



# ATEX LAITTEIDEN RISKIN ARVIOINTI





# ATEX

## Laitteiden riskin arviointi

ATEX-olosuhdesäädös (VNa 576/2003) tuli voimaan 2003. Säädös toi toiminnanharjoittajalle uusia velvoitteita, kuten Ex-tilojen räjähdysuojasiasiakirjan laatiminen. Yhtenä kohtana räjähdysuojasiasiakirjassa on Ex-tiloissa käytettävien laitteiden riskin arviointi.

Räjähdysuojasiasiakirjan ja kirjallisena tehdyn riskin arvioinnin eräs keskeinen tarkoitus on varmistaa mahdollisten syttymislähteiden laaja-alainen hallinta ja pienentää onnettomuusriskiä. Tässä oppaassa selvitetään, mitä riskin arvioinnin täytyy sisältää ja selvennetään sitä esimerkeillä.

Tämä opas on jatkoa aiemmin julkaistulle ATEX-oppaalle ja tässä kerrotaan olosuhdesäädöksen velvoitteista toiminnanharjoittajalle sekä esitetään malli, miten laitteiden riskin arviointi voidaan tehdä.

Opas perustuu Juha Liimataisen diplomityöhön *Räjähdysuojasiasiakirjan vaatima riskin arviointi muille kuin sähkölaitteille*. Tämä opas ei kuitenkaan rajaa sähkölaitteita ulkopuolelle, vaan soveltuu kaikkien käytössä olevien Ex-laitteiden riskin arviointiin.

Joulukuu 2004

TURVATEKNIIKAN KESKUS



1. ATEX-olosuhdesäädösten velvoitteet toiminnanharjoittajalle
2. Räjähdyssuojasiasiakirja
3. Riskin arviointi
4. Työvälineiden arviointimalli
5. Esimerkkejä
6. Mitä sitten, jos laitteen turvallisuustaso ei ole riittävä?

# 1. ATEX-olosuhdesäädösten velvoitteet toiminnanharjoittajalle

ATEX-direktiiveillä tarkoitetaan Euroopan yhteisön direktiivejä 94/9/EY (laitedirektiivi) ja 1999/92/EY (olosuhdedirektiivi). TUKES-oppaassa *ATEX Räjähdyssuojasiasiakirjan turvallisuus* kerrotaan lainsäädännön keskeisimmät vaatimukset koskien tiloja, niissä työskentelyä ja tiloissa käytettäviä laitteita.

Olosuhdedirektiivi koskee tuotantolaitoksia ja työpaikkoja, joissa palavat nesteet, kaasut tai pölyt voivat aiheuttaa räjähdysvaaran, ja sen tarkoituksena on suojella räjähdysvaarallisissa tiloissa (Ex-tiloissa) työskenteleviä ihmisiä. Direktiivi saatettiin kansallisesti voimaan valtioneuvoston asetuksella (576/2003) 1.9.2003. Asetus koskee uusia Ex-tiloja välittömästi, kun taas käytössä olevat tilat on saatettava sen mukaisiksi 30.6.2006 mennessä.

Asetus edellyttää, että toiminnanharjoittaja laatii Ex-tiloille räjähdysuojasiasiakirjan ja arvioi kirjallisesti näissä tiloissa käytettävien, ilman Ex-merkkiä olevien työvälineiden riskin. Tässä oppaassa esitellään yksi malli, joilla riskin arviointi voidaan tehdä.

Ex-tiloille on tehtävä tilaluokitus ennen laitteiden riskin arviointia. Tässä oppaassa lähdetään oletuksesta, että koko laitoksen yleinen vaaran arviointi ja tämän perusteella suoritettu tilaluokitus on jo tehty. Aiemmassa ATEX-oppaassa on kerrottu tilaluokituksesta ja tilojen riskin arvioinneista.

ATEX = Atmosphères explosibles, Ex = Explosive, räjähtävä, Ex-tila = räjähdysvaarallinen tila.  
Ex-laite = Räjähdysvaarallisessa tilassa käytettävä direktiivin 94/9/EY tarkoittama laite tai suojausjärjestelmä.

Mahdollinen syttymislähde = Mikä tahansa syttymislähde, joka voi esiintyä laitteessa.

Aktiivinen syttymislähde = Syttymislähde, joka kykenee sytyttämään räjähdyskelpoisen ilmaseoksen.

Työväline = työssä käytettävä kone, väline, muu laite tai niistä asennettu yhdistelmä.

## 2. Räjähdyssuojausasiakirja

Ex-tiloista on laadittava räjähdysuojausasiakirja ja se on pidettävä ajan tasalla. Räjähdyssuojausasiakirja on laadittava ennen kuin uusissa tiloissa aloitetaan toiminta, ja se on tarkistettava, jos työskentelytilaa, työvälineitä tai työjärjestelyjä muutetaan, laajennetaan tai järjestetään uudelleen merkittävästi.

Räjähdyssuojausasiakirjassa on osoitettava, että räjähdysvaara on määritetty ja arvioitu, ja että on ryhdytty toimenpiteisiin räjähdysten estämiseksi ja mahdollisilta räjähdyksiltä suojautumiseksi. Asiakirjassa on mainittava ne tilat, jotka ovat Ex-luokiteltuja sekä ne tilat, joissa on luokiteltuihin tiloihin liittyviä Ex-laitteita. Asiakirjassa huomioidaan, että työvälineet sekä varoituslaitteet on suunniteltu ja niitä käytetään ja huolletaan siten, että turvallisuus otetaan asianmukaisesti huomioon.

