



PELASTUSOPISTO



POLIISI
POLIISIAMMATTIKORKEAKOULU

Fluorivetyhappokonttien varastoinnin riskin- arvio

Palopäälystön koulutusohjelma, opinnäytetyö
Jarno Honkala

10/2021

ESIPUHE

Opinnäytetyön laatiminen oli antoisa ja opettavainen kokemus, mutta runsaasti aikaa vievä oppimisprosessi. Työn laadinta eteni toisinaan kuin siivillä aina aamuun asti. Ajatuksien ja ideoiden herätessä ne oli kirjoitettava heti muistiin, etteivät vain unohdu. Taas välillä työn eteneminen jämähti kuin seinään, eikä vastoin käymisiltäkään loppumetreillä voinut täysin välttyä. Muutama paperiliuska jäi myös pöytälaatikkoonikin hautumaan ja odottamaan mahdollisia seuraavia töitä. Nyt työ on viimeinkin pöydälläni kansissa ja valmis julkaistavaksi.

Haluaisin kiittää entistä työnantajaani opinnäytetyön aiheesta ja Pelastusopiston opinnäytetyönohjaaja yliopettaja Matti Hurulaa, sekä Outokumpu Stainless Oy:n opinnäytetyönohjaaja Vesa Saarenpäästä saadusta ammattimaisesta ohjauksesta opinnäytetyön laatimiseksi. Erityiskiitos myös Tuokesin ylitarkastaja Matti Peipolle ja Traficomin erityisasiantuntija Miina Grönlundille sekä Lapin pelastuslaitoksen palopäällikkö Mika Tirroniemelle. Tämän lisäksi haluan erityisesti kiittää perheenjäseniäni tuesta ja jaksamisesta työn maaliin saattamiseksi. Iso kiitos myös työtovereille ja kaikille muille, jotka ovat työn laatimiseen tavalla tai toisella olleet mukana kannustamalla, tukemalla, antamalla ideoita, ajatuksia sekä kehitysehdotuksia opinnäytetyöhöni.

Keminmaassa 21.10.2021

Jarno Honkala

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Jarno Honkala

Julkaisun nimi: *Fluorivetyhappokonttien varastoinnin riskinarvio*

Opinnäytetyön muoto: toiminnallinen

Julkisuusaste: Julkinen

Ohjaaja: yliopettaja Matti Hurula

Tutkinto: Pelastusalan päällystötutkinto (AMK)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli esittää työn toimeksiantajalle Outokumpu Stainless Oy:lle kehitysehdotuksia fluorivetyhappokonttien siirtokuljetukseen liittyvien riskien pienentämiseksi huomioiden mahdolliset kuljetustapahtuman sekä varastoinnin muutoksien vaikutukset. Varsinaisen kuljetustapahtuman riskinarvion päivittämisen tekee toimeksiantajan erikseen kokoama matriisiorganisaatio olemassa olevan riskinarvion sekä työssä esitettyjen kehitysehdotusten pohjalta.

Tarkoituksena oli ottaa kantaa myös niihin toimenpiteisiin, joita mahdollinen varastointitavan muutos vaatisi toimeksiantajalta. Näitä toimenpiteitä ovat esimerkiksi kuljetustapahtuman henkilöstön uudelleen organisointi ja koulutus, kuljetusjärjestelyt sekä suunnitteilla olevan konttivaraston turvallisuuden parantaminen ajatellen mahdollisia kemikaalivuototilanteita ja niistä seuraavia toimia.

Työtä tehtäessä perehdyttiin eri lainsäädäntöihin, säädöksiin ja asetuksiin, jotka vaikuttavat toimeksiantajan harjoittamaan toimintaan kuten esimerkiksi vaarallisten aineiden kuljettamiseen, varastointiin ja tilapäiseen säilyttämiseen sekä työturvallisuuteen. Työssä käsitellään riskienhallintaa ja Tornion tehtailla käytössä olevia riskienhallintamenetelmiä. Työssä käytän ottamiani valokuvia kuljetustapahtuman eri vaiheista. Yhteydet eri alojen asiantuntijoihin lisätietojen saamiseksi työn laatimisen aikana avasivat epäselviä seikkoja. Opinnäytetyössä laadittiin ohjeistus kuljetustapahtuman uudelleen järjestelyistä, esitys vaihtoehtoisesta kuljetusreitistä uudelle varastolle sekä otin kantaa varaston turvallistamiseen liittyviin seikkoihin.

Työn tuloksena saatuja kehitysehdotuksia riskien vähentämiseksi toimeksiantaja voi soveltaa riskinarvioinnin päivittämisessä sekä muihin vastaaviin riskinarviointeihin. Lisäksi esitettyjä uuden varaston turvallistamiseen liittyviä toimenpiteitä toimeksiantaja voi hyödyntää suunnitteilla olevaan varastoon sekä mahdollisiin myöhempiin kemikaalien varastointiin liittyviin vastaaviin hankkeisiin.

Sivumäärä: 82 sivua + liitteet

Tarkastuskuukausi ja vuosi: lokakuu 2021

Avainsanat: riskinarvio, kemikaalit, kuljetus, varastointi

ABSTRACT

Author: *Jarno Honkala*

Title of thesis: Risk Management of Storage of Hydrofluoric Acid Containers

Type of thesis: functional

Confidentiality: public

Academic Supervisor: Mr. Matti Hurula, Head Instructor

Degree Programme: Fire Officer's Degree (UAS)

The purpose of this thesis, which was commissioned by Outokumpu Stainless Oy, was to give the client ideas on how to narrow down the risks represented with transportation of hydrofluoric acid containers, taking in consideration also the changes with transportation and storing. The client's matrix organization will be doing the final risk assessment for transportation based on current risk analysis and development suggestions given in this thesis.

One purpose of this thesis was also to comment on the procedures that the possible change of storing method requires from the client. These include e.g. reorganization and schooling of personnel involved with transportation, planning of transportation and reinforcing the safety of planned container storage taking into consideration the possible chemical leaks and according procedures.

Working with this thesis required familiarization with different laws, statutes and decrees, which affect the operators' actions, e.g. transportation, storing and temporary storing and work safety. Risk management and current methods of risk management at the Tornio Mill are also discussed in the thesis. Data was collected by following and photographing different stages of transportation progress. Several specialists from different fields were contacted to acquire further information.

As a result, guidelines were produced to reorganize the transportation, a suggestion was made of a new transportation route to a new storage facility and commented on how to make the storage more safe.

In conclusion, the client can use the results of this thesis to update their risk analysis in the Tornio Mill and other similar risk analysis projects. The client can also utilize given comments on safety when planning their new storage facility and possible later similar chemical storing projects.

