

Mikko Lehtonen

RÄJÄHDYSSUOJAUSASIAKIRJA

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2017

RÄJÄHDYSSUOJAUSASIAKIRJA

Lehtonen, Mikko
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Helmikuu 2018
Sivumäärä: 36
Liitteitä: 2

Asiasanat: asiakirjat, direktiivit, pölyräjähdykset, luokitus, höyläys

Tässä opinnäytetyössä laadittiin työn tilaajalle Meri-Porin Sahalle räjähdyssuojausasiakirja. Asiakirja on laadittu ATEX-direktiivin mukaisesti ja sen on hyväksynyt paloviranomainen.

EU-direktiivin mukaisesti myös pölytiloilta vaaditaan räjähdyssuojausasiakirja. Tämä direktiivi astui voimaan 1.9.2003. Vanhoille laitoksille annettiin liukuma-aika 1.7.2006 saakka, jolloin asiakirja olisi pitänyt olla viimeistään laadittuna. Paloviranomainen on vaatinut räjähdyssuojausasiakirjan valmistumista Meri-Porin Sahalta ensimmäisen kerran vuonna 2009. Tänä vuonna 2017 paloviranomainen on uhannut alkaa toimenpiteisiin, mikäli asiakirja ei valmistu.

Asiakirjan laatimiseksi vaadittiin perehtymistä ATEX-direktiiviin sekä aiheeseen liittyviin standardeihin. Tiedonhankinnan ja aiheeseen perehtymisen jälkeen hankittu tieto sovellettiin kohdeyritykseen siten, että saatiin laadittua yrityskohtainen räjähdyssuojausasiakirja. Asiakirjan laadinnassa on pyritty perustelevaan tehty arvioinnit ja ratkaisut mahdollisimman tarkasti. Opinnäytetyöhön on kerätty keskeisintä tietoa ATEX-direktiivistä liittyen asiakirjan laadintaan, joiden on tarkoitus osaltaan toimia perusteina asiakirjassa päädyttyihin ratkaisuihin.

Opinnäytetyössä laadittiin virallinen räjähdyssuojausasiakirja työn tilaajalle Meri-Porin Sahalle. Asiakirja on direktiivin kannalta välttämätön ja se toimitettiin työn tilaajalle myös sähköisessä muodossa, jotta sen mahdollinen päivittäminen on mahdollista. Asiakirjan päivittämisestä on vastuussa yrityksen toimitusjohtaja Pekka Tuominen.

EXPLOSION PROTECTION DOCUMENT

Lehtonen, Mikko

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in mechanical and production engineering

February 2018

Number of pages: 36

Appendices: 2

Keywords: documents, directives, dust explosions, classification, surfacing

In this thesis, an explosion protection document was prepared for the client, Meri-Porin Saha. The document is prepared in accordance with the ATEX directive and it has been accepted by the fire authorities.

In accordance with the EU-directive, an explosion protection document is also required for dusty areas. This directive entered into force on 1 September 2003. A transitional period was granted for old facilities until 1 July 2006, by which the document should at the latest have been prepared. The fire authorities have requested the completion of the explosion protection document for the first time in 2009. This year, 2017, the fire authorities have threatened to take measures unless the document is completed.

The creation of the document required briefing of the ATEX directive and associated standards. After gathering information and getting acquainted with the subject, the obtained information was applied to the target company in such a way that a company specific explosion protection document could be prepared. Efforts have been made to justify as precisely as possible the assessments and decisions taken. Key information of the ATEX directive concerning the creation of the document has been gathered in the thesis that contributes to justifying the decisions made in the document.

In the thesis, an official explosion protection document was prepared for the client, Meri-Porin Saha. The document is essential for the directive, and it has also been delivered to the client in electronic form to enable potential updates. The person responsible for updating the document is the CEO of the company Pekka Tuominen.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	MERI-PORIN SAHA OY	7
3	ATEX-DIREKTIIVI	8
3.1	Tausta.....	8
3.2	Luokitus	9
3.2.1	Tilaluokitus	9
3.2.2	Pölynpoistojärjestelmän tilaluokitus	10
3.2.3	ATEX-merkintä.....	13
3.2.4	Pölyluokitus	14
3.2.5	Ex-rakenteiden suojausluokat ja laitevalinnat (pöly)	16
3.3	Räjähdyssuojasiasiakirjan laadinta	16
4	RÄJÄHDYSSUOJAUSASIAKIRJA.....	18
4.1	Johdanto	18
4.2	Vastuuhenkilöt ja työntekijöiden määrä	18
4.3	Poistumistiet.....	18
4.4	Toimintojen kuvaus	20
4.4.1	Teroittamo	20
4.4.2	Höyläämötila	21
4.4.3	Suodatin ja putkisto	22
4.5	Siivous ja ilmanvaihto.....	23
4.6	Räjähdyskelpoiset ilmaseokset	25
4.7	Mahdolliset syttymislähteet	27
4.8	Riskin arviointi.....	28
4.9	Luokitus	29
4.9.1	Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu	29
4.9.2	Laiteluokitukset	31
4.10	Tekniset ja organisatoriset toimenpiteet	31
4.11	Käytettävät työvälineet ja varusteet	33
4.12	Vastuuhenkilö	34
5	YHTEENVETO	35
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Räjähdyssuojausasiakirjan laatiminen koski aiemmin vain niitä laitoksia, joissa käsiteltiin herkästi syttyviä kaasuja ja nesteitä, tällöinkin vain sähkö- ja instrumenttilaitteita. ATEX-direktiivi astui voimaan 1.9.2003, jolloin EN-standardeihin lisättiin muun muassa pöly- sekä mekaanisten laitteiden luokitus. Räjähdyssuojausasiakirjan laatimiseksi annettiin liukuma-aika, jolloin räjähdyssuojausasiakirja olisi pitänyt olla laadittuna ennen 1.7.2006.

Tukes valvoo niiden laitosten turvallisuutta, joissa räjähdysvaarallisissa tiloissa käsiteltävien kemikaalien käsittely on laajamittaista. Muu valvonta kuuluu työsuojelusekä pelastusviranomaisille. Muu valvonta on jäänyt varsin vähäiselle huomiolle, jonka vuoksi usealta yritykseltä puuttuu räjähdyssuojausasiakirja yhä. Valvontaa on nyt tiukennettu ja paloviranomainen vaatii työn tilaajalta Meri-Porin Sahalta räjähdysuojausasiakirjan valmistumista, jottei toimenpiteisiin tarvitse ryhtyä. Merkittävimpänä toimenpiteenä on vakuutusten katkeaminen.

Tässä opinnäytetyössä laaditaan työn tilaajalle Meri-Porin Saha Oy:lle yrityskohtainen räjähdyssuojausasiakirja EU-direktiivin ATEX mukaisesti, joka sisältää EN-SFS standardit.

Räjähdyssuojausasiakirja vaaditaan, koska ATEX-direktiivin mukaan hienojakoinen pöly luokitellaan räjähdysvaaralliseksi.

2 MERI-PORIN SAHA OY

Meri-Porin Sahan ydinosuamista on höylätyn sahatavaran tuottaminen yli 35 vuoden kokemuksella. Höyläämö tuottaa laadukasta höylättyä sahatavaraa tarjoten laajan valikoiman erilaisia höylätuotteita paneelista lujuslajiteltuun runkotavaraan. Yritys tekee pääasiassa alihankintatöitä mekaaniselle metsäteollisuudelle ja sillä on CE-merkintäoikeus, joka takaa tuotteiden korkean laadun. (Meri-Porin Sahan www-sivut 2017.)

Meri-Porin Saha tarjoaa laajan valikoiman höylätuotteita nopeilla toimitusajoilla kilpailukykyiseen hintaan. Yritys sijaitsee sataman läheisyydessä Porin Meri-Porissa, joten tuotteet saadaan maailmalle nopealla aikataululla. (Meri-Porin Sahan www-sivut 2017.)

