



tukes

Tero Järvenpää, Sara Lax, Timo Talvitie

# Nestekaasulaitoksilla sattuneita onnettomuuksia vuodelta 2021

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

# Syttymä nestekaasun höyrystinkeskuksella

- Nestekaasuhöyrystimen kontaktori tai termostaatti vikaantunut, mikä aiheuttanut ylikuumentumisen ja syttymän höyrystimen sisällä.
- Palo levinnyt käyttöputkiston paineensäätimeen, joka antanut periksi ja alkanut vuotamaan.
- Syttymä edelleen kuumentanut nestekaasuputkistoa ja aiheuttanut putkistoon ylipaineen ja varoventtiilin laukeamisen.
- Lauenneen varoventtiilin ulospuhallusputkesta purkautuva kaasu syttynyt höyrystimellä olevan palon vuoksi ja aiheuttanut pistoliekin ulospuhallusputken päähän.
- Pistol liekki sytyttänyt rakennuksen huopakaton, jonka kautta palo edennyt rakennukseen.

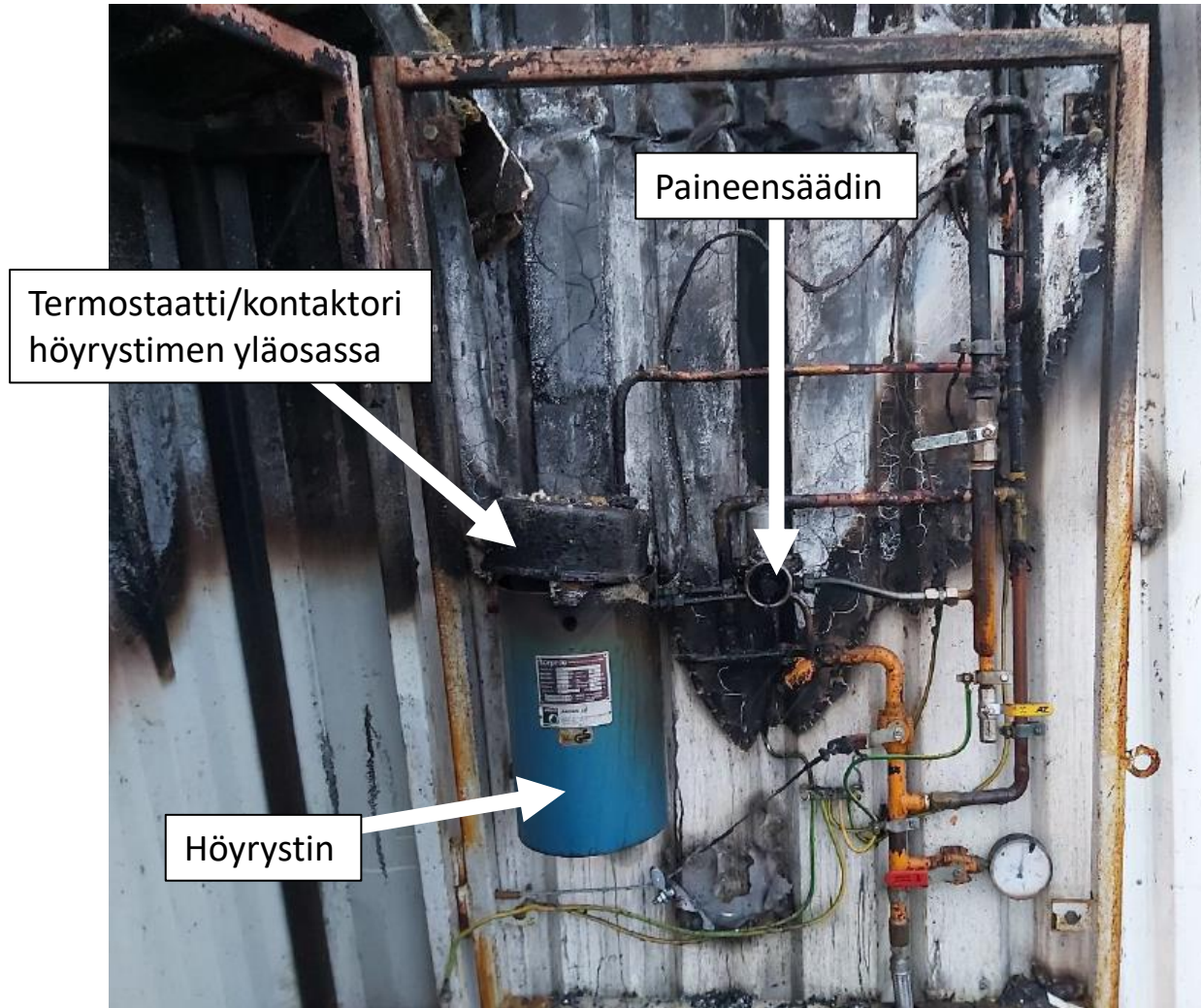
# Onnettomuuspaikka palon jälkeen



Kuva: Pelastuslaitos



# Palanut höyrystin



Höyrystin tyyppikilpi – ei nyky säädösten mukaista Atex-hyväksyntää



Kuvat: Pelastuslaitos

# Vuoto nestekaasusäiliön hoitokaivossa

- Maanalaisen nestekaasusäiliön hoitokaivossa oleva letku rikkoontui ja aiheutti nestekaasusäiliön sisällön tyhjentymisen hoitokaivoon ja säiliön ympäristöön. Kyseessä oli nestekaasusäiliön ja nestemäisen nestekaasuputkiston väliseen liitokseen käytetty letku.
- Nestekaasu valui lähellä olevaan viemärikaivoon ja viemäriverkostoon.
- Vuodon vuoksi säiliön pääsulkuventtiiliä ei pystytty sulkemaan.
- Säiliön liikavirtausventtiili ei rajoittanut vuotoa, koska pääsulkuventtiili oli osittain kiinni.
- Nestekaasu päätettiin polttaa soihdun avulla. Polttotilanteessa ei huomioitu viemäriverkostoon päässyttä nestekaasua ja nestekaasun syttyttyä viemärikaivojen kannet lensivät paikoiltaan.
- Säiliö tyhjäntyi nopeasti, mutta maahan imeytynyt nestekaasu paloi noin vuorokauden verran.



# Rikkoontunut letku



Kuva: Pelastuslaitos



# Letkun ja putken liitoskohta



Kuva: Pelastuslaitos

# Toimenpiteet



# Huolto- ja kunnossapito

- Nestekaasulaitteistolle tulee olla laadittuna huolto- ja kunnossapitosuunnitelma, joka kattaa koko laitteiston.
- Suunnitelman laadinnassa tulee huomioida laitteiston kunto ja ikä. Suunnitelman mukaisia huoltovälejä tulee tarvittaessa muuttaa laitteiston kunnosta tehtyjen havaintojen perusteella.
- Standardin SFS 5987 (Nestekaasun käyttölaitos. Suunnittelu, asennus, kunnossapito ja tarkastus) liitteestä A löytyy ohjeellinen taulukko nestekaasun käyttölaitoksen tarkastus-, huolto- ja kunnossapitosuunnitelmasta.