Pages: 82 pages + appendix

Month and year: October 2021

Keywords: risk analysis, chemicals, transportation, storing

SISÄLLYS

KÄSITTEET JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	9
2 KUVAUS TUOTANTOLAITOKSESTA ja TURVALLISUUSORGANISAATIOSTA	10
2.1 Tuotantolaitoksen yleiskuvaus	10
2.2 Turvallisuusorganisaation kuvaus	12
2.3 Tehtaan paloryhmien toiminnan kuvaus	14
3 KEMIKAALIEN TEOLLISEEN KÄSITTELYYN, VARASTOINTIIN JA KULJETTAMISEEN LIITTYVIÄ SÄÄDÖKSIÄ.....	16
3.1 Kemikaalien laajamittaiseen varastointiin liittyviä näkökohtia	16
3.2 Vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyviä näkökohtia.....	19
3.3 Työturvallisuuteen liittyvät näkökohdat	20
4 RISKIENHALLINTA	24
4.1 Outokummun riskienhallintaprosessi ja käytössä olevat menetelmät	25
4.2 Käytössä oleva riskikarttamalli	27
5 KULJETUSTAPAHTUMAN RISKINARVIO	30
5.1 Käytettävän kemikaalin vaaraominaisuudet ja käyttömäärät	30
5.2 Varoituslipukkeet ja merkinnät	30
5.3 Vaara-alueen määrittely	31
5.4 Kuljetustapahtuman järjestelyt	35
5.5 Konttien varastointi ja käsittely satamassa ja tehdasalueella.....	36
5.6 Siirtokuljetuksen toteutus tehdasalueelle saatettuna	42
5.7 Mahdolliset onnettomuuteen johtavat riskiskenaariot ja niiden todennäköisyys	44
6 TOIMINTA ONNETTOMUUSTILANTEISSA	47
6.1 Vuoto tai onnettomuus kuljetustapahtuman yhteydessä	47
6.2 Vuoto tai onnettomuus varastoalueella.....	47
7 KEHITYSEHDOTUKSET	60
7.1 Varastoinnin turvallistamiseen liittyviä näkökohtia	60
7.2 Toimenpidesuosituksen kuljetustapahtuman riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi.....	62
7.3 Siirtokuljetushenkilöstön tehtävät	63

7.4 Siirtokuljetustapahtumaa turvaamaan osallistuvan henkilöstön koulutus	65
7.5 Kuljetusreitti	67
7.6 Kuljetustapahtuman muutoksen vaikutukset	68
7.7 Vahinkojen torjuntaan tarvittava kalusto ja viestintä	69
8 ASiantuntijoiden kanssa käytyt keskustelut	71
8.1 Vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyvät asiantuntijakysymykset	71
8.2 Varastointiin ja tilapäiseen säilytykseen esitetyt asiantuntijakysymykset	72
9 POHDINTA	75
9.1 Tavoitteet ja toteutuminen	75
9.2 Jatkoaiheet	75
9.3 Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen	76
9.4 Työn rajaaminen	77
9.5 Työn tulokset	77
LÄHTEET	79
LIITE 1: FLUORIVETYHAPPOKONTIN SIIRTOTAPAHTUMAN JÄRJESTELYT	83
LIITE 2: TOIMENPITEITÄ KULJEUSTURVALLISUUDEN PARANTAMISEKSI	85
LIITE 3: ESITYS VARASTON TURVALLISUUTTA PARANTAVISTA RATKAISUISTA	87
LIITE 4: KULJETUKSEEN LIITTYVIÄ TUNNISTETTUJA RISKEJÄ	88
LIITE 5: ENSITOIMET KULJETUKSEN AIKANA SATTUVASSA VUOTOTILANTEESSA	89
LIITE 6: ALUEKARTTA JA KULJETUSREITTI	90
LIITE 7: KULJETUSTAPAHTUMASTA OLEMASSA OLEVA RISKIENARVIOINTI	91

KÄSITTEET JA LYHENTEET

ADR - (European Agreement concerning the international carriage of Dangerous Goods by Road.) Eurooppalainen sopimus vaarallisten tavaroiden kansainvälisistä tiekuljetuksista (Tepa-termipankki).

AEGL-arvo - (Acute Exposure Guideline Levels) Akuutin altistumisen raja-arvo (OVA-ohje).

ALOHA-ohjelma - (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) Vaaraetäisyyksien päivittämistä varten leviämislaskut toistetaan USA:n pelastusviranomaisten käyttöön kehitetyllä ALOHA-ohjelmalla (OVA-ohjeiden vaaraetäisyyksien päivittäminen).

DIREKTIIVI - (directive) ohje, jonka mukaan jokaisen jäsenmaan on laadittava omat lakinsa. Direktiivit ohjaavat siis maiden sisäistä lainsäädäntöä. Jokainen valtio saa valita itse, miten se toteuttaa direktiivin määräykset. Direktiiveillä pyritään varmistamaan tuotteiden samanlainen laatu ja turvallisuus kaikissa EU-maissa (Europarlamenti.info/fi.).

DOMINOLAITOS - Teollisuusalueilla vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista voi seurata suuronnettomuus, joka voi levitä laitokselta toiselle, ns. dominovaikutus (Tukes).

EHSS - (Environment and Human Health, Safety, and Security).

HF - (hydrofluoric acid) Fluorivetyhappo (Tepa-termipankki).

IMDG-säännöstö - (International Maritime Dangerous Goods Code) kansainvälinen vaarallisten aineiden merikuljetuksia koskeva säännöstö (Tepa-termipankki).

IMO - (International Maritime Organization) Kansainvälinen merenkulkujärjestö (Tepa-termipankki).

IMO-Alue - Alue, jolla säilytetään IMO:n vaaralliseksi luokittelemaa tavaraa (Natkin 2009).

OVA-ohjeet - Kemikaaliturvallisuuden tiedonlähde pelastuslaitoksille, ympäristönsuojeluviranomaisille, työterveyshenkilöstölle ja kaikille kemikaalien vaaroista kiinnostuneille (OVA-ohjeet).

ppm - Miljoonasosaa (parts per million). Jos ainetta on yksi ppm näytteessä, on sitä yksi tuhannesosa näytteestä (Norssiportti oulu.fi.).

SBO-kierros - (safety behavior observation) Turvallisuuskäyttäytymisen havainnointikierros.

SEVESO-direktiivi - Direktiivin tavoitteena on ehkäistä vaarallisista aineista aiheutuvia suuronnettomuuksia ja rajoittaa niiden ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvia seurauksia turvallisuuden korkean tason varmistamiseksi koko Euroopan unionin alueella (Puttonen 2013).

SEVESO-laitos - Seveso III -direktiivin mukaiset laitokset ovat laitoksia, joiden toiminnan laajuus on turvallisuusselvityslaitos tai toimintaperiaateasiakirjalaitos (Tukes 2020).

