

OPAS

**ATEX**  
**Räjähdyksvaarallisten**  
**tilojen turvallisuus**

**tukes**



Tekstit: Tukes  
 Kuvat: Lauri Mannermaa  
 Ulkoasu & taitto Hahmo Design Oy  
 Paino: Multiprint, Tampere 2012  
 ISBN: 978-952-5649-41-3 (nid.)  
 978-952-5649-42-0 (PDF)

ATEX-direktiivit	4	<i>Räjähdyksen vahingollisten vaikutusten vähentäminen</i>	10
Ketä ATEX koskee?	5	<i>Tilojen luokittelu</i>	10
Yleistä riskin arvioinnista	6	<i>Laitteiden valinta</i>	11
Ex-laitteiden valmistajien ja maahantuojien velvoitteita	7	<i>Olemassa olevien työvälineiden arviointimalli</i>	12
<i>Mitä ovat Ex-laitteet ja mitä niiltä vaaditaan?</i>	7	<i>Esimerkki riskin arvioinnista</i>	13
<i>Laiteluokat ja ryhmät</i>	8	<i>Yhteenveto riskien arvioinnista räjähdys-suojausasiakirjaa varten</i>	14
<i>Laittevaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden arviointi</i>	8	<i>Tilaluokassa 2 olevien sähkölaitteiden arviointi, kun kyseessä on vanha, ennen 1.9.2003 valmistunut sähkölaitteisto</i>	15
Toiminnanharjoittajan/työnantajan velvollisuudet	9	<i>Mitä sitten, jos laitteen turvallisuustaso ei ole riittävä?</i>	16
<i>Räjähdyksvaaran selvittäminen</i>	9	<i>Varoitusmerkki</i>	16
<i>Räjähdyksen estäminen ja suojauminen</i>	10	<i>Työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojeleminen</i>	16
		<i>Sähköasennukset</i>	17
		<i>Räjähdyssuojausasiakirja</i>	18

**RÄJÄHDYSVAARALLISIA TILOJA** ja tiloissa käytettäviä laitteita koskeva ATEX-lainsäädäntö tuli voimaan 2003. Tukes ja sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosasto tekivät silloin yhteistyössä oppaan *ATEX Räjähdyksivaarallisten tilojen turvallisuus*, johon koottiin uuden lainsäädännön keskeisimmät vaatimukset koskien tiloja, tiloissa työskentelyä ja niissä käytettäviä laitteita.

Lisäksi 2006 julkaistiin sitä täydentävä opas *ATEX Laitteiden riskin arviointi*. Tähän oppaaseen on nyt yhdistetty aiempien ATEX-oppaiden keskeisimmät asiat ja tiedot on päivitetty ajan tasalle.

Työsuojeluviranomaiset valvovat räjähdysvaarallisia kohteita osana työturvallisuuslainsäädännön valvontaa. Tukes valvoo räjähdysvaarallisten tilojen turvallisuutta laitoksissa, joissa vaarallisten kemikaalien käsittely on laajamittaista. Näissä kohteissa Tukes valvoo lainsäädännön noudattamista myös pölyräjähdysten torjunnan osalta. Pelastusviranomaiset puolestaan valvovat vaarallisten kemikaalien vähäistä käsittelyä harjoittavia laitoksia (palavat nesteet ja kaasut).

*ATEX-työolosuhdesäädökset koskevat kaikkia niitä työnantajia, joiden työntekijät voivat joutua alttiiksi palavista nesteistä, kaasuista tai pölyistä aiheutuvalle räjähdysvaaralle.*



**ATEX-NIMITYSTÄ KÄYTETÄÄN** Euroopan yhteisön direktiiviestä 94/9/EY (laitedirektiivi) ja 1999/92/EY (työolosuhdedirektiivi), jotka koskevat räjähdysvaarallisia tiloja, niissä työskentelyä ja tiloissa käytettäviä laitteita. Direktiivien tarkoituksena on suojella räjähdysvaarallisissa tiloissa työskenteleviä ihmisiä, yhtenäistää EU:n jäsenvaltioiden räjähdysvaarallisten tilojen ja niissä käytettävien koneiden ja laitteiden turvallisuusvaatimuksia sekä taata Ex-laitteiden vapaa kauppaa.

ATEX-laitedirektiiviin perustuvaa kansallista lainsäädäntöä on ollut olemassa jo vuodesta 1996: asetus (917/1996) ja kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (918/1996). Lainsäädännön siirtymäaika päättyi ja velvoitteet tulivat kaikilta osiltaan voimaan 1.7.2003. Räjähdysvaarallisiin tiloihin tarkoitettuja laitteita ja suojausjärjestelmiä voidaan pitää kaupan, luovuttaa toiselle tai ottaa käyttöön vain, jos ne ovat määräysten mukaisia.

ATEX-työolosuhdedirektiivi koskee sellaisia tuotantolaitoksia ja työpaikkoja, joissa palavat nesteet, kaasut tai pölyt voivat aiheuttaa räjähdysvaaran. Työolosuhdedirektiivi saatettiin kansallisesti voimaan valtioneuvoston asetuksella (576/2003) 1.9.2003. Se on koskenut voimaantuloapäivämäärästään lähtien uusia räjähdysvaarallisia tiloja sekä vanhoissa tiloissa tehtäviä muutoksia ja korjauksia. Vanhempia tiloja koskevat vaatimukset tulivat takautuvasti voimaan 1.7.2006.



## MUISTA!

### Ex-tilat

- Räjähdysuojousasiakirja.
- Räjähdysvaaralliset pölyt huomioitava myös pölytiloille tilaluokitus.

### Ex-laitteet

- Laittevaatimukset laajennettu koskemaan kaikkia laitteita, jotka omien mahdollisten syttymislähteiden vuoksi saattavat aiheuttaa räjähdysvaaran.
- Laitteiden suojausjärjestelmät kuuluvat ATEXin piiriin.

