

## ATEX -starttipaketti pk -yrityksille (luonnos 31.5.2006)

### Sisältö

#### 0. ATEX -starttipaketista

1. Johdanto
2. Räjähdyssuojasiasiakirja
3. Syttyvien aineiden tunnistaminen
4. Räjähdyssuojauksen esiintyminen
5. Tilaluokituksen tekeminen
6. Laiteluokituksen määräytyminen
7. Vanhojen laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi
8. Ex-tiloihin tulevien laitteiden ja komponenttien hankinta
9. Räjähdyssuojastoimenpiteet
10. Kirjallisuutta
11. Linkkejä

### ATEX -starttipaketista

ATEX -foorumi on luottamukseen ja yhdessä oppimiseen perustuva asiantuntijoista ja viranomaisista koostuva kumppanuusverkosto, joka välittää ja jalostaa tietoa pk -yrityksille ja valvoville viranomaisille ATEX -direktiivien soveltamisessa.

ATEX -foorumin kokoama ATEX -starttipaketti perustuu Graafisen teollisuus ry:n julkaisemaan ATEX -oppaaseen, joka on syntynyt VTT:n, Hansaprintin ja IPprintin yhteistyötuloksena. Graafinen teollisuus ry ja VTT (8.5.2006) ovat antaneet ATEX -foorumille luvan käyttää ATEX -opasta ATEX -foorumin starttipaketin perustana. ATEX -foorumi on lisännyt ja poistanut asiakohtia Graafinen teollisuus ry:n ATEX -oppaasta ajatellen pk -yritysten tarpeita.

ATEX -foorumin starttipaketin kehitystyö jatkuu yrityskäynneiltä ja saadun palautteen pohjalta. Päivitämme ATEX -foorumin starttipakettia ja räjähdysuojasiasiakirjamallia [www.ttl.fi/atex](http://www.ttl.fi/atex) -sivustolla 31.12.2006 saakka. Tarkoituksena on koota ns. parhaat käytännöt ATEX -foorumin starttipakettiin. Otamme mielellämme vastaan kehitysideoita s-postiosoitteeseen [atex@ttl.fi](mailto:atex@ttl.fi).

ATEX -foorumin operatiivinen ryhmä kiertää eri toimialoja edustavissa pk -yrityksissä ympäri Suomea vuonna 2006. Paikallisten aluepelastuslaitosten ja työsuojeluviranomaisten edustajat ovat erittäin tervetulleita mukaan operatiivisen työryhmän yrityskäynneille.

ATEX -foorumissa ovat mukana Työterveyslaitos (TTL, koordinaattori), Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Turvatekniikan keskus (TUKES), sosiaali- ja terveysministeriö /työsuojelu, Palo- ja pelastusviranomaiset, Pelastusopisto, Palopäällystöliitto, Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia, If Vahinkovakuutusyhtiö, Keskinäinen Vakuutusyhtiö Tapiola sekä Vakuutusyhtiö Pohjola.

Turvallisten ja tuottavien pk -yritysten hyväksi ja ATEX -foorumin puolesta,

Pirjo I. Korhonen

Atex -foorumin koordinaattori

Yhteystiedot: [www.ttl.fi/atex](http://www.ttl.fi/atex), [atex@ttl.fi](mailto:atex@ttl.fi), p. 040 5841686

11.5.2006

## 1. Johdanto

Räjähdyssuojausasiakirja on laadittava 30.6.2006 mennessä työpaikoille, joilla käsitellään palavia nesteitä, kaasuja tai pölyjä siinä määrin, että näiden aineiden käsittelyyn liittyy tavanomaisissa toimintaolosuhteissa sekä ennakoitavissa toimintahäiriöissä ja vikatilanteissa mahdollisuus vaarallisen räjähdyskelpoisen ilmaseoksen muodostumiseen. Velvoite perustuu valtioneuvoston asetukseen (576/2003).

Räjähdyssuojausasiakirjan perustana ovat tiedot toimipaikalla käsiteltävistä aineista ja niiden ominaisuuksista, tehdyt vaarojen arvioinnit ja turvallisuustarkastelut sekä kemikaalien turvalliseen käsittelyyn ja paloturvallisuuteen liittyvät ohjeet.

Räjähdyssuojausasiakirjaa ei toimiteta viranomaisille. Työsuojeluviranomaiset valvovat määräysten noudattamista. TUKES valvoo määräaikaistarkastuksissa laitoksia, joissa vaarallisten kemikaalien käsittely on laajamittaista. Paloviranomainen valvoo puolestaan vähäistä käsittelyä harjoittavia laitoksia.

## 2. Räjähdyssuojausasiakirja

Räjähdyssuojausasiakirja voidaan laatia itsenäiseksi dokumentiksi, mutta se voi myös koostua useammasta dokumentista, tai se voi olla osa jotakin muuta turvallisuusasiakirjaa, esimerkiksi pelastussuunnitelmaa. Olemassa oleviin asiakirjoihin voidaan viitata, jos ko. asiakirjat saadaan tarvittaessa helposti ja nopeasti nähtäville mm. viranomaisten tarkastuksissa. Räjähdyssuojausasiakirja kannattaa laatia muotoon, jossa tarvittavien asiakirjojen päivittäminen olosuhteiden muuttuessa on helppoa. Mikäli yrityksessä on useita toimipaikkoja, räjähdyssuojausasiakirja voidaan jakaa yleiseen osaan (mm. perehdyttämistä ja tulityölupia koskevat toimintaohjeet) ja kutakin toimipaikkaa erikseen koskeviin osiin (kohteet ja laitoskohtaiset suojaustoimenpiteet).

Räjähdyssuojausasiakirjassa on esitettävä seuraavat asiat:

- räjähdysvaara on arvioitu
- tilat on luokiteltu ja niissä käytetään asianmukaisia laitteita
- luokitellut tilat on merkitty asianmukaisesti
- työvälineiden turvallista käyttöä valvotaan
- asianmukaiset suojaustoimenpiteet on toteutettu

Räjähdyssuojausasiakirjan laadinnan vaiheet

1. Selvitä, mitkä yrityksessäsi olevat syttyvät nesteet, syttyvät kaasut ja syttyvät pölyt, voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia.

2. Kuvaa tilanteet, joissa syttyvät nesteet, syttyvät kaasut ja syttyvät pölyt voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia. Arvioi mahdollisen räjähdysvaaran vaikutusten laajuus.

3. Selvitä ja toteuta toimenpiteet, joilla estetään tai rajoitetaan räjähdyskelpoisten ilmaseosten muodostuminen.

4. Luokittele räjähdysvaaralliset tilat.

5. Luetteloil tilaluokitellulla alueella käytettävät sähkö- ja mekaaniset laitteet. Arvioi näiden laitteiden vaatimustenmukaisuus ja tarvittaessa laitteiden aiheuttama vaara.

6. Selvitä ja toteuta räjähdysuojaustoimenpiteet.
7. Esitä räjähdysuojasiasiakirjaan liittyvät muut tiedot.

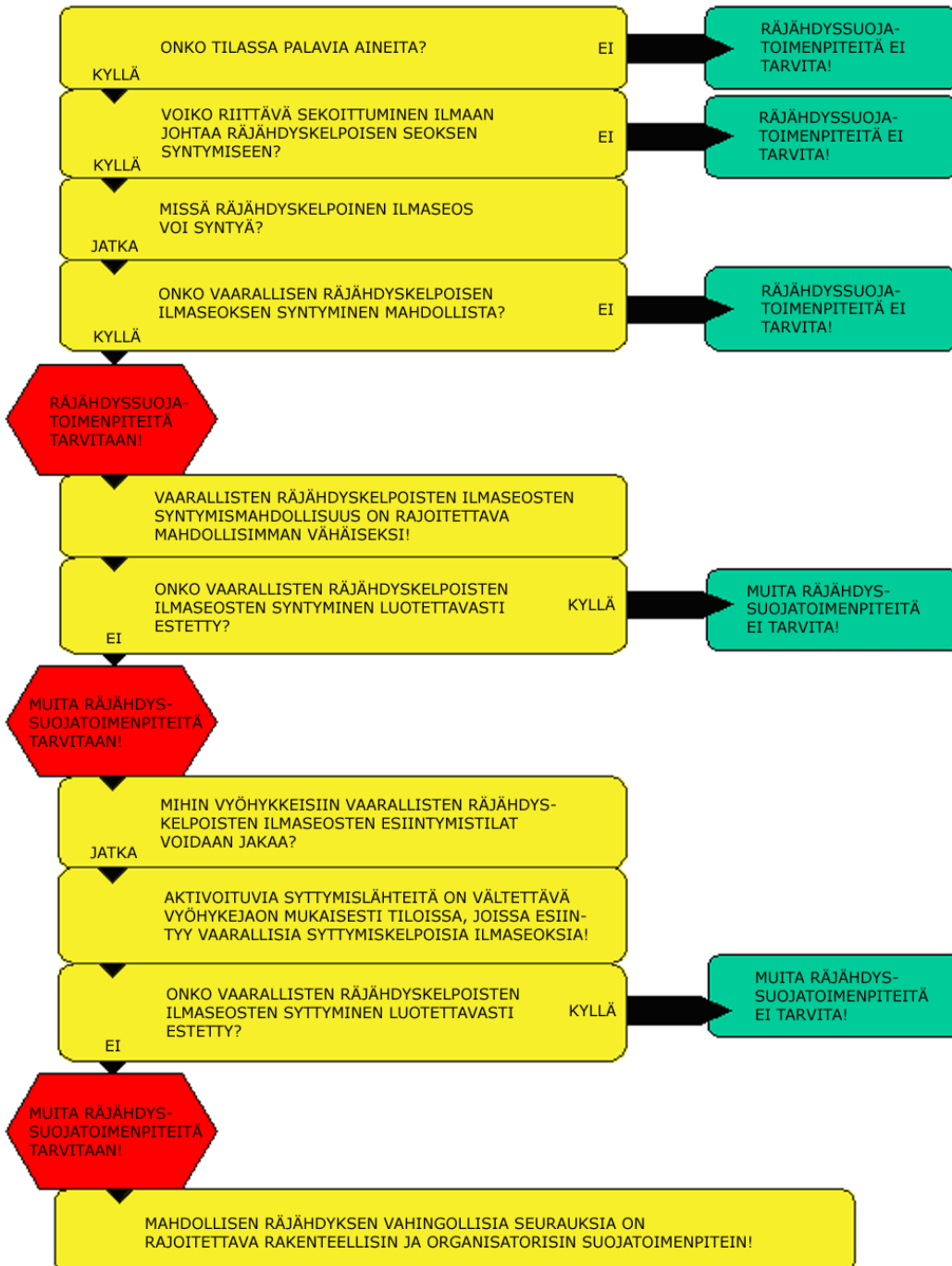
Esimerkki räjähdysuojasiasiakirjan sisällysluettelosta ja pääkohdista