SKENAARIO - Skenaarioita voidaan käyttää strategisen suunnittelun tukena. Tästä saatava hyöty on merkittävä erityisesti silloin, kun muutokset toimintaympäristössä ovat vaikeasti ennustettavia (Pelastusopisto 2008).

Suoja-alue - Välittömän vaaran aluetta ympäröivä alue, joka eristetään (Sisäasianministeriö 2007).

Tokeva - Palokuntia varten on laadittu ns. TOKEVA-ohjeet eli torjuntaohjeet kemikaalien vaaratilanteille.

TOKEVA 2021 - Sähköinen TOKEVA 2021 -ohjekokonaisuus (Pelastusopisto).

TRAFICOM - Liikenne- ja viestintävirasto. Liikenteen ja viestinnän lupa-, rekisteröinti- ja hyväksyntä- sekä turvallisuusviranomaisen (Traficom.fi)

TTT-JÄRJESTELMÄ - Työterveys- ja turvallisuusjärjestelmä (dnvgl.fi.).

TUKES - Turvatekniikan keskus. Työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalalla toimiva viranomaisen, jonka tehtävänä on valvoa ja edistää teknistä turvallisuutta ja luotettavuutta henkilö-, omaisuus- ja ympäristövahinkojen estämiseksi (Tepa-termipankki).

Vaaran tunnusnumero - (hazard identification number; HI) kaksi- tai kolminumeroinen luku, jonka ensimmäinen numero ilmaisee vaarallisen aineen ja toinen ja kolmas, millainen vaara on kyseessä (Tepa-termipankki).

VAK - Vaarallisten aineiden kuljetus Suomessa. Vaarallisia aineita ovat esimerkiksi helposti syttyvät, räjähtävät, myrkylliset, syövyttävät ja radioaktiiviset aineet. Vaarallisille aineille on olemassa erilaisia luokituksia aineen vaarallisuusasteen mukaan. Vaarallisten aineiden merkinnöistä säädetään sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa vaarallisten aineiden luettelosta (509/2005) (Tepa-termipankki).

Välittömän vaaran alue - Alue, jossa kemikaalionnettomuudessa tarkoitetaan aluetta tai tilaa, johon on levinnyt terveydelle tai ympäristölle vaarallista tai syttymisvaarallista ainetta tai jossa ilman happipitoisuus on alentunut, sekä aluetta tai tilaa, jonka epäillään olevan vaarallinen tai joka voi muuttua vaaralliseksi. Kyseisellä alueella käytetään pelastustoiminnan johtajan määräämää suojaustasoa (Sisäasianministeriö 2007).

YK-numero - vaarallisen aineen tai vaaraominaisuuksiltaan samanlaisten aineiden ryhmän tunnistamiseksi annettu nelinumeroinen tunnusluku (Tepa-termipankki).

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on esittää kehitysehdotuksia Outokumpu Stainless Oy:n Tornion tehtaiden fluorivetyhappokonttien siirtokuljetuksen riskinarvioon. Kehitysehdotuksissa on huomioitu mahdollinen kuljetustapahtuman muutos suunnitteilla olevaan fluorivetyhappokonttien säilytysvarastoon. Työssä otan kantaa myös suunnitteilla olevan varaston turvallistamista koskeviin näkökohtiin. Lisäksi esitän ideoita mahdollisista vuototilanteesta seuraaviin pelastus- ja torjuntatoimenpiteitä helpottaviin seikkoihin.

Muutostarve konttien säilytyksen osalta Röyttän satamassa ilmeni Tukesin ja viranomaisten yhteisellä määräaikaivalvontakäynnillä. Tukes on katsonut, että säilytystapa satama-alueella tilapäiseen säilytykseen tarkoitetulla IMO-kentällä sellaisenaan voidaan katsoa vaarallisen kemikaalin varastoinniksi. Säilytyksen satama-alueella ei näin ollen ole katsottu kuuluvan valtioneuvoston antaman asetuksen piiriin vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella (251/2005). Tukes on edellyttänyt toiminnanharjoittajaa ryhtymään korjaaviin toimenpiteisiin sekä toimittamaan päivitetyn turvallisuus selvityksen. Lisäksi toiminnanharjoittajaa on edellytetty ratkaisemaan ne menettelyt, joilla vaarallisten kemikaalien varastointi satamassa saatetaan valtioneuvoston säätämän asetuksen vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) edellyttämälle vaatimustasolle. (Tukesin tarkastuskertomus 4384/36/2018.)

Esittelen työn toisessa luvussa yleiskuvauksen tuotantolaitoksen toiminnasta ja turvallisuusorganisaatiosta sekä paloryhmien toiminnankuvauksen. Kolmannessa luvussa käsittelen vaarallisten aineiden laajamittaista kemikaalien teollista varastointia ja käsittelyä sekä vaarallisten aineiden kuljetukseen koskevaa lainsäädäntöä ja työturvallisuutta. Neljännessä luvussa kuvaan lyhyesti riskienhallintaa yleisesti sekä Outokummun tehtailla käytössä olevia riskienhallintamenetelmiä. Viidennessä luvussa käsittelen käytettävän kemikaalin vaaraominaisuuksia, kuljetusjärjestelyitä, kuljetustapahtumasta laadittua riskinarviota ja tunnistettuja riskiskenaarioita. Kuudennessa luvussa käsittelem toimia mahdollisessa onnettomuustilanteessa ja eroavaisuuksia, jotka liittyvät vuototilanteen hallintaan ulkoalueella tai varastossa sekä niihin varautumista. Seitsemännessä luvussa esitän kehitysehdotuksia uuden varaston turvallistamiseen liittyviin näkökohtiin, mahdollisesta kuljetustapahtuman muutoksesta aiheutuvaan järjestelyiden uudelleen organisointiin sekä toimenpidesuosituksia kuljetustapahtuman riskien vähentämiseksi. Kahdeksannessa luvussa käyn lävitse asiantuntijoiden kanssa käytyjä keskusteluja, jotka liittyvät minulle epäselviin seikkoihin. Asiantuntijoilta on kysytty lupa käyttää käytyjä sähköpostikeskusteluja työssäni. Lopuksi pohdinnassa käsittelem työn tuloksia, toteutumista, jatkoaiheita ja omaa oppimista.

