OPTIMIZING
YOUR
FLOW

TEKNISK INFORMATION

VENTILATION



gpa.se

Inledning

Hos GPA hittar du ventilationsrör i plast som är anpassade för korrosiva och kemikalieintensiva miljöer. Alla ventilationsrör är runda, men det går att få rektangulära kanaler mot förfrågan. Standardmaterial är PE, PP, PPs och PVC. Mot förfrågan finns det även PE-el och PVDF.

Allmänt om ventilationsrör i plast

Ventilationskanaler i plast blir alltmer populära inom bygg- och ventilationsindustrin, särskilt i moderna byggnader och anläggningar. Plastkanaler har flera fördelar jämfört med traditionella kanaler av metall, framför allt i dess motståndskraft mot korrosion. Materialen som vanligtvis används är PVC, PE och PP, vilka alla är tåliga mot fukt, klorider och kemikalier.

Fördelar med ventilationskanaler i plast

1. **Korrosionsbeständighet:** Plast är mycket motståndskraftigt mot korrosion, vilket gör kanalerna särskilt lämpliga i fuktiga miljöer eller i byggnader där ventilationen kan exponeras för kemikalier, t ex laboratorier, reningsverk, badhus och industriella anläggningar.
2. **Isolerande egenskaper:** Plast har goda isolerande egenskaper, vilket kan minska risken för kondensbildning i systemet.
3. **Låg underhållskostnad:** Eftersom plastkanaler inte rostar och har en hög motståndskraft mot smuts och partiklar, kräver de generellt sett mindre underhåll än metallkanaler. Det gör dem till ett kostnadseffektivt val på längre sikt.
4. **Ljuddämpning:** Plast har bra ljuddämpande egenskaper, vilket innebär att det kan minska ljudnivåerna i ventilationssystemet och skapa en tystare inomhusmiljö.

Begränsningar

Trots fördelarna finns det några begränsningar med ventilationskanaler i plast. T ex höga drifttemperaturer samt att brandklassningen på rören inte är i samma nivå som metalliska material.

Plaströrsbegrepp

da(OD) – Mått på den yttre diametern som anges i mm
DN – Nominell ytterdiameter
d - Ytterdiameter
s eller e – Nominell godstjocklek
SDR (Standard Dimension Ratio) – SDR står för *Standard Dimension Ratio* och används för att beskriva relationen mellan ett rörs ytterdiameter och dess godstjocklek. SDR-värdet beräknas som SDR = Ytterdiameter / godstjocklek. Ett lågt SDR-tal innebär att röret har tjockare väggar i förhållande till dess ytterdiameter.
Buckling - När ett rör utsätts för undertryck (vakuum) kan röret implodera (buckling) på grund av tryckskillnaden mellan insidan och utsidan. Buckling på grund av undertryck är särskilt vanligt i tunnväggiga rör, där materialets styrka och styvhet inte är tillräckliga för att motstå tryckskillnaden. För att motverka detta så kan man använda tjockare rörväggar eller styvare material. För plaströr så är styvheten starkt temperaturberoende.
Termisk expansion - Termisk expansion innebär att rör, liksom andra material, utvidgas när temperaturen ökar och krymper när temperaturen minskar. För rör innebär detta att längden och ibland även diametern kan förändras när röret värms upp eller kyls ner. Termisk expansion är viktig att beakta vid design och installation, särskilt vid långa rörsträckor, eftersom rörelsen som uppstår kan orsaka påfrestningar, deformation eller skador på fästen och anslutningar om inte tillräckligt utrymme ges för rörets naturliga expansion och kontraktion.

Material

PE

Materialet polyeten (PE) kännetecknas av sin seghet och styvhet, även vid låga temperaturer. PE har mycket god kemisk beständighet. Framför allt är materialet UV-beständigt och kan därför installeras utomhus. Kanaler i PE finns även i kvalitéer som är elektriskt avledande men benämns då som PE-el. Fläktar konstrueras även i PEs som är en självslocknande kvalité.

Storlek, temperatur och svetsmetoder

Dimensionsområde: d110-d1400 mm (andra dimensioner mot förfrågan)
Temperaturområde: -40 °C till +60 °C (för PE-el gäller andra temperaturer)
Användningsområde: Inomhus och utomhus
Svetsmetoder: Tråd- och extrudersvetsning

Svetsparametrar

	Trådsvetsning enligt DVS2207-3	Extrudersvetsning enligt DVS2207-4
Varmluftstemperatur (°C)	300-340	250-300
Volymflöde (l/min)	45-60	150-400
Svetshastighet (mm/min)	250-350	200-350*
Svetstryck (N, med svetstrådsdiameter 3 mm/4 mm)	15-20/25-35	-
Massans temperatur (°C)	-	210-230

*Svetshastigheten beror direkt på extruderns materialflöde, fogens tvärsnitt och förvärmningstemperaturen. Enligt DVS bör den ligga mellan 200 och 350 mm/min

PP-H

Materialet polypropen (PP) kännetecknas av mycket god kemisk beständighet, slagseghet och utmattnings beständighet. PP finns i ett flertal kvalitéer där PP-H står för homopolymer och innehåller därför bara PP. I jämförelse med PE kan PP användas vid en högre temperatur dock med begränsning för de lägre temperaturerna.