Räjähdysuojasiasiakirja tarkoitus

Käsitteet ja määritelmät

1. Räjähdyskelpoisia ilmaseoksia aiheuttavat aineet
  - 1.1 Räjähdyskelpoisia ilmaseoksia aiheuttavat syttyvät nesteet
  - 1.2 Räjähdyskelpoisia ilmaseoksia aiheuttavat syttyvät kaasut
  - 1.3 Räjähdyskelpoisia ilmaseoksia aiheuttavat palavat pölyt
2. Räjähdysvaarallisten ilmaseosten esiintyminen ja vaaran arviointi
3. Toimenpiteet, joilla estetään räjähdyskelpoisten ilmaseosten muodostuminen
4. Räjähdysvaarallisten tilojen tilaluokitus
5. Tilaluokitelluilla alueilla käytettävien laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi ja riskin arviointi
  - 5.1 Laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi
  - 5.2 Laitteiden aiheuttaman riskin arviointi
6. Räjähdysuojaustoimenpiteet
  - 6.1 Tekniset räjähdysuojaustoimenpiteet
  - 6.2 Organisatoriset räjähdysuojaustoimenpiteet
7. Muut asiat

Arviointiprosessi räjähdysriskien tunnistamiseksi ja estämiseksi



Lähde: Hyvien käytäntöjen opas COM 2003 515

## Esimerkkejä eri toimialoilla syntyvistä räjähdysvaaratilanteista

Toimiala	Esimerkki räjähdysvaarasta
Kemian teollisuus	Kemian teollisuudessa muunnetaan ja työstetään monenlaisissa prosesseissa palavia kaasuja, nesteitä ja kiinteitä aineita. Näiden prosessien yhteydessä voi syntyä räjähdysvaarallisia seoksia.
Kaatopaikat ja maanrakennus	Kaatopaikoilla voi syntyä palavia kaatopaikkakaasuja. Tällaisten kaasujen syntyprosessien hallinta ja syttymisen ehkäiseminen edellyttävät mittavia teknisiä toimenpiteitä. Eri lähteistä peräisin olevia palavia kaasuja saattaa keraantya riittämättömästi tuuletettuihin tunneleihin, kellareihin jne.
Energian tuotanto	Palamaisesta, ilmaan sekoittuneena räjähdysvaarattomasta hiilestä voi syntyä louhinnan, murskauksen ja kuivauksen aikana hiilipölyjä, joista voi muodostua räjähdyskelpoisia pölyn ja ilman seoksia.
Jätevesihuolto	Käsiteltäessä jätevesiä puhdistamoissa syntyy mädätyskaasuja, joista voi muodostua räjähdyskelpoisia kaasun ja ilman seoksia.
Kaasunjakelu	Maakaasun vapautuminen ilmaan vuotojen tai muiden syiden vuoksi voi aiheuttaa räjähdyskelpoisia kaasun ja ilman seoksia.
Mekaaninen puuteollisuus	Puisia kappaleita työstettäessä syntyy puupölyjä. Ne voivat muodostaa esimerkiksi suodattimissa tai siloissa räjähdyskelpoisia pölyn ja ilman seoksia.
Maalaamot	Kun maalausammiossa maalataan pintoja ruiskumaalauspistoolilla, syntyy hukkasuihkua ja vapautuu liuotinhöyryä, jotka voivat ilmaan sekoitessaan muodostaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia.
Maatalous	Joissakin maatalousyrityksissä on käytössä biokaasun tuotantolaitoksia. Esim. vuodoista johtuvat biokaasupäästöt voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisten biokaasun ja ilman seosten syntymistä.
Metallin työ	Valettujen metalliosien pinnan viimeistelyn (hionnan) yhteydessä voi syntyä räjähdyskelpoisia metallipölyjä. Tämä riski liittyy erityisesti kevytmetalleihin. Niistä irtoavat metallipölyt voivat aiheuttaa räjähdysvaaran.
Elintarvike- ja rehuteollisuus	Viljojen, sokerin tms. kuljetuksen ja varastoinnin yhteydessä voi syntyä räjähdyskelpoisia pölyjä. Jos ne poistetaan imurilla ja suodatetaan, suodatettiin voi syntyä räjähdyskelpoinen ilmaseos.
Lääketeollisuus	Lääkkeiden tuotannossa käytetään usein liuottimina alkoholeja. Siinä voidaan myös käyttää pölyräjähdyskelpoisia vaikuttavia aineita ja lisäaineita, kuten maitosokeria.
Öljynjalostamot	Jalostamoissa käsiteltävät hiilivedyt ovat kaikki palavia aineita. Leimahduspisteestään riippuen ne saattavat jo ympäristön lämpötilaa vastaavissa olosuhteissa muodostaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia. Raakaöljyn jalostuslaitteistojen ympäristöä pidetään useimmiten räjähdysvaarallisena tilana.

Kierrätyslaitokset	Kierrätysjätteen käsittelyssä räjähdysvaarallisia tilanteita voivat aiheuttaa esimerkiksi pulloihin ja muihin astioihin jääneet palavat kaasut ja/tai nesteet taikka paperi- tai muovipölyt.
--------------------	--

Lähde: Hyvien käytäntöjen opas KOM (2003) 515 (Vademecum)

### 3. Syttyvien aineiden tunnistaminen

Tietoja räjähdysvaaraa aiheuttavista aineista ja niiden ominaisuuksista tarvitaan kun määritellään, missä räjähdyskelpoinen ilmaseos voi muodostua ja kun arvioidaan, soveltuuko jokin laite käytettäväksi tietyssä paikassa. Perustietoja yleisimmistä kemikaaleista löytyy mm. aineista laadituista käyttöturvallisuustiedotteista ja "Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet" -turvallisuusohjeista (OVA-ohjeet). Tiedot laitoksessa esiintyvistä räjähdyskelpoisista ilmaseoksista muodostavista aineista ja niiden syttymis- ja räjähdysominaisuuksista kootaan räjähdys-suojausasiakirjaa varten kaasuja, nesteitä ja pölyjä koskeviin taulukoihin.

Aineominaisuuksia koskevien tietojen ja tietolähteiden, mahdollisten laskelmien sekä mittausten pitää olla dokumentoitu. Tietoja eri aineiden ominaisuuksista löytyy käsikirjoista ja tietopankeista. Aineominaisuudet nesteille ja kaasuille löytyvät yleensä helposti. Pölyjen ja sumujen syttymis- ja räjähdysominaisuuksien löytäminen voi olla vaikeampaa.

#### 1. Normaalitylanteessa toimipaikalla esiintyvät palavat aineet

Räjähdysvaaran arvioimisen ensimmäinen vaihe on selvittää tuotantoprosessissa normaalitilanteissa esiintyvät palavat aineet. Näillä tarkoitetaan palavia nesteitä, kaasuja ja pölyjä, joita esiintyy kun koneita ja laitteita käytetään oikeassa käyttötarkoituksessa ja niiden suorituskyvyn rajoissa sekä ennakoitavissa olevien toimintahäiriöiden tai virhetoimintojen yhteydessä. Eräiden standardien mukaan normaalitilanteisiin kuuluvat myös mm. huolto- ja kunnossapitotyöt sekä laitteiden käyttöönotto- ja käytöstä poisto.

Tiedot aineiden palo- ja räjähdysvaarallisuudesta löytyvät esimerkiksi niiden käyttöturvallisuustiedotteista. Palavat aineet on merkitty joko merkinnällä F (helposti syttyvä), F+ (erittäin helposti syttyvä) tai pelkällä riskilausekkeella R10 (syttyvä).

Jos kohteessa ei esiinny aineita, jotka voivat muodostaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia, voidaan räjähdysvaaran arviointi lopettaa tähän. Räjähdys-suojausasiakirjaa ei tarvitse laatia, mutta on syytä laatia pöytäkirja, jossa todetaan ja myös perustellaan, ettei normaalitilanteessa voi muodostua vaaraa aiheuttavia räjähdyskelpoisia ilmaseoksia.

#### 2. Taulukko palavista kaasuista, nesteistä, pölyistä ja niiden ominaisuuksista

Palavat aineet ja niiden ominaisuudet voidaan kirjata räjähdys-suojausasiakirjaan oheisten taulukoiden esittämällä tavalla. SFS-käsikirjassa 59 "Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut" on esitetty luettelo yleisistä kaasuista. Käsikirjasta löytyvät myös aineiden syttymis- ja räjähdysryhmät.

1.1 RÄJÄHDYSKELPOISIA ILMASEOKSIA AIHEUTTAVAT PALAVAT NESTEET								
NIMITYS	KÄYTTÖ-TARKOITUS	LUOKITUS	LEI MAHDUS LÄMPÖTILA	ITSESYTTYMI S L ÄMPÖTILA	SYTTYMI S-RAJAT	HÖYRYN TIHEYS	SYTTYMI S-RYHMÄ	RÄJÄHDYS-RYHMÄ

1.2 RÄJÄHDYSKELPOISIA ILMASEOKSIA AIHEUTTAVAT PALAVAT KAASUT							
NIMITYS	KÄYTTÖ-TARKOITUS	LUOKITUS	ITSESYTTYMIS-LÄMPÖTILA	SYTTYMIS-RAJAT	KAASUN TIHEYS	SYTTYMIS-RYHMÄ	RÄJÄHDYS-RYHMÄ

1.3 RÄJÄHDYSKELPOISIA ILMASEOKSIA AIHEUTTAVAT PALAVAT PÖLYT				
NIMITYS	PÖLYN HIUKKASKOKO	ALIN RÄJÄHDYSKELPOINEN PÖLYPITOISUUS	MINIMI SYTTYMIS-ENERGIA	PÖLYPILVEN SYTTYMISLÄMPÖTILA

SFS-käsikirjassa 59 on esitetty myös tietoja yleisistä nesteistä, mukaan lukien aineiden syttymis- ja räjähdysryhmät. Pääsääntöisesti neste ei syty, jos sen lämpötila on leimahduspisteen alapuolella. On kuitenkin olemassa joitakin huomionarvoisia erikoistapauksia:

- Tietyt nesteet (esim. jotkut halogenoidut hiilivedyt) voivat muodostaa räjähdyskelpoisen ilmaseoksen, vaikka aineilla ei ole leimahduspistettä.
- Räjähdyskelpoinen ilmaseos voi muodostua aineen leimahduspistettä selvästikin alhaisemmassa lämpötilassa, jos palavaa nestettä suihkuaa.

