

Räjähdyksivaaralliset tilat (ATEX) AFRYn suunnittelussa

ATEX-STANDARDI BRUNSSI 27.10.2021
TERHI HAKALA, AFRY FINLAND OY

27.10.2021

Räjähdyksvaarallisten tilojen riskienarviointien vaiheet

1. Palavien nesteiden, kaasujen ja pölyjen tunnistaminen
2. Räjähdyksvaaran arviointi – Tilaluokitus ja tilaluokituspiirustukset
3. Syttymisvaaran arviointi
 - Syttymislähteiden tunnistaminen tilaluokitelluilla alueilla
4. Räjähdyksen estäminen ja riskin hallinta
 - Tekniset toimenpiteet, mm. laitevalinta, instrumentointi, sähköasennukset, työkalut ja -laitteet
 - Organisatoriset toimenpiteet, mm. koulutus, pätevydet, kemikaalien käytönvalvojat, vastuuhenkilöt
5. Räjähdyksen vaikutusten rajoittaminen



Palavien nesteiden, kaasujen ja pölyjen tunnistaminen

IFIA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS Substance Database

Home List A-Z Search Document

hydrogen Numbers
Molecular formula Full text search

Search Exact search Clear entered data

OVA-ohje: ASETONI

Sisällysluettelo

- Synonyymit
1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö
2. Terveysvaara
3. Vaikutukset ympäristöön
4. Toiminta onnettomuusilanteissa
5. Käsitely ja varastointi
6. Kollatusmääräyksiä
7. Kirjallisuus

► **Tiivistelmä**

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. CLP-asetus) mukaiset varoitusmerkit



CAS-numero
Indeksinumero
EY-numero (EINECS-numero)
YK-numero
Molekyylikaava
Rakennekaava

List of hits (1 Substance)

	ZVG-Nr.	CAS-Nr.	Substance name
1.	007010	1333-74-0	Hydrogen

Zellen pro Seite: 1000



GESTIS-DUST-EX

Search

Home > Results > Detailed information

**Detailed information on:
Activated carbon (+ 6914)**

characteristic	
+ Particle size <63 µm [% by weight]	100
+ Particle size <32 µm [% by weight]	93
+ Particle size <20 µm [% by weight]	86
+ Median Value [µm]	<10
+ Moisture Content [% by weight]	1,2
+ Lower Ex-Limit [g/m ³]	60
+ Max. Ex-Overpressure [bar]	7,0
+ K _{St} Value [bar m/s]	98
+ Explosibility	St 1
+ Ignition Temperature BAM [°C]	n.i.b.600
+ Glowing Temperature [°C]	570
+ Combustibility BZ	2

Palavat nesteet, kaasut ja pölyt

Aine	LFL (%)	UFL (%)	
Alumiini			Pölyräjähdysvaara
Ammoniakki	16	25	Suljetuissa tiloissa on tapahtunut ilma-ammoniakkiseoksen räjähdyksiä
Asetoni	2,2	13	Helposti syttyvää, sisätiloihin vuotaminen aiheuttaa räjähdysvaaran
Asetyleeni	2,4	83	Erittäin helposti syttyvää, sisätiloihin vuotaminen aiheuttaa räjähdysvaaran
Etanoli	3,3	19	Helposti syttyvää, sisätiloihin vuotaminen aiheuttaa räjähdysvaaran, reagoi kiivaasti
Etikkahappo (80 %)	4	16	Voi palaa, ei syty helposti (leimahduspiste 40 °C) eikä pala kiivaasti
Häkä	12,5	74	Muodostaa ilman kanssa erittäin helposti syttyvän kaasuseoksen
Kevyt polttoöljy	1	6	Höyrystyneenä muodostaa ilman kanssa syttyvän seoksen, palava neste
LNG (metaani)	4,4	17	Ilman kanssa seoksena syttyy helposti ja palaa humahtaen, suljetussa tilassa räjähdysvaara
LPG (nestekaasu)	2	10	Ks. LNG
Propyleeniglykoli	2,6	12,6	Reagoi kiivaasti voimakkaiden hapettimien ja emästen kanssa -> palovaara
Raskas polttoöljy	1	6	Höyrystyneenä muodostaa ilman kanssa syttyvän seoksen, palava neste
Sokeri			Pölyräjähdysvaara
Tärkkelys			Pölyräjähdysvaara
Vehnäjauho			Pölyräjähdysvaara
Vety	4	75,6	Erittäin helposti syttyvä kaasu