Meri-Porin Saha Oy on keskisuuri höyläämö. Se tuottaa höylätuotteita 35 000 – 45 000 m³ vuodessa. Kutterilastua, purua ja pölyä syntyy kaksivuorokäynnissä 140 – 200 i-m³ päivässä, joka tarkoittaa konkreettisesti täysperävaunullista rekkaa. Höylätavara muodostuu männystä (60 %) ja kuusesta (40 %). Höyläystoiminta nykyisellä konekannalla on alkanut vuonna 1998. (Tuominen sähköposti 6.7.2017.)

3 ATEX-DIREKTIIVI

3.1 Tausta

ATEX – atmospheres explosives

ATEX pohjautuu aikaan, jolloin kaikilla mailla oli omat kansalliset standardinsa. Ne poikkesivat toisistaan vain vähän. Nämä standardit koskivat vain kaasuja ja nesteitä sekä vain sähkö- ja instrumenttilaitteita. (ATEX-koulutusmappi n.d., 3.)

Euroopan maat yhtenäistivät käytäntöä, jolloin kaikille Euroopan maille tuli samat vaatimukset. Puhutaan siis EN-standardista, joka koski edelleen vain kaasuja ja nesteitä sekä vain sähkö- ja instrumenttilaitteita, kuten aiemmin kansalliset standardit. (ATEX-koulutusmappi n.d., 3.)

ATEX-direktiivi astui voimaan 1.9.2003. EN-standardeihin lisättiin:

- Pölyluokitus
- Mekaanisten laitteiden luokitus
- Räjähdyssuojasiasiakirjan edellyttämät toimenpiteet

Direktiivin voimaantulon jälkeen perustettujen uusien laitosten pitää laatia räjähdysuojasiasiakirja ennen laitoksen käyttöönottoa. Vanhoille laitoksille annettiin liukuma-aika, jonka aikana räjähdysuojasiasiakirja oli määrä laatia. Tämä ylimenokausi päättyi 1.7.2006. (ATEX-koulutusmappi n.d., 4.)

ATEX-direktiivin määrittelemät työolosuhdesäädökset koskevat niitä ihmisiä, jotka rakentavat ja suunnittelevat Ex- eli räjähdysvaarallisia tiloja tai työskentelevät niissä. Se koskee niiden työntekijöiden työnantajia, jotka voivat joutua altistumaan nesteistä, kaasuista tai pölyistä aiheutuvalle räjähdysvaaralle. (ATEX-koulutusmappi n.d., 5.)

ATEX-direktiivin määrittelemät laitesäädökset koskevat niitä tahoja, jotka saattavat markkinoille laitteita, suojausjärjestelmiä sekä tietyissä tapauksissa komponentteja. Säädökset koskevat muun muassa valmistajia, jälleenmyyjiä, maahantuoja ja niitä, jotka valmistavat laitteen omaan käyttöönsä. (ATEX-koulutusmappi n.d., 5.)

3.2 Luokitus

Räjähdysvaaralliseen tilaan tulee tehdä tilaluokitus. Luokituksessa arvioidaan kuinka usein räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy tilassa. Tilaluokitus määräytyy esiintymistiheyden mukaan. Tilaluokitukset on määritelty standardissa. Räjähdysvaaralliseksi arvioitun tilan laitteille tulee suorittaa laiteluokitukset.

Luokituksesta on vastuussa käytönvalvoja. Luokitus voi koskea koko huonetilaa, osaa siitä tai ulkona olevaa tilaa. Luokituksesta pitää aina tehdä luokituskuva tai vähintään kirjallinen selostus pienissä kohteissa. Luokitus suoritetaan käsikirja SFS 59:n mukaan kolmessa vaiheessa: suunnittelussa, käyttöönotossa ja noin vuoden jälkeen käyttöönotosta. (ATEX-koulutusmappi n.d., 7.)

SFS 59:n mukaan tilaluokitus on suoritettava, kun

- palavan nesteen leimahduspiste on enintään 30 astetta
- nesteen lämpötila tai sen välittömän ympäristön lämpötila on suurempi kuin $T - 5$ astetta, missä T on ko. nesteen leimahduspiste
- palavaa nestettä sumutetaan teknillisessä käytössä ilmaan
- puristettuja palavia kaasuja, kuten esimerkiksi vetyä, metaania tai hiilimonoksidia käytetään huomattavia määriä
- katsotaan olevan huomattavaa vaaraa muusta syystä, esimerkiksi suuri määrä palavaa ainetta. (ATEX-koulutusmappi n.d., 8.)

3.2.1 Tilaluokitus

- ”Luokka 20
 - Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.
- Luokka 21

- Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos todennäköisesti esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.
- Luokka 22
 - Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja kestää esiintyessään vain lyhyen ajan.” (Turvallisuus- ja kemikaaliviraston www-sivut 2017.)

Nesteille ja kaasuille vastaavat luokat 0, 1 ja 2 (ATEX-koulutusmappi n.d., 10).

3.2.2 Pölynpoistojärjestelmän tilaluokitus

Imuilmakanavan tilaluokitus

Imuilmakanava, joka on liitetty vain karkeaa sivutuotetta tuottavaan työstökoneeseen, on räjähdysvaaraton. Sivutuote on karkeaa, kun partikkelikoko on suurempi kuin 0,5 mm. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Imuilmakanavan, joka on liitetty hienojakoista sivutuotetta tuottavaan työstökoneeseen, tilaluokka määritetään laskemalla pölypitoisuus imuilmakanavassa ja vertaamalla sitä pölyilmaseoksen alempaan räjähdysrajaan. Alempana räjähdysrajana on käytettävä 15 g/m³. Laskennan on perustuttava seuraaviin asioihin:

- työvaiheeseen ja työstökoneen asetuksiin, jolloin hienojakoista sivutuotetta syntyy eniten
- työstökoneelta poistettavaan ilmamäärään (m³/s tai m³/h)
- puumateriaalin ominaisuuksiin, jota voidaan työstää; ominaisuuksissa on otettava huomioon puumateriaalin pölyn räjähdysrajat, puun tiheys ja työstöominaisuudet
- tarvittaessa laskenta on tehtävä eri työstettäville puumateriaaleille ja tilaluokka määritetään vaativimman puumateriaalin mukaan. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Imuilmakanavan tilaluokka on 20, jos tilaluokkaa ei voida määrittää luotettavasti laskemalla (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017).

Palautusilmakanavan tilaluokitus

Palautusilmakanavan tilaluokka on 22 (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017).

Palautusilmakanavassa palautetaan lähes pölytöntä ilmaa, mutta suodattimessa mahdollisesti tapahtuvan suodatinelementin rikkoutumisen tai vuodon takia tilaluokaksi on määritettävä 22. Tilaluokka on 22 palautusilmakanavan purkausaukon ympärillä 3 metrin säteellä. Ilman purkautuessa ulkoilmaan, tilaluokka on 22 purkausaukon ympärillä 1 metrin säteellä. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Jälkisuodattimella varustettu palautusilmakanava on suodattimen jälkeiseltä osalta räjähdysvaaraton. Jälkisuodattimen on oltava vähintään EU 7 luokkaa. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.) Suodatinluokitukset ovat standardoituja. Suodattimesta tulee käydä ilmi sen luokitus.

Suodattimen tilaluokitus

Suodatinelementteihin kerääntyy pölyä myös silloin, kun suodattimeen on liitetty vain karkeaa sivutuotetta tuottavia työstökoneita. Suodatinelementtien pintaan kerääntyvä pölykerros on kuitenkin puhdistettava automaattisesti pois määrääjoin. Aina kun suodatinelementtiä puhdistetaan, siitä irtoava pöly muodostaa räjähdyskelpoisen ilma-seoksen. Sen seurauksena puhdistuksen yhteydessä suodattimen pölyllä kuormitettuun tilaan muodostuu aina räjähdysvaarallinen tila. Tilaluokan määrittää suodatinelementtien puhdistuksen aikaväli ja kesto aika. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Koko suodattimen pölyllä kuormitettu tila on tilaluokiteltava samaan tilaluokkaan (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017).

Suodattimen pölyllä kuormitetun osan tilaluokka voidaan määrittää seuraavien periaatteiden mukaan:

–Tilaluokka on 22, kun suodattimeen on liitetty vain karkeaa sivutuotetta tuottavia työstökoneita.

