



# FLD VINKEL

OPTIMERAD FÖR FREKVENSBAND 63 SAMT 125 Hz



Vinkelljuddämparen FLD tillverkas enligt de kvalitetskrav som gäller för typgodkänt kanalsystem i D-klass och reducerar buller från aggregat effektivt.



Välj dämpare snabbt och enkelt med vårt projekteringsverktyg!

## BESKRIVNING

Crennas D-klassade rektangulära ljuddämpare tillverkas i ett utförande som garanterar högsta möjliga material- och konstruktionskvalité, Premium.

Vinkelljuddämparen FLD är lämplig att placera nära aggregat tack vare de höga dämpningsvärdena i de låga frekvensbanden. FLD omfattar 7 olika längder i steg om 300 mm, totalt 56 alternativa vinkelljuddämpare. Ljuddämparen tillverkas som standard i varmförzinkad stålplåt med oisolerat hölje och PG-skarv samt monterad packning. Anslutningsmåttet är samma för båda vinkelbenen. Bafflarna har rundat ändutförande i både in- och utlopp. Bafflarnas ytskikt anpassas efter gällande renskrav och som alternativ finns utförande med inspektionslucka med fasta eller demonterbara bafflar.

Ljuddämparen levereras med plastade ändar.

Crennas produktion är flexibel för att kunna anpassas efter specialutföranden. Vi arbetar med en mängd olika material och kan pulverlackera produkter enligt önskemål. Vi kan även ordna alternativa ändutföranden och olika benlängder. Invändig brand- eller kondensisolering går att få på förfrågan.

## PROJEKTERINGSVERKTYG

Crennas kraftfulla projekteringsverktyg tar fram ett lämpligt urval utifrån projektspecifika parametrar. Verktöget fungerar även ihop med MagiCAD vilket innebär att dämpning, tryckfall, dimensioner samt 3D-bild följer med vald produkt direkt till MagiCAD.

**MagiCAD**

## MILJÖVÄNLIG ISOLERING

Bafflarna består av den miljövänliga ljudisoleringen AIR-FELT TK. Den framställs till 85 % av återvunna PET-flaskor och är 100 % återvinningsbar. Crenna har genomfört denna materialuppdatering då vi värnar om miljön och då AIRFELT TK utgör ett fullvärdigt alternativ med utmärkta ljuddämpande samt värme- och kondensisolerande egenskaper. Det kan inte uppkomma mögel i isoleringen då fibern är hydrofobisk och den är klassad som B-s1,d0 enligt europeisk brandklassning.

Isoleringen är försedd med ett slitstarkt ytskikt som tål rengöring med plastviska och våt trasa. Vid tuffare rengöringskrav finns det möjlighet att komplettera ytskiktet med perforerad plåt.

## DIMENSIONERINGSEXEMPEL

Ur dimensioneringsexemplet nedan framgår hur ljuddämpare väljs.

När man dimensionerar vinkelljuddämpare ska dämpningsvärdena i tabellerna för längd 600-2400 mm justeras i de olika banden. Den verkliga dämpningen är nämligen bättre än vad tabellerna för de olika längderna redovisar. Detta beror på att korrektionen för olika baffelhöjder ej på ett enkelt sätt kunnat arbetas in i tabellerna. Addera angivna värden i tabell 1 med de angivna dämpningsvärdena i tabellerna för längd 600-2400 mm för att få ett korrekt värde.

## FÖRUTSÄTTNINGAR

Utförande:	Vertikalutförande
Önskad ljuddämpning:	14 dB i 63 Hz-bandet
Luftöde:	4 m <sup>3</sup> /s
Bredd:	1800 mm (bbbb = 1800)
Höjd:	800 mm (cccc = 800)
Tillåtet totaltryckfall:	35 Pa
Anslutning:	Kanal/ljuddämpare/kanal. Vid annat placeringsalternativ se korrektionsfaktor enligt diagram 2 och 3.
Rensning:	Fasta bafflar, utan inspektionslucka

## TABELL 1

Korrektion av dämpningsvärdena i tabellerna för längd 600-2400 mm med avseende på baffelhöjd. Addera följande värden med de angivna dämpningsvärdena i tabellerna för de olika längderna.

