

Building & Industry

NOVENCO 

SCHAKO Group

NOVENCO[®] centrifugalventilatorer CAL Standard, ATEX and EX



Produktfakta

Produkt

NOVENCO® CAL-centrifugalventilatorer er robuste ventilatorer af mellemtrykstypen til anvendelse i aggressive miljøer.

Anvendelse

CAL-ventilatorerne egner sig til mange forskellige formål: til procesluft i komposteringsanlæg og andre installationer i aggressive miljøer samt i industrielle installationer med store fysiske krav. Versioner til installation i ATEX-zoner og til marine EX-applikationer er også tilgængelige.

Sortiment

Sortimentet omfatter ni installationsstørrelser, som alle har direkte koblede motorer.

Specifikationer for ventilatorer

- **Luftmængder:** 0,3 til 21 m³/s eller 1.100 til 75.600 m³/t
- **Ventilatorhustykkelser:** 3 mm for ventilator-hjulsstørrelser ø400- ø500, 4 mm for størrelser ø630- ø710, 5 mm for størrelser ø800- ø1000 og 6 mm for størrelser ø1120- ø1250
- **Total ventilatorvirkningsgrad:** Op til 82 %
- **Vinger:** Bagudbøjede
- **Ventilatorhjulsdiometre:** ø400 til ø1250
- **Temperaturområde:** 0 til 70 °C
- **Samlet tryk:** Op til 8.500 Pa

Balancering: ISO 2373

Dimensionsstandard: IEC-72

Effektivitetsklasser: IE1- IE4

Elektrisk standard: IEC-34

Tæthedsklasser: IP55, IP56 eller IP65

Isolering: Klasse F eller H

Montering: På fodkonsol forbundet direkte til ventilatorhjulsakslen på drivside og aftagelig

Hastighedskontrol: Direkte eller frekvensomformerstyret

Strukturel form: B3 for flanger

Klemkasser: Stålkasser monteret på ventilatorhus

Spændinger: Mellem 3x220 V og 3x690 V; f.eks. 3x400 V, 50 Hz

Ventilator-hjulsstørrelser [øD, mm]	Ventilatorbredder		
	100%	85%	70%
400	132-180		132-180
500			132-180
630	160-225		160-225
710	160-225		160-225
800	160-225	160-280	160-280
900	160-280	160-280	160-280
1000	180-280	180-280	180-280
1120	250-280	250-280	250-315
1250	280	280	280-315

Tilgængelige motorstørrelser

Materialer

Lejebeslag og fodkonsol: Tunge stålprofiler

Hus: Kraftig stålplade, stål 37-2 eller rustfri plade AISI 316L

Ventilatorhjul: Corten, DOMEX 500 og SAF-2205 stål kvaliteter, AISI 316L ved reducerede omdrejninger

Overfladebehandling: Varmgalvaniseret

EU-direktiv 2014/34/EU

Beregningssoftware: AirBox-programmet er certificeret af TÜV.

Korrosionskategorier: Opfylder kravene til drift i miljøer med middelhøj korrosivitet i henhold til DS/EN ISO 12944-2 og kategori C4.

Flangenorm: Eurovent 1/2 til indløb

Marine EX: Retningslinje IACS F29/2005 for gnistsikre ventilatorer

Klassifikation til skibsmotorer: Se AirBox-programmet for tilgængelige registre

Lyd: ANSI/AMCA 300-14

Tekniske klassifikationer: DS/ISO 21940-11:2016; DS/ISO 21940-14:2012; EN ISO 5801 2017, installationstype D

Temperaturområde, standard: 0 til 70 °C

Tilbehør

Installation

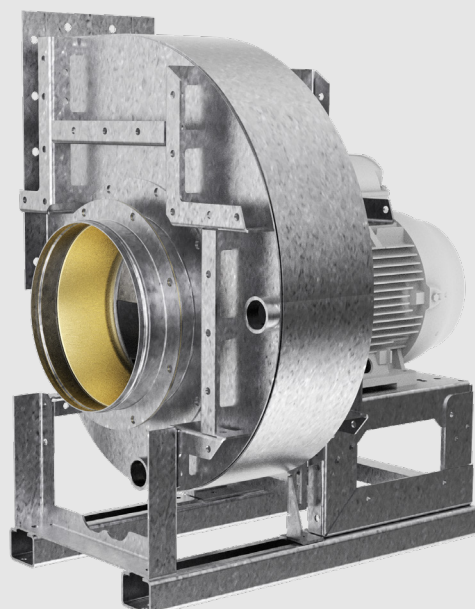
- Svingningsdæmpere
- Kontraflange
- Fleksible forbindelser (Perl/Maritex)

Sikkerhed

- Indløbstragt af kobber (ATEX og EX)
- Stilstandsvarmer for motor
- Termisk motorbeskyttelse
- Beskyttelsesnet

Service

- Drænstud
- Inspektionslem



Motorer

Klassifikationer

ATEX: Kategori 2G/D i henhold til

Beskrivelse

NOVENCO®-centrifugalventilatorer af typen CAL er kraftige procesluftventilatorer til krævende miljøer. Udgangstrykket er mellemhøjt og tilgængeligt i hele spektret til mange forskellige anvendelser. Den universelle installation øger fleksibiliteten og muliggør præcis opfyldelse af de fleste installationskrav.

Konstruktion

Ventilatorhuset er robust svejset og forstærket med vinkelafstivere. En kombineret motor- og lejekonsol er monteret på en fodkonsol på ventilatorhusets indløbsside.

Alle afstivninger og beslag er stærke stålprofiler.

Motoren er aftagelig på drivside.

Ventilatorhjulet er monteret direkte på motorakslen og har bagudbøjede vinger.

Akselbøsningen i ventilatorhuset er enten en simpel spaltetætning med ca. 1 mm mellemrum mellem aksel og hus eller en dobbelt læbetætning, der forhindrer aggressive gasser og kondensat i at sive ud. Ventilatorhuset har følgende egenskaber.



Ventilatorhjul

Ventilatorhusets egenskaber

- En kanalstuds og en konisk indløbstragt på indløbssiden
- En udløbsstuds på ventilatorhusets laveste punkt på disse installationssteder, hvor det er nødvendigt
- En flange på udløbssiden

Materialer og overfladebehandling

Ventilatorhuset og beslagene er lavet af kraftige stålplader. Ventilatorhjulet fås i to rustfrie versioner, enten SAF 2205 eller AISI 316L til lave omdrejningstal. Se "Dimensioneringsdiagrammer" på side 10. Overfladen er varmgalvaniseret og opfylder de internationale driftskrav i miljøer med middelhøj korrosivitet i henhold til DS/EN ISO 12944, del 2.

Virkningsgrad

CAL-ventilatorernes driftsøkonomi er fremragende og har en samlet virkningsgrad på op til 82%, afhængigt af ventilatorstørrelse, konfiguration og motor.

ATEX- og Marine EX-ventilatorer

ATEX-versionen overholder direktiv 2014/34/EU for udstyr installeret i eksplosive atmosfærer og miljøer. ATEX-ventilatorerne er velegnede til fjernelse af varm røg fra brande og til brug i miljøer med farlige gasser. Ex-versionen til marinebrug følger retningslinjerne i IACS F29/2005 for gnistfrie ventilatorer. EX-ventilatorerne er beregnet til transport af luft, der indeholder brandfarlige gasser.

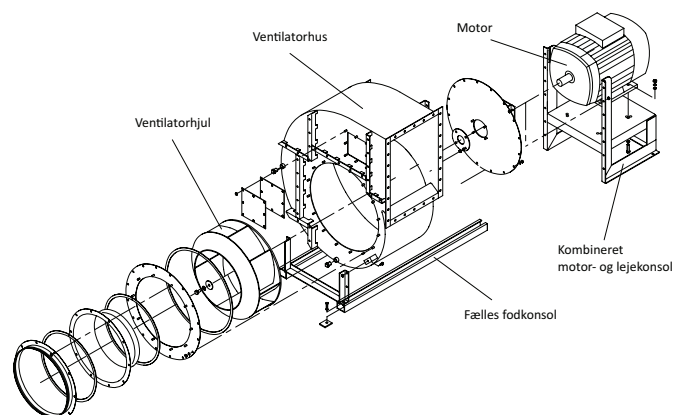
Alle ATEX- og EX-ventilatorer er CE-certificerede og er godkendt i overensstemmelse med EN12101-3.



AirBox-beregningsprogram

AirBox-programmet er NOVENCOs beregnings- og konfigurationsværktøj. Input til programmet er krav til luftmængde og tryk samt specifikke egenskaber ved driftsmiljøet.

