

ATEX-STARTTIPAKETTI

tuken?



ATEX -starttipaketti



Sisällys

ATEX -starttipaketista	3
1. Johdanto	3
2. Räjähdyssuojausasiakirja	3
2.1 Räjähdyssuojausasiakirjassa esitettävä asiat	4
2.2 Räjähdyssuojausasiakirjan laadinnan vaiheet	4
3. Syttyvien aineiden tunnistaminen	8
3.1. Normaalitilanteessa toimipaikalla esiintyvät palavat aineet	8
3.2. Taulukko palavista kaasuista, nesteistä, pölyistä ja niiden ominaisuuksista	9
4. Räjähdyksellisen ilmaseoksen esiintyminen	14
5. Tilaluokituksen tekeminen	15
5.1 Kaasu-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus	16
5.2 Pöly-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus	17
6. Laiteluokituksen määräytyminen	18
6.1 Laiteluokitus	19
6.2 Laiteluettelo	20
7. Vanhojen laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi	20
7.1 Laiteluettelossa olevien laitteiden vaatimustenmukaisuus	20
7.2 Laiteluokat (laiteryhmässä II)	21
8. Ex-tiloihin tulevien laitteiden ja komponenttien hankinta	23
9. Räjähdyssuojaustoimenpiteet	24
9.1 Tekniset räjähdysuojaustoimenpiteet	24
9.2 Organisatoriset räjähdysuojaustoimenpiteet	24
9.3 Teknisten ja organisatoristen suojaustoimenpiteiden riittävyys	26
10. Kirjallisuutta	27

ATEX -starttipaketista

ATEX-foorumi oli luottamukseen ja yhdessä oppimiseen perustuva asiantuntijoista ja viranomaisista koostuva kumppanuusverkosto, joka välitti ja jalosti tietoa yrityksille ja valvoville viranomaisille ATEX-direktiivien soveltamisessa.

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

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

1. Johdanto

Räjähdyssuojasiasiakirja oli 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), jota valvoo työsuojeluviranomainen työntekijöiden suojelun osalta. Henkilö- ja omaisuusvahinkojen osalta asetusta valvoo Tukes sellaisissa laitoksissa, joissa vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista. Vähäistä vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia harjoitettavissa laitoksissa asetusta valvoo pelastuslaitos. (390/2005 115 §) Valvonta kattaa myös vaaralliseksi kemikaaliksi luokittelemattomat pölyt.

Räjähdyssuojasiasiakirjan perustana ovat tiedot toimipaikalla käsiteltävistä aineista ja niiden ominaisuuksista, tehdyt vaarojen arvioinnit ja turvallisuustarkastelut sekä kemikaalien turvalliseen käsittelyyn ja paloturvallisuuteen liittyvät ohjeet. Räjähdyssuojasiasiakirjaa ei pääsääntöisesti toimiteta viranomaisille.

2. Räjähdyssuojasiasiakirja

Työnantajan on arvioitava räjähdysvaara ja laadittava sen perusteella räjähdysuojasiasiakirja, jos työssä saattaa esiintyä räjähdyskelpoisten ilmaseoksien aiheuttamia vaaroja. Tämä velvollisuus koskee soveltuvin osin myös muuta toiminnanharjoittajaa. Velvoitteen laukaisevan räjähdyskelpoisen ilmaseoksen toisena osana on ilma ja toisena palava kaasu, höyry, sumu tai pöly.

Räjähdyssuojasiasiakirja voidaan laatia itsenäiseksi dokumentiksi, mutta se voi myös koostua useammasta asiakirjasta, jotka saadaan tarvittaessa helposti esille esim. viranomaisten tarkastuksissa. Räjähdyssuojasiasiakirja kannattaa laatia muotoon, jossa tarvittavien asiakirjojen päivittäminen olosuhteiden muuttuessa on vaivatonta. Mikäli yrityksessä on useita toimipaikkoja, räjähdysuojasiasiakirja voidaan jakaa yleiseen osaan (mm. perehdyttämistä ja tulityölupia koskevat toimintaohjeet) ja kutakin toimipaikkaa erikseen koskeviin osiin (kohteet ja laitoskohtaiset suojaustoimenpiteet).