2 KUVAUS TUOTANTOLAITOKSESTA JA TURVALLISUUSORGANISAATIOSTA

2.1 Tuotantolaitoksen yleiskuvaus

Torniossa sijaitseva Outokummun terästehdas on suurin integroitu tehdas ja maailmassa ainoa täysin integroitu ruostumattoman teräksen tuotantolaitos (Kuva 1), jonka liiketoimintayksiköitä Tornion tehdasalueella ovat Outokumpu Stainless Oy ja Outokumpu Chrome Oy. Outokumpu Stainless Oy:n tuotantoyksiköihin kuuluu terässulatto, kuumavalssaamo ja kylmävalssaamot 1 ja 2. Outokumpu Chrome Oy:n tuotantoyksiköitä ovat ferrokromisulatto, sintraamo. Tukitoimintoina toimii tehdaspalvelu ja hallinnolliset organisaatiot. (Turvallisuusselvitys 2017, 1.)

Tehdasalueen pinta-ala on hieman yli 600 hehtaaria (ha), joista 56 ha on rakennusten peitossa. Tieverkostoa alueella on 60 kilometriä (km), joista 10 km on kevyen liikenteen väyliä. Kokonaisuudessaan Tornion tehtaiden ja Kemin kaivoksen alueella työskentelee 2100 henkeä tehtaan omaa henkilöstöä. Kesäisin Torniossa ja Kemin kaivoksella on noin 500 kesätyöntekijää. Tornion tehdasalueella työskentelee noin 300 ulkopuolisen palveluntuottajaa ja lähes saman verran kaivoksella. Työllisyysvaikutuksen arvioidaan olevan lähikuntien alueella noin 7000 henkilöä. (Outokumpu 2020, 18.)

Tornion tehtailla teräksen tuotannossa pääraaka-aineena on kierrätysteräs, ferrokromi, nikkeli sekä seosaineina käytettävät ferroseokset. Terässulaton toimintoja ovat terästuotannon ohella sisäisten kierrätysmateriaalien (keräys- ja kierrätysmetallit) prosessointi, varastointi ja annostelu (panostus) sulatusprosessiin. Terässulatolta tulevat teräsaihiot kuumennetaan ja valssataan kuumanauhoiksi. Kuumavalssauksen jälkeen nauha jäähdytetään, kelataan rulliksi ja toimitetaan kylmävalssaamoille kylmävalssattaviksi. Kylmävalssaamoilla kuumanauhat hehkutetaan ja peitataan sekä valssataan asiakkaan tilaamaan lopulliseen paksuuteen. Ennen teräksen toimittamista varastoitavaksi lähettämöön ja sieltä edelleen lopputuotteena asiakkaille teräsnauha käsitellään halkaisu- ja katkaisulinjoilla asiakkaan tilaamiin mittoihin ja pakataan automaattilinjalla pakkaamossa. (Turvallisuusselvitys 2017, 24.)

Kylmävalssaamon lopputuotteina on ruostumattomat sekä haponkestävät teräsnauha ja -levytuotteet. Kylmävalssauksen hehkutuspeittauslinjoilla teräsnauha peitataan elektrolyytti- ja sekahappopeittauksena. Peittaushappoina käytetään fluorivetyhapon, typpihapon ja rikkihapon seosta. Prosessissa muodostuvat prosessivedet ja hapot käsitellään neutralointilaitoksella. Tehtaiden tuotantokapasiteetti on 1,6 miljoonaa tonnia ruostumatonta terästä vuodessa. Lisäksi terässulatusprosessissa saadaan sivutuotteina kuonapohjaisia mineraalituotteita kuten OKTO-murskettä, jota käy-

tään esimerkiksi maanparannus- ja eristeaineina rakennuksien ja teiden pohjiin. Terässulatolta lähtee myös maailmalle jatkojalostukseen valuaihoita sekä kuumavalssaamolta niin kutsuttuja mustia nauhoja. (Turvallisuusselvitys 2017, 24.)



Kuva 1. Outoumpu Oyj:n Tornion tehtaat (Outokumpu 2021).

Teräksentuotannossa tarvitaan edellä mainittujen peittaushappojen lisäksi useita eri kaasuja ja kemikaaleja, kuten esimerkiksi sulatuksessa prosessikaasuina happea, typpeä ja argonia. Kuuma- valssauksessa käytetään polttokaasuina happea, häkää ja lisäksi prosessikaasuna vetyä. Nestekaasun käytöstä prosessikaasuna tehdasalueella on siirrytty LNG-kaasuun. Typenoksidien neutralointiin kylmävalssaamalla käytetään ammoniakivettä. Tämän lisäksi kylmävalssaamo 1:n yhteydessä sijaitsevalla neutralointi-regenerointilaitoksella (NeRe:llä) happamien ja kromipitoisten vesien käsittelyyn käytetään rikkidioksidia, rikkihappoa, kaasunpesureilla lipeää ja pH:n (liuoksen happamuus lukuarvolla ilmaistuna) säädössä kalkkimaitoa. (Turvallisuusselvitys 2017, 1.)

Tornion tehtaiden yhteydessä sijaitsee Röyttän satama, joka on tehtaiden toiminnan perusedellytys. Suurin osa teräksen valmistukseen tarvittavista raaka-aineista saapuu laivoilla. Suuri osa valmiista tuotteista lähtee laivalla joko asiakkaille tai Terneuzenissa sijaitsevalle Outokummun jatkokäsittelylaitokselle. Vuonna 2017 Sataman kokonaisliikenne on ollut yli 2,9 miljoonaa tonnia. (Outokumpu 2020a, 27.)

2.2 Turvallisuusorganisaation kuvaus

Tehtaan turvallisuusorganisaatio koostuu useista eri toimijoista, mutta jokainen alueella työskentelevä on vastuussa työturvallisuudesta oman toimintavaltansa puitteissa. Outokumpun Tornion tehtailla on käytössä Outokumpu Stainless Oy:llä ja Outokumpu Chrome Oy:llä yhteinen työterveys- ja turvallisuusjohtamisjärjestelmä (TTT-järjestelmä). Järjestelmään sisällytettyjä turvallisuus- ja työohjeita, joita jokaisen alueella työskentelevän tulee noudattaa. Asiakirjat on koostettu sähköiseen järjestelmään (Lotus-Notes), johon on sisällytetty yleiset turvallisuus- ja työohjeet, osastokohtaiset ohjeet, sisäiset pelastussuunnitelmat, turvallisuusselvitykset, ympäristöturvallisuusasiakirjat ja niin edelleen. (Outokumpu 2019a, 1; Turvallisuusselvitys 2017, 2.)

Turvallisuusjohtamisjärjestelmään sisältyvät osiot (Turvallisuusselvitys 2017, 2–3.):

- turvallisuuskäsikirja
- turvallisuusselvitys
- ohjeet
- vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi
- räjähdysuojausasiakirja
- sisäinen pelastussuunnitelma
- työpaikkaselvitykset
- torjuntaohjelma
- muutoksenhallinta.