Räjähdyssuojausasiakirjan ei tarvitse olla yksi yhtenäinen asiakirja, vaan työnantaja voi yhdistellä räjähdysvaaraa koskevia olemassa olevia arviointejä, asiakirjoja tai muita vastaavia selvityksiä.

Räjähdyssuojausasiakirjassa on osoitettava seuraavat asiat:

1. Ex-tilojen toiminnasta vastuussa olevat henkilöt sekä tiloissa työskentelevien työntekijöiden määrä.
2. Ex-tilojen luokittelu sekä niiden pohjapiirustukset, joissa näkyvät poistumistiet.
3. Toimintojen kuvaus (räjähdysvaaran kannalta olennaiset tiedot).
4. Tilat, joissa noudatetaan vähimmäisvaatimuksia. Vain osa huoneesta saattaa olla luokiteltua tilaa, mutta se voi edellyttää, että koko huoneessa noudatetaan tiettyjä minimivaatimuksia.
5. Kuvaus räjähdyskelpoisen ilmaseoksen aiheuttavista aineista ja olosuhteista, joissa räjähdyskelpoisia ilmaseoksia muodostuu.
6. Selvitys kuinka työpaikka, työvälineet ja varoituslaitteet on suunniteltu asianmukaisesti.
7. Luettelo laitteista ja työvälineistä, jotka ovat mahdollisia syttymislähteitä.
8. Luettelo laitteista ja työvälineistä, jotka on tarkoitettu käytettäväksi useissa eri räjähdysvaarallisissa tiloissa.
9. Riskien määrittely ja arviointi (sisältää yhteenvedon riskin arviointien tuloksista).
10. Selvitys toteutetuista turvallisuustoimista. Jaetaan teknisiin ja organisatorisiin toimiin.
11. Selvitys siitä, kuka vastaa turvallisuustoimenpiteiden toteuttamisesta ja kuka räjähdysuojausasiakirjan päivittämisestä.



### 3. Riskin arviointi

Riskin arviointi jaetaan yleensä viiteen osa-alueeseen, joita ovat vaarojen tunnistaminen, vaaroille alttiina olevien työntekijöiden tunnistaminen, riskin määrällinen ja laadullinen arviointi, arvio voidaanko riski poistaa, jos ei, niin 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 laite voi muodostaa räjähdysvaarallisen ilmaseoksen. Vaarojen tunnistamisessa kannattaa käyttää apuna sellaisia ihmisiä, jotka ovat päivittäin työvälineen kanssa tekemisissä ja tietävät sen mahdolliset riskit ja todelliset toimenpiteet näissä tilanteissa.

Riskin määrällisessä ja laadullisessa arvioimisessa huomioidaan jo olemassa olevat syttymistä ehkäisevät toimenpiteet, sekä arvioidaan niiden riittävyys ja luotettavuus. Jos riskejä on olemassa, siirrytään seuraavaan vaiheeseen, ja 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 suojele. 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.



