

**Onnettomuustutkintaraportti
dnro 3390/06/2008**

**Lapuan Räjähdysainepalvelu Oy:ssä 5.10.2008
sattuneen räjähdetehtaan onnettomuuden tutkinta**

Tutkijaryhmä

Timo Kukkola, Tukes
Timo Talvitie, Tukes

Tutkintaraportin tiivistelmä

Onnettomuustapaus	Lapuan Räjähdyssainepalvelu Oy:n Lapuan Simpsiönvuorella sijaitseva räjähdetehtas syttyi palamaan sunnuntaina 5.10.2008 klo 19:45. Paloa ei ryhdytty räjähdyksvaaran vuoksi sammuttamaan, vaan tehtaan annettiin palaa. Tehtas oli tapahtuma-aikaan miehittämätön, ketään ei tapauksen johdosta loukkaantunut eikä ulkopuolisille ollut vaaraa tapauksesta.
Tapahtuma-aika	Sunnuntai 5.10.2008 klo 19:45 alkaen, jatkuen vielä pienenä palona tiistaina 7.10.2008 klo 15:00, jolloin pelastuslaitos teki loppusammutuksen.
Tapahtumapaikka	Lapuan kaupungin Simpsiön kaupunginosa
Yhteenveto onnettomuudesta ja tutkinnan tuloksista (mitä tapahtui, syyt, seuraukset)	<p>Valvontavideoiden ja palojälkien perusteella voidaan olettaa tulipalon saaneen alkunsa tehdasrakennuksen ulkoseinällä olevasta sähkökeskuksesta. Keskuksessa sattui ainakin kaksi melko peräkkäistä räjähdystä. Räjähdykset sytytti yläpuolella kaapelisillalla olleet kaapelit ja edelleen rakennuksen lautaräystä. Siitä tuli eteni lähes koko rakennukseen. Osastoitu öljylämmityskattilahuone säästy tuholta.</p> <p>Rakennuksessa oli edellisenä iltana valmistettu 4050 kg Pötkö-anfo nimistä räjähdettä. Valmiit räjähteet olivat tehdasrakennuksessa lastauslaiturilla. Räjäheteet paloivat täysin, mutta eivät detonoineet. Prosessilaitteistot tuhoutuivat palossa ja samoin paloivat niissä mahdollisesti olleet tuotejäät. Saman rakennuksen toisessa päässä olleet ammoniumnitraattisäkit eivät syttyneet. Tilassa ollut lisäaine (guarkum, vaaraton kemikaali) paloi pitkään ja aiheutti epävarmuutta, kun pelättiin ammoniumnitraatin palavan.</p> <p>Tehtas tuhoutui täysin. Aineelliset vahingot ovat noin 250 000 € Tuotanto keskeytynee ainakin puoleksi vuodeksi.</p>
Tutkijaryhmän ehdottamat toimenpiteet vastaavan onnettomuuden ehkäisemiseksi	<p>Tekniset parannukset</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sähkökeskusten ja muiden sähkönjakeluun liittyvien laitteiden sijoittaminen riittävän etäälle palovaarallisista kohteista, muuten riskialttiista kohteesta tai ainakin kohteen tai laitteen suojaaminen siten, että mahdollinen keskuksen tulipalo ei pääse leviämään. <p>Organisaatiota koskevat</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Tuotantolaitoksen menettelyiden tarkentaminen varmistusten osalta siten, että ylimääräisiä vaarallisia kemikaaleja ei ole tiloissa. 3. Vastuuhenkilöiden toiminnan terävöittäminen siten, että laitos noudattaa tinkimättömästi määrittelemiään toimintaperiaatteita turvallisuuden osalta sekä huolehtii myös sähkölaitteiden (sähkökeskus) kunnossapidosta. 4. Kaikkien asiapapereiden kokoaminen kokonaisuudeksi siten, että laitoksen vastuuhenkilö voi varmistua asianmukaisesta dokumentaation olemassaolosta ja dokumentaation ajan tasalla pitäminen. 5. Tuotantolaitokselta tuleviin hälytyksiin reagointia tulee nopeuttaa. Tulee luoda päivystyskäytäntö tai on muuten parannettava reagointinopeutta.
Tutkintaraportin päiväys	Helsinki 27.2.2009
Tutkijaryhmän allekirjoitukset ja nimenselvennykset	<p style="text-align: center;">Timo Kukkola</p> <p style="text-align: right;">Timo Talvitie</p>

1. Toiminnan yleiskuvaus

Lapuan Räjähdyssainepalvelu Oy valmistaa ja varastoi Lapuan kaupungin Simpsiön tehdasalueellaan louhintaräjähdyssaineita.