Räjähdyksvaaran arviointi

— Palavan aineen ominaisuudet

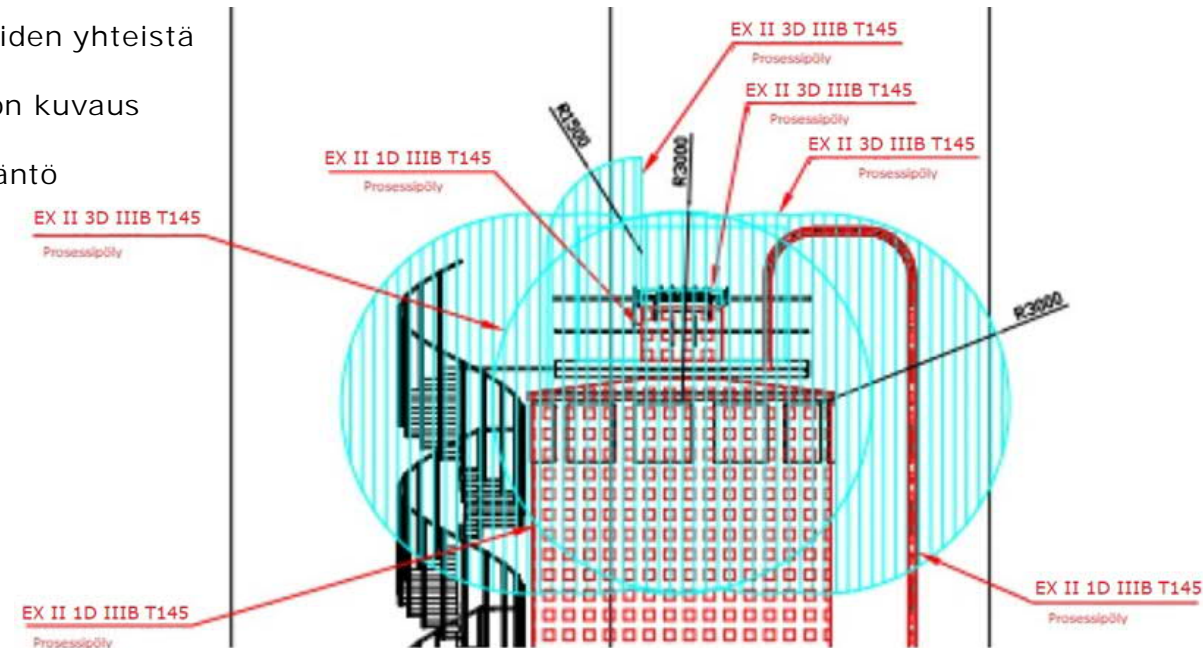
- Palavat nesteet ja kaasut
- Varoitusmerkinnät
- Leimahduspiste
- Itsesyttymislämpötila
- Alempi syttymisraja = Räjähdyksraja (kg/m³ tai til %)
- Ylempi syttymisraja = Räjähdyksraja (kg/m³ tai til %)
- Lämpötilaluokka (määräytyy itsesyttymislämpötilan perusteella)
- Räjähdyksryhmä (määräytyy aineen perusteella)

— Palavat pöly

- Pölypilven syttymislämpötila
- Pölykerroksen syttymislämpötila
- Pölypilven minimisyttymisenergia
- Pölyryhmä
- Räjähdyksrajat
- Sähköjohtavuus
- Kosteuspitoisuus
- Hiukkaskoko

Huomioitavaa

- Prosessi ja tila
- Alueen PI-kaavio ja prosessikuvaus
- Layout
- Tiedot laitteiden yhteistä
- Ilmanvaihdon kuvaus
- Siivouskäytäntö



Räjähdyksvaaran arviointi

- Räjähdyksvaarallisen ilmaseoksen esiintymisen todennäköisyys määritellään päästölähteittäin
 - SFS-käsikirja 59, Räjähdyksvaarallisten tilojen luokittelu, Palavat nesteet ja kaasut
 - SFS-EN 60079-10-1 Räjähdyksvaaralliset tilat. Osa 10-1: Tilaluokitus. Kaasuräjähdyksvaaralliset tilat
 - SFS-EN 60079-10-2 Räjähdyksvaaralliset tilat. Osa 10-2: Tilaluokitus. Pölyräjähdyksvaaralliset tilat
 - SEK Handbook 426.

