

SPFs

tolkning av direktiv och standarder gällande

Automatiserade Pulverlackeringsanläggningar

Version 2

Mölndal 2011-04-11

Bakgrund:

För att förtydliga och tolka vilka krav man ska ställa på pulverlackeringsanläggningar, tillsatte SPF våren 2002, en teknisk arbetsgrupp kallad PTC 271.

Arbetsgruppen tog fram ett förslag som diskuterades på ett arbetsmöte på ELMIA i Jönköping 2005-03-16. Till arbetsmötet var samtliga av SPF:s medlemsföretag, som levererar utrustningar och anläggningar för pulverlackering, inbjudna. Utgående från de synpunkter, som kom fram vid mötet, togs en första version fram och godkändes 2005-04-25. Detta är en omarbetad version daterad 2011-04-11

SPF svarar för att dokumentet hålls uppdaterat. Orsaker till att det behöver uppdateras kan vara nya eller ändrade standarder/direktiv eller förtydligande från medlemmar. Därefter fastställs en ny version. De företag som godkände den ursprungliga versionen (version 1) var

Adal Skandinavia AB
Hansen-Icoma AB
ICOTRON AB
Nordson AB
AB Rotech Paint Automation
SCS Finishing AB
Spraymate Scandinavia AB
TRIAB AB
Wagner Powder Systems Scandinavia AB
Wormald Fire System AB

Rutiner för uppdatering av dokumentet:

Version 2 har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av Magnus Hardeby, Hansen ICOMA AB, Anders Jansson, Greiff Industrimiljö AB och Lars Österberg, Swerea IVF AB.

Denna version 2 kommer att remissas till alla företag inom SPF som levererar utrustningar och anläggningar. Om version 2 godkänns utan ändringar kompletteras den med företagsnamnen utan att versionsnummer ändras. Om ändringar behöver göras ges en ny version ut.

Aktuell version finns alltid på SPF:s hemsida www.spfpulverlack.se där medlemmar i SPF kan ladda hem den under fliken dokument.

Direktiv och standarder som underlag för detta dokument

Hur utrustningar och anläggningar ska utformas regleras i olika direktiv. För pulverlackeringsanläggningar sätts kraven av i första hand av tre direktiv

- ATEX 94/9 EG Utrustning och säkerhetssystem som är avsedda för användning i explosionsfarliga omgivningar
- ATEX 1999/92/EG Minimikrav för förbättring av säkerhet och hälsa som kan utsättas för fara orsakad av explosiv atmosfär
- Maskindirektivet 98/37/EG

För direktiven ska tillämpas på ett så likartat och genomtänkt sätt som möjligt utarbetas europeiska standarder.

Detta dokument baseras på och är en tolkning av i huvudsak följande standarder

- SS-EN 50177:2009 Stationär utrustning för elektrostatisk ytbeläggning med brännbart pulver – Säkerhetsfordringar (Fastställd 2010-02-22).
- EN 12981:2005+A1 Coating plants – Spray booths for application of organic powder coating material – Safety requirements. (Standarden publicerades i april 2009).
- SS-EN 1539:2009 Ytbehandlingsutrustningar – Torkar och ugnar, i vilka brännbara ämnen frigörs från beläggningmaterialet – Säkerhetskrav. (Fastställd 2010-01-15).
- SS-EN 50 053-2 Fordringar på val, installation och användning av elektrostatisk utrustning för brandfarliga vätskor eller brännbara ämnen. Del 2. Handhållen elektrostatisk pulverpistol med en energibegränsning till 5mJ samt dess tillhörande utrustning. (fastställd 1990-09-12)

Aktuella svenska föreskrifter som beaktats i denna tolkning är bland andra

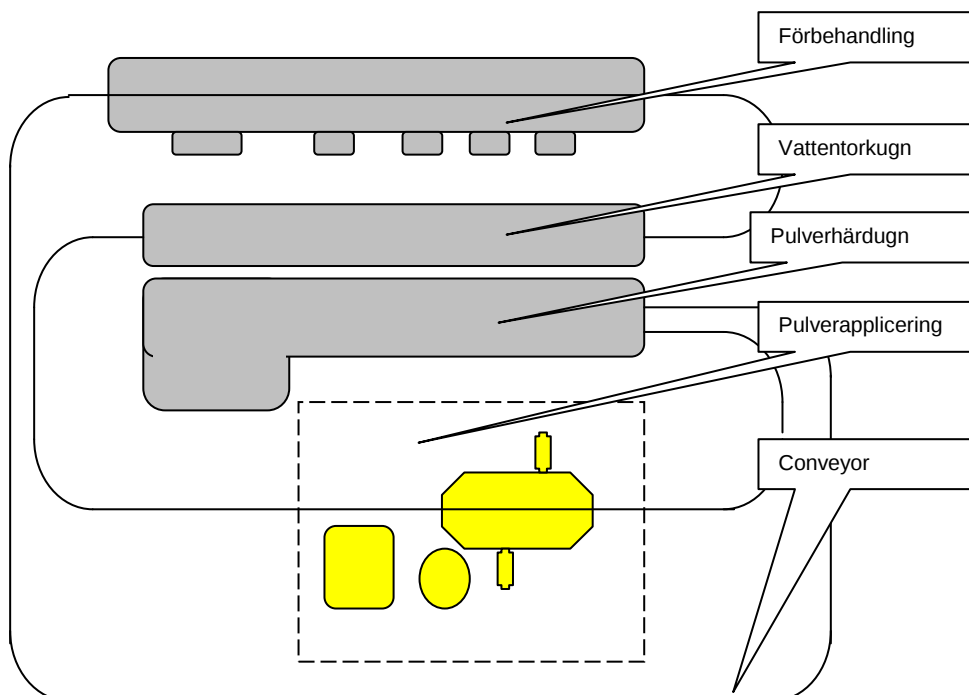
- AFS 1986:29 Sprutmålning
- AFS 2003:3 Arbete i explosionsfarlig miljö