–Tilaluokka on 20 tai 21, kun suodattimeen on liitetty hienojakoista sivutuotetta tuottavia työstökoneita. Tällöin tilaluokan määrittää imukanavan tilaluokka ja suodattimen suodatinelementtien puhdistuksen aikaväli seuraavasti:

- Jos suodattimeen tulevan imukanavan tilaluokka on 20, myös suodattimen tilaluokka on 20
- Suodatin, jossa suodatinelementtien puhdistus tapahtuu jatkuvasti, tilaluokka on 20.
- Suodattimessa, jossa suodatinelementtien puhdistus tapahtuu jaksollisesti ja puhdistusaika on alle 1h kahdeksan tunnin käyttöjakson aikana, tilaluokka on 21. Tilaluokan käyttäminen edellyttää, että imuilmapuhaltimen käynti on pysäytetty suodattimen puhdistuksen ajaksi ja imuilmakanavan tilaluokka on 21, 22 tai räjähdysvaaraton. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Suodattimen pölyttömän osan tilaluokka on 22. Tilan kautta kulkee lähes pölytöntä ilmaa, mutta suodatinelementin mahdollisen rikkoutumisen tai vuodon takia tilaluokaksi on määritettävä 22. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Siirtoilmakanavan tilaluokitus

Siirtoilmakanavan tilaluokka on sama kuin suodattimen pölyllä kuormitetun osan tilaluokka (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017).

Siilon tilaluokitus

Siilon tilaluokka on sama kuin suodattimen pölyllä kuormitetun osan tilaluokka (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017).

Tilaluokitus pölynpoistojärjestelmän ulkopuolella

Alipaineinen kanava

Pölynpoistojärjestelmä imukanavien ulkopuolella on räjähdysvaaraton (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017).

Ylipaineinen kanava

Pölypoistojärjestelmän paineellisen kanavan ulkopuolella tila on räjähdysvaaraton, jos kanavassa ei ole aukkoja, jotka voidaan avata käytön aikana (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017).

Jos pölynpoistojärjestelmän paineellisessa kanavassa on normaalisti suljettuina pidettäviä mutta käytön aikana harvoin avattavia aukkoja, aukon ympärillä 3 metrin säteellä –tilaluokka on 22, jos kanavan tilaluokka on 20 tai 21 –tila on räjähdysvaaraton, jos kanavan tilaluokka on 22. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Suodattimen ympäristö

Käytön aikana suodattimen puhtaalla puolella olevan avattavan aukon ympärillä 1 metrin säteellä tilaluokka on 22. Likaisella puolella olevia aukkoja ei saa avata käytön aikana. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

Suodattimen ympäristö on muilta osin räjähdysvaaraton, jos valvonnan ja siivouksen avulla varmistetaan, että suodattimesta, kanavasta tai pölynpoistojärjestelmään liitettyistä muista laitteista tapahtuva pölyn vuotaminen havaitaan ja pöly puhdistetaan pois ennen kuin pölykerrostuman paksuus kasvaa yli 1 mm paksuiseksi. Jos tämä ei ole mahdollista, suodattimen ympäristö on tilaluokkaa 22 alueella, johon pölyä voi kertyä. (Puuteollisuusyrittäjien www-sivut 2017.)

3.2.3 ATEX-merkintä

ATEX-merkintä määräytyy arvioitavan tilan mukaan. Tämä merkintä myös määrittää sen, mitä laitteita tilassa saa käyttää. Merkintä on neliosainen ja alkaa aina tunnuksella Ex. Tilamerkintä valitaan seuraavasti:

- II tarkoittaa maanpäällistä Ex-tilaa tai kaivosta, missä ei ole kaivoskaasua (metaania)
- I tarkoittaa kaivosta, missä on metaanikaasua, lähinnä hiilikaivosta.

Seuraavaksi määräytyy laiteluokitus tilaluokituksen mukaan:

- 1 tarkoittaa laiteluokkaa, käy Ex-luokkaan 20
- 2 tarkoittaa laiteluokkaa, käy Ex-luokkaan 21
- 3 tarkoittaa laiteluokkaa, käy Ex-luokkaan 22

- | | |
|-------------|-----------|
| • Ex II 1 D | 20-luokka |
| • Ex II 2 D | 21-luokka |
| • Ex II 3 D | 22-luokka |

Viimeiseksi määräytyy kirjain sen mukaan, mikä tilassa saattaa aiheuttaa räjähdysvaaran.

- D, pölyt (dust)
- G, kaasut/nesteet (gas)

Nesteille ja kaasuille on vastaavat merkinnät, mutta kirjain G ja Ex-luokat 0, 1 ja 2. (ATEX-koulutusmappi n.d., 10.)

3.2.4 Pölyluokitus

Luokiteltaessa pölytilaa tulee tilassa esiintyvistä pölyistä selvittää seuraavat ominaisuudet.

- Pölypilven syttymislämpötila Tign-cl
- Pölykerroksen syttymislämpötila Tign-lay
- Pölyn minimisyttymisenergia Emin

Lisäksi tulee selvittää onko pöly:

- Kuitu III A
- Johtamaton pöly III B
- Johtava pöly III C

Nesteille ja kaasuille on syttymisryhmät eli lämpötilaluokat T1 - T6 (450 - 85 °C) sekä räjähdysryhmät II A, II B ja II C. (ATEX-koulutusmappi n.d., 18.)

Tilaluokitus ja pölynominaisuudet vaikuttavat siihen, minkä IP-ryhmän sähkölaitteita ja laitekoteloita tilassa saa käyttää. Tästä määräytyy myös laiteluokitus arvioitavaan tilaan alla olevan taulukon mukaisesti.

Taulukko 1. Pölynpitävyys (ATEX-koulutusmappi n.d., 20).

Tilaluokka 20	Tilaluokka 21, Tilaluokka 22, kun pöly on johtavaa	Tilaluokka 22
IP 6X	IP 6X	IP5X
Merkintä II 1 D	Merkintä II 2 D	Merkintä II 3 D

Lämpötilaa tulee rajoittaa pölyilmaseoksen ja pölykerroksen syttymislämpötilan mukaan. Lämpötilanrajoittaminen tapahtuu seuraavilla laskukaavoilla:

- Pölyilmaseos
 $T_{\max} = 2/3T_{cl}$, missä T_{cl} on pölyilmaseoksen syttymislämpötila.
- Pölykerros
 $T_{\max} = T_{5mm} - 75K$, missä T_{5mm} on 5mm pölykerroksen syttymislämpötila.
 (ATEX-koulutusmappi n.d., 20.)

3.2.5 Ex-rakenteiden suojausluokat ja laitevalinnat (pöly)

Alla olevassa taulukossa on esitetty Ex-rakenteiden suojausluokat, niiden nimitykset sekä ne tilaluokat joihin ne on hyväksytty.

Taulukko 2. Suojausluokat (ATEX-koulutusmappi n.d., 21).

Nimitys	Suojausrakenne	Hyväksytty luokkaan
ExtD	Suojaus koteloinnilla, tiivis rakenne	20, 21, 22
ExiaD ExibD	Luonnostaan vaaraton	20, 21, 22
ExmaD ExmbD	Massaan valettu	20, 21, 22
ExpD	Paineistettu kotelointi	21, 22

Taulukossa 3 eritellään laitteet pölynpitävyyden, pölytyypin ja laiteluokkien mukaan

Taulukko 3. Pölynpitävyys (ATEX-koulutusmappi n.d., 22).