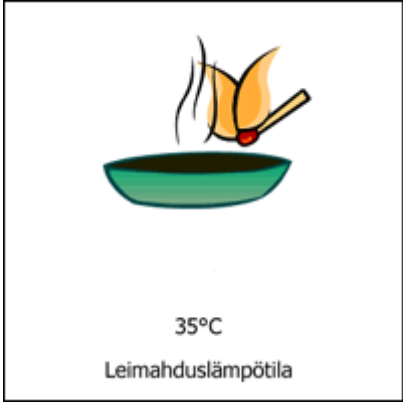
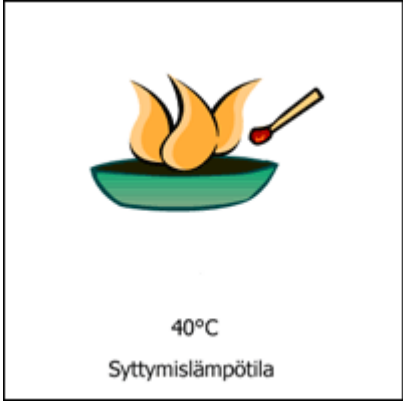
Pölyn kemiallisen koostumuksen perusteella voidaan käytännössä vain karkeasti arvioida sen räjähdystaipumuksia. Vain täysin hapettuneiden aineiden (kuten useimpien kivilajien) muodostamia pöly-ilmaseoksia voidaan varmuudella pitää vaarattomina koostumuksensa perusteella. Pölyjen erilaisista palamismekanismeista johtuen ei voida ilmoittaa sellaista hiukkaskokoa, joka ei enää ole räjähdyskykyinen. On kuitenkin epätodennäköistä, että pölypilvi, jonka hiukkasten koko on yli 500 µm (0,5 mm) voisi räjähtää. Suurten hiukkasten mukanaolo pienentää räjähdysvaaraa, mutta jos seassa on riittävästi hienojakoista pölyä, vaara ei poistu kokonaan.


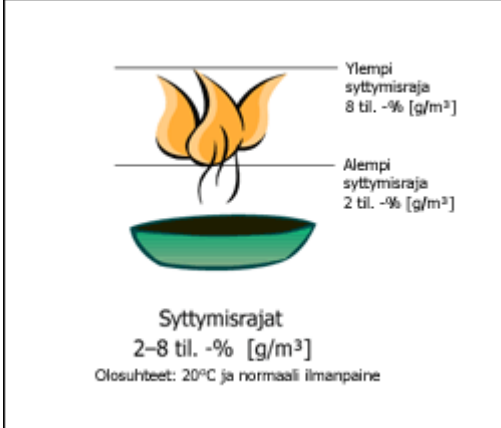
Pölyjen ominaisuuksista löytyy tietoja esimerkiksi julkaisusta:

- BIA-Report 13/97 "Combustion and explosion characteristics of dusts"
- samansisältöisestä tietopankista GESTIS-STAUB-EX ([www.hvbg.de/e/bia/fac/expl/](http://www.hvbg.de/e/bia/fac/expl/))
- SFS-käsikirjasta 60 "Räjähdysvaaralliset pölyt. Turvallisuusohjeet"

## Aineiden palo- ja räjähdysvaaraan liittyviä ominaisuuksia ja niiden määritelmät

Räjähdysvaarallinen ilmaseos	Ilmaseos, josta voi tulla räjähdyskelpoinen paikallisten tai toiminnallisten olosuhteiden vuoksi [direktiivin 94/9/EY luku I, artikla 1]. Lähde: SFS-käsikirja 161-1
Räjähdyskelpoinen ilmaseos fi räjähdyskelpoinen ilmaseos sv explosiv atmosfär en explosive atmosphere de explosionsfähige Atmosphäre fr atmosphère explosive Lähde: SFS-IEC 50(426) Sähköteknillinen sanasto. Räjähdysvaarallisten tilojen sähkölaitteet (1992)	Normaali-ilmanpaineisen ilman ja palavan kaasun, höyryn, sumun tai pölyn muodostama syttyvä seos, jossa syttymisen jälkeen palaminen leviää koko palamattomaan seokseen [direktiivin 94/9/EY luku I, artikla 1]. Lähde: SFS-käsikirja 161-1
Päästölähde	Paikka, josta kaasua, nestettä, höyryä tai sumua vapautuu tai pääsee ympäristöön siten, että räjähdyskelpoinen ilmaseos voi muodostua. Lähde: SFS-käsikirja 59
Räjähdysvaarallinen tila fi räjähdysvaarallinen tila sv explosionsfarligt utrymme en < hazardous area; > potentially explosive atmosphere de explosionsgefährdeter Bereich ru взрывоопасное помещение Lähde: Palo- ja pelastussanasto (TSK 33, 2006)	Räjähdysvaarallinen tila on huone, sen osa tai muu rajoitettu tila (myös ulkona), jossa räjähdyskelpoinen ilmaseos voi esiintyä. Lähde: SFS-käsikirja 59
Syttymislähde fi syttymislähde; ei: sytytyslähde sv antändningskälla en ignition source de Zündquelle ru источник зажигания Lähde: Palo- ja pelastussanasto (TSK 33, 2006)	Ilmiö, tapahtuma tai väline, joka aiheuttaa syttymisen. Syttymislähteenä voi olla esimerkiksi avotuli, kipinä tai muu energianlähde. Lähde: Palo- ja pelastussanasto (TSK 33, 2006)
Palava aine	Kaasuna, höyrynä, nesteinä tai kiinteinä tai näiden seoksina oleva aine, joka voi sytytettyinä reagoida eksotermisesti ilman kanssa.

	Lähde: SFS-käsikirja 161-1
<p>Räjähdyks</p> <p>fi räjähdys sv explosion en explosion de Explosion f ru взрыв</p> <p>Lähde: TSK 6 Palontorjuntasanasto</p>	<p>Aineen nopea laajeneminen, johon liittyy energian äkillinen vapautuminen. Vapautunut energia muuttuu pääasiassa lämmöksi.</p> <p>Lähde: TSK 6 Palontorjuntasanasto</p>
<p>Leimahduslämpötila</p> <p>fi leimahduslämpötila; ei: leimahduspiste sv flamtemperatur; flampunkt en flash temperature; flash point de Flammtemperatur f; Flammpunkt m; Zündpunkt m mit Flammeneinwirkung ru emperatura f vspyshki</p> <p>Lähde: Palo- ja pelastussanasto (TSK 33, 2006)</p>	 <p>Alin lämpötila, jossa nesteestä erottuu niin paljon kaasua, että se muodostaa pinnan lähellä ilman kanssa seoksen, joka leimahtaa sytyttimen vaikutuksesta, mutta joka ei jatka palamista sytyttimen poistuttua.</p> <p>Lähde: Palo- ja pelastussanasto (TSK 33, 2006)</p>
<p>Syttymislämpötila</p> <p>fi syttymislämpötila; mieluummin kuin: syttymispiste sv antändningspunkt, antändningstemperatur en ignition temperature, ignition point, fire point de Zündtemperatur f, Entzündungstemperatur f, Zündpunkt m ru temperatura vosplamnenija</p> <p>Lähde: TSK 6 Palontorjuntasanasto</p>	 <p>Alin lämpötila, jossa syttyminen tapahtuu.</p> <p>Lähde: TSK 6 Palontorjuntasanasto</p>

<p>Itsesyttymislämpötila</p> <p>fi itsesytyminen sv självantändning en spontaneous ignition; self-ignition; autoignition de Selbstentzündung f; Selbstzündung f; spontane Entzündung f ru samovozgoranie n</p> <p>Lähde: Palo- ja pelastussanasto (TSK 33, 2006)</p>	 <p>Aineen itsesyttymislämpötila on se alin lämpötila, johon kuumennuttuaan aine syttyy itsestään palamaan ja jatkaa palamista ilman ulkopuolista lämmönlähdettä, liekkiä tai kipinää.</p> <p>Kaasun ja ilman seossuhde, syttymistilan muoto ja koko, seoksen lämmitysnopeus sekä koeastian materiaali voivat vaikuttaa itsesyttymislämpötilaan. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat syttymisväline ja sen lämpötila, katalyyttisten tai muiden läsnä olevien aineiden vaikutus sekä happipitoisuus.</p> <p>Lähde: TUKES-julkaisu 7/1999</p>
<p>Syttymisraja (kaasut ja höyryt)</p> <p>fi syttymisraja; ei: palamisraja sv brännbarhetsgräns en limit of flammability de Zündgrenze f, Explosionsgrenze f ru predel vosplamenjaemosti</p> <p>Lähde: TSK 6 Palontorjuntasanasto</p>	 <p>Palavien kaasujen ja höyryjen alempi ja ylempi syttymisraja on se pitoisuus, jonka ala- tai vastaavasti yläpuolella kyseinen kaasu- tai höyryilmaseos ei enää syty. Kun seoksen pitoisuus on alemman syttymisrajan alapuolella, se on liian laihaa palaakseen.</p> <p>Kun seoksen pitoisuus on syttymisrajan yläpuolella, se on liian rikasta palaakseen. Nämä rajat on ilmoitettu palavan aineen määränä ilmassa tilavuusprosentteina (til.-%) normaalipaineen alaisena ja 20 °C lämpötilassa.</p> <p>Lähde: TUKES-julkaisu 7/1999</p>
<p>Pölyn alin syttymisraja</p>	<p>Alin pölyn pitoisuus [g/m<sup>3</sup>], joka aiheuttaa räjähdyskelpoisen seoksen normaalissa ilmanpaineessa ja 20 °C lämpötilassa.</p>
<p>Räjähdyssryhmä</p> <p>- sähkölaitteiden räjähdyssryhmät I, II</p>	<p>Räjähdyssryhmä osoittaa sähkölaitteiden sopivuutta tiettyihin räjähdysvaarallisiin tiloihin. Sähkölaitteet jaetaan kahteen räjähdysryhmään sen mukaan käytetäänkö niitä kaivoksissa, räjähdysryhmä I<sub>2</sub> tai muissa räjähdysvaarallisissa tiloissa kuin kaivoksissa, räjähdysryhmä II. Räjähdyssryhmät IIA, IIB ja IIC viittaavat Exd- ja Exi- räjähdysuojarakenteisten laitteiden ominaisuuksiin.</p>