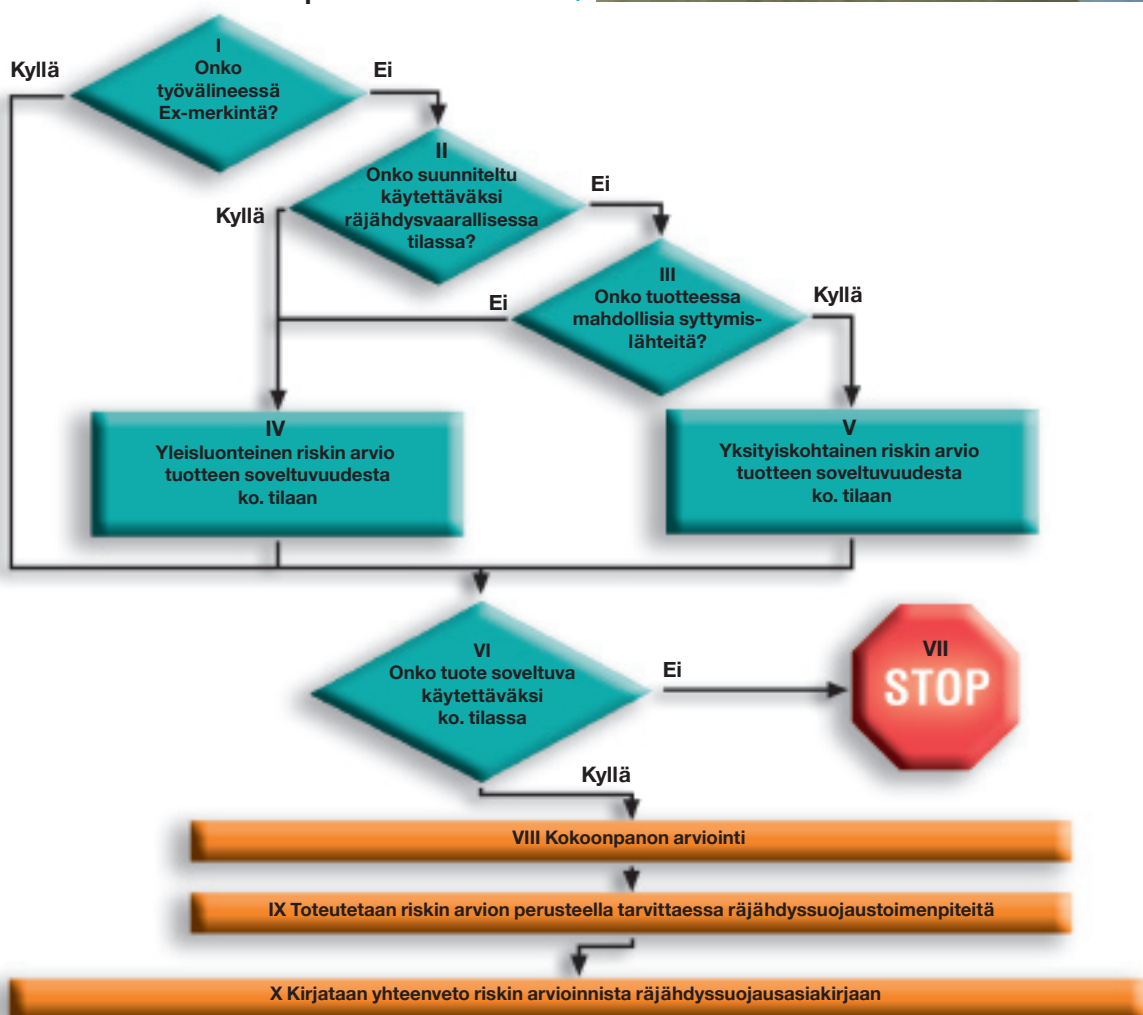
## 4. Työvälineiden arviointimalli

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.



### Riskien arvioinnin valintaprosessi



Vuokaavio arviointimallista eri tapauksille.

## I Onko työvälineessä Ex-merkintä?

Kyllä:

1. Ex-merkityt työvälineet on varta vasten suunniteltu käytettäväksi Ex-tiloissa. Niissä olevista merkinnöistä käy ilmi tuotteen laiteryhmä ja laiteluokka. Merkinnästä voi käydä ilmi mm. sovelletut suojausrakenteet, räjähdysryhmä sekä lämpötilaluokat. Alla on esimerkkejä Ex-laitteen merkinnästä.



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

0537



II 2 G

= 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

Ei:

1. Tuotteessa ei ole Ex-merkintää.

## II Onko suunniteltu käytettäväksi räjähdysvaarallisessa tilassa?

Kyllä:

1. Työväline, joka on konedirektiivin 98/37/EY tai sitä edeltäneen 89/392/ETY muutoksineen tarkoittama ja sen vaatimukset täyttävä ”kone” tai ”turvakomponentti” ml. koneyhdistelmät. Tällaisen työvälineen mukana seuranneessa valmistajan laatimassa dokumentissa täytyy käydä ilmi sen soveltuvuus käytettäväksi Ex-tilassa. Työväline voidaan tunnistaa konedirektiivin tarkoittamaksi koneeksi tai turvakomponentiksi esim. jos sen mukana toimitetussa EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa tai käyttöohjeessa tms. viitataan konedirektiiviin 98/37/EY tai sen vanhempaan versioon 89/392/ETY. Konedirektiiviä on voinut soveltaa Suomessa 1.1.1994 alkaen.

2. Muu kuin edellä kohdassa 1 tarkoitettu kone tai turvakomponentti, tai mikä ta-

hansa muu laite, joka on tarkoitettu valmistajan toimittamien tietojen perusteella käytettäväksi Ex-tilassa. Tiedot laitteen tarkoitettusta käytöstä täytyy olla kirjallisesti dokumentoituna. Tällaisia laitteita ovat mm. API:n ohjeisiin ja standardeihin perustuvat laitteet öljynjalostusteollisuudessa, mikäli niihin ei ole tehty muutoksia.

3. Sellaiset laitteet, joiden käytöstä on kattava käyttökokemus Ex-tilassa, voidaan myös luokitella tähän.

4. Sellaiset itse valmistetut työvälineet, joita käytetään Ex-tilassa ja joiden sopivuus on arvioitu.

Ei:

1. Laitteen valmistaja ei erikseen ilmoita sopivuutta Ex-tilaan.

2. Laitteen valmistaja kieltää käytön Ex-tilassa.

3. Muut, jotka eivät kuulu yllä oleviin.

4. Kaikki itse valmistetut laitteet, joita käytetään Ex-tilassa, ja joiden sopivuutta ei ole vielä arvioitu.

## III Onko tuotteessa mahdollisia syttymislähteitä?

Kyllä:

Mikäli tuotteesta löytyy jokin alla olevista syttymislähteistä:

1. Kuuma pinta
2. Mekaaninen kipinä
3. Adiabattinen puristus ja paineiskut
4. Staattinen sähkö
5. Lämpöä synnyttävä reaktio
6. Sähkömagneettiset aallot
7. Ionisoiva säteily
8. Ultraääni
9. Liekit ja kuumat kaasut
10. Sähköiset harhavirrat ja katodinen korroosiosuojaus

Ei:

1. Mikäli tuotteessa ei ole syttymislähteitä, se kuuluu myös kirjata riskin arvioon. Näitä ovat mm. tuotteet, joista valmistaja on arvioinut, ettei niissä ole syttymislähteitä ja kertonut siitä ohjeistuksessa, tai sellaiset yksinkertaiset laitteet, joista voidaan selkeästi sulkea pois kaikki yllä olevat mahdolliset syttymislähteet. Tiedot täytyy olla dokumentoituna.

