



Nuvarande lagkrav för montering av fordon drivna av trycksatt gas

Thomas Berg

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Nuvarande lagkrav för montering av fordon drivna av trycksatt gas

Thomas Berg

Abstract

Existing laws for assembly of vehicles powered by pressurized gas

This report has been created in the scope of the FFI project FACECAR (FFI = Fordonsstrategisk Forskning och Innovation, FACECAR = Flexible Assembly for Considerable Environmental improvements of CAR's).

The Swedish automotive industry is rapidly changing into producing new environmental friendly drivelines. In order to create efficient production systems all these drivelines has to be assembled in one very flexible assembly line.

The rulemaking concerning safe handling of compressed explosive gases and liquids consists of a great number of national laws, regulations and standards as well as directives and standards on a European level.

Even though the Swedish automotive manufacturers already have been selling vehicles with pressurized gas they do not have the experiences to produce them in the normal assembly line.

Therefore there is a need of support to understand the rulemaking fully.

This report is a short summary and overview of the legislative situation concerning the safety aspects in handling pressurized flammable gas and liquids.

On EU level it is both the Work environment directive and the directive for equipment intended for explosive environment that are the steering documents.

On national Swedish level there are many rules, regulations and directives that are applicable. Many of them have overlapping information which makes it more complicated to fully understand the legal situation. A lot of different authorities are involved which also makes the situation hard to overview.

A schematic flow overview is included in the end of this report to support the understanding of the influence from the different requirements.

Key words: Facecar, FFI, trycksatt gas, pressurized gas, montering, assembly

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport 2010:63

ISBN 978-91-86622-04-6

ISSN 0284-5172

Borås 2010:63

Innehållsförteckning / Contents

Abstract	3
Innehållsförteckning / Contents	4
Förord / Preface	6
Sammanfattning / Summary	7
1 Direktiv 1999/92/EG	8
1.1 Inledning	8
1.2 Avdelning I	8
1.3 Avdelning II	8
1.4 Avdelning III	8
2 Handbok till direktivet (guidelines)	8
2.1 Inledning	8
2.2 Innehåll	8
3 Nationella lagar, standarder och bestämmelser	9
3.1 Inblandade myndigheter och övriga instanser	9
3.2 De väsentligaste Svenska lagarna, standarderna och bestämmelserna	9
4 Övriga värdefulla dokument	10
5 Ytterligare beskrivning av utvalda nationella lagar och dokument	10
5.1 Lag om brandfarliga och explosiva varor (SFS 2010:1011)	10
5.2 Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 2010:1075)	11
5.3 Sprängämnesinspektionens föreskrifter om cisterner, gasklockor, bergtrum och rörledningar för brandfarlig gas (SÄIFS 2000:4)	11
5.4 Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om gaser (AFS 1997:7)	11
5.5 Arbete i explosionsfarlig miljö (AFS 2003:3)	11
5.6 Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om utrustningar för explosionsfarlig miljö (AFS 1995:5)	11
5.7 Svensk standard Explosiv atmosfär – Del 10-1: Klassning av områden med explosiv gasatmosfär (SS-EN 60079-10)	12
5.8 Elektriska utrustningar för explosiv miljö (ELSÄK-FS 1995:6)	12
5.9 Räddningsverkets handbok om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och väskor	12
5.10 Tillstånd vid hantering av brandfarliga varor	12
5.11 SEK Handbok 426: utgåva 3	12
5.12 Svensk standard Explosiv atmosfär – Icke elektrisk utrustning avsedd för användning i explosiv atmosfär – Del 1: Grundläggande metoder och krav. (*)	13
5.13 Explosiv atmosfär – Tryckavlastning vid explosion. (*)	13
6 Flödesöversikt	14
7 Exempel på zonklassning	14
7.1 Lågpunkt i område klassat som zon 1 eller zon 2	15
7.2 Rörledning med flänsar och avstängningsventiler	15
7.3 Tunga gaser	15

7.3.1	Fyllningspunkt mot bil i mediaboxen inuti fabriken.	15
7.4	Lätta gaser	15
7.4.1	Fyllningspunkt mot bil i mediaboxen inuti fabriken.	15
7.5	Mätarskåp	15
8	Genomförande av en zonklassificering	15

Förord / Preface

Svensk fordonsindustri är för närvarande snabbt på väg in i en tillverkning av fordon med nya alternativa miljövänliga drivkällor.

