

# Muuntajatehtaan tulipalo Vaasassa

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

## Tapahuman kuvaus

- Hitachi Energy Finland Oy:n Vaasan tehtaalla valmistetaan ja koestetaan suuria sähkömuuntajia ja reaktoreita asiakkaiden tilauksesta
- Työntekijät olivat suorittamassa reaktorille koetta, jollaisia tehdään muutaman kerran kuukaudessa
- Testattava reaktori oli aamulla tuotu jännitehalliin, jossa oli täytetty konsernin yhteinen työtä koskeva tarkistuslista
- Koestushallin tilaratkaisu edellyttää koestettavan kappaleen siirtämistä koestuksen edetessä
- Siirtojen yhteydessä maadoituksia joudutaan irrottamaan ja kiinnittämään uudelleen
- Koestuspari suoritti kokeen kytkennät ohjeistuksen mukaisesti, jolloin pääkoestaja laatii kytkentäsuunnitelman ja ohjeistaa koestusparin toisen koestajan kytkentöjen tekemiseen
- Kytkentöjen jälkeen molemmat koestajat olivat asiakkaiden kanssa ohjaamossa

## Tapahuman kuvaus

- Pääkoestaja kiinnitti huomiota jännitteen noston aikana jännitteen heiluntaan; jännitteen muutos ei tuntunut tottelevan potentiometrin säätöä
- Samanaikaisesti pääkoestaja kuuli ohjaamossa auki olevan ikkunan kautta ”vaimeaa tömähdyttä” muistuttavan äänen
- Pääkoestaja aloitti nopeasti jännitteen laskun
- Koestaja huomasi savun muodostuksen alhaalla koekentällä
- Pääkoestaja saattoi koestuskentän jännitteettömäksi ja sulki reaktorin öljyventtiilin
- Alkusammuttimet eivät riittäneet palon sammuttamiseen
- Automaattinen palohälytys
- Yksiköiden tullessa paikalle ulos ei vielä näkynyt savua, joten alkuun toimittiin oletetun hälytystapahtuman mukaisesti



## Taphtuman kuvaus

- Pelastuslaitoksen yksiköiden tullessa paikalle ulos ei vielä näkynyt savua, joten alkuun toimittiin oletetun hälytystapahtuman mukaisesti
- Koestusmuuntajien päälle putosi poistoilmapuhaltimia rikkoen niiden rakenteita => lisää öljyä paloon
- Katto romahti, mikä paransi näkyvyyttä ja ehkäisi savukaasujen syttymisen
- Jälkivartiointi useita viikkoja; tänä aikana pieniä syttymiä ja rakenteita putosi alas





## Onnettomuuden välitön syy

- Tulipalo syttyi muuntajaöljyn paisuntaletkun pettäessä, kun sen armeerauslanka kuumentui ja sulatti kumista letkua.
- Armeerauslangan kuumentuminen johtui siitä, että todennäköisesti yksi maadoitusjohtimista oli kiinnittämättä.
- Kappale maadoittui paisuntaöljyletkun kautta ja virta kuumensi armeerauslankaa sytyttäen letkun palamaan
- Paisuntasäiliöstä vuosi rikkoutuneen letkun kautta öljyä paloon levittäen sitä.



## Onnettomuuden syntyyn vaikuttaneet tekniset tekijät

- Kappaletta siirrettiin useaan otteeseen koestuksen aikana ja tällöin osa maadoituksista jouduttiin irrottamaan ja liittämään uudelleen. Näin jouduttiin toimimaan koestushallin tilaratkaisun vuoksi.
- Mahdollisten sulkuventtiilien sijaintia ei pystytty tutkinnassa todentamaan, eikä linjassa ollut muuta varolaitetta pysäyttämässä öljyvuotoa, joten öljy valui paisuntaöljysäiliöstä painovoimaisesti lattialle paisuntaletkun pettäessä.
- Testattavana oli reaktori, joiden testauksessa vaaditut koestustehot ovat kymmenkertaiset vastaavan kokoiseen muuntajaan verrattuna. Näin ollen paisuntaletkun läpi kulkeva virta oli myös suurempi.
- Poistoilmapuhaltimien putoaminen muuntajien päälle rikkoen niiden rakenteita lisäsi paloon osallistuneen öljyn määrää. Tämä edesauttoi tilanteen kehittymistä laajaksi tulipaloksi.

## Onnettomuuden syntyyn vaikuttaneet organisatoriset tekijät

- Laitoksella ei ollut käytössä erillistä menettelyä tai järjestelmää, jolla olisi varmistettu maadoituksen onnistuminen koestettavan kappaleen jokaisen siirron jälkeen. Tämä mahdollisti koestuksen jatkamisen, vaikka maadoitus ei ollut paikallaan. **Laitoksella käytössä ollutta tarkistuslistaa käytettiin vain kappaleen tullessa sisään koestushalliin.**
- Palon syttymislähteeksi oletettu paisuntaletku oli työntekijöiden kertoman mukaan vuotanut jo pitkään. Liitosta oli käyty kiristämässä, mutta siitä oli ollut hyötyä vain hetkellisesti. **Tiputtelevaan öljyvuotoon oli totuttu** ja käytännöksi oli muodostunut vuotokaukalon tyhjennys ja öljyn pyyhkiminen räteillä, joita oli kasa lattialla.
- **Riskinarvioinnit on tehty pääasiassa työsuojelelun näkökulmasta** ja laitoksella ei ollut esittää prosessiturvallisuuden (vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin) riskinarvioinniksi katsottavaa dokumentaatiota.

