



tukes

**Vaarallinen kemiallinen reaktio  
jätteiden kierrätyslaitoksella  
Järvenpäässä 19.9.2022**

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)



tukes

Vaarallinen kemiallinen reaktio jätteiden kierrätyslaitoksella Järvenpäässä 19.9.2022

# Onnettomuustutkinta

---

Tapahtuman  
kuvaus

Analyysi

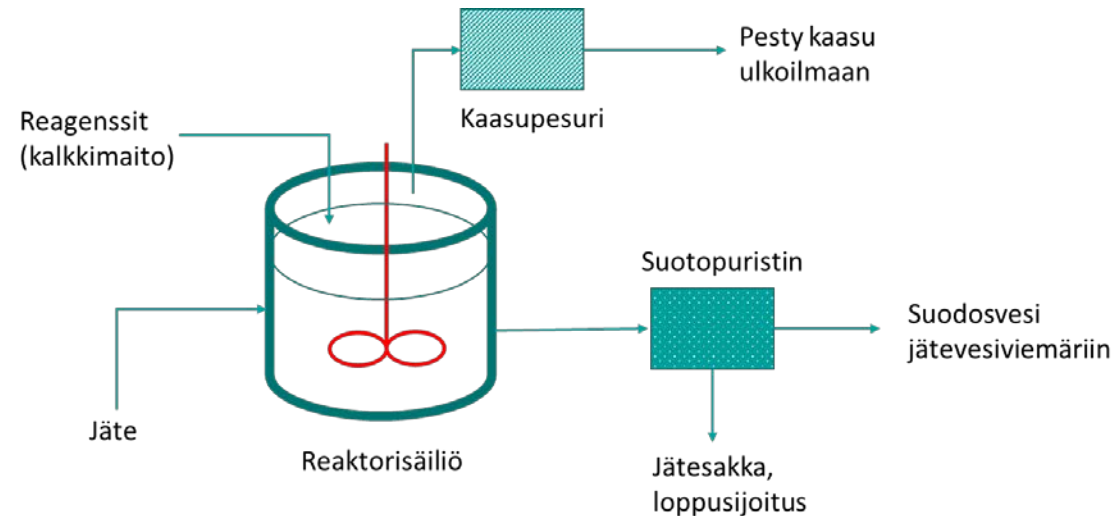
Oppiminen

Tutkintaryhmä ylitarkastajat Timo Talvitie ja Aatu Isotalo

# Tapahtuman kuvaus



- Vaarallisten jätekemikaalien käsittelylaitokselle otetaan vastaan neutraloitavaksi ja saostettavaksi tulevia nestemäisiä happo- ja metallisuolaliuoksia
- Käsittely tapahtuu panosperiaatteella reaktorisäiliöissä



# Tapahtuman kuvaus



- Reaktorisäiliöön oli jäänyt kiinteä metallisuolasakkaa, joka piti saada poistetuksi
- Työntekijät päättivät irrottaa sakan käsiteltäväksi tulleella sekahappojätteellä, joka sisälsi fluorivetyhappoa, typpihappoa ja etikkahappoa sekä näiden happojen reaktiotuotteita.
  - Sekahappojäte pumpattiin reaktorisäiliöön metallisuolasakan päälle ja jätettiin vaikuttamaan
- Sekahappojäte alkoi reagoimaan metallisuolasakan kanssa, jolloin syntyi myrkyllistä kaasua, joka pääsi ulos reaktorisäiliöstä avonaisen näytteenottoyhteen kautta

- Reaktorisäiliön S10 yläosa
- Etualalla nuolella merkittynä näytteenottoyhde, jonka kautta kaasua pääsi vapautumaan hallitilaan
  - Yhteen aukko on kuvassa peitettynä peitelevyllä, jonka pitää paikallaan puristin

Kuva: Tukes



# Tapahtuman kuvaus



- Työvuorossa olleet kaksi työntekijää havaitsivat kaasupäästön ja yrittivät lopettaa reaktion syöttämällä säiliöön neutralointikalkkia (ns. kalkkimaitoa)
  - Tätä varten oli käynnistettävä pumppu ja käännettävä käsiventtiileitä hallitilassa, joka oli täyttynyt myrkyllisellä kaasulla
- Toinen työntekijöistä menehtyi altistuttuaan kaasulle päällään olleesta suojanaamarista ja ensiaputoimista huolimatta
  - Pelastuslaitos hälytettiin paikan päälle, kun tajuton työntekijä oli saatu ulos hallista