Tehtaan johdon vastuulle kuuluu, että järjestelmän toteuttamiseksi on varattu tarvittavat resurssit. Tehtaan johto määrittelee toiminnan yleiset suuntaviivat sekä osallistuu TTT-järjestelmän katselmukseen. Työturvallisuusasioissa johtoa edustaa EHSS-johtaja, joka vastaa TTT-järjestelmän toiminnasta sekä johtaa ja valvoo HS-asioiden toteutumista. EHSS-johtajan tehtäviin kuuluu lisäksi raportoida ja esitellä TTT-asiat johtoryhmälle. (Outokumpu 2019a, 1; Turvallisuusselvitys 2017, 4.)

Työsuojelun koordinoimisesta Tornion tehtailla vastaa työsuojelupäällikkö, joka toimii EHSS-johtajan alaisuudessa. Kemin kaivoksella on oma työsuojelupäällikkö. Työsuojelupäällikköiden toimenkuvaan kuuluu toimia työsuojeluasioissa yhteistyössä henkilöstöhallinnon alaisuuteen kuuluvan työterveyshuollon kanssa. Työterveyshuollon toimintaa johtaa tehtaan lääkäri. (Outokumpu 2019a, 1; Turvallisuusselvitys 2017, 5.)

Osastokohtaisisten turvallisuustavoitteiden ja -ohjelman laadinnasta ja toimeenpanosta vastaa osastojen johto. Tämän lisäksi johdon tulee varata käyttöön riittävät resurssit TTT-järjestelmän toteuttamiseksi. Linjaorganisaation vastuuhenkilöt vastaavat toiminnallisesti siitä, että järjestelmän

ohjeita ja määräyksiä noudatetaan sekä alueen turvallisuustasoa parannetaan ja kehitetään. (Outokumpu 2019a, 1; Turvallisuusselvitys 2017, 4.)

Tehtaan työsuojeluorganisaation keskeisiin toimijoihin kuuluu työsuojelupäällikkö, tehtaan lääkäri, kemikaaliturvallisuusasiantuntija, turvallisuuspäällikkö, yritys ja alueturvallisuusorganisaatio, käytönvalvojat, työsuojeluvaltuutettu, työsuojeluasiamies. Useiden näiden toimijoiden vastuisiin kuuluu myös lakisääteisiä tehtäviä. Tämän lisäksi on työsuojelutoimikunta ja henkilösuojauksen toimikunta. Lisäksi järjestetään säännöllisesti osastokohtaisia turvallisuuspalavereita ja HS-palavereita. (Turvallisuusselvitys 2017, 5–6.)

Tehtailla on käytössä useita eri työkaluja työturvallisuustoiminnan seuraamiseen ja kehittämiseen. Näitä ovat osastokohtaiset kuukausittaiset turvallisuusvarit, joissa käydään läpi henkilöstön turvalokiin kirjaamia osastokohtaisia vaara- ja läheltä piti-ilmoituksia sekä koko tehdasta koskevat Safety Flash-tiedotteet, joissa käsitellään koko Outokummun konsernin sisällä sattuneita vahinko- ja vaaratilanteita. Näiden teemana on, voiko tämä tapahtua myös minulle tai meidän osastollamme. Oman alueensa käyttöpäällikkö seuraa alueensa SBO-kierrosten, turvallisuustöiden, tapaturmien, turvallisuushavaintojen ja vaaratilanteiden määrää, niiden ilmoitus- ja tutkinta-aikoja ja prosessiturvallisuusmittareita ja raportoi ne eteenpäin kuukausittain. Turvallisuusinsinööri koordinoi tätä toimintaa sekä laatii näistä turvallisuusraportin, joka sisältää tiedot kuukausittain turvallisuustoiminnasta, tehdyistä toimenpiteistä, turvallisuuspoikkeamista ja prosessiturvallisuuspoikkeamista. (Outokumpu 2018a, 1–2; Turvallisuusselvitys 2017, 7.)

Työntekijän työnopastus ja perehdyttämishjelma kirjataan erilliselle lomakkeelle ja dokumentoidaan järjestelmään. Myös kaikki tehtaan ulkopuoliset toimijat suorittavat tehtaan ympäristö- ja turvallisuuskoulutuksen sekä perehtyvät vielä erillisellä osastokohtaisella turvallisuusperehdytyksellä. Nämä myös dokumentoidaan joko sähköisesti tai lomakkeena. (Outokumpu 2018a, 1–2; Outokumpu 2017a, 1–3.)

Kuukausittain järjestettäviin turvallisuuspalavereihin osallistuu osastojen johto, käyttö- ja kunnossapitopäälliköt sekä tarvittaessa työsuojeluorganisaation edustaja, tehtaan lääkäri, työterveyshoitaja ja työhygieenikko. Työsuojeluasiamiesten turvallisuuskatsaus pidetään pääsääntöisesti pari kertaa vuodessa. Katsaukseen osallistuvat tuotantoalueiden työsuojeluasiamiehet, turvallisuusinsinööri ja johto. Tämän lisäksi alueilla järjestetään vähintään 6 kertaa vuodessa turvallisuuden pienryhmätöiminnan palavereita. Näihin osallistuvat alueen käyttöpäällikkö, alueen vastaava mestari, alueen työsuojeluasiamies tai -miehet. Palavereissa käsitellään aluekohtaisia työsuojeluasioita kuten sattuneita vaaratilanteita, turvallisuusvarttien materiaaleja ja aiheita, turvallisuustoimenpiteiden etenemistä, turvallisuutta parantavia toimenpiteitä, turvallisia työskentelytapoja ja toimintamalleja sekä ohjeita ja riskiarviota. (Outokumpu 2018a, 2; Outokumpu 2019b.)

2.3 Tehtaan paloryhmien toiminnan kuvaus

Outokummun Tornion tehtaiden henkilöstöstä on muodostettu osastokohtaisia sammutus- ja pelastusryhmiä, joiden toimintaa johtaa osaston vuoromestari. Osaston vuoromestari toimii kohteen ensisijaisena asiantuntijana ja yhdyshenkilönä sekä johtaa pelastustoimintaa siihen asti, kunnes pelastusviranomainen ottaa johtovastuun. Ryhmät muodostuvat kylmävalssaamon, kuumavalssaamon ja ferrokromitehtaan sammutusryhmistä. Pelastusryhmät aloittavat sammutus- ja pelastustoimet tuotantotiloissa sattuvissa onnettomuus- ja palotilanteissa. Kylmävalssaamon sammutusryhmästä voidaan muodostaa kemikaalionnettomuustilanteissa kemikaalisukellusryhmä. Pelastusryhmien tehtävänä alkusammutus- ja torjuntatoimien jälkeen on avustaa ja opastaa kohteeseen saapuvaa pelastuslaitoksen henkilöstöä. Tehtaan pelastusryhmien tehtävistä päättää pelastustoimintaa johtava alueen pelastusviranomainen pelastuslaitoksen saavuttua kohteeseen. (Outokumpu 2015a 1–3; Røyttä 2018, 12.)