BAFFEL- HÖJD cccc	KORREKTION Kb, dB CENTERFREKVENS, Hz							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
400	1	3	6	7	5	4	4	4
600	2	4	8	6	5	4	4	4
800	3	5	10	6	4	4	3	3
1000 - 2000	5	9	11	5	4	3	3	3
Tolerans ± dB	6	3	2	2	2	2	2	3

## BERÄKNING

- Tabell 1 visar att en ljuddämpare med baffelhöjden cccc = 800 mm ger dämpningskorrektion Kb = 3 dB i 63 Hz bandet.
- Önskad (verklig) ljuddämpning  $\Delta L_v$  är 14 dB i 63 Hz-bandet. Gå därför in i tabellerna för de olika längderna och sök en dämpare med ett tabellvärde  $\Delta L_t = \Delta L_v - K_b = > 14 - 3 = 11$  dB. Prova först med den kortaste dämparen (i detta fall centrumlängd 900 mm). För kod aaa = 222 blir tabellvärdet för dämpning 11 dB vid 63 Hz. Motståndstalet blir 7,3.
- För bestämning av tryckfallet, gå in i diagram 1 med bredd bbbb = 1800. Följ en vertikal linje upp till kurvlinje för cccc = 800 och sedan en horisontell linje till kurvlinje för 4 m<sup>3</sup>/s. Gå vertikalt uppåt till en tänkt kurvlinje för motståndstalet 7,3. Tryckfall 34 Pa.
- Om tryckfallet hade blivit för högt, prova den närmast större centrumlängden, i detta fall L = 1200 mm som har önskad dämpning 11 dB vid 63 Hz.
- Välj dämpare: FLD-222-1800-800-0-5, centrumlängd 900 mm.

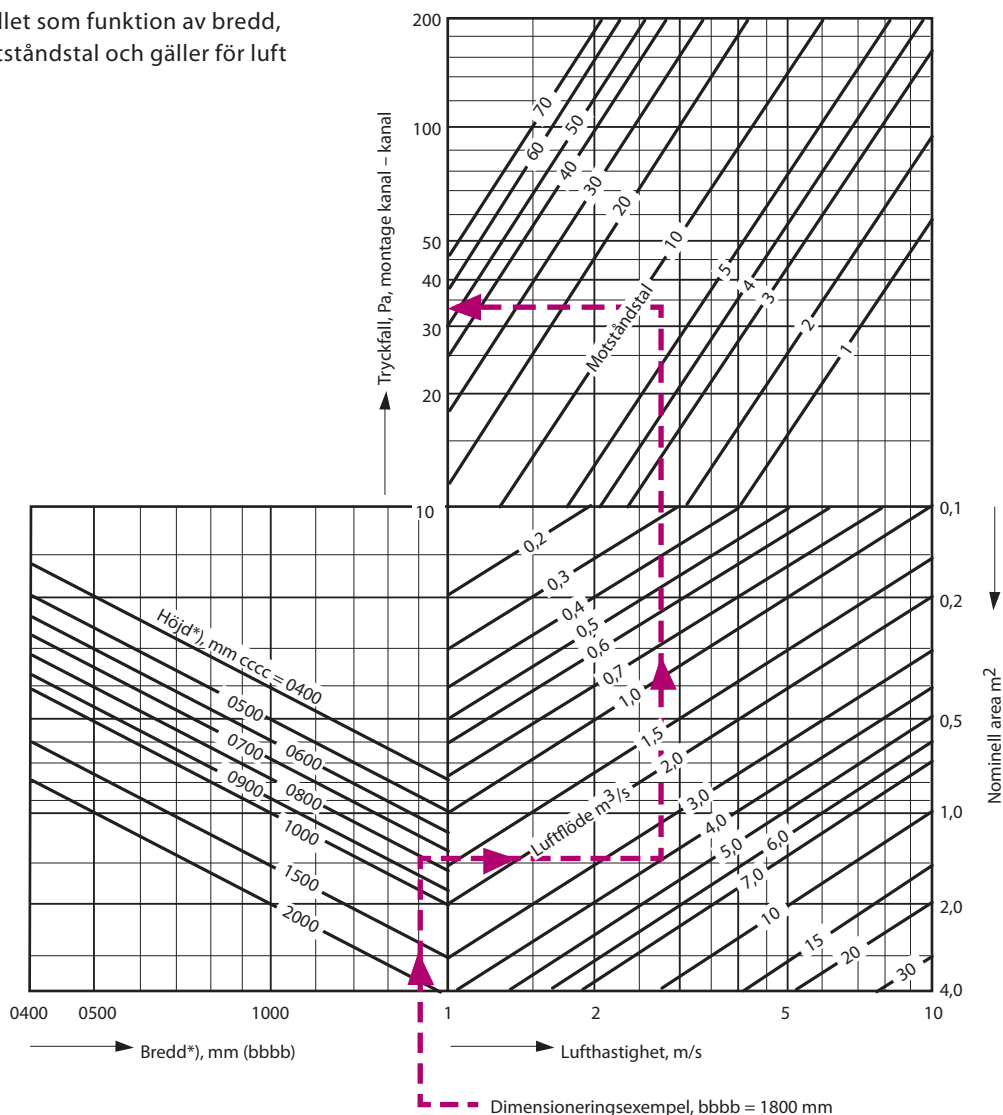
**OBS! Längden på en vinkeldämpare kan aldrig vara kortare än cccc-måttet.**