Vid användning av obondade metallicpulver bör riskanalys göras för bedömning om dammkoncentration 10 g/m^3 kan accepteras med den typ av appliceringsutrustning som används .

Detta dokument är en tolkning, sammanfattning och förenkling av standarder och ersätter inte utrustningsleverantörernas och användarnas skyldighet att följa gällande nationella och europeiska direktiv, standarder och föreskrifter.

Bild 1 visar en typisk installation. **Denna tolkning gäller** de direktiv och standarder som finns **inom streckat område**, dvs sprutkabin och återvinningssystem

Bild 1:
Lackeringsanläggning



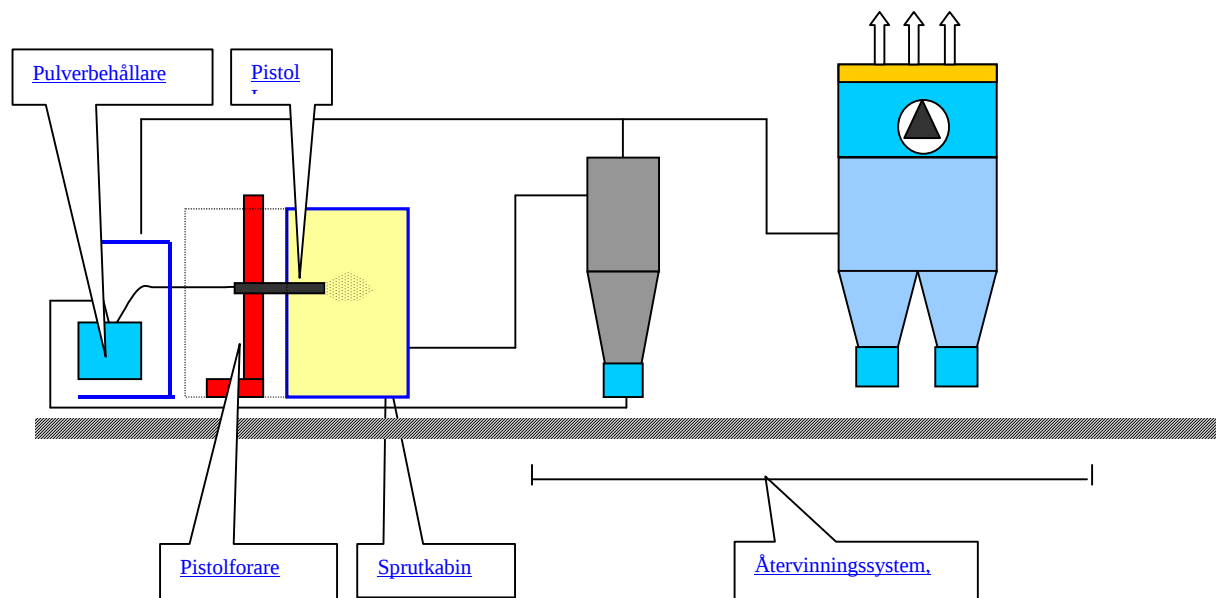
Lackeringsanläggningen består vanligtvis av en appliceringsutrustning, förbehandling, conveyor, ventilation, ugnar, cykloner mm.

Konformitetsintyg för ingående utrustningar, t ex ugnar, förbehandling och appliceringsutrustning utfärdas av respektive leverantör.

En riskanalys för installationen ska göras. CE- märkning av hela lackeringsanläggningen görs av användaren eller av någon som fått användarens uppdrag.

Maskindirektivet gäller alltid. I de fall befintliga normer inte är tillämpliga, ska riskanalys enligt maskindirektivet genomföras. Då kan normer inom närliggande områden vara en vägledning. Det finns även svenska krav, t.ex. AFS-föreskrifter.