# Huolto- ja kunnossapito

- Huolto- ja kunnossapitosuunnitelman mukaiset toimenpiteet ja niissä tehdyt havainnot tulee dokumentoida. Dokumenteista tulee käydä myös ilmi, miten havaitut puutteet on korjattu.
- Nestekaasulaitoksilla on yleensä huoltosopimus nestekaasulaitteiston huollosta. Nestekaasulaitoksen toiminnanharjoittajan tulee seurata, että huollot toteutuvat sovitun mukaisesti. Huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät dokumentit tulee löytyä myös nestekaasulaitokselta.
- Vuosihuoltojen lisäksi toiminnanharjoittajan tulee tehdä omia säännöllisiä havainnointikierroksia esim. viikoittain, joissa varmistetaan silmämääräisesti laitteiston kunto. Huomioita tulee kiinnittää esimerkiksi seuraaviin asioihin:
  - Putket ja letkut ovat hyvässä kunnossa, liitokset ovat ehjät ja näkyvillä
  - Laitteiston venttiilit ovat oikeissa asennoissa
  - Maadoituskaapelit ovat paikallaan ja ehjät
  - Laitteisto ja sen ympäristö on siisti (ei ylimääräistä tavaraa, hoitokaivossa ei vettä/jäätä)



# Huolto- ja kunnossapito

- Sähkölaitteet ja sähkölaitteistot tulee huomioida kunnossapitosuunnitelmassa. Sähkölaitteistoille tulee lisäksi tehdä lakisääteiset määräaikaistarkastukset 5-10 vuoden välein laitteistoluokasta riippuen, kts. [Määräaikaistarkastukset | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#).
- Räjähdyksivaarallisissa tiloissa olevien sähköasennusten ja -laitteiden tarkastamiseen löytyy ohjeita esim. standardissa SFS-EN 60079-17.
- Mikäli sähkölaitteistoon tehdään muutoksia, tulee sähkölaitteistoille tehdä käyttöönottotarkastus ja tarvittaessa myös varmennustarkastus, kts. [Sähköasennusten käyttöönottovaiheen tarkastukset | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#).

# Räjähdyksvaarallisissa tiloissa olevat laitteet

- Räjähdyksvaarallisissa tiloissa olevien laitteiden tulee olla tilaluokkaan soveltuvia. Laitteiden soveltuvuus tilaan tulee käydä ilmi räjähdysuojausasiakirjasta (laiteluettelo).
- Ennen vuotta 2003 räjähdysvaarallisiin tiloihin asennetuista laitteista tulee löytyä riskien arviointi, jossa on arvioitu laitteen sopivuus tilaan. Näiden laitteiden osalta tulee säännöllisesti varmistaa, että laitteen kunto on edelleen riskien arvioinnissa huomioidun mukainen.
- Mikäli riskien arviointia ei ole tehty, tulee laite korvata nykysäädösten mukaisella ATEX-hyväksytyllä laitteella. Riskien arviointia ei voi tehdä takautuvasti.