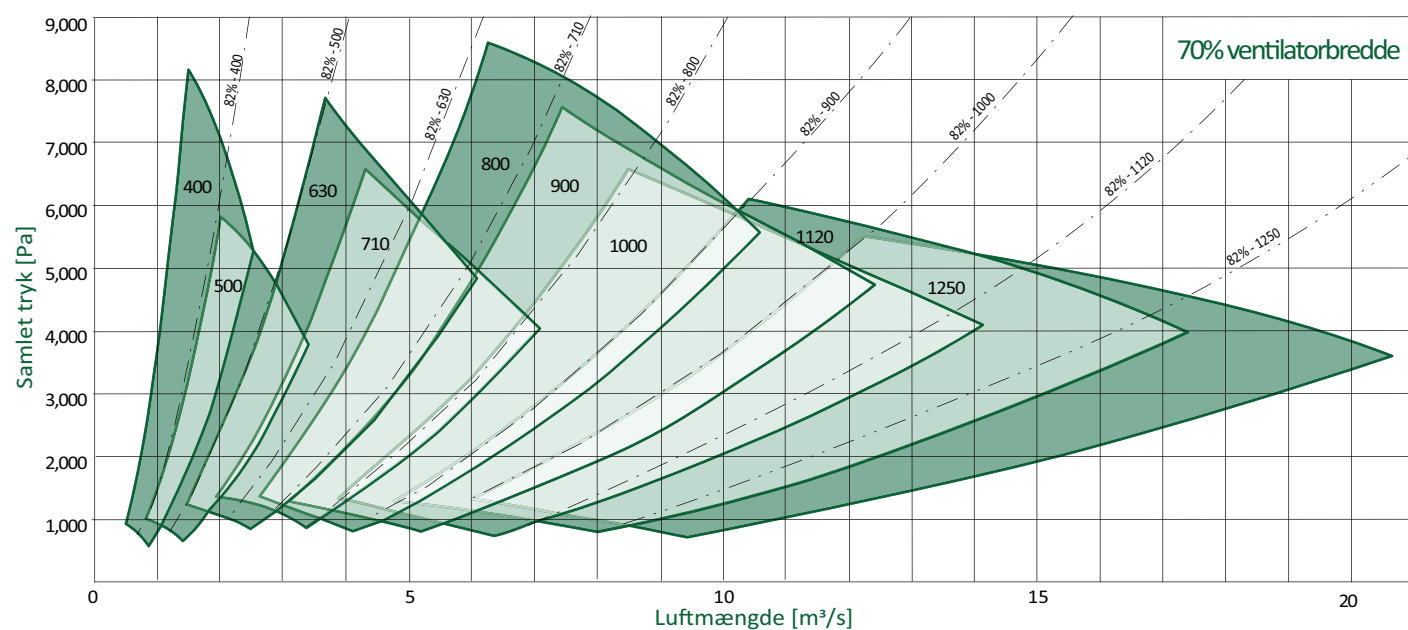
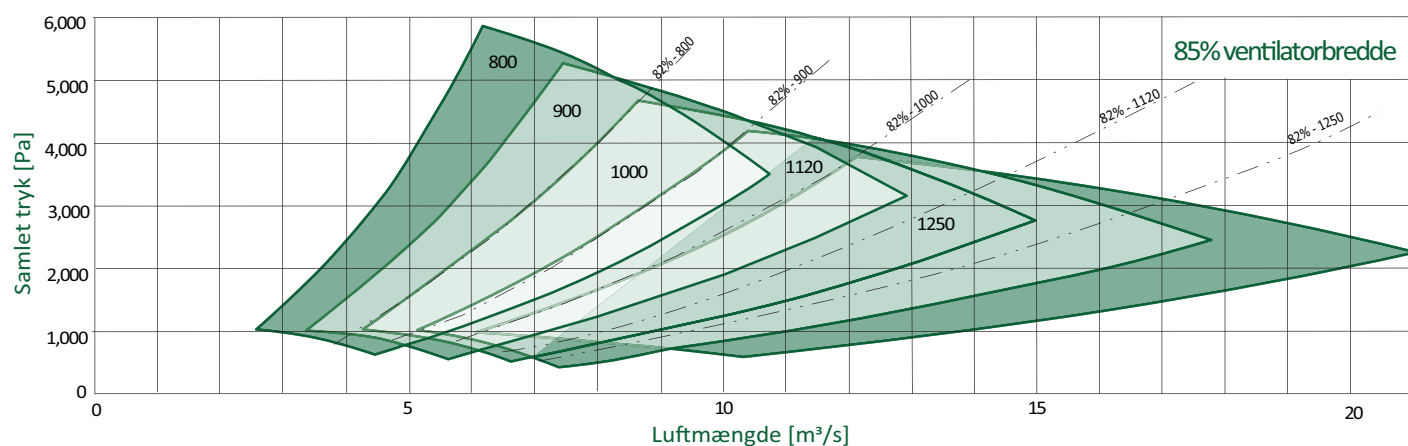
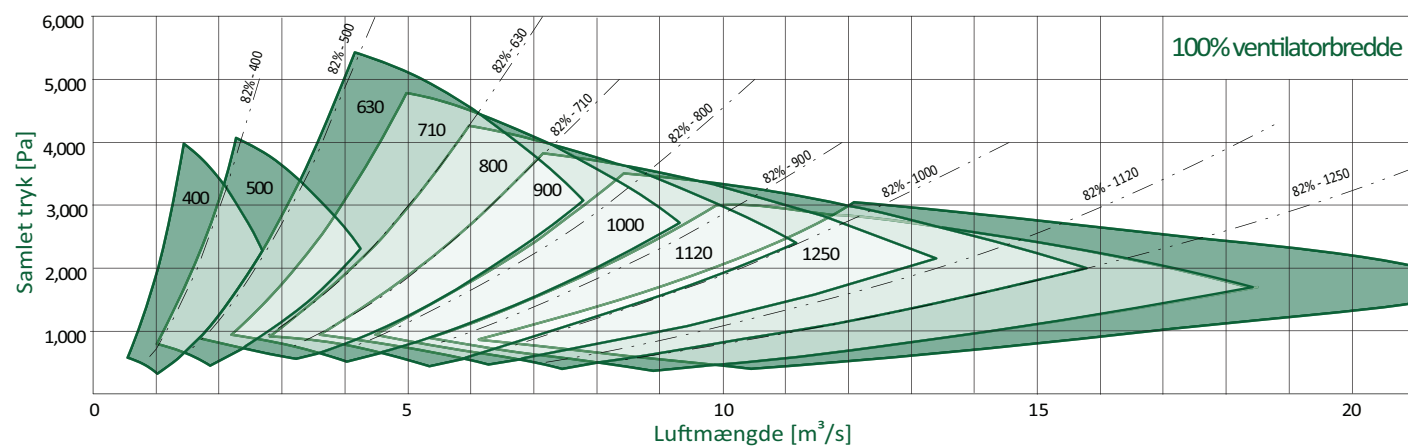
Yderligere krav til ventilator, motor og tilbehør er også input og danner grundlag for beregningen af mulige løsninger. NOVENCO AirBox er gratis og kan hentes på www.novenco-building.com. Programmet er certificeret af TÜV Süd i Tyskland, kræver registrering og tjekker automatisk for opdateringer.



Exploded-view af CAL'en

Ydeevnekurver

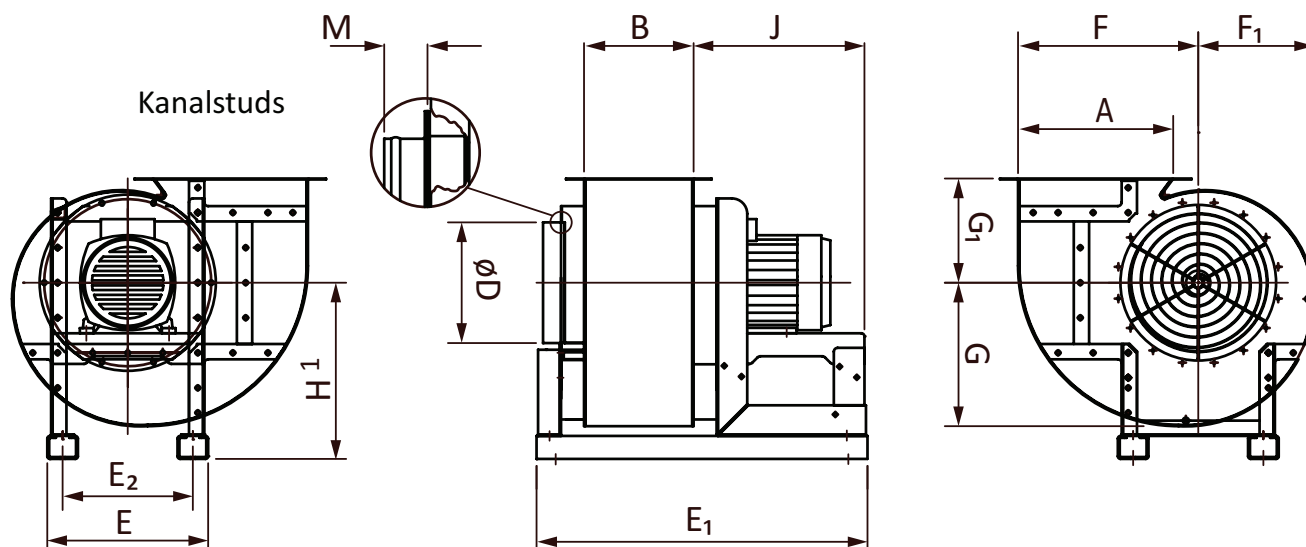
Ydeevnerne er plottet for hver af de tre ventilatorbredder og for hver ventilatorstørrelse, hvor effektiviteten er større end 75%, med en angivelse af den maksimale effektivitet på 82%.



Ydeevnekurver

Dimensioner

CAL 100% ventilatorbredde, motorstørrelser 132-160-180-200-225-250-280



Drænstudsen er 1½' RG. Mål er i mm.

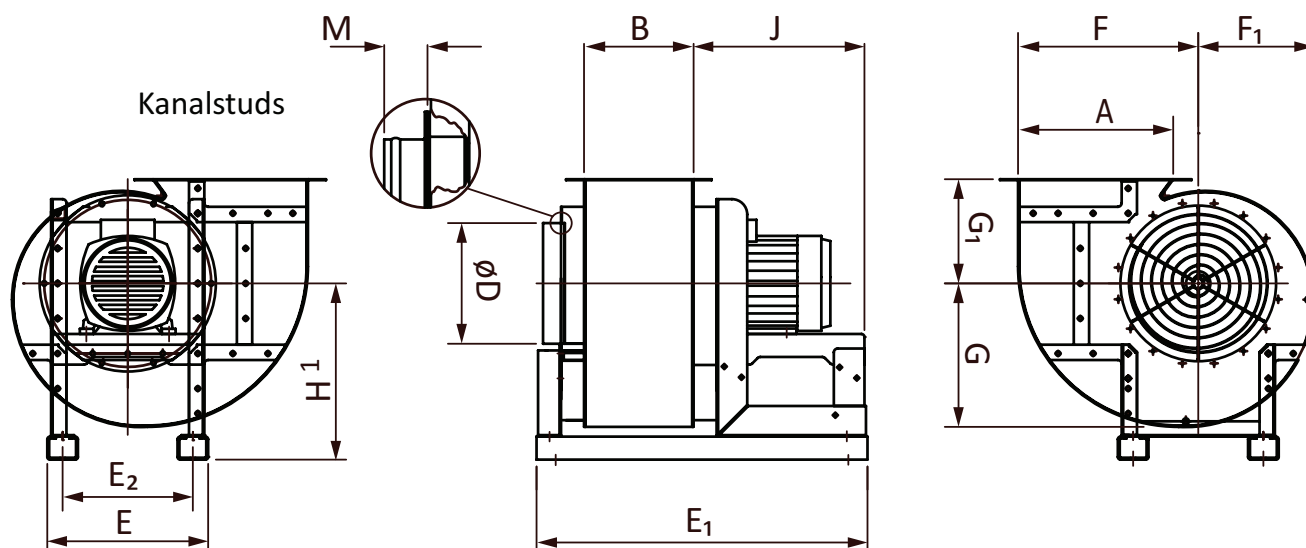
	A	B	ØD	E	E ₁ (med hensyn til motor str.)			E ₂	F	F ₁	G	G ₁	M			
					132-160-180	200-225	250-280						Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270
CAL-400	400	286	315	420	864			340	471	302	375	272	55	110	53	53 ⁷
CAL-630	630	441	500	644 ³		1219		564 ⁴	737	470	591	429			64	64
CAL-710	710	497	560	708	1095	1275		628	835	536	667	483	64	64	64	53
CAL-800	800	560	630	780		1340		700	936	600	752	544				53
CAL-900	900	630	710	860	1410	1410 ⁵	1486	780	1053	670	845	612	66	66	66	
CAL-1000	1000	700	800	925		1480		846	1170	745	939	680	66		66	
CAL-1120	1120	784	900	1016		1795		956	1310	845	1048	762	53			
CAL-1250	1250	875	1000			1907	1907	1060	1463	942	1169	850	55	69	55	55

			H		J								Vægte [kg] ²
	Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	Motorer 132-160-180				Motorer 200-225-250-280 ⁸				
					Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	
CAL-400	460	460	460	620	446	446	446	446					
CAL-630			510	860						630		630	
CAL-710	770	620	560	960	450					630	630	630	
CAL-800				1060									630
CAL-900	960	770	690			630			650		630 ⁶		
CAL-1000	1060		770						630		630		
CAL-1120	1186								850				
CAL-1250	1250	1060		1600					1077	850 ⁸		1083	1650

1. Afhænger af ventilatorens position. H øges med 30-64 mm afhængigt af svingningsdæmpere.
2. Maksimal vægte er uden motorer.
3. For motorstørrelse 225 er afstanden 664 mm.
4. For motorstørrelse 225 er afstanden 584 mm.