Storlek, temperatur och svetsmetoder

Dimensionsområde: d110-d1400 mm (andra dimensioner mot förfrågan)
Temperaturområde: 0 °C till +80 °C
Användningsområde: Inomhus (för montage utomhus kan isolering användas för att skydda materialet mot UV samt låga temperaturer)
Svetsmetoder: Tråd- och extrudersvetsning

Svetsparametrar

	Trådsvetsning Enligt DVS2207-3	Extrudersvetsning Enligt DVS2207-4
Varmluftstemperatur (°C)	300-340	250-300
Volymflöde (l/min)	45-60	150-400
Svetshastighet (mm/min)	250-350	200-350*
Svetstryck (N, med svetstrådsdiameter 3 mm/4 mm)	15-20/25-35	-
Massans temperatur (°C)	-	210-240

*Svetshastigheten beror direkt på extruderns materialflöde, fogens tvärsnitt och förvärmningstemperaturen. Enligt DVS bör den ligga mellan 200 och 350 mm/min

PPs

Materialet polypropen (PP) med tillsatt flamskyddsmedel benämns som PPs (s, svårantändlig) är ett självslocknande material. Materialet kännetecknas genom sin goda kemiska resistens och låga densitet.

Storlek, temperatur och svetsmetoder

Dimensionsområde: d40-d1200 mm
Temperaturområde: 0 °C till +80 °C
Användningsområde: Inomhus
Svetsmetoder: Tråd- och extrudersvetsning

Svetsparametrar

	Trådsvetsning Enligt DVS2207-3	Extrudersvetsning Enligt DVS2207-4
Varmluftstemperatur (°C)	300-340	250-300
Volymflöde (l/min)	45-60	150-400
Svetshastighet (mm/min)	250-350	200-350*
Svetstryck (N, med svetstrådsdiameter 3mm/4mm)	15-20/25-35	-
Massans temperatur (°C)	-	210-240

*Svetshastigheten beror direkt på extruderns materialflöde, fogens tvärsnitt och förvärmningstemperaturen. Enligt DVS bör den ligga mellan 200 och 350 mm/min

PVC-U

Polyvinylklorid (PVC) är en styv amorf termoplast. PVC kännetecknas av dess höga kemiska resistans samt att den är självslocknande. Används då det finns krav på brandklassning, ventilations PVC-U uppnår enligt EN13501 klassning B – s3 d0. Ytterligare kännetecknas materialet av dess höga styrka, styvhet och dimensionsstabilitet.

Storlek, temperatur och svetsmetoder

Dimensionsområde: d110-d600 mm
Temperaturområde: 0 °C till +50 °C
Användningsområde: Inomhus
Svetsmetoder: Tråd- och extrudersvetsning, Kemisk svetsning (limning)

Svetsparametrar

	Trådsvetsning Enligt DVS2207-3	Extrudersvetsning Enligt DVS2207-4
Varmluftstemperatur (°C)	330-350	330-360
Volymflöde (l/min)	45-60	150-400
Svetshastighet (mm/min)	250-350	200-350*
Svetstryck (N, med svetstrådsdiameter 3mm/4mm)	15-20/25-35	-
Massans temperatur (°C)	-	190-200

*Svetshastigheten beror direkt på extruderns materialflöde, fogens tvärsnitt och förvärmningstemperaturen. Enligt DVS bör den ligga mellan 200 och 350 mm/min

Ventilationsslang

Ventilationsslangar finns som standard i mjukgjord PVC samt polyuretan (PU) i normal och antistatiskt utförande. För högst kemisk resistens finns även ventilationsslang i PE (LLDPE) som beställningsvara.

PVC ventilationsslang är ett bra alternativ för luft som kan innehålla aggressivt kondensat. PVC har även en högre brandklassning än slangar i PU eller PE. Temperaturområde -10 °C till +60 °C. Dimensionsområde upp till d356 mm.

PU – Polyuretan är en inhomogen materialgrupp och det är därför viktigt att välja rätt typ av PU. För ventilationsslang är det fördelaktigt att materialet är polyeterbaserad polyuretan då de polyesterbaserade inte har samma motståndskraft gentemot kemikalier, hydrolys (varmt vatten), nötning samt mikroorganismer. Temperaturområde förr torr luft är -25°C till +85°C, max +60 °C i fuktiga miljöer. Livsmedelgodkänd samt FDA.

Design och Konstruktion

Tryckfall

Rör

För att beräkna tryckfall förenklat för rör kan följande formel användas (Darcy-Weisbach) användas:

$$\Delta p_R = \lambda \times \frac{L}{ID} \times \frac{\rho}{2 \times 10^2} \times \nu^2$$

Δp_R= Tryckfall för rör (bar)
λ = Friktionskoefficient, **0.02** för plast (tillräckligt i de flesta fall)
L = Längd på rörsystemet (m)
ID = Innerdiamter på röret (mm)
ρ = Densiteten på media (kg/m^3)
ν = Flödeshastighet på media (m/s)

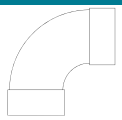
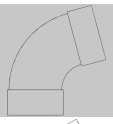
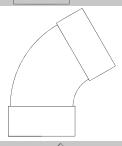
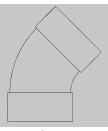
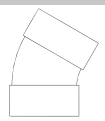
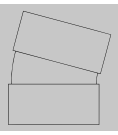
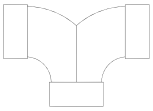
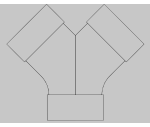
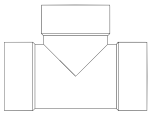
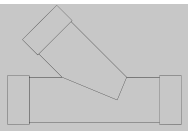
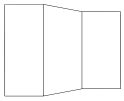
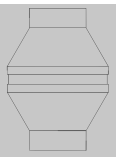
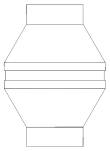
Rördelar

För att beräkna tryckfall förenklat över en rördel kan följande formel användas:

$$\Delta p_{RF} = \zeta \times \frac{\rho}{2 \times 10^5} \times \nu^2$$

Δp_{RF} = Tryckfall över rördelen (bar)
ζ = Motståndskoefficient, hämtas från tabell nedan.
ρ = Densiteten på media (kg/m^3)
ν = Flödeshastighet på media (m/s)