Tuotantolaitos sijaitsee syrjäisellä alueella, linnuntietä noin neljä kilometriä Lapuan keskustasta. Tuotantolaitoksen vierestä kulkee yleinen tie, jossa liikennettä on kuitenkin harvakseltaan.

Tehdas varastoineen täyttää Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä räjähdystarvikkeista (130/1980) annetut suojaetäisyysvaatimukset ympäristössä oleviin suojattaviin kohteisiin.

Tehdasalueeseen kuuluu mm. ANFO-tehdas, ammoniumnitraattivarasto, matriisivarasto, räjähdevarastoja sekä taukotila. Laitoksen alue on aidattu ja vartioitu sekä varustettu tallentavalla kameravalvonnalla.

Kaikkiaan alueelle on hyväksytty varastoitavaksi 180 000 kg vaarallisuusluokan 1.1 räjähteitä (6 erillistä varastokennusta, joista suurimmassa on 50 000 kg) ja 99 000 kg ammoniumnitraattia sekä 65 000 kg matriisia (emulsioräjähteen raaka-ainetta, hapettava). ANFO-tehtaassa on hyväksytty varastoitavaksi yhteismäärältään 6 000 kg ammoniumnitraattia ja valmistaa räjähdettä.

Yrityksen varsinaiset toimistotilat eivät sijaitse tehdasalueella, vaan Lapuan keskustassa. Tehdasalueella työskentelee päivittäin vain muutamia henkilöitä.

Laitos on räjähdeseasetuksen 473/1993 ja vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen 59/1999 mukainen suuronnettomuusvaarallinen laitos, jolta edellytetään turvallisuusselvityksen tekemistä. Laitos on laatinut turvallisuusselvityksen, mutta Tukes ei ollut antanut siitä johtopäätöksiä vielä onnettomuuden ajankohtaan mennessä.

2. Onnettomuusrakennuksen ja tuotannon kuvaus

Onnettomuus tapahtui ANFO-tehtaassa. ANFOlla tarkoitetaan ammoniumnitraatista polttoöljyä, guarkumia (syötäväksikin kelpaava luonnonkumi) ja väriainetta sekoittamalla saatavaa räjähdettä. Räjähteen valmistus tapahtuu melko yksinkertaisella annostelu-, sekoitus- ja säkityslaitteistolla. Ammoniumnitraatti siirretään trukilla suursäkeissä (500 kg - 1200 kg) erillisestä ammoniumnitraattivarastosta ANFO-tehtaan sisätiloihin ja edelleen siellä olevaan siiloon. Siilosta ammoniumnitraatti johdetaan sekoituspataan, johon lisätään muut tarvittavat aineet. Valmis tuote säkitetään tai patrunoidaan. Valmiit ANFO-säkit siirretään ensin tehtaan lastaussillalle odottamaan siirtoa varsinaiseen räjähdevarastoon ja edelleen odottamaan kuljetusta asiakkaalle.

Tehdas oli rakenteeltaan osittain peltiseinäinen, osittain siporex-harkkoinen ja osittain pelti-villa-pelti rakennetta. Lisäksi rakennuksessa oli omassa paloteknisessä osastossaan öljylämmityskeskus 1000 litran öljysäiliöineen.

Rakennuksen peltirakenteinen laajennusosa oli rakennettu kesällä 2008 (rakentamistoimenpiteen loppukatselmus on pidetty 28.8.2008). Tarkoitus ei ollut, että laajennusosassa varastoitaisiin suurempia määriä ammoniumnitraattia, vaan muuta tarvittavaa materiaalia. Laajennus oli tehty räjähdeseasetuksen sallimana omatarkastuksena, jonka asiakirjat ja rakenteen asianmukaisuus katsottaisiin seuraavassa määräaikaistarkastuksessa.

Onnettomuusrakennusta koskee lupa ad 2182/310/92. Luvassa sallitaan tehtaassa varastoitavaksi yhteensä 6 000 kg ammoniumnitraattia ja valmistaa vaarallisuusluokan 1.1 räjähdettä. Määrän jakautumista ammoniumnitraatin ja räjähteen välillä ei ole tarkemmin eritelty.

