

ONNETTOMUUSTUTKINTARAPORTTI

Dnro 2835/06/2005

Maakaasuräjähdyks Mäntsälässä 5.7.2005

Tutkijaryhmä:

Urho Säkkinen (Tukes)

Mika Kaijanen (Tukes)

Marko Kilpeläinen (Uudenmaan työsuojelupiiri)

ONNETTOMUUSTUTKINNAN TIIVISTELMÄ

Onnettomuustapaus	Gasumin maakaasuasemalla Mäntsälän Hirvihaarassa sattui 5.7. räjähdys, jossa kolme miestä sai palovammoja. Miehet olivat hitsaamassa venttiiliaseman putkistoa, kun hitsauskohtaan päässyt kaasu syttyi. Liitoslaipan välistä tullut tulipalo levisi usean metrin alueelle.
Tapahtuma-aika	5.7.2005 klo 14:50
Tapahtumapaikka	Mäntsälän Hirvihaara
Yhteenveto onnettomuudesta ja tutkinnan tuloksista (mitä tapahtui, syyt, seuraukset)	<p>Työn kohteena oli laippaparin liitostyö keskipakoerottimen imuputkeen Mäntsälän kompressoriasemalla (kuva liitteenä). Keskipakoerottimeen asennettavan uuden laippaparin tarkoituksena oli helpottaa kyseisen erottimen huolto- ja kunnossapitoa, jolloin nousuputken viimeinen käyrä voitaisiin irrottaa keskipakoerottimen puhdistustöitä varten.</p> <p>Onnettomuuden syytä olivat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • työkohteen erottamista maakaasuverkosta ei ollut tehty riittävällä tavalla eli kahdennus puuttui • erottimen tyhjennyksessä ei huomioitu saostuman vaikutusta ja mm. tyytetyksen ja tuuletuksen riittävyttä ei varmennettu • muutokseen liittyvää riskinarviointia ei ollut tehty • muutosta ei toteutettu täysin ennakkosuunnitelman mukaisesti vaan luotettiin liikaa totuttuihin työtapoihin • maakaasun oletettiin aina nousevan ylöspäin; kokemuksesta tiedetään että esimerkiksi vety voi kulkeutua jopa vaakasuorassa suunnassa huolimatta ilman ja vedyn ominaispainojen erosta.
Tutkijaryhmän ehdottamat toimenpiteet vastaavan onnettomuuden ehkäisemiseksi	<p>Vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi ehdotetaan seuraavaa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poikkeustilanteet tunnistettava ja tarvittaessa tehtävä vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi - työkohteiden erottamisessa tulee noudattaa erityistä huolellisuutta - vaaratilanteessa työkohteesta poistuminen nopeasti tulisi olla mahdollista.
Tutkintaraportin päiväys	25.11.2005
Tutkijaryhmän allekirjoitukset ja nimenselvennykset	<p style="text-align: center;">Urho Säkkinen Mika Kaijanen Marko Kilpeläinen</p>

1. Johdanto

Turvatekniikan keskus (TUKES) nimitti 6.7.2005 päivätyllä kirjeellä dnro 2835/06/2005 ylitarkastaja Urho Säkkinen, ylitarkastaja Mika Kaijasen sekä työsuojeluinsinööri Marko Kilpeläisen Uudenmaan työsuojelupiiristä selvittämään Mäntsälän Hirvihaarassa 5.7.2005 sattunutta maakaasuräjähdystä, jossa kolme henkilöä loukkaantui.

Tapahtumahetkellä kohteessa työskenteli neljä työntekijää. Henkilö A; tullut Gasumin palvelukseen kesällä 2005, mutta työskennellyt hitsaajana myös edellisessä työpaikassa, henkilö B kesäharjoittelija ollut harjoittelijana Gasumilla aikaisempinakin kesinä, henkilö C:llä pitkä hitsauskokemus vastaavista töistä, henkilö D toimi tulityönvalvojana ja hänellä oli tehtävän edellyttämä pätevyys.

