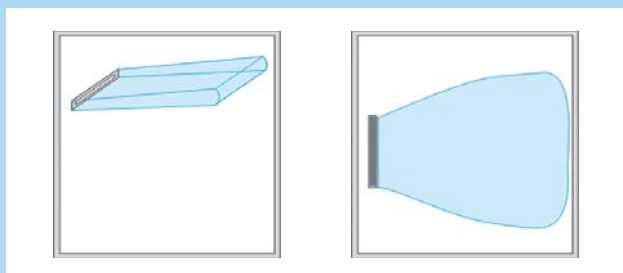
Radiell stråle



Kompakt stråle



Virvelstråle



Planstråle

Luftutbredning varierar med

- Stråltyp
- Strålens horisontella riktning
- Strålens vertikala riktning
- Tilluftsflöde
- Temperaturskillnad mellan rumsluft och tilluft

Andra viktiga faktorer är:

- Samverkan med strålar från andra spridare
- Samverkan med andra luftflöden (konvektionsströmmar etc.)
- Hinder i luftstrålens väg

Vissa spridares inblåsning kan anpassas till applikationen, som t.ex.:

- Från radiell till kompakt (virvelspridare TSA)
- Från linjär till kompakt (spaltspridare SLN)

## Karakteristiska värden för luftstrålen

Tilluftstrålens beteende kan visas med hjälp av följande konstruktionsvärden:

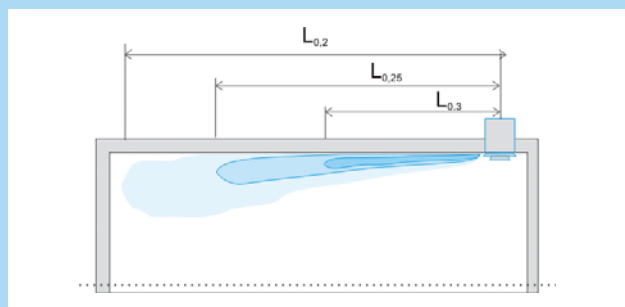
- Kastlängd  $L_{0,2}$
- Avstånd till den punkt där strålen börjar falla,  $L_d$
- Minimivstånd mellan spridare,  $L_{min}$

- Minimivstånd till hinder som stör luftflödet,  $L_{obs}$
- Lufthastigheten hos den stråle som kommer in i vistelsezonen,  $v_1$  &  $v_3$
- Temperaturskillnaden mellan stråle och omgivande rumsluft,  $\Delta T_1$ ,  $\Delta T_3$

### Kastlängd $L_{0,2}$

Med kastlängd avses det avstånd där lufthastigheten i kärnstrålen nått en specifik gränshastighet – t.ex. 0,2 m/s (andra alternativ är 0,4, 0,3 och 0,25 m/s).

Kastlängden  $L_{0,2}$  definieras av Halton i en laborieuppställning vid isotermska förhållanden, dvs. tilluftstemperaturen är lika med omgivande rumstemperatur.



Kastlängd  $L_{0,2}$

### Avstånd till den punkt där strålen börjar falla ned, $L_d$

Avståndet ( $L_d$ ) räknas från spridarens mittlinje till den punkt vid vilken luftstrålen börjar falla från taket..

Det kommer till användning när kallluft blåses in i utrymmet.

### Minimavstånd mellan spridare, $L_{min}$

Minimavståndet mellan två spridare ( $L_{min}$ ) är det minsta erforderliga avstånd som krävs för att lufthastigheterna ska ligga under 0,25 m/s i vistelsezonen.

Observera att när två luftstrålar kolliderar innan de lämnar taket, förlorar de sin tröghetskraft och hastigheten i den luftstråle som kommer in i vistelsezonen är lägre än hastigheten i redan fallande luftstrålen..

Följande konstruktionsbetingelser råder för  $L_{min}$ :

- Rumstemperatur 24 °C
- Tilluftstemperatur 18 °C
- Rumshöjd 2,8 m
- Höjd på vistelsezon 1,8 m

### Minimavstånd mellan spridare och flödes hinder

Minimavståndet ( $L_{obs} \Rightarrow$  ca.  $0,5 \times L_{min}$ ) indikerar det minsta avstånd som krävs mellan spridaren och ett hinder som böjer av strålen nedåt så att lufthastigheter under

Konstruktionsbetingelserna är samma som för  $L_{min}$ .

Tillåten höjd på ett hinder och avståndet mellan hindret och spridaren för att undvika kritisk nedböjning beror på stråltyp och luftflöde.