5. For position RD180 er afstanden 1390 mm.
6. For motorstørrelse 250 er afstanden 795 mm.
7. For position RD270 er afstanden 110 mm.
8. Værdier for motorstørrelse 280 er markeret separat.

CAL 85 % ventilatorbredde, motorstørrelser 200-225-250-280



Drænstudsen er 1½' RG. Mål er i mm.

	A	B	ϕD	E	E ₁ (med hensyn til motor str.)		E ₂	F	F ₁	G	G ₁	M			
					200-225	250-280						Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270
CAL-800	800	476 ³	630	780 ⁴	1256		700	941 ⁵	604 ⁶	749 ⁷	544	114	114	53	
CAL-900	900	536	710	860	1316	1486 ⁸	780	1053	670 ⁹	845	612	114	120 ¹⁰	114	
CAL-1000	1000	595	800	925		1545	846	1170	754 ¹¹	940	680	126	126		
CAL-1120	1120	667	900	1016		1699	956	1310	845	1048	762	53	53		
CAL-1250	1250	744	1000	1140		1776	1100	1463	942	1169	850	53			

			H		J								Vægte [kg] ²
	Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	Motorer 200-225				Motorer 250-280				
					Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	
CAL-800		690	620	1060						630	630	630	
CAL-900		770	690	1180		630	630	630		800	800	800	
CAL-1000		860	770							800	800		
CAL-1120		960	860							850	850		
CAL-1250	1300	1060			1077				1077	850			1650

1. H øges med 30-64 mm afhængigt af svingningsdæmpere.

2. Maksimale vægte er uden motorer.

3. For positioner RD180 med motorstørrelser 200 og 225, og LG270 med motorstørrelse 225, er afstanden 486 mm.

4. For positioner RD180 med motorstørrelse 200 og RD180 med motorstørrelse 225 er afstanden 760 mm.

5. For position LG270 med motorstørrelse 225 er afstanden 936 mm.

6. For position LG270 med motorstørrelse 225 er afstanden 600 mm.

7. For positioner RD180 med motorstørrelser 200 og 225, og LG270 med motorstørrelse 225, er afstanden 752 mm.

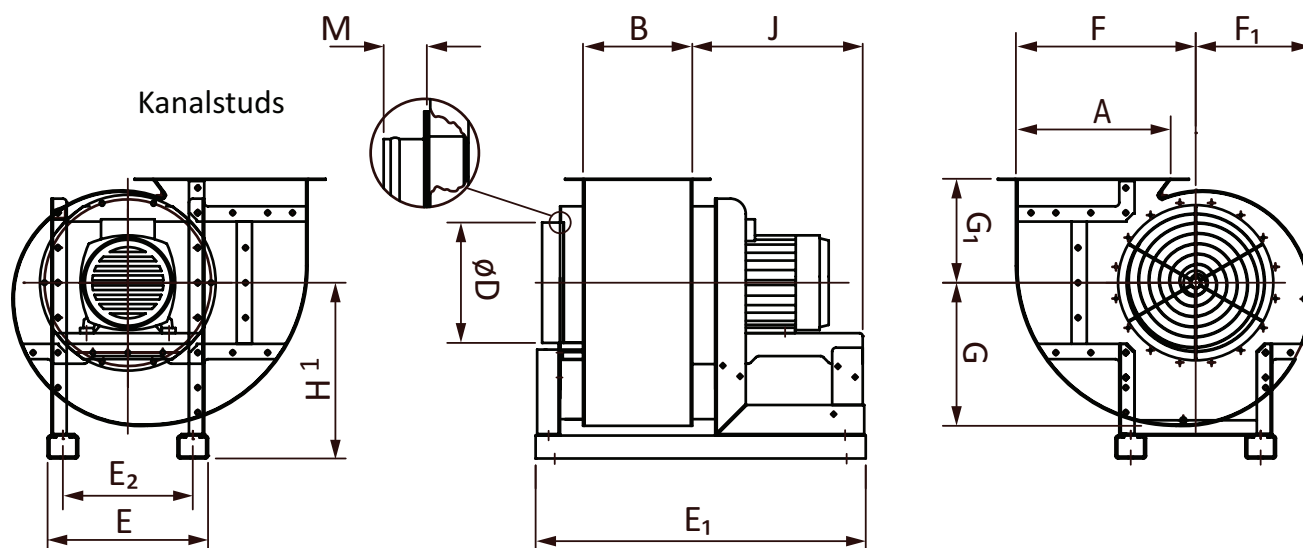
8. For position RD90 med motorstørrelse 280 er afstanden 1496 mm.

9. For position LG270 med motorstørrelser 225 og 250 er afstanden 675 mm. For position RD180 med motorstørrelser 225, 250 og 280, og LG180 med motorstørrelser 225 og 250, er afstanden 679 mm.

10. For position RD180 med motorstørrelse 225 er afstanden 114 mm.

11. For position RD180 med motorstørrelse 250 er afstanden 745 mm.

CAL 70% ventilatorbredde, motorstørrelser 132-160-180-200-225-250-280



Drænstuds er 1½' RG. Mål er i mm.

	A	B	øD	E	E ₁ (med hensyn til motor str.)			E ₂	F	F ₁	G	G ₁	M (med hensyn til ventilator str.)			
					132-160-180	200-225	250-280						Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270
CAL-400	400	202	315	420	780			340	471	302	375	272	55	110	53	53
CAL-500	500	245	400	540	841			460	585	376	470	340		55	53	55
CAL-630	630	309	500	644	887 ³	1087		564	737	470	591	429		140	140 ⁴	53
CAL-710	710	348	560	708		1126		628	835	536	665	483		64	53	
CAL-800 ⁵	800	486	630	780		1342		700	941	604	749	544		114		53
CAL-900	900	441	710	860		1440	1391	780	1058	675	845	612	53		174	114
CAL-1000	1000	490	800	926			1430	846	1175	745	680	640		186		186
CAL-1120	1120	549	900	1036			1581	996	1310	845	1048	762		53	53	
CAL-1250	1250	613	1000	1140			1645	1060	1463	942	1171	850				

	H (med hensyn til ventilator str.)				J (med hensyn til motor- og ventilator størrelser)								Vægte [kg] ²
	Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	Motors 132-160-180				Motors 200-225-250-280				
					Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	Pos 0	Pos 90	Pos 180	Pos 270	
CAL-400	460	460	460	620	446	446	446	446					
CAL-500		460	460	770		450	450	450					
CAL-630		560	510	860		450	450	450			630	630	
CAL-710		620	560							630	630		
CAL-800		690		1060						800		630	
CAL-900	960		690	1180					800		800	800	
CAL-1000		860		1310						800		800	
CAL-1120		960	860							850	850		
CAL-1250				1703						856			

1. H øges med 30-64 mm med svingningsdæmpere.

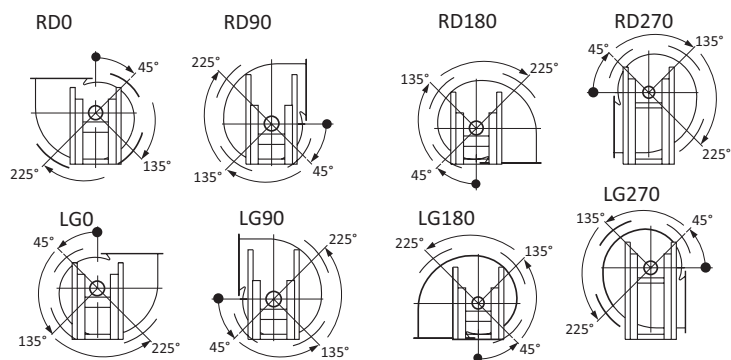
2. Maksimale vægte er uden motorer.

3. For position RD90 med motorstørrelse 160 og position RD180 med motorstørrelse 180 er afstanden 907 mm.

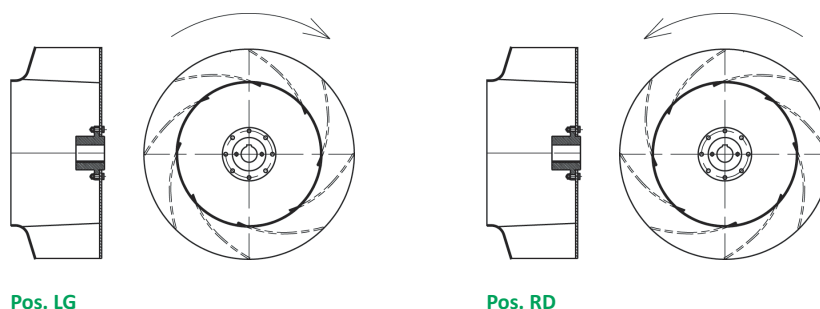
4. For position RD180 med motorstørrelser 200 og 225 er afstanden 64 mm.

5. For position LG270 med motorstørrelse 225 gælder følgende værdier: B = 486, E₁ = 1256, F = 936, F₁ = 600 og G = 752.

Positionsbetegnelser



Eurovent-positionsbetegnelser fra akselende



Ventilatorhjulpositioner

Tilbehør

Svingningsdæmpere

Disse er cylindriske gummiskiver monteret på installationspunkterne for at forhindre spredning af vibrationer fra ventilatorenheden til omgivelserne og omvendt.

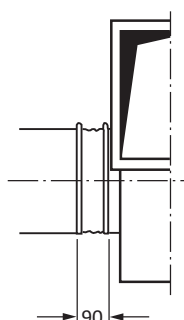
Svingningsdæmpere fås i tre størrelseskombinationer og afhænger af ventilatorstørrelse og det monterede tilbehør.