<p>- sähkölaitteiden räjähdysryhmät IIA, IIB ja II C</p>	<p>Nesteet ja kaasut jaetaan räjähdysryhmiin (IIA, IIB ja IIC) suurimman kokeellisen turvaraon ja pienimmän syttymisvirran mukaan. Räjähdyspaineen kestäviä koteloita (Exd) varten määritetään koesäiliön avulla suurin kokeellinen turvarako (Maximum Experimental Safe Gaps = MESG). Rajat ovat eri alaryhmille seuraavat: A: MESG &gt; 0,9 mm, B: MESG 0,5 - 0,9 mm ja C: MESG &lt; 0,5 mm.</p> <p>Luonnostaan vaarattomilla laitteilla (Exi) aineet on jaettu alaryhmiin pienimmän syttymisvirran perusteella (Minimum Igniting Current = MIC ) suhteessa laboratoriometaanin syttymisvirtaan. Rajat ovat eri alaryhmille seuraavat: A: MIC-suhde &gt;0,8, B: MIC-suhde 0,45 - 0,8 ja C: MIC-suhde &lt; 0,45. Useimmilla aineilla riittää jompikumpi näistä määrittämisistä sen sijoittamiseksi oikeaan alaryhmään.</p> <p>Lähde: SFS-käsikirja 59 / TUKES-julkaisu 7/1999</p>
<p>Rajahappipitoisuus</p>	<p>Määrittämissä testiolosuhteissa määritetty hapen suurin pitoisuus palavan aineen, ilman ja inertin kaasun seoksessa, jossa räjähdystä ei tapahdu.</p>
<p>Höyrinpaine</p>	<div data-bbox="518 851 1125 1227" data-label="Image"> </div> <p>Höyrinpaine kuvaa aineen kykyä vapauttaa höyryä ympäröivään ilmaan. Neste, jolla on korkea höyrinpaine, haihtuu helposti. Aineen höyrinpaine nousee sitä lämmitettäessä. Vesiliuoksilla ilmoitettu höyrinpaine on liuenneen aineen osahöyrinpaine eikä se näin sisällä veden höyrinpainetta, koska tarkoitus on arvioida liuenneen aineen pitoisuutta ilmassa. Seoksen höyrinpaine on yleensä pienempi kuin puhtaan aineen höyrinpaine.</p> <p>Lähde: OVA-ohjeet: Käyttäjän opas</p>
<p>Räjähdyskolmio</p>	<div data-bbox="518 1512 928 1881" data-label="Image"> </div> <p>Räjähdys tapahtuu, kun palava aine sekoittuu ilmaan (eli saa riittävästi happea) räjähdysrajojen puitteissa ja pääsee kosketuksiin syttymislähteen kanssa.</p> <p>Lähde: Hyvien käytäntöjen opas KOM (2003) 515 (Vademecum)</p>

Minimisyttymisenergia (MIE)	<p>Minimisyttymisenergia ilmoitetaan kyseessä olevan aineen ja ilman muodostaman herkimmin syttyvän seossuhteen syttymisenergiana. Käytännössä arvo on yleensä korkeampi kuin mittauksella saatu MIE-arvo. Mitatut arvot toimivat ohjearvoina siitä, miten helposti aineet voivat syttyä staattisen sähköön purkauksista. Standardiolosuhteissa kaasujen ja höyryjen MIE-arvot ovat 0.01 mJ - 0,3 mJ. Pölyillä arvot ovat alle 1 mJ:sta yli 10 mJ:een.</p> <p>Lähde: Staattisen sähköön vaarojen tunnistaminen ja hallinta prosessiteollisuudessa. VTT.</p>																								
Syttymisryhmä	<p>Palavien nesteiden ja kaasujen syttymisryhmät T1 ... T6 on määritetty niiden itsesyttymislämpötilan mukaan. Sähkölaitteet on jaettu vastaaviin ryhmiin pintalämpötilansa perusteella. Syttymisryhmät osoittavat sähkölaitteiden sallitun enimmäislämpötilan kyseisen aineen muodostamassa räjähdysvaarallisessa tilassa.</p> <table border="1" data-bbox="518 741 1442 981"> <thead> <tr> <th>Syttymisryhmä</th> <th>Kaasun (höyryn) itsesyttymislämpötila</th> <th>Sähkölaitteen suurin sallittu pintalämpötila</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>°C</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>T1</td> <td>&gt;450</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>300...450</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>T3</td> <td>200...300</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td>135...200</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>T5</td> <td>100...135</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>T6</td> <td>85...100</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lähde: TUKES-julkaisu 7/1999</p>	Syttymisryhmä	Kaasun (höyryn) itsesyttymislämpötila	Sähkölaitteen suurin sallittu pintalämpötila		°C	°C	T1	>450	450	T2	300...450	300	T3	200...300	200	T4	135...200	135	T5	100...135	100	T6	85...100	85
Syttymisryhmä	Kaasun (höyryn) itsesyttymislämpötila	Sähkölaitteen suurin sallittu pintalämpötila																							
	°C	°C																							
T1	>450	450																							
T2	300...450	300																							
T3	200...300	200																							
T4	135...200	135																							
T5	100...135	100																							
T6	85...100	85																							

#### 4. Räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen

Räjähdyskelpoinen ilmaseos on normaali-ilmanpaineisen ilman ja palavan kaasun, höyryn, sumun tai pölyn muodostama syttyvä seos, jossa syttymisen jälkeen palaminen leviää koko palamattomaan seokseen.

Selvitä missä ja mistä syystä räjähdyskelpoinen ilmaseos voi muodostua

Arvioitaessa onko räjähdyskelpoisen ilmaseoksen muodostuminen mahdollista, on tunnistettava paikat, kohteet ja tilanteet, joissa palaavaa ainetta voi sekoittua ilmaan siten, että pitoisuus voi olla ko. seoksen räjähdysrajojen sisäpuolella.

Arvio räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymisestä voidaan tehdä joko luotettavilla mittauksilla, laskennallisesti tai noudattamalla standardeja ja julkaistuja esimerkkejä. Tavallisimmin arvio tehdään noudattamalla standardien tai muiden käsikirjojen antamia esimerkkejä. Tällöin tulee ottaa huomioon esimerkkitapauksia koskevat oletukset esim. ilmastoinnin suhteen. Jos standardien ja käsikirjojen esimerkkejä ei voida tai ei haluta sellaisinaan noudattaa, voidaan räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymistä arvioida myös mm. liuotinaineiden pitoisuusmittausten sekä laskennan avulla (mm ilmavirrat pölynpoistojärjestelmässä).

On selvittävä, miten laajalle alueelle räjähdyskelpoinen ilmaseos eri tilanteissa voi levitä ja miten todennäköistä räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen tilan eri kohdissa on. Räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymis-alueen koon määrittämisessä on otettava huomioon päästön kesto, päästömäärä, päästön pitoisuus, päästölähteen geometria, purkautumisnopeus, aineen suhteellinen tiheys, ilmanvaihto ja mahdolliset muut pilven laajuuteen vaikuttavat tekijät. Nesteiden osalta on lisäksi otettava huomioon nesteen haihtuvuus. Räjähdyskelpoista

ilmaseosta ei pääsääntöisesti voi esiintyä, jos aineen leimahduspiste on korkeampi kuin palavan nesteen korkein käsittelylämpötila.

Enemmän tietoja yllämainittujen tekijöiden vaikutuksista löytyy mm standardista SFS-EN 60079-10 "Räjähdyssvaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 10: Räjähdyssvaarallisten tilojen luokittelu"

Pölyjen osalta räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymisen arvioinnissa on otettava huomioon mm. pölyn koostumus, partikkelikokojakauma ja huokoisuus. Esimerkiksi painosaleissa ilmankostutuksesta johtuen paperipöly pyrkii kerääntymään pinnoille eikä jää suurina pitoisuuksina ilmaan. On kuitenkin otettava huomioon, että pinnoille kerääntyneet pölykerrostumat voivat joissakin tilanteissa pöllähtää muodostaen räjähdyskelpoisen pöly-ilmaseoksen.

Pölyräjähdystilanteita voidaan välttää sekä riittävällä siivouksella että pölynpoistojärjestelmillä. Räjähdyssuojasasiakirjassa on syytä kertoa, miten näiden toimenpiteiden luotettavuus varmistetaan. Jos siivous- tai muut pölynpoistotoimenpiteet voivat normaalitoiminnan yhteydessä pettää, näitä tilanteita ei saa sivuttaa, vaan ne on tarkasteltava räjähdysuojasasiakirjassa.

Palavan aineen ja ilman seosta ei tarvitse ottaa räjähdysuojasasiakirjassa huomioon, jos:

- seos ei ole normaalipaineessa,
- ilma on suurimmaksi osaksi korvattu esim. hapella tai inerttikaasulla (tyyppiä) tai
- seos muodostuu vain ennalta arvaamattomassa onnettomuustilanteessa.

Edellä luetellut tilanteet eivät palo- ja räjähdysvaaran kannalta ole vaarattomia. Niihin liittyvät vaarat on tunnistettava osana yrityksen muuta riskienhallintaa ja niiden mahdolliset seuraukset sekä varautumis-keinojen riittävyys on arvioitava. Asetukseen 576/2003 sisältyvä velvoite räjähdysuojasasiakirjan laatimisesta ei kuitenkaan koske näitä tilanteita, joten niitä ei välttämättä tarvitse sisällyttää räjähdysuojasasiakirjaan, joskin se joissakin tapauksissa selventää asiaa.

## 5. Tilaluokituksen tekeminen

Räjähdyssvaarallisille tiloille on tehtävä tilaluokitus. Räjähdyssvaarallisia tiloja (Ex-tilat) ovat sellaiset tilat tai vyöhykkeet, joissa räjähdyskelpoista ilmaseosta voi esiintyä siinä määrin, että erityiset suojelutoimenpiteet työntekijöiden terveyden ja turvallisuuden suojelemiseksi taikka yleisen turvallisuuden ylläpitämiseksi tai henkilö- ja omaisuusvahinkojen estämiseksi ovat tarpeen.

Tilaluokitus on räjähdyskelpoisia ilmaseoksia mahdollisesti sisältävän ympäristön luokittelumenetelmä. Tila-luokituksen perusteella määräytyvät tiloissa olevien, sinne asennettavien tai sinne tilapäisesti tuotavien laitteiden turvallisuusvaatimukset. Tilaluokitus tehdään noudattamalla standardeja ja käsikirjoissa julkaistuja esimerkkejä sekä laskentaa käyttämällä.

Standardien ja käsikirjojen esimerkit antavat yleensä konservatiivisia tuloksia eli luokitellut tilat arvioidaan tarpeettoman suuriksi. Tämä on turvallisuuden kannalta hyvä asia, mutta se voi tiukentaa laitevaatimuksia. Liuotinten pitoisuusmittauksilla voidaan päästä pienempiin vyöhykkeisiin, jossa räjähdyskelpoinen ilmaseos voi esiintyä. Eräiltä laitetoimittajilta saatuihin dokumentteihin sisältyy myös tietoja räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymisalueen laajuudesta ja tilaluokituksesta. Näiden yleisten suositusten soveltuvuus tulee

kuitenkin aina arvioida ennen niiden noudattamista. Näin jo senkin takia, että tilaluokituskäytäntö saattaa vaihdella maittain.