## Onnettomuuden syntyyn vaikuttaneet organisatoriset tekijät

- Laitoksella oli käytössä kaksi erillistä kunnossapitojärjestelmää, joista toinen oli konsernin kunnossapidon seurantaan varten edellyttämä järjestelmä ja toinen käytettävämpi tämän laitoksen tarpeisiin hankittu järjestelmä. Näiden järjestelmien tietoja ei synkronoitu, joten sama tapahtuma tai korjaustarve saattoi olla molemmissa järjestelmissä, mutta siitä ei ollut varmuutta.
- Yrityksen tekemien laskelmien mukaan suhdeluku vaihteli luparajan molemmin puolin. **Yrityksessä oli jäänyt voimaan käsitys, että toiminta on vähäisen ja laajamittaisen rajalla ja että luvan hakeminen ei olisi välttämätöntä.** Yrityksen sisäinen tiedonvaihto asiassa ei ollut aukotonta.



## **Onnettomuuden syntyyn vaikuttaneet tekijät: Säädosvaatimusten noudattaminen**

- **Toiminnanharjoittajan kemikaali-ilmoitusten perusteella, pelastuslaitos oli todennut laitoksen vaarallisten kemikaalien määrän edellyttävän kemikaaliturvallisuuslupaa Tukesilta ja ilmoittanut tästä sähköpostitse sekä toiminnanharjoittajalle että Tukesille. Tulipalon tapahtuman aikaan Tukesille ei kuitenkaan ollut vielä tullut lupahakemusta toiminnanharjoittajalta.**

## Toimenpidesuosituksset

- **Teknisiin järjestelmiin liittyvät suositukset:**

- Koestustila suunnitellaan niin, että kappaletta ei tarvitse siirtää kesken koestuksen.
- Otetaan käyttöön järjestelmä, joka ilmoittaa maadoituksen puuttumisesta / estää koestuksen maadoituksen puuttuessa.
- Putkilinjoihin lisätään sulkuventtiilit helposti luokse päästäviin paikkoihin; mahdollisesti automaattisesti palohälytyksestä tai hätä seis -painikkeesta sulkeutuvat tai liikavirtausventtiilit.
- Hätä-seis -painikkeiden toiminnan onnettomuus- ja hätätilanteissa tulee olla johdonmukaista.
- Turvallisuusperusteisesti tehtyjen kulkurajoitusten tarkoituksenmukaisuus onnettomuus- ja hätätilanteissa tulee olla johdonmukaista ja selkeää.
- Myös palavaksi nesteeksi luokittelemattomat kemikaalit, jotka voivat osallistua paloon ja siten lisätä palokuormaa, huomioidaan riskinarvioinnissa ja riskien hallinnassa

## Toimenpidesuosituksukset

- **Organisaatioon liittyvät suositukset:**

- Tunnistetaan turvallisuuskriittiset laitteet ja laitteistot ja varmistetaan niiden sisältyminen ennakkohuolto-ohjelmaan sekä määritetään niille sellainen huolto- tai vaihtoväli, joka estää niiden vikaantumisen.
- Tunnistetaan turvallisuuskriittiset työtehtävät. Kyseiselle laitokselle ja erilaisille kappaleille laaditaan työprosessin mukaiset kuitattavat tarkistuslistat turvallisuuskriittisten tehtävien onnistumisen varmistamiseksi.
- Sähköisten kytkentöjen ristiin tarkistukseen luodaan menettely.
- Käytetään yhtä kunnossapitojärjestelmää, jonne merkitään kaikki korjaustarpeet ja kuitataan ne tehdyksi.
- Tarkistetaan määrävälein käsiteltävien ja varastoitavien kemikaalien määrä sekä arvioidaan toiminnassa tapahtuneiden muutosten vaikutuksia. Merkittävistä muutoksista tulee ilmoittaa viranomaiselle tai muutoksille tulee hakea Tukesin lupaa.
- Nimetään kohteen tunteva vastuuhenkilö olemaan vastassa pelastuslaitosta sen saapuessa onnettomuuspaikalle. Vastuuhenkilön on voitava irrottautua muista tehtävistään ja olemaan pelastuslaitoksen käytettävissä koko tilanteen ajan.

## Toimenpidesuosituksset

- **Viranomaistoimintaan liittyvät suositukset:**

- Pelastuslaitos varmistaa eri tehtäviin pätevien henkilöiden saatavilla olon hälytystilanteiden varalta. Tätä varten pelastuslaitos nimeää vastuuhenkilön valvomaan ja kehittämään pelastustoiminnan ja sen johtamisen koulutusta.
- Pelastuslaitos varmistaa ohjeistuksen ja harjoittelun riittävyyden vaativien onnettomuustilanteiden varalta
- Työnjakoa ja menettelyä tarkennetaan Tukesin ja pelastuslaitoksen kesken tilanteessa, jossa huomataan laitoksen vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin laajuuden muuttuneen
- Tukes arvioi ja määrittelee tarkemmin tiedottamisensa sisältöä onnettomuustapauksissa
- Neuvonnan ja ohjauksen lisäksi viranomaisella tulee olla selkeät menettelyt valvonnan perusteella annettaville kirjallisille hallintopäätöksille, kun viranomainen edellyttää korjaavia toimia tai havaitsee toistuvia puutteita.

tukes