Fodstørrelse	Diameter [mm]	Højde [mm]
Small	40	40
Medium	50	45
Large	70	45

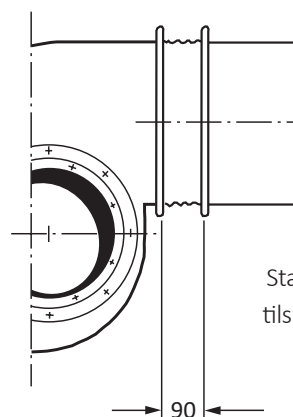
Alle ventilatorer leveres med instruktioner, der viser monteringspositionerne for svingningsdæmpere.

Fleksible forbindelser

Indløb og udløb kan udstyres med fleksible forbindelser af flammesikkert materiale til maks. 80 °C (Perl E6) eller ikke-brændbart materiale til maks. 250 °C (Alpha Maritex). Begge varianter har minimale tryktab.



Standard fleksibel tilslutning til indløb



Standard fleksibel tilslutning til udløb

Inspektionsluge

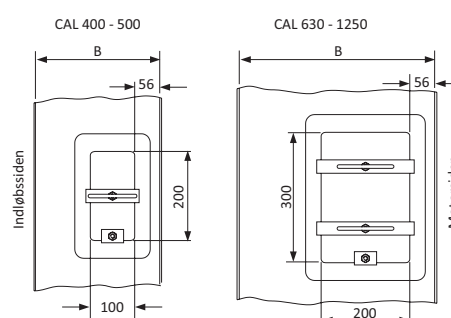
Lugen befinder sig på siden af ventilatorhuset og er låst med møtrikker for nem adgang. Tæthed sikres med en gummitætning, og tryktabet er minimalt.

Beskyttelsesnet

Beskyttelsesnet er tilgængelige til montering på indløbet.

Indløbstragte af kobber

Tragtene er til ATEX- eller EX-ventilatorer, og de er foret med gnistsikre kobberplader.



Dimensioner af inspektionsluger

Beregning af størrelser

Grundlaget for beregningerne er luftmængden og systemtryktabet.

Dette er ventilatorens statiske tryk, $p_s = p_{s2} - p_{s1}$.

For at bestemme ventilatorens samlede tryk p_t sammenlægges lufthastighedstrykket, det dynamiske tryk p_d ved udløbet og installationstab ved indløbet p_1 og udløbet p_2 .

Værdierne er angivet i dimensioneringsdiagrammerne på de efterfølgende sider.

Alle grafer er tegnet for arrangement D.

Tryktab = statisk tryk = $p_s = p_{s2} - p_{s1} = 2000 \text{ Pa}$

Diagrammet på side 10 viser, at typen CAL-400 er bedst egnet.

Beregning

$p_{s2} - p_{s1}$	=	2000 Pa
+ p_1	=	12 Pa
+ p_d	=	120 Pa
Total pressure	=	2132 Pa

Diagrammet viser også følgende:

Ventilatorhastighed på 2833 omdr./min.

Effektivitet på 81,8%

Effektbehov på 4,17 kW

Korrektion $4,17 \times 1,2 = 5 \text{ kW}$

Valg af motor: 5 kW

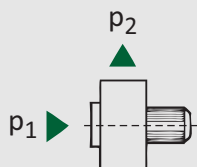
Eksempel på motorvalg

Strømforbruget i dimensioneringsgraferne refererer til ventilatorakslen.

Arrangement B — frit indløb og kanal til udløb

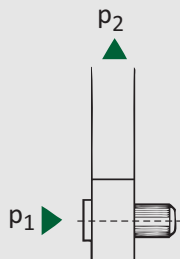
Luftmængde $q_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{s}$

Arrangement A



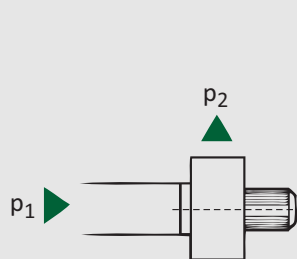
$p_{s2} - p_{s1}$	=	Pa
+ p_1	=	Pa
+ $p_d - p_2$	=	Pa
Samlet tryk	=	Pa

Arrangement B



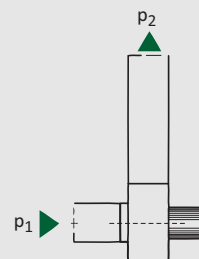
$p_{s2} - p_{s1}$	=	Pa
+ p_1	=	Pa
+ $p_d - p_2$	=	Pa
Samlet tryk	=	Pa

Arrangement C

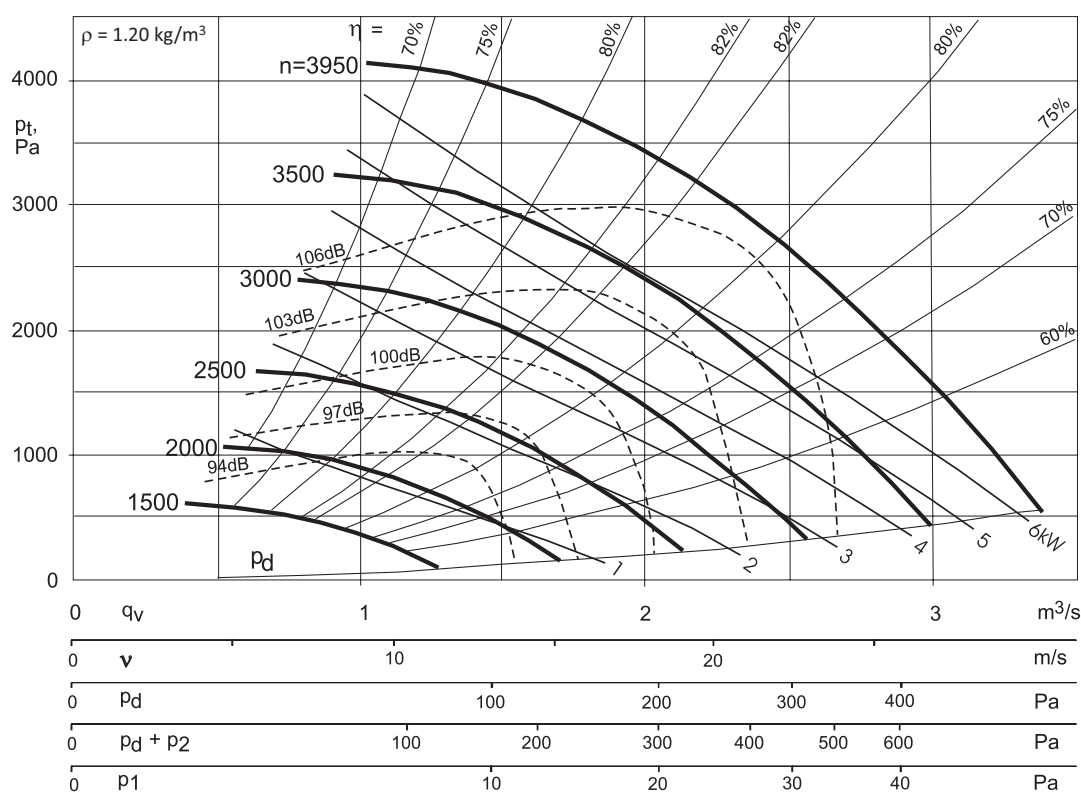


$p_{s2} - p_{s1}$	=	Pa
+ p_1	=	Pa
+ $p_d - p_2$	=	Pa
Samlet tryk	=	Pa

Arrangement D



$p_{s2} - p_{s1}$	=	Pa
+ p_1	=	Pa
+ $p_d - p_2$	=	Pa
Samlet tryk	=	Pa



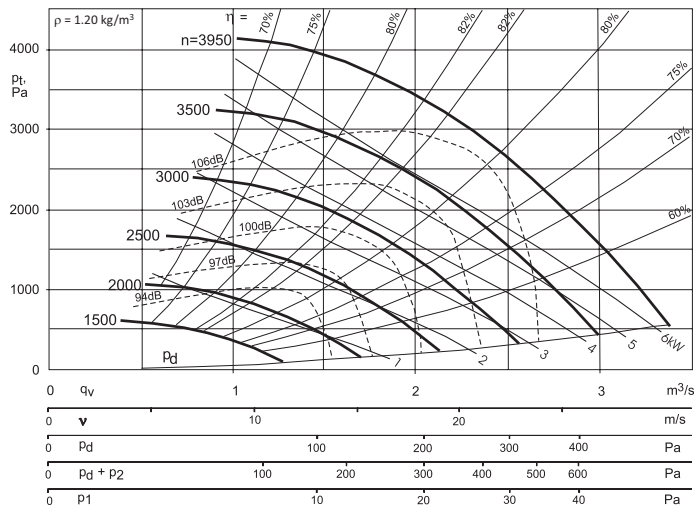
Dimensioneringsdiagrammer

CAL 400 - 100%

Inertimoment: $I_v = 0,38 \text{ kgm}^2$

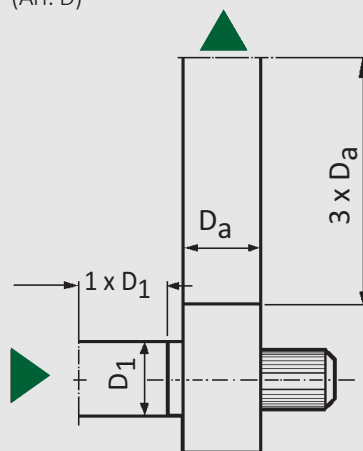
Periferihastighed: $u = 0,021 \times n, \text{ m/s}$

Ventilatorhjul til DOMEX 500. Max. 3950 omdr./min.



Grundlag for diagram

(Arr. D)



Symboler

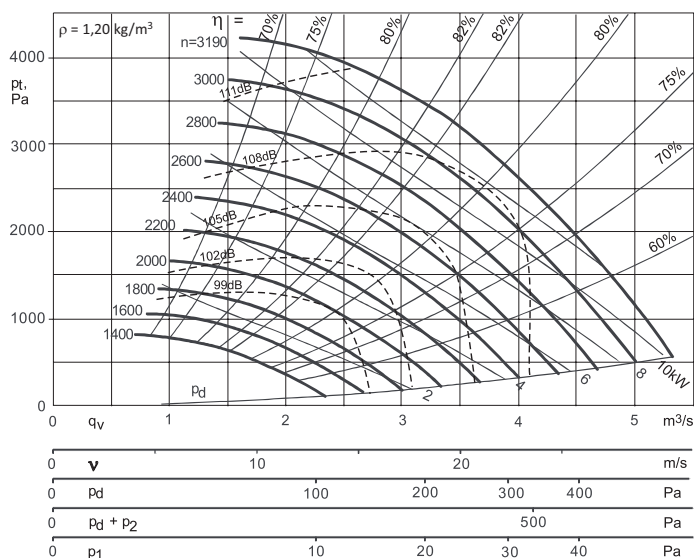
- p_t = samlet tryk
- p_d = dynamisk tryk, udløb
- p_1 = forbindelsestabs, indløb
- p_2 = forbindelsestabs, udløb
- v = luftmængde, udløb
- q_v = volumenstrøm
- n = omdr./min.
- η = effektivitet i %
- kW = effektbehov, ventilatorhjul
- dB = lydeffektniveau, udløb

CAL 500 - 100%

Inertimoment: $I_v = 1,17 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,026 \times n, \text{ m/s}$

Ventilatorhjul til DOMEX 500. Max. 3190 omdr./min





Som følge af den robuste konstruktion leverer centrifugalventilatorer CAL pålidelige luftmængder selv under de sværeste varme- og fugtighedsforhold i drivhuse

CAL 630 - 100%

Inertimoment: $I_v = 3,56 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,033 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2920 omdr./min.