Motståndskoefficienter ζ

Rördel	Motståndkoefficient ζ	Illustration
Böj 90°	0,25	
Böj 75°	0,20	
Böj 60°	0,18	
Böj 45°	0,15	
Böj 30°	0,10	
Böj 15°	0,05	
Byxrör 90°	0,25	
Byxrör 45°	0,15	
T-rör 90°	1,1	
T-rör 45°	0,9	
Reducering	0-0,5	
Frånluftshuv rund	2,4	
Frånluftshuv rektangulär	3,4	

Ventilationsspjäll

För att beräkna tryckfall förenklat över ett ventilationsspjäll kan följande formel användas:

$$\Delta p_{RF} = \zeta \times \frac{\rho}{2 \times 10^5} \times \nu^2$$

Δp_{RF} = Tryckfall över spjället (bar)
ζ = Motståndskoefficient, hämtas från tabell nedan.
ρ = Densiteten på media (kg/m3)
ν = Flödeshastighet på media (m/s)

Motståndskoefficienter

Position	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Motståndkoefficient ζ	0,5	1,5	4	11	33	120	250

Termisk expansion

Den termiska expansionen beräknas med följande formel: $\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$

ΔL = Förändring i längd [mm]
α = Längdutvidgningskoefficient [mm/m °C]
Δt = Temperaturskillnad [°C]
L = Rörledningens längd [m]

Längdutvidgningskoefficienter för olika rörmaterial

Material	Längdutvidgningskoefficient α
PE	0,18 mm/m °C
PP	0,16 mm/m °C
PPs	0,16 mm/m °C
PVC	0,08 mm/m °C

Installation

Sammanfogningsmetoder

Bearbetningsrekommendationer för PVC, PE, PP, PPs, och PVDF.

- Från en godstjocklek på 1 mm till max10 mm är det rekommenderat att trådsvetsa ihop detaljerna.
- För godstjocklekar över 6 mm är extrudersvetsning att föredra. Beroende på material och komponent kan det vara rekommenderat att extrudersvetsa även vid godstjocklekar lägre än 6 mm.
- Kemisksvetsning (limning) av PVC-U kan användas som alternativ till trådsvetsning för dimension upp till d160 mm.

Kapning av rör

Vid kapning av PVC bör skyddsglasögon användas då materialet är sprickbenäget. Det är rekommenderat att tandhöjden på sågbladet är runt 2,5 mm samt att en lägre pendelrörelse används. För materialen PPs, PP-H, PE rekommenderas en tandhöjd av 4,0 mm. Vid kapning är det fördelaktigt att använda en negativ skärvinkel, eftersom detta minimerar skrapningen.

Fogberedning inför svetsning

Om rördelarna har samma ytterdiameter behöver de fasas innan svetsning. När du fasar ska du ta hänsyn till hela godstjockleken. Om du använder vinkelslip för fasningen bör du välja en kornstorlek på 60 eller 80 på slipskivan. Avsluta med att skrapa ytan med sickel eller annat lämpligt verktyg. Svetsning och fogberedning ska ses som ett sammanhängande arbete. Säkerställ alltid att ytorna som ska svetsas är rena. Rör, rördelar och svetstråd ska vara av samma material.

Vid svetsning är det vanligt att först fixera rördelarna genom att häfta dem med häftmunstycket på trådsvetsen. Då minskar risken för glipor mellan delarna och att rotsvetsen trycks ut ur roten på svetsen.

Själva svetsningen ska utföras enligt riktlinjerna i DVS och av en certifierad svetsare.

Trådsvetsning

Trådsvetsning är huvudsakligen en manuell metod. Processen använder en ström av uppvärmd gas, vanligtvis luft, för att värma och smälta både grundmaterialet och tillsatsmaterialet. Metoden består av två olika svetstekniker som båda benämns som trådsvetsning. Den ena är med ett snabbmunstycke och den andra är utan snabbmunstycke. Det är alltid rekommenderat att använda tekniken med snabbmunstycke då svetshastigheten är ungefär den dubbla samt att svetskvaliteten blir högre. Kvaliteten på de svetsade fogarna beror på materialens lämplighet, kvaliteten på svetsutrustningen, fogberedning och valda svetsparametrar. Svetsparametrar samt ytterligare information återfinns i DVS 2207–3.

Vid trådssvetsning tillförs ett svetsmaterial (t ex en profil eller rund tråd) till fogzonen genom munstyckets utlopp. Basmaterialet och det tillförda svetsmaterialet plasticeras och det näbbformade fästet i änden av munstycket ger det nödvändiga svetstrycket.

Extrudersvetsning

Tekniken har flera fördelar gentemot trådsvetsning, det är en snabbare svetsmetod, tillsats-material behöver ej skrapas och det är lättare att uppnå en högre svetskvalitet. Extrudrar säljs i olika storlekar där storleken relateras till mängd material som kan extruderas per timme (från 0,1 till 12 kg i timmen). Extrudersvetsning har historiskt använts för att svetsa huvudsakligen PP och PE, även om vissa moderna typer av extrudrar också har konstruerats för att svetsa PVC och PVDF. Svetsparametrar samt ytterligare information återfinns i DVS 2207-4.

Kemisk svetsning (limning)

Kemisk svetsning används framför allt på amorfa plaster t ex PVC-U. Tekniken förväxlas ofta med limning och kallas även för det. Vid sammanfogning av rör och rördelar används normalt lim och därtill anpassad rengöringsvätska.

Se till att platsen tillåter torr hantering av rör och rördelar, samt att temperaturen ej understiger +5 °C. Fogningen ska ske på anvisad plats där god ventilation kan tillgodoses. Använd utsugsfläkt vid behov. Personligt skydd såsom andningsskydd, skyddsglasögon och lämpliga skyddshandskar ska användas. Sörj för god ventilation. Läs säkerhetsdatablad för valt lim och rengöringsmedel.