För att säkerställa effektiva produktionssystem så krävs en mycket hög flexibilitet och förmåga att tillverka blandade koncept inom samma tillverkningslina.

Nya drivkällor innebär i många fall också nya utmaningar vad det gäller säkerheten i våra framtida fabriker med nya okända riskområden samt behov av förändringar inom skydd och lagstiftning.

Ett område av nya drivkällor är att använda komprimerad brännbar gas i diverse olika utförande. Våra svenska fordonstillverkare har redan erfarenhet av tillverkning av fordon som drivs med komprimerad gas, men denna tillverkning har enbart bedrivits i speciella fabriker avsedda för enbart låg produktionsvolym. Nu är situationen annorlunda när dessa brännbara gaser skall hanteras inom den ordinarie monteringsfabriken med höga volymer av blandad fordonsproduktion.

Denna rapport har tagits fram inom FFI projektet FACECAR (FFI = Fordonsstrategisk Forskning och Innovation, FACECAR = Flexible Assembly for Considerable Environmental improvements of CAR's).

Syftet med rapporten är att skapa ett dokument som översiktligt och kortfattat summerar vilka lagkrav, regler och standarder som huvudsakligen gäller vid arbete med komprimerad brandfarlig eller explosiv gas eller vätska. Rapporten innehåller förutom dessa också referenser till vissa övriga värdefulla stödjande dokument.

Sammanfattning / Summary

Regelverket som styr säkerheten vid hantering av komprimerade brandfarliga gaser och vätskor består av ett stort antal nationella lagar och direktiv samt av det övergripande EU reglementet.

På EU nivå är det både arbetsmiljödirektivet och produktdirektivet som ligger som övergripande styrande dokument.

På nationell svensk nivå så finns det ett stort antal författningar, föreskrifter och direktiv som styr verksamheten. Många av dessa överlappar varandra eller använder sig av korsvisa referenser. Detta gör att det inte är helt enkelt att förstå vad som egentligen gäller för att få bedriva verksamhet.

I slutet av rapporten finns ett flödesschema som hjälpmedel för att förstå vilka krav som är kopplade till de olika aktiviteter som krävs vid ny- och ombyggnation i monteringsfabrik.

1 Direktiv 1999/92/EG

1.1 Inledning

Detta är direktivet om minimikrav för förbättring av säkerhet och hälsa för arbetstagare som kan utsättas för fara orsakad av explosiv atmosfär (femtonde särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG). Direktivet utfärdades 16 december 1999.

Detta direktiv innehåller 3 avdelningar. Avdelning I beskriver inom vilka områden direktivet är tillämpligt och inom vilka områden det inte är tillämpligt.

Avdelning II, vilken är huvudavdelningen, beskriver arbetsgivarens skyldigheter.

Avdelning III innehåller övriga bestämmelser.

1.2 Avdelning I

Denna avdelning är mycket kortfattad och listar bland annat upp ett antal verksamheter som inte berörs av direktivet samt innehåller definitionen av explosiv atmosfär.

1.3 Avdelning II

Denna avdelning beskriver arbetsgivarens ansvar att förebygga samt att skydda mot explosioner, att bedöma explosionsriskerna, att ha en samordningsskyldighet, att ta fram explosionsskyddsdokument med mera.

1.4 Avdelning III

Denna avdelning ställer bland annat krav på att kommissionen skall utfärda en handbok med praktiska riktlinjer. Den ställer också krav på medlemsstaterna att utarbeta en nationell politik som skydd för arbetstagarnas hälsa och säkerhet med beaktande av denna handbok. Den ställer även krav på att medlemsstaterna sätter i kraft lagar och förordningar som behövs för att följa detta direktiv.

2 Handbok till direktivet (guidelines)

2.1 Inledning

Nuvarande handbok till direktiv 1999/92/EG utfärdades i april 2003. Handboken beskriver god praxis och bör tillämpas tillsammans med direktiv 1999/92/EG, ramdirektivet 89/391/EEG och direktiv 94/9/EG.