Ved 45 °C max. 2715 omdr./min.

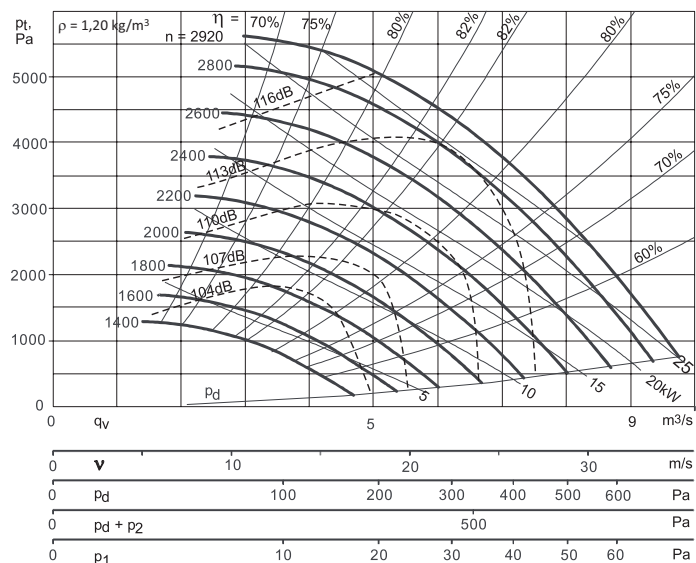
Ved 70 °C max. 2601 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 1913 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1820 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1751 omdr./min.



CAL 710 - 100%

Inertimoment: $I_v = 5,76 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,037 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2440 omdr./min.

Ved 45 °C max. 2270 omdr./min.

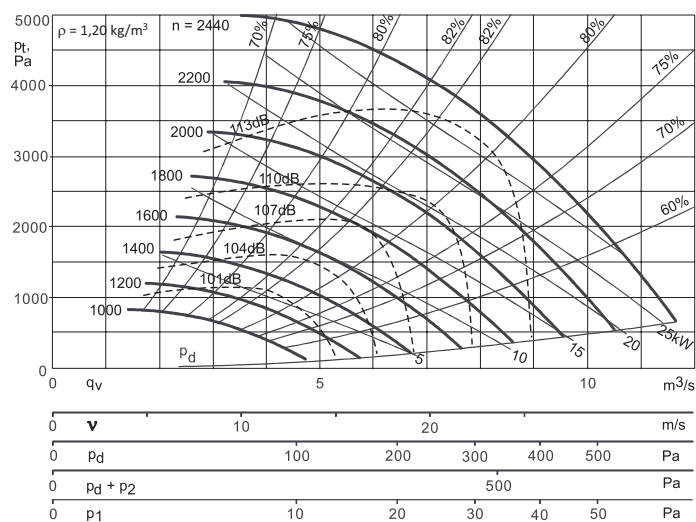
Ved 70 °C max. 2174 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 1599 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1521 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1464 omdr./min.



CAL 800 - 100%

Inertimoment: $I_v = 9,31 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,042 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2040 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1898 omdr./min.

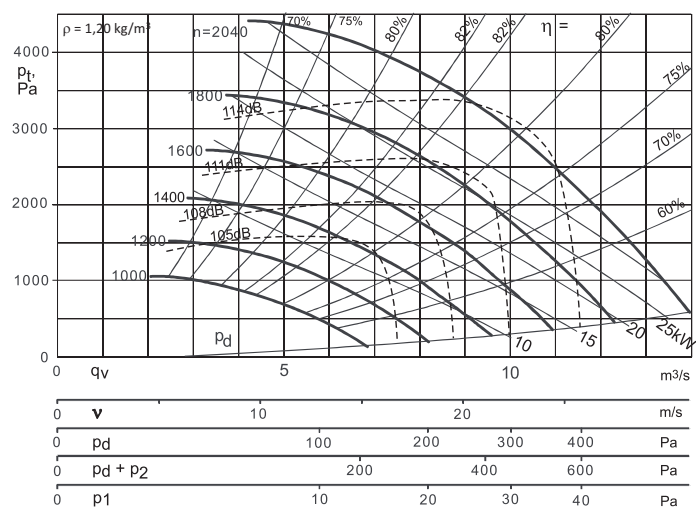
Ved 70 °C max. 1817 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 1337 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1272 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1224 omdr./min.



CAL 900 - 100%

Inertimoment: $I_v = 15,0 \text{ kgm}^2$

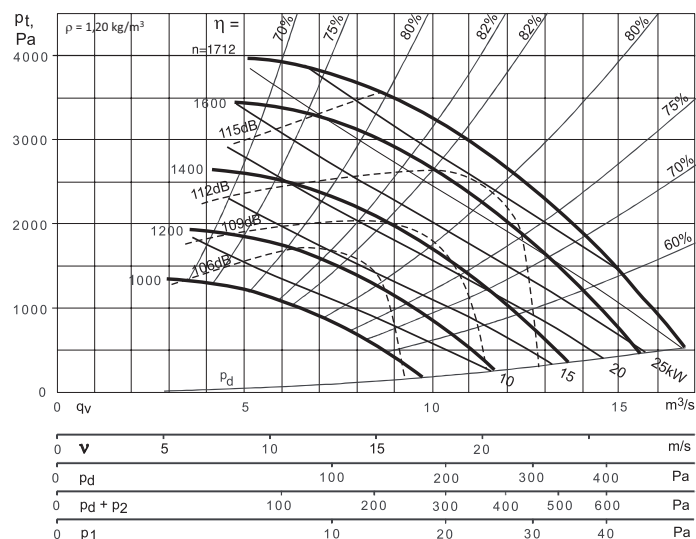
Periferihastighed: $u = 0,047 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1712 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1590 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1523 omdr./min.



CAL 1000 - 100%

Inertimoment: $I_v = 23,0 \text{ kgm}^2$

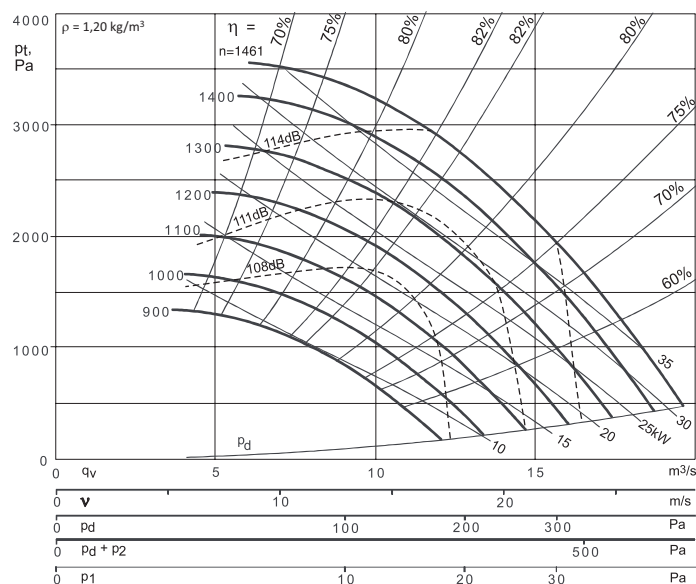
Periferihastighed: $u = 0,052 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1461 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1358 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1300 omdr./min.



CAL 1120 - 100%

Inertimoment: $I_v = 35,2 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,059 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1233 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1146 omdr./min.

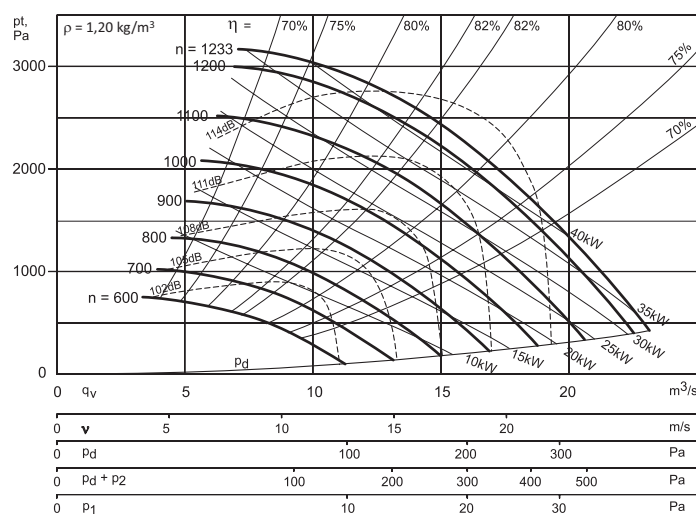
Ved 70 °C max. 1097 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 957 omdr./min.

Ved 45 °C max. 910 omdr./min.

Ved 70 °C max. 876 omdr./min.



CAL 1250 - 100%

Inertimoment: $I_v = 54,5 \text{ kgm}^2$

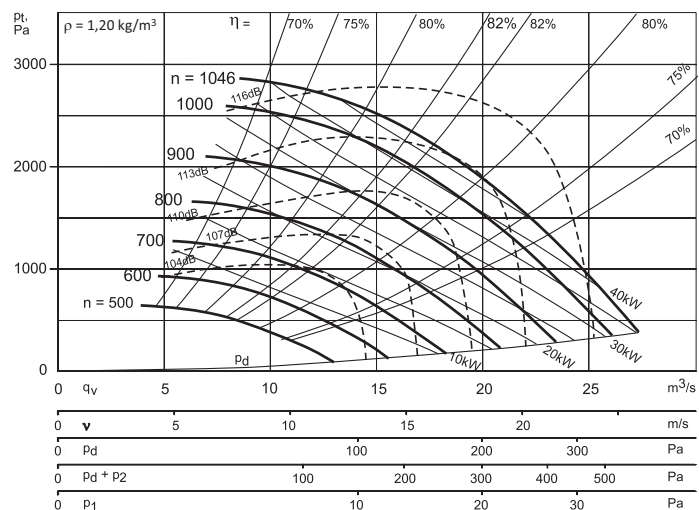
Periferihastighed: $u = 0,065 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1046 omdr./min.

Ved 45 °C max. 972 omdr./min.

Ved 70 °C max. 930 omdr./min.