Lösningsmedlet är mycket brandfarligt, ångorna kan bilda explosiva blandningar med luft. Öppen eld eller gnistor får ej förekomma. Tänk på att lösningsmedelsångor kan ansamlas i rörsystemet och behöver därför ventileras ut.

Kemisk svetsning bör inte utföras på dimensioner större än d160mm då den spalt som kan överbyggas med svetstekniken är begränsad till 0,8 mm.

Rekommenderad storlek på pensel

Da(OD) (mm)	Storlek
≤d32	8 mm rund pensel
d40 - d63	25 mm pensel
d75 – d160	50 mm pensel

1. Kapa röret rakt
2. Fasa röränden 15°, fasningsbredd ska vara 2–3 mm för d20-d50, 3–6 mm för d63-d160
3. Mät rördelens insticksdjup och märk ut på röret
4. Rengör både rör och rördel med avsedd rengöringsvätska
5. Rör om i limmet och kontrollera att det inte finns några klumpar. Finns det klumpar får det inte spädas, utan ska kasseras och en ny burk användas
6. Applicera limmet i rördelen och på röret, enligt tillverkarens instruktion. Observera penselns storlek, se tabell
7. För in röret in i rördelen direkt efter appliceringen av limmet utan att vrida eller vinkla delarna. Håll rördelen fixerad för att undvika att den trycks ut från röret
8. Torka av överflödigt lim låt fogen vila minst 5 minuter innan den flyttas, vid temperaturer under +10 °C måste denna tid förlängas till minst 15 minuter

För full belastning ska sista fog torka minst 24 timmar.

Säkerhet vid svetsning

Använd korrekt skyddsutrustning. Följ nationella föreskrifter om arbetssäkerhet. Svetsningen ska genomföras av utbildad personal. Tråd-och extrudersvetsning räknas till hett arbete och tillämpliga normer måste således följas. Vid svetsning i explosiva miljöer måste gällande standarder följas.

Stödavstånd

Vid installation av ventilationsrörsystem i plast ska specifika klamringsavstånd enligt särskilda tabeller följas. Detta för att se till att rören inte böjs ned av egenvikten. Rörklamrarna ska vara gummibeklädda för att förhindra slitage på röret.

PE

Artikelnummer	da(OD) (mm)	s (mm)	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C
PE100-RC41-0110	110	2,7	1059	1011	977	932	869
PE100-RC41-0125	125	3,1	1153	1101	1063	1015	946
PE100-RC41-0140	140	3,5	1243	1186	1146	1093	1019
PE100-RC41-0160	160	4	1352	1291	1247	1190	1109
PE100-RC41-0180	180	4,4	1446	1381	1334	1272	1186
PE100-RC41-0200	200	4,9	1545	1476	1425	1360	1267
PE100-RC41-0225	225	5,5	1661	1586	1532	1461	1362
PE100-RC41-0250	250	6,2	1780	1699	1641	1566	1460
PE100-RC41-0280	280	6,9	1902	1817	1754	1674	1560
PE100-RC41-0315	315	7,7	2036	1944	1878	1791	1670
PE100-RC41-0355	355	8,7	2186	2088	2016	1923	1793
PE100-RC41-0400	400	10	2342	2237	2160	2061	1921
PE100-RC-V-0400	400	8	5115	4885	4718	4500	4195
PE100-RC41-0450	450	11	2502	2389	2307	2201	2052
PE100-RC-V-0450	450	8	5476	5229	5050	4817	4491
PE100-RC41-0500	500	12	2657	2537	2450	2338	2179
PE100-RC-V-0500	500	8	5810	5548	5359	5112	4766
PE100-RC41-0560	560	14	2819	2692	2600	2480	2312
PE100-RC-V-0560	560	8	5545	5294	5114	4878	4547
PE100-RC41-0630	630	15	3016	2880	2781	2653	2473
PE100-RC-V-0630	630	10	6613	6315	6099	5818	5424
PE100-RC41-0710	710	17	3268	3121	3014	2876	2681
PE100-RC-V-0710	710	12	7161	6838	6604	6300	5873
PE100-RC41-0800	800	20	3539	3379	3264	3113	2902
PE100-RC-V-0800	800	12	7763	7413	7160	6830	6367
PE100-RC41-0900	850	21	3683	3517	3397	3241	3021
PE100-RC41-1000	900	22	3825	3653	3528	3365	3137
PE100-RC-V-0900	900	15	8393	8014	7741	7384	6884
PE100-RC41-1200	1000	25	4106	3921	3787	3613	3368
PE100-RC-V-1000	1000	15	9013	8607	8313	7930	7393
PE100-RC-V-1200	1200	18	10 182	9722	9390	8958	8351
PE100-RC41-1400	1400	34	5139	4907	4739	4521	4215
PE100-RC-V-1400	1400	20	11 291	10 782	10 413	9934	9261

PP

Artikelnummer	da(OD) (mm)	s (mm)	20 °C	30°C	40°C	50°C
PP41-0110	110	2,7	2400	2340	2280	2220
PP41-0125	125	3,1	2620	2550	2490	2420
PPV-0200	200	3	3530	3430	3350	3260
PPV-0250	250	3,5	4090	3980	3890	3780
PPV-0315	315	5	4800	4670	4560	4440
PPV-0355	355	5	5180	5040	4920	4790
PPV-0400	400	6	5640	5490	5360	5210
PPV-0450	450	6	6070	5910	5770	5610
PPV-0500	500	8	6560	6390	6240	6070
PPV-0560	560	8	7050	6860	6700	6510
PPV-0630	630	10	7660	7460	7280	7080
PPV-0710	710	12	8320	8100	7910	7690
PPV-0800	800	12	8980	8740	8530	8300
PPV-0900	900	15	9740	9480	9260	9010
PPV-1000	1000	15	10 410	10 130	9890	9620
PPV-1200	1200	18	11 770	11 450	11 190	10 880