Den engelska benämningen på handboken:

Non-binding Guide of Good Practice for implementing of the European Parliament and Council Directive 1999/92/EC on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres.

Den svenska benämningen på handboken:

Handbok för god praxis av icke-bindande natur för genomförandet av Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/92/EG om minimikrav för förbättring av säkerhet och hälsa för arbetstagare som kan utsättas för fara orsakad av explosiv atmosfär.

2.2 Innehåll

Handboken beskriver hur man lämpligen går tillväga vid bedömning av explosionsrisker, de olika tekniska explosionsskyddsåtgärderna samt de olika organisatoriska

explosionsskyddsåtgärderna. I handboken beskrivs också ett antal fall som exemplifierar de olika arbetsstegen och de olika explosionsskyddsåtgärderna.

Handboken innehåller också en lång förteckning av europeiska standarder som är tillämpliga inom området. Detta gäller både anläggningar och utrustningar.

Bilaga A3 innehåller ett antal användbara checklistor.

3 Nationella lagar, standarder och bestämmelser

3.1 Inblandade myndigheter och övriga instanser

- Riksdagen
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
- Arbetsmiljöverket
- Elsäkerhetsverket
- Svenska Elektriska Kommissionen SEK
- SIS, Svensk Industri Standard

3.2 De väsentligaste Svenska lagarna, standarderna och bestämmelserna

Numrering	Benämning	Utfärdad
SFS 2010:1011	Lag om brandfarliga och explosiva varor (*)	1 juli 2010
SFS 2010:1075	Förordning om brandfarliga och explosiva varor (*)	15 juli 2010
MSBFS 2010:4	Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om vilka varor som ska anses utgöra brandfarliga eller explosiva varor.	10 aug 2010
SÄIFS 1995:3	Sprängämnesinspektionens föreskrifter om tillstånd till hantering av brandfarliga gaser och vätskor.	16 feb 1995
SÄIFS 1998:7	Sprängämnesinspektionens föreskrifter om brandfarlig gas i lös behållare.	15 dec 1998
SÄIFS 2000:4	Sprängämnesinspektionens föreskrifter om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas. (*)	12 okt 2000
AFS 1997:7	Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om gaser (*)	28 aug 1997
AFS 2003:3	Arbete i explosionsfarlig miljö (*)	22 maj 2003
AFS 1995:5	Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om utrustningar för explosionsfarlig miljö. (*)	24 okt 1995
AFS 2000:40	Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om ändring i Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse (AFS 1995:5) med föreskrifter om utrustningar för explosionsfarlig miljö.	15 dec 2000
AFS 2000:23	Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om ändring i Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse (AFS 1995:5) med föreskrifter om utrustningar för explosionsfarlig miljö.	15 dec 2000

SS-EN 60079-10	Svensk standard Explosiv atmosfär – Del 10-1: Klassning av områden med explosiv gasatmosfär (*)	29 jun 2009
ELSÄK-FS 1995:6	Elektriska utrustningar för explosiv miljö (*)	15 nov 1995
SS-EN 13463-1	Svensk standard Explosiv atmosfär – Icke elektrisk utrustning avsedd för användning i explosiv atmosfär – Del 1: Grundläggande metoder och krav. (*)	2 feb 2009
SS-EN 14797	Explosiv atmosfär – Tryckavlastning vid explosion. (*)	18 dec 2006

(*) För ytterligare beskrivning se senare kapitel.

4 Övriga värdefulla dokument

Rubrik	Utfärdad	Kommentarer
Räddningsverkets handbok om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och väskor. (*)	Okt 2004	
Tillstånd vid hantering av brandfarliga varor (*)	-	Praktiska instruktioner som hjälp vid ansökan om tillstånd.
SEK Handbok 426: utgåva 3 (*)	Sep 2004	

(*) För ytterligare beskrivning se senare kapitel.

5 Ytterligare beskrivning av utvalda nationella lagar och dokument

5.1 Lag om brandfarliga och explosiva varor (SFS 2010:1011)

En ny utgåva av Lagen om brandfarliga och explosiva varor utfärdades den 1 juli 2010. Denna nya lag trädde i kraft den 1 september 2010.