# Muutokset ja dokumentointi

- Mikäli nestekaasulaitteistoon tehdään muutoksia, tulee muutokset dokumentoida.
- Muutokseen liittyvät dokumentit tulee päivittää ajan tasalle, esim. putkisto ja –instrumentointikaavio (PI-kaavio).
- Nestekaasulaitteistosta tulee olla saatavilla ajan tasainen PI-kaavio, jossa näkyy koko laitteisto (mm. säiliö, höyrystin, putkisto, käyttölaitteet) siihen asennettuine varusteineen. Piirustusten tulee vastata kaikilta osin asennettua laitteistoa, ns. yleiskuvaus asennusperiaatteista ei ole riittävä.
- Toiminnanharjoittajalla tulee olla tiedossa mikä varuste on mikäkin ja mihin tarkoitukseen se on asennettu.

# Letkujen käyttäminen nestekaasuasennuksissa

- Ensisijaisesti nestekaasuasennuksissa tulee käyttää kiinteitä putkistoja.
- Letkuja voidaan käyttää vain perustellusta syystä (esim. laitteistolle haitallinen liike/tärinä).
- Nestekaasuasennuksissa käytettävien letkujen tulee olla nestekaasulle soveltuvia ja käyttöolosuhteisiin tarkoitettuja (paine ja lämpötila), käytännössä teräspunosletkuja.
- Letkujen liitoskohdat tulee olla näkyvillä ja helposti huollettavissa.
- Letkujen kunto tulee varmistaa säännöllisesti. Tarvittaessa letku tulee vaihtaa uuteen.
- Nestekaasuasennuksissa tulee käyttää Tukesin hyväksymää asennusliikettä ([Julkinen rekisteri \(Tukes\) - Toiminnanharjoittajarekisteri](#)).



# Vuotojen havaitseminen

- Nestekaasuvuodot tulee pystyä havaitsemaan siten, että vuotoa rajoittaviin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä riittävän nopeasti ja jotta alueella olevia voidaan varoittaa vaaratilanteesta. Vaaratilanteen havaitseminen voi tapahtua kaasihälytysjärjestelmän tai työntekijöiden havainnoinnin avulla. Nestekaasulaitoksissa, joissa nestekaasua voidaan käyttää ilman henkilöstön paikalla oloa, tulee olla kaasihälytysjärjestelmä.
- Kaasuilmaisimet asennetaan vuotojen kannalta kriittisiin kohteisiin esim. käyttölaitteen läheisyyteen, säiliön täyttöalueelle, nestekaasun pumppaamoon, kellaritiloihin tai muuhun syvennykseen, jonne nestekaasu voi vuotaessaan päästä.
- Nestekaasusäiliön hoitokaivossa on paljon liitoksia ja siten useita potentiaalisia vuotokohteita. Hoitokaivoon tai sen välittömään läheisyyteen on suositeltavaa asentaa kaasuilmaisin, jos säiliö sijaitsee alueella, jossa vuotojen nopea havaitseminen on kriittistä lähellä olevien kohteiden ja siellä olevien henkilöiden varoittamisen kannalta (esim. rakennukset, viemärit, liikenneväylät).
- Säiliön täyttötapahtuma on tunnistettu potentiaaliseksi vuototilanteeksi. Säiliön täyttö on suositeltavaa toteuttaa, kun täyttötapahtuman turvallisuus voidaan varmistaa yrityksen oman henkilöstön valvonnan avulla. Valvonnassa voidaan hyödyntää myös kameravalvontaa ja/tai kaasuilmaisinjärjestelmää.
- Paikallisen hälytyksen lisäksi (ääni/valo), hälytykset ilmaisimista tulee välittyä jatkuvasti valvottuun paikkaan.

# Ulospuhallusputkien suuntaus

- Mikäli varoventtiilin ulospuhallus putken päässä oleva nestekaasu syttyy, se muodostaa putken päähän pistoliekin.
- Ulospuhallusputket tulee suunnata turvalliseen paikkaan, poispäin syttyvistä materiaaleista kuten seinä- ja kattorakenteista.



# Onnettomuustilanteissa toimiminen

- Nestekaasun kulkeutuminen vuototilanteessa viemäriin, syvennyksiin ja rakennuksia kohti tulee estää.
- Onnettomuustilanteissa on huomioitava, että nestekaasu on ilmaa raskaampi kaasu ja kerääntyy siten esim. viemäriin ja syvennyksiin. Onnettomuustilanteen aikaiset pitoisuusmittaukset tulee tehdä maanpinnan tasosta ja syvennyksistä.
- Säiliön pääsulkuventtiilin on suositeltavaa lisätä vuototilanteita varten kaukokäyttömahdollisuus (esim. vaijeri, toimilaitteventtiili).

tukes

Suojan tuoja