PPs

Artikelnummer	da(OD) (mm)	s (mm)	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
PPS.140	140	3,0	2740	2670	2590	2470	2360	2220	2140
PPS.160	160	3,0	2970	2890	2810	2680	2550	2400	2320
PPS.180	180	3,0	3190	3100	3020	2880	2740	2580	2490
PPS.200	200	3,0	3390	3300	3210	3060	2920	2740	2650
PPS.225	225	3,5	3650	3550	3450	3290	3140	2950	2850
PPS.250	250	3,5	3880	3780	3670	3500	3330	3140	3030
PPS.280	280	4,0	4170	4060	3940	3760	3580	3370	3260
PPS.315	315	5,0	4500	4380	4260	4060	3870	3640	3510
PPS.355	355	5,0	4800	4680	4540	4330	4130	3890	3750
PPS.400	400	6,0	5160	5030	4890	4660	4440	4180	4030
PPS.450	450	6,0	5490	5350	5200	4950	4720	4440	4290
PPS.500	500	8,0	5870	5720	5560	5300	5050	4750	4590
PPS.560	560	8,0	6210	6050	5880	5600	5340	5030	4850
PPS.630	630	12,0	6680	6500	6320	6020	5740	5400	5220
PPS.710	710	12,0	7250	7060	6860	6540	6230	5870	5660
PPS.800	800	12,0	7810	7610	7400	7050	6720	6330	6110
PPS.900	900	15,0	8490	8270	8040	7660	7300	6870	6630
PPS.1000	1000	15,0	9070	8840	8590	8190	7800	7340	7090
PPS.1200	1200	18,0	10 250	9980	9700	9250	8810	8290	8010

PVC

Artikelnummer	da(OD) (mm)	s (mm)	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
VPVC.110	110	1,8	3385	3244	3174	2892	2468
VPVC.125	125	1,8	3597	3456	3385	3103	2609
VPVC.140	140	1,8	3808	3667	3526	3244	2750
VPVC.160 / VPVC.160S	160	1,8 / 2,5	4090	3949	3808	3526	2962
VPVC.180 / VPVC.180S	180	1,8 / 2,5	4373	4161	4020	3738	3103
VPVC.200 / VPVC.200S	200	1,8 / 2,5	4584	4443	4232	3949	3315
VPVC.225 / VPVC.225S	225	1,8 / 2,8	4866	4655	4514	4161	3526
VPVC.250 / VPVC.250T	250	2 / 2,9	5148	4937	4725	4373	3667
VPVC.280 / VPVC.280S	280	2,2 / 2,9	5289	5219	5007	4655	3879
VPVC.315 / VPVC.315S	315	2,5 / 2,9	5783	5501	5289	4937	4161
VPVC.355	355	2,8	6065	5924	5642	5219	4373
VPVC.400 / VPVC.400S	400	3,2 / 5	6488	6277	5995	5571	4655

Undertryck

PE

Rördimensioner		Material	Tillåtet bucklingstryck (Pa)							
da(OD) (mm)	s (mm)		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C	
			10 år	25 år	10 år	25 år	10 år	25 år	10 år	25 år
400	8,0	PE	2035	1815	1705	1540	1375	1265	1100	-
450	8,0	PE	1375	1265	1155	1045	935	880	770	-
500	8,0	PE	990	935	825	770	660	605	550	-
500	10,0	PE	2035	1815	1705	1540	1675	1265	1100	-
560	10,0	PE	1430	1265	1210	1045	990	880	770	-
630	10,0	PE	990	880	825	715	660	605	550	-
710	12,0	PE	1210	1100	990	880	825	715	660	-
900	12,0	PE	825	770	660	605	550	495	440	-
900	15,0	PE	1155	1045	935	880	770	715	605	-
1000	15,0	PE	825	770	660	605	550	468	440	-
1200	18,0	PE	825	770	660	605	550	465	440	-
1400	20,0	PE	715	660	605	550	495	440	385	-
110-1400	SDR41	PE	4100	3700	3600	3400	3200	3000	2800	-

PVC

Rördimensioner		Material	Tillåtet bucklingstryck (Pa)
da(OD) (mm)	s (mm)		20 °C
50	1,8	PVC	124 002
50	2	PVC	172 233
63	1,9	PVC	71 596
75	1,9	PVC	41 808
90	1,8	PVC	20 238
110	2,2	PVC	20 238
125	1,8	PVC	7426
125	2,5	PVC	20 238
160	2,5	PVC	9522
200	2,5	PVC	4829
225	2,5	PVC	3377
250	2,5	PVC	2454
280	2,9	PVC	2729
315	2,8	PVC	1718
355	2,8	PVC	1196
400	3,2	PVC	1249
450	3,6	PVC	1249
500	4	PVC	1249