API = American Petroleum Institute. API on Yhdysvaltain hallituksen ja öljynjalostusteollisuuden välinen yhteistyöelin, joka tekee mm. standardeja sekä standardimaisia ohjeita.

## IV Yleisluonteinen riskin arviointi tuotteen soveltuvuudesta ko. tilaan

Perustelut työvälineiden turvalliselle käytölle ja tarvittavat selvitykset.

1. Vanhempikin työväline voi olla suunniteltu käytettäväksi tietyissä räjähdysvaarallisissa olosuhteissa. Tarkoitettu käyttö voi käydä ilmi mm. hankintasopimuksista tai suunnitteluasiakirjoista, kuten API:n ohjeista ja standardeista. Yhtenä perusteluna API:n mukaisille tuotteille voi olla se, että laitteet on suunniteltu varta vasten öljynjalostusteollisuuden turvallisuuden ja laadun takaamiseksi.
2. Konedirektiivin mukainen työväline voi olla suunniteltu käytettäväksi Ex-tilassa. Tästä pitää olla maininta valmistajan toimittamassa käyttöohjeessa.
3. Pitkään käytössä olevasta laitteesta voi olla kokemukseen perustuvaa tietoa sen soveltuvuudesta käytettäväksi Ex-tilassa. Tällaisista tuotteista on perusteluissa esitettävä turvalliset käyttöolosuhteet ja huolto-ohjelmat sekä toimintaohjeet mahdollisissa häiriötilanteissa.
4. Mikäli laitteessa tai tuotteessa ei ole syttymislähteitä, se kuuluu myös kirjata ylös riskin arvioon. Tällaisia laitteita ovat mm. ne, joiden valmistaja on arvioinut, ettei niissä ole syttymislähteitä ja on kertonut siitä ohjeistuksessa, tai sellaiset yksinkertaiset laitteet, joista voidaan selkeästi sulkea pois kaikki yllä olevat mahdolliset syttymislähteet. Tiedot tästä täytyy olla dokumentoituna.

Yleisluonteinen riskin arvioinnin yhteenvedon tulee sisältää ainakin seuraavat asiat:

1. Laitetyyppi
2. Valmistaja
3. Valmistajan ilmoitus laitteen sopivuudesta käytettäväksi Ex-tilassa, tai käyttökokemukset laitteen käytöstä turvallisesti Ex-tilassa (mahdollisesti tilaluokka, vaarallinen kemikaali, kriittiset lämpötilat ja käyttö).
4. Arvio siitä, onko käyttö valmistajan ohjeiden mukaista.
5. Arvio siitä, onko käyttöön tullut muutoksia. (Erytisesti huomioitava niiden laitteiden kohdalla, joiden ominaisuudet tunnetaan hyvin käyttökokemuksen perusteella).
6. Laitteeseen tehdyt muutokset, sekä arvio niiden vaikutuksista (esim. lisätty

suojia, automatiikkaan tehty muutoksia).

7. Huolto-ohjeet, ja jos ne eroavat käyttöohjeesta, niin myös perustelut. (Viittaus esim. ohjeeseen xxx ja perustelut, jos on poikkeamia).

## V Yksityiskohtainen riskin arviointi tuotteen soveltuvuudesta ko. tilaan

1. Yksityiskohtainen riskin arviointi voidaan toteuttaa, kuten jäljempänä esimerkissä I on menetelty.
2. Tuotteen tiedot voidaan kirjata esimerkiksi SFS-EN 13463-1 mukaiseen taulukkoon tai seuraavalla sivulla esitettävään taulukkoon.

## VI Onko tuote soveltuva ko. tilaan?

Kyllä:

1. Tuote soveltuu riskin arvioinnin perusteella käytettäväksi ko. tilassa.

Ei:

1. Tuote ei sovellu käytettäväksi Ex-tilassa, tai tuotteen muuttaminen Ex-tilaan sopivaksi ei yksinkertaisesti onnistu tai ei kannata. Tuotteen käyttö riskin arvioinnin perustella loppuu, vaikka ongelmia ei olisi aiemmin esiintynyt. Tuote poistetaan käytöstä ja/tai korvataan muulla, koska riski todetaan liian suureksi.

Tiedot tuotteen soveltuvuudesta käytettäväksi juuri tietyssä tilassa voidaan kerätä esimerkiksi seuraaviin lomakkeisiin. Samaan lomakkeeseen voidaan tehdä merkinnät, jos on poikettu valmistajan ohjeistuksesta. Tällaisia voivat olla esimerkiksi lisätyt varoituslaitteet ja muutokset huolto-ohjelmaan.