Bild 2. Pulvercell



Generella krav:

Faktor	Krav
Arbetsområde	Arbetsområdet definieras som anläggningens utbredning + 2,5 meter.
Bild 6	Berör golvbeläggning.
Brandlarm och förregling	EN 12981:2005+A1:2009 5.6.1.3 För alla pistoltyper gäller att oavsett typ av återvinningssystem krävs att någon form av brandlarm installeras i sprutkabinen. Svarstiden bör vara mindre än 0,5 s. Högspänning, pulvermatning, ventilation och renblåsning av filter ska stängas av vid larm. Larmet ska vara både optiskt och akustiskt.
Brandsläckning i automatkabiner (i pistolerna)	SS-EN 50177 5.2 och 5.2.5 För alla pistoltyper utom typ A-P samt B-P och C utförda enl. kat. 2D. För alla icke typgodkända elstatpistoler krävs automatisk brandsläckning direkt till pistolerna. Släckningssystemet ska också kunna utlösas manuellt.
Brandsläckning i återvinningssystem	EN 12981:2005+A1:2009 5.6.2.5 Automatisk brandsläckning krävs i "stängda" återvinningssystem (se bild 5). Dessutom bör åtgärder för att minska följderna vid explosion utvärderas.
Buller	Normerna definierar inga bullernivåer men att lägsta nivå ska eftersträvas. Enl AFS 1992:10 kategori 3: tillåts max 85 dB(A). Denna bullernivå upplevs oftast som störande.
Elektrisk installation	Ska uppfylla kraven i SS-EN 60204-1 utgåva 2 Grundregeln är att elektrisk utrustning om möjligt placeras utanför klassade zoner.

Bild 2

Jordning av gods	SS-EN50177:2009 5.7 och EN 12981:2005+A1:2009 Resistansen mellan godset och jord får högst vara 1 MΩ .Åtgärder ska säkerställa god jordning även efter en tids drift, t.ex. rengöring och olika skydd.
Jordning av utrustning	SS-EN 50177 och EN 12981:2005+A1:2009 Allt ledande material i installationen jordas till högspänningsaggregatets jordpunkt och till PUS-skena (Potentialutjämningsskena). Resistansen mellan utrustning och jord får högst vara 1 MΩ <u>Minimum</u> 4 mm² kabelarea krävs från jordplinten. Lämplig kabelarea från jordterminal fram till t.ex. conveyorn nära sprutkabinen = 25 mm²
Kabiner med operatör inne i kabinen	EN 12981:2005+A1:2009 5.2 Behandlar bl.a. krav på dörrar mm. Separat riskanalys måste göras beroende av den aktuella lösningen.
Plastkabiner	EN 12981:2005+A1:2009 5.3.5 För att undvika risk för elektrisk urladdning ska tjockleken på plastväggar som är i kontakt med ledande material vara minst 9 mm tjock, såvida inte plastmaterialets nedbrytande spänning är lägre än 4kV.
"Polisfilter"	Ett s k polisfilter placerat efter det egentliga stoftavskiljningsfiltret, kan vara ett bra sätt att tidigt upptäcka läckage. Läckage kan upptäckas visuellt eller med tryckvakter. "Polisfiltret" ska indikera att fel uppstått.
Pulverkök och annan utrustning som ventileras genom återvinningssystemet	1. Välj i första hand att ventileras denna utrustning separat. 2. Om detta inte är rimligt, anslut ventilationen till slutfilter och placera en brandcensor i kanalen mellan pulverkök och cyklon. 3. Förse pulverköket med eget filter så att pulverhalten i luften till slutfiltret blir låg.

Recirkulation kräver att luften renas till acceptabel nivå	AFS 2000.42 "Arbetsplatsens utformning" anger att halten ska vara väsentligt lägre än (max 1/20-del av) Hygieniska gränsvärdet vid recirkulation. AFS 2000:3 Hygieniska gränsvärden: Gränsvärdet för "Damm, hårdplast" = 3 mg/m³ i arbetslokalen Tillsammans ger de båda AFS föreskrifterna att stofthalten maximalt får vara 0,15mg/m³ vid recirkulation av ventilationsluft. Om pulver med lägre hygieniskt gränsvärde kommer att användas minskar den tillåtna maximala stofthalten i motsvarande grad. Notera: Vid recirkulation sprids alltid pulverdamm till arbetslokalen, vilket kräver regelbunden städning i lokalen.
Rörlig utrustning Bild 8	EN 12981:2005+A1:2009 5.2.1.3 Om rörlig utrustning t.ex. robotar, traversmaskiner, utrustning för automatisk rengöring etc. finns i installationen, ska personalen skyddas mot fastklämning och inlåsning. Efter riskanalys kan man välja "inhägnad" med staket, med optisk förreglingsutrustning, förreglade dörrar, skyddsnät, trampmattor mm.
Tryckavlastning Bild 9	EN 12981:2005+A1:2009 5.6.2.5 Om tryckavlastning valts för återvinningssystemet ska den utformas på ett för personer och egendom säkert sätt. Detta sker enklast genom avlastning utomhus. Om tryckavlastning sker inomhus måste riskanalys genomföras. Därvid måste arbets- och serviceområden, placering av övrig utrustning och risk för sekundär explosion p.g.a. dammavlagringar beaktas.