PP

Rördimensioner		Material	Tillåtet bucklingstryck (Pa)							
da(OD) (mm)	s (mm)		20 °C		30 °C		40 °C		50 °C	
			10 år	25 år	10 år	25 år	10 år	25 år	10 år	25 år
140	3,0	PP	4200	3800	3650	3450	3350	3100	3000	2800
160	3,0	PP	2750	2500	2400	2300	2200	2050	1950	1850
180	3,0	PP	1900	1750	1700	1600	1550	1400	1350	1250
200	3,0	PP	1400	1250	1200	1150	1100	1050	1000	900
225	3,5	PP	1550	1400	1350	1300	1250	1150	1100	1050
250	3,5	PP	1100	1000	1000	900	900	850	800	750
280	4,0	PP	1200	1100	1050	1000	950	900	850	800
315	5,0	PP	1650	1500	1450	1650	1300	1250	1150	1100
355	5,0	PP	1150	1050	1000	950	900	850	800	750
400	6,0	PP	1400	1250	1200	1150	1100	1050	1000	900
400	8,0	PP	3400	3050	2950	2800	2700	2500	2400	2250
450	6,0	PP	950	900	850	800	750	700	700	650
450	8,0	PP	2350	2150	2050	1950	1850	1750	1650	1550
500	8,0	PP	1700	1550	1500	1400	1350	1250	1200	1000
500	10,0	PP	3400	3050	2950	2800	2700	2500	2400	2250
560	8,0	PP	1200	1100	1050	1000	950	900	850	800
560	10,0	PP	2400	2150	2100	1950	1900	1750	1700	1600
630	10,0	PP	1650	1500	1450	1350	1300	1250	1150	1100
710	12,0	PP	2000	1850	1750	1650	1600	1500	1450	1350
800	12,0	PP	1400	1250	1200	1150	1100	1050	1000	900
900	15,0	PP	1900	1750	1700	1600	1550	1400	1350	1250
1000	15,0	PP	1400	1250	1200	1150	1100	1050	1000	900
1200	18,0	PP	1400	1250	1200	1150	1100	1050	1000	900
1400	20,0	PP	1200	1100	1050	1000	950	900	850	800
110-1400	SDR41	PP	6000	5500	5500	5000	5000	4500	4500	4500

Rördelar

Da(OD)	Undertryck
≤ 400 mm	upp till 2000 Pa
≤ 1250 mm	upp till 1200 Pa
> 1250 mm	upp till 950 Pa

Kompensatorer

Da(OD)	Undertryck
≤ 400 mm	upp till 1500 Pa
≤ 1250 mm	upp till 950 Pa

Kompensatorer

Kompensatorer fyller två funktioner, de dämpar vibrationer från rörsystemet och kompenserar för temperaturrelaterade längdförändringar.

Finns som standard i PE, PP, PVC och PPs. Kan levereras med antingen muff eller flänsanslutning. Finns med 4 eller 6 veck. Kompensationen är den samma oavsett material och antal veck.

Kompensation:
Ø75 -Ø125: 30 mm per kompensator
Ø140 -Ø1250: 40 mm per kompensator

Obs! Kompensatorn är i maximalt utsträckt tillstånd vid leverans. Därför måste kompensatorn komprimeras med ca 15 eller 20 mm under installationen så att den kan arbeta i båda riktningarna.

Antal kompensatorer beräknas enligt:

$$Kompensatorer\ som\ krävs = \frac{Total\ längdförändring\ (mm)}{Kompensation\ per\ kompensator\ (mm)}$$

Åtdragningsmoment

Det rekommenderade åtdragningsmomentet gäller för flänsar med EPDM planpackning. Momenten i tabellen förutsätter att åtdragning sker på spänningsfritt förband och att samtliga friktionsytor är smörjda. Det är rekommenderat att dra korsvis samt att efterdra förbandet 24 timmar efter montaget.

Max åtdragningsmoment (Nm)

da(OD) (mm)	Antal bulthål	Diameter bulthål (mm)	Rekommenderad bult	Max. åtdragningsmoment (Nm)	
				PE, PP-H, PPs	PVC-U
50	8	7,5	M6	10	5
63	8	7,5	M6	10	5
75	8	7,5	M6	10	5
90	8	7,5	M6	10	5
110	8	9,5	M8	10	5
125	8	9,5	M8	10	5
140	8	9,5	M8	10	5
160	8	9,5	M8	10	5
180	8	9,5	M8	10	5
200	8	9,5	M8	10	5
225	8	9,5	M8	10	5
250	12	9,5	M8	10	5
280	12	9,5	M8	10	5
315	12	9,5	M8	10	5
355	12	9,5	M8	10	5
400	16	9,5	M8	10	5
450	16	9,5	M8	10	5
500	20	9,5	M8	10	5
560	20	9,5	M8	10	5
600	24	9,5	M8	10	5
630	24	9,5	M8	10	5
700	24	9,5	M8	10	5
710	24	9,5	M8	10	5
800	28	9,5	M8	10	5
900	32	9,5	M8	10	5
1000	36	9,5	M8	10	5
1200	40	9,5	M8	10	5
1250	44	9,5	M8	10	5

Drift och underhåll

Rengöring av produkter

- Vid behov av rengöring av utvändiga ytor rekommenderas ett beprövat milt rengöringsmedel
- Vid rengöring av materialet får temperaturen ej överstiga materialets maxtemperatur
- Det är inte rekommenderat att använda något slitande/slipande media
- Vid rengöring med högtryckstvättning får ej för högt tryck eller temperatur användas

Drifttagning / efterkontroll

- Kontrollera installationens tryck och temperatur
- Kontrollera ventilernas funktion

Allmänt underhåll

- Systemet är i utgångspunkt underhållsfritt men det rekommenderas en visuell kontroll varje år
- Systemets ventiler ska motioneras minst en gång per år
- Kontroll av täthet/moment på flänsförband
- Kontroll av kompensatorer med avseende på funktion och täthet

Extrautrustning

Ventilationsspjäll

Material: PVC, PPs, PP, PE, PVDF

Olika val för reglering: Handtag, knopp eller förberett för elektriskt/pneumatiskt don. Handtag och knopp stegvis i 15° intervall samt knopp finns steglös med fri justering.

Spjällen kommer som standard med muffanslutning. Flänsanslutning finns mot förfrågan. Det går även att få med lipseal-tätning.

Knopp	Handtag	Förberett för don
		

Fläktar
Radialfläktar

Radialfläktar är den vanligast förkommande fläkten för ventilationssystem i plast. GPAs fläktar är tillverkads i PEs eller PPs som standard och är utvecklade för effektiv ventilation i krävande miljöer. Andra material på hus och impeller samt ATEX-krav finns mot förfrågan.