Työssäni käsittelen lyhykäisyydessään vain kylmävalssaamon paloryhmän ennalta suunniteltuja henkilöstövahvuuksia ja toimintaa mahdollisessa kemikaalionnettomuudessa, koska kylmävalssaamojen sammutus- ja pelastusryhmä toimii pelastusryhmänä koko Tornion tehtaiden alueella mahdollisesti sattuvissa kemikaalivuototilanteissa. Kylmävalssaamon paloryhmän vastuualueella on onnettomuus- ja palotilanteiden lisäksi kemikaalihälytykset omilla tuotanto-osastoillaan Kyva1:lla ja RAP5:llä sekä toiminta kemikaalihälytyksissä satama- ja tehdasalueen ulkoalueilla ja ympäristövahtotilanteissa. (Outokumpu 2015a 1–3; Røyttä 2018, 12.)

Kylmävalssaamon paloryhmän tehtävänjako ja toimintasuunnitelma on kuvattu tarkemmin sisäisessä asiakirjassa, joka on osa tehtaan sisäistä pelastussuunnitelmaa (SPKy302 Vaatimukset ja koulutus sammutus- pelastusryhmän jäsenille). Kylmävalssaamon paloryhmä koostuu KYVA1:n henkilöstöstä: neljä ryhmänjohtajaa, neljätoista palomiestä, yksi ensiapumies. Tämän lisäksi kemikaalihälytyksissä vahvuuteen liittyy RAP5:n kone- ja sähköpäivystäjä. Päivätyöaikana vahvuudessa on tämän lisäksi KYVA1:n neljä päiväpalomiestä ja viisi ensiapumiestä. Tämän lisäksi vahvuuteen liittyy aluesuojelukeskuksen henkilöstöstä muodostettu tehdaspalokunta neljä henkilöä. Kemikaalihälytyksen sattuessa tehtaan ulkoalueilla paloryhmän henkilöstön toimintaa varten on suunniteltu ennalta tehtävänjako. Hälytyksen paloryhmälle tekee aluevalvontakeskus tekstiviestillä paloryhmän jäsenten palopuhelimiin (GSM) palo-, kemikaali-, kaasu ja ensiapu-hälytystilanteissa. Hälytys kuu- lutetaan lisäksi tarvittaessa tehtaan kriisikuulutusjärjestelmän kautta. (Outokumpu 2015a, 1–3.)

Outokummun sammutusryhmäläisten koulutus koostuu sammutustyönkurssista, savusukelluskurssista sekä kemikaalien pelastussukellukset koulutuksesta. Tämän lisäksi on osallistuttava vuosittain järjestettäviin sammutus- ja pelastusharjoituksiin sekä Oulun mallin ratatestin suorittamiseen. Paloryhmän harjoituksiin sisällytetään myös tehtaan ensiapuryhmän antamaa ensiapukoulutusta.

Osastoilla järjestetään myös säännöllisesti poistumisharjoituksia, joihin luonnollisestikin paloryhmäläiset osallistuvat. Paloryhmän henkilöstö osallistuu myös pelastusviranomaisen järjestämiin suur-onnettomuusharjoituksiin, joita järjestetään säännöllisesti koska tehdas on SEVESO-kohde. Tuotanto-osastoilla voidaan tämän lisäksi järjestää ylimääräisiä paloharjoituksia, mikäli sellaiset katsotaan tarpeelliseksi tuotanto-osaston olosuhteiden muuttumisen takia. (Outokumpu 2018b, 1–2.)

3 KEMIKAALIEN TEOLLISEEN KÄSITTELYYN, VARASTOINTIIN JA KULJETTAMISEEN LIITTYVIÄ SÄÄDÖKSIÄ

3.1 Kemikaalien laajamittaiseen varastointiin liittyviä näkökohtia

Outokumpu Stainless Oy:n tehtailla käytettävien kemikaalien määrien ja laadun takia kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) annetun asetuksen perusteella. Outokummun Tornion tehtaat on jaettu kahteen liiketoimintayksikköön, joista Outokumpu Stainless Oy on asetuksessa (685/2015) annettujen kriteerien perusteella turvallisuusselvityslaitos ja Outokumpu Chrome Oy toimintaperiaateasiakirjalaitos. Valtioneuvoston asetus (685/2015) edellyttää toiminnan harjoittajaa laatimaan turvallisuusselvityksen/toimintaperiaateasiakirjan, mikäli tuotantolaitoksessa teollisesti käsitellään tai varastoidaan asetuksessa annettujen velvoite rajojen ylittävä määrä vaarallisia kemikaaleja. (Turvallisuusselvitys 2017, 1.)

Turvallisuusselvitys on kirjallinen dokumentti, jonka tavoitteena on osoittaa, että

- *on olemassa toimintaperiaatteet onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja turvallisuusjohtamisjärjestelmä toimintaperiaatteiden toteuttamiseksi.*
- *vakavien onnettomuuksien mahdollisuudet on tunnistettu ja on ryhdytty tarpeellisiin toimiin niiden estämiseksi ja ihmisille ja ympäristölle aiheutuvien seurausten rajoittamiseksi.*
- *on laadittu sisäiset pelastussuunnitelmat ja toimitettu sellaiset tiedot, joiden perusteella pelastusviranomaiset voivat laatia ulkoiset pelastussuunnitelmat onnettomuustilanteiden varalle. (Traficom 2020, 3.)*

Laitoksen, jossa käsitellään tai varastoidaan vaarallisia aineita laajamittaisesti, voidaan määritellä suuronnettomuusvaaraa aiheuttavaksi laitokseksi. Määräytyminen perustuu muun muassa lakiin vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005) ja valtioneuvoston asetukseen vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015). Niissä kohteissa, joissa kemikaalien määrä ja laatu edellyttävät toimintaperiaateasiakirjan tai turvallisuusselvityksen laadintaa, käytetään yleisesti nimitystä SEVESO-laitos. (Lapin pelastuslaitos 2019, 2.)

Valvontaviranomaisena SEVESO-laitoksissa toimii Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Pelastuslaitoksen sekä muiden viranomaisten kuten työsuojelu- ja ympäristöviranomaiset tehtävänä on oman lainsäädäntönsä puitteissa valvoa näiden kohteiden palo-, henkilö-, kemikaali-, ja ympäristöturvallisuutta sekä varautumista onnettomuus- ja vaaratilanteisiin. Valvontakäyntien toteutus ja tarkastusvälit on suunniteltu erityisissä valvontasuunnitelmissa. Kohteen tarkastusväli voi olla valvontaa suorittavan viranomaisen mukaan 1–3 vuotta. (Lapin pelastuslaitos 2019, 2.)