Ventilationsflöde

EN 12981:2005+A1:2009 5.5.2.3

Det finns 3 beräkningsmetoder för att fastställa det dimensionerande ventilationsflödet. Den beräkning som kräver det högsta flödet ska tillämpas.

1. För att förhindra att pulver läcker ut ur kabinen ställs följande krav på lufthastigheter genom kabinens samtliga öppning:
Lufthastighet i öppningar i genomsnitt min. 0,4 m/s med **lägsta värde 0,3 m/s**

2. För att säkerställa att pulverkonzentrationen lokalt inne i kabinen inte kommer att överstiga dimensionerande stofthalt, ska luften fördelas jämnt inne i hela kabinens utrymme. Mätpunkter för detta är beskrivna i bild 12.

3. Dimensionerende stofthalt.

Om undre explosionsgränsen för aktuella pulver är kända, får stofthalten i kabinen och kanaler uppgå till max. 50% av LEL.

Om pulverdata inte är kända ska koncentrationen av färgdamm inte överstiga 10 g/m³

Bild 7

Ventilationsförräding

SS-EN 50177:2009

EN 12981:2005+A1:2009 5.6.1.3

Pulvermatning och högspänning stängs av om ventilationsflödet underskrider det dimensionerande luftflödet.

Flödet övervakas med t.ex. självkontrollerande tryckvakt eller hellre flödesgivare/vakt.

Ventilationskanaler

SS-EN 50177:2009 5.2.3

EN 12981:2005 5.6.1.1

Resistansen mellan kanal och jord får högst vara 1 MΩ. Minimum 4 mm² kabelarea krävs från jordplinten

Ska tåla det tryck som kan uppstå vid en explosion.
Ska vara tillverkade i material som inte stöder
antändning eller förbränning. Kanalytan ska inte
kunna ackumulera elektrisk laddning.

Visning av ventilationsflödet

EN 12981:2005

Visning av aktuellt ventilationsflöde ska ske.

Återvinningssystem

Delas upp i två typer:

1. Öppet system, dvs. vanligen med spärrfiltret integrerat med kabinen via en stor öppning och fläkten placerad på filtret. Tryckavlastning vid en explosion sker då via kabinen.

2. "Stängt" (slutet) system, dvs. vanligen bestående av cyklon, spärrfilter, fläkt och polisfilter och kanaler

Bilderna 4 och 5

Krav beroende av pistoltyp:

Sprutpistoler är indelade i 3 olika typer enligt SS-EN 50177:2009

- Typ A-P pistoler har en tändenergi begränsat till högst 2 mJ. För dessa pistoler finns ingen risk för vare sig elektrisk chock eller "tändande energi"
- Typ B-P pistoler har en tändenergi över 5mJ men begränsad till högst 350mJ och en strömbegränsning lägre än 0,7mA. För dessa pistoler finns ingen risk för elektrisk chock men dock för "tändande energi". Finns utförda enl. kategori 2D och 3D.
- Typ C-P pistoler har en tändenergi över 350mJ och/eller en strömbegränsning högre än 0,7mA. För dessa pistoler finns risk för elektrisk chock och "tändande energi"

För att en pistol ska kunna ha typbeteckningen A eller B ska varje pistol vara märkt med prestanda/skyddsform och ha ett giltigt certifikat.

Sprutpistol	Typ A-P	Typ B-P	Typ C-P
Får användas i öppen sprutbox	Ja	Nej	Nej
Får användas i delvis sluten kabin	Ja	Ja	Nej
Får användas i sluten kabin *	Ja	Ja	Ja
Högspänning förreglad över dörrar	Nej	Nej	Ja
Aut. släckningsutrustning i kabinen	Nej	Nej/Ja **	Nej/Ja **
Automatiskt brandlarm i kabinen	Ja	Ja	Ja

- Sluten kabin innebär – förreglad mot att personal kan gå in under drift.

** Nej för pistol utförd enl. kat. 2D. Ja för pistol utförd enl. kat. 3D.

Provning av säkerhetsfunktioner:

Tillverkaren ska informera användaren om nödvändigheten av att regelbundet prova säkerhetsfunktionerna. Tillverkaren ska med hänsyn till den aktuella anläggningens utformning ange **vad som ska kontrolleras** och med **vilken frekvens**. Exempelvis kan följande funktioner behöva kontrolleras regelbundet (SS-EN 50177 7.3.1)

Ventilationssystemet

Återluftssystemet

Interlock över ventilationen

Potentialjordning av gods och utrustning

Strömbegränsning i pistoler/frånslagsautomatik

Joniseringssystem

Märkning

Sprutboxen/kabinen och filter	Tillverkarens namn eller varumärke Produktnummer Typbeteckning om det finns Tillverkningsår Min och max ventilationsflöde m ³ /h Total yta av samtliga öppningar m ² Maximal mängd pulver som ventilationsanläggningen är dimensionerad för Märkning enligt normer för elektrisk utrustning Dimensionerande data Speciella villkor för installationen
-------------------------------	--