Lagen gäller hantering, överföring och import av brandfarliga och explosiva varor samt sådana förberedande åtgärder som behövs med hänsyn till brand- och explosionsrisken samt konsekvenserna av en brand eller en explosion.

Lagen definierar övergripande vilka skyldigheter som gäller vid ovanstående hantering, hur tillståndshanteringen går till samt formen av tillsynsverksamhet.

De i dessa sammanhang väsentligaste avsnitten i denna lag är aktsamhetskrav utredningskrav, kompetenskrav, föreståndarkrav, byggnads-, anläggnings-, och samordningsansvar, förvarings- och förpackningskrav samt godkännandekrav.

5.2 Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 2010:1075)

Denna förordning informerar om att det är "Myndigheten för samhällsskydd och beredskap" som har bemyndigande att vara tillsynsmyndighet vad det gäller ovanstående lag och hur denna tillsyn skall tillämpas. Den beskriver också hur den som bedriver dessa verksamheter skall agera vad det gäller tillståndsansökan med mera.

5.3 Sprängämnesinspektionens föreskrifter om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas (SÄIFS 2000:4)

Denna föreskrift beskriver konstruktionskrav för cisterner, gasklockor, bergrum, rörledningar samt slangledningar. Den beskriver också krav på intilliggande utrustningar, krav på avstånd, krav på märkningar och på kringliggande hantering och skötsel.

5.4 Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om gaser (AFS 1997:7)

Denna föreskrift beskriver tekniska krav på hur anläggningar för gashantering skall utformas, på hur ventilationen skall dimensioneras och utformas. Den beskriver också hur de övriga skyddsaspekterna skall säkerställas, t ex. täthetskontroller, larmsystem, skyltning, 1:a hjälpen mm. Den beskriver också kortfattat metodiken med riskanalys samt indelningen av gaser i kategorier.

5.5 Arbete i explosionsfarlig miljö (AFS 2003:3)

Detta är Arbetsmiljöverkets övergripande dokument över de krav som gäller där någon i arbetet kan utsättas för fara orsakad av explosionsfarlig miljö i byggnader, lokaler, utrustningar eller andra tekniska anordningar och på arbetsplatser i övrigt där explosionsfarlig miljö kan förekomma.

Denna föreskrift ställer krav på riskbedömning och vad den skall innehålla, på förebyggande skyddsåtgärder, på zonklassificering, på explosionsskyddsdocument och vad det skall innehålla och på uppföljning av olycksfall och tillbud.

I detta dokument finns också en stor mängd referenser bland annat till europarådets direktiv.

5.6 Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om utrustningar för explosionsfarlig miljö (AFS 1995:5)

Denna kungörelse beskriver föreskrifter som gäller utrustningar och skyddssystem avsedda för användning i explosionsfarlig miljö samt för komponenter som är avsedda att installeras i sådana utrustningar eller skyddssystem.

Den beskriver detaljerat konstruktions- och verifieringskraven för dessa utrustningar samt även kraven på certifiering och produktionsuppföljning.

5.7 Svensk standard Explosiv atmosfär – Del 10-1: Klassning av områden med explosiv gasatmosfär (SS-EN 60079-10)

Denna standard utgiven av Svenska Elektriska Kommissionen (SEK) beskriver tillvägagångssättet vid klassificeringen. Den beskriver detaljerat förutsättningarna för klassningen och hur den skall genomföras. Bland annat finns omfattande beskrivningar kring ventilationsberäkningar. Ett antal klassningsexempel finns med som hjälp för förståelsen.

5.8 Elektriska utrustningar för explosiv miljö (ELSÄK-FS 1995:6)

Detta är elsäkerhetsverkets föreskrift om elektriska utrustningar för explosionsfarlig miljö. Denna föreskrift beskriver övergripande de kravsättningar som ställs på elektriska utrustningar i explosiv miljö. Kraven gäller konstruktion, underhåll, skötsel samt godkännande och kontrollprocedurer.

Det finns även ett flertal underliggande föreskrifter kopplade till denna.