Pölyn tyyppi	Tilaluokka 20 Laiteluokka 1 D	Tilaluokka 21 Laiteluokka 2 D	Tilaluokka 22 Laiteluokka 3 D
Johtamaton	tD A20 iaD maD	tD A21 ibD mbD pD	tD A22 ibD mbD pD
Johtava	tD A20 iaD maD	tD A21 ibD pD	tD A22 IP 6X ibD mbD pD

3.3 Räjähdyssuojausasiakirjan laadinta

Räjähdyssuojausasiakirjan tulee sisältää ainakin seuraavat asiat:

- vastuuhenkilöt ja työntekijöiden määrä
- pohjapiirustukseen merkatut poistumistiet
- toimintojen kuvaaminen räjähdysvaaran kannalta oleellisin tiedoin
- siivoaminen ja ilmanvaihdon tyyppi
- maininta niistä aineista, jotka saattavat aiheuttaa räjähdyskelpoisen ilmaseoksen sekä niistä olosuhteista, joissa näitä seoksia voi syntyä
- luettelo laitteista ja työvälineistä, jotka voivat aiheuttaa syttymisen
- riskin arviointien tulokset. Tuloksissa tulee myös mainita tapa, jota räjähdysvaarojen tunnistamisessa on käytetty. On myös selvitetävä, missä räjähdysvaarallisia ilmaseoksia voi esiintyä sekä mitä laitteita näissä tiloissa on. Arvioinnissa on otettava huomioon mm. alas- ja ylösajot, tilojen ja laitteiden puhdistaminen sekä muutostilanteet
- räjähdysvaarallisten tilojen luokitus (luokituskuva tai teksti)
- toteutetut räjähdysuojaustoimenpiteet. Suojaustoimenpiteitä ovat tekniset ja organisatoriset toimenpiteet. Teknisiä toimenpiteitä ovat ennalta ehkäisevät (räjähdyskelpoisten ilmaseosten ja syttymislähteiden välttäminen), rakenteelliset ja prosessiohjaukseen liittyvät toimenpiteet. Organisatorisiin toimenpiteisiin lukeutuvat työohjeet, työntekijöiden pätevyys, työntekijöiden koulutus, työvälineiden käyttö, suojavaatetuksen käytön valvonta, työlupajärjestelmä, kunnossapito ja laitteiden tarkastusmenettelyt sekä räjähdysvaarallisten tilojen merkintä.
- useissa eri paikoissa käytettävät työvälineet luettelona
- vastuuhenkilö joka vastaa turvallisuustoimenpiteiden toteutumisesta ja räjähdysuojausasiakirjan päivittämisestä. (Turvallisuus- ja kemikaaliviraston www-sivut 2017.)

”Räjähdysuojausasiakirja voidaan laatia itsenäiseksi dokumentiksi, mutta se voi myös koostua useammasta dokumentista, tai se voi olla osa jotakin muuta turvallisuusasiakirjaa, esimerkiksi pelastussuunnitelmaa. Olemassa oleviin asiakirjoihin voidaan viitata, jos ko. asiakirjat saadaan tarvittaessa helposti ja nopeasti nähtäville mm. viranomaisten tarkastuksissa.

Räjähdysuojausasiakirja kannattaa laatia muotoon, jossa tarvittavien asiakirjojen päivittäminen olosuhteiden muuttuessa on helppoa.” (Pohjois-Savon pelastuslaitoksen www-sivut 2017.)

4 RÄJÄHDYSSUOJAUSASIAKIRJA

4.1 Johdanto

Tämä räjähdyssuojausasiakirja on laadittu osana Satakunnan ammattikorkeakoulun opinnäytetyötä Meri-Porin Saha Oy:lle. Kyseinen asiakirja on mahdollista liittää osaksi yrityksen jo olemassa olevaa pelastussuunnitelmaa.

4.2 Vastuuhenkilöt ja työntekijöiden määrä

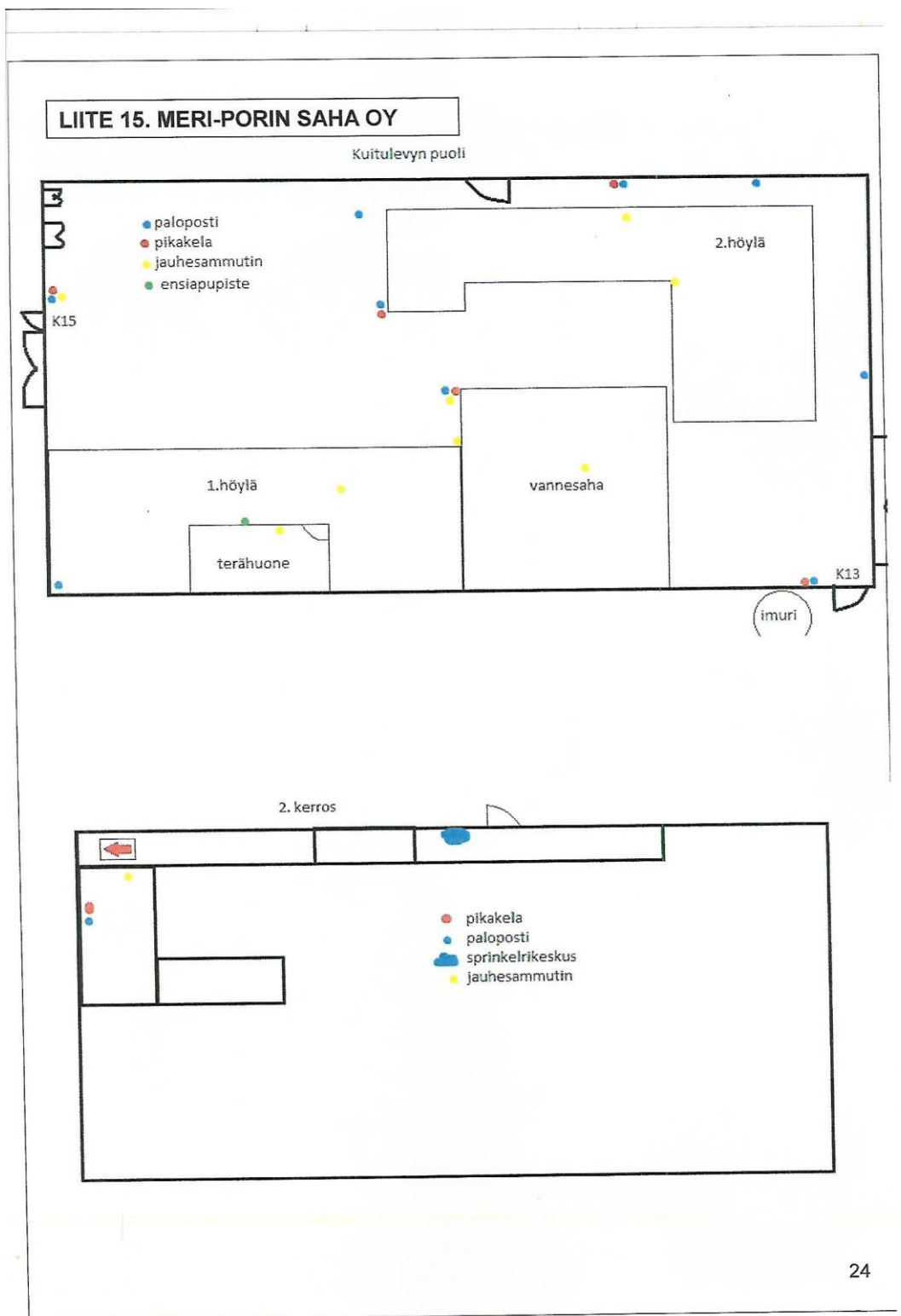
Yrityksen vastuuhenkilönä toimii Pekka Tuominen, puh. 050 385 0200, pekka.tuominen@meriporinsaha.fi

Työntekijät jakautuvat pääsääntöisesti aamu- ja iltavuoroon siten, että aamuvuorossa työskentelee kuudesta seitsemään (6 - 7) ja iltavuorossa kolme (3) henkilöä. Aamuvuoron ajankohta on 6.00 – 14.30 ja vastaavasti iltavuoron 14.30 – 23.00. Höyläämö muodostuu kahdesta höylälinjasta. Aamuvuorossa on suurempi miehitys, koska tällöin käytössä ovat molemmat linjat. Iltavuoro käyttää pääsääntöisesti vain toista linjaa. (Tuominen sähköposti 6.7.2017.)