Bild 4: Öppet återvinningssystem

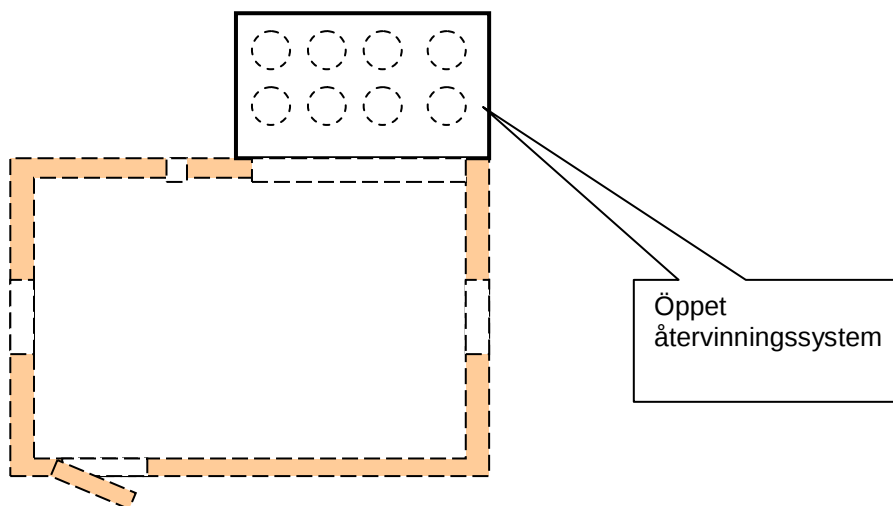


Bild 5: Stängt återvinningssystem

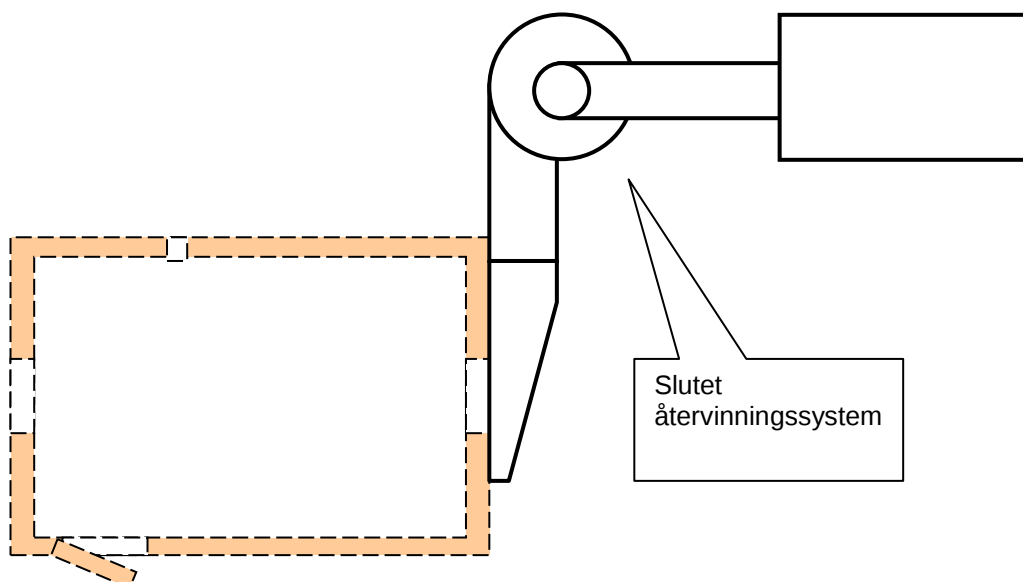


Bild 6; Klassade zoner

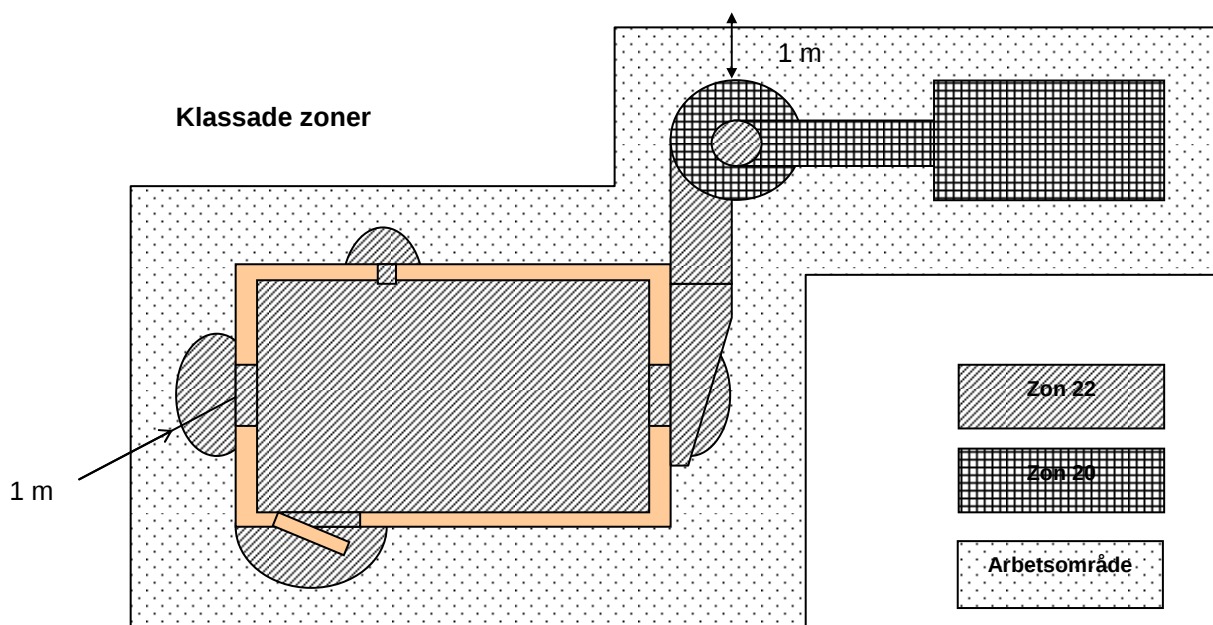


Bild 7: Lufthastigheter

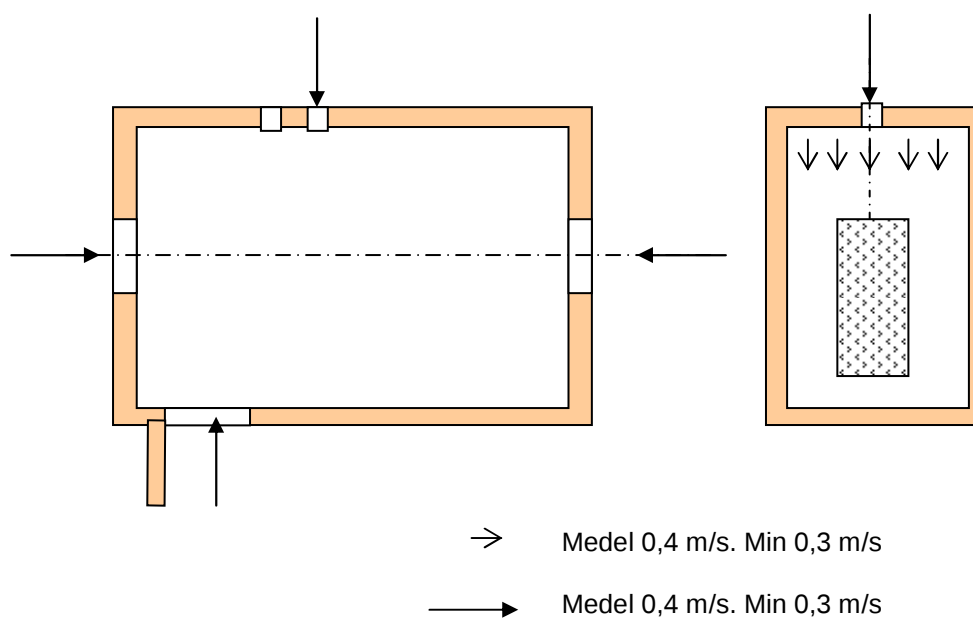


Bild 8: Skydd mot rörliga delar

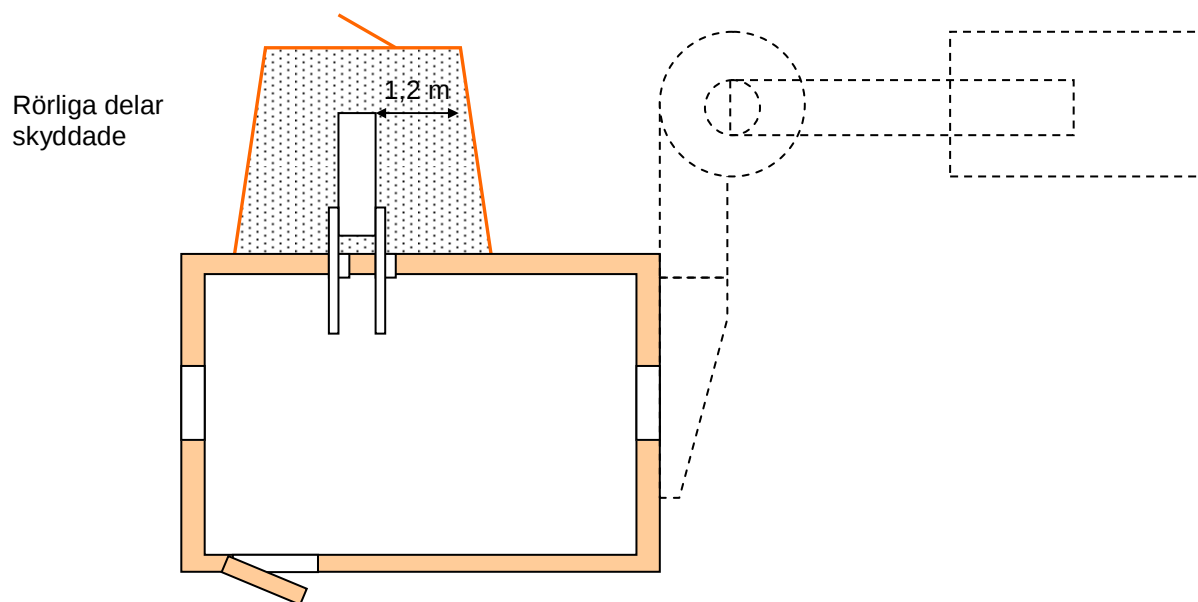


Bild 9; Exempel på riskområde vid tryckavlastning inomhus