# FLD<sub>V</sub>INKEL

## DIAGRAM 1

Diagrammet ger totaltryckfallet som funktion av bredd, baffelhöjd, luftflöde och motståndstal och gäller för luft med densiteten 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

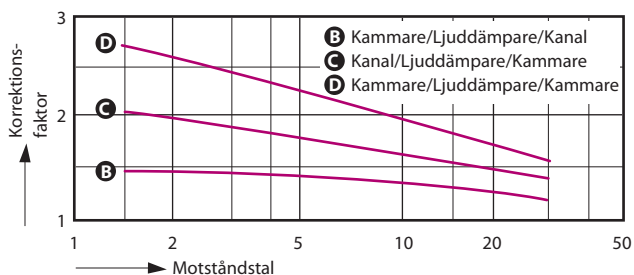


<sup>\*)</sup> För invändigt isolerade kanaler skall bbbb och cccc vid beräkning av tryckfall minskas med motsvarande mått.

## KORREKTION AV MOTSTÅNDSTAL (P-TAL) FÖR ALTERNATIVA PLACERINGAR

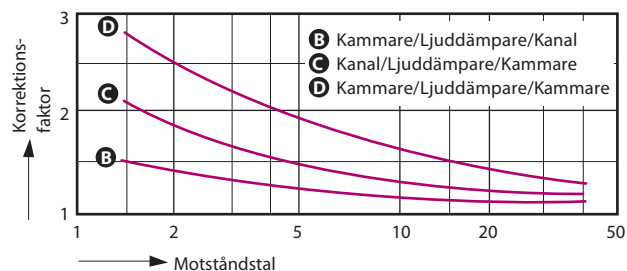
### DIAGRAM 2

Korrigerig av motståndstal - vertikalutförande. Korrektionsfaktorn multipliceras med P-talet för vald ljuddämpare.



### DIAGRAM 3

Korrigerig av motståndstal - horisontalutförande. Korrektionsfaktorn multipliceras med P-talet för vald ljuddämpare.



## EGENLJUDALSTRING

En ljuddämpare åstadkommer tryckfall och därmed alstrar den även ett egenljud. Normalt sett är ljudet från dämparen så mycket lägre än ljudet efter dämparen att det inte påverkar.

En skillnad på 10 dB ger ett försumbart tillskott till ljudeffekten. Höga krav på dämpning ger ofta dämpare med höga motståndstal, som i kombination med höga lufthastigheter, kan ge så pass hög nivå på egenljudalstringen att den bör tas med vid ljudberäkningen.