### Lufthastigheten hos den luftstråle som kommer in i vistelsezonen, $v_1$ & $v_3$

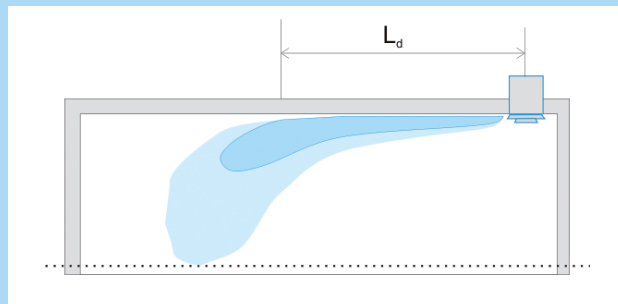
Hastigheten hos luftstrålen som kommer in i vistelsezonen,  $v_1$  &  $v_3$ , kan användas för att bedöma de termiska förhållandena i denna zon. Aktuella konstruktionsförhållanden används och alla kritiska punkter kan studeras:

- Övre hörnen i vistelsezonen:  $v_{1r}$ ,  $v_{1b}$ ,  $v_{1c}$
- Luftstråle som kommer via vistelsezonens övre del:  $v_3$

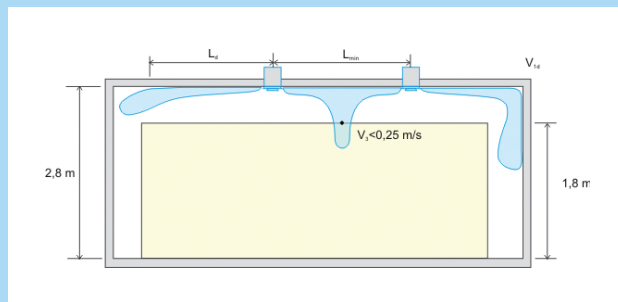
Observera att i fall med osymmetrisk layout finns det slutligen flera punkter där luftstrålar kommer in i vistelsezonen.

### Lufttemperaturen hos den luftstråle som kommer in i vistelsezonen, $\Delta T_1$ & $\Delta T_3$

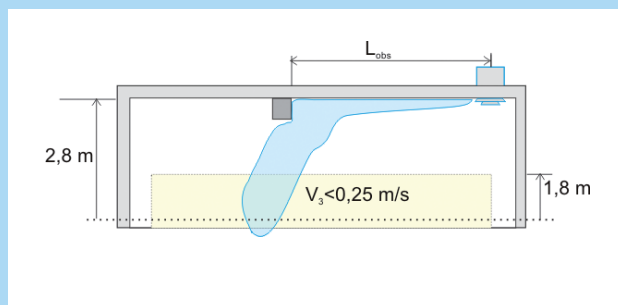
Dessa siffror indikerar temperaturskillnaden mellan luftstråle respektive omgivande rumsluft vid den kritiska punkt där tilluftstrålen kommer in i vistelsezonen.



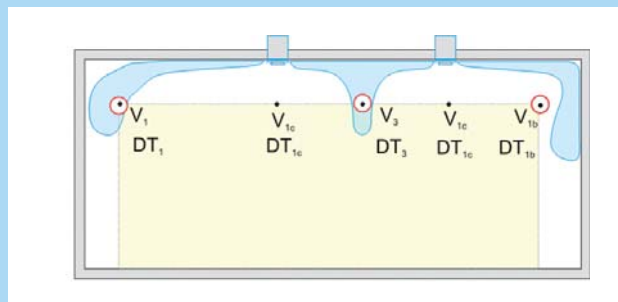
Avstånd till den punkt där luftstrålen börjar falla,  $L_d$



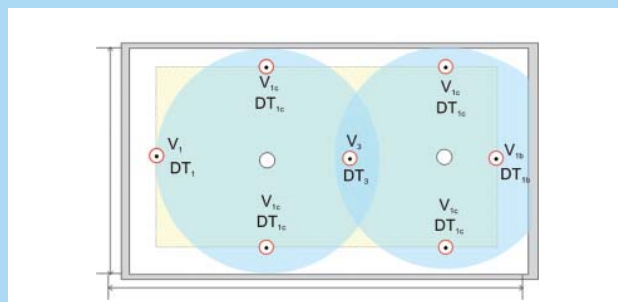
Minimavstånd mellan spridare,  $L_{min}$



Minimavstånd mellan spridare och flödes hinder



Lufthastigheten hos den luftstråle som kommer in i vistelsezonen,  $v_1$  &  $v_3$



Lufttemperaturen hos den luftstråle som kommer in i vistelsezonen,  $\Delta T_1$  &  $\Delta T_3$

# Snabbval

I snabbvalstabellerna visas följande egenskaper:

- Kastlängd  $L_{0,2}$
- Avstånd till den punkt där luftstrålen börjar falla,  $L_d$
- Minimiavstånd mellan spridare,  $L_{min}$

## Kastlängd 0,2

Spridarstorleken väljs vanligen så att kastlängden  $L_{0,2}$  blir 0,9...1,4 gånger avståndet mellan spridaren och väggen beroende på applikationen.

## Minimiavstånd mellan spridare, $L_{min}$

Placeringen av spridare bestäms så att minsta avståndet mellan spridarnas mittlinjer,  $L_{min}$ , beaktas.