→ Tilaluokitus

Nesteet ja kaasut: Tilaluokka 0/1/2
Pölyt: Tilaluokka 20/21/22

Tilaluokka 0/20: Tila, jossa räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein toistuvasti (esim. säiliöiden, sillojen ja laitteiden sisäosat)

Tilaluokka 1/21: Tila, jossa räjähdyskelpoinen ilmaseos todennäköisesti esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti (esim. tilaluokan 0/20 ympäristö, täyttö- ja tyhjennysaukkojen ympäristö)

Tilaluokka 2/22: Tila, jossa räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan (esim. tilaluokkien 0/20 ja 1/21 ympäristöt, liitoskohtien ympäristö, varastot)

Tilaluokituspiirustukset



ZONE 0
TILALUOKKA 0



ZONE 1
TILALUOKKA 1



ZONE 2
TILALUOKKA 2



ZONE 20
TILALUOKKA 20



ZONE 21
TILALUOKKA 21



ZONE 22
TILALUOKKA 22

ATEX-TILALUOKITUS POHJAUTUU SEURAAVIIN STANDARDEIHIN:

- SFS-EN 1127-1 Räjähdyksvaaralliset tilat. Räjähdyksen esto ja suojaus.
- SFS-EN 60079-10-1:2021 Räjähdyksvaaralliset tilat. Osa 10-1: Tilaluokitus. Kaasuräjähdyksvaaralliset tilat. 2021
- SFS-EN 60079-10-2:2015 Räjähdyksvaaralliset tilat. Osa 10-2: Tilaluokitus. Pölyräjähdyksvaaralliset tilat. 2015
- SFS Käsikirja 59. Räjähdyksvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut. 2012.

Vaaralliset kemikaalit prosessissa

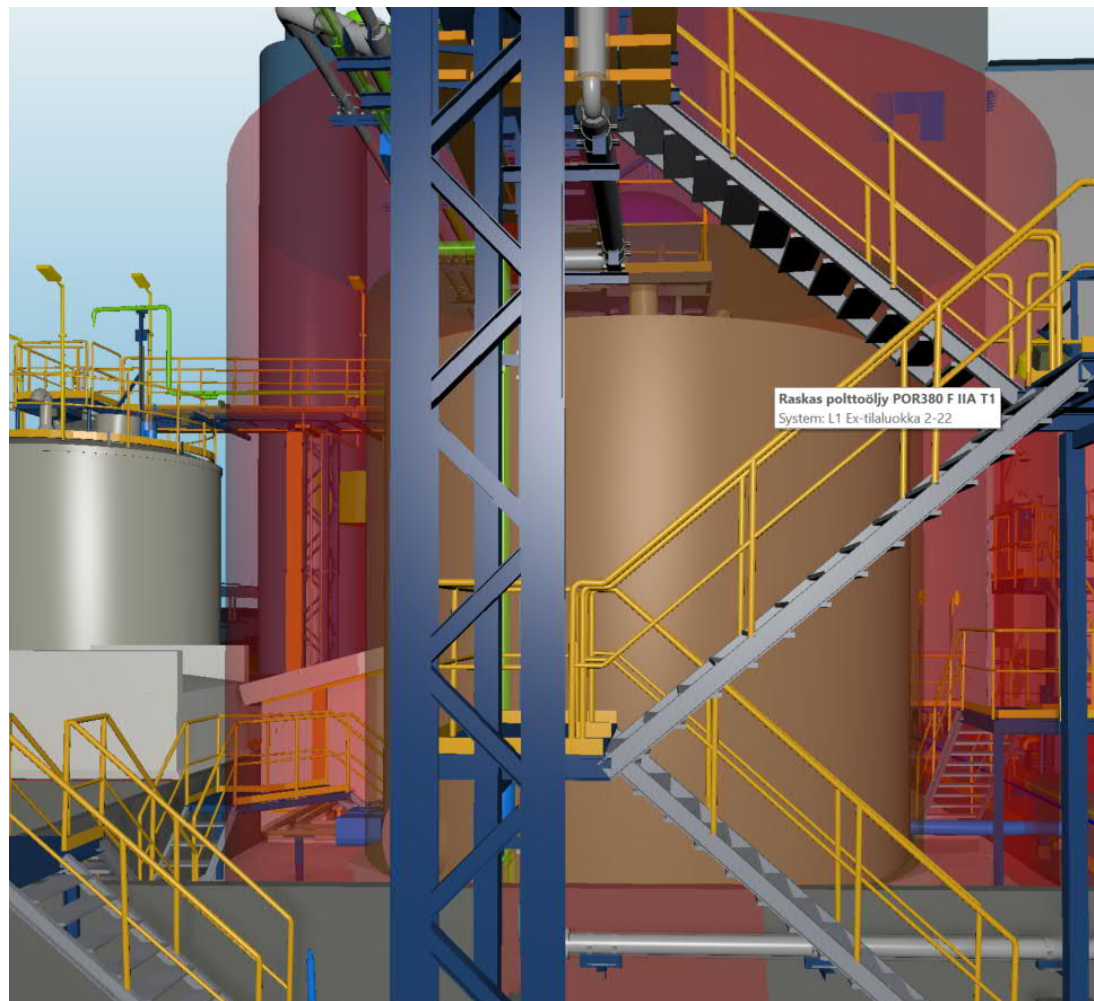
Aine	Itsesyttymis- lämpötila °C	LEL/UEL (%) Alempi / ylempi syttymisraja	Kaasun tiheys	Syttymis- ryhmä	Räjähdyks- ryhmä
Ammoniakk (NH ₃)	630	16/28	0.6	T1	IIA
Maakaasu Metaani (99% Metaani)	537	5/15	0.6	T1	IIA