Ex-laitteista kirjataan ylös laitteen sallitut käyttöolosuhteet ja verrataan niitä Ex-tilan vaatimuksiin. Vertailulla varmistetaan tuotteen soveltuvuus käyttökohteeseensa. On tärkeää tarkastaa laiteluokan lisäksi myös räjähdysryhmä ja lämpötilaluokka. Käyttöohjeista voidaan lisäksi selvittää huolto-ohjeistus sekä esimerkiksi rajoitteet pumpattaville aineille.

Seuraavalla sivulla on ehdotuksia tietojen keräyslomakkeiksi, joista voidaan valita yhteyteen parhaiten sopiva.

## Ehdotus 1. Soveltuu parhaiten Ex-merkittyjen laitteiden tietojen kirjaamiseen.

Laite: Valmistaja: Tuotteen tarkoitettu käyttö(Ex-merkinnän tiedot ja ohjeistus): Tuotteen kuvaus: Onko oma käyttö valmistajan antamien ohjeiden/rajoitusten mukaista: Kyllä / Ei Mikäli ei, niin selvitys missä on poikettu valmistajan ohjeistuksesta sekä perustelut: Arviointipäivämäärä: Arvioinnin tekijä:	
Tuotteeseen tehdyt muutokset	Muutoksen vaikutukset

## Ehdotus 2. Soveltuu yksityiskohtaisen ja yleisluonteisen riskin arvioinnin kirjaamiseen

Laitetyyppi: Valmistaja: Tuotteen tarkoitettu käyttö: Tuotteen kuvaus: Onko laitteen käyttö valmistajan antamien ohjeiden/rajoitusten mukaista: Arviointipäivämäärä: Arvioinnin tekijä:				
Mahdollinen syttymislähde			Aiemmat toimenpiteet syttymislähteen aktiiviseksi tulemisen estämiseksi.	Suojauksen riittävyys ja mahdolliset uudet suojaustoimenpiteet
Normaali toiminta (tilaluokassa 2 ja 22)	Ennakoitavissa oleva virhetoiminto (tilaluokassa 1 ja 21)	Harvinainen virhetoiminto (tilaluokassa 0 ja 20)		

### VII STOP Tuote poistetaan käytöstä.

Tuote poistetaan käytöstä tarkoitukseen sopimattomana.

### VIII Kokoonpanon arviointi

1. Varmistetaan, ettei kokoonpano muodosta uusia mahdollisia tai aktiivisia syttymislähteitä.
2. Staattiselta sähköltä varautuminen. Nyrkkisääntönä Ex-tilassa voidaan pitää, että kaikki nyrkkiä isommat kappaleet ja laitteet täytyy varustaa potentiaalini tasauksella. Tämä tarkoittaa maadoittamista muuhun rakenteeseen. Mittausten suorittaminen täytyy olla dokumentoitu. Tämä suojaustoimenpide ei toimi sähköä johtamattomilla aineilla. Tällöin on vältettävä tilanteita, joissa nämä pääsisivät varautumaan vaaralliselle tasolle. Lisää tietoa aiheesta löytyy SFS-EN 1127-standardista, SFS-käsikirjasta 150 ja STAHA-projektin Internet-sivuilta.

### IX Riskin arvioinnin pohjalta tehtävät räjähdysuojaustoimenpiteet

Mikäli 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.

Yksi vaihtoehto on siirtää mahdollisen syttymislähteen sisältävä laite pois Ex-tilasta tai edes siirtää se sellaiseen Ex-tilaan, jossa on matalampi riskitaso. Tällainen on esim. siirto tilaluokasta 1 tilaluokkaan 2. Jos laite itsessään aiheuttaa ympärilleen räjähdysvaarallisen ilmaseoksen, voi ns. vuotamisen yrittää estää tiivistämällä.



## X Kirjataan yhteenveto riskin arvioinnista räjähdysuojausasiakirjaan

Kaikkien edellä mainittujen luetteloiden ja arvioiden täytyy löytyä räjähdysuojausasiakirjasta tai ainakin pitää löytyä viittaus siihen asiakirjaan, mistä tieto löytyy.

Yhteenveto riskin arvioinneista voisi olla tällainen:



Laite	Positio (t)	Kilpitiedot ja Ex-merkinnät	Riskin arvion yksilöinti	Riskin arvion tekijä	Huom.
Laitteen nimi, esim. pumppu	Esim. positio-numero(t)	Valmistajan nimi, valmistusvuosi, sarjanumero (t), jne. ja Ex-merkintä	Viittaus riskin arvioon	N.N	Erityistä huomioitavaa

## 5. Esimerkkejä

### Esimerkki I

Muu kuin sähkölaite on ollut käytössä vuodesta 1973 ja se on suunniteltu käyttökohteeseensa ja käyttötarkoitukseensa. 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- ja konedirektiiviä ja on tarkoitettu käytettäväksi palavan kaasun kokoon puristamiseen, täytyy tehdä yksityiskohtainen riskin arviointi, 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. Valintakaavion kohdassa 4. on lueteltu mahdolliset syttymislähteet. Luettelo löytyy seli-

tyksineen tarkemmin esimerkiksi SFS-EN 1127-1 standardista. Samassa yhteydessä täytyy arvioida mahdollisten syttymislähteiden aktiiviseksi tulemisen taajuus, joka määrittää, onko kyse normaalitoiminnassa, ennakoitavissa olevassa virhetoiminnassa vai harvinaisessa virhetoiminnassa ilmenemisestä. Jos esiintymistiheyttä ei voida selvittää, on oletettava syttymislähteen olevan koko ajan aktiivinen ja silloin 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 13463-2..8 käsittelee muiden kuin sähkölaitteiden räjähdysuojausmenetelmiä ja SFS-EN 50014-sarja käsittelee vastaavasti sähkölaitteiden suojausmenetelmiä. Standardisarja EN 50014 korvataan piakkoin standardisarjalla EN 60079.