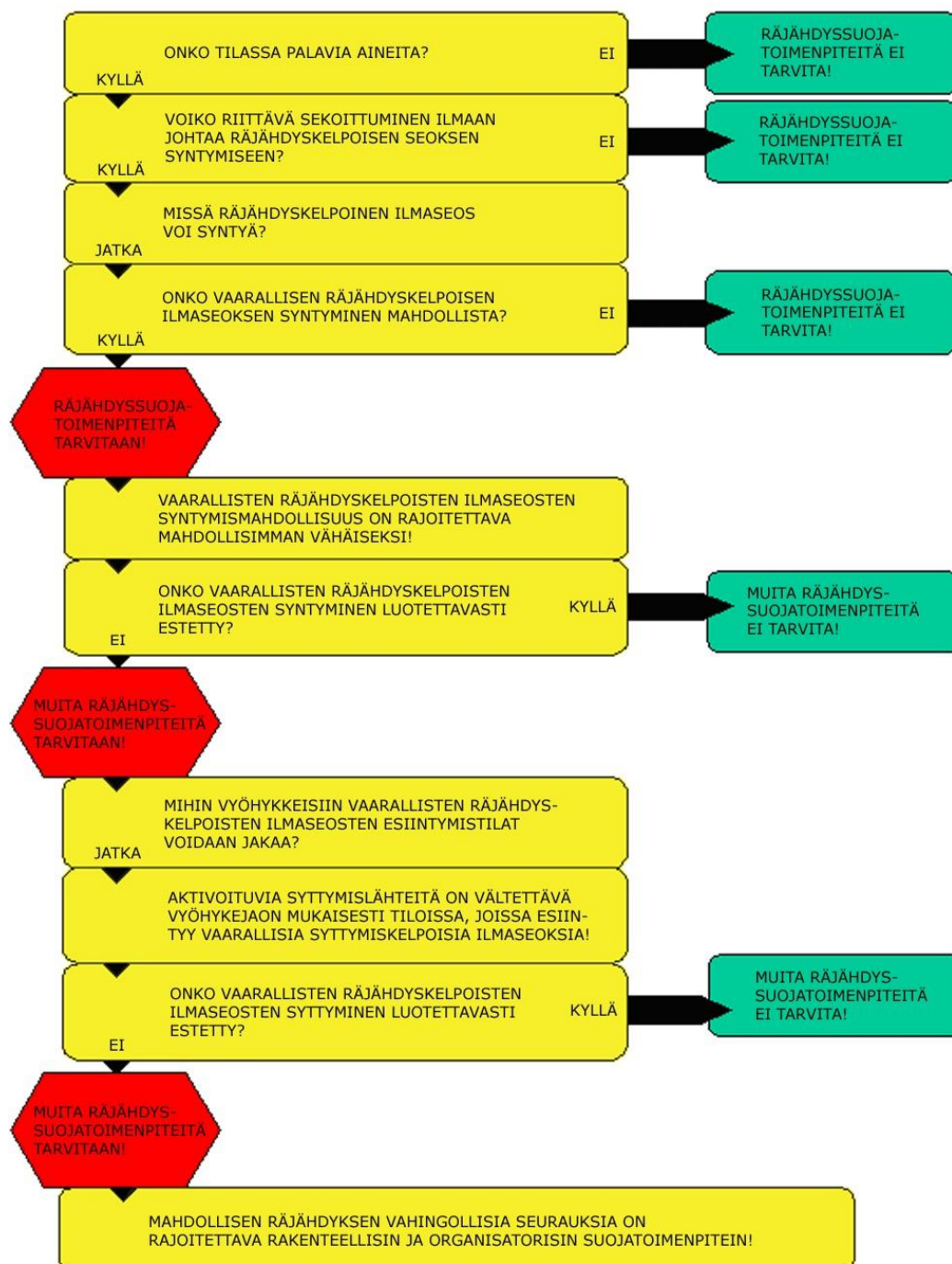
2.1 Räjähdyssuojausasiakirjassa esitettävä asiat

- räjähdysvaaran arviointi
- tilojen räjähdysvaaran luokittelu ja niissä käytettävien laitteiden asianmukaisuus
- luokiteltujen tilojen asianmukainen merkintä
- työvälineiden turvallisen käytön valvonta
- suojaustoimenpiteiden asianmukainen toteuttaminen

2.2 Räjähdyssuojausasiakirjan laadinnan vaiheet

- Selvitä, mitkä yrityksessäsi olevat syttyvät nesteet, kaasut ja pölyt voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia.
- Kuvaa tilanteet, joissa em. aineet voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia. Arvioi mahdollisen räjähdysten vaikutusten laajuus.
- Selvitä ja toteuta toimenpiteet, joilla estetään tai rajoitetaan räjähdyskelpoisten ilmaseosten muodostuminen.
- Luokittele räjähdysvaaralliset tilat.
- Tunnista räjähdysvaarallisissa tiloissa olevat syttymislähteet.
- Luetteloil tilaluokitellulla alueella käytettävät sähkö- ja mekaaniset laitteet. Arvioi näiden laitteiden vaatimustenmukaisuus ja tarvittaessa laitteiden aiheuttama vaara.
- Selvitä ja toteuta räjähdysuojustoimenpiteet.
- Esitä räjähdysuojausasiakirjaan liittyvät muut tiedot.

Räjähdyksriskien arviointiprosessi



Kuva 1. Arviointiprosessi räjähdysriskien tunnistamiseksi ja estämiseksi (Hyvien käytäntöjen opas KOM (2003) 515)

Esimerkkejä eri toimialoilla syntyvistä räjähdysvaaratilanteista

Toimiala	Esimerkki räjähdysvaarasta
Kemian teollisuus	Kemian teollisuudessa käytetään monenlaisissa prosesseissa palavia kaasuja, nesteitä ja kiinteitä aineita. Näiden prosessien yhteydessä voi syntyä räjähdysvaarallisia seoksia.
Kaatopaikat ja maanrakennus	Kaatopaikoilla voi syntyä palavia kaatopaikkakaasuja, esim. metaania. Eri lähteistä peräisin olevia palavia kaasuja saattaa kerääntyä riittämättömästi tuuletettuihin tunneleihin, kellareihin jne.
Energian tuotanto	Hiilestä voi syntyä murskauksen ja muun mekaanisen käsittelyn aikana hiilipölyä, josta voi muodostua räjähdyskelpoinen pölyn ja ilman seos.
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 siiloissa räjähdyskelpoisia pölyn ja ilman seoksia.
Maalaamot	Kun maalausammiossa maalataan pintoja ruiskumaalauspistoolilla, syntyy hukkasiuhkua ja vapautuu liuotinhöyryä, jotka voivat ilmaan sekoituessaan muodostaa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia.
Maatalous	Joissakin maatalousyrityksissä on käytössä biokaasun tuotantolaitoksia. Esim. vuodoista johtuvat biokaasupäästöt voivat aiheuttaa räjähdyskelpoisten biokaasun ja ilman seosten syntymistä.
Metallin työstö	Metalliosien pinnan viimeistelyn (hionnan) yhteydessä voi syntyä räjähdyskelpoisia metallipölyjä. Tämä riski liittyy erityisesti kevytmetalleihin, esim. alumiini. 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, suodatimiin voi syntyä räjähdyskelpoinen ilmaseos.