CAL 800 - 85%

Inertimoment: $I_v = 8,81 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,042 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2403 omdr./min.

Ved 45 °C max. 2232 omdr./min.

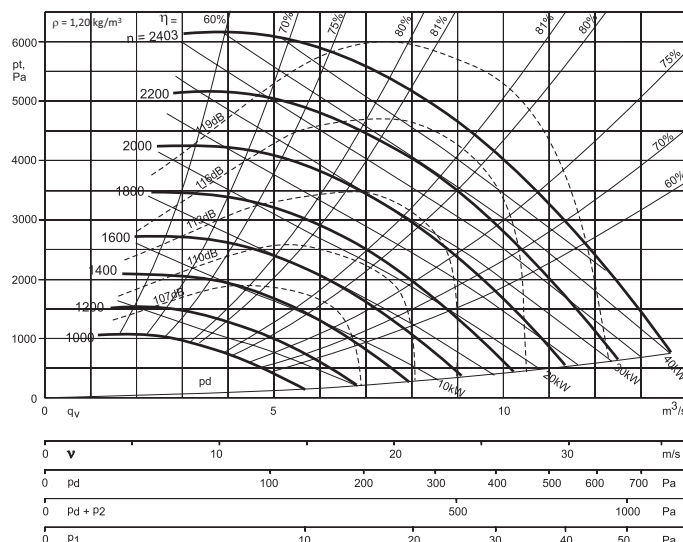
Ved 70 °C max. 2138 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 1573 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1496 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1440 omdr./min.



CAL 900 - 85%

Inertimoment: $I_v = 14,2 \text{ kgm}^2$

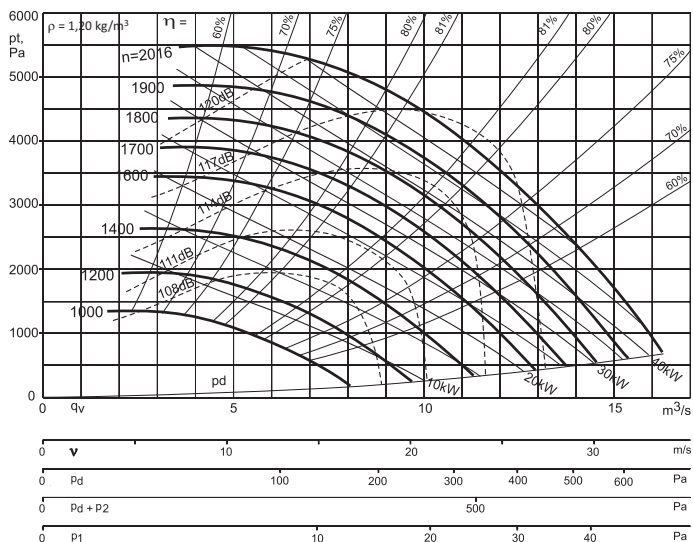
Periferihastighed: $u = 0,047 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2016 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1871 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1792 omdr./min.



CAL 1000 - 85%

Inertimoment: $I_v = 21,7 \text{ kgm}^2$

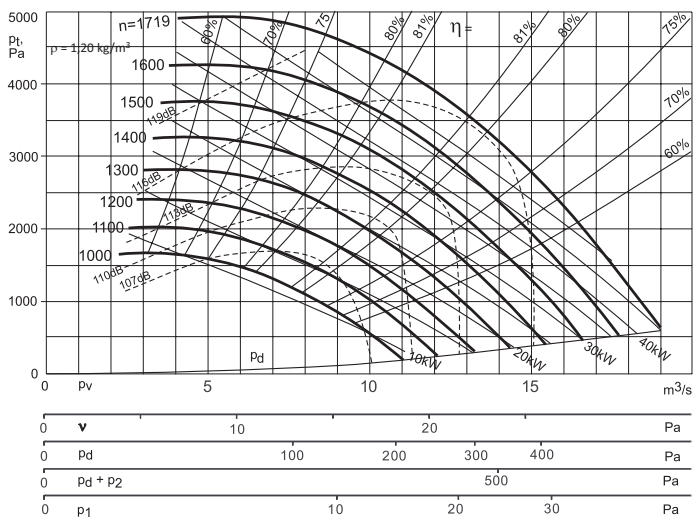
Periferihastighed: $u = 0,052 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1719 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1597 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1530 omdr./min.



CAL 1120 - 85%

Inertimoment: $I_v = 33,4 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,059 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1450 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1348 omdr./min.

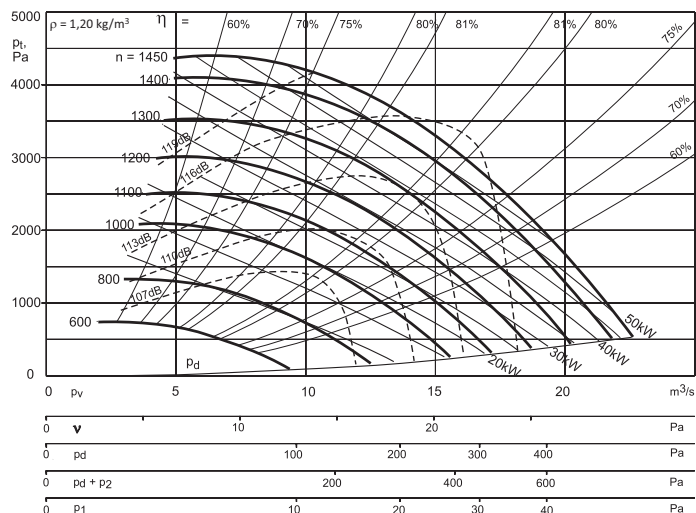
Ved 70 °C max. 1291 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 1126 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1071 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1030 omdr./min.



CAL 1250 - 85%

Inertimoment: $I_v = 51,8 \text{ kgm}^2$

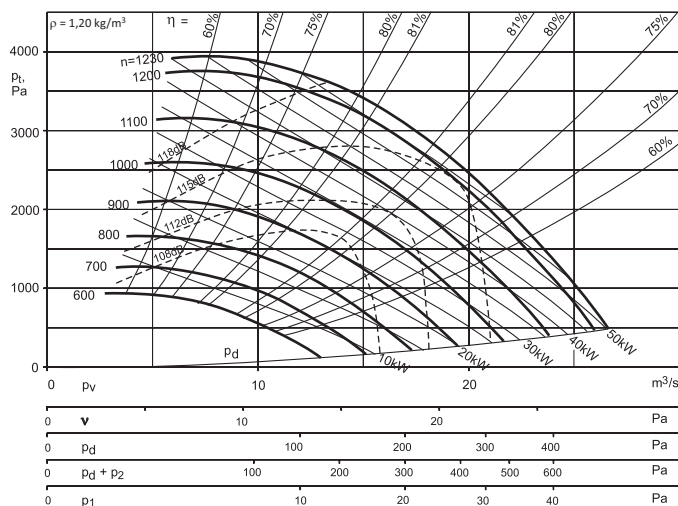
Periferihastighed: $u = 0,065 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1230 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1143 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1095 omdr./min.



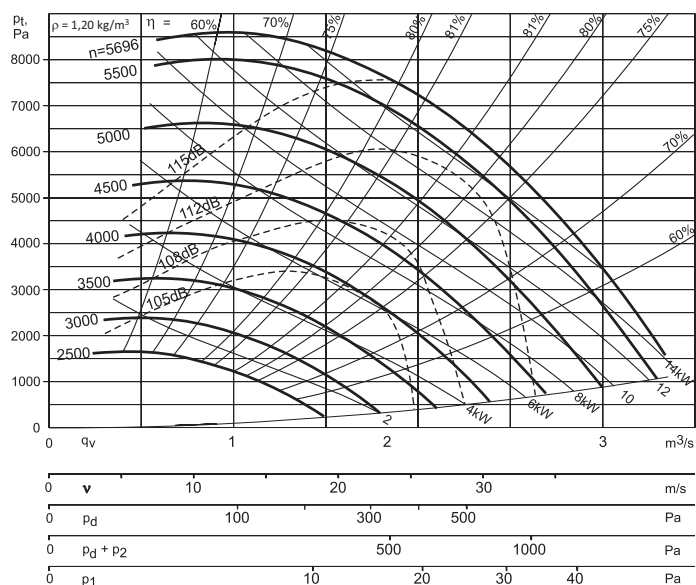
CAL 400 - 70%

Inertimoment: $I_v = 0,34 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,021 \times n, \text{ m/s}$

Ventilatorhjul til DOMEX 500

Max. 5696 omdr./min.



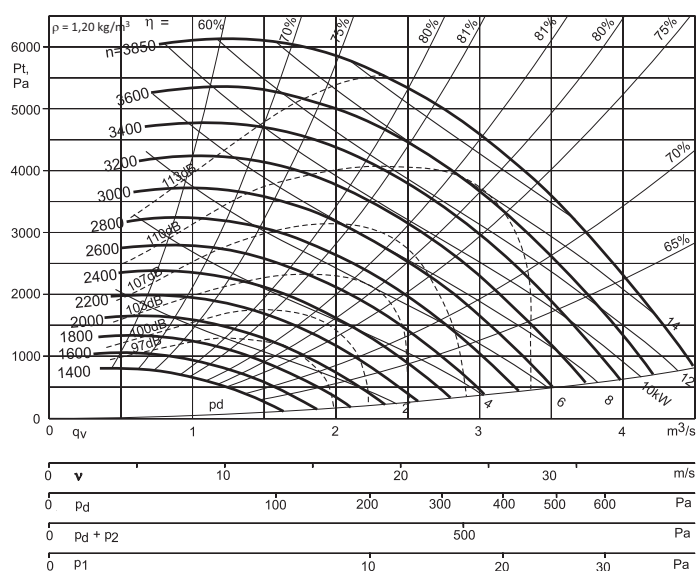
CAL 500 - 70%

Inertimoment: $I_v = 1,05 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,026 \times n, \text{ m/s}$

Ventilatorhjul til DOMEX 500

Max. 3850 omdr./min.



CAL 630 - 70%

Inertimoment: $I_v = 3,20 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,033 \times n, \text{ m/s}$

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

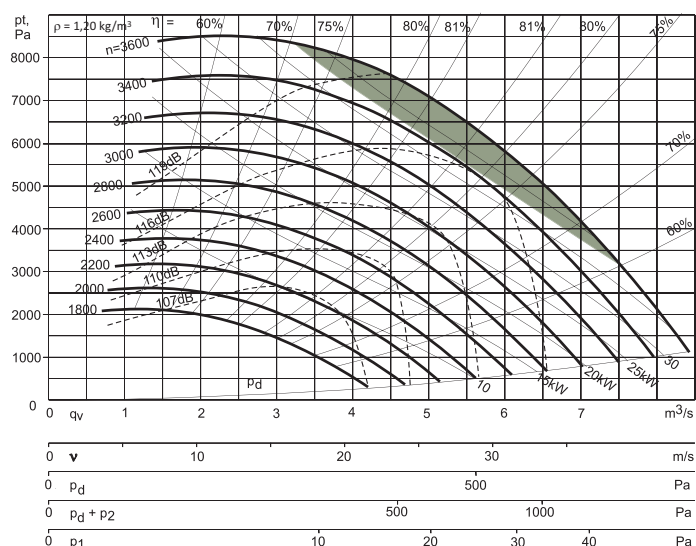
Max. 3600 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 2733 omdr./min.