**ATEX** *atmosphères explosibles*

**Ex** *explosive, räjähtävä*

**EX-TILA** *räjähdysvaarallinen tila*

**EX-LAITE** *räjähdysvaarallisessa tilassa käytettävä laite tai suojausjärjestelmä.*

*Direktiivien tarkoituksena on suojella ihmisiä.*



**ATEX-TYÖOLOSUHDESÄÄDÖKSET KOSKEVAT** kaikkia niitä työnantajia, joiden työntekijät voivat joutua alttiiksi palavista nesteistä, kaasuista tai pölyistä aiheutuvalle räjähdysvaaralle. Ne koskevat ihmisiä, jotka työskentelevät Ex-tiloissa ja rakentavat tai suunnittelevat Ex-tiloja.

ATEX-laitesäädökset koskevat laitteiden, suojausjärjestelmien ja tietyissä tapauksissa komponenttien markkinoille saattajia, kuten valmistajia, maahantuojia ja jälleenmyyjiä ja myös niitä, jotka valmistavat laitteen omaan käyttöönsä.

## Ex-tilat

Ex-tiloja on muun muassa energian tuotannossa, kemianteollisuudessa, lääketeollisuudessa, elintarviketeollisuudessa, puunjalostusteollisuudessa sekä yleensä palavien nesteiden tai kaasujen valmistuksessa, käsittelyssä tai varastoinnissa.

## Ex-laitteet

Ex-laitteita ovat kaikki sellaiset koneet ja laitteet, jotka on tarkoitettu käytettäväksi Ex-tiloissa. Mukaan luetaan myös näiden laitteiden räjähdysuojauksen kannalta tarpeelliset turva-, säätö- ja ohjauslaitteet, jotka voivat sijaita toisinaan myös Ex-tilan ulkopuolella.





**RISKIN ARVIOINTI** jaetaan yleensä viiteen osa-alueeseen, joita ovat:

1. vaarojen tunnistaminen
2. vaaroille alttiina olevien työntekijöiden tunnistaminen
3. riskin määrällinen ja laadullinen arviointi
4. arvio siitä, voidaanko riski poistaa
5. jos riskejä ei voi poistaa, niin arvio siitä, voidaanko riskejä vähentää ja saada hallintaan.

Arvioinnin tulisi kattaa laitteen toiminnasta johtuvat riskit, jotka ovat kohtalaisen hyvin ennustettavissa.

Vaarojen tunnistaminen sisältää kaikkien kohtuullisesti ennakoitavissa olevien vaaratekijöiden tunnistamisen. Näitä ovat riskit, joita syntyy työvälineen normaalista käytöstä, kuten ylös- ja alasajot sekä poikkeustilanteista, kuten harvinaiset häiriötilanteet. Tässä yhteydessä vaaroja ovat mahdolliset syttymislähteet ja tilanteet, joissa voi muodostua räjähdysvaarallinen ilmaseos.

Vaarojen tunnistamisessa kannattaa käyttää apuna sellaisia henkilöitä, jotka ovat päivittäin työvälineen kanssa tekemisissä ja tietävät sen mahdolliset riskit ja todelliset toimenpiteet näissä tilanteissa.

Riskin määrällisessä ja laadullisessa arvioinnissa huomioidaan jo olemassa olevat syttymistä ehkäisevät toimenpiteet ja arvioidaan niiden riittävyys ja luotettavuus. Jos riskejä on olemassa, siirrytään seuraavaan vaiheeseen, jollei niitä ole, voidaan riskien arviointi päättää tähän.

Kun olemassa olevat vaarat on tunnistettu ja riskien vaikuttavuus arvioitu, on vuorossa arvion tekeminen siitä, voidaanko olemassa olevat riskit poistaa, tai kuinka niitä voidaan pienentää ja hallita. Tavoitteena on taata työntekijöille vähintään lainsäädännön edellyttämä suojelu. Suojaustoimenpiteiden toteutus ja niiden ylläpito täytyy varmistaa esimerkiksi tarkastuksilla.

Riskin arviointi ei ole koskaan valmis, vaan sitä tulee ajoittain tarkastella uudestaan ja miettiä voitaisiinko uudella tietämyksellä tai tekniikalla poistaa tai pienentää riskiä.

## Mitä ovat Ex-laitteet ja mitä niiltä vaaditaan?

ATEX-laitesäädösten vaatimukset koskevat Ex-tiloissa käytettäviksi tarkoitettuja laitteita, laitteista rakennettuja laitekokoonpanoja, suojausjärjestelmiä sekä laitteiden ja suojausjärjestelmien turva-, säätö- ja ohjauslaitteita sekä komponentteja. Näitä ovat esimerkiksi:

- sähkölaitteet ja -komponentit
- pumpput
- vaihteistot
- pumppu/moottoriyhdistelmät
- pneumaattiset laitteet
- trukit
- polttomoottorit.

Ex-laitteiden tulee täyttää säädöksissä määritellyt olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Olennaiset turvallisuusvaatimukset laitteen suunnittelussa ja rakentamisessa täyttyvät yleensä, kun noudatetaan yhdenmukaistetuissa standardeissa kuvattavia suunnitelu- ja rakenneperiaatteita sekä testausmenettelyjä. Mikäli laitteelle ei vielä ole standardia, tukeudutaan suoraan direktiivin olennaisiin vaatimuksiin.

Ex-tiloissa käytettäviksi tarkoitettuja laitteita ja suojausjärjestelmiä on voitu 1.7.2003 lähtien valmistaa ja myydä vain, jos ne täyttävät ATEX-laitesäädösten vaatimukset.

*Ex-laitteiden tulee täyttää ATEX-vaatimukset.*



## LAITEVAATIMUKSIA OVAT mm:

- laiteryhmä- ja laiteluokkakokohtaiset olennaiset turvallisuusvaatimukset
- vaatimustenmukaisuuden arviointi
- EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus
- CE-merkintä ja erityinen Ex-merkintä
- Laiteryhmää ja -luokkaa kuvaava merkintä.

## Esimerkkejä merkinnöistä



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

0000



II 2 G



Ex = EY:n räjähdysuojautunnus

II = laiteryhmä

2 = laiteluokka

palava aine:

G = kaasu tai neste

D = pöly

Ex = räjähdysuojautunnus

d = Ex-rakenne

II = räjähdysryhmä I, IIA, IIB tai IIC

T = Lämpötilaluokka T1...T6

Ex d IIC T3

Laitteiden käyttöönottoa säätelevät ATEX-työolosuhtesäädökset.