Tehdasrakennuksen uudessa laajennusosassa oli varastoituna onnettomuushetkellä 22 000 kg ammoniumnitraattia, vaikka sallittu yhteismäärä valmiin räjähteen kanssa oli vain 6 000 kg. Laitoksen johdon kertomuksen mukaan ammoniumnitraattia oli yllättäen tullut ylimäärin, eikä määrä ollut mahtunut varsinaiseen ammoniumnitraattivarastoon. Ylimäärä oli päätetty sijoittaa tehdasrakennuksen laajennusosaan. Annostelusiilossa ammoniumnitraattia oli maksimissaan tuhat kiloa. Lisäksi ammoniumnitraatin ylimäärän kanssa samassa tilassa oli varastoituna seitsemän lavaa (500 - 800 kg/lava) guarkumia.

3. Tapahtumien kuvaus

Lapuan Räjähdyssainepalvelu Oy:n räjähdetehtaalla sattui sunnuntai-illalla 5.10.2008 tulipalo, minkä seurauksena tehdasrakennus paloi maan tasalle. Turvallisuussyistä rakennuksen sammutustöihin ei ryhdytty, vaan alue eristettiin ja annettiin rakennuksen palaa loppuun. Tehdasrakennuksessa ei tapahtunut räjähdystä tulipalosta huolimatta. Palo alkoi tehtaan ulkoseinällä olleesta sähkökaapista. Tilanne jatkui 7.10.2008 iltapäivään saakka, jolloin voitiin aloittaa jälkisammutus ja onnettomuuspaikan raivaus.

3.1. Tapahtumat ennen onnettomuutta

Tehtaalla oli aamulla valmistettu ns. PÖTKÖ-ANFOa (patrunoitu ANFO). Valmistuksesta oli sovittu normaalin käytännön mukaisesti ja valmistuksesta huolehtivat ulkopuoliset työntekijät (Korikobrat Lapua ry). Valmistuksesta pidettiin kirjanpitoa. Päivän aikana valmiiksi saatu ANFO oli siirretty katettuun tilaan rakennuksen toiseen päätyyn odottamaan siirtoa varastoon. Valmista räjähdettä oli siten tehtaassa kaikkiaan 4050 kg (sallittu yhteismäärä tehtaassa ammoniumnitraatin kanssa oli 6 000 kg). Työntekijät olivat lopettaneet valmistuksen 5.10.2008 noin klo 14 ja poistuneet tuotantolaitoksen alueelta. Valmistuksesta oli ohjeistus olemassa ja tuotantomääristä pidettiin kirjanpitoa. Ulkopuoliset työntekijät eivät välttämättä kaikki hallitse suomen kieltä, opastus on kuitenkin annettu. Ohjeet ovat suomen kielellä.

Kello 14 jälkeen oli tehtaan alueella, ei kuitenkaan tehdasrakennuksen sisällä, käynyt vielä yhtiön omaa henkilökuntaa tekemässä erilaisia töitä. Näillä töillä ei kuitenkaan ollut vaikutusta onnettomuuteen. Viimeinen henkilö oli valvontakameran mukaan poistunut alueelta kello 16:40. Illan aikana oli säätila heikentynyt ja alkanut kova tuuli ja vesisade.

3.2. Onnettomuustilanne

Tehdasalueen kulunvalvonnan liikkeentunnistin (nallivarasto) oli antanut hälytyksen tehtaan edustajien mukaan 5.10.2008 klo 19:47. Sähkökatko on lokitietojen mukaan ollut ensimmäisen kerran klo 19:48 - 20:04 välillä ja lopullisesti sähkö on katkennut klo 20:14. Valvontakamerat olivat sammuneet, akkujen tehon loputtua, kello yhdeksän jälkeen samana iltana.

Tehdasrakennuksen tulipalosta saatiin ilmoitus hätäkeskukseen tehtaan ohi ajaneelta henkilöltä klo 22:15. Pelastustoiminnan johtaja oli yhteydessä tehtaan edustajiin ja sai tiedon, että palavassa rakennuksessa oli ammoniumnitraattia sekä valmista räjähdysainetta. Saatujen tietojen ja Puolustusvoimilta saadulla panssariajoneuvolla suoritettun varovaisen tiedustelun perusteella katsottiin viisaammaksi eristää alue ja antaa tehdasrakennuksen palaa loppuun.