## Yhteenveto riskien arvioinnista räjähdysuojausasiakirjaa varten:

<p><u>Laitetyyppi:</u> Mallinimi  <u>Valmistaja:</u> Valmistajan nimi  <u>Tuotteen tarkoitettu käyttö:</u> Laite on suunniteltu ja rakennettu eteenikaasun paineen korottamiseen. Laite on rakennettu valmistamisajankohdan, vuoden 1975, sääntöjen ja määräysten mukaiseksi.  <u>Tuotteen kuvaus:</u> 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.  <u>Onko laitteen käyttö valmistajan antamien ohjeiden/rajoitusten mukaista:</u> Laitteen käyttö vastaa tarkoitettua käyttöä. Huollot tapahtuvat huolto-ohjelma XXX mukaan.  <u>Arviointipäivämäärä:</u> dd.mm.yyyy  <u>Arvioinnin tekijä:</u> Ammatti ja etunimi sukunimi</p>				
Mahdollinen syttymislähde			Aiemmat toimenpiteet syttymislähteen aktiiviseksi tulemisen estämiseksi	Suojauksen riittävyys ja mahdolliset uudet suojaustoimenpiteet.
Normaali-toiminta (tilaluokassa 2 ja 22)	Ennakoitavissa oleva virhe-toiminto (tilaluokassa 1 ja 21)	Harvinainen virhetoiminto (tilaluokassa 0 ja 20)		
		Kiertokangen laakereiden yli-kuumeneminen	Laakeri on voideltu, muttei lämpötila-anturoitu. Vikatilanteessa mahdollisuus ylikuumenemiseen, 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 nousevan jopa 170 °C, joka on kuitenkin matalampi kuin eteenin syttymislämpötila tai tilaluokan 0 vaatimus pintalämpötilasta 340 °C.	Riittävä tilaluokkaan 1
Staattisen sähkön purkaus			Potentiaalien tasaus varmistetaan kunnossapito-ohjelman mukaisesti mittaamalla vähintään 5 vuoden välein ja 2 kertaa vuodessa tehdään silmämääräinen tarkastus.	Riittävä tilaluokkaan 2

Johtopäätöksenä voidaan todeta työväliseen 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 arvioimisen perusteella voidaan laitteen käyttöä pitää turvallisena tarkoitettussa käytössä.

## Esimerkki II

Muu kuin sähkölaite, joka on suunniteltu muun kuin ATEX-laitedirektiivin pohjalta tiettyyn käyttötarkoitukseen.

Riskin arvioinnin valintaprosessi:

I Onko laite Ex-merkitty? Ei .=>

II Onko suunniteltu käytettäväksi Ex-tilassa?

KYLLÄ.=>

IV Yleisluonteinen riskin arviointi.

## Riskin arviointi:

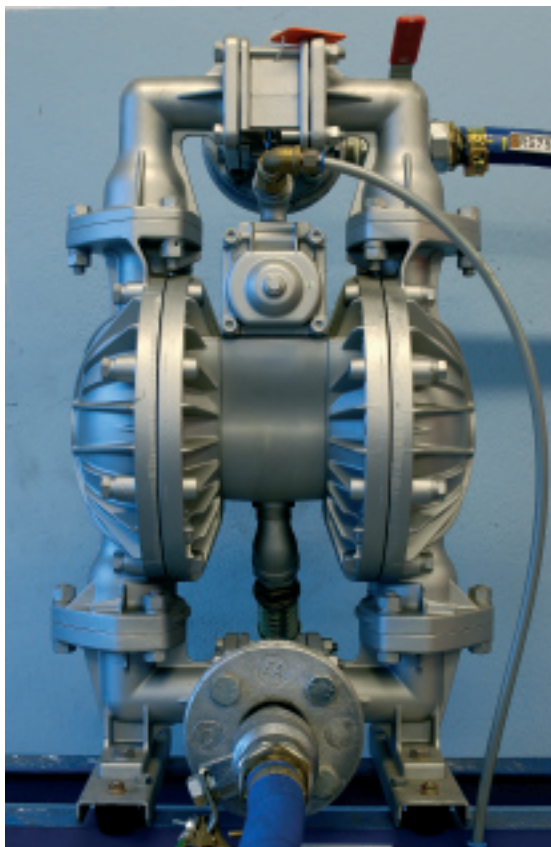
Mikäli laite on suunniteltu joidenkin tiettyjen ohjeiden tai standardien perusteella käytettäväksi Ex-tilassa, tällaisen standardin kattavuus syttymislähteiden hallinnassa tulee varmistaa käymällä standardi läpi, sekä varmistamalla, että laite vastaa standardia. Standardia arvioidessa tulee selvittää, kuinka se huomioi syttymislähteiden hallitsemisen, varmistaa tuotteiden valmistuksen laadunvalvonnan ja kuinka se ottaa kantaa huolto-ohjeistukseen. Mikäli standardi tai valmistajan laatima käyttöohjeistus ei määrittele näitä kaikkia asioita, täytyy riskin arvioinnin tekijän selvittää puuttuvat tiedot.