SEVESO-laitoksissa tapahtuvat suuronnettomuudet ovat toteutuessaan äkillisiä ja etenevät nopeasti. Niillä on taipumus aiheuttaa ihmisten terveyteen sekä ympäristöön joko välitöntä vaaraa heti tai myös myöhemminkin. Suuronnettomuuden seurausten yltäessä tuotantolaitoksen ulkopuolelle

on todennäköisin terveydelle vaaraa aiheuttava tekijä suuresta kemikaalivuodosta aiheutuva vaarallisten aineiden päästö. Onnettomuuden kehittymiseen liittyvissä tulipaloissa tai räjähdyksissä voi muodostua useita vaarallisten aineiden päästöjä (Lapin pelastuslaitos 2019, 3.)

Vaarallisten aineiden onnettomuuksista aiheutuvista päästöistä, räjähdyksistä ja tulipaloista voi aiheutua välitöntä hengenvaaraa satojenkin metrien päähän onnettomuuskohteesta. Terveysvaikutuksia ja ärsytysoireita voi ilmaantua 1–2 kilometrin etäisyydellä onnettomuuspaikasta. Vaarallisten aineiden onnettomuuksissa välittömän vaaran alue määritellään aina tapauskohtaisesti. Alueen laajuuteen vaikuttaa vuotavan kemikaalin vaaraominaisuudet, määrä, vuodon laatu ja määrä sekä sääolosuhteet. (Lapin pelastuslaitos 2019, 3.)

Tukesin määräaika- ja valvontakäynneillä kohteisiin, joiden toimintaan sisältyy laajamittaista teollista varastointia ja käsittelyä, on tarkoitus varmistaa, että kyseistä toimintaa harjoittavat laitokset noudattavat lupaehtoja ja lainsäädäntöjä. Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin ollessa laajamittaista toiminnan edellyttää se Tukesin suorittamaa käyttöönottotarkastusta kohteessa ennen toiminnan aloittamista. Käyttöönottotarkastuksen jälkeen kohteeseen suoritetaan vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelystä säädetyn lain jäljempänä kemikaaliturvallisuuslaki (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn valvonnasta 390/2005) 27 §:ssä säädettyjä tarkastusohjelman mukaisia määräaikaistarkastuksia. (Tukes 2021; Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015, 28 §.)

Määräaikaistarkastusvälin perusteella kemikaalilaitokset voidaan jakaa turvallisuusselvitys- tai toimintaperiaateasiakirjavelvolliseksi laitokseksi tai lupalaitokseksi. Kuvasta 2 selviää näiden laitosten tarkastusvälit. (Tukes 2021.)

Tuotantolaitoksen toiminnan laajuus ▲	Määräaikaistarkastuksien tiheys ▲	Käyttöönottotarkastus tehtävä ▲
Turvallisuusselvitysvelvollinen laitos	1 vuosi	Kyllä
Toimintaperiaateasiakirjavelvollinen laitos	3 vuotta	Kyllä
Lupalaitos	5 vuotta	Kyllä
Ilmoitus, myös tilapäinen toiminta	Pelastuslaitoksen tarkastussuunnitelman mukaan	Kyllä
Ei ilmoitusvelvollisuutta	-	-

Kuva 2. Tuotantolaitoksen toiminnan laajuus ja laitokselle tehtävät tarkastukset (Tukes 2021).

Tukes valvoo kemikaalilaitoksia riskiperusteisesti. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että mitä suurempi käsiteltävien tai varastoitavien kemikaalien määrä on, sitä tiheämmin laitoksia valvotaan. Lai-

toksien tarkastusväliä voidaan muuttaa, mikäli tarkastuksilla havaitaan puutteita tai häiriö- tai onnettomuustiedot antavat siihen aiheita. Valvontaväliin vaikuttaa myös Tukesin kohteelle laskema riskiluku. Riskiluvun määrittelyyn vaikuttavat oleellisesti seuraavat seikat (Tukes 2015, 3):

- toiminnan laajuus
- kemikaalien vaaraluokka
- onnettomuustyyppit
- vakavimpien onnettomuuksien seuraukset
- toiminnan luonne
- kohteen sijainti ja ympäristö
- tekninen varautuminen ja turvajärjestelmät.

”Vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia koskevilla säädöksillä pyritään estämään vaarallisista kemikaaleista johtuvia onnettomuuksia ja rajoittamaan niiden ihmiselle ja ympäristölle aiheuttamia seurauksia” (Tukes 2015, 3).

Kemikaalilaitosten toimintaa ohjaa laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisesta käsittelystä (390/2005) sekä valtioneuvoston asetukset kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015), vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) sekä lisäksi asetus nestekaasulaitosten turvallisuusvaatimuksista (858/2012). Näihin säädöksiin on sisällytetty suuronnettomuusvaaran torjuntaa koskevan SEVESO III -direktiiviin (2012/18/EU) vaatimukset. (Tukes 2015, 3.)

Tukes arvioi suorittamillaan määräaikaistarkastuksilla kemikaalilaitoksen toimintaa kuvan 3 mukaisilla osa-alueilla.

Kemikaalilaitosten arviointi

Määräaikaistarkastuksilla Tukes arvioi laitoksen toimintaa seitsemällä eri osa-alueella:

1. Säädösvaatimusten tunnistaminen
2. Johdon ja henkilöstön sitoutuminen
3. Riskien arviointi ja päätösten teko
4. Tekninen toteutus ja toimintakunto
5. Toiminnan ohjeistus ja arviointi
6. Osaaminen ja koulutus
7. Poikkeamatilanteiden hallinta

Määräaikaistarkastuksilla laitokselle annetaan arvosana (0-5) jokaiselta seitsemältä osa-alueelta. Arvosanat kolmosesta ylöspäin tarkoittavat, että laitoksen turvallisuus on säädösvaatimusten tasolla. Kolmosta alemmat arvosanat kertovat, että laitoksen turvallisuus ei täytä kaikilta osin lain vaatimuksia. Arvosanoja voidaan antaa puolen arvosanan välein.

Kuva 3. Kemikaalilaitosten arviointi (Tukes 2012, 7).

Lähekkäin sijaitsevien tuotantolaitosten ja toiminnanharjoittajien tulee tehdä yhteistyötä onnettomuuksien ehkäisemiseksi, eli niitä koskee yhteistoimintavelvoite. Tällaisia laitoksia kutsutaan myös niin sanotuiksi dominolaitoksiksi, mikä tarkoittaa sitä, että suuronnettomuus vaara voi laajentua laitoksesta toiseen eli ketjuuntua. Yhteistoimintavelvoite koskee myös toiminnallisen kokonaisuuden muodostavia laitoksia sekä kaikkia sellaisia toiminnanharjoittajien tuotantolaitoksia, joissa mahdollisesti sattuva onnettomuus voi aiheuttaa vahingon aiheutumista toisen laitoksen alueella. (Tukes 2014, 2.)