Laiteluokka

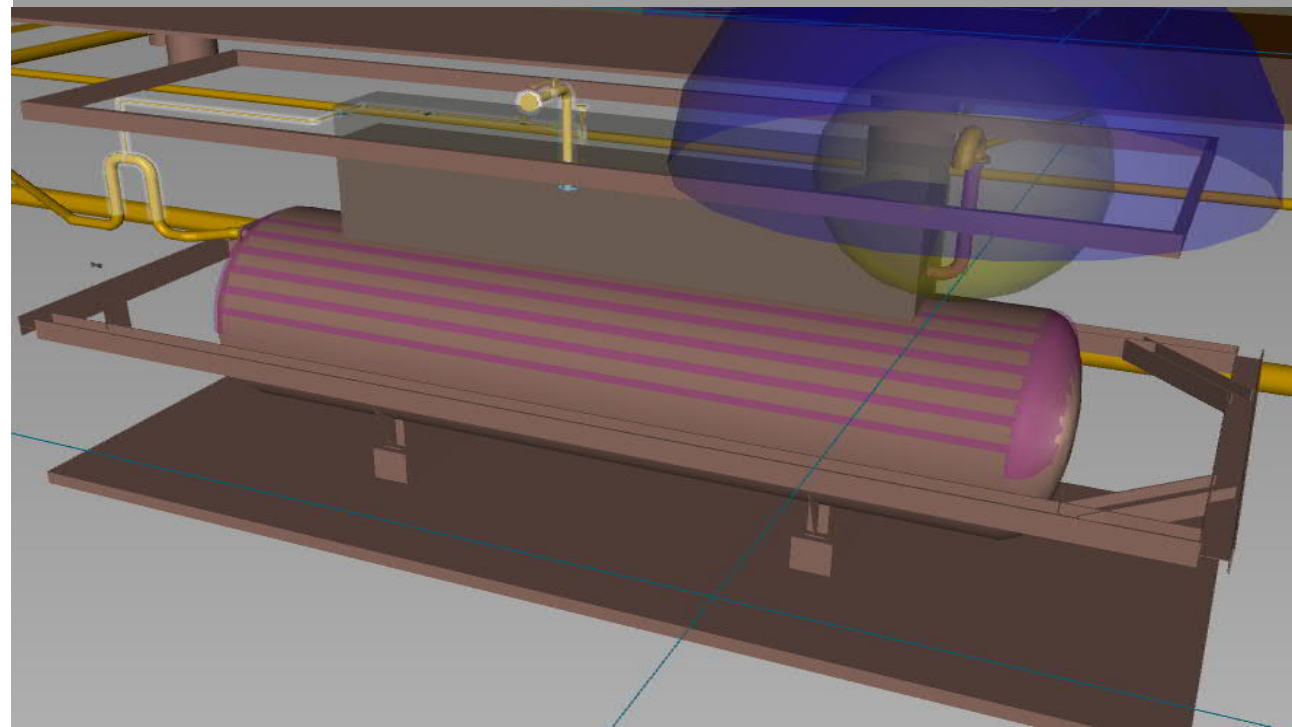
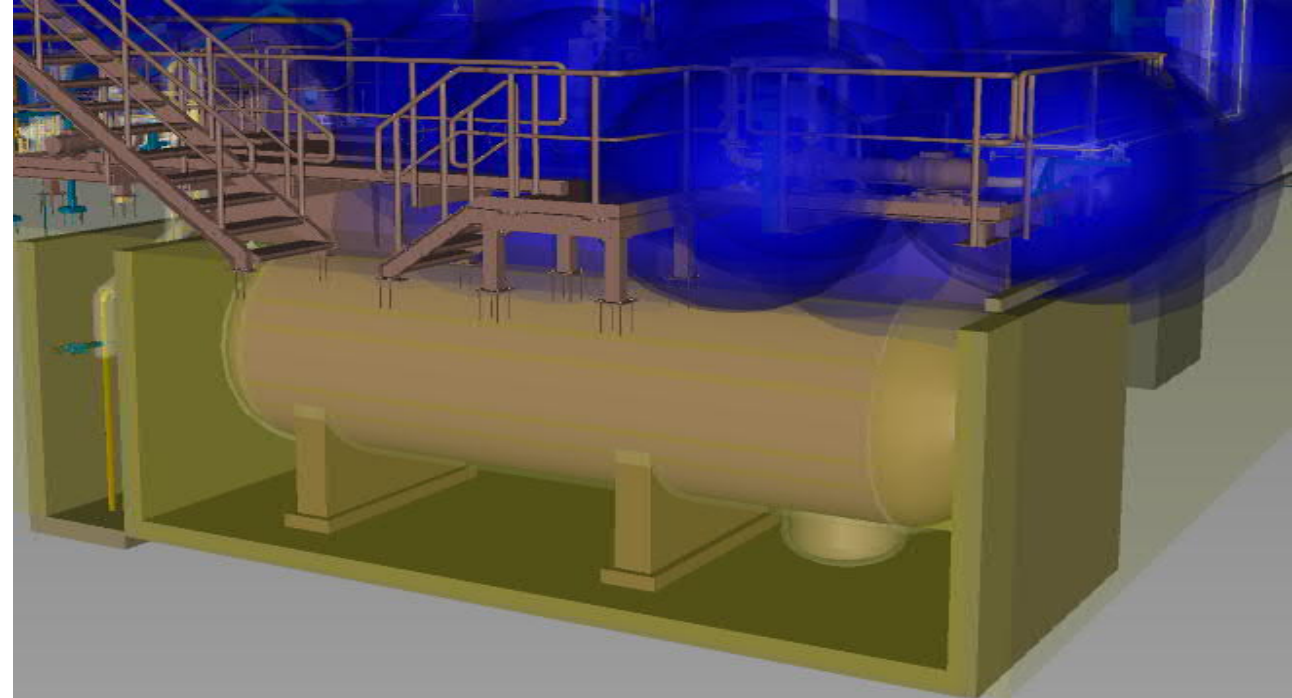
TILALUOKKA	SÄHKÖISET LAITTEET	MEKAANISET LAITTEET
0	II 1 G	II 1 G
1	II 2 G (MYÖS II 1 G)	II 2 G (MYÖS II 1 G)
2	II 3 G (MYÖS II 1 G JA II 2 G)	II 3 G (MYÖS II 1 G JA II 2 G)

RÄJÄHDYSVAARALLISET TILAT (ATEX)