2. Onnettomuustiedot

Tapahtumat ennen onnettomuutta

Työn kohteena oli laippaparin liitostyö keskipakoerottimeen imuputkeen (DN 700) Mäntsälän kompressoriasemalla (kuva liitteenä). Keskipakoerottimeen asennettavan uuden laippaparin tarkoituksena oli helpottaa kyseisen erottimen huolto- ja kunnossapitoa, jolloin nousuputken viimeinen käyrä voitaisiin irrottaa keskipakoerottimeen puhdistustöitä varten.

Työn suorittamiseksi kompressoripäällikkö oli tehnyt kirjallisen suunnitelman, muistio (M9350) 3.5.2005. Muistio oli laadittu Gasumissa vallitsevan käytännön mukaisesti eli muistio on kirjoitettu käyttäen ammattilaistermejä, jotka myöhemmin ilmenneiden seikkojen perusteella ja itse työn suorittajien kokemukseen perustuen olivat ymmärrettävissä.

Tapahtumien kulku ja olosuhteet

Työ aloitettiin suunnitelman mukaan 4.7.2005 ja Gasumin Mäntsälän kompressoriaseman päällikkö kirjoitti tulityöluvat.

Ennen työtä oli hitsauskohdan yläpuolinen osa (mm. keskipakoerotin) tyhjennetty ja työtetty. Erottimesta mitatut kaasupitoisuudet olivat olleet matalalla tasolla. Mm. tästä syystä ja ko. kaasujen yleinen käyttäytyminen tuntien oli oletettu, ettei yläkautta voi tulla hitsauskohtaan merkittäviä kaasupitoisuuksia. Kaasujen kulkeutuminen hitsauskohdan alapuolisesta putkesta oli estetty ns. korjauspallolla sekä syöttämällä typpeä yhteestä korjauspallon etupuolelle. Kohteen eristäminen tehtiin Gasumissa vallinneen käytännön mukaisesti (typetys, kaasupitoisuuden mittaaminen, venttiilien asennot sekä korjauspallo).

Tapahtumapäivä 5.7.2005 oli hyvin aurinkoinen, lämpötila n.+28 °C.

Laippaparin asennustyötä tehtiin suunnitellun mukaisesti. Asennustyötä tekivät varsinaisen työn suorittajat henkilö A ja henkilö C, joka tarkkaili mittarilla maakaasun pitoisuutta työkohteessa. Työn kuluessa oli havaittu pieniä metaanipitoisuuksia, mutta varsinaisia hälyttäviä arvoja ei ilmennyt.

Onnettomuus tapahtui 5.7 klo 14.50. Laippaparin hitsaustyötä tehtiin tapahtumahetkellä siten, että henkilö A hitsasi (silloitti) ja henkilö C mittasi kaasupitoisuutta kannettavalla mittarilla hitsausrailosta. Kaasupitoisuutta tarkkaileva henkilö C huomasi kaasupitoi-

suuden nousevan erittäin nopeasti ja hän ei ennättänyt varoittaa työn suorittajaa ennen kuin kaasu syttyi. Henkilö C arvelee kuulleensa putkesta ensin jotain ääntä. Kaasu syttyi hitsauskohdassa ja purkautui suurena liekkiä hitsausrailosta aiheuttaen henkilöille A ja C palovammoja. Tulisuihku kesti paikalla olleiden henkilöiden mukaan useita sekunteja ja sammui itsestään.

Hitsauspaikka oli montussa, joten pääsy sieltä pois oli erittäin vaikeaa.

Kesäharjoittelija B oli ollut telineellä n. 3-4 metrin päässä hitsauspaikasta irrottamassa henkilö D:n kanssa keskipakoerottimen laipan pultteja, mutta palo/leimahdusalueen laajuuden takia myös hän sai palovammoja. Henkilö B:n palovammojen vakavuuteen on ilmeisesti vaikuttanut myös ettei hän ollut suojavarusteissa. Henkilö D oli juuri ennen onnettomuuden syntymistä poistunut työpisteestä ja näin säästynyt palovammoilta.

Loukkaantuneet kuljetettiin Mäntsälän terveyskeskukseen, josta lääkärin päätöksellä heidät siirrettiin Töölön sairaalaan. Sairaalassa henkilöt tarkastettiin ja todettiin, ettei ihonsiirtoja tarvita, minkä jälkeen heidät lähetettiin kotiin samana päivänä.