Lääketeollisuus	Lääkeaineiden tuotannossa käytetään usein liuottimia, jotka haihtuessaan voivat muodostaa räjähdysvaarallisen ilmaseoksen. Tuotannossa voidaan myös käyttää pölyräjähdyskelpoisia vaikuttavia aineita ja lisäaineita, kuten maitosokeria.
Öljynjalostamot	Jalostamoissa käsiteltävät hiilivedyt ovat kaikki palavia aineita, jotka jo alhaisissa lämpötiloissa saattavat 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 määriteltäessä, missä räjähdyskelpoinen ilmaseos voi muodostua ja arvioitaessa, soveltuuko jokin laite käytettäväksi tietyssä paikassa. Perustiedot yleisimmistä kemikaaleista löytyvät mm. aineista laadituista **käyttöturvallisuustiedotteista**. Tiedot laitoksessa esiintyvistä räjähdyskelpoisia ilmaseoksia muodostavista aineista ja niiden syttymis- ja räjähdysominaisuuksista kootaan räjähdysuojasiasiakirjaa varten kaasuja, nesteitä ja pölyjä koskeviin taulukoihin.

Aineominaisuuksia koskevien tietojen ja tietolähteiden, mahdollisten laskelmien sekä mittauksen tulee olla dokumentoitu. Aineominaisuudet nesteille ja kaasuille löytyvät yleensä helposti. Pölyjen ja sumujen syttymis- ja räjähdysominaisuuksien löytäminen voi olla vaikeampaa.

3.1. Normaalitilanteessa 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 (valmistajan tarkoittamassa) käyttötarkoituksessa ja ennakoitavissa olevien toimintahäiriöiden yhteydessä. Normaalitilanteisiin kuuluvat myös mm. huolto- ja kunnossapitotyöt sekä laitteiden käyttöönotto- ja käytöstä poisto.

Tiedot aineiden palo- ja räjähdysvaarallisuudesta löytyvät esimerkiksi niiden käyttöturvallisuustiedotteista (kohta 2.); palavat nesteet (Flam. Liq., cat.1, 2 tai 3) ja kaasut (Flam. Gas, cat. 1, 2 ja 3).

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

3.2. Taulukko palavista kaasuista, nesteistä, pölyistä ja niiden ominaisuuksista

Palavat aineet ja niiden ominaisuudet voidaan kirjata räjähdysuojasasiakirjaan oheisten taulukoiden esittämällä tavalla.

1.1 RÄJÄHDYSKELPOISIA ILMASEOKSIA AIHEUTTAVAT PALAVAT NESTEET								
NIMITYS	KÄYTTÖ-TARKOITUS	LUOKITUS	LEIMAHDUS LÄMPÖTILA	ITSESYTTYMISLÄMPÖTILA	SYTTYMISRAJAT	HÖYRYN TIHEYS	SYTTYMISRYHMÄ	RÄJÄHDYSRYHMÄ
1.2 RÄJÄHDYSKELPOISIA ILMASEOKSIA AIHEUTTAVAT PALAVAT KAASUT								
NIMITYS	KÄYTTÖ-TARKOITUS	LUOKITUS	ITSESYTTYMISLÄMPÖTILA	SYTTYMISRAJAT	KAASUN TIHEYS	SYTTYMISRYHMÄ	RÄJÄHDYSRYHMÄ	
1.3 RÄJÄHDYSKELPOISIA ILMASEOKSIA AIHEUTTAVAT PALAVAT PÖLYT								
NIMITYS	PÖLYN HIUKKASKOKO		ALIN RÄJÄHDYSKELPOINEN PÖLYPITOISUUS	MINIMISYTTYMISENERGIA	PÖLYPILVEN SYTTYMISLÄMPÖTILA			

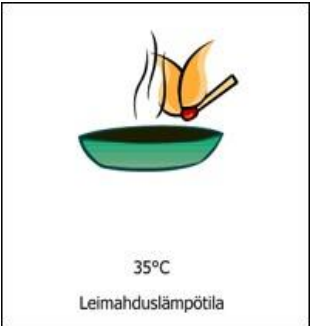
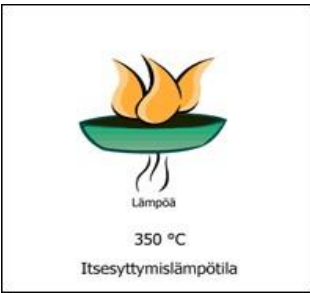
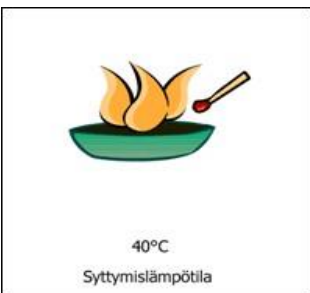
SFS-käsikirjassa 59 ”Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut” on esitetty luettelo yleisistä palavista nesteistä ja kaasuista. Käsikirjasta löytyvät myös aineiden syttymis- ja räjähdysryhmät. Pääsääntöisesti neste ei syty, jos sen lämpötila on leimahduspisteen alapuolella. On kuitenkin olemassa joitakin huomionarvoisia erikoistapauksia:

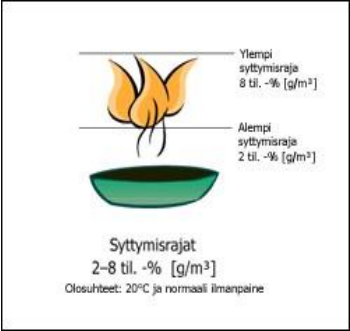
- Tietyt nesteet (esim. jotkut halogenoidut hiilivedyt) voivat muodostaa räjähdyskelpoisen ilmaseoksen, vaikka aineilla ei ole leimahduspistettä.
- Räjähdyskelpoinen ilmaseos voi muodostua aineen leimahduspistettä selvästi alhaisemmassa lämpötilassa, jos palavaa nestettä suihkuaa.

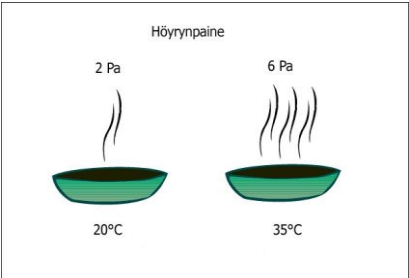
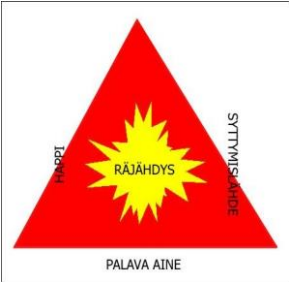
Pölyn kemiallisen koostumuksen perusteella voidaan käytännössä vain karkeasti arvioida sen räjähdystaipumuksia. Vain täysin hapettuneiden aineiden (kuten useimpien kivilajien) muodostamia pölyilmaseoksia voidaan varmuudella pitää vaarattomina koostumuksensa perusteella. Pölyjen erilaisista palamismekanismeista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

Aineiden palo- ja räjähdysvaaraan liittyviä ominaisuuksia ja niiden määritelmät

Räjähdyksivaarallinen ilmaseos	Ilmaseos, josta voi tulla räjähdyskelpoinen paikallisten tai toiminnallisten olosuhteiden vuoksi (direktiivi 2014/34/EU). Lähde: SFS-käsikirja 161-1
Räjähdykskelpoinen ilmaseos	Normaali-ilmanpaineisen ilman ja palavan kaasun, höyryn, sumun tai pölyn muodostama syttyvä seos, jossa syttymisen jälkeen palaminen leviää koko palamattomaan seokseen (direktiivi 2014/34/EU). 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
Räjähdyksivaarallinen tila	Räjähdyksivaarallinen tila on huone, sen osa tai muu rajoitettu tila (myös ulkona), jossa räjähdyskelpoinen ilmaseos voi esiintyä. Lähde: SFS-käsikirja 59
Syttymislähde	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
Räjähdyks	Aineen nopea laajeneminen, johon liittyy energian äkillinen vapautuminen. Vapautunut energia muuttuu pääasiassa lämmöksi. Lähde: TSK 6 Palontorjuntasano

<p>Leimahduslämpötilä</p>	 <p>Alin lämpötilä, 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>Itsesyttymislämpötilä</p>	 <p>Aineen itsesyttymislämpötilä on se alin lämpötilä, 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 lämpötilä, katalyyttisten tai muiden läsnä olevien aineiden vaikutus sekä happipitoisuus.</p> <p>Lähde: TUKES-julkaisu 7/1999</p>
<p>Syttymislämpötilä</p>	 <p>Alin lämpötilä, jossa syttyminen tapahtuu.</p> <p>Lähde: TSK 6 Palontorjuntasanasto</p>

<p>Syttymisraja (kaasut ja höyryt)</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/m³], joka aiheuttaa räjähdyskelpoisen seoksen normaalissa ilmanpaineessa ja 20 °C lämpötilassa.</p>
<p>Rajahappipitoisuus</p>	<p>Määrätyissä testiolosuhteissa määritetty hapen suurin pitoisuus palavan aineen, ilman ja inertin kaasun seoksessa, jossa räjähdystä ei tapahdu.</p>
<p>Räjähdyssryhmä - laitteiden räjähdyssryhmät I, II - laitteiden räjähdyssryhmät IIA, IIB ja IIC</p>	<p>Räjähdyssryhmä osoittaa Ex-laitteiden sopivuutta tiettyihin räjähdysvaarallisiin tiloihin. Laitteet jaetaan kahteen räjähdysryhmään sen mukaan, käytetäänkö niitä kaivoksissa (räjähdysryhmä I) vai muissa räjähdysvaarallisissa tiloissa (räjähdysryhmä II). Räjähdyssryhmät IIA, IIB ja IIC viittaavat räjähdysuojarakenteisten laitteiden ominaisuuksiin.</p> <p>Nesteet ja kaasut jaetaan räjähdysryhmiin (IIA, IIB ja IIC) suurimman kokeellisen turvaraon ja pienimmän syttymisvirran mukaan. Räjähdysspaineen kestäviä koteloita (Exd) varten määritetään koesäiliön avulla suurin kokeellinen turvarako (Maximum Experimental Safe Gaps = MESG).</p> <p>Luonnostaan vaarattomilla laitteilla (Exi) aineet on jaettu alaryhmiin pienimmän syttymisvirran perusteella (Minimum Igniting Current = MIC) suhteessa laboratoriometaanin syttymisvirtaan.</p> <p>Useimmilla aineilla riittää jompikumpi (MESG tai MIC) näistä määrittämisistä sen sijoittamiseksi oikeaan alaryhmään.</p> <p>Lähde: SFS-käsikirja 59, TUKES-julkaisu 7/1999</p>