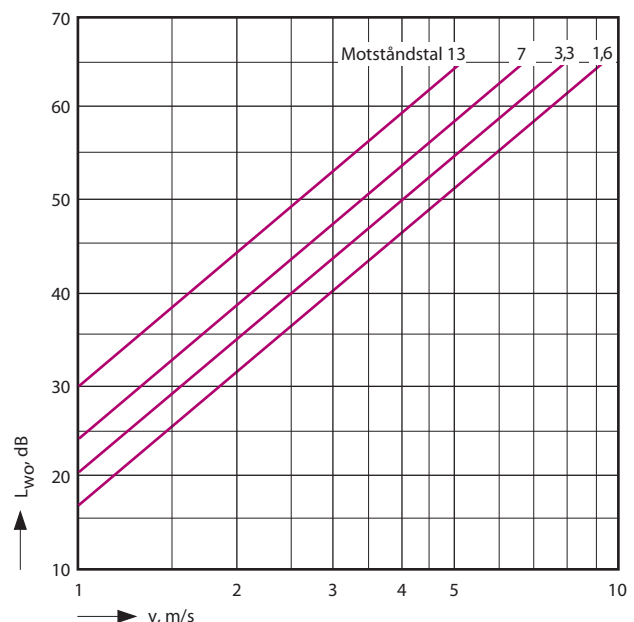
## BERÄKNING

Totala ljudeffektnivån  $L_{wt}$  erhålls genom att addera avläst  $L_{wo}$  från diagram 4 med korrektion K1 ur tabell 2 med formeln:  $L_{wt} = L_{wo} + K1$ .

Uppdelning i oktavband av totala ljudeffektnivån  $L_{wt}$  sker genom addition av  $L_{wt}$  och korrektion (med tecken) från tabell 3.

## DIAGRAM 4

Egenljudalstring relaterat till bruttotvårsnittets area 1 m<sup>2</sup>.



Hastighet och motståndstal är relaterade till bruttoarean (bbbb x cccc).

## TABELL 2

Korrektion K1 av egenljudalstringen beroende på bruttoarean (bbbb x cccc).

BRUTTOAREA, m <sup>2</sup>	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
KORREKTION, dB	-7	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+1	+2	+3	+3

## TABELL 3

Ljudeffekt i oktavband: Addera korrektionen enligt denna tabell (med tecken) till totalnivå enligt diagram 4 och tabell 2.

KORREKTION, dB	CENTERFREKVENNS, Hz							
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
TOLERANS ± dB	+3	-5	-9	-7	-6	-11	-16	-20
	6	3	2	2	2	2	2	3



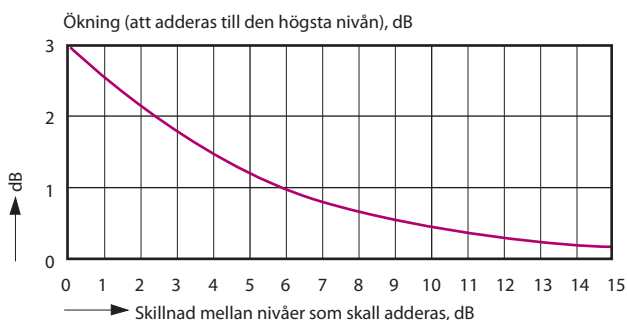
# FLD<sub>V</sub>INKEL

## RESULTERANDE DÄMPNING

Vid beräkning av den resulterande dämpningen måste man ta hänsyn till egenljudalstringen i ljuddämparen. Beräkningen görs oktavbandsvis. Skillnaden mellan fläktens oktavbandsnivå och ljuddämparens dämpningsvärde i samma oktavband beräknas med aritmetisk subtraktion. Till resultatet ska sedan läggas ljuddämparens egenljudalstring i samma oktavband, beräknat med logaritmisk addition, se diagram 5.

### DIAGRAM 5

Hjälpdiagram för logaritmisk addition av två effektnivåer. Gå in i skillnaden mellan nivåerna och avläs det värde som adderas till den högre nivån.



## LJUDNIVÅ EFTER LJUDDÄMPARE

### BERÄKNINGSEXEMPEL

#### FÖRUTSÄTTNINGAR

Ljuddämpare:	FLD-222-1800-800-0-5, centrumlängd 900
Luftflöde (q):	4 m <sup>3</sup> /s
Lufthastighet (v):	2,8 m/s
P-tal för vald dämpare:	7,3
Anslutning:	Kanal/ljuddämpare/kanal. Vid alternativa placeringar se korrektionsfaktor i diagram 2 och 3.