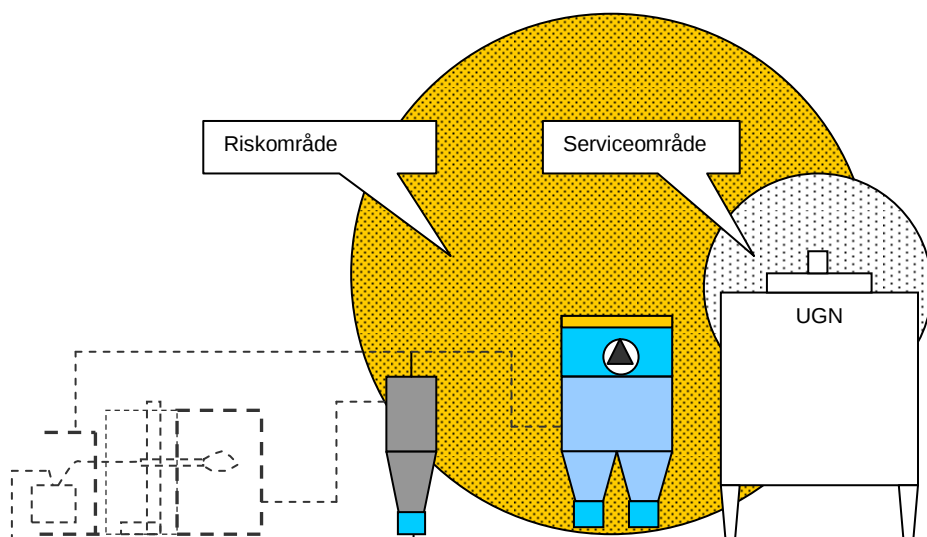


Bild 10: Klassade zoner. Zon 20 inuti det "stängda" utrymmet

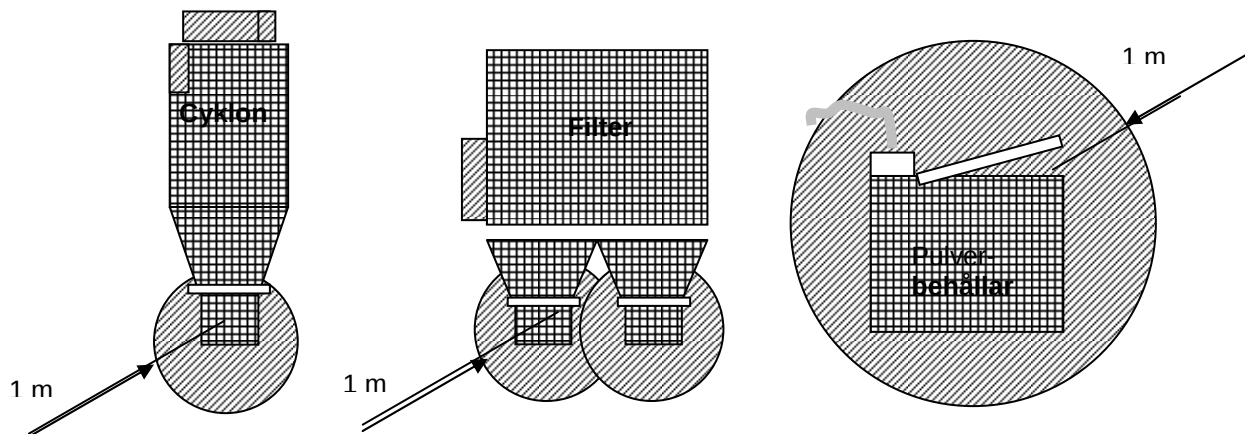


Bild 11: Kabintyper

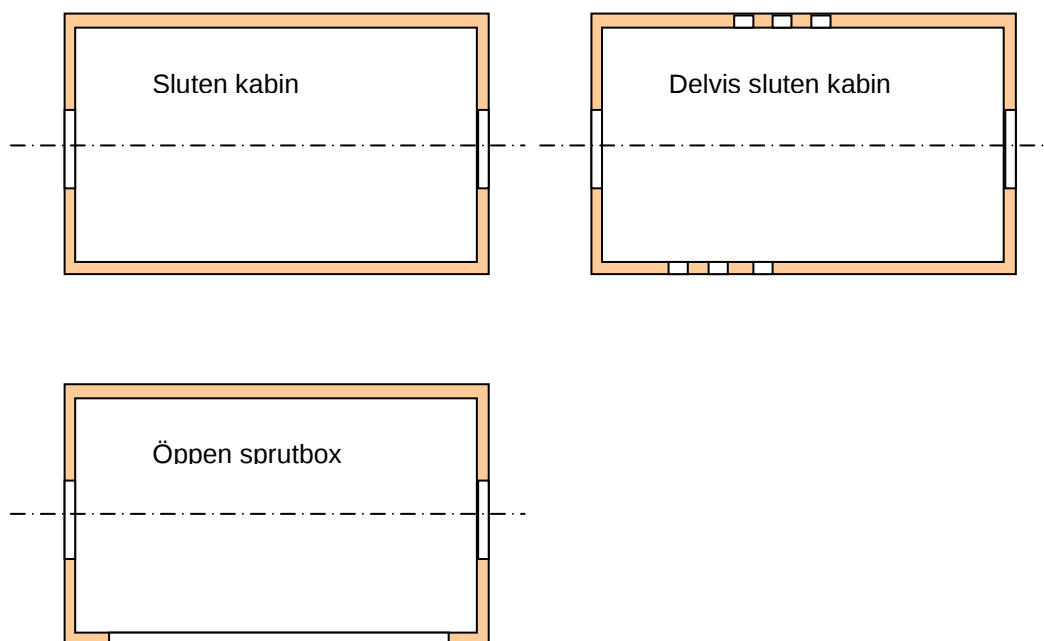
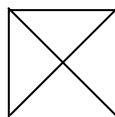
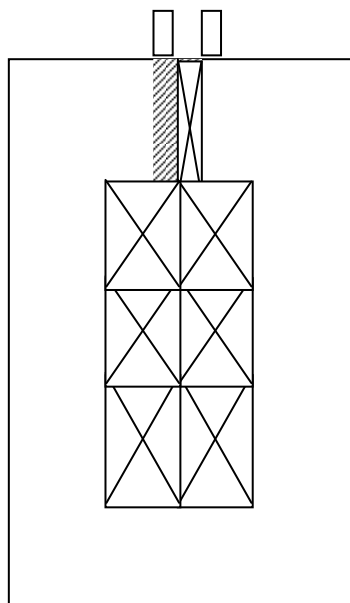


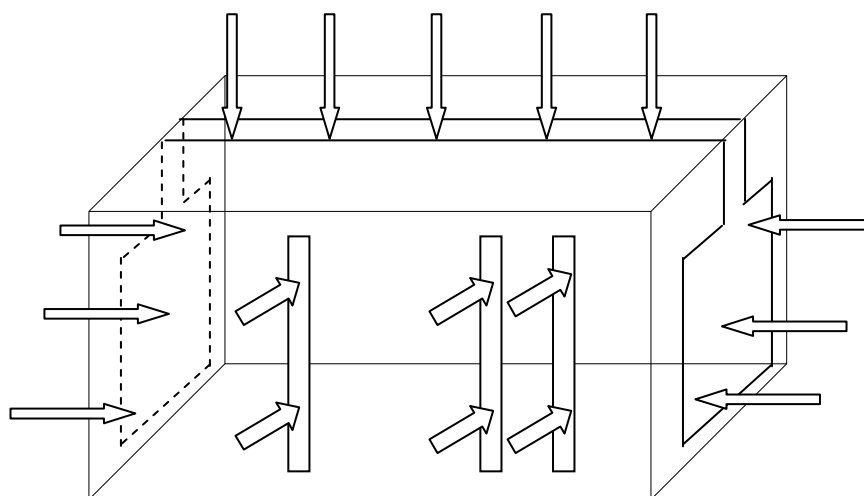
Bild 12. Mätpunkter för uppmätning av lufthastigheten i öppningar



Samtliga fasta öppningar i kabinen, delas in med rektanglar med en sidlängd av max. 600 mm.
Mätpunkten är i centrum av varje rektangel.

Lufthastigheten får inte understiga 0,3 m /sek i någon av mätpunkterna.

Genomsnittsvärdet av alla mätpunkter får inte understiga 0,4 m/sek.



Pilarna visar de plan som ska mätas enligt ovanstående metod.

Bild 12: Märkning

Tillverkare:	SPF Pulverteknik AB
Tillverknings år:	2010
Produktnummer	Serie 20020455 typ A
Min. ventilation	13000 m ³ /tim
Max. ventilation	17000 m ³ /tim
Spänning	3x400 V + N+PE
Märkström	63 A
Max. insprutad pulvermängd	130 kg/tim anm. 1
Pulvertyper	Epoxi, polyester, mix, bondade metallicpulver
Speciella krav:	Anm 1: Beräkningen är gjord för att uppfylla kravet på max 10 gram pulver per m ³ luft i frånluften vid frånluftsflödet 13000 m ³ /tim.