## Laiteluokat ja ryhmät

Laitteet jaetaan ryhmiin I ja II. Ryhmän I laitteet on tarkoitettu sellaisiin kaivoksiin ja niiden maanpäällisiin osiin, joissa räjähdysvaara perustuu kaivoskaasuun (metaani) ja/tai pölyyn. Ryhmään II kuuluvat muissa paikoissa käytettäväksi tarkoitetut laitteet. Ryhmän I laitteet jaetaan kahteen laiteluokkaan (M1 ja M2), ja ryhmän II laitteet jaetaan kolmeen eri laiteluokkaan (1, 2 ja 3) sen mukaan, miten suurta turvallisuustasoa niiltä vaaditaan. Tämä puolestaan vaikuttaa siihen, millaiseen tilaan kyseisen laitteen voi sijoittaa. Laiteluokasta riippuu myös, millaisia menettelyjä valmistajan tai muun markkinoille saattajan tai hänen edustajansa on noudatettava vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi ja CE-merkin kiinnittämiseksi.

Laiteluokka 1 ja M1 = erittäin korkea turvallisuustaso

Laiteluokka 2 ja M2 = korkea turvallisuustaso

Laiteluokka 3 = normaali turvallisuustaso

## Laittevaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden arviointi

Laitteen valmistajan tai muun markkinoille saattajan velvollisuutena on tehdä laitteen vaatimustenmukaisuuden arviointi. Eri laiteluokille sovellettavat vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt on kuvattu laitesäädöksissä. Joissakin arviointimenettelyissä on mukana ilmoitettu laitos, jonka tulee täyttää säädöksissä esitetyt vaatimukset ja joka on saanut toimintaoikeuden jonkin jäsenmaan kansalliselta viranomaiselta. Komissio pitää yllä luetteloa ilmoitetuista laitoksista. Suomessa VTT toimii ilmoitettuna laitoksena.

Vaatimustenmukaisuuden osoitusmenettely riippuu laiteluokasta. Kaikissa laiteluokissa voidaan vaihtoehtoisesti soveltaa tuotekohtaista tarkastusta, jossa ilmoitettu laitos tarkastaa ja hyväksyy jokaisen valmistetun yksittäisen laitteen erikseen.





*Räjähdysvaaraa selvittäessä on työ- ja tuotantoprosessia arvioitava kokonaisvaltaisesti.*

**TOIMINNANHARJOITAJILLA JA TYÖNANTAJILLA** on useita velvollisuuksia, jotka liittyvät räjähdysvaaran ehkäisemiseen ja työntekijöiden suojeluun. Näitä ovat mm. räjähdysvaaran olemassaolon selvittäminen, räjähdysten estäminen ja suojautuminen, oikean laitteen valinta oikeaan tilaan, työntekijöiden perehdyttäminen ja räjähdys-suojausasiakirjan laatiminen.

### Räjähdysvaaran selvittäminen

Räjähdysvaaraa selvittäessä on työ- ja tuotanto-prosessia arvioitava kokonaisvaltaisesti.

Tärkeitä seikkoja ovat:

- käytössä olevat työvälineet, koneet ja laitteet
- rakenteet ja rakennukset
- käytettävät aineet
- työskentely- ja prosessiolosuhteet sekä
- näiden mahdolliset keskinäiset ja työympäristöstä johtuvat yhteisvaikutukset.

Räjähdysvaaran arviointi on tehtävä jokaisen työ- ja toimintaprosessin sekä laitteiston jokaisen käyttö-vaihtoehdon osalta erikseen, eikä yhtä arviota voi soveltaa yleispäteväenä. Uusien tai jo käytössä olevien laitteiden arvioinnissa on erityisesti otettava huomioon seuraavat toimintakuntovaihtoehdot:

- tavanomaiset toimintaolosuhteet, mukaan lukien kunnossapitotyöt
- käyttöönotto ja käytöstä poistaminen
- toimintahäiriöt ja ennakoitavissa olevat vikatilat sekä
- kohtuudella ennakoitavissa oleva virheellinen käyttö.

Räjähdysvaaraa arvioitaessa on selvittävä, onko työ- tai tuotantoprosessissa mukana palavia aineita, eli käytetäänkö raaka- tai lisäaineena ainakin yhtä palavaa ainetta, tai syntyykö sellaista jäännös-, väli- tai loppu-tuotteena tai toiminnallisen häiriön vuoksi. Arvioinnissa on myös otettava huomioon palavan aineen pitoisuudet ja syttymisominaisuudet. Palavien nesteiden ja kaasujen kohdalla arviointi voidaan tehdä alemman ja ylempään syttymisrajan, leimahduspisteen sekä syttymisenergian perusteella.

Räjähdyksvaaraa arvioitaessa on huomioitava, voiko räjähdysvaarallinen ilmaseos joutua tekemisiin syttymislähteen kanssa. Syttymislähteitä voivat olla mm. seuraavat:

- kuumat pinnat
- liekit ja kuumat kaasut
- mekaanisesti syntyvät kipinät
- sähkölaitteet
- staattinen sähkö
- sähkömagneettinen säteily
- ionisoiva säteily
- ultraääni
- adiabaattinen puristus, paineaallot, virtaavat kaasut
- kemialliset reaktiot.

Lisäksi on arvioitava, missä mahdollinen räjähdyskelpoinen ilmaseos voi esiintyä ja miten pitkiä aikoja. Arvioinnissa tulee huomioida myös tilat, jotka ovat aukkojen välityksellä yhteydessä räjähdysvaarallisiin tiloihin tai jotka voivat joutua yhteyteen niiden kanssa.

## Räjähdyksen estäminen ja suojauminen

### RÄJÄHDYSKELPOISTEN ILMASEOSTEN

#### MUODOSTUMISEN ESTÄMINEN

Vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen voidaan estää välttämällä tai vähentämällä palavien aineiden käyttöä.

Kaasut ja pölyt ovat ilmaan sekoittuneina räjähdyskelppoisia vain, jos niiden pitoisuudet ovat tiettyjen raja-arvojen välillä. Tietyissä toiminnallisissa ja ympäristöllisissä olosuhteissa on mahdollista pysytellä näiden räjähdysrajojen ulkopuolella. Jos näiden olosuhteiden pysyvyys voidaan varmistaa, ei räjähdysvaaraa ole.