### BERÄKNING

STORHET	LJUDEFFEKTIVÅ I OKTAVBAND, CENTERFREKVENNS, Hz							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1. L <sub>w</sub> fram till dämparen	89	88	82	76	71	67	63	60
2. Dämpning enligt längd- uppdelade tabeller	-11	-10	-12	-15	-12	-15	-14	-13
3. Korrektionsfaktor enligt tabell 1, baffelhöjd, cccc 800 mm	-3	-5	-10	-6	-4	-4	-3	-3
4. L <sub>w</sub> efter dämparen <sup>1)</sup>	75	73	60	55	55	48	46	44
5. L <sub>w</sub> egenljudalstring	46	46	46	46	46	46	46	46
6. Korrektionsfaktor K1 enligt tabell 2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
7. Korrektionsfaktor för frekvens- uppdelning enligt tabell 3	+3	-5	-9	-7	-6	-11	-16	-20
8. Frekvensuppdelad egen- ljudalstring <sup>2)</sup>	50	42	38	40	41	36	31	27
9. Tillägg enligt diagram 5 <sup>3)</sup>	0	0	0	+3	+1	+2	+1	0
10. L <sub>w</sub> netto efter dämparen <sup>4)</sup>	75	73	60	55	55	48	46	44

<sup>1)</sup> Rad 1 – rad 2 – rad 3.

<sup>2)</sup> Rad 5 + rad 6 + rad 7.

<sup>3)</sup> Logaritmisk addition av rad 4 och rad 8.

<sup>4)</sup> Det största av värdena på rad 4 och 8, ökat med tillägget på rad 9, ska noteras på rad 10.

## TRYCKFALL

Vi utgår från att ljuddämparen placeras kanal/ljuddämpare/kanal. P-tal hämtas ur tabellerna med de olika längderna. Vid alternativa placeringar se korrektionsfaktor enligt diagram 2 och 3.

### BERÄKNINGSLTERNATIV 1

1. Beräkna bruttotvärsnittsarean  $b \times c$  i  $m^2$ .
2. Beräkna lufthastigheten enligt nedanstående formel:

$$v = \frac{\text{lufflöde } m^3/s}{\text{bruttotvärsnittsarea, } m^2} \quad m/s$$

3. Läs av tryckfallet i diagram 6.

### BERÄKNINGSLTERNATIV 2

$$v = \frac{q}{A}$$

$$\Delta p = P\text{-tal} \times 1,2 \times \frac{V^2}{2}$$

$V$  = Lufthastighet  $m/s$ .

$q$  = Luftflöde  $m^3/s$ .

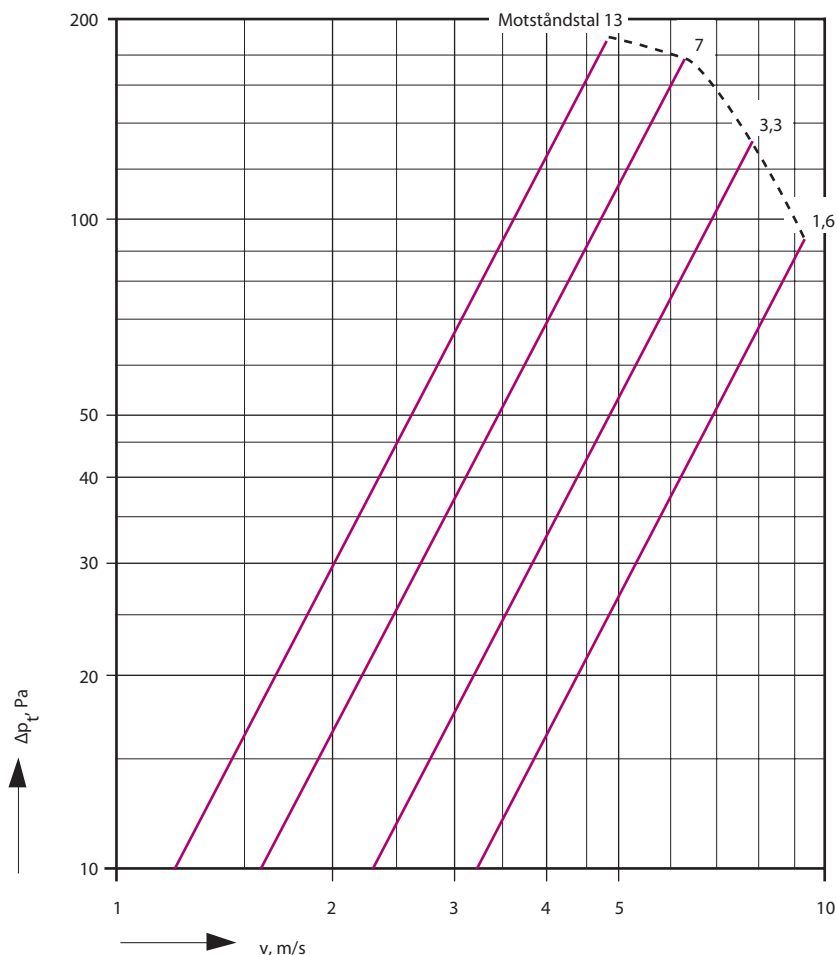
$A$  =  $b \times c$ , bruttoarea  $m^2$ .