Riskin arvioinnin tulee sisältää kirjallinen selvitys siitä, että laite on suunniteltu tietyn standardin mukaan ja kuinka sitä on käytetty tähän asti, jotta on saavutettu nykyinen turvallisuustaso. Vaikka standardin mukaiset laitteet olisi suunniteltu käytettäväksi Ex-tilassa, ei standardinmukaisuus itsessään riitä todistamaan sitä riskin arvioinnissa, vaan lisänä on oltava ainakin käyttöohjeet. Käyttöohjeet voivat sisältää huolto-ohjelman, jossa on maininta esim. laakereiden ja vuotojen tarkkailusta sekä mahdolliset anturoinnit, joiden perusteella laitteen kuntoa voidaan seurata.

Laitteen dokumenttien perusteella täytyy selvittää onko laitteen käyttö suunniteltua ja ohjeiden mukaista. Riskin arviointia varten täytyy myös selvittää laitteeseen ja huolto-ohjelmaan tehtyjen muutosten syyt ja niiden vaikutukset.

## Yleisluonteisen riskin arvioinnin yhteenvedon tulee sisältää ainakin seuraavat asiat:

1. Laitetyyppi
2. Valmistaja
3. Valmistajan ilmoitus laitteen sopivuudesta käytettäväksi Ex-tilassa, tai käyttökokemukset laitteen käytöstä turvallisesti Ex-tilassa (mahdollisesti tilaluokka, vaarallinen kemikaali, lämpötila, käyttö).
4. Arvio siitä, onko käyttö ohjeiden mukaista.
5. Arvio siitä, onko käyttöön tullut muutoksia. Erityisesti huomioitava laitteiden kohdalla, joiden ominaisuudet tunnetaan hyvin käyttökokemuksen perusteella.
6. Laitteeseen tehdyt muutokset ja arvio niiden vaikutuksista (esim. lisätty suojia, automatiikkaan muutoksia).
7. Huolto-ohjeistus, ja jos eroaa käyttöohjeesta, niin myös perustelut (viittaus esim. ohjeeseen xxx ja perustelut, jos poikkeamia).
8. Tuotteen tiedot voidaan kirjata ylös edellisessä esimerkissä olevaan taulukkoon.



### Esimerkki III

Sähkölaite, jonka ulkokuori on IP 54-suojaluokan mukainen. Aikaisemmin tällaisten IP-koteloitujen mekaanisesti lujien teollisuuskäyttöön tarkoitettujen sähkölaitteiden, joiden ulkokuoren suojaluokka on ollut vähintään 54 tai suurempi (54...58 ja 64...68), sijoittaminen tilaluokkaan 2 ja 22 on ollut sallittua sähköturvallisuusmääräyksen pohjalta. IP 54-kotelointiluokan mukaiset tuotteet on suojattu pölyä ja roiskevettä vastaan.

Riskin arviointimenetelmän valintaprosessi:

I Onko laite Ex-merkitty? Ei =>

II Onko suunniteltu käytettäväksi Ex-tilassa? Kyllä =>

IV Yleisluonteinen riskin arviointi.