#### Kaasu-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus

Tilaluokituksen määräytyminen kaasuille

Tilaluokka 0	Tila, jossa ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.
Tilaluokka 1	Tila, jossa ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.
Tilaluokka 2	Tila, jossa ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalioloissa on epätodennäköistä ja se kestää vain lyhyen ajan.

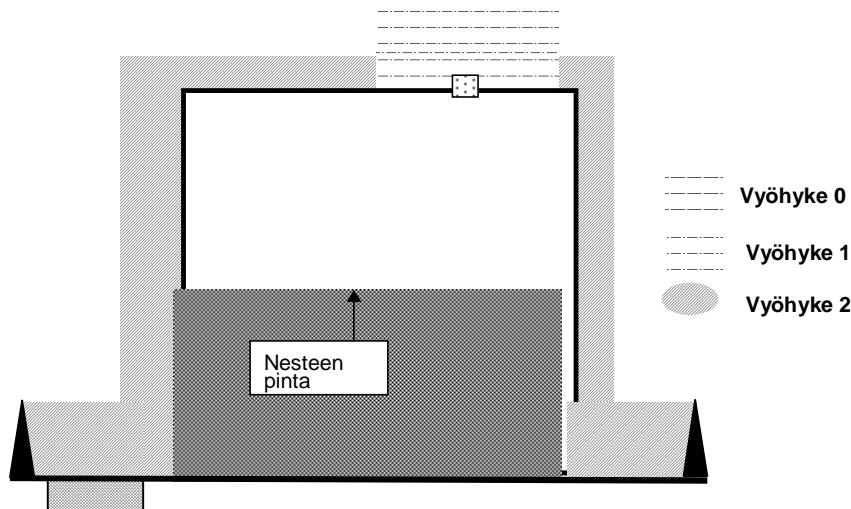
Tilaluokitus voidaan tehdä käyttäen apuna seuraavia standardeja ja käsikirjoja:

- SFS-EN 60079-10 "Räjähdysvaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 10: Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu"
- SFS-käsikirjassa 59 "Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut"

Useimmat tilaluokitukset Suomessa onkin tehty SFS-käsikirjan 59 esimerkkien mukaisesti. Vaikka käsikirja on vanha, voidaan sen esimerkkejä soveltaa edelleen kun muistetaan, että esimerkit ovat suuntaa antavia ja ohjeellisia. Kuten aikaisemmin mainittiin tilaluokitus voi myös perustua tehtyihin laskelmiin ja kaasun pitoisuusmittauksiin. Perinteisesti tilaluokitus on esitetty taso- ja leikkauspiirustuksina, joista eri tilaluokat ja niiden laajuudet käyvät ilmi. Luokituksen selvyuden ja tietojen jäljitettävyyden vuoksi tilaluokituksen toteutustapa, tulokset ja perusteet tulee räjähdysvaarallisuusasiakirjassa esittää myös sanallisessa muodossa.

Esimerkki palavien kaasujen vuoksi räjähdysvaaralliseksi määriteltyjen tilojen jaosta vyöhykkeisiin

Kuva esittää palavaa nestettä sisältävää säiliötä. Säiliö on ulkotilassa, sitä täytetään ja tyhjennetään säännöllisin väliajoin ja sen sekä ulkoilman välillä on paineentasausaukko. Palavan nesteen leimahduspiste vastaa suunnilleen vuoden keskilämpötilaa ja syntyvien höyryjen tiheys on suurempi kuin ilman tiheys. Siksi on oletettava, että säiliön sisällä esiintyy pitkiä aikoja vaarallista räjähdyskelpoista ilmaseosta. Tästä syystä säiliön sisätila luokitellaan vyöhykkeeksi 0.



Esimerkki palavaa nestettä sisältävään säiliöön liittyvästä vyöhykejaosta.

Paineentasausaukosta voi päästä satunnaisesti ilmaan höyryjä, jotka muodostavat räjähdyskelpoisia seoksia. Tästä syystä aukkoa ympäröivä tila luokitellaan vyöhykkeeksi 1. Harvoin esiintyvissä epäsuotuisissa sääolosuhteissa höyryt voivat virrata säiliön ulkopintaa alas ja muodostaa vaarallisia räjähdyskelpoisia ilmaseoksia. Tästä syystä säiliötä ympäröivä tila luokitellaan vyöhykkeeksi 2.

Säiliön ulkopuolella olevien vyöhykkeiden koot määräytyvät vapautuvien höyryjen ennakoitun määrän mukaisesti. Tämä riippuu puolestaan nesteen ominaisuuksista, aukon suuruudesta ja täyttö-/tyhjennyskertojen tiheydestä sekä nesteen pinnan korkeuden keskimääräisistä muutoksista. Räjähdysvaarallisten tilojen koko riippuu merkittävästi myös luonnollisista tuuletusmahdollisuuksista.

Lähde: Hyvien käytäntöjen opas KOM (2003) 515 (Vademecum)

#### Nesteiden höyry- ja sumu-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus

Tilaluokitusta tehtäessä on otettava huomioon tarkasteltavan kohteen ja aineen erityispiirteet. Tilaluokat höyryille ja sumuille määräytyvät samaan tapaan kuin kaasuille.

Tilaluokka 0	Tila, jossa ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.
Tilaluokka 1	Tila, jossa ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.
Tilaluokka 2	Tila, jossa ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalioloissa on epätodennäköistä ja se kestää vain lyhyen ajan.

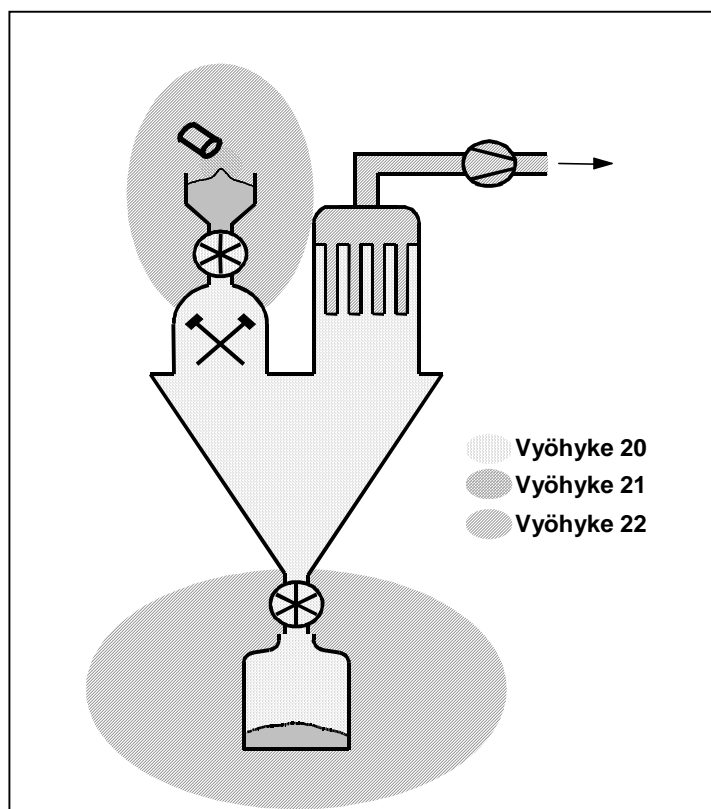
### Pöly-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus

Pöly-ilmaseoksista johtuvat tilaluokat määräytyvät seuraavan taulukon mukaisesti. Vanha pöly-ilmaseoksille käytetty tilaluokitus (10, 11) ei ole enää voimassa.

TILALUOKKA	MÄÄRITELMÄ
Tilaluokka 20	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti ja usein
Tilaluokka 21	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.
Tilaluokka 22	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalioloissa on epätodennäköistä ja se kestää vain lyhyen ajan.

Tilaluokitus voidaan tehdä standardin SFS-EN 61241-10 "Pölyräjähdysvaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 10: Pölyräjähdysvaarallisten tilojen luokittelu" perusteella. EN-standardien sijaan tilaluokan voi määrittellä ja dokumentoida räjähdysuojasasiakirjaan myös käyttämällä apuna mm vakuutuslaitosten ohjeita ja esimerkkejä Vanhaa aihetta koskevaa SFS-käsikirjaa 60 ei kuitenkaan luokitukseen tulleiden muutosten takia tule soveltaa.

Esimerkki palavien pölyjen vuoksi räjähdysvaaralliseksi määriteltyjen tilojen jaosta vyöhykkeisiin



Esimerkki palaviin pölyihin liittyvästä vyöhykejaosta

Kuva esittää myllyä, jossa on täyttösäiliö (käsintäyttö), tuotteiden poistoaukko ja suodatin. Pölyävää palavaa tuotetta syötetään käsin astiasta täyttösäiliöön. Syöttövaiheen aikana voi astian tyhjennysaukon alueelle syntyä satunnaisesti pölyn ja ilman muodostama räjähdyskelpoinen seos. Kyseinen tila luokitellaan vyöhykkeeksi 21. Täyttösäiliötä ympäröivällä alueella on pölykertymiä. Harvoin ja lyhytaikaisesti saattaa esiintyä tilanteita, joissa pöly nousee pyörteinä ilmaan. Tällöin syntyy vaarallinen räjähdyskelpoinen ilmaseos. Kyseinen tila luokitellaan vyöhykkeeksi 22.

Myllyn toiminnasta johtuu, että pöly muodostaa sen sisällä pölypilven. Myös suodatinletkujen puhdistaminen aiheuttaa säännöllisin väliajoin pölypilven. Tästä syystä myllyn sisätila ja suodattimet luokitellaan vyöhykkeeksi 20. Jauhettua tuotetta otetaan jatkuvasti myllystä ulos. Tämä toimenpide aiheuttaa myös poistosäiliöön pölypilven, joka koostuu räjähdyskelpoisesta seoksesta. Tästä syystä poistoastia luokitellaan vyöhykkeeksi 20. Puutteellinen tiivistys aiheuttaa tyhjennysaukon alueelle pölykertymiä. Kyseinen tila luokitellaan vyöhykkeeksi 22. Vyöhykkeiden 21 ja 22 koko riippuu käytetyn tuotteen pölymuodostusominaisuuksista.

Lähde: Hyvien käytäntöjen opas KOM (2003) 515 (Vademecum)

## 6. Laiteluokituksen määräytyminen

Luokitelluissa tiloissa olevat laitteet

Tilaluokka asettaa vaatimuksia käytettävillä laitteilla. Tarkasteltavilla laitteilla ei välttämättä tarvitse olla muuta yhteyttä palaviin aineisiin, kuin että laitteet sijaitsevat luokitellussa tilassa tai ne tuodaan sinne. Tyypillisiä prosessiin kuulumattomia laitteita ovat valaisimet ja sähkötyökalut.