$\Delta p$  = Tryckfall  $Pa$  över ljuddämpare, anslutning kanal/ljuddämpare/kanal.

## DIAGRAM 6

$\Delta p_t, Pa$  = Totaltryckfall över ljuddämparen.

$v, m/s$  = lufthastighet genom ljuddämparens bruttoarea.





# FLDVINKEL

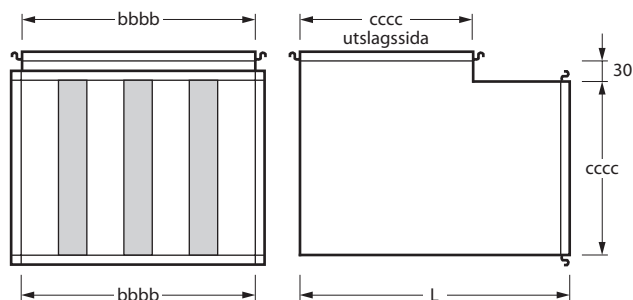
## DIMENSIONER

L = längd i mm 600-2400, med valmöjlighet om 300 mm. **OBS!** Vid demonterbara bafflar med inspektionslucka blir vinkelljuddämparen FLD 60 mm längre.

bbbb = bredd i mm 400-2000, i steg om 100 mm.

cccc = höjd i mm 300-2000, i steg om 100 mm.

Ben = Ett av benen har som standard måttet 0 (30 mm stos). Längdmåttet i kombination med höjdmåttet cccc avgör det andra benets längd. D.v.s. En ljuddämpare som har cccc-mått 800 mm och en centrumlängd på 900 mm får benen 0/100. Centrumlängd = cccc + ben1 + ben2.  
Exempel: 900 = 800+0+100.



## BERÄKNING LJUDDÄMPNING

I tabellerna för längd 600-2400 mm ges dämpningen per oktavband. Den verkliga dämpningen är emellertid bättre än vad tabellvärdena visar. Detta beror på att korrektionen för olika baffelhöjder ej på ett enkelt sätt kunnat arbetas in i tabellerna. För beräkning av dämpningen gäller följande formler:

$$\Delta L_v = \Delta L_t + K_b$$

eller

$$\Delta L_t = \Delta L_v - K_b$$

$\Delta L_v$  = verklig dämpning, dB

$\Delta L_t$  = tabellvärde för dämpning, dB

$K_b$  = korrektion för baffelhöjd enligt tabell 1, dB

## TRYCKFALLSBERÄKNING

I tabellerna för längd 600-2400 ges även motståndstal, P-tal, för tryckfallsberäkning. Motståndstalen gäller för anslutning kanal/ljuddämpare/kanal. För andra anslutningsalternativ korrigeras motståndstalen enligt diagram 2 och 3.