Vaarallinen räjähdyskelpoinen ilmaseos voidaan välttää myös vähentämällä laitteiden sisäilman happipitoisuutta tai ohentamalla polttoainetta kemiallisesti reagoimattomilla aineilla (inertiaineilla). Tätä suojaustoimenpidettä kutsutaan inertoinniksi.

Vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen laitteiden ulkopuolella olisi mahdollisuuksien mukaan estettävä. Laitteet on suunniteltava niin, että ennakoitavissa toimintaolosuhteissa ei voi syntyä mainittavia vuotoja, laitteet on pidettävä suljettuina ja laitteiden säännöllisestä huollosta on huolehdittava.

Vaarallisia pölykertymiä voidaan välttää puhdistamalla työskentely- ja toimintatilat säännöllisesti. Suunnitelmissa toimenpiteet voidaan määrittellä tapauskohtaisesti vallitsevien olosuhteiden mukaan.

Laitteiden ympäristössä ilmenevien kaasupitoisuuksien valvonta voidaan järjestää esimerkiksi kaasuilmaisimien avulla.

#### SYTTYMISEN ESTÄMINEN

Jos vaarallisen räjähdyskelpoisen ilmaseoksen muodostumista ei voida estää, on vältettävä sen syttymistä. Tämä voidaan saada aikaan suojaustoimenpiteillä, joilla estetään syttymislähteiden esiintyminen tai vähennetään niiden esiintymisen todennäköisyyttä. Suojaustoimia valitessa arvioidaan, miten usein räjähdyskelpoinen ilmaseos ja syttymislähde voivat esiintyä yhtä aikaa samassa tilassa. Käytännössä ongelma yritetään ratkaista tilaluokituksella ja laitevalinnoilla.

## Räjähdyksen vahingollisten vaikutusten vähentäminen

Monissa tapauksissa on mahdollista toteuttaa riittävän varmoja räjähdysuojatoimenpiteitä, joilla räjähdyskelpoisten ilmaseosten ja syttymislähteiden esiintyminen voitaisiin välttää. Silloin voidaan ryhtyä toimenpiteisiin räjähdysvaaran vaikutusten rajoittamiseksi. Tällaisia toimenpiteitä ovat:

- räjähdyskestävä rakennustapa
- räjähdyspaineen alentaminen
- räjähdysvaaran vaimentaminen
- liekkien ja räjähdysvaaran leviämisen estäminen.

Kyseiset toimenpiteet koskevat tavallisesti laitteiden sisällä tapahtuvien räjähdysten vaikutusten rajoittamista. Rakenteellisia suojaustoimenpiteitä valittaessa otetaan yleensä käyttöön laitteita ja suojajärjestelmiä, jotka täyttävät KTR:n (918/1996) vaatimukset.

## Tilojen luokittelu

Ex-tila on tila, jossa voi esiintyä sellaisia määriä vaarallista räjähdyskelpoista ilmaseosta, että toimenpiteet työntekijöiden suojaamiseksi räjähdysvaaralta ovat tarpeen.

Suojaustoimenpiteiden laajuuden määräytymisperusteena käytetään olemassa olevien Ex-tilojen luokittelua vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten esiintymistodennäköisyyden mukaisesti vyöhykkeisiin.

Tilaluokka 0	Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkä-aikaisesti tai usein.
Tilaluokka 20	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkä-aikaisesti tai usein.
Tilaluokka 1	Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa oleva palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy normaali-toiminnassa satunnaisesti.
Tilaluokka 21	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy normaali-toiminnassa satunnaisesti.
Tilaluokka 2	Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa olevan palavan aineen muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaali-toiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan.
Tilaluokka 22	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaali-toiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan.

#### Huomautukset:

1. Palavien aineiden pölyjen kerrokset, kertymät ja kasaantumet on otettava huomioon samoin kuin muut syyt, jotka saattavat aiheuttaa räjähdyskelpoisen ilmaseoksen.
- 1.2. Normaali-toiminnalla tarkoitetaan tilannetta, jossa laitteistoja käytetään suunnitteluarvojen sallimissa rajoissa.

Palavien nesteiden tilaluokituksesta on ohjeita standardissa SFS-EN 60079-10 ja SFS-käsikirjassa 59.

## Laitteiden valinta

Työnantaja ja toiminnanharjoittaja vastaavat laitevalinnosta. Laitevalintoja tekevät myös laitteistojen suunnittelijat ja rakentajat lähtötietojen, kuten tilaluokitusten ja räjähdysvaaraa aiheuttavien aineiden ominaisuuksien perusteella.

Perusvaatimukset Ex-tilojen laitevalinnoille on esitetty asetuksessa 576/2003. Laitteet ja suojausjärjestelmät on valittava ATEX-laitesäädöksissä määriteltyjen luokkien mukaisesti, jollei vaaran selvittämiseen ja sen merkityksen arviointiin perustuvassa räjähdys-suojausasiakirjassa muuta todeta. Luokitelluissa tiloissa on käytettävä määriteltyjen laiteluokkien laitteita, jos ne tapauksen mukaan soveltuvat kaasulle, höyrylle, sumulle tai pölylle.

Laitevalinnassa on huomioitava palava aine (kaasu, neste tai pöly) ja sen esiintymistodennäköisyys. Kaasuja ja nesteitä on luokiteltu erilaisiin ryhmiin syttymis- ja räjähdysominaisuuksien perusteella. Ex-laitteessa olevista merkinnöistä käy ilmi, mihin laiteluokkaan laite kuuluu ja millaisille aineille (palava aine, esiintymistodennäköisyys) laite sopii.

Laitevalinta on tehtävä siten, ettei laitteen korkein pintalämpötila saavuta minkään sen vaikutuspiirissä mahdollisesti olevan kaasun, höyryn tai pölyn syttymislämpötilaa. Laite ei myöskään saa aiheuttaa kipinöitä, jotka voisivat sytyttää palavan kaasun, höyryn, sumun tai pölyn räjähdyskelpoisen ilmaseoksen. Lisäksi on huomioitava muutkin syttymislähteet, kuten laitteeseen mahdollisesti varautunut staattinen sähkö tai laitteen tuottama tai aiheuttama ionisoiva säteily, ultraääni, adiabaattinen puristus ja paineiskut sekä sähkömagneettiset aallot.