Laiteluokitus

Laiteluokituksessa otetaan huomioon toisaalta tilaluokka tai -luokat, jossa laite on tai johon se saatetaan viedä, ja toisaalta tilaluokituksen perusteena olevien aineiden räjähdysryhmät ja lämpötilaluokat.

ATEX -laitedirektiivistä ja siihen liittyvistä yhdenmukaistetuista standardeista käy ilmi, minkä luokan laitteita missäkin tilaluokassa saa käyttää. Taulukossa on esitetty eri tilaluokissa sallitut laiteluokat. Lisäksi tulee määritellä muut aine- tai pölykohtaiset vaatimukset kuten räjähdysryhmä ja syttymisryhmä.

Markkinoilla oleville räjähdysvaaralliseen tilaan tarkoitetuille laitteille ja suojausjärjestelmille on seuraavat merkintävaatimukset (KTMp 27.11.1996/918):

– valmistajan nimi ja osoite;  
– CE-merkintä; – sarja- tai tyyppimerkintä; – mahdollinen sarjanumero; – valmistusvuosi;  
– räjähdysuojauksen erityismerkintä (Ex) , jota seuraa laitteen laiteryhmän (I ja II) ja laiteluokan tunnus (1, 2 ja 3); sekä laiteryhmään II kuuluvien laitteiden osalta kirjain "G", kun räjähdysvaaran aiheuttavaa kaasua, höyryä tai sumua tai kirjain "D", kun räjähdysvaaran aiheuttaa pöly.

Lisäksi niissä on myös oltava, mikäli tarpeellista, kaikki turvallista käyttöä koskevat välttämättömät tiedot.


II laiteryhmän sähkölaitteita ovat kaikki muut kuin kaivoksessa käytettävät laitteet.

Esimerkkejä Ex-laitteen merkinnästä:



CE-merkintä ja tuotannon laadunvarmistukseen osallistuvan ilmoitetun laitoksen (NB) tunnusnumero



 = EY:n räjähdysuojaustunnus  
 II = laiteryhmä  
 2 = laiteluokka  
 palava aine: G = kaasu tai neste, D = pöly

EEx d IIC T3

E = EN-standardin mukainen  
 Ex = räjähdysuojaustunnus  
 d = Ex-rakenne  
 II = räjähdysryhmä I, IIA, IIB tai IIC  
 T = lämpötilaluokka T1... T6

Lähde: ATEX laitteiden riskin arviointi, TUKES opas, Turvatekniikan keskus, 2004.

Eri tilaluokkiin hyväksyttävät laiteluokat:

TILALUOKKA	LAI TELUOKKA
0	II 1 G
1	II 1 G, II 2 G
2	II 1 G, II 2 G, II 3 G
20	II 1 D
21	II 1 D, II 2 D
22	II 1 D, II 2 D, II 3 D

G = Kaasu tai neste, D = Pöly

## Laiteluettelo

Räjähdyssuojasiasiakirjaan laaditaan luettelo laitteista, jotka sijaitsevat luokitelluissa tiloissa tai jotka voidaan tuoda luokiteltuihin tiloihin.

Räjähdyssuojasiasiakirjaan tulevaan laiteluetteloon kirjataan laitteen nimi, sen sijaintipaikka (luokitellun tilan nimi), tilaluokka, laiteluokka ja perusteet turvalliselle käytölle. Laiteluettelo sisältää sähkö- ja mekaaniset laitteet sekä mahdolliset turva-, säätö- ja ohjauslaitteet. Laitteet voivat sijaita osittain tietyssä tilaluokassa ja osittain jopa luokittelemattomassa tilassa.

## 7. Vanhojen laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi

Kaikkien luokitelluissa tiloissa käytössä olevien laitteiden tulee olla joko varustettu riittävää laiteluokkaa osoittavalla merkinnällä tai riskinarvioinnin avulla turvallisiksi todettuja. Ex-tiloissa käytettäville vanhoille työvälaineille ja laitteille, jotka eivät ole uusien laitesäädösten mukaisesti merkittyjä, tulee tehdä riskien arviointi. Sen perusteella todetaan, onko niiden käyttö kyseisessä tilaluokassa turvallista.

Lisäksi on varmistettava, että laitteista on olemassa tarvittavat käyttöohjeet.

Laitteeseen tai työvälaineeseen liittyviä syttymislähteitä tunnistettaessa on tarkastelussa huomioitava tilaluokituksen määräämät vaatimukset. Kunkin laitteen riskinarviointi tulee dokumentoida. Riskianalyysit on hyvä yksilöidä esim. juoksevilla numerolla, jonka voi kirjata räjähdysuojasiasiakirjan laiteluetteloon.

Jos riskin arvioinnissa huomataan, että laite ei ole vaatimusten mukainen, on heti ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin epäkohdan korjaamiseksi laitetta parantamalla tai siirtämällä tai korvaamalla se uudella. Korjaavat toimenpiteet on tehtävä 30.6.2006 mennessä.

### Laiteluettelossa olevien laitteiden vaatimuksenmukaisuus

Kaikki laiteluettelossa olevat laitteet käydään läpi. Jos niistä löytyy vaatimuksenmukaisuutta osoittava merkintä, tämä merkintä kirjataan laiteluetteloon lisättävään sarakkeeseen. Jos laite merkintänsä mukaisesti täyttää vaatimukset, ei erillistä riskiarviota tarvita.

Niiden laitteiden osalta, joissa on sekä mekaanisia että sähköisiä laiteosia, on kuitenkin syytä varmistaa laitteen asiakirjoista, koskeeko merkintä molempia laiteosia. Merkintä voi koskea ainoastaan sähköosia, joiden osalta merkitsemisvaatimus on ollut pidempään voimassa. Joidenkin laitteiden eri osat saattavat kuulua eri tilaluokkiin (esim. sisäosat ovat tilaluokassa 0 ja ulkopuoliset osat luokassa 2). Näissä tapauksissa on varmistettava, että molemmat vaatimukset täyttyvät.

Jos laitteissa ei ole vaatimustenmukaisia merkintöjä tai jos merkinnät koskevat ainoastaan sähköosia, on laadittava riskin arviointi, ellei heti päätetä ryhtyä toimenpiteisiin vaatimusten täyttämiseksi (laite vaihdetaan, koteloidaan, siirretään tms.). Arvioinnin tarkoituksena on arvioida eri syttymislähteiden olemassaoloa laitteessa sekä arvioida voiko laite muodostaa ympärilleen räjähdysvaarallisen ilmaseoksen.

Periaatteena on, että räjähdysriski pidetään siedettävän pienenä. Jos räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymisen todennäköisyys on suuri, ilmaseos saa tulla kosketuksiin vain sellaisten laitteiden kanssa, jotka eivät muodostu syttymislähteeksi normaalitilanteessa eivätkä vikaantuessaankaan. Vastaavasti tiloissa, joissa räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymisen todennäköisyys on pieni, voidaan käyttää laitteita, joilta ei vaadita samaa turvallisuustasoa.

Huomioon otettavat tilanteet riippuvat vaaditusta laiteluokasta, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa.

Laiteluokat (laiteryhmässä II)

LAITELUOKKA	MÄÄRITELMÄ
Laiteluokka 1	<p>Erittäin korkea turvallisuustaso.</p> <p>Laitteet on suunniteltu niin, että ne valmistajan ilmoittamilla toiminta-arvoilla takaavat erittäin korkean turvallisuustason. Laitteiden on taattava riittävä turvallisuustaso harvoinkin esiintyvissä virhetoiminnoissa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laitteet on tarkoitettu tiloihin, joissa räjähdyskelpoinen seos esiintyy jatkuvasti tai pitkiä aikoja (tilaluokat 0 ja 20).</li> <li>- Taattava riittävä turvallisuustaso harvoinkin esiintyvissä virhetoiminnoissa <ul style="list-style-type: none"> <li>o kaksi toisistaan riippumatonta suojauskeinoa, tai</li> <li>o turvallisuus säilyy kahden vian esiintyessä yhtä aikaa</li> </ul> </li> </ul>
Laiteluokka 2	<p>Korkea turvallisuustaso.</p> <p>Laitteet on suunniteltu niin, että ne valmistajan ilmoittamilla toiminta-arvoilla takaavat korkean turvallisuustason. Laitteiden on taattava riittävä turvallisuustaso toistuvasti esiintyvissä häiriöissä tai normaaleissa laitevioissa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laitteet on tarkoitettu tiloihin, joissa räjähdyskelpoinen seos esiintyy todennäköisesti normaalikäytössä (Tilaluokat 1 ja 21)</li> <li>- Taattava riittävä turvallisuustaso toistuvasti esiintyvissä häiriöissä tai normaaleissa laitevioissa <ul style="list-style-type: none"> <li>o yksi vika ei saa aiheuttaa vaaraa</li> </ul> </li> </ul>
Laiteluokka 3	<p>Normaali turvallisuustaso.</p> <p>Laitteet on suunniteltu niin, että ne valmistajan ilmoittamilla toiminta-arvoilla takaavat normaalin turvallisuustason. Laitteiden on taattava riittävä turvallisuustaso normaalitoiminnassa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laitteet on tarkoitettu tiloihin, joissa räjähdyskelpoinen pitoisuus esiintyy epätodennäköisesti ja silloinkin vain harvoin ja lyhytaikaisesti. (Tilaluokat 2 ja 22)</li> <li>- Taattava riittävä turvallisuustaso normaalitoiminnassa.</li> </ul>

Tarkasteltavaan laitteeseen liittyen käydään standardin SFS-EN 1127-1 "Räjähdysvaaralliset tilat, Räjähdysten esto ja suojaus. Osa 1: Peruskäsitteet ja menetelmät" mukaisesti läpi 13 eri syttymislähdettä. Jos syttymislähde on tarkasteltavan laitteen osalta mahdollinen, esitetään arviointi siihen liittyvästä riskistä sekä toteutetut toimenpiteet, joilla syttymislähteen aktiiviseksi tuleminen on estetty.

Lähde: ATEX laitteiden riskin arviointi, TUKES opas, Turvatekniikan keskus, 2004.

## Esimerkki

Tilaluokituksen mukainen laiteluokitus ja laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi

Selvityksen kohde: Tilaluokkaa 1 esiintyy etanolin välisäiliön kannen aukoista 1,5 metriä kaikkiin suuntiin.