Ved 45 °C max. 2600 omdr./min.

Ved 70 °C max. 2502 omdr./min.



Overvej grundigt valget af motortype for ventilatorer, der skal anvendes i det skraverede område. Den ønskede virkningsgrad kan være uopnåelig.

A large industrial centrifugal fan assembly is shown, partially obscured by a semi-transparent green overlay. The fan's circular housing and internal components are visible. The text is overlaid on the lower-left portion of the image.

CAL-centrifugalventilatorer
skaber kraftig bevægelse i
luften og leverer et stabilt tryk
der, hvor ydeevnen virkelig
betyder noget

CAL 710 - 70%

Inertimoment: $I_v = 5,20 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,037 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 3000 omdr./min.

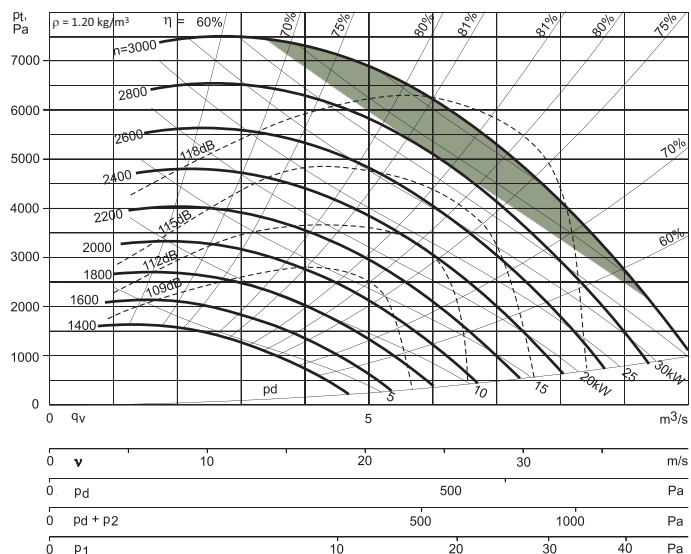
Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 2284 omdr./min.

Ved 45 °C max. 2173 omdr./min.

Ved 70 °C max. 2091 omdr./min.

Overvej grundigt valget af motortype for ventilatorer, der skal anvendes i det skraverede område. Den ønskede virkningsgrad kan være uopnåelig.



CAL 800 - 70%

Inertimoment: $I_v = 8,40 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,042 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2918 omdr./min.

Ved 45 °C max. 2711 omdr./min.

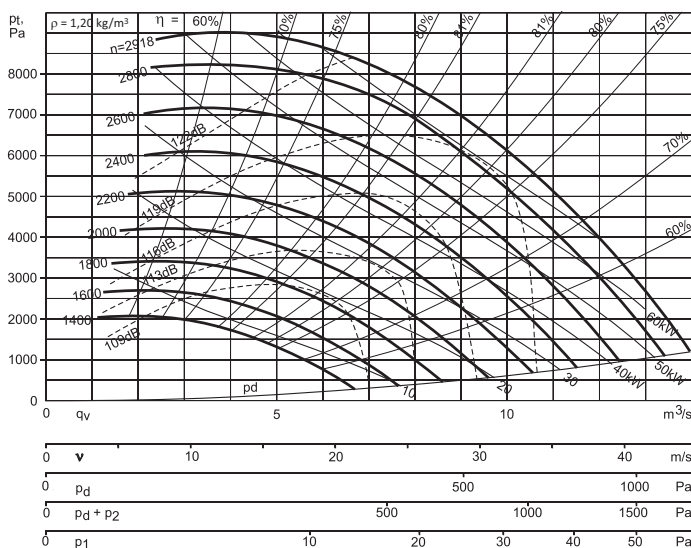
Ved 70 °C max. 2596 omdr./min.

Ventilatorhjul til AISI 316L

Max. 1910 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1817 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1749 omdr./min.



CAL 900 - 70%

Inertimoment: $I_v = 13,5 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,047 \times n$, m/s

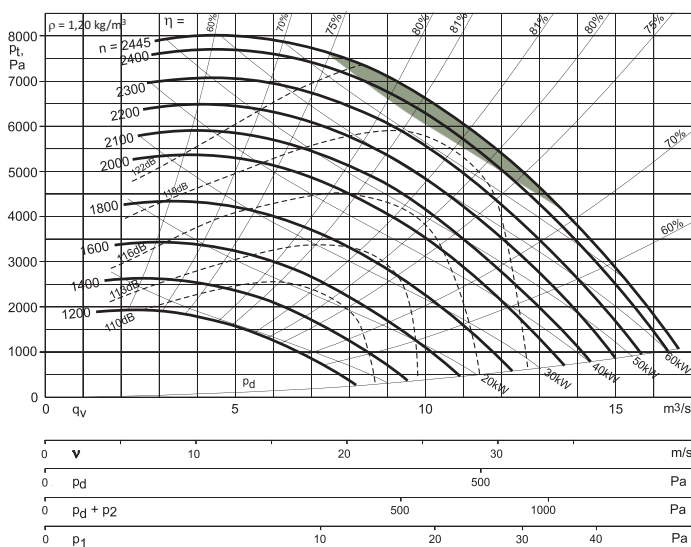
Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2445 omdr./min.

Ved 45 °C max. 2272 omdr./min.

Ved 70 °C max. 2176 omdr./min.

Overvej grundigt valget af motortype for ventilatorer, der skal anvendes i det skraverede område. Den ønskede virkningsgrad kan være uopnåelig.



CAL 1000 - 70%

Inertimoment: $I_v = 20,6 \text{ kgm}^2$

Periferihastighed: $u = 0,052 \times n$, m/s

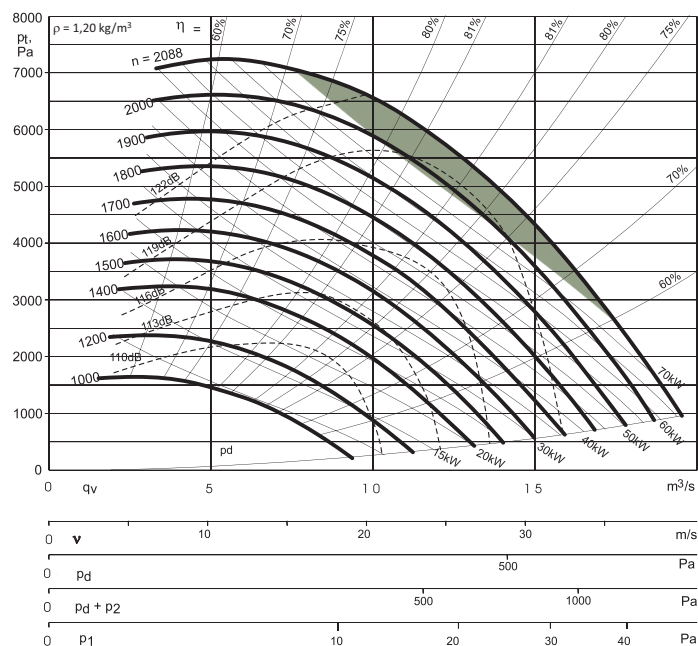
Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 2088 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1940 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1858 omdr./min.

Overvej grundigt valget af motortype for ventilatorer, der skal anvendes i det skraverede område. Den ønskede virkningsgrad kan være uopnåelig.



CAL 1120 - 70%

Inertimoment: $I_v = 31,7 \text{ kgm}^2$

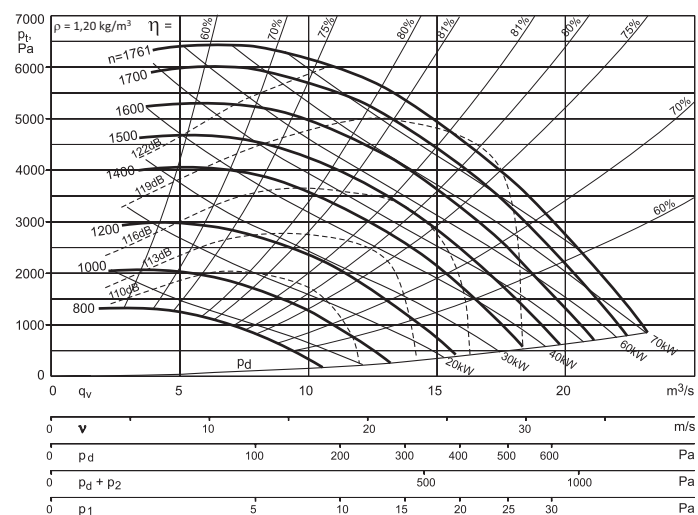
Periferihastighed: $u = 0,059 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1761 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1636 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1567 omdr./min.



CAL 1250 - 70%

Inertimoment: $I_v = 49,1 \text{ kgm}^2$

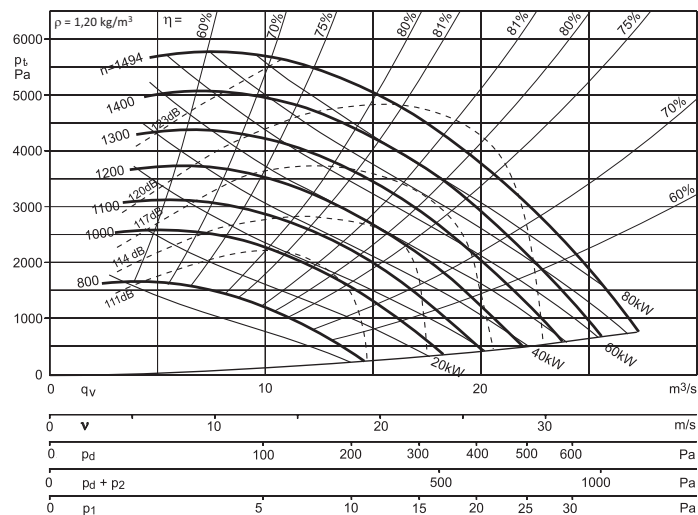
Periferihastighed: $u = 0,065 \times n$, m/s

Ventilatorhjul til DOMEX 500 eller SAF-2205

Max. 1494 omdr./min.

Ved 45 °C max. 1388 omdr./min.

Ved 70 °C max. 1329 omdr./min.