<p>Höyrynpaine</p>	 <p>Höyrynpaine kuvaa aineen kykyä vapauttaa höyryä ympäröivään ilmaan. Neste, jolla on korkea höyrynpaine, haihtuu helposti. Aineen höyrynpaine nousee sitä lämmitettäessä. Vesiliuoksilla ilmoitettu höyrynpaine on liuenteen aineen osahöyrynpaine eikä se näin sisällä veden höyrynpainetta, koska tarkoitus on arvioida liuenteen aineen pitoisuutta ilmassa. Seoksen höyrynpaine on yleensä pienempi kuin puhtaan aineen höyrynpaine.</p> <p>Lähde: OVA-ohjeet: Käyttäjän opas</p>
<p>Räjähdykolmio</p>	 <p>Räjähdy 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>
<p>Minimisyttymisenergia (MIE)</p>	<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	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.		
	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
Lähde: TUKES-julkaisu 7/1999			

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.

Selvitetään, 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 esimerkitapauksia koskevat oletukset esim. ilmastoinnin suhteen. Jos standardien ja käsikirjojen esimerkkejä ei voida tai ei haluta sellaisinaan noudattaa, voidaan räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymistä arvioida myös mm. liuotainaineiden pitoisuusmittausten sekä laskennan avulla (esim. ilmavirrat pölynpoistojärjestelmässä).

On selvitettävä, miten laajalle alueelle räjähdyskelpoinen ilmaseos eri tilanteissa voi levitä ja miten todennäköistä räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen tilan eri kohdissa on. Räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymisalueen koon määrittämisessä on otettava huomioon päästön kesto, määrä, 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.

Lisätietoja yllämainittujen tekijöiden vaikutuksista löytyy mm. standardeista **SFS-EN 60079-10-1** "Räjähdysvaaralliset tilat. Osa 10-1: Tilaluokitus. Kaasuräjähdysvaaralliset tilat" ja **SFS-EN 60079-10-2** "Räjähdysvaaralliset tilat. Osa 10-2: Tilaluokitus. Pölyräjähdysvaaralliset tilat".

Pölyjen osalta räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintymisen arvioinnissa on otettava huomioon mm. pölyn koostumus, partikkelikokojakauma, huokoisuus ja kosteus. 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 pölyilmaseoksen.

Pölyräjähdyksiä voidaan välttää sekä riittävällä siivouksella, että pölynpoistojärjestelmillä. Räjähdysuojausasiakirjassa 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 räjähdysuojausasiakirjassa.

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

- seos ei ole normaalipaineessa,
- ilma on suurimmaksi osaksi korvattu esim. inerttikaasulla (typellä) 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 varautumiskeinojen riittävyys on arvioitava. Asetukseen 576/2003 sisältyvä velvoite räjähdysuojausasiakirjan laatimisesta ei kuitenkaan koske näitä tilanteita, joten niitä ei välttämättä tarvitse sisällyttää räjähdysuojausasiakirjaan, joskin se joissakin tapauksissa selvittää asiaa.

5. Tilaluokituksen tekeminen

Räjähdysvaarallisille tiloille on tehtävä tilaluokitus. Räjähdysvaarallisia 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. Tilaluokituksen 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. **Liutinten 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.

5.1 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 normaaliooloissa on epätodennäköistä ja se kestää vain lyhyen ajan.

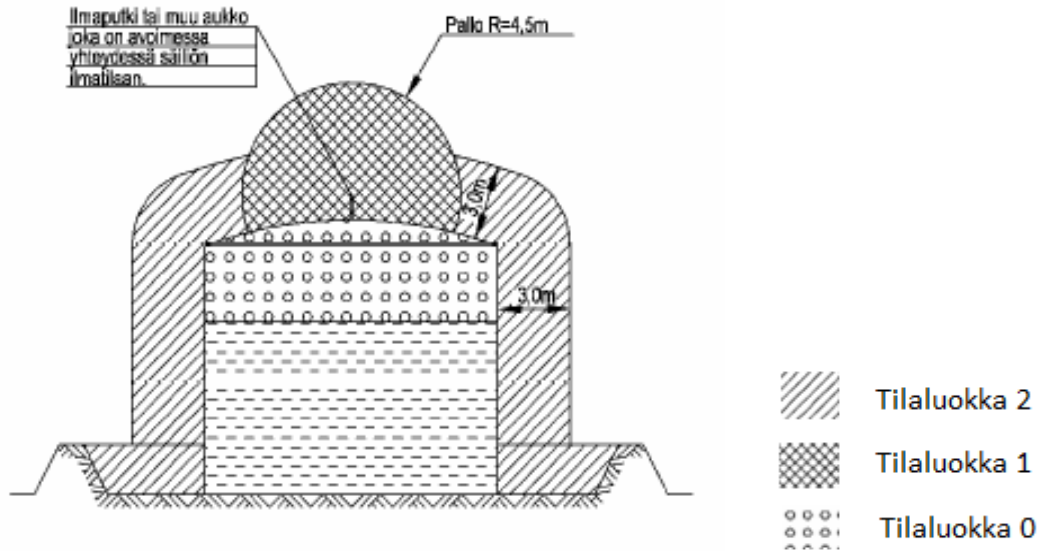
Tilaluokitus voidaan tehdä käyttäen apuna seuraavia standardeja ja käsikirjoja:

- SFS-EN 60079-10-1 ”Räjähdysvaaralliset tilat. Osa 10-1: Tilaluokitus. Kaasuräjähdysvaaralliset tilat”
- **SFS-käsikirjassa 59** ”Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut”

Useimmat tilaluokitukset Suomessa onkin tehty SFS-käsikirjan 59 esimerkkien mukaisesti. Käsikirjan 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 selvyyden ja tietojen jäljitettävyyden vuoksi tilaluokituksen toteutustapa, tulokset ja perusteet tulee räjähdys-suojausasiakirjassa esittää myös sanallisessa muodossa.

Esimerkki palavien kaasujen vuoksi räjähdysvaaralliseksi määriteltyjen tilojen jaosta eri luokkiin

Kuva esittää palavaa nestettä sisältävää säiliötä. Säiliö on ulkotilassa, sitä täytetään ja tyhjenetään säännöllisin väliajoin ja siinä on hönkäputki. 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.



Kuva 2. Esimerkki palavaa nestettä sisältävään säiliöön liittyvästä vyöhykejaosta

Höikäputkesta 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.

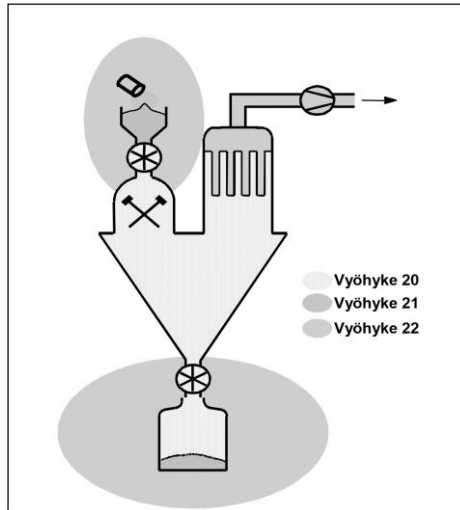
Säiliön ulkopuolella olevien vyöhykkeiden koot määräytyvät vapautuvien höyryjen ennakoitun määrän mukaisesti. Tämä riippuu puolestaan nesteen ominaisuuksista, aukon suuruudesta ja täyttö-/tyhjennuskertojen tiheydestä sekä nesteen pinnan korkeuden keskimääräisistä muutoksista. Räjähdysvaarallisten tilojen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

5.2 Pöly-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus

Pöly-ilmaseoksista johtuvat tilaluokat määräytyvät seuraavan taulukon mukaisesti.

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 60079-10-2 "Räjähdyksvaaralliset tilat. Osa 10-2: Tilaluokitus. Pölyräjähdysvaaralliset tilat"** perusteella. EN-standardien sijaan tilaluokan voi määrittellä ja dokumentoida räjähdys-suojausasiakirjaan myös käyttämällä apuna mm. vakuutuslaitosten ohjeita ja esimerkkejä.



Kuva 3. Esimerkki palaviin pölyihin liittyvästä tilaluokituksesta

Kuva 3 esittää myllyä, jossa on täyttösäiliö (käsintäyttö), tuotteiden poistoaukko ja suodatin. Pölyvää 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 pölynmuodostusominaisuuksista.

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

6. Laiteluokituksen määräytyminen

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

6.1 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.

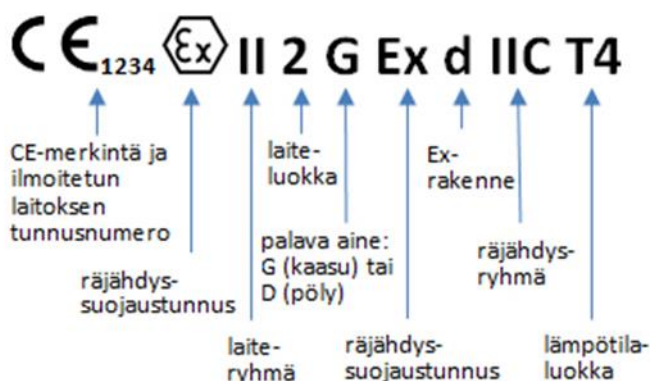
ATEX-laitedirektiivistä ja siihen liittyvistä yhdenmukaistetuista standardeista käy ilmi, minkä luokan laitteita missäkin tilaluokassa saa käyttää. Taulukossa on esitetty eri tilaluokissa sallitut laiteluokat. Lisäksi tulee määrittellä muut aine- tai pölykohtaiset vaatimukset kuten räjähdysryhmä ja syttymisryhmä.

Räjähdysvaaralliseen tilaan tarkoitettuille laitteille ja suojausjärjestelmille on seuraavat merkintävaatimukset (Laki räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimustenmukaisuudesta 1139/2016):

- tyyppi-, erä- tai sarjanumero tai muu merkintä, jonka avulla se voidaan tunnistaa;
- valmistajan nimi, rekisteröity tuotenimi tai rekisteröity tavaramerkki sekä osoite;
- maahantuojan nimi, rekisteröity tuotenimi tai rekisteröity tavaramerkki sekä osoite, jos valmistaja ei ole sijoittunut EU:n alueelle;
- CE-merkintä ja ilmoitetun laitoksen tunnusnumero, jos ilmoitettu laitos on mukana tuotannon tarkastusvaiheessa;
- 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, jos katsotaan tarpeelliseksi, kaikki käyttöturvallisuutta koskevat välttämättömät tiedot.