Vahingot (kustannukset)

Raportin valmistumishetken tietojen mukaan onnettomuudessa loukkaantuneiden sairaspäiviä tuli seuraavasti: henkilö A, 1 kuukausi; henkilö B, 2 – 3 viikkoa ja henkilö C, 1 viikko. Taloudellisten vahinkojen määräksi arvioidaan noin 9700 euroa.

Kaikki loukkaantuneet ovat palanneet työelämään eikä ole tiedossa, että onnettomuudesta olisi aiheutunut pysyviä vammoja.

Yhtiön työmenettelyt ja niiden noudattaminen

Gasum Oy:llä on maakaasua koskeva yleinen turvaohje, joka on sangen kattava. Kysymyksessä olevaan onnettomuuteen liittyen Gasum noudatti työssä huolto- ja kunnossapitotyöhön liittyviä käytäntöjä, jotka kompressoriaseman ohjeiden mukaan edellyttävät työlupaa.

Gasum oli laatinut kyseiseen muutostyöhön kirjallisen suunnitelman. Työ poikkesi joiltakin osin suunnitelmasta.

Vaaratilanteiden ehkäisemiseen liittyvien arviointien kattavuus

Tutkijaryhmän käsityksen mukaan Gasum Oy:llä ei saatujen selvitysten pohjalta ole käytössä menettelyä, jolla luokitellaan muutokset ja luokittelun pohjalta tehdään muutoksia koskevat riskin arvioinnit.

3. Onnettomuuden tutkinta

Tutkijaryhmä piti Mäntsälän kompressoriasemalla kaksi yhteistä kokousta, 8.7.2005 ja 24.10.2005. Tutkijaryhmän lisäksi kokouksiin osallistui Gasumin puolelta mm. käytön valvoja ja Mäntsälän kompressoriaseman päällikkö sekä muita Gasum Oy:n työntekijöitä. Toisessa kokouksessa oli paikalla kaksi henkilöä, jotka olivat osallistuneet laippaparin asennustyöhön. Tutkijaryhmä on käyttänyt hyväkseen tutkinnassa käytössä ollutta materiaalia, käynyt sähköposti- ja puhelinkeskusteluja. Tutkijaryhmä on käynyt myös sisäisiä palavereja.

Lisäksi teetettiin keskipakoerottimessa olleesta saostumasta analyysi VTT:llä (tutkimusluoto NRO PRO 3/3224/05). Analyysin tuloksena voidaan todeta, että saostumasta ei löytynyt metaania, mutta kuitenkin muita palavia kemikaaleja.

Tämä raportti on tehty hyödyntämällä seuraavassa lueteltuja tietoja

- Gasum Oy:n muistio M9350 (asennussuunnitelma)
- PI-kaavio MKE012-0003A1
- Gasum Oy:n maakaasun turvaohje
- Korjauspalloa koskevat, Gasum Oy:n selvitykset
- VTT:n raportti saostumasta NRO PRO 3/3224/05
- Gasum Oy:n selvitys 26.8.2005, Hirvihaaran keskipakoerottimen laippamuutos
- Muistio Gasum Oy 6.7.2005
- Gasum Oy:n työsuojeluvalltuutettujen selvitys 7.7.2005
- Muistio Gasum Oy 30.9.2005
- Ohje S24/QA-1450 revisio 2, 26.10.2005

4. Tutkinnan tulokset; yhteenveto onnettomuuden syistä ja seurauksista

Räjähdykseen johtaneet syytekijät

Tutkijaryhmä ei saanut selville yksiselitteistä syytekijää tapahtumalle.