L	KOD aaa	DÄMPNING, dB								P-TAL*
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
600	271	9	9	15	23	19	20	21	19	22,0
	261	10	10	13	18	15	17	15	13	22,0
	251	9	9	14	20	15	18	18	16	13,0
	241	10	10	11	16	14	13	12	12	13,0
	231	7	5	12	16	13	15	14	13	7,3
	221	7	7	10	12	9	12	11	12	7,3
	211	6	4	10	13	9	8	8	8	4,4
	201	7	4	10	14	9	12	10	10	4,4
900	272	11	12	22	30	27	29	27	23	22,0
	262	14	15	18	23	19	20	18	17	22,0
	252	11	11	19	27	22	25	22	19	13,0
	242	11	11	14	20	17	15	15	14	13,0
	232	9	8	17	21	18	19	18	16	7,3
	222	11	10	12	15	12	15	14	13	7,3
	212	8	6	13	16	12	15	12	12	4,4
	202	9	5	11	14	10	10	9	9	4,4
1200	273	13	14	26	35	33	35	32	26	22,0
	263	16	17	23	28	24	24	20	19	22,0
	253	13	13	23	33	28	31	25	22	13,0
	243	13	13	18	24	20	18	17	16	13,0
	233	10	10	21	25	22	23	20	19	7,3
	223	13	12	15	18	15	17	16	15	7,3
	213	9	7	16	19	15	17	14	14	4,4
	203	11	7	13	16	11	12	11	11	4,4
Tolerans ± dB		6	3	2	2	2	2	2	3	
<b>ADDERA VÄRDEN NEDAN FÖR SLUTLIGT DÄMPNINGSVÄRDE</b>										
BAFFELHÖJD cccc		KORREKTION Kb, dB CENTERFREKVENS, Hz								
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
400		1	3	6	7	5	4	4	4	
600		2	4	8	6	5	4	4	4	
800		3	5	10	6	4	4	3	3	
1000 - 2000		5	9	11	5	4	3	3	3	

**Exempel:** Ljuddämpare 263 med en baffelhöjd på 800 mm har dämpningsvärde 19 dB i frekvensband 63 Hz (16 + 3 = 19).

\* P-tal gäller för anslutning kanal/ljuddämpare/kanal.  
För andra anslutningsalternativ korrigeras motståndstalen enligt diagram 2 och 3.





# FLDVINKEL

L	KOD aaa	DÄMPNING, dB								P-TAL*
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
1500	274	14	16	33	39	40	41	37	29	22,0
	264	17	19	28	33	28	28	23	22	22,0
	254	15	15	29	38	34	37	29	25	13,0
	244	15	15	22	27	23	20	19	18	13,0
	234	12	11	25	29	26	28	22	21	7,3
	224	14	13	17	20	17	18	18	17	7,3
	214	11	9	19	23	18	19	16	16	4,4
	204	13	9	15	18	12	13	12	12	4,4
1800	275	16	17	38	42	46	47	41	32	22,0
	265	18	21	33	37	33	33	25	24	22,0
	255	16	16	34	41	38	42	33	27	13,0
	245	17	17	26	30	26	23	20	20	13,0
	235	14	12	28	32	29	32	24	23	7,3
	225	15	14	20	22	19	19	19	19	7,3
	215	12	10	21	26	21	20	17	17	4,4
	205	14	11	17	20	13	13	13	13	4,4
2100	276	17	18	40	44	50	51	45	34	22,0
	266	19	22	38	41	38	38	28	26	22,0
	256	17	17	36	43	42	46	35	29	13,0
	246	19	19	30	32	29	25	21	21	13,0
	236	16	14	31	35	32	35	36	25	7,3
	226	16	15	22	24	21	20	20	20	7,3
	216	13	11	23	29	24	21	18	18	4,4
	206	15	13	19	22	14	14	14	14	4,4
2400	277	18	19	42	46	52	55	47	36	22,0
	267	20	23	43	44	42	42	30	28	22,0
	257	18	18	39	44	44	49	40	31	13,0
	247	22	22	34	35	32	28	22	22	13,0
	237	18	16	33	37	34	37	27	26	7,3
	227	17	16	25	25	22	21	21	21	7,3
	217	14	12	24	31	26	22	19	19	4,4
	207	16	16	21	25	15	15	15	15	4,4
Tolerans ± dB		6	3	2	2	2	2	2	3	