Säiliön läheisyydestä (< 1 m) löytyi seuraavat kostutusveden valmistukseen kuuluvat laitteet:

- pinnankorkeusanturi
- painekeytkimellä varustettu imuputki
- pinnankorkeuden ohjauslaite
- ylitäytönestimen anturi
- ylitäytönestimen ohjauslaite
- etanolipumpun hätäpysäytin
- paineilmatoiminen venttiili
- kostutusveden sekoituslaitteisto

Noudattaen SFS käsikirjan 59 tilaluokitusohjeita näiden laitteiden laiteluokka on vähintään II 2 G IIA T2, jossa:

- II = muu kuin kaivoslaite
- 2 = tilaluokan 1 antama laiteluokka on 2
- G = tilaluokan aiheuttaa höyry tai kaasu eli etanolihöyryt
- IIA = kemikaalille (tässä etanolille) ominainen laitteen räjähdysryhmä (määrittelee sähkölaitteen sopivuuden tiettyihin räjähdysvaarallisiin tiloihin)
- T2 = kemikaalille (tässä etanolille) ominainen laitteen syttymisryhmä (määrittelee sähkölaitteen max sallitun pintalämpötilan)

Analyysi: Koska kaikki kahdeksan laitetta olivat olemassa, voitiin toisaalta laitteiden kilvistä ja laitemanuaaleista ja toisaalta käyttökokemustiedon perusteella arvioida laitteiden vaatimustenmukaisuus.

### Ratkaisu:

Etanolin välisäiliön ympäristöstä löydettiin pinnankorkeusanturi ja ylitäytönestimen anturi, jotka merkintöjen perusteella vastaavat vaatimuksia. Pinnankorkeuden ohjauslaitteesta ja ylitäytönestimen ohjauslaitteesta puuttuivat pintalämpötilaa osoittavat merkinnät, mutta on silti ilmeistä laitteiden rakenteen pohjalta, että tämän tyyppiset laitteet täyttävät vaatimukset (koteloinnin perusteella lämpötilat eivät voi nousta korkeaksi).

Painekeytkimellä varustettu imuputken osalta voidaan vaatimustenmukaisuus arvioida vasta toimittajalta pyydettyjen lisätietojen pohjalta.

Etanolipumpun hätäpysäyttimen ja paineilmatoiminen venttiilin kohdalla päätettiin ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin ilman riskianalyysia.

Kostutusveden sekoituslaitteiston kohdalla todettiin riskianalyysin avulla, että laitteisto ei täytä vaatimuksia ja on ryhdyttävä toimenpiteisiin asian kuntoon saattamiseksi 30.6.2006 mennessä.

## 8. Ex-tiloihin tulevien laitteiden ja komponenttien hankinta

Kun joudutaan korvaamaan luokitellussa tilassa oleva tai siellä ajoittain käytettävä vanha sähkölaite, mekaaninen laite, suojausjärjestelmä, työväline tai näiden laitteiden räjähdysuojaukseen oleellisesti vaikuttava turva-, säätö- ja ohjauslaite uudella, on uuden laitteen oltava ATEX laitedirektiivin 94/9/EC mukainen. Myös vanhoihin laitteisiin ostettavien uusien komponenttien tulee olla direktiivin mukaisia, kuten luonnollisesti myös kaikkien täysin uusien laitteiden, työvälineiden ja komponenttien. Myös mahdollisten muiden direktiivien ja kansallisten normien asettamat vaatimukset tulee hankinnan yhteydessä ottaa huomioon.

Räjähdyksivaarallisissa ilmaseoksissa käytettäväksi tarkoitetut laitteet ja suojausjärjestelmät sekä näiden laitteiden räjähdysuojaukseen oleellisesti vaikuttavat turva-, säätö- ja ohjauslaitteet on valmistettava niin, ettei niistä aiheudu vaaraa.

Tämän velvoitteen täytäntöönpanosta vastaa laitteen valmistaja tai maahantuojaja.

Poikkeuksen yllä mainittuun muodostavat seuraavat laitteet ja työvälineet: henkilökohtaiset suojaimet, joita koskee direktiivi 89/686/EEC33, yksinkertaiset työvälineet, joissa ei ole omaa syttymislähdettä, useimmat rannekelot, paineesta avautuvat varoventtiilit ja itsestään sulkeutuvat ovet ja manuaalisesti liikutettavat laitteet kuten käsipumput, käsivoimin toimivat nostolaitteet ja käsiventtiilit. Näidenkin laitteiden osalta on kuitenkin varmistettava, ettei niihin liittyvää staattisen sähkön aiheuttamaa vaaraa.

Myyntiin hyväksytyissä tuotteissa pitää olla CE merkki. ATEX laitedirektiivi 94/9/EC ei vaadi Ex-merkintää, mutta tämän vakiintuneen symbolin käyttöä suositellaan edelleen. Lisäksi käytetään merkintää EEx, kun laite on eurooppalaisen normin mukainen. Saatetaan myös käyttää lisämerkintöjä, jolla varmistetaan laitteen turvallinen käyttö. Näistä löytyy tietoa eri laitteita koskevissa standardeissa. Esimerkkejä käytetyistä laitemerkinnöistä löytyy mm. tämän oppaan antamista esimerkeistä.

CE-merkintävelvollisuus ei koske komponentteja. Komponenteissa ei tarvitse olla muitakaan merkintöjä, mutta komponenteistakin pitää olla vaatimustenmukaisuustodistus, josta selviää räjähdysluokitus jonkun relevantin standardin mukaan. Tämä luokitus voi esimerkiksi olla muotoa Ex II 1/2 GD cb Tx tai Ex II 1 GD c Tx.

Lisätietoja laitevaatimuksista ja merkinnöistä löytyy mm:

- laitestandardeista ([www.sfs.fi](http://www.sfs.fi))
- TUKES:n kotisivuilta ([www.tukes.fi](http://www.tukes.fi))
- EU:n laatiman englanninkielisen oppaan toisesta painoksesta ([www.europa.eu.int/comm/enterprise/atex/guide/guidesec\\_en.pdf](http://www.europa.eu.int/comm/enterprise/atex/guide/guidesec_en.pdf)).

Räjähdyssuojausasiakirjan kohtaan, jossa kuvataan organisatorisia räjähdysuojaukseen liittyviä asioita, on hyvä kuvata myös miten ATEX-säädökset otetaan laitteiden ja komponenttien hankinnassa huomioon.

## 9. Räjähdyssuojaustoimenpiteet

Räjähdyssuojatoimenpiteitä ovat kaikki järjestelyt ja toimenpiteet, joiden avulla estetään räjähdysten tapahtuminen ja rajoitetaan räjähdysten vaikutuksia. Räjähdyssuojaustoimenpiteet voivat olla luonteeltaan teknisiä tai organisatorisia.

Tekniset räjähdyssuojaustoimenpiteet liittyvät esimerkiksi prosessiin, tuotanto-olosuhteisiin, käytettäviin aineisiin, laitteisiin sekä ohjaus- ja säätöjärjestelmiin. Organisatoriset räjähdyssuojaustoimenpiteet liittyvät ihmisen toimintaan esimerkiksi henkilökunnan koulutuksen, ohjeistuksen ja toimintatapojen kautta. Räjähdyksen estämisessä ja niiden vaikutusten rajoittamisessa tekniset ja organisatoriset suojaustoimenpiteet täydentävät toisiaan.

### Tekniset räjähdyssuojaustoimenpiteet

Räjähdyssuojausasiakirjassa esitetään käytössä olevat tekniset järjestelyt ja laitteistot, joiden avulla

- estetään vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen
- vältetään vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen
- rajoitetaan räjähdysten vahingollisia vaikutuksia.

Vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen estetään varmistamalla, että palavien aineiden pitoisuudet pysyvät kullekin aineelle tyypillisen räjähdysalueen ulkopuolella. Esimerkkejä ovat laitteiden tiiveys ja sen säännöllinen tarkastaminen, laitteiden huolto- ja kunnossapito, riittävä ilmanvaihto, siivous, tehokkaiden paikallispoistojen asentaminen tarvittaviin kohteisiin, inertointi ja kaasunilmaisimien käyttö.

Jos vaarallisen räjähdyskelpoisen ilmaseoksen syntymistä ei voida estää, on estettävä seoksen syttyminen. Räjähdyssuojausasiakirjassa kuvataan, miten syttymislähteet on pyritty poistamaan tai vähentämään niiden esiintymistodennäköisyyttä.

Laitteiden osalta mahdollisia syttymislähteitä tarkastellaan, kun arvioidaan luokitelluissa tiloissa sijaitsevien laitteiden vaatimustenmukaisuutta. Räjähdyssuojausasiakirjassa on hyvä kuvata myös, miten muiden kuin laitteiden aiheuttamien syttymislähteiden esiintyminen on estetty. Esimerkiksi maadoitukset ja niiden kunnosta huolehtiminen samoin kuin sähköjohtojen ja kotelointien kunnosta huolehtiminen vähentävät syttymismahdollisuuksia.

Räjähdyssuojausasiakirjassa kuvataan myös toimet, joilla mahdollisen räjähdysvaikutuksia voidaan rajoittaa. Tällaisia voivat olla räjähdyskestävä rakennustapa, räjähdyspaineen alentaminen, räjähdysvaimentaminen ja liekkien ja räjähdysleviämisen estäminen. Esimerkiksi laitteiston osat (säiliöt, kojeet ja putkistot) rakennetaan niin, että ne eivät repeä sisäpuolisen räjähdysvaikutuksesta ja räjähdysvaikutusalue voidaan rajoittaa mahdollisimman pieneksi. Näin voidaan välttää räjähdysvaikutusten ulottuminen esimerkiksi naapuri-huoneisiin.

Räjähdyspaineen alentaminen tarkoittaa suljetun laitteen avaamista lyhytaikaisesti tai pysyvästi vaarattomaan suuntaan silloin, kun paine laitteistossa nousee tiettyyn arvoon. Esimerkkejä ovat räjähdysluukut ja laitteisiin (säiliöt, kattilat) tarkoituksella rakennetut heikot kohdat, joiden rikkoutuminen ohjaa paineen purkautumisen vaarattomaan suuntaan.