II laiteryhmän sähkölaitteita ovat kaikki muut kuin kaivoksessa käytettävät laitteet.

Esimerkki Ex-laitteen merkinnästä:



Eri tilaluokkiin hyväksyttävät laiteluokat:

TILALUOKKA	LAITELUOKKA
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, höyry tai sumu, D = Pöly

6.2 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 tai perusteet vanhan laitteen 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 ATEX-laitedirektiivin mukaisia tai riskinarvioinnin avulla turvallisiksi todettuja. Ennen 1.9.2003 käyttöön otetuille vanhoille työvälineille ja laitteille, jotka eivät olleet Ex-laitteita, tuli tehdä riskinarviointi 30.6.2006 mennessä. Sen perusteella todettiin, onko niiden käyttö kyseisessä tilaluokassa turvallista. Lisäksi oli varmistettava, että laitteista on olemassa tarvittavat käyttö- ja huolto-ohjeet. Jos riskin arvioinnissa huomattiin, että laitteen käyttö ei ollut turvallista luokitellussa tilassa, piti heti ryhtyä tarpeellisiin toimenpiteisiin epäkohdan korjaamiseksi laitetta parantamalla tai siirtämällä tai korvaamalla se uudella.

Ex-tiloissa käytettäväksi tarkoitettuja laitteita ja järjestelmiä on voinut saattaa markkinoille ja ottaa käyttöön 1.7.2003 lähtien vain, jos ne täyttävät ATEX-laitedirektiivin vaatimukset.

7.1 Ex-tiloissa olevien laitteiden vaatimuksenmukaisuus

Kaikki Ex-tiloissa olevat laitteet käydään läpi. Jos niistä löytyy vaatimuksenmukaisuutta osoittava merkintä, tämä merkintä kirjataan laiteluetteloon lisättävään sarakkeeseen. 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, jolle 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 laitteista tunnistettava syttymislähteet. Tämän perusteella voidaan päätyä esim. vaihtamaan, koteloimaan tai siirtämään laite vaatimusten täyttämiseksi.

7.2 Laiteluokat (laiteryhmässä II)

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

Tarkasteltavaan laitteeseen liittyen käydään läpi standardin **SFS-EN 1127-1** ”Räjähdysvaaralliset tilat, Räjähdysten esto ja suojaus. Osa 1: Peruskäsitteet ja menetelmät” mukaisesti 13 eri syttymislähdettä. Jos syttymislähde on tarkasteltavalla laitteella mahdollinen, esitetään arviointi siihen liittyvästä riskistä sekä toteutetut toimenpiteet, joilla syttymislähteen aktivoituminen on estetty.

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 olisi oltava 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 suurimman sallitun pintalämpötilan)

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

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 tarkempaa riskianalyysiä.

Kostutusveden sekoituslaitteiston kohdalla todettiin riskianalyysin avulla, että laitteisto ei täytä vaatimuksia ja oli 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 2014/34/EU 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.

Räjähdysvaarallisissa 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 rannekellot, 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 liity staattisen sähkön aiheuttamaa vaaraa.**

Markkinoille saatetuissa ja käyttöön otetuissa Ex-laitteissa tulee olla CE-merkinnän lisäksi räjähdysuojauksen erityismerkintä sekä laitteen ryhmän, laiteluokan ja tarkoitetun käyttöympäristön osoittavat merkinnät. Valmistajan laatima EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus pitää toimittaa loppukäyttäjälle jokaisen laitteen mukana. Laitteen mukana on toimitettava myös tarvittavat ohjeet ja tiedot, jotta laitteen asennus, käyttö ja huolto on turvallista ja tarkoituksenmukaista. Esimerkiksi korjattaessa laitetta, laitteen räjähdysuojaurakenteeseen ei saa tulla muutoksia. Tarvittaessa valmistaja voi vaatia, että laitteen huolto- ja korjaustoimenpiteet saa tehdä vain valmistaja itse tai sen valtuuttama edustaja.

CE-merkintävelvollisuus ei koske komponentteja. Komponenteissa ei tarvitse olla muitakaan räjähdysuojaukseen liittyviä merkintöjä. Valmistajan on kuitenkin annettava kirjallinen vaatimustenmukaisuusvakuutus siitä, että komponentit ovat ATEX-laitedirektiivin sovellettavien säännösten mukaisia, sekä tiedot näiden komponenttien ominaisuuksista ja siitä, kuinka komponentit on yhdistettävä laitteisiin ja suojajärjestelmiin.

Lisätietoja laitevaatimuksista ja merkinnöistä löytyy mm:

- laitestandardeista www.sfs.fi
- Tukesin kotisivuilta www.tukes.fi

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

9. Räjähdyssuojaustoimenpiteet

Räjähdyssuojaustoimenpiteitä ovat kaikki sellaiset 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.

9.1 Tekniset räjähdyssuojaustoimenpiteet

Räjähdyssuojausasiakirjassa esitetään käytössä olevat tekniset järjestelyt ja laitteistot, joiden avulla

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

Räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen estetään varmistamalla, että palavien aineiden pitoisuudet pysyvät kullekin aineelle tyyppillisen 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 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 naapurihuoneisiin.

Räjähdyspaineen alentaminen tarkoittaa suljetun laitteen aukeamista 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.