# Tapahtuman kuvaus



- Pelastuslaitos saattoi altistuneet ensihoidon piiriin ja eristi vaara-alueen
- Alueen väestöä varoitettiin onnettomuuden aikana vaaratiedotteella sekä pelastuslaitoksen ja poliisin ajoneuvokaiuttimilla
- Torjuntataktiikaksi valittiin säiliön täyttäminen vedellä, mutta sopiva liitoskappale pelastusajoneuvon kytkemiseksi laitoksen putkistoon löytyi vasta etsimisen jälkeen
  - Pelastustoiminnan aikana kaasunmuodostus väheni ja loppuminen varmistettiin täyttämällä säiliö vedellä

# Analyysi



- Sekahappojätteen tarkat vaaraominaisuudet eivät olleet tiedossa
  - Jäte oli määritelty syövyttäväksi, mutta ei välittömästi myrkylliseksi, vaikka sillä oli myös vakavampia vaaraominaisuuksia
  - Vaaraominaisuuksien arviointi perustui kuljetusluokitukseen ja laboratorioanalyysiin, jota tulkittiin väärin
- Myrkyllisen kaasun muodostumisen vaara neutralointi- ja saostusreaktion yhteydessä oli tunnistettu riskianalyyseissä, mutta määriteltyjä riskinhallintatoimenpiteitä ei tilanteessa noudatettu
- Pienempiä kaasupäästöjä ja hajuhaittoja oli tapahtunut aiemmin
  - Tapahtumien juurisyitä ei ollut selvitetty



# Analyysi



- Sakan kertyminen reaktorisäiliöihin aiheutti ongelmia käsittelylle
- Työntekijöiden päättämä sakan irrotusyritys sekahappojätteellä ei ollut suunniteltu, sovittu tai ohjeistettu toimenpide
  - Uusien panosten tekemisen sakan päälle oli kuitenkin todettu joissakin tapauksissa helpottavan sakan poistoa
- Reaktorisäiliöissä ei ollut automatiikkaa vaarallisten reaktioiden havaitsemiseksi
- Laitteistoihin oli tehty muutoksia elinkaaren aikana, mutta niiden vaikutuksia riskeihin tai työtapoihin /-ohjeisiin ei ollut arvioitu
- Työntekijöiden saama koulutus, osaaminen ja suojavaälineet eivät olleet riittäviä vakavassa (suuressa) kaasuvuototilanteessa toimiseksi

# Oppiminen



- CLP-asetus ei koske jätteitä, mutta jätekemikaalien vaaraominaisuudet on tunnettava ja niille on muodostettava CLP-asetuksen mukainen vaaraluokitus
  - Vaaraominaisuuksien tarkka tunteminen on lähtökohta riskien hallinnan onnistumiselle
- Luvanhakijan on selvitettävä vaarallisissa reaktioissa syntyvien myrkyllisten kaasujen määrä kemikaalilaitoksen luvitusvaiheessa ja otettava määrä huomioon toiminnan laajuuden määrittämisessä
- Prosessiriskiarviointien tulee olla selkeä kokonaisuus, joiden avulla riskin vakavuus ja turvallisuuskriittiset varautumiset tunnetaan
  - Määritellyt varautumiset ja niiden vaikutus riskiin on oltava kaikkien niistä vastuussa olevien tiedossa

# Oppiminen



- Kemikaalien käsittelyprosesseihin liittyvät poikkeamat on tutkittava huolellisesti juurisyiden paljastamiseksi
  - Poikkeamien kirjaamisesta, tutkinnasta ja jatkotoimenpiteistä on oltava ohjeistus, joka määrittää työkalut/menetelmät, vastuuhenkilöt, kokoonpanon, tavoiteaikataulun ja muut asiat juurisyiden selvittämiseksi
- Vaarallisten kemikaalien käsittelyssä ja turvallisuuden kannalta kriittisissä töissä on aina noudatettava tarkasti määriteltyä toimenpideohjetta
  - Normaalia poikkeavien töiden on oltava työluvan alaisia, jossa työn vaarat tulevat kunnolla arvioiduksi
- Automaatiolla toteutettavat suojatoiminnot pienentävät oleellisesti tunnistetun vaarallisen tapahtuman riskiä ja ne ovat vähemmän riippuvaisia inhimillisistä virheistä kuin puhtaasti manuaaliset toimenpiteet
- Prosessilaitteiden suunnittelussa ja valinnassa on huomioitava ylläpitoon ja kunnossapitoon liittyvät seikat