Avstånd till den punkt där luftstrålen börjar falla,  $L_d$   
Spridarstorleken och konstruktionsparametrarna väljs så att

- Luftstrålen inte avskiljs från taket och faller direkt ner i vistelsezonen.

Vanligtvis är  $L_d > 0,8$  gånger avståndet mellan spridaren och väggen beroende på applikationen.

Avståndet  $L_d$  ligger något längre bort från spridaren än det så kallade kritiska avståndet  $L_{cri}$ , dvs. den punkt där strålen börjar falla från taket.

## Exempel på snabbval

- Rumsmått: 10 x 6 x 2.8 m
- Luftflöde: 160 l/s = 2,7 l/s m<sup>2</sup>
- Rumstemperatur: 24 °C
- Tilluftstemperatur: 18 °C
- Ljudnivåkrav: <35 dB(A)
- Rumsdämpning: 4 dB

## DKR-200-450 (R4)

- Ljudtrycksnivå: 30 dB(A) >> två spridare 33 dB(A)
- Statiskt tryckfall: 10 Pa
- Totaltryckfall: 13 Pa
- $L_d = 3$  m OK; avstånd från spridare till vistelsezonsgrens = 3.3 m, 2.9 m 2.2 m
- $L_{min} = 2.8$  m OK; avstånd mellan spridare 3.8 m
- $L_{0,2} = 4$  m OK; på rummets båda sidor (avstånd till väggar: 3.8 and 2.7 m)

qv	Pw	240	360	480	600	720	960	1200	1440	1680	1920	2400	3000
	l/s	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	200	250
	m <sup>3</sup> /h	72	108	144	180	216	288	360	432	504	576	720	900
DKR-125-300(R4)	LpA	26	35	42	48								
	ΔPst	10	18	28	41								
	ΔPtot	14	25	38	55								
	Ld	-	-	-	-								
	Lmin	1,0	1,6	2,6	3,6								
DKR-160-300(R4)	LpA	21	29	36	42	51							
	ΔPst	10	18	27	40	70							
	ΔPtot	11	20	31	45	80							
	Ld	2,2	3,0	3,4	3,8	4,8							
	Lmin	-	-	-	-	-							
DKR-160-450(R4)	LpA				22	28	38	46					
	ΔPst				4	6	11	18					
	ΔPtot				8	12	21	32					
	Ld				-	-	-	-					
	Lmin				-	-	-	-					
DKR-200-450(R4)	LpA					21	30	37	43				
	ΔPst					5	10	15	22				
	ΔPtot					8	13	21	30				
	Ld				2,6	3,0	3,6	4,2					
	Lmin				1,6	2,8	4,0	5,2					
DKR-200-600(R4)	LpA						27	34	41	46			
	ΔPst						6	9	13	17			
	ΔPtot						9	15	21	29			
	Ld												
	Lmin												

# Spridarval med hjälp av programvaran HIT Design

Godtagbart val studeras

- Kontrollera att  $L_d$  är tillräckligt lång med hänsyn till rummets bredd
- Kontrollera att avståndet mellan spridarna är större än  $L_{min}$
- Kontrollera att det inte finns några hinder närmare än på avståndet  $L_{obs} \Rightarrow$  ca.  $0,5 \times L_{min}$  från spridaren
- Kontrollera lufthastigheten hos den luftstråle som kommer in i vistelsezonen,  $v_1$  &  $v_3$
- Kontrollera temperaturskillnaden mellan luftstråle och omgivande rumsluft,  $\Delta T_1$  ,  $\Delta T_3$

DKR-200-450 (R4)

- Total ljudtrycksnivå: 33 dB(A)
- Totaltryckfall: 13 Pa
- $L_d = 3.6$  m OK; avstånd från spridare till vistelsezonsgårnsen = 3.3 m, 2.9 m 2.2 m
- $v_1 = 0,10$  m/s  $v_3 = 0,20$  m/s
- $\Delta T_{v1} = 0,1$  °C  $\Delta T_{v3} = 0,5$  °C OK; på rummets båda sidor (avstånd till väggar: 3.8 and 2.7 m)

Obs! Minhastigheten för studie av spridningsbilden är 0,15 m/s.

DKR-200-450(R4)				
Rum: 111 Huone 111			Tilluftsflöde: 160 l/s (2 x 80 l/s)	
Rums storlek: 10.0 x 6.0 x 2.8 m			Tilluftstemperatur: 18.0 °C	
Rums luft: 24.0 °C / 50 %			Totalt tryckfall: 13 Pa	
Värme källor: 900 W			Total ljudnivå: 33 L <sub>p</sub> Are 10m <sup>2</sup> sab	
Installations höjd: 2.80 m			Total kyleffekt: 1140 W (2 x 570 W)	
			L <sub>d</sub> : 3.6 m	
vmax i vistelse zonen:	v1	v3		
v	~0.10 m/s	~0.20 m/s		
▲T	0.1 °C	0.5 °C		
				vlim = 0.20 m/s