4.3 Poistumistiet

Hallin molemmissa päädyissä on liukuovet, joiden vierestä löytyy tavalliset ovet. Tavalliset ovet ovat merkattu hätäpoistumisteinä. Lisäksi hallin ulkosivuilla on neljä tuotteiden siirtelyyn tarkoitettua nosto-ovea, joita on mahdollista hätätapauksessa käyttää poistumiseen. Halli on yhteydessä toimintansa lopettaneeseen kuitulevytehtaaseen ja osastot erottaa kolme automaattisesti toimivaa palo-ovea. Nämä ovet ovat myös merkitty hätäpoistumisteinä ja ne ovat käytettävissä. (Meri-Porin Sahan pelastussuunnitelma 6.7.2017, 10.)

Alla olevassa kuvassa on esitetty poistumistiet pohjapiirustuksessa.



Kuva 1. Poistumistiet pohjapiirustuksessa.

4.4 Toimintojen kuvaus

Kohteessa ei käsitellä räjähdysvaarallisia kaasuja tai nesteitä. Räjähdysvaaran aiheuttaa sivutuotteena syntynyt hienojakoinen puupöly. Höyläämöllä käsitellään kuusi- ja mäntysahatavaraa keskimäärin 35 000 – 45 000 m³ vuodessa, josta syntyy sivutuotteena pölyä ja purua noin 140 – 200 i-m³ päivässä. (Tuominen sähköposti 6.7.2017.)

Höyläämö muodostuu suorakaiteen muotoisesta hallista, joka on yhteydessä vanhaan kuitulevytehtaaseen. Halli on käytännössä yhtenäistä tilaa teroittamoa lukuun ottamatta. Sen kokonaispinta-ala on n. 2500 m². Tuotantotilat sijaitsevat yhdessä kerroksessa. Laitteisto koostuu vannesahalinjasta sekä kahdesta höylälinjasta. Räjähdys-suojasiasiakirjan kannalta on erityisen oleellista huomioida purunpoistolaitteisto sekä suodatin. Yleisesti ottaen rakenteet pidättävät paloa. Kohteen omistaa Suomen Kuitulevy Oy. (Meri-Porin Sahan pelastussuunnitelma 6.7.2017, 4.)

Hallin palosuojaus koostuu paloposteista, käsisammuttimista ja automaattisesta sammutusjärjestelmästä. Kalustosta kerrotaan tarkemmin pelastussuunnitelmassa.

4.4.1 Teroittamo

Tila on suunniteltu terien teroitukseen. Se on irtaannutettu muusta hallista seinien ja katon avulla. Tilaa voidaan pitää tulityötilana. Sillä ei ole varsinaista merkitystä räjähdysuojasiasiakirjan kanssa. Tila on pölytön. Tilassa ei ole erillistä sprinkleröintiä, mutta sen varustukseen kuuluu jauhesammutin ja hallista on mahdollisuus vetää hätätilanteessa paloletku myös teroittamoon.

Tilasta on aiheutunut aiemmin tulipalo, kun tulityöstä aiheutuneet kipinät johdettiin samaan poistoputkeen höyläämön poistoimun kanssa. Teroittamon poistoimu on muutettu siten, etteivät kipinät pääse enää samaan tilaan höyläämöltä syntyneen sivutuotteen kanssa. (Tuominen henkilökohtainen tiedonanto 20.6.2017.)

4.4.2 Höylämötila

Vannesaha

Merkki: Braun Canali

Valmistusvuosi: 1988

Rakenteet ovat terästä ja betonia, voidaan pitää paloa pidättävänä. Vannesahassa on purunpoistoimu, joka yhdistyy vanhemman höylän kanssa samaan poistoputkistoon.

Höylä (uudempi)

Merkki: Waco

Malli: Maxi

Valmistusvuosi: 1995

Höylälinja muodostuu pääasiassa teräksestä ja betonista. Rakennetta voidaan pitää paloa pidättävänä. Höylässä on poistoimet. Linjan ulkopuolelle kerääntyvää sivutuotetta siivotaan säännöllisesti. Kohdeimut siirtävät suurimman osan sivutuotteesta alipaineella putkia pitkin suodattimeen. Laitteen käyttäjät suorittavat tarvittavat siivoukset. Laitteen sisäpuolinen siivous tapahtuu aina asetteen vaihdossa. Siivous on päivittäistä. Iltavuoron päätteeksi koneen käyttäjä huolehtii laitteen ja sen ympäristön siisteydestä.



Kuva 2. Uudemmalle höylälle kerääntynyttä sivutuotetta.

Höylä (vanhempi)

Merkki: Waco

Malli: HM225

Valmistusvuosi: 1974

Höylälinja muodostuu pääasiassa teräksestä ja betonista. Rakennetta voidaan pitää paloa pidättävänä. Höylässä on poistoimut, mutta höylän vanhahkosta rakenteesta johduen poistoimut eivät toimi yhtä tehokkaasti kuin uudella höylällä. Siivoamisella estetään sivutuotteen kertymistä höylän ympäristöön.



Kuva 3. Vanhan höylän ympäristöön kerääntynyttä sivutuotetta.

4.4.3 Suodatin ja putkisto

Poistoputkisto toimii alipaineisena hallista ulkona sijaitsevaan suodattimeen. Putkistoja on kaksi, joista toinen käsittää vanhan höylän sekä vannesahan ja toinen uuden höylän. Teroittamosta lähtee myös oma poistoputkensa, mutta se on täysin erillinen osa järjestelmää, ts. tähän putkeen ei johdeta puusta syntyvää sivutuotetta. Siirto suodattimesta tapahtuu ylipaineella siiloon, joka on Porin Energian omistuksessa. Meri-Porin Sahan vastuualue päättyy tähän.

Puuntyöstöstä muilla tavoin kuin hiomalla ei katsota syntyvän räjähdysvaarallista pölyä, koska partikkelikoko ei tavallisesti alita riskirajaa (500 µm). On kuitenkin hyvä tiedostaa, että suurempi partikkeli saattaa putkistossa hankautuessaan pienentyä ja saavuttaa räjähdysvaarallisen partikkelikoon. (Eklund 2006, 36.) Putkistossa ei ole erillistä palotorjuntaa pl. palopellit paluuilmanakanavassa, joiden on tarkoitus estää suodattimessa syttyneen palon leviäminen tuotantotilaan (Tuominen henkilökohtainen tiedonanto 20.6.2017).

Hallista on mahdollisuus vetää paloletku suodattimelle hätätilanteessa. Alla olevassa kuvassa näkyvät suodatin, tuloputket, poistoputki ja suodattimen ympäristöön kerääntynyttä sivutuotetta.



Kuva 4. Suodatin, tuloputket, poistoputki, paluuilmanakanava sekä suodattimen ympäristöön kerääntynyttä sivutuotetta.

4.5 Siivous ja ilmanvaihto

Räjähdysvaaran kannalta etenkin pölytiloissa on tärkeää huolehtia tilojen siisteydestä. Pölyn kertyminen suuriksi määriksi katsotaan olevan merkittävä paloriski. Siivottaessa vapautuu pienempiä pölyhiukkasia, jotka aiheuttavat räjähdysvaaran. Mikäli pölytilassa on koneellinen ilmanvaihto, kertyy ilmanvaihtokoneen suodattimiin räjähdysvaarallisen partikkelikoon saavuttanutta pölyä.

Siivousmenetelmät:

- puhallus
- harjaus
- lapiointi
- imurointi
- vesipesu

Laitoksella ei ole erillisiä siivoajia vaan koneiden käyttäjät huolehtivat laitteiden ja tilan siivoamisesta. Siivoaminen on päivittäistä ja se tapahtuu työn lomassa. Alla olevassa kuvassa näkyy säännöllinen siivoaminen. Pölyä ei ehdi kerääntyä yli riskirajan.



Kuva 5. Siivoamisella ehkäistään pölyn kerääntymistä.

Hallissa ei ole koneellista ilmanvaihtoa.

4.6 Räjähdykselpoiset ilmaseokset

Räjähdykselpoinen ilmaseos

- seos jossa yhdistyvät normaalissa ilmanpaineessa ilma ja palava kaasu, höyry, sumu tai pöly. Syttyyään palaminen leviää koko seokseen.

Räjähdyksivaarallinen ilmaseos

- seos jossa yhdistyvät normaalissa ilmanpaineessa ilma ja palava kaasu, höyry, sumu tai pöly. Seoksesta saattaa syntyä räjähdyskelpoinen ilmaseos, mikäli muut olosuhteet sen mahdollistavat. (Välilä 2007.)