Alueelle asetettiin myös lentokielto.

Säätila hätäilmoituksen aikaan oli tuulinen ja sateinen. Tuulennopeus puuskissa ylsi illalla klo 18–20 välisenä aikana jopa 10–15 m/s. Keskinopeudeksi mitattiin noin 5-8 m/s. Yleensä juuri voimakkaat puuskat voivat aiheuttaa vahinkoja. Tuulen suunta oli itä-pohjoinen. Sadetta kertyi samaisena aikana 3,5 mm. Lähimmät havaintoasemat sijaitsivat noin 20 kilometrin päässä onnettomuuspaikalta Seinäjoen Pelmaalla ja Kauhavan lentoasemalla. Ukkosta ei kuitenkaan Ilmatieteenlaitoksen salamapaikannin ollut havainnut Lapuan suunnalla. [Lähde: Ilmatieteenlaitoksen aineisto 19.1.2009]

3.3. Tapahtumat onnettomuuden jälkeen

Tiistai-iltapäivällä 7.10.2008, tutkijaryhmänkin ollessa jo paikalla, päästi Puolustusvoimien Pasi-miehistönkuljetusajoneuvolla alueelle ja voitiin tarkemmin selvittää tilanne. Tehdasrakennus oli tuhoutunut kokonaisuudessaan, vain pieni omassa paloteknisessä osastossaan ollut keskuslämmityskattila ja siihen liittyvä öljysäiliö olivat säästyneet palolta.

Tehtaassa olleet ANFOt ja ammoniumnitraatti eivät olleet räjähtäneet, vaan palaneet.

Ammoniumnitraattisäkkejä oli palon kuumudessa sulanut ja sulaa ammoniumnitraattia oli valunut rakennuksen seinään syntyneistä raoista ulos. Myös jauhemaista ammoniumnitraattia oli valunut rakennukseen ja sen ulkopuolelle. Tiistai-iltapäivällä rakennuksessa paloi yhä hiljalleen pieni kasa guarkumisäkkejä.

4. Onnettomuuden tutkinta

Tukesin nimittämä tutkijaryhmä oli puhelinyhteydessä tehtaalle maanantaina 6.10.2008 heti nimittämisen jälkeen. Tutkijaryhmä katsoi, tehtaan edustajan kanssa keskusteltuaan, että koska palohavaintoja tehtaalta tuli edelleen, ei tutkijaryhmällä ole tarvetta saapua välittömästi paikalle.

Tutkijaryhmä teki alustavat haastattelukysymykset, tutustui alustavasti laitoksen lupiin, turvallisuus selvitykseen ja tarkastuskertomuksiin.

Tutkijaryhmän saapuessa Lapualla tiistai-aamupäivällä aloitettiin tehtaan edustajien haastattelut ja katsottiin valvontakameran tallenne palon syttymisestä. ANFOa viimeksi valmistaneita henkilöitä ei haastateltu. Lisäksi tutkija-

ryhmä osallistui toimintastrategiapalaveriin yhdessä tehtaan edustajien, poliisin, pelastusviranomaisten ja puolustusvoimien kanssa ennen onnettomuuspaikalle lähtemistä.

Onnettomuuspaikalle päästyään, tutkijaryhmä otti alueesta kuvia, tutustui sähkötarkastuspöytäkirjoihin ja ohjeistukseen sekä yritti selvittää jäljelle jääneiden sähkölaitteiden laitetietoja.

Tutkijaryhmä oli yhteydessä 8 - 9.10.2008 sähkönjakelusta vastaavaan yhtiöön (Vattenfall Verkko Oy) ja selvitti heidän kauttaan sähkönjakelun tilannetta oletettuna onnettomuuden alkuaikana. Tutkijaryhmä oli yhteydessä myös Tukesin sähkölaiteistoryhmän edustajiin. Näytteitä ei palossa mukana olleista kemikaaleista tai laitteista katsottu aiheelliseksi ottaa. Täydentäviä selvityksiä pyydettiin sähköpostilla tehtaan edustajilta ja vastaus saatiin 27.11.2008. Ilmatieteenlaitokseen oltiin yhteydessä onnettomuuspaikalla vallinneen säätilan selvittämiseksi.