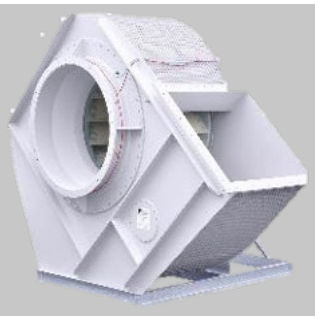
Radialfläktar

	Standard	Mot förfrågan
Flödeshastighet (m^3/h)	20-10 000	60-17 000
Maximalt tryckfall (Pa)	Max 1500	Max 4000
Dimensionsområde (mm)	75-500	125-500
Material, hus	PEs, PPs	FRP
Material, impeller	PPs	FRP
Temperaturområde °C	-10 till +60	Upp till 80
ATEX	Zone 2	Zone 1/Zone 2



Stora radialfläktar

	Standard	Mot förfrågan
Flödeshastighet (m^3/h)	5000-80000	1000-300000
Maximalt tryckfall (Pa)	Max. 2000	Max. 5000
Dimensionsområde (mm)	560-900	250-1600
Material, hus	PPs, PP	PVC, PE, PVDF, FRP
Material, impeller	PPs, FRP	CFRP, stålbelagd
Temperaturområde °C	-10 till +70	Upp till 90
ATEX	Zone 2	Zone 1



Takfläktar

GPAs takfläktar är tillverkade i PEs eller PPs som standard och är utvecklade för transport av aggressiv, eventuellt explosiv luft, ångor och dimma.

	Standard	Mot förfrågan
Flödeshastighet (m^3/h)	50-8000	1000-50 000
Maximalt tryckfall (Pa)	Max. 1500	Max. 1200
Dimensionsområde (mm)	110-400	500-1000
Material, hus	PEs	PP, PPs, PVC
Material, impeller	PPs	PPs
Temperaturområde °C	-10 till +40	-10 till +40
ATEX	Zone 2	Zone 1/Zone 2
		

Kanalfläktar

GPAs kanal/axialfläkt är tillverkade i PPs som standard och är utvecklade för transport av aggressiv, eventuellt explosiv luft, ångor och dimma.

	Standard	Mot förfrågan
Flödeshastighet (m^3/h)	100-8000	100-50 000
Maximalt tryckfall (Pa)	Max. 500	Max. 500
Dimensionsområde (mm)	200-400	500-1000
Material, hus	PPs	PPs
Material, impeller	PPs	PPs
Temperaturområde °C	-10 till +40	-10 till +40
ATEX	-	-
		

Droppavskiljare

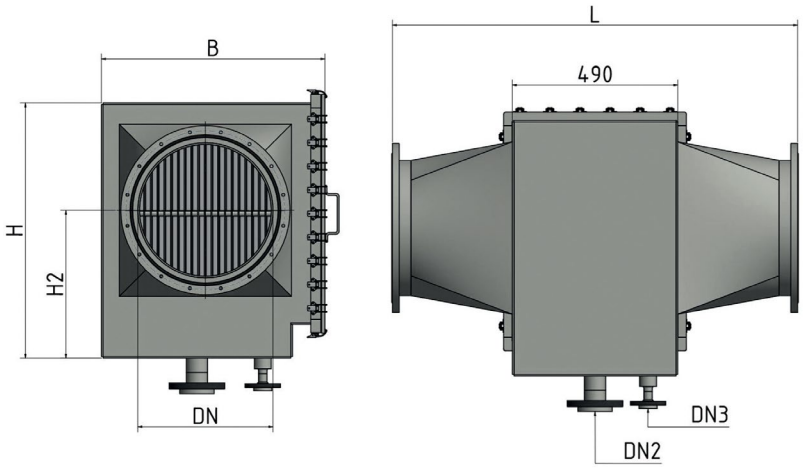
Droppavskiljaren kommer i kompakt design och erbjuder enkelt och tidsbesparande underhåll. Den är korrosionsbeständig och hållbar. Beständig mot de flesta vattenbaserade syror och alkalier. Hög separationsgrad. Det finns olika utrustningsalternativ och som tillval går det att få flänsmonterade övergångstecken till valfri rördiameter eller kanalanslutning.

Egenskaper

- Material: PPs
- 22 storlekar för frånluftsflöden på 250 till 158 000 m^3/h
- Upp till 80 °C och +/- 2 000 Pa
- Begränsning av droppstorlek upp till 8 µm

Viktiga planeringsanvisningar: Om möjligt måste en rak rörsträcka på minst 1 meter längd finnas i luftledningen framför separatorn.

Nedan tabell visar en översikt över standardstorlekar på enheterna och innehåller olika flödeshastigheter för varje storlek tillsammans med motsvarande detaljer om separationsverkningsgraden och tryckförlusten i förhållande till lufthastigheten.



Storlek	Volymflöde			Dimensioner					
	DGtr 16 µm	DGtr 12 µm	DGtr 10 µm	L*2	W	H	H2	DN2	DN3
	Δp = 100 Pa m³/h	Δp = 350 Pa m³/h	Δp = 580 Pa m³/h	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	600	**1000**	1300	1000	360	482	288	32	25
2	900	**1600**	2000	1000	410	532	313	32	25
3	1300	**2300**	2900	1000	460	582	338	40	25
4	1800	**3150**	4000	1000	510	632	363	40	25
5	2300	**4100**	5100	1000	560	682	388	40	25
6	3000	**5200**	6800	1000	610	632	413	50	25
7	3600	**6400**	8100	1200	660	782	438	50	25
8	4400	**7700**	9900	1200	710	832	463	50	25
9	5100	**9200**	11 900	1200	760	882	488	50	25
10	6100	**10 750**	13 900	1200	810	932	513	65	25
11	7100	**12 500**	16 000	1200	860	982	538	65	25
12	9300	**16 300**	21 000	1400	960	1082	588	65	25
13	11 800	**20 700**	26 500	1400	1060	1182	638	65	25
14	14 500	**25 500**	33 000	1400	1160	1282	688	80	25
15	17 700	**30 900**	40 000	1400	1260	1382	738	80	25
16	21 000	**37 000**	47 500	1700	1360	1482	788	2x 65	25
17	24 500	**43 000**	56 000	1700	1460	1582	838	2x 65	25
18	28 500	**50 000**	64 000	1700	1560	1682	888	2x 65	25
19	32 900	**57 500**	74 000	1700	1660	1782	938	2x 80	25
20	37 500	**65 700**	84 000	2000	1760	1882	988	2x 80	25
21	47 500	**82 500**	105 000	2000	1960	2082	1088	2x 100	25
22	58 999	**101 500**	130 000	2000	2160	2282	1188	2x 100	25