Kohteessa räjähdyskelpoisen ilmaseoksen voi aiheuttaa havupuun pöly (mänty/kuusi).

Taulukossa 4 esitetään pölyn tekniset turvallisuus parametrit.

Taulukko 4. Pölyn tekniset turvallisuus parametrit (R. Stahlin www-sivut 2017).

Ominaisuus	Määritelmä / kuvaus	Huomautukset
Partikkelin koko	Pölypartikkelin ollessa yli 400 µm se ei ole herkästi syttyvä. Partikkelikoon ollessa välillä 20 µm – 400 µm luokitellaan se herkästi syttyväksi.	Isompien pölypartikkelien siirto ja prosessointi aiheuttaa usein hankausta, joka tuottaa pienempiä pölypartikkeleita.
Syttyvän pölyn pitoisuus	Kuten kaasut, pölyt ovat syttyviä tietyillä pitoisuuksilla: Alempi syttymisraja: 20...60 g/m ³ ilmaa Ylempi syttymisraja: 2...6 kg/m ³ ilmaa	Nämä parametrit vaihtelevat suuresti. Herkästi syttyvät pölyt saattavat leimahtaa alle 15 g/m ³ seoksissa.
Suurin räjähdyspaine	Yksinkertaisissa suljetuissa astioissa herkästi syttyvä pöly voi aiheuttaa räjähdyspaineen 6 ja 10 baarin väliltä	Harvinaisemmissa, kuten kevyen metallipölyn, tapauksissa räjähdyspaine saattaa ylittää 20 baarin
K _S -arvo	Tämä on luokitettava parametri, joka määrittää räjähdysherkkyyden. Se kuvaa pölyilmaseoksen räjähdyspaineen suurinta nopeutta 1 m ³ astiassa.	Tämä kuvaus on perusta laskettaessa purkautumisen painetta.
Kosteus	Pölyn kosteus on merkittävä tekijä syttymiseen ja räjähdykseen. Vaikkei tarkkoja parametreja ole olemassa, tiedetään että kosteampi pöly vaatii korkeamman syttymisenergian ja se pyöritelee vähemmän.	
Pienin syttymisenergia E _{min}	Pienin energiamäärä, jonka kipinä vaatii sytyttääkseen räjähtävän pölyilmaseoksen määritellyissä olosuhteissa.	Jokainen kipinä ei saa syttymistä aikaan. Ratkaiseva tekijä on pölyilmaseoksen sitoutunut riittävä energia, joka käynnistää syttymisen. Muokattua `Hartmann tube` :a käytetään pienimmän syttymisenergian määrittämiseen.
Syttymislämpötila T ₁ Pölypilvi (Tigncl)	Matalin lämpötila, jossa lämmitetty taso sytyttää pölyilmaseoksen lyhyessä kontaktissa.	Astian muoto, jossa syttymislämpötila on mitattu, on kriittinen. Saattaa olla oletettua, että syttyminen eritavalla muotoiluilla pinoilla on käytännössä mahdollista vain korkeammilla lämpötiloilla. Pölyn tapauksessa lämpötilaluokka on 410 ja 500 asteen välillä.
Hehkumislämpötila T _S Pölykerros (Tignlay)	Pinnan matalin lämpötila, jossa 5 mm pölykerros on syttyvä.	Hehkumislämpötila kuvaa ominaista syttymistä ohkaisilla pölykerroksilla. Jos kerros on ohuempi tai syttymislähde on täysin pölyn peitossa, muuttaa se hehkumislämpötilaa täysin, joskus laskee sitä huomattavasti. Kokemukset ovat osoittaneet, että hehkumislämpötila laskee lähes lineaarisesti, kun paksuus kasvaa. T _S on joskus merkittävästi matalampi kuin T ₁ , ilmassa leijuva pölypilvi.

Hartmann tube on sylinterin mallinen lasiputki, jolla voidaan selvittää mm. pölyjen syttymisominaisuuksia. Pölynäyte asetetaan putken pohjalle astiaan. Kun astiaan puhalletaan ilmaa saa se näytteen pölymään, jolloin pöly pääsee kosketuksiin sytytti-

mien kanssa aiheuttaen räjähdysen. Kun lähtöarvot tunnetaan, voidaan määrittää pölyille erilaisia ominaisuuksia syttymisherkkyyden suhteen. Liitteessä 1 on mallikuva hartmann tube:sta (Tuntematon).

Direktiivin mukaisesti pölynominaisuudet tulee selvittää joko kirjallisuudesta tai laboratoriokokeilla. Liitteestä 2 löytyy puupölyn ominaisuuksia (DGUV:n www-sivut 2017).

4.7 Mahdolliset syttymislähteet

Staattinen sähkö aiheuttaa ongelmia Ex-tiloissa. Staattista sähköä syntyy höyläämöllä ainakin jauhemaisen tuotteen siirrossa pneumaattisesti ja siivouksessa. Staattinen sähkö on yksi vaaratekijä muiden energialähteiden ohessa palo- ja räjähdysvaarallisia aineita käsiteltäessä. Staattisen sähköön muodostumista ei aina voi estää, mutta sen aiheuttama riski on hallittavissa, mikäli huolehditaan siitä, että edellytyksiä paloon tai räjähdykseen ei muilta osin ole. (ATEX-koulutusmappi n.d., 169–170.)

”Palo- ja räjähdysvaaran eliminoimiseksi keskeistä on, etteivät seuraavat asiat tapahdu samanaikaisesti:

- ympäristössä on syttymiskelpoinen seos
- staattista sähköä muodostuu
- varausten määrä kertyy
- purkaus kipinä
- energiaa on riittävästi syttymiseen.” (ATEX-koulutusmappi n.d., 171.)

4.8 Riskin arviointi

Tuotantolaitoksessa ei käsitellä räjähdysvaarallisia nesteitä tai kaasuja. Riskin arviointi perustuu puupölyn aiheuttamiin ilmaseoksiin. Pöly luokitellaan räjähdysvaaralliseksi, kun sen partikkelikoko alittaa 0,5 mm (500 µm) ja ilmaseos räjähdyskelloseksi kun pölyä on 15-30 g/m³. (Eklund 2006, 36.)

Puun työstössä muutoin kuin hiomalla syntyy pääasiassa isompaa partikkelia (yli 500 µm). Laitoksessa ei käsitellä puuta hiomalla, joten sivutuotteena ei katsota syntyvän räjähdysvaarallista pölyä. (Eklund 2006, 36.)

Vaikka tuotannossa ei synny varsinaisesti räjähdysvaaralliseksi luokiteltua pölyä, on kuitenkin huomioitavaa, että partikkeli saattaa mm. hankautuessaan pienentyä ja saavuttaa räjähdysvaarallisen partikkelikoon. Tällaista hankaututumista on mahdollista tapahtua siivouksen ja pneumaattisen siirron yhteydessä. (Eklund 2006, 36.)

Mahdollisia syttymislähteitä:

- Saha
- Höylät
- Rispa
- Sähkölaitteet
 - rajakytkimet
 - pistorasiat (kytkentävaiheen kipinöinti)
- Mekaaninen puhdistus
- Laakerivauriot
- Vieraan esineen ajautuminen tuotantolaitteeseen
- Trukki

4.9 Luokitus

Luokitus käsittää tilaluokitukset sekä räjähdysvaarallisiksi luokiteltujen tilojen laite-
luokitukset.

4.9.1 Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu

Puupöly (alle 500 µm), räjähdysvaarallinen, 410 °C.

Pölyjen ominaisuudet vaihtelevat. Lämpötilaluokat lähteestä riippuen liikkuvat 410 °C-asteesta 500 °C-asteeseen. Varmuudeksi tässä on valittu lämpötilaluokaksi pienin lähteistä löytynyt eli 410 °C (DGUV:n www-sivut 2017).