5.9 Räddningsverkets handbok om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor

Denna handbok är inte tvingande utan skall ses som ett stöd vid tillämpning av kraven vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor. Det första avsnittet innehåller en kortfattad allmän del. Nästa avsnitt innehåller kommentarer till enskilda paragrafer i föreskrifterna. Det avslutande avsnittet innehåller hänvisningar till direktiv, standarder, författningar mm.

5.10 Tillstånd vid hantering av brandfarliga varor

Detta är en kort sammanfattad beskrivning av den praktiska ansökningshanteringen och vad som behöver ingå. Här finns också ett flertal referenser till föreskrifter den tillståndssökande kan vara berörd av.

5.11 SEK Handbok 426: utgåva 3

Detta är egentligen SS-EN 60079-10 omarbetad till ett handboksformat med ett antal kompletterande bilagor samt exempel. Syftet med handboken är att underlätta genomförandet av klassificering.

Handboken beskriver tillvägagångssättet vid genomförandet av klassningen. I detta arbete ingår riskanalys, beräkning av zonutbredning, påverkan av ventilation mm.

Dokumentationskrav i samband med klassningen är också beskrivna.

5.12 Svensk standard Explosiv atmosfär – Icke elektrisk utrustning avsedd för användning i explosiv atmosfär – Del 1: Grundläggande metoder och krav. (*)

Detta är SIS (Svensk Industri Standard) föreskrift om mekaniska utrustningar för explosiv miljö. Denna föreskrift beskriver övergripande de kravsättningar som ställs på mekaniska utrustningar i explosiv miljö. Kraven gäller konstruktion, underhåll, skötsel samt godkännande och kontrollprocedurer.

Det finns även ett flertal underliggande föreskrifter kopplade till denna.

5.13 Explosiv atmosfär – Tryckavlastning vid explosion. (*)

Detta är en av SIS föreskrifter om skyddssystem för explosiv miljö. Den beskriver övergripande de kravsättningar som ställs på utrustningar som skall användas för tryckavlastning vid en inträffad explosion. Kraven gäller konstruktion, underhåll, skötsel samt godkännande och kontrollprocedurer.

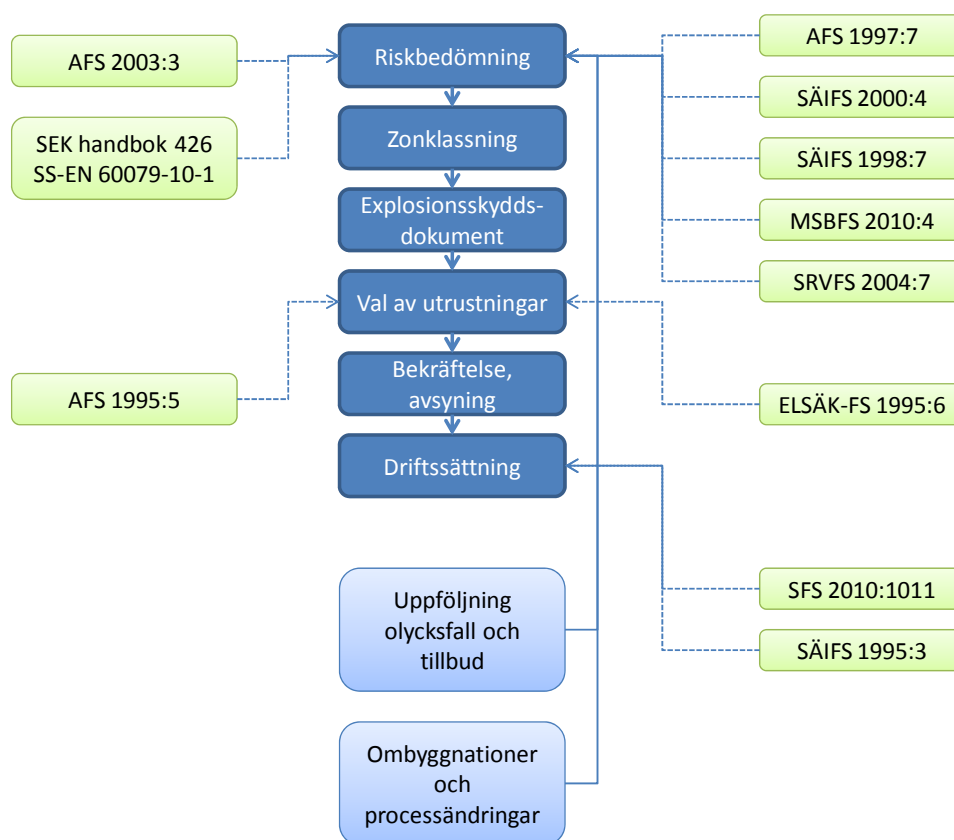
Det finns även ett antal andra standarder för skyddssystem beroende på aktuell skyddsprincip. Dock är denna den som normalt är av intresse för en monteringsfabrik.