Cyklonavskiljare

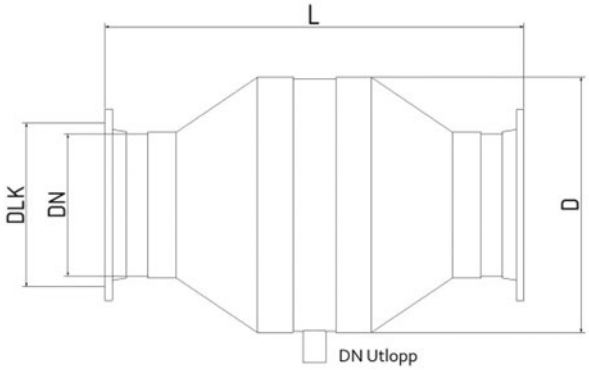
Beständigt mot de flesta vattenbaserade syror. God separationsprestanda med hög vätskehalt (även med fastämneshalt) i gasströmmen. Korrosionsbeständig och hållbar, okänslig för föroreningar. Konstruktion för horisontell, vertikal eller 45° installation.

Egenskaper

- Användningsområde: Förseparation, vid kondens i rör och skorstenar, vid relativt stora droppar i gasflödet, förebyggande av avlagringar i frånluftsledningar
- Material: Som standard PPs. Mot förfrågan även PE, PVC, PPs-el och PVDF
- 15 storlekar för frånluftsflöden från 400 till 33 000 m^3/h
- Upp till 80 °C och +/-2500 Pa

Cyklonavskiljaren får gasströmmen med vätskedroppar att rotera, så att dropparna kolliderar med husets yttervägg på grund av centrifugalkraften och rinner därifrån av via utloppsmunstycket. När flödet är som högst är den minsta droppdiametern, av vilken 99 % fortfarande separeras, cirka 40 µm. Men även mindre droppar upp till 25 µm separeras.

Nedan tabell visar en översikt över volymflödesintervallen för varje storlek med motsvarande information om separationsgraden och tryckförlusten. Andra storlekar finns tillgängliga på begäran.



Storlek	Volymflöde		DN	DLK	Antal bultar	D	L (ca)	Utlopp DN
	Δp = 125 Pa m³/h	Δp = 500 Pa m³/h	mm	mm	M8	mm	mm	mm
1	400	800	160	200	8	280	500	25
2	650	1300	200	240	8	355	600	25
3	1000	2000	250	290	12	450	700	32
4	1200	2500	280	325	12	500	800	32
5	1600	3200	315	350	12	560	900	32
6	2000	4000	355	400	12	630	1000	40
7	2600	5100	400	445	16	710	1150	40
8	3200	6500	450	510	16	800	1600	40
9	4000	8000	500	560	20	900	1400	50
10	5000	10 000	560	610	20	1000	1600	50
11	6500	13 000	630	710	24	1100	1900	62
12	8000	16 500	710	760	24	1200	1900	62
13	10 000	21 000	800	866	28	1400	2150	80
14	13 000	26 000	900	966	32	1600	2300	80
15	16 500	33 000	1000	1066	36	1800	2400	100

Ljuddämpare

Material: PE, PVC, PP, PPs

Anslutning: muff eller fläns

Standardlängder: 500 mm, 1000 mm, 1500 mm, 2000 mm

(750 mm, 1250 mm och 1750 mm mot förfrågan)

Dimensionsområde: d110-d500 (upp till d1250 mot förfrågan)

Du finner ljudabsorptionskurvor på vår hemsida gpa.se



Tekniska data

	Egenskaper	Standard	Enhet	PE100	PP-H	PVC-U	PP-s
Mekanisk	Densitet (vid 23 °C)	ISO 1183	g/cm³	0,96	0,91	1,4	0,93
	Dragspänning vid sträckgräns	ISO 527	MPa	≥23	30	53	30
	Töjning vid sträckgräns	ISO 527	%	≥9	10	5	10
	Brottöjning	ISO 527	%	>350	>300	>50	>50
	E-modul	ISO 527	MPa	≥1000	1300	3000	1300
Termisk	Formbeständighetstemperatur HDT/B	ISO 75	°C	75	96	75	85
	Längdutvidgningskoefficient	DIN 53752	mm/m°C	0,18	0,16	0,08	0,16
	Värmeledningsförmåga (vid 20 °C)	DIN 52612	W / (m x K)	~0,4	0,22	0,15	0,2
	Brandklass	UL 94 EN 13501 DIN 4102	- - -	94-HB B2	94-HB B2	B-s3 d0	V-2 E(d2) B1
Allmänt	Användningsområde	-	°C	-40 till +60	0 till +80	0 till +60	0 till +80
	UV-stabilisator	-	-	Kimrök	Nej	Nej	Nej
	Färg	-	-	Svart	RAL 7032 grå	RAL 7011 mörkgrå	RAL 7037 mörkgrå

OPTIMIZING
YOUR
FLOW

HUVUDKONTOR

Brovägen 5
SE-266 75 Hjärnarp
Telefon: +46 (0)431-44 58 00
E-post: info@gpa.se

SÄLJKONTOR

Göteborg
Stockholm
Gävle
Avesta
Kalmar