Luokiteltavat tilat:

- Tuotantotila
- Teroittamo
- Puuntyöstölaitteet
- Poistoputkisto suodattimeen
- Suodatin
- Suodattimen ympäristö
- Poistoputkisto suodattimesta
- Paluuilmanakanava
- (Siilo)

Taulukko 5. Tilaluokitus

Luokiteltava tila	Luokka	Lisätietoja
Tuotantotila		Luokittelematon , tilan säännöllisellä siivoamisella voidaan minimoida räjähdysvaara
Teroittamo		Luokittelematon , pölytön tila. Erillään muusta tilasta seinien ja katon avulla.
Puuntyöstölaitteet		Luokittelematon , puun työstöstä muilla tavoin kuin hiomalla syntynyttä sivutuotetta ei luokitella räjähdysvaaralliseksi
Poistoputkisto suodattimeen		Luokittelematon , imuilmakanava on räjähdysvaaraton, jos sivutuotteen partikkelikoko on >0,5 mm
Suodatin (Käsittää suodattimen molemmat sekä likaisen, että puhtaan puolen)	22	Vaikka sivutuote on karkeaa, suodattimien pintaan muodostuu hienojakoista pölyä. Suodattimen automaattinen puhdistus aiheuttaa pölyilmaseoksen, joka on räjähdyskelvoinen. Puhtaan puolen ilma on lähes pölytöntä, mutta suodatinelementin mahdollisen rikkoutumisen vuoksi tila on luokiteltava luokkaan 22
Suodattimen ympäristö	22	Jos pölyä kertyy suodattimen ympäristön yli 1 mm luokitus 22
Poistoputkisto suodattimesta	22	Siirtoilmakanavan tilaluokka on sama kuin suodattimen pölyllä kuormitetun osan tilaluokka
Paluuilmanakanava	22	Luokitus käsittää purkausaukon ympärillä olevan alueen kolmen (3) metrin säteellä
(Siilo)	(22)	(Siilon tilaluokka on sama kuin suodattimen pölyllä kuormitetun osan tilaluokka)

Siilo on merkattu sulkeisiin, koska se ei kuulu Meri-Porin Sahalle vaan Porin Energi-alle. Siilo on kuitenkin huomioitu tilaluokituksessa, koska se on oleellinen osa järjestelmää.

ATEX-merkintä Ex II 3 D

Merkintä määräytyy luvussa 3.2.3. esitetyllä tavalla.

4.9.2 Laiteluokitukset

Luokitelluissa tiloissa käytettävät laitteet tulee olla hyväksytyjä kyseiseen tilaan. Laitteita tilaluokituksen vaikutuspiirissä on suodattimen ympäristössä sekä paluuilmanakanavan läheisyydessä.

Tilat on luokiteltu luokkaan 22, joten laitevaatimus on vähintään II 3 D (IP5X).

Suodattimen ympäristössä olevat laitteet kuuluvat luokkiin II 3 D ja II 2 D, joten nämä laitteet soveltuvat käytettäväksi tässä tilassa.

Paluuilmanakanavan läheisyydessä kolmen metrin säteellä on loisteputkivalaisin sekä hallilämmitin. Hallilämmitin ei ole käytössä. Loisteputkivalaisin ei sovellu käytettäväksi luokitellussa tilassa. Valaisin tulee vaihtaa luokkaan sopivaksi (tiivetyyluokka väh. IP5X), siirtää valaisin yli kolmen metrin päähän paluuilmanakanavasta tai poistaa valaisin käytöstä.

4.10 Tekniset ja organisatoriset toimenpiteet

Tekniset toimenpiteet

Räjähdyksvaaran minimoimiseksi ja yleisen turvallisuuden takaamiseksi tulee välttää räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntymistä sekä syttymislähteitä. Tämä on myös edellytyksenä edellä mainituille luokituksille. Tuotantotila pysyy luokittamattomana, kun

siivous on tehokasta eikä sivutuotetta ehdi kertymään yli riskirajan. Kappaleessa 4.4 on tarkasteltu tarkemmin rakenteellisia seikkoja.

Räjähdykskelpoisen ilmaseoksen täydellinen estäminen on toisinaan mahdotonta. Tällöin on huolehdittava siitä, ettei räjähdys/syttymisaltis seos pääse kosketukseen syttymislähteen (kipinän, kuumen pinnan tms.) kanssa.

Poistoputkistossa syntyy staattista sähköä, joka voi purkautua kipinä ja aiheuttaa näin räjähdysriskin. Kipinäpurkaus voidaan estää, kun poistoputkisto ja siihen liittyvät laitteet ovat maadoitettuja.

Paluuilmanavassa suodattimesta halliin on palopellit. Näiden tarkoituksena on hätätilanteessa estää suodattimessa syntyneen palon leviäminen tuotantotilaan.

Organisatoriset toimenpiteet

Työohjeena yrityksessä yleisesti toimivat höyläys-, paketointi- ja lastausohjeet. Höyläysohje toimitetaan sähköpostitse ja sitä tarkennetaan tarvittaessa kirjallisesti tai suullisesti. Paketointi- ja lastausohjeet ovat kirjallisia ja näitäkin tarkennetaan tarvittaessa suullisesti. (Tuominen henkilökohtainen tiedonanto 21.8.2017.)

Tulityöt ovat ulkoistettuja (Tuominen henkilökohtainen tiedonanto 21.8.2017).

Räjähdyksvaaralliset tilat on merkittävä. Suodattimen ympäristö on luokiteltu räjähdysvaaralliseksi niin laajalti kuin pölyä on kerääntynyt. Suodattimesta halliin yhdistetyn paluuilmanavan ympäristö kolmen metrin säteellä purkausaukosta on myös luokiteltu ja merkittävä. Merkintöjen tulee olla niin selkeät, ettei kukaan voi joutua tietämättään räjähdysvaaralliselle alueelle. Merkkaamiseen voi käyttää esimerkiksi lippunauhaa tai kylttejä. (ATEX-koulutusmappi n.d., 136.)

Sivutuotteen siirto suodattimesta siiloon tapahtuu ylipaineisena putkea pitkin. Suodattimen ja siilon välinen etäisyys on pitkäkö. Tästä syystä purunpoistojärjestelmä toimii hetken aikaa puuntyöstökoneiden sammuttamisen jälkeen. Riskinä purunpoistojärjes-

telmän ja työstökoneiden yhtäaikaisessa alasajossa on sivutuotteen kerääntyminen putkiston pohjalle, kun järjestelmä ei ennätä siirtää kaikkea siiloon. Kondenssivesi saattaa estää putkiston pohjalle kerääntyneen sivutuotteen liikkumista, kun järjestelmä käynnistetään uudelleen. Talviaikaan riski on suurempi, kun sivutuote jäätyy putkiston seinämiin. Kerääntynyt sivutuote saattaa pahimmassa tapauksessa tukkia putkiston. Tarvittaessa purunpoistojärjestelmää on syytä käyttää pidempään kuin automaattisen jälkikäytön aika on. (Tuominen henkilökohtainen tiedonanto 21.8.2017.)

4.11 Käytettävät työvälineet ja varusteet

Yleisimpiä käynninaikaisia huoltotöitä:

- voitelu
- ns. jakoavaintyöt
- siivous
- lupakäytännön alaisia töitä

Varusteet ja työvälineet:

- suositellaan käytettävän sellaisia vaatteita ja materiaaleja, jotka eivät kehitä staattista sähköä
- mekaanisessa puhdistuksessa käytettävät lapiot suositellaan olevan alumiinia tai muovia
- pyritään käyttämään työvälineitä, jotka eivät voi aiheuttaa kipinöintiä

4.12 Vastuuhenkilö

Asiakirjan noudattamisesta ja sen päivittämisestä vastaa toimitusjohtaja Pekka Tuominen. Tämä asiakirja on toimitettu työn tilaajalle myös sähköisessä muodossa, jotta mahdolliset muutokset on helppo päivittää.