ADDERA VÄRDEN NEDAN FÖR SLUTLIGT DÄMPNINGSVÄRDE

BAFFELHÖJD cccc	KORREKTION Kb, dB CENTERFREKVENNS, Hz							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
400	1	3	6	7	5	4	4	4
600	2	4	8	6	5	4	4	4
800	3	5	10	6	4	4	3	3
1000 - 2000	5	9	11	5	4	3	3	3

**Exempel:** Ljuddämpare 267 med en baffelhöjd på 800 mm har dämpningsvärde 28 dB i frekvensband 125 Hz (23 + 5 = 28).

\* P-tal gäller för anslutning kanal/ljuddämpare/kanal.

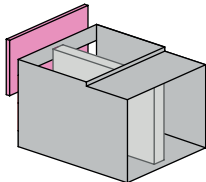
För andra anslutningsalternativ korrigeras motståndstalen enligt diagram 2 och 3.

## PLACERING AV INSPEKTIONSLUCKA

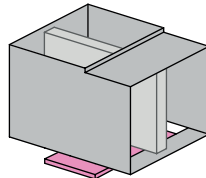
Väljer man ett rensningsalternativ med inspektionsslucka kan luckan placeras enligt illustrationerna nedan:

### Fasta bafflar,

delkod f = 1

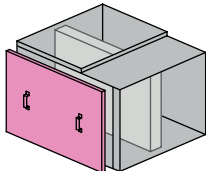


delkod f = 2

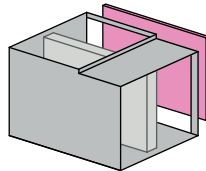


### Demonterbara bafflar,

delkod f = 3



delkod f = 4



## FÖRSLAG TILL PROGRAMTEXT

Crennas vinkelljuddämpare FLD som är typgodkänd för täthetsklass D (max läckfaktor 0,05 l/sm<sup>2</sup>) och tryckklass 2 enligt SS-EN 1507:2006. Typgodkännandet skall styrkas. Miljövänlig isolering AIRFELT TK.

FLD-aaa-bbbb-cccc-0-e-f

## BESTÄLLNINGSEXEMPEL

**FLD-234-1600-800-0-7-1**

Ljuddämpare med längd 1500 mm, 1600 mm bred och 800 mm hög, med fasta bafflar och inspektionsslucka placerad enligt illustration för delkod f = 1. Ben 0/700 mm.

## BESTÄLLNINGSKOD

Ljuddämpare **FLD-aaa-bbbb-cccc-0-e-f**

Kod för dämpning och längd

Bredd i mm (vinkelrätt mot bafflar)

Höjd i mm (baffelhöjd)

### Rensningsalternativ

#### För industri

- 1 = Perforerad plåt, fasta bafflar
- 2 = Perforerad plåt, fasta bafflar och inspektionsslucka
- 3 = Perforerad plåt, demonterbara bafflar<sup>1)</sup> och inspektionsslucka
- 4 = Perforerad plåt, mylarplast, demonterbara bafflar<sup>1)</sup> och inspektionsslucka

#### För komfortventilation

- 5 = Fasta bafflar (standard)
- 6 = Demonterbara bafflar<sup>1)</sup> och inspektionsslucka
- 7 = Fasta bafflar och inspektionsslucka

### Luckplacering

- 1 = För fasta bafflar (möjligt vid e = 2 eller 7)
- 2 = För fasta bafflar (möjligt vid e = 2 eller 7)
- 3 = För demonterbara bafflar (möjligt vid e = 3 eller 6)
- 4 = För demonterbara bafflar (möjligt vid e = 3 eller 6)

### Övrigt

Annat material än varmförzinkad stålplåt anges separat. Önskas två benlängder anges detta separat. Invändig brand- eller kondensisolering går att få på förfrågan.

<sup>1)</sup> **OBS!** Vid inspektionsslucka med demonterbara bafflar blir vinkelljuddämparen FLD 60 mm längre.