## Organisatoriset räjähdysuojaustoimenpiteet

Organisatoriset räjähdysuojaustoimenpiteet ovat osa kohteen yleistä turvallisuusjohtamista. Siihen kuuluvat esimerkiksi vaaratilanteiden tunnistaminen ja arviointi, töiden suorittamista koskevat työ- ja toimintaohjeet, noudatettavat työlupakäytännöt sekä laitteiden kunnossapito ja sen seuranta. Työntekijöiden kouluttaminen ja perehdyttäminen työtehtäviin ja niihin liittyviin vaaroihin ja turvajärjestelyihin on ennalta tapahtuvaa vaaratilanteiden torjuntaa. Toteutetut organisatoriset räjähdysuojatoimenpiteet kuvataan räjähdysuojausasiakirjassa. Ohjeistuksen osalta luetellaan esimerkiksi olemassa olevat

- työntekijöiden perehdytys- ja koulutusohjeet
- noudatettavat työ- ja toimintaohjeet
- suojavälineiden käyttöä koskevat ohjeet
- laitteiden käyttö- ja kunnossapito-ohjeet

Ohjeiden sisältöä kuvataan räjähdysuojausasiakirjassa siltä osin, kun se liittyy räjähdysvaaran tunnistamiseen, torjuntaan ja hallintaan. Koulutuksen osalta kuvataan, miten työntekijät perehdytetään työtehtäviinsä ja miten heitä koulutetaan työpaikalla esiintyviin räjähdysvaaroihin, käytettävissä olevien työvälineiden oikeaan käyttöön ja toteutettuihin suojaustoimenpiteisiin liittyen. Myös ulkopuolisten yritysten palveluksessa oleville työntekijöille annettava koulutus kuvataan räjähdysuojausasiakirjassa.

Huolto- ja kunnossapitotöiden osalta kuvataan, miten varmistetaan että töiden aikana ja välittömästi niiden jälkeen ei ole vaarallisten räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymismahdollisuutta. Myös tulitöissä (esimerkiksi hitsauksessa, polttamisessa, hionnassa) ja muissa luvanvaraisissa töissä noudatettavat työlupakäytännöt ja noudatettavat suojaustoimenpiteet kuvataan.

## Tulitöiden tekemiseen liittyviä käytäntöjä

### Tulityöt

Suoritettaessa tulitöitä vakinaisen tulityöpaikan ulkopuolella noudatetaan tulityövalvontasuunnitelmassa ja vakuutusyhtiön suojeluohjeessa annettuja ohjeita ja määräyksiä. Ohjeet koskevat yrityksen omaa henkilökuntaa ja myös mahdollisten ulkopuolisten urakoitsijoiden tai toimittajien työntekijöitä.

Tilapäisellä tulityöpaikalla suoritettavien tulitöiden turvallisuustoimenpiteet:

### Ennen tulityötä

- kirjallinen tulityölupa
- paloilmoituslaitteiston huomioiminen (vain tietyillä henkilöillä oikeus poiskytkemiseen)
- ilmoitus suojeluohjeelle
- riittävä ja tehokas alkusammutuskalusto.

### Tulityön aikana

- palovartiointi
- riittävät suojaustoimenpiteet.

## Tulityön päätyttyä

- paloilmoituslaitteiston takaisinkytkentä (asianmukainen ilmoitus)
- jälkivartiointi.

Tulitöiden tekemiseen, valvontaan ja vartiointiin osallistuvilla henkilöillä on oltava voimassa oleva tulityökortti. Tilapäisillä tulityöpaikoilla tulityön suorittaminen vaatii palosuojeluvastaavan antaman tulityöluvan. Vastuuhenkilöt on esitetty tulityövalvontasuunnitelmassa. Tulityölupa haetaan erityistä tulityölupalomaketta käyttäen. Luvan hakijan ja luvan myöntäjän lisäksi lomake toimitetaan tulityövartijalle ja suojelujohtajalle. Työn valmistuttua tuli-työntekijä palauttaa lomakkeen suojelujohtajalle.

Tulityövalvontasuunnitelmassa esitetään tilojen jakaminen paloturvallisuusryhmiin. Ohjeessa korostetaan palavan kaasun käsittelyyn liittyvien tilojen, akkujen lataushuoneiden ja -paikkojen, trukkien latauspaikkojen sekä pölyisten tilojen palo- ja räjähdysvaarallisuutta.

## Teknisten ja organisatoristen suojaustoimenpiteiden riittävyys

Sekä teknisten että organisatoristen räjähdysuojaustoimenpiteiden tarkastelu ja kuvaaminen voi tuoda esille ajatuksia toimintatapojen ja käytäntöjen tehostamiseen ja turvallisuusjohtamiseen liittyvien asioiden selvittämiseen.

Räjähdysuojausasiakirjan laatimisen yhteydessä on hyvä arvioida ovatko käytössä olevat räjähdysuojaustoimenpiteet riittävän tehokkaita ja kattavia kohteeseen liittyvään räjähdysvaaraan nähden. Jos suojaustoimenpiteet arvioidaan puutteellisiksi, on niitä tehostettava.

Ohjeita sekä teknisistä että organisatorisista räjähdysuojaustoimenpiteistä löytyy esimerkiksi Euroopan komission toimintaoppaassa (COM (2003) 515), joka esittelee hyviä käytäntöjä direktiivin 1999/92/EY toimeenpanemiseksi.

## 10. Kirjallisuutta

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi vähimmäisvaatimuksista räjähdyskelpoisten ilmaseosten aiheuttamalle vaaralle mahdollisesti alttiiksi joutuvien työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojelun parantamiseksi (1999/92/EY)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviksi tarkoitettuja laitteita ja suojajärjestelmiä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä (94/9/EY)

Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003)

Asetus räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausjärjestelmistä (917/1996)

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)

Komission tiedonanto: Ohjeellinen toimintaopas vähimmäisvaatimuksista räjähdyskelpoisten ilmaseosten aiheuttamalle vaaralle mahdollisesti alttiiksi joutuvien työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojelun parantamiseksi annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 1999/92/EY täytäntöönpanemiseksi (COM 2003 515)

ATEX -foorumin yhteistyökumppanit: Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Turvatekniikan keskus (TUKES), sosiaali- ja terveysministeriö/työsuojelu, Palo- ja pelastusviranomaiset, Pelastusopisto, Palopäällystöliitto, Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia, If Vahinkovakuutusyhtiö, Keskinäinen Vakuutusyhtiö Tapiola, Vakuutusyhtiö Pohjola.

Guidelines on the application of Directive 94/9/EC on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially Explosive Atmospheres (Second edition - July 2005)

TUKES- opas ATEX Räjähdyksvaarallisten tilojen turvallisuus

TUKES- opas ATEX laitteiden riskinarviointi

Standardi SFS-EN 1127-1. Räjähdyksvaaralliset tilat, Räjähdyksen esto ja suojaus. Osa 1: Peruskäsitteet ja menetelmät. 1998.

Standardi SFS-EN 50272-3. Akkujen ja akkuasennusten turvallisuusvaatimukset. Osa 3: Ajovoima-akut. 2003.

Standardi SFS-EN 60079-10. Räjähdyksvaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 10: Räjähdyksvaarallisten tilojen luokittelu. 2004.

Standardi SFS-EN 61241-10. Pölyräjähdyksvaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 10: Pölyräjähdyksvaarallisten tilojen luokittelu. 2005.

SFS-käsikirja 59. Räjähdyksvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut. 1998.

CEI/IEC 79-20:1996 tekninen raportti: Data for flammable gases and vapours, relating to the use of electrical apparatus

BIA-Report 13/97: Combustion and explosion characteristics of dusts

Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -turvallisuusohjeista (OVA-ohjeet)

Graafisen alan kemikaalivaarat hallintaan (Työterveyslaitos 1999)

Graafisen teollisuuden liuottimet (Työturvallisuuskeskus 2005)

## 11. Linkkejä

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 1999/92/EY vähimmäisvaatimuksista räjähdyskelpoisten ilmaseosten aiheuttamalle vaaralle mahdollisesti alttiiksi joutuvien työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojelun parantamiseksi

[http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=fi&numdoc=31999L0092&model=guichett](http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=fi&numdoc=31999L0092&model=guichett)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 94/9/EY räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviksi tarkoitettuja laitteita ja suojajärjestelmiä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä

[http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=FI&numdoc=31994L0009&model=guichett](http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=FI&numdoc=31994L0009&model=guichett)

Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003)

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030576>

Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003) Liitteet 1-3

<http://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/4636.pdf>

Asetus räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausjärjestelmistä (917/1996)

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960917>

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausjärjestelmistä (918/1996)

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960918>

KOM (2003) 515 - Ohjeellinen toimintaopas vähimmäisvaatimuksista räjähdyskelpoisten ilmaseosten aiheuttamalle vaaralle mahdollisesti alttiiksi joutuvien työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojelun parantamiseksi annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 1999/92/EY täytäntöönpanemiseksi

[http://europa.eu.int/eur-lex/pri/fi/dpi/cnc/doc/2003/com2003\\_0515fi.html](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/fi/dpi/cnc/doc/2003/com2003_0515fi.html)

SFS: ATEX - Räjähdysvaarallisten tilojen, laitteiden, asennusten ja tilaluokituksen standardit

<http://www.sfs.fi/files/atexesite.pdf>

Riskin arviointi, Sosiaali ja terveysministeriö, Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 14

[http://www.tuta.hut.fi/studies/Courses\\_and\\_schedules/Tps/TU-53.1115/riskinarviointi%20lyhyt.pdf](http://www.tuta.hut.fi/studies/Courses_and_schedules/Tps/TU-53.1115/riskinarviointi%20lyhyt.pdf)

Räjähdysuojelusasiakirjan vaatima riskin arviointi muille kuin sähkölaitteille, TUKES-julkaisu 7/2004

[http://www.tukes.fi/julkaisut/7\\_2004.pdf](http://www.tukes.fi/julkaisut/7_2004.pdf)

ATEX - Räjähdysvaarallisten tilojen turvallisuus, TUKES-opas, 2003

[http://www.tukes.fi/vaaralliset\\_aineet/esitteet\\_ja\\_oppaat/atex\\_rajahdeopas.pdf](http://www.tukes.fi/vaaralliset_aineet/esitteet_ja_oppaat/atex_rajahdeopas.pdf)

ATEX - Laitteiden riskien arviointi, TUKES-opas, 2004

[http://www.tukes.fi/vaaralliset\\_aineet/esitteet\\_ja\\_oppaat/atex\\_laitteiden\\_riskit.pdf](http://www.tukes.fi/vaaralliset_aineet/esitteet_ja_oppaat/atex_laitteiden_riskit.pdf)

Kansainväliset kemikaalikortit

<http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/>

ATEX -foorumin yhteistyökumppanit: Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Turvatekniikan keskus (TUKES), sosiaali- ja terveysministeriö/työsuojelu, Palo- ja pelastusviranomaiset, Pelastusopisto, Palopäällystöliitto, Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia, If Vahinkovakuutusyhtiö, Keskinäinen Vakuutusyhtiö Tapiola, Vakuutusyhtiö Pohjola.

ATEX-opas räjähdysuojasiasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille, Graafinen Teollisuus ry.

[http://www.viestinet.org/liitetiedostot/GT/wwwSuomi/16/29/ATEX\\_opas.pdf](http://www.viestinet.org/liitetiedostot/GT/wwwSuomi/16/29/ATEX_opas.pdf)