## Oikea laite oikeaan tilaan

Kussakin tilassa käytetään vain sinne sopivia laitteita ja suojausjärjestelmiä:

- tilaluokassa 0 tai 20 käytetään laiteluokan 1 laitteita
- tilaluokassa 1 tai 21 käytetään laiteluokan 1 tai 2 laitteita sekä
- tilaluokassa 2 tai 22 käytetään laiteluokan 1, 2 tai 3 laitteita.

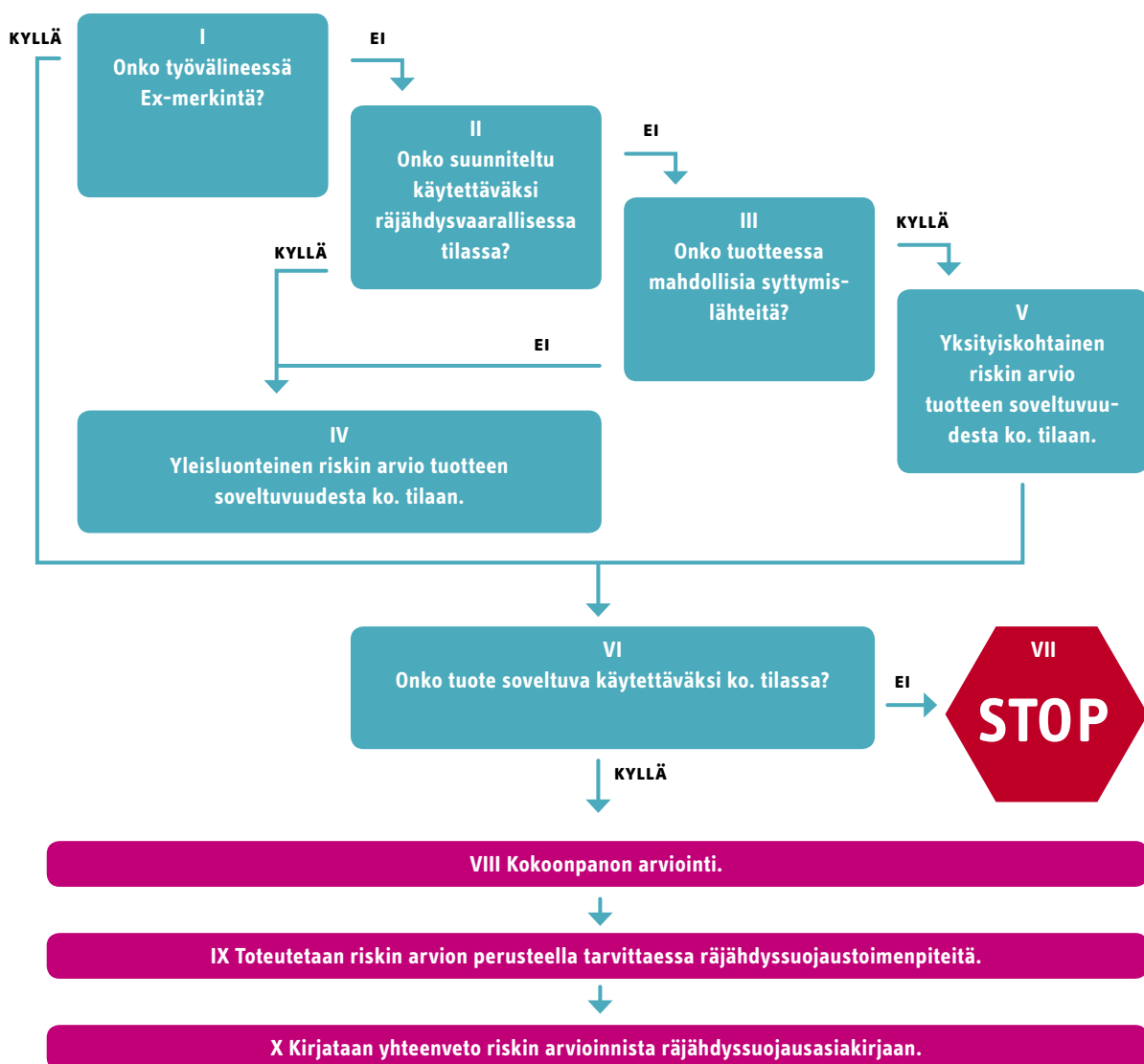
## Olemassa olevien työvälineiden arviointimalli

Ennen tämän arviointimallin käyttöä kannattaa varmistaa, että tilaluokittelu on tehty oikein ja siinä on huomioitu myös pölyt.

Riskien arvioinnin tulee kattaa kaikki työvälineet, jotka sijoitetaan tai joita käytetään luokitellussa Ex-tilassa. Työvälineillä tarkoitetaan työssä käytettäviä koneita, välineitä ja muita laitteita sekä niiden asennettuja yhdistelmiä.

### Riskin arvioinnin valintaprosessi

Vuokaavio arviointimallista eri tapauksille





## Esimerkki riskin arvioinnista

Muu kuin sähkölaite on ollut käytössä 1970-luvun alku-puolelta ja se on suunniteltu käyttökohteeseensa ja käytötarkoitukseensa. Laitteeseen on tehty vuosien varrella turvallisuutta parantavia muutoksia.

### RISKIN ARVIOINNIN VALINTAPROSESSI:

I Onko laite Ex-merkitty? Ei. Laitteessa ei ole Ex-merkintää ja se on valmistettu ennen ATEX-säädöksiä. »

II Onko laite suunniteltu käytettäväksi Ex-tilassa?

Ei, koska sitä on muutettu. (Laite on alun perin suunniteltu käytettäväksi juuri Ex-tilassa, mutta siihen on tehty muutoksia. Muutosten vaikutukset täytyy arvioida erikseen). »

V Yksityiskohtainen riskin arviointi.