5. Tutkinnan tulokset

5.1. Onnettomuuden todennäköisin syy

Valvontakameran tallenteelta selvisi, että tehtaan ulkoseinällä olevassa sähkökaapissa oli selkeästi havaittavissa, noin klo 19:45 kaksi, muutaman sekunnin välein tapahtunutta välähdystä ja parin minuutin jälkeen uudelleen pari välähdystä. Valvontakameran kuvassa palo on välillä jo sammumassa, mutta lopullisesti noin klo 21:15 palo leviää selkeästi koko rakennukseen. Tulipalo etenee sähkökaapin yläpuolella olevalle kaapelihyllylle ja siitä edelleen rakennuksen räystäslaudoitukseen. Pian tämän jälkeen kameran virta katkeaa akun loputtua. Sähkövirta oli katkennut jo klo 20:14.

Rakennuksen palojälkien tutkinta, videotallenne, haastattelut sekä tehtaan tuotantolaitteiden tutkinta osoittavat selkeästi, että tulipalo ei ole syttynyt tehtaan sisätiloista. Videotallenteen perusteella voidaan varmuudella osoittaa, että tulipalo sai alkunsa tehtaan ulkoseinällä olleesta sähkökeskuksesta.

On hyvin epätodennäköistä, että ilkivalta tai muu ihmisen aiheuttama syy olisi aiheuttanut sähkökeskuksen valokaaret. Alue on täysin aidattu, eikä valvontanauhallakaan näy mitään todisteita tällaisesta ilkivallasta, tosin pimeys häittää selkeän tilannekuvan saamista nauhalta.

Sähkökeskus oli palanut epämääräiseksi kappaleeksi, eikä siitä ollut apua tutkinnassa.

Sähkönjakelulinjassa ennen palanutta sähkökeskusta oli jännitteentasaaja (kilpiarvot liitteenä). Laite oli hankittu, koska pitkässä linjassa oli selkeitä jännitteenvaihteluja, jotka aiheuttivat häiriöitä tehtaan laitteisiin ja valvontajärjestelmään. Laitteen osuutta toimia kondensaattorina tai vastaavana jännitteen varaajana ei pystytty täysin selvittämään. Tältä osin ei ole saatu kaikkia sähköpiirustuksia. Sähkökatkolokista (Vattenfall Verkko Oy) on havaittavissa jännitteen katkeaminen, mutta myös automaattinen uudelleen kytkäytyminen. Jännitteentasaaja on asennettu laitoksen käyttöönoton jälkeen, mutta sähkölaitteiston tarkastukset on tehty asianmukaisesti asennuksen jälkeen, eikä tarkastuksessa ole havaittu huomautettavaa tästä asennuksesta.

Sähkökeskuksessa ilmenneiden kahden välähdyksen syytä ei täysin palaneesta sähkökeskusta pystytä tarkemmin selvittämään. Yhtenä mahdollisuutena on, että sade ja tuuli (tuulen suunta juuri sähkökeskukseen päin) ovat aiheuttaneet ensimmäisen valokaaren ja sen seurauksena on kaapin suojakansi (oviluukku) auennut. Siten sateella on ollut vapaa pääsy aiheuttamaan vahinkoa keskukseen. Ennen keskusta ollut jännitteentasaaja puolestaan on saattanut mahdollistaa sen, että oikosulku ei ole aiheuttanut varolaitteiden laukeamista.

5.2. Säädösten noudattaminen

Laitoksen sähköasennusten ei voida osoittaa olleen säädösten vastaisia. Sähkötarkastuspöytäkirjoissa (Inspecta 31.7.2007) on viittaus itse rakennettuihin sähkökeskuksiin, joilla ei kuitenkaan tarkoiteta tätä keskusta, vaan erästä toista ryhmäkeskusta. Onnettomuustutkintaryhmä ei itse arvioinut asennusten asianmukaisuutta, vaan luottaa tältä osin tarkastuspöytäkirjaan.