6 Flödesöversikt

Nedanstående figur beskriver det huvudsakliga aktivitetsflödet vid nybyggnation av en anläggning som kan omfattas av dessa regelverk.

Mörkblå rutor är de huvudaktiviteter som gäller fram till driftsättningen. Ljusblå rutor är aktiviteter efter driftsättningen.

De ljusa rutorna till vänster är de övergripande instruktionerna för aktiviteterna och de ljusa rutorna till höger är de detaljerade instruktionerna.



7 Exempel på zonklassning

I SEK handbok 426 finns bilaga ND som innehåller ett antal klassningsexempel som hjälp vid zonklassificeringen. Det är dock viktigt att tänka på att detta är enbart exempel. I praktiken måste man alltid ta hänsyn till de aktuella förhållandena som råder.

För en tänkt hantering av lätta eller tunga gaser samt gaser i vätskeform i en mediabox inuti en monteringsfabrik kan nedanstående exempel vara till nytta. Detta bygger på slutsatser från Handbok 426 bilaga ND.

7.1 Lågpunkt i område klassat som zon 1 eller zon 2

Zon 0: täckt eller otillräckligt (V_L) ventilerad lågpunkt.

Zon 1: öppen lågpunkt.

7.2 Rörledning med flänsar och avstängningsventiler

Vanligtvis förekommer inget riskområde förutom vid fjärrstyrda ventiler. För rörledning som kan utsättas för påverkan, t ex genom tryckstötter och termisk expansion kan riskområden uppkomma vid läckage i flänsar.

Zon 2: 1,5 m i alla riktningar från riskkälla. För ledning med vätska kan riskområde förlängas ner till mark.

7.3 Tunga gaser

7.3.1 Fyllningspunkt mot bil i mediaboxen inuti fabriken.

Zon 1: kring fyllningsmunstycket horisontalt 1,5 m och vertikalt från marken till ett plan 1,5 m över fyllningsmunstycket.

Zon 2: kring zon 1 horisontalt 3 m.

7.4 Lätta gaser

7.4.1 Fyllningspunkt mot bil i mediaboxen inuti fabriken.

Zon 1: kring fyllningsmunstycket horisontalt 1,5 m och vertikalt från taket till ett plan 1,5 m under fyllningsmunstycket.

Zon 2: kring zon 1 horisontalt 3 m samt vid takområdet fram till avgränsningar i horisontell led.

7.5 Mätarskåp

Zon 1: invändigt i skåpets gasdel.

Zon 2: 0,2 m utvändigt runt skåpets gasdel.

8 Genomförande av en zonklassificering

SEK Handbok 426 beskriver de olika stegen man måste vidta vid genomförandet av en zonklassificering. En riskanalys måste genomföras där alla tänkbara utsläppskällor identifieras.

För varje identifierad möjlig utsläppskälla måste man bestämma typen av riskkälla enligt definition. Sannolikhet och varaktighet för det aktuella utsläppet bedöms sedan.

Efter detta så beräknas det maximala utsläppsflödet.

Notera att alla driftfall skall inkluderas. Start och stopp och service mm.

Efter detta skall utsträckningen av zonen bedömas. Zonens utsträckning är avståndet till den punkt då den explosiva blandningen har spätt ut så långt att blandningen har kommit under dess undre explosionsgräns.

Den relativa densiteten på gasen påverkar zonens utbredning och riktning.

Helt avgörande för zonens utbredning är också vilken luftsättning som råder. Utomhus finns vissa förutsättningar och inomhus finns helt andra förutsättningar.