### RISKIN ARVIOINTI

Laitteesta, joka on otettu käyttöön ennen ATEX-laite-direktiiviä ja on tarkoitettu käytettäväksi palavan kaasun kokoon puristamiseen, täytyy tehdä yksityiskohtainen riskin arviointiin, koska siihen on tehty muutoksia. Riskin arvioinnin täytyy sisältää ainakin seuraavat asiat:

### Laitteen mahdolliset syttymislähteet

Mahdollinen syttymislähde ei voi itsessään toimia syttymislähteenä ennen kuin se muuttuu aktiiviseksi. Valinta-kaavion kohdassa 4. on lueteltu mahdolliset syttymislähteet. Luettelo löytyy selityksineen tarkemmin esimerkiksi SFS-EN 1127-1 standardista. Samassa yhteydessä täytyy arvioida mahdollisten syttymislähteiden aktiiviseksi tulemisen taajuus, joka määrittää onko kyse normaali-toiminnassa, ennakoitavissa olevassa virhetoiminnassa vai harvinaisessa virhetoiminnassa ilmenemisestä. Jos esiintymistiheyttä ei voida selvittää, on oletettava syttymislähteen olevan koko ajan aktiivinen ja sitten se esiintyy normaalitoiminnassa.

### Riskin poisto tai pienentäminen

Jos arvioinnissa ilmenee mahdollisia syttymislähteitä, täytyy arvioida, kuinka mahdollisen syttymislähteen muuttuminen aktiiviseksi voidaan poistaa tai estää. Tässä täytyy huomioida uuden tekniikan tuomat mahdollisuudet syttymislähteiden hallintaan. Standardisarja SFS-EN 13463 käsittelee muiden kuin sähkölaitteiden räjähdysuojusmenetelmiä ja SFS-EN 60079-0 käsittelee vastaavasti sähkölaitteiden suojausmenetelmiä.



### Yhteenveto riskien arvioinnista räjähdysuojasiasiakirjaa varten:

**Laitetyyppi:** Mallinimi **Valmistaja:** Valmistajan nimi **Tuotteen tarkoitettu käyttö:** Laite on suunniteltu ja rakennettu eteenikaasun paineen korottamiseen. Laite on rakennettu valmistamisajankohdan, 1970-luvun alun, 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. Huolto tapahtuu huolto-ohjelman XXX mukaan. **Arviointipäivämäärä:** dd.mm.yyyy **Arvioinnin tekijä:** Ammatti, etunimi ja sukunimi

Mahdollinen syttymislähde			Aiemmat toimenpiteet syttymislähteen aktiiviseksi tulemisen estämiseksi	Suojauksen riittävyys ja mahdolliset suojauksen toimenpiteet
Normaalitoiminta (tilaluokassa 2 ja 22)	Ennakoitavissa oleva virhetoiminto (tilaluokassa 1 ja 21)	Harvinainen virhetoiminto (tilaluokassa 0 ja 20)		
		Kiertokangen laakereiden ylikuumentuminen	Laakeri on voideltu, muttei lämpötila-anturoitu. Vikatilanteessa mahdollisuus ylikuumentumiseen, muttei normaalikäytössä voi aiheuttaa syttymistä.	Riittävä tilaluokkaan 2
		Työntötangon ja sen läpiviennin väliin kiilautuva esine voi aiheuttaa kipinöintiä		Riittävä tilaluokkaan 1
	Männänvarren tiivisteiden ohi virtaava kaasu saattaa kuumentaa voiteluöljyn takaiskuventtiiliä.		Aiempien tapausten perusteella voidaan todeta lämpötilan nousun jopa 170 °C, joka on kuitenkin matalampi kuin eteenin syttymislämpötila tai tilaluokan 0 vaatimus pintalämpötilasta 340 °C.	Riittävä tilaluokkaan 1
Staattisen sähköpurkaus			Potentiaalien tasaus varmistetaan kunnossapito-ohjelman mukaisesti mittaamalla vähintään 5 vuoden välein ja 2 kertaa vuodessa tehdään silmämääräinen tarkastus.	Riittävä tilaluokkaan 2

**JOHTOPÄÄTÖKSENÄ VOIDAAN** todeta työvälineen olevan turvallinen käytettäväksi tilaluokassa 2 ja korkeimman ulkopintalämpötilan olevan noin 170 °C. Taulukossa olevien harvinaisten vikatoimintojen aktivoituminen ei aiheuta syttymislähteiden aktivoitumista laitteen sisällä tilaluokassa 0. Edellä läpikäydyn riskien arvioinnin perusteella voidaan laitteen käyttöä pitää turvallisena tarkoitettussa käyttötarkoituksessa.

### **Tilaluokassa 2 olevien sähkölaitteiden arviointi, kun kyseessä on vanha, ennen 1.9.2003 valmistunut sähkölaitteisto**

Aikaisempien määräysten ja standardien mukaan on tilaluokan 2 tiloissa sallittu käytettäväksi teollisuuskäyttöön tarkoitettuja kotelointiluokan IP54 teollisuussähkölaitteita. ATEX-lainsäädäntö edellyttää, että tiloille tehdään räjähdysuojausasiakirja, jossa arvioidaan myös aikaisemmin asennettujen laitteiden aiheuttamat riskit.

Sähkölaitteiden tulee olla riittävän tiiviitä ja pintalämpötilat (kohdat joihin mahdollinen räjähdyskelpoinen kaasuilloseos pääsee) niin alhaisia etteivät sytytä mahdollista syttyvää kaasuilloseosta.

Sähkölaitteet, jotka eivät ole ATEX-lainsäädännön mukaisia tulee vaihtaa, ellei riskinarvioinnissa ole todettu, että kyseisten laitteiden käyttö on turvallista. Räjähdysuojausasiakirjassa tulee olla perustelut käytölle.

Tehdyn riskinarvioinnin perusteella vaarallisesti kipinöivät ja kuumenevat sähkölaitteet tulee vaihtaa vastaviin turvallisiin. Kipinöiviä tai vaarallisesti kuumeneviä sähkölaitteita ovat virtapiirien kytkentään käytettävät laitteet kuten kytkimet, kontaktorit, termostaatit ja hohtosytytin valaisimissa sekä osa lämmittimistä ja valaisimista.

Kaikissa tapauksissa laitteiden arvioinneissa tulee ottaa huomioon aineominaisuudet, leimahduspiste, alin itsesyttymislämpötila ja räjähdysryhmä.