Tutkinnassa esille tulleiden havaintojen mukaisesti pääsyytekijöitä ovat olleet:

- työkohteen erottamista maakaasuverkosta ei ollut tehty riittävällä tavalla eli kahdennus puuttui
- erottimen tyhjennyksessä ei huomioitu saostuman vaikutusta ja mm. typetyksen ja tuuletuksen riittävyttä ei varmennettu
- muutokseen liittyvää riskinarviointia ei ollut tehty
- muutosta ei toteutettu täysin ennakkosuunnitelman mukaisesti vaan luotettiin liikaa totuttuihin työtapoihin
- maakaasun oletettiin aina nousevan ylöspäin; kokemuksesta tiedetään että esimerkiksi vety voi kulkeutua jopa vaakasuorassa suunnassa huolimatta ilman ja vedyn ominaispainojen erosta.

Muut onnettomuuteen vaikuttaneet syyt

Yhtenä onnettomuuteen johtaneena syynä voidaan pitää aikanaan suunnittelussa tapahtunutta virhettä erottimen rakenteessa. Ts. huollon helpottavaa katkaisukohtaa eli laippaliitosta ei oltu tehty. Laippaliitoksen tarpeellisuus on noussut esiin käytön ja huollon tarpeista.

5. Säädösten ja määräysten noudattaminen, luvat ja tarkastukset

Lainsäädännön vaatimusten noudattaminen

Tutkijaryhmä ei näe lainsäädännön noudattamisessa olennaisia puutteita. Selvin lienee Gasumin oman valvonnan riittämättömyys, joka ilmeni siitä, että yhdellä onnettomuuteen joutuneella ei ollut asianmukaista suojaruustusta.

Tällaisella muutostyöllä maakaasusetuksen mukaisesti ei ole erillisiä vaatimuksia, eli työ ei edellytä maakaasuun perustuen lupaa tai muutostarkastusta. Muutostyöhön on olemassa ohjeistusta esim. SFS-käsikirjassa 95 (Maakaasun yleiset turvaohjeet ja hätätilanteiden toimintaohjeet), joka antaa perusohjeet muutostyölle.

6. Ehdotukset vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi

Gasum Oy on jo ryhtynyt toimenpiteisiin vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Ohje putkistoon tehtävistä liitos-, laiteasennus-, korjaus ja muutostöistä on revisioitu useaan kertaan. Viimeinen ohje S24/QA-1450, päivämäärä 26.10.2005, kattaa pääosin tutkijaryhmän työn aikana esittämät näkemykset ja korjausehdotukset. Ohjeen olennaisena ajatuksena on työkohteen erottaminen maakaasuverkostosta käytettävissä olevin tekniikoin. Eli yhden varmistuslaitteen käyttöä ei pidetä riittävänä vaan työkohte tulee olla erotettuna verkostosta vähintään kahdella, luotettavalla menetelmällä.

Työkohte tulee tehdä turvallisuussyistä sellaiseksi, että vaaratilanteessa kohteesta poistuminen nopeasti on mahdollista. Esimerkiksi asennuskaivannossa tulisi olla vähintään yhdellä reunalla luiska.

Tutkijaryhmän käsityksen mukaan Gasum Oy ei ole vielä esittänyt menettelyitä muutostöiden luokittelun ja niihin liittyvien riskien arvioimiseksi. Tutkijaryhmä pitää erittäin tärkeänä, että kyseinen ohje laaditaan käytännön läheiseksi ja ottaen huomioon muutoksiin liittyvät vaaratekijät. Lisäksi ohjetta laadittaessa tulee muistaa, että riskiarvioinnin osalta itsestään selvät oletukset ovat vaarallisia.

Tutkijaryhmän käsityksen mukaan Gasum Oy:n tulee edelleen kehittää ohjeistustaan selkeämmäksi, ja ohjeistuksessa tulisi välttää viittauksia toiseen, ei välttämättä kovin hyvin tunnettuun laajaan ohjeeseen.



Ohjeiden ja suunnitelmien toteuttamisessa sekä kommentoinnissa on huomioitava riittävässä määrin kaikkien osapuolien ja työtä tekevien tahojen mielipiteet. Ohjeiden tulee olla sellaisia, että niitä voi noudattaa ilman laajempaa soveltamista.

Liitteet:

1. Valokuvia keskipakoerottimesta ja siihen liittyvästä imuputkesta
2. Putkistokaavio



LIITE 2

-  Avoin venttiili
 Suljettu venttiili