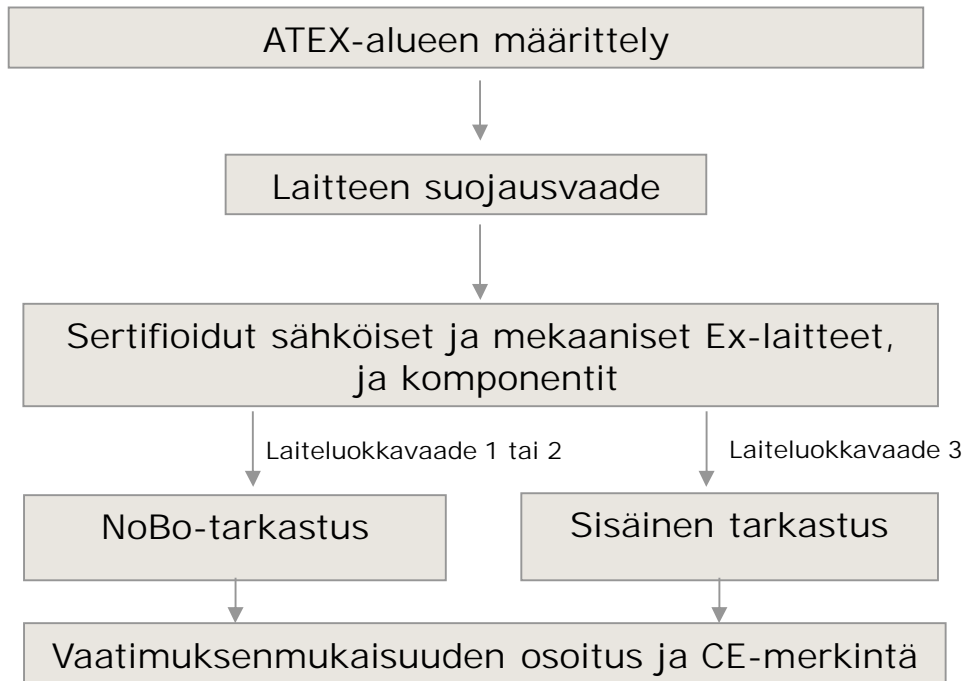
Tilaluokittelu 3D-mallissa



27.10.2021



Laitteiden suojausvaade ja dokumentointi



Syttymislähteet ja riskin pienentäminen

- Syttymislähteet tunnistetaan tilaluokitelluilla alueilla
 - normaali toiminnan aikana
 - ylös- ja alasajon aikana
 - huolto- ja kunnossapitotilanteet
 - poikkeus- ja häiriötilanteet
- Syttymislähteet (SFS-EN 1127-1)
 - Kuumat pinnat
 - Liekit ja kuumat kaasut
 - Mekaanisesti syntyvät kipinät
 - Sähkölaitteet
 - Sähköiset harhavirrat ja katodinen korroosionesto
 - Staattinen sähkö
 - Salama
 - Radiotaajuiset sähkömagneettiset aallot $10^4 \dots 3 \times 10^{11}$ Hz
 - Sähkömagneettiset aallot $3 \times 10^{11} \dots 3 \times 10^{15}$ Hz
 - Ionisoiva säteily
 - Ultraääni
 - Adiabaattinen puristus, paineiskut
 - Kemialliset reaktiot



Syttymislähteet ja riskin pienentäminen

Räjähdyriskiä pyritään pienentämään teknisillä ja organisatorisilla suojaustoimenpiteillä

- Tekniset toimenpiteet
 - räjähdyskelpoisen ilmaseoksen välttäminen (voi vaikuttaa tilaluokitukseen)
 - syttymislähteiden välttäminen
 - Ex-laitteet, oikea laitevalinta
 - kunnossapidon työvälineet
 - prosessiohjaustekniset toimenpiteet, esim. lämpötilaan perustuvat hälytykset
 - rakenteelliset toimenpiteet
 - maadoitukset
 - esim. lattioiden materiaalivalinnat
- Organisatoriset toimenpiteet
 - toimintaohjeet
 - työntekijöiden pätevyys ja koulutus
 - työ- ja suojavaatetus
 - työlupajärjestelmä
 - kunnossapitotöiden toteuttaminen
 - tarkastukset ja valvonta
 - tilojen merkitseminen



Räjähdyssuojausasiakirja

- Esitetty kaikki laitoksen räjähdysvaaran hallintaan liittyvät tiedot sekä organisatoriset asiat
- Liitteenä mm.
 - Pohjapiirustus
 - Kemikaaliluettelo
 - Räjähdyssuojauksen tilojen laitteiden lista
 - Tilaluokittelu sekä sanallisesti että piirustuksina
 - Mahdollinen räjähdysmallinnus
- Jatkuvasti ajan tasalla pidettävä asiakirjakokonaisuus
- Laaditaan työntekijöiden ja toiminnanharjoittajan suojaksi