### **Jos sähkölaitteet ovat ehjiä ja toimivat oikein, seuraavia asioita voi käyttää arvioinnin apuna:**

- monimetalli- ja suurpainenatriumlamppujen lämpötilat ovat > 500°C
- hehkulamppuja voidaan käyttää lämpötilaluokissa T1 ja T2.
- loistevalaisimia voidaan käyttää lämpötilaluokissa T1, T2 ja T3.
- muut kuin Ex-rakenteiset moottorit < 100 kW – voi käyttää lämpötilaluokissa T1, T2 ja T3
- muut kuin Ex-rakenteiset moottorit > 100 kW muissa kuin käytöissä S1 ja S2 – riskit arvioitava tapauskohtaisesti.

### **Yksityiskohtaiseen riskin arvioon IP 54 koteloidusta laitteesta täytyy kirjata ainakin seuraavat asiat:**

1. Laitetyyppi
2. Valmistaja
3. Kaikki kotelon sisällä olevat mahdolliset syttymislähteet.
4. Tarvittaessa selvitys siitä, kuinka kotelo estää räjähdyskelpoista seosta saavuttamasta syttymislähdettä.
5. Kotelon suurin pintalämpötila
6. Kunnossapito-ohjelma

## Mitä sitten, jos laitteen turvallisuustaso ei ole riittävä?

Mitä tehdä, jos riskin arviointi osoittaa, että laite ei sovellu ilman muutoksia käytettäväksi aiotussa käyttöympäristössä? Jos tuotteessa havaitaan mahdollisia syttymislähteitä, jotka voivat aktivoitua, on ne ensisijaisesti pyrittävä poistamaan. Jos mahdollisia syttymislähteitä ei voida poistaa, on ryhdyttävä pienentämään riskiä rakenteellisilla keinoilla ja suoja- sekä turvalaitteilla.

Ensisijainen menetelmä on miettiä, voidaanko laite sijoittaa Ex-tilojen ulkopuolelle tai voidaanko esimerkiksi kemikaali vaihtaa turvallisempaan. Mikäli laitetta ei voida siirtää Ex-tilasta pois, on ehkä mahdollista siirtää päästölähdettä ja siten vaikuttaa tilaluokkaan ja laitteiden vaatimuksiin.

Laitteeseen voidaan myös jälkeenpäin asentaa ulkoisia suojauskeinoja, esimerkiksi lämpötilan valvonta ja räjähdyskestävä kotelointi, joilla voidaan ehkäistä syttymislähteen aktiiviseksi tuleminen. Laite voidaan myös ylipaineistaa. Laitteen tai prosessin korvaaminen turvallisemmalla on myös mahdollista.

## Varoitusmerkki

Ex-tilojen sisäänkäyntien tai Ex-alueiden yhteydessä on tarvittaessa oltava seuraava merkintä:



Varoitusmerkki on kolmion muotoinen ja siinä on mustat kirjaimet, keltainen tausta ja musta reunus. Keltaisen osuuden on peitettävä ainakin 50 prosenttia merkin alasta.

## Työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojeleminen

Työpaikoilla, joissa on mahdollinen räjähdysvaara, tulee työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojelemiseksi ryhtyä erilaisiin työn järjestelyä ja räjähdysuojausta koskeviin toimenpiteisiin. Työnantajan tulee laatia työntekijöille kirjalliset toimintaohjeet sekä opastaa heitä räjähdysuojaukseen liittyvissä asioissa. Lisäksi vaarallisissa töissä, kuten tulitöissä, tulee käyttää työluopajärjestelmää.

### Räjähdyssuojaustoimenpiteitä ovat mm:

- Vapautuneet palavat aineet on johdettava pois tai ne on tehtävä vaarattomiksi.
- Staattisen sähkön purkauksiin on kiinnitettävä huomiota, sillä ne saattavat aiheuttaa syttymisvaaran.
- Työntekijöitä on varoitettava ennen räjähdysvaarallisten olosuhteiden syntymistä optisin merkein ja/tai äänimerkein ja työntekijöiden poistuminen alueelta on varmistettava.
- Vaarallisista tiloista on oltava hätäpoistumisteitä ja ne on pidettävä kunnossa.
- Ennen kuin räjähdysvaarallisia tiloja otetaan käyttöön, on pätevän ja räjähdysvaaraan sekä sen torjuntaan perehtyneen henkilön tarkastettava niiden räjähdysturvallisuus. Lisäksi sähkölaitteistoille on tehtävä sähköturvallisuussäädösten edellyttämät tarkastukset.
- Tarvittaessa laitoksella tulee varautua sähkökatkojen aiheuttamiin vaaroihin. Automaatiojärjestelmien virhetoimintojen varalta ne on voitava ohittaa käsikäyttöisesti, mikäli tämä ei vaaranna turvallisuutta. Häätäpysäytysjärjestelmää käytettäessä on kerääntynyt energia purettava mahdollisimman nopeasti ja turvallisesti.



**SÄHKÖLAITTEISTOJEN (SÄHKÖASENNUSTEN)** olennaiset turvallisuusvaatimukset on esitetty КТМ:n päätöksessä sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/1999). Turvallisuusvaatimusten katsotaan täyttyvän, mikäli asennukset tehdään viranomaisen vahvistamassa luettelossa mainittuja standardeja noudattaen. Luettelo standardeista löytyy Tukes-ohjeesta S10. Lisäksi näissä standardeissa on vaatimuksia asennuskokonaisuuksille, mm. suojukselle vaaralliselta kipinöinniltä (esim. potentiaalın tasaus ja ukkossuojaus), johtojärjestelmille (kaapeloinnit), sähköiselle suojukselle sekä hätälaukaisulle ja erottamiselle.

Sähköasennuksia saa tehdä ja sähkölaitteita korjata ja huoltaa, jos tekijällä on oikeus näiden töiden tekemiseen. Edellytykset sähkötöiden tekemiselle vastuuhenkilöiden ja asentajien pätevyysvaatimuksineen on esitetty КТМ:n päätöksessä sähköalan töistä (516/1996).