### Riskin arviointi:

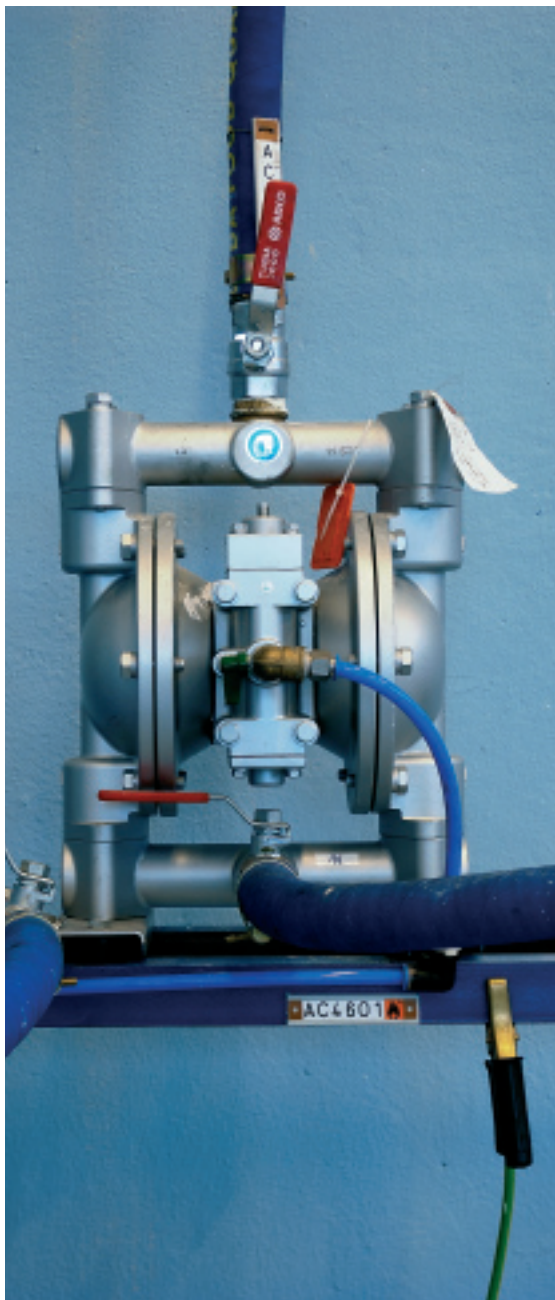
Ennen kuin kannattaa lähteä tutkimaan yksittäistä sähkölaitetta, joka sijaitsee Ex-tilassa, on selvitettävä onko tilan sähköasennukset ylipäätään tehty Ex-tilojen määräysten mukaan. Mikäli näin ei ole menetelty, täytyy tilan sähköasennukset muuttaa kokonaisuudessaan vastaamaan Ex-tilan vaatimuksia. Laittevalinnan lisäksi turvallisuutta varmistetaan mm. suojalaitteiden oikeilla valinnoilla ja asettelulla sekä potentiaalintasauksilla ja maadoituksilla. Jos räjähdysvaaran aiheuttaa palava neste tai kaasu, tehdään asennukset standardin SFS-EN 60079-14 mukaan, ja mikäli vaaran aiheuttaa pöly, asennukset tehdään standardin SFS-EN 50281-1-2 mukaan. Standardien mukaan rakennetut laitteistot täyttävät säädöksissä asetetut vaatimukset.

Aikaisemmin voimassa olleen sähköturvallisuusmääräyksen perusteella sai IP 54-koteloituja laitteita asentaa tietyin edellytyksin silloiseen tilaluokkaan 11, jos pöly oli eristävää. IP 54-koteloituja laitteita sai asentaa myös palavien nesteiden ja kaasujen tilaluokkaan 2. Tilaluokassa 11 laitteen korkein pintalämpötila sai olla 2/3 pöly-ilmaseoksen syttymislämpötilasta. Vanhaa tilaluokkaa 11 vastaa nykyinen tilaluokka 22.

IP 54-kotelointi on tyyppitestattu hienojakoista pölyä ja roiskevettä vastaan. Testissä koteloon ei saa päästä vettä tai pölyä sellaisiin osiin tai paikkoihin, joissa se voi aiheuttaa häiriöitä tai vaaraa. Ongelmallisinta IP-koteloitujen laitteiden kanssa on se, ettei rakennetta ole testattu ollenkaan kemikaalien keston tai kaasun pidättyvyyden kannalta. Toisaalta tilaluokassa 2 räjähdysvaarallisen ilmaseoksen esiintyminen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja kestää esiintyessään

lyhyen ajan. Kotelo hidastaa palavan aineen pääsemistä syttymislähteeseen. Sama asia aiheuttaa kuitenkin riskin, kun kotelon sisälle päässyt palava aine ei tuuletu helpolla sieltä pois.

Kun mahdollisia syttymislähteitä kartoitetaan, kannattaa samalla miettiä, voidaanko syttymislähteiden aktivoituminen estää. Esimerkiksi loisteputkivalaisimien kohdalla kannattaa vanhat hohtosytyttimet vaihtaa kipinöimättömiin elektronisiin, jotka eivät myöskään kuumenna vikatilassa loisteputken kantoja.



**Yleisluonteiseen 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 syttymislähteen.
5. Kotelon suurin pintalämpötila
6. Kunnossapito-ohjelma.

## 6. 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 aktiivitua, 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 kemikaalia 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 jälkepäin asentaa ulkoisia suojauksia, esimerkiksi lämpötilan valvontaa ja räjähdysten kestävä kotelointi, joilla voidaan ehkäistä syttymislähteen aktiiviseksi tuleminen. Laitteen tai prosessin korvaaminen turvallisemmalla on myös mahdollista.



### Kirjallisuutta:

SFS-käsikirja 161-1. Räjähdysvaarallisten tilojen laitteet ja suojausjärjestelmät. Osa 1: Laitesuunnittelun perusteet, terminologia, laatuajattelun soveltaminen. 2004.

SFS-käsikirja 150:2001 Koneturvallisuus. Ohjeita ja suosituksia staattisen sähkön aiheuttaman räjähdysvaaran välttämiseksi.

SFS-käsikirja 140:2004 Räjähdysvaarallisten tilojen sähköasennukset.

SFS-EN 13463-5 Räjähdysvaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet.

Osa 5: Suojaus rakenteellisella turvallisuudella 'c'. 2004.

SFS-EN 13463-8 Räjähdysvaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet. Osa 8: Suojaus nesteesseen upottamalla 'k'. 2004.

STAHA <http://www.vtt.fi/virtual/staha/>



TUKES  
TURVATEKNIIKAN KESKUS

PL 123 (Lönnrotinkatu 37)  
00181 HELSINKI  
puhelin (09) 616 71, faksi (09) 6167 466  
[www.tukes.fi](http://www.tukes.fi)