9.2 Organisatoriset räjähdyssuojaustoimenpiteet

Organisatoriset räjähdyssuojaustoimenpiteet 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 räjähdysuojasasiakirjassa. Ohjeistuksesta luetellaan esimerkiksi olemassa olevat

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

Ohjeiden sisältöä kuvataan räjähdysuojasasiakirjassa siltä osin, kun se liittyy räjähdysvaaran tunnistamiseen, torjuntaan ja hallintaan. Koulutuksesta kuvataan työntekijöiden perehdytys työtehtäviinsä, työpaikalla esiintyviin räjähdysvaaroihin, käytettävissä olevien työvälineiden oikeaan käyttöön ja toteutettuihin suojaustoimenpiteisiin. Myös ulkopuolisten yritysten palveluksessa oleville työntekijöille annettava koulutus kuvataan räjähdysuojasasiakirjassa.

Huolto- ja kunnossapitotöistä kuvataan se, miten varmistetaan, ettei räjähdysvaarallinen ilmaseos esiinny töiden aikana eikä välittömästi niiden jälkeen. Myös tulitöissä (esimerkiksi hitsauksessa, polttamisessa, hionnassa) ja muissa luvanvaraisissa töissä noudatettavat työlupakäytännöt ja noudatettavat suojaustoimenpiteet kuvataan.

Tulitöiden tekemiseen liittyviä käytäntöjä

Tulitöitä tehtäessä 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 valvomoon
- riittävä ja tehokas alkusammutuskalusto.

Tulityön aikana

- palovartiointi
- riittävät suojaustoimenpiteet.

Tulityön päätyttyä

- paloilmoituslaitteiston takaisinkytkentä (asianmukainen ilmoitus) – jälkivartiointi
- ilmoitus työluvan myöntäjälle.

Tulitöiden tekemiseen, valvontaan ja vartiointiin osallistuvilla henkilöillä on oltava voimassa oleva tulityökortti. Tulityön tekeminen muualla kuin vakituisella tulityöpaikalla vaatii toiminnanharjoittajan määrittelemän vastuuhenkilön antaman tulityöluvan. Vastuuhenkilöt on esitetty tulityövalvontasuunnitelmassa. Tulityölupa haetaan käyttäen työlupalomaketta, josta yksi kappale jää tulityön tekijälle ja toinen toimitetaan esim. valvomon ilmoitustaululle.

9.3 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 (KOM (2003) 515), joka esittelee hyviä käytäntöjä ATEX-olosuhdedirektiivin 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 (2014/34/EU)

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

Laki räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimustenmukaisuudesta 2016/1139

Valtioneuvoston asetus räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimustenmukaisuudesta 2016/1439

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

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012)

Valtioneuvoston asetus nestekaasulaitosten turvallisuusvaatimuksista (858/2012)

Valtioneuvoston asetus maakaasun käsittelyn turvallisuudesta (551/2009)

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 2014/34/EU Guidelines

Guide to application of the Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the Law of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially Explosive Atmospheres

TUKES- opas ATEX Räjähdysvaarallisten tilojen turvallisuus (2015)

<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-ja-kaasu/Standardit/>

SFS-käsikirja 59. Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut. 2012.

Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -turvallisuusohjeista (OVA-ohjeet)

Graafisen alan kemikaalivaarat hallintaan (Työterveyslaitos 1999)

Graafisen teollisuuden liuottimet (Työturvallisuuskeskus 2005)

Laitetyyppi: Mallinimi, Valmistaja: Valmistajan nimi

Tuotteen tarkoitettu käyttö: Suunniteltu ja rakennettu eteenikaasun paineen korottamiseen. Laite rakennettu valmistamisajankohdan, vuoden 1975, sääntöjen ja määräysten mukaiseksi.

Tuotteen kuvaus: Laite on luistiohjattu mäntäkompressori, joka saa kytkimen välityksellä käyttövoimansa sähkömoottorilta. Siinä on kaksi sylinteriryhmää, jotka sijaitsevat kampiakselin vastakkaisilla puolilla 180° kulmassa toisiinsa nähden. Sylinteriryhmään kuuluu kaksi rinnakkain olevaa sylinteriparia. Kaasu tulee noin 20 MPa paineisena, josta paine nousee jopa 200 Mpa:iin kompressorissa. Kompressorissa ei ole itsessään paineen säätöä, vaan paineen säätö tapahtuu säätämällä reaktorin läpivirtausta.

Onko laitteen käyttö valmistajan antamien ohjeiden/rajoitusten mukaista: Laitteen käyttö vastaa tarkoitettua käyttöä. Huollot tapahtuvat huolto-ohjelman XXX mukaan.

Arviointipäivämäärä: dd.mm.yyyy, Arvioinnin tekijä: Ammatti ja etunimi sukunimi

Mahdollinen syttymislähde			Aiemmat toimenpiteet syttymislähteen aktiiviseksi tulemisen estämiseksi	Suojauksen riittävyys ja mahdolliset uudet suojaustoimenpiteet
Normaali-toiminta (oltava vaaratonta tilaluokissa 2 ja 22)	Ennakoitavissa oleva virhetoiminto (oltava vaaratonta tilaluokissa 1 ja 21)	Harvinainen virhetoiminto (oltava vaaratonta tilaluokissa 0 ja 20)		



HELSINKI PL 66 (Opastinsilta 12 B), 00521 Helsinki

TAMPERE Yliopistonkatu 38, 33100 Tampere

ROVANIEMI Valtakatu 2, 96100 Rovaniemi

VAIHDE 029 5052 000 | www.tukes.fi