Porissa: ____ . ____ . 2017

Vastuuhenkilön allekirjoitus ja nimenselvennys:

5 YHTEENVETO

ATEX-direktiivin mukaan pölytiloilta vaaditaan standardin mukainen räjähdysuojausasiakirja. Asiakirjan laatiminen vaati perehtymistä direktiiviin ja sen vaatimuksiin. Työ alkoi tiedon hankinnalla erilaisista lähteistä. Hankitusta tiedosta poimittiin juuri pölytiloja käsittelevää materiaalia tukemaan opinnäytetyötä. Todettiin havupuunpölyn aiheuttavan räjähdysvaaran tilassa. Tilaluokitus laadittiin sekä luokiteltujen tilojen laiteluokitukset. Hallin työtilat todettiin räjähdysvaarattomaksi, koska siivoaminen on tehokasta. Sen sijaan purunpoistolaitteistossa aiheutuvan partikkelien hankautumisen katsottiin aiheuttavan räjähdysvaaran, sillä hankautuessaan partikkeli saattaa pienentyä räjähdysvaaralliseksi luokiteltuun kokoon ja hankautuminen aiheuttaa staattista sähköä. Asiakirjaan selvitettiin myös muita räjähdysuojauksen kannalta oleellisia tietoja. Näitä tietoja olivat muun muassa selvitys poistumisteistä, toimintojen kuvaus räjähdysvaaran kannalta oleellisin tiedoin, siivoamisesta aiheutuva pölyäminen, organisatoriset toimenpiteet sekä vastuuhenkilö.

Opinnäytetyön päätavoitteena oli saada asiakirja sisällöltään paloviranomaisen hyväksymäksi elokuun (2017) loppuun mennessä. Työn tilaajan kanssa vastaavasti arvioitiin varsin optimistisesti asiasisällön valmistumista jo heinäkuun loppuun mennessä, jolloin saatiin kuukausi joustoa ennen varsinaista määräaikaa. Optimistiseksi arvion tekee se, että itse työn aloittaminen pääsi kunnolla käyntiin vasta kesäkuun loppupuolella. Tätä opinnäytetyötä minulle tarjottiin toukokuun lopulla.

Päätavoitteen mukaisesti keskityttiin ensisijaisesti laatimaan räjähdysuojausasiakirjaa, siten että se täyttää direktiivin asettamat vaatimukset. Asiakirjan raakaversio lähti viranomaisen arviointiin ensi kerran 17.8.2017 ja asiasisällöltään lopullinen versio 6.9.2017, joka sai viranomaisen hyväksynnän syyskuun puolivälissä.

Tavoitteet saavutettiin vaikkakaan aikataulu ei päivälleen pitänyt. Meri-Porin Saha sai vaaditun räjähdysuojausasiakirjan eikä paloviranomaisen tarvinnut alkaa toimenpiteisiin. Asiakirjan on oltava päivitettävissä, joten tämä työ on toimitettu työn tilaajalle myös sähköisessä muodossa mahdollisten muutosten varalta.

LÄHTEET

DGUV:n www-sivut. Viitattu 6.9.2017. <http://www.dguv.de/ifa/index-2.jsp>

Eklund, P. 2006. Räjähdyssuojausasiakirjan laatiminen opas ja asiakirjamalli. Helsinki: Edita

Hellsten, K. 2017. ATEX-koulutusmappi. Pori: Sata-Automaatio.

Meri-Porin Sahan pelastussuunnitelma 6.7.2017.

Meri-Porin Sahan www-sivut. Viitattu 27.6.2017. <http://www.meriporinsaha.fi/>

Pohjois-Savon pelastuslaitoksen www-sivut. Viitattu 27.6.2017. <http://www.pspelastuslaitos.fi/>

Puuteollisuusyrittäjien www-sivut. Viitattu 7.8.2017. <http://www.puuteollisuusyrittajat.fi/>

R. Stahlin www-sivut. Viitattu 7.7.2017. <http://www.rstahl.com>

Tuominen, P. 2017. Toimitusjohtaja, Meri-Porin Saha Oy. Pori. Henkilökohtainen tiedonanto 20.6.2017.

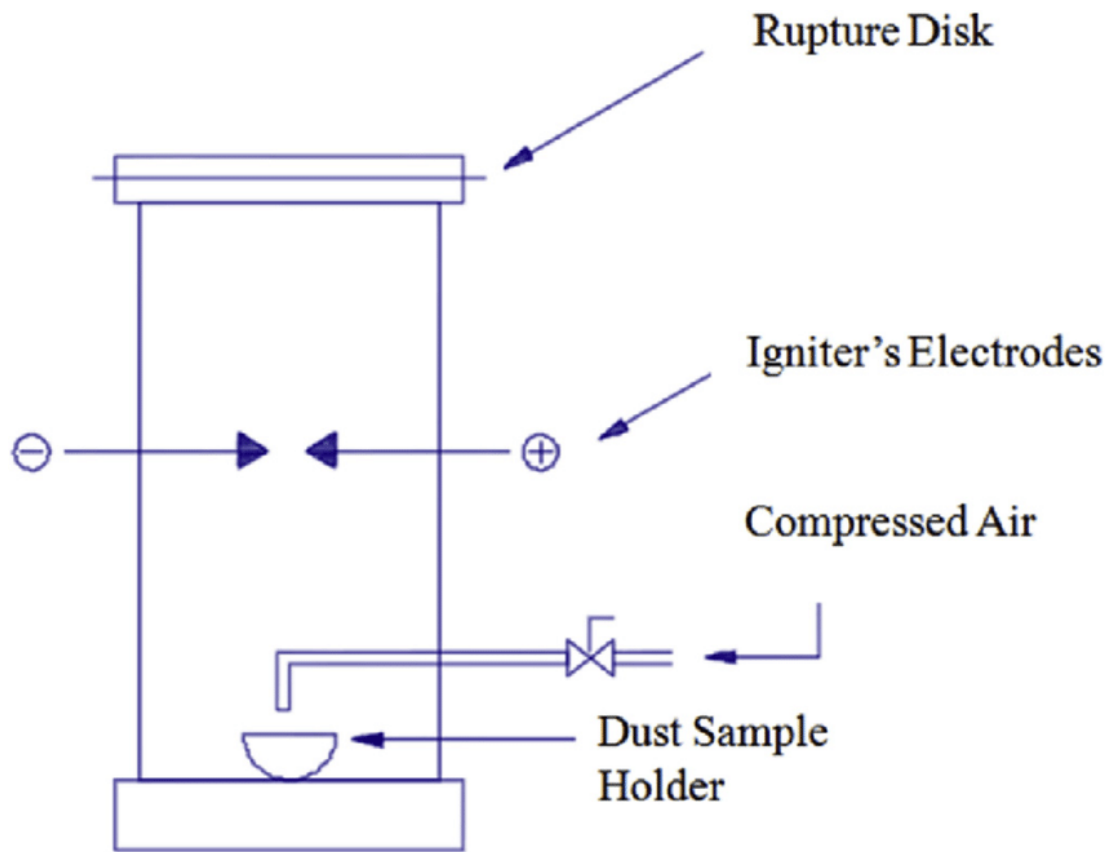
Tuominen, P. 2017. Toimitusjohtaja, Meri-Porin Saha Oy. Pori. Henkilökohtainen tiedonanto 21.8.2017.

Tuominen, P. ATEX. Vastaanottaja: Mikko Lehtonen. Lähetetty 6.7.2017 klo 9.12. Viitattu 6.7.2017.

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston www-sivut. Viitattu 27.6.2017. <http://www.tukes.fi/fi/>

Välilä, J. 2007. Atex-säädösten soveltaminen olemassa oleviin laitoksiin ja staattinen sähkö prosessiteollisuudessa.. Viitattu 3.7.2017. <http://staha.vtt.fi/stahayhdistys/atex%20tr/atex%20ja%20staattinen%20s%C3%A4hk%C3%B6koulutus%20osastopaketti10.05.2007.pdf>

Hartmann's tube



GESTIS-DUST-EX

[Home](#) > [Results](#) > [Detailed information](#)

Detailed information on: Wood (chips/dust) (26)

characteristic

Particle size <500 µm [% by weight]	77
Particle size <125 µm [% by weight]	64
Particle size <71 µm [% by weight]	37
Median Value [µm]	98
Max.Ex-Overpressure [bar]	8,6
K _{St} Value [bar m/s]	132
Explosibility	St 1
Ignition Temperature G-G [°C]	410
Glowing Temperature [°C]	310