Tehtaan uudisosassa varastoitiin ammoniumnitraattia reilusti yli luvassa sallittu määrä, sitä oli yhteensä 22 000 kg. Myöskään valmiiksi saadun ANFOn poiskuljetuksesta varastotilaan ei toimittu täysin säädösten mukaisesti, joskin lupa salli yhteensä 6 000 kg ammoniumnitraattia ja vaarallisuusluokan 1.1 räjähteitä varastoitavaksi tilassa. Räjähdyksaineiden määrällä ei sinällään ollut merkitystä tulipalon syttymiseen, mutta tieto tilassa olevista vaarallisista aineista aiheutti vahinkojen kasvamisen, koska sammutustöihin ei voitu ryhtyä.

ANFOn valmistuksessa käytettiin ulkopuolisia työntekijöitä, joiden suomen kielen taito, työhön perehdyttäminen, laitoksen toimintaperiaatteiden opettaminen, yleinen opastus, valvonta, kirjanpito yms. ovat asioita, joita ei tutkijaryhmä syvällisemmin selvittänyt. Tehtaan edustajien haastatteluissa kuitenkin ilmeni, että rek-lamaatiota tuotteista oli annettu, kielitaito oli huono ja aina ei välttämättä toimittu toiminnanharjoittajan tur-

vallisuusselvityksessä esittämien periaatteiden mukaisesti. Lisäksi turvallisuusselvityksestä saa sen käsityksen, että ulkopuolista työvoimaa tuotannossa ei enää käytettäisi.

Räjähteiden ja ammoniumnitraatin lupamäärien ylitys tehtaassa johtui tehtaan edustajien mukaan siitä, että sitä oli saapunut ylimäärin, eikä se enää mahtunut varsinaiseen ammoniumnitraattivarastoon. Haastattelussa myös myönnettiin, että valmistuneessa uudessa tehdasosassa oli "helppo" pitää ylimäärin ammoniumnitraattia (tilaa oli runsaasti). Uuden osan rakentamiseen oli ryhdytty, koska aikaisempi ammoniumnitraatin vastaanotolaituri oli pieni ja epäkäytännöllinen. Vanhan laiturin seinien ja ovien huonosta kunnosta oli myös huomautettu Tukesin 15.8.2007 suorittamalla määräaikaistarkastuksella (2624/31/2007). Tutkijaryhmä ei selvittänyt kirjanpidosta, paljonko ammoniumnitraattia oli tilattu, paljonko sitä oli saapunut ja paljonko varsinaiseen ammoniumnitraattivarastoon olisi toimitushetkellä ollut mahdollista lupaehtojen mukaisesti mahtua uutta erää.

Tutkijaryhmä ei myöskään tarkastanut alueella olevien räjähdevarastojen varastointimääriä.

6. Toimenpide-ehdotukset

Tutkijaryhmä ehdottaa seuraavia suosituksia vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi.

6.1. Tekniset parannukset

6. Sähkökeskusten ja muiden sähkönjakeluun liittyvien laitteiden sijoittaminen riittävän etäälle palovaarallista kohteista, muuten riskialttiista kohteesta tai ainakin kohteen tai laitteen suojaaminen siten, että mahdollinen keskuksen tulipalo ei pääse leviämään. Tutkijaryhmä ei ota kantaa sähkökeskuksen rakentamiseen.

6.2. Organisaatiota koskevat

7. Tuotantolaitoksen menettelyiden tarkentaminen varmistusten osalta siten, että ylimääräisiä vaarallisia kemikaaleja ei ole tiloissa.
8. Vastuuhenkilöiden toiminnan terävöittäminen siten, että laitos noudattaa tinkimättömästi määrittelemiään toimintaperiaatteita turvallisuuden osalta sekä huolehtii myös sähkölaitteiden (sähkökeskus) kunnossapidosta.
9. Kaikkien asiapapereiden kokoaminen kokonaisuudeksi siten, että laitoksen vastuuhenkilö voi varmistua asianmukaisesta dokumentaation olemassaolosta ja dokumentaation ajan tasalla pitäminen.
10. Tuotantolaitokselta tuleviin hälytyksiin reagointia tulee nopeuttaa. Tulee luoda päivystyskäytäntö tai on muuten parannettava reagointinopeutta.

6.3. Säädöksiä koskevat

Tutkijaryhmällä ei ole tämän onnettomuuden tutkinnan tuloksena ehdotuksia säädösten muuttamiseen.

7. Liitteet

- Liite 1 Kartta
- Liite 2 Kaaviokuva tehdasalueesta
- Liite 3 Kuvat kohteesta