Lydforhold

Ventilatorer i drift genererer lyd. Lyden stammer fra elektriske og mekaniske funktioner inde i motoren, lejerne og andre dele. Luftmængder, der passerer gennem ventilatoren, bidrager også til det samlede lydbillede.

Lydgenereringen begrænses ved hjælp af et omhyggeligt design og under produktionen af ventilatordele. Særligt vigtige er indløbsstragten og ventilatorhjulet, som har stor indflydelse på lydbilledet. I den forbindelse skal det bemærkes, at dårlige installationsforhold, f.eks. en skarp kanalbøjning umiddelbart tæt på indløbsåbningen, kan øge lydniveauet betydeligt.

Elektriske og mekaniske lyde, samt luftlyde, der passerer gennem ventilatorhuset, kan kun dæmpes ved at isolere ventilatoren med et hus eller vægge af vibrationssvage materialer.

Den lyd, der genereres i ventilatorhjulet, fordeles gennem ind- og udløbsåbningerne til kanalsystemet og videre til de ventilerede rum. Beregning af lydforholdene i kanalsystemet og de ventilerede rum, herunder dimensionering af eventuelle lyddæmpere i systemet, er kun mulig på grundlag af lydeffektniveauet i ventilatorens ind- og udløbsåbninger. I forbindelse med alle overvejelser om lyd skal der skelnes skarpt mellem begreberne lydeffektniveau og lydtrykkniveau.

Lydeffektniveauet udtrykker, hvor megen lydenergi der udsendes gennem ventilatorens indløbs- og udløbsåbninger. Det danner grundlag for enhver beregning vedrørende lydforholdene i de tilsluttede kanalsystemer og i betjente rum.

Lydtrykkniveauet er et mål for det lydindtryk, som det menneskelige øre opfatter på et givet sted i det miljø, hvor ventilatoren er placeret. Det måles med en lydmåler og en mikrofon.

Lydtrykkniveauet afhænger af ventilatorens lydeffektniveau, afstanden til ventilatoren og miljøets lyddæmpende egenskaber. Ventilatorens lydegenskaber karakteriseres ved at angive et lydtrykkniveau og en præcis beskrivelse af de forhold, hvorunder det angivne lydniveau opstår.

For at sammenligne ventilatorers lydegenskaber er det vigtigt at skelne mellem lydeffekt- og trykniveauer. Husk kun at sammenligne identiske niveauer, hvilket også betyder, at afstanden fra ventilatoren og lyddæmpningen i miljøet skal være den samme og dermed sammenlignelig.

For en korrekt konstrueret ventilator afhænger lydeffektniveauet primært af den tilførte luftmængde og det samlede ventilatortryk, og det kan aflæses på diagrammerne for de enkelte ventilatorer, der begynder på side 10.

Lydeffektniveauet er angivet i dB med referenceværdien 10^{-12} W og gælder inden for ventilatorens normale arbejdsområde med en tolerance på ± 5 dB. Hvis lydeffektniveauet skal opdeles i oktavniveauer, bestemmes lydeffektniveauet i de forskellige oktavniveauer ved at trække korrektionsværdierne i tabellen nedenfor fra det samlede lydeffektniveau. Korrektionsværdien afhænger af vingefrekvensen.

$$z \times \frac{n}{60}, \text{ hvor}$$

z = antal vinger = 8

n = ventilatorhastighed i omdr./min.

Vingefrekvens [Hz]	Oktavbånd [Hz]							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
90 - 180	7	4	7	12	17	22	27	32
180 - 360	11	7	4	7	12	17	22	27
360 - 710	13	11	7	4	7	12	17	22
710 - 1400	15	13	10	6	4	7	12	18

Eksempel

En centrifugalventilator af typen CAL 710 har en ydelse på $5 \text{ m}^3/\text{s}$ ved 3000 Pa og 2000 omdr./min.

Vingefrekvens: $8 \times 2000 / 60 = 266 \text{ Hz}$

Samlet lydeffekt (side 12): 111 dB

Korrektionsværdi (250 Hz): 4 dB

Lydeffektniveau: $111 \text{ dB} - 4 \text{ dB} = 107 \text{ dB}$

Den fulde oktavanalyse findes i tabellen til højre.

Oktavniveauer [Hz]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Lydeffektniveau [dB]	100	104	107	104	99	94	89	84

Regulering af luftmængde

Regulering af ventilatorydelse kan opnås på flere måder, afhængigt af driftskravene.

REGULERINGSMETODER

- Skiften af poler mellem to faste omdrejningstal i forholdet 3:2 (motor med to separate viklinger) eller 2:1 (Dahlander-motor).
- Frekvensregulering
- En kombination af ovenstående



Frekvensomformer fra Danfoss



WEG W22 motor

Skiftende poler

Ved tidsrelaterede variationer i behovet for luftmængde (f.eks. nat- og dagdrift) anbefales det, at ventilatoren udstyres med en polskiftende motor. Når ventilatoren ændres til forskellige omdrejningstal, forbliver ventilatorens effektivitet uændret. Skiftene styres ofte med en timer.

Hvis der er behov for andre driftspunkter, og disse ikke kan opnås ved at skifte poler, skal der anvendes andre reguleringsmetoder.

Frekvensregulering

I systemer med konstant skiftende luftmængdebehov, eller i systemer med konstante luftmængder uanset eksterne trykforhold, kan frekvensinversion anvendes.

Ventilatorens effektivitet forbliver stort set uændret i hele reguleringsområdet, og reguleringen medfører ingen lydændelse.

Kvalitet og service



Ingen grund til bekymring

CAL-centrifugalventilatorerne produceres i overensstemmelse med NOVENCOs velkendte kvalitetsstandarder. NOVENCO Building & Industry A/S er ISO-certificeret, og alle ventilatorer bliver inspiceres og testes. Ventilatorerne tilbydes med mulighed for teknisk vejledning i forbindelse med installation, funktionstest og uddannelse af personale.

Garanti

NOVENCO yder i henhold til lovgivningen en standardgaranti på 12 måneder fra produktet sendes fra fabrikken. Garantien dækker materiale- og produktionsfejl. Sliddele er ikke dækket. Udvidet garanti kan aftales.

Vigtigt

Dette dokument leveres "som det er". NOVENCO Building & Industry A/S forbeholder sig ret til ændringer uden yderligere varsel på grund af løbende produktudvikling. Billeder i kataloget kan vise produkter med monteret tilbehør.

Ventilatorerne er beregnet til kontinuerlig drift. Følgende driftsformer kan medføre træthedbrud i ventilatorhjulet og medføre til fare for personskade.

- Anvendelse i stallingssområde, dvs. med modtryk, der pulserer – kaldet pumpetilstand
- Drift med gentagne start og stop
- Ujævn strømningshastighed gennem ventilatoren

I tilfælde af tvivl bør NOVENCO kontaktes for at vurdere ventilatorernes egnethed.

Copyright (c) 2009- 2026,
NOVENCO Building & Industry A/S,
Alle rettigheder forbeholdes.

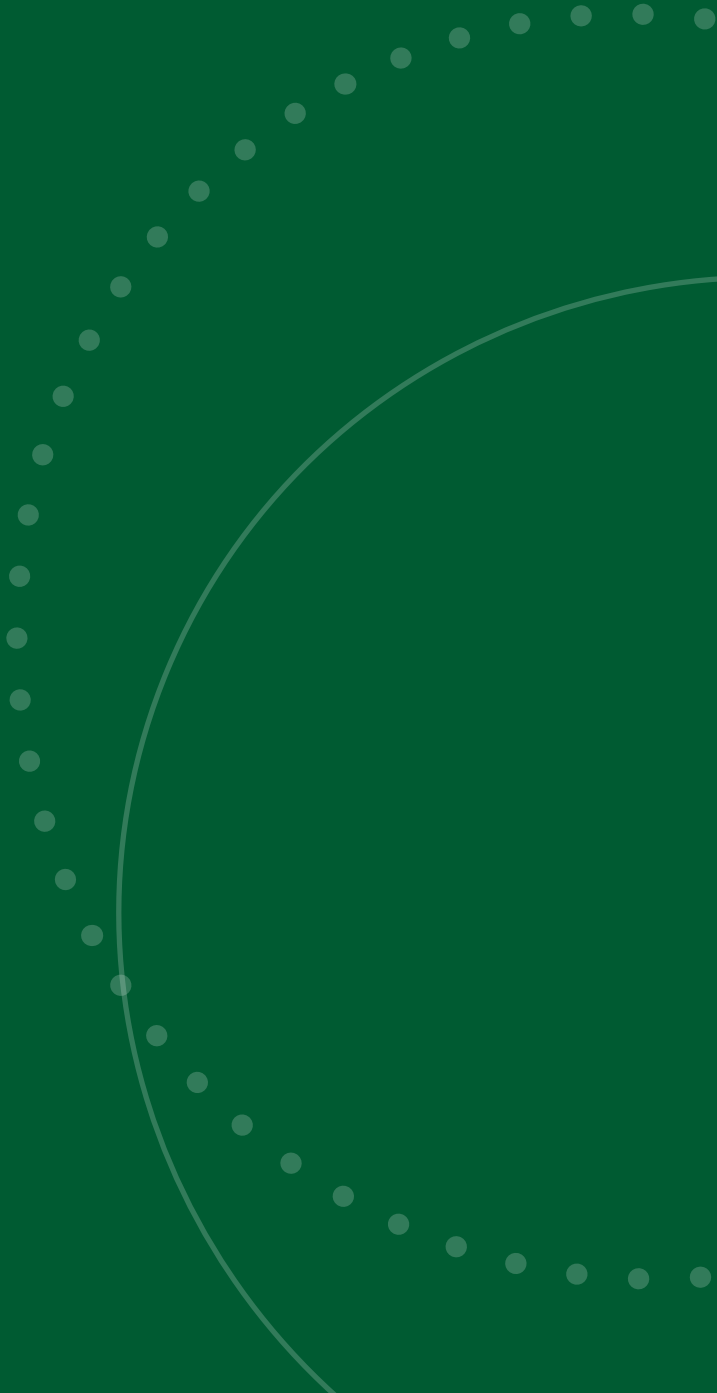
Patents and trademarks

NOVENCO®, 诺文科, 诺万科 og 诺克 er registrerede varemærker tilhørende NOVENCO Marine & Offshore A/S. ZerAx® er et registreret varemærke tilhørende NOVENCO Building & Industry A/S. AirBox™, NoVa™ og NovAx™ er varemærker tilhørende NOVENCO Building & Industry A/S. Andre varemærker, der forekommer i dette dokument, tilhører deres respektive ejere.

Kvalitet og miljø

NOVENCO Building & Industry A/S er ISO 9001- og 14001-certificeret. Alle produkter fra NOVENCO Building & Industry er designet, udviklet og produceret i Danmark.





info@novenco-building.com

+45 70 77 88 99

novenco-building.com