För att beräkna zonens utbredning inomhus måste utsläppsflödet jämföras mot ventilationsflödet.

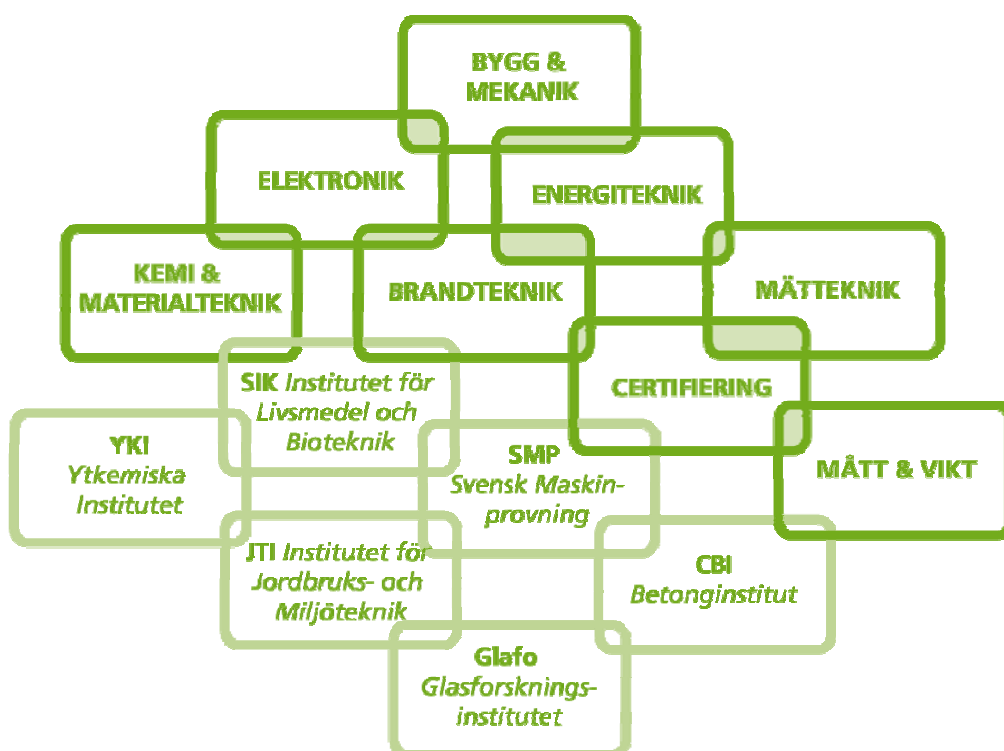
I handboken finns beskrivet metodiken för ventilationsberäkningarna. I princip gäller följande:

1. Ventilationsflödet och placeringen av ventilationen mäts upp. Den aktuella lokalens volym mäts upp.
2. Luftombytet jämförs med utsläppets flöde vilket ger som resultat låg, medelgod eller hög ventilation.
3. Ventilationens tillgänglighet bedöms sedan. Är det dålig tillgänglighet, acceptabel eller god tillgänglighet? God tillgänglighet kan i allmänhet endast fås om det finns dubbla system som går igång om det ordinarie stannar av någon anledning eller om utsläppskällan omedelbart stoppas om ventilationen uteblir.

Zonklassificeringen resulterar i en visuell bild som visar de olika zonernas utbredning i lokalerna. Utrustningar kan nu väljas som uppfyller kraven för sina respektive placeringar i lokalen.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vi arbetar med innovation och värdeskapande teknikutveckling. Genom att vi har Sveriges bredaste och mest kvalificerade resurser för teknisk utvärdering, mätteknik, forskning och utveckling har vi stor betydelse för näringslivets konkurrenskraft och hållbara utveckling. Vår forskning sker i nära samarbete med universitet och högskolor och bland våra cirka 9000 kunder finns allt från nytänkande småföretag till internationella koncerner.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 BORÅS

Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02

E-post: info@sp.se, Internet: www.sp.se

www.sp.se

Mer information om SP:s publikationer: www.sp.se/publ

Elektronik

SP Rapport 2010:63

ISBN 978-91-86622-04-6

ISSN 0284-5172