# Oppiminen



- Tekniset ja toimintatapoihin liittyvät muutokset on käsiteltävä systemaattisen muutoksenhallintamenettelyn kautta, jossa muutoksen vaikutukset tulevat arvioiduksi
  - Huomioiden annetut työohjeet ja niihin tarvittavat muutokset. Oleellista on myös kertoa ja kouluttaa vastuussa oleville työntekijöille muutoksen arvioiduista vaikutuksista.
  - Merkittävistä muutoksista on ilmoitettava Tukesille
- Laadittaessa vaara- ja onnettomuustilanneohjeita työntekijöille, joilla ei ole onnettomuuksiin tai pelastustoimintaan liittyvää erityisosaamista, on ohjeiden toteuttamiskelpoisuutta arvioitava huolellisesti. Toimintamallien tulee olla yksinkertaisia ja niiden ei tule ohjata riskien ottamiseen. Onnettomuustilanteessa tulee olla käytettävissä riittävästi suojaavia suojaruusteita ja niiden käyttö on ohjeistettava täsmällisesti. On myös arvioitava, missä vaiheessa onnettomuustilanne on kehittynyt niin vaaralliseksi, etteivät oman henkilökunnan pelastustoimenpiteet ole enää lainkaan turvallisia. Tässä tilanteessa toiminta on rajoitettava turvallisen poistumisen varmistamiseen ja pelastuslaitoksen opastamiseen.

# Suosituksset

1. Kierto Ympäristöpalvelut Oy:n on huomioitava johtopäätöksissä esitetyt havainnot toiminnassaan. Johtopäätökset ovat sovellettavissa myös muilla vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia harjoittavilla tuotantolaitoksilla pyrkimyksenä kehittää onnettomuuksien ehkäisyä.
2. Jätteitä käsittelevien yritysten on pyrittävä selvittämään jätekemikaalien vaaraominaisuudet ja reaktiivisuus mahdollisimman tarkasti hyödyntäen CLP-asetuksen luokituskriteereitä. Vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyvät luokitukset ja merkinnät eivät välttämättä anna riittävästi tietoa kemikaalien vaaraominaisuuksista kemikaaliturvallisuusluvan edellyttämässä laajuudessa.
3. Jätekemikaalien tuottajien ja käsittelijöiden on keskinäisellä tiedonvaihdoilla varmistettava, että kemikaalien vaaraominaisuudet ja luokitukset sekä niiden merkitys ymmärretään samalla tavalla kaikissa jäteketjun vaiheissa.
4. Jätteiden tuottajien on varmistettava, että jätteiden käsittelijä ja vastaanottajalla on lupa käsitellä ko. jätekemikaaleja huomioiden annetut ympäristö- ja turvallisuusluvut (Aluehallintoviraston ja Tukesin luvat). Jätteiden vaaraominaisuuksia ja luokituksia on verrattava tuotantolaitoksen luvissa käsiteltäväksi ja varastoitavaksi sallittuihin jätenimikkeisiin ja vaarallisten kemikaalien luokituksiin.
5. Vaarallisia kemikaaleja käsittelevien ja varastoivien toiminnanharjoittajien on lupahakemuksissa huomioitava tunnistettujen vaarallisten reaktioiden tai muiden häiriötilanteiden aiheuttamat kemikaalimäärät toiminnan laajuutta määritettäessä (suhdelukulaskennassa).
6. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto varmistaa, että prosessin hallinnan menetyksen seurauksena syntyvät kemikaalimäärät ja onnettomuusvaikutukset ovat arvioituna ja esitettyinä tuotantolaitosten lupahakemuksissa. Häiriötilanteiden synnyttämät vaaralliset kemikaalit voivat olla merkityksellisiä esimerkiksi akkuvarastoilla ja muissa sähköakkuja sisältävissä kohteissa, joiden paloissa voi syntyä huomattavia määriä myrkyllisiä kaasuja.