Sähkölaitteiston rakentajan (sähköurakoitsijan) tulee tehdä laitteistolle käyttöönottotarkastus ennen laitteiston varsinaista käyttöönottoa ja laatia tarkastuksesta laitteiston haltijalle käyttöönottotarkastuspöytäkirja. Pienehköjä asennustöitä lukuun ottamatta uusille laitteistoille tulee tehdä myös varmennustarkastus.

Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava laitteistonsa turvallisuudesta mm. poistamalla havaitut puutteet ja viat riittävän nopeasti, laatimalla tarvittaessa huolto- ja kunnossapito-ohjelma sekä teettämällä laitteiston laajuudesta ja tyypistä riippuvın välein määräaikaistarkastuksia.

Määräaikaistarkastuksen ja varmennustarkastuksen voi tehdä valtuutettu laitos tai vaativimpia laitteistoja lukuun ottamatta myös valtuutettu tarkastaja. Tarkastuksista ja huollosta ja kunnossapidosta on säädetty КТМ:n päätöksessä sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä (517/1996).



**VAARAN ARVIOINNIN** tulokset ja tekniset ja organisatoriset suojaustoimenpiteet esitetään räjähdysuojasasiakirjassa. Lisäksi siinä esitetään räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Toiminnanharjoittajan ja työnantajan on valittava oikeat kyseiseen tilaan sopivat sähkölaitteet ja muut (mekaaniset) laitteet, jos niissä on mahdollisia omia syttymislähteitä (staattinen sähkö, mekaanisesti syntyvät kipinät, kuumat pinnat).

Toiminnanharjoittajan ja työnantajan on laadittava räjähdysuojasasiakirja ennen laitoksen käyttöönottoa ja työn aloittamista. Räjähdysuojasasiakirjan tarkoitus on antaa yleiskuva vaaran arvioinnin tuloksista ja laitosta koskevista teknisistä ja organisatorisista suojaustoimenpiteistä. Sitä on tarkistettava, jos työskentelytilaa, työvälineitä, laitteita tai työjärjestelyjä muutetaan, laajennetaan tai järjestetään uudestaan.

Räjähdysuojasasiakirjaan voidaan liittää olemassa olevia vaaran arviointeja, tilaluokituspiirustuksia tai muita asiakirjoja. Olemassa oleviin asiakirjoihin, mm. turvallisuusselvitykseen voidaan myös viitata, jos asiakirjat joihin viitataan, voidaan saada täydellisinä nähtäville lyhyellä varoitusaikalla milloin tahansa. Viittaukset tulee selkeästi yksilöidä.

Jos yrityksessä on useita laitoksia, räjähdysuojasasiakirja on syytä jakaa yleiseen osaan ja kutakin laitosta koskevaan osaan. Yleisessä osassa käsitellään toimenpiteitä, jotka koskevat kaikkia laitoksia, esim. koulutusta. Laitoskohtaisessa osassa käsitellään kyseiseen laitokseen liittyviä vaaroja ja suojaustoimenpiteitä.



## Räjähdyssuojausasiakirjassa esitetään:

- Räjähdyssuorallisten tilojen toiminnasta vastuussa olevien henkilöiden nimet sekä tiloissa työskentelevien työntekijöiden määrä.
- Pohjapiirustus, josta käyvät ilmi poistumistiet.
- Toimintojen kuvaus (räjähdyssuorallisuuden kannalta tärkeät tiedot).
- Tiedot tilojen siivouksesta ja ilmanvaihdosta.
- Kuvaus räjähdyskelpoisen ilmaseoksen aiheuttavista aineista ja olosuhteista, joissa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia muodostuu.
- Luettelo laitteista ja työvälineistä, jotka voivat toimia sytytyslähteinä.
- Riskin arviointien tulokset sekä menettelytapa, jota räjähdysvaarojen tunnistamisessa on käytetty. Selvitys siitä, missä vaarallisia räjähdyskelpoisia ilmaseoksia voi esiintyä ja mitä laitteita näissä tiloissa on. Riskien arvioinnissa on huomioitava mm. alas- ja ylösajot, tilojen ja laitteiden puhdistaminen ja muutostilanteet.
- Räjähdyssuorallisten tilojen luokittelu (luokituskuvina tai tekstinä).
- Selvitys toteutetuista räjähdysuojaustoimenpiteistä. Suojaustoimenpiteet jaetaan teknisiin ja organisatorisiin toimenpiteisiin. Tekniset toimenpiteet voidaan jakaa ennalta ehkäiseviin (räjähdyskelpoisten ilmaseosten välttäminen ja syttymislähteiden välttäminen), rakenteellisiin ja prosessiohjaukseen liittyviin toimenpiteisiin. Organisatorisista toimenpiteistä esitetään mm. työohjeet, työntekijöiden pätevyys, työntekijöiden koulutus, työvälineiden käyttö, suojavaatetuksen käytön valvonta, työlupajärjestelmä, kunnossapito ja laitteiden tarkastusmenettelyt sekä räjähdysvaorallisten tilojen merkintä.
- Luettelo useissa eri paikoissa käytettävistä työvälineistä, jotka on hyväksytty käytettäväksi räjähdysvaorallisissa tiloissa.
- Selvitys siitä, kuka vastaa turvallisuustoimenpiteiden toteuttamisesta ja kuka räjähdysuojausasiakirjan päivittämisestä.

Jos samalla työpaikalla on useita eri yrityksiä edustavia työnantajia, kukin työnantaja vastaa valvonnassaan olevista tiloista. Pääasiallista määräysvaltaa käyttävä työnantaja huolehtii toimenpiteiden yhteensovittamisesta ja kuvaa räjähdysuojausasiakirjassaan yhteensovittamista koskevat toimenpiteet ja menettelytavat.

---

*Toiminnanharjoittajan ja työnantajan on laadittava räjähdysuojausasiakirja ennen laitoksen käyttöönottoa ja työn aloittamista.*

---

tukes

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

HELSINKI PL 66 (Opastinsilta 12 B) 00521 Helsinki

TAMPERE Kalevantie 2, 33100 Tampere

ROVANIEMI Valtakatu 2, 96100 Rovaniemi

PUHELIN 029 50 52 000 | [www.tukes.fi](http://www.tukes.fi)