3.2 Vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyviä näkökohtia

Vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä säädetään kaikkia kuljetusmuotoja koskevassa laissa vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994) sekä vaarallisten aineiden tiekuljetuksia koskevassa asetuksessa (194/2002). Tämän lisäksi noudatetaan Traficomien määräystä vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä, jonka liitteistä löytyvät yksityiskohtaisemmat säännökset kuten esimerkiksi vaarallisten aineiden luokituksesta, pakkauksista, vaadituista asiapapereista, ajoneuvojen hyväksynnästä ja varusteista, ajoluvasta, vapaarajoista sekä rahtikirjan, pakkausten ja ajoneuvojen merkinnöistä. (Traficom 2021a.)

Autonkuljettajilta vaaditaan vaarallisten aineiden kuljetukseen ajolupa, mikäli he kuljettavat vaarallisia aineita yli sallittujen vähimmäismäärien. Ajoluvan saaminen edellyttää koulutusta ja hyväksytysti suoritettua ADR-ajolupakoeetta. Ajoluvasta säädetään erikseen valtioneuvoston asetuksella vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta (401/2011). Vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevien säädösten ja määräysten tarkoituksena on vahinkojen ja vaarojen ehkäiseminen ja torjuminen, jota vaarallisten aineiden kuljetuksesta voi aiheutua ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. (Traficom 2021b.)

ADR-ajolupa on voimassa kerrallaan viisi vuotta. Voimassa oloa voidaan jatkaa luvan päättymisestä viidellä vuodella, mikäli hakija täyttää ajoluvan myöntämiseksi asetetut vaatimukset sekä suorittanut hyväksytysti täydennyskurssia vastaavan kokeen 12 kuukautta ennen olemassa olevan ajoluvan päättymistä. (Traficom 2021b.)

Käsittelyssä on huomioitava päällyserkinnöistä annetut ohjeet. Käsiteltäessä sekä säilyttäessä vaarallisia aineita tulee noudattaa erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta. Työntekijän käsitellessä ensi kertaa vaarallista ainetta tai tekee työtä paikassa, jossa niitä säilytetään tai on säilytetty vaarallista ainetta, tulee hänelle selvitettävää käsittelyyn liittyvät vaaratekijät ja suojaustoimenpiteet. Vaarallisen aineen käsittely on kielletty, mikäli vaarallista ainetta ei ole pakattu ja merkitty asianmukaisesti. (Valtioneuvoston asetus alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta 633/2004, 29 §.)

Valtioneuvoston asetuksen (633/2004) 30 §:n mukaan vaarallisia aineita tulee säilyttää asianmukaisissa tiloissa tai erikseen varatulla alueella. Säilytyksessä on huomioitava erityisesti aineiden yhteisvaikutus sekä erottelu säilytystilassa. Säilytystila on varustettava hätäsuihkulla. Satama-alueella tapahtuvassa tilapäisessä säilytyksessä on huomioitava vaarallisen aineen kuljetusta koskevat säännökset. (Valtioneuvoston asetus alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta 633/2004, 30 § 1. mom. ja 2. mom.)

3.3 Työturvallisuuteen liittyvät näkökohdat

Työnantajalla on velvollisuus tunnistaa ja arvioida työpaikalla esiintyvät kemialliset vaaratekijät ja niistä työntekijöille aiheutuvat riskit sekä toteuttaa riskien minimoimiseksi tarvittavat toimenpiteet. Riskien arvioinnilla asetuksessa (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001) tarkoitetaan työtehtäväkohtaisien vaarojen arviointia ja toimenpiteistä tehtyjä päätöksiä. Työnantajan tulee huolehtia siitä, että työpaikassa on käytettävissä kemiallista vaaraa aiheuttavista aineista ajantasaiset käyttöturvallisuustiedotteet sekä kemiallisten riskien tunnistamiseksi mahdolliset turvallisen käytön kuvaukset (altistumisskenaariot). Tämän lisäksi tulee varmistaa, että käyttöturvallisuustiedote ja turvallisen käytön kuvaukset sisältävät työpaikan kemikaalien käytön. (Työsuojelu 2020)

”Työturvallisuudesta huolehtiminen on kaikkien etu. Työturvallisuutta koskevat lait ja muut määräykset vaikuttavat oleellisesti työntekijöiden henkilökohtaiseen turvallisuuteen ja työn sujuvuuteen työpaikoilla” (Teknologiateollisuus 2020).

Osa tuloksellista yritystoimintaa on työturvallisuudesta huolehtiminen, jonka tavoitteena on työntekijän fyysisen ja henkisen turvallisuuden ja terveyden varmistaminen työssä (Teknologiateollisuus 2020).

Työsuojelukäsitteeseen laajasti ottaen sisällytetään seuraavat asiat (Teknologiateollisuus 2020):

- *työturvallisuustoiminta eli työtapaturmien torjunta ja henkinen työsuojelu*
- *työpaikkaterveydenhuolto eli ammattitautien ja muiden työstä aiheutuvien sairauksien torjunta*
- *työsuhdelakien valvonta eli esimerkiksi työaikaan, nuorten työntekijöiden asemaan jne. liittyvät kysymykset*
- *työpaikkasuojelu, esimerkiksi palontorjunta ja väestönsuojelu*
- *työsuojeluyhteistoiminta ja työsuojeluvalvonta.*

Työturvallisuuslain (738/2002) 14 §: ssä säädetään työnantajan velvollisuudesta antaa työntekijälle annettavasta opetuksesta ja ohjauksesta. Työntekijälle tulee antaa riittävät tiedot työpaikalla olevista haitta- ja vaaratekijöistä. Huomioiden työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus työnantajan on huolehdittava seuraavaa (Työturvallisuuslaki 738/2002, 14 § 1. mom.):

- 1) *työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomeneelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista;*
- 2) *työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi;*
- 3) *annetaan opetusta ja ohjausta säätö-, puhdistus-, huolto- ja korjaustöiden sekä häiriö- ja poikkeustilanteiden varalta; ja*
- 4) *työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa.*

Työntekijälle annettavasta opetuksesta, ohjauksesta, kirjallisista työohjeista sekä sellaisista amma-teista ja tehtävistä, joissa vaaditaan erityistä pätevyyttä sekä sellaisen pätevyyden osoittamisesta, voidaan antaa valtioneuvoston asetuksella tarkempia säännöksiä (Työturvallisuuslaki 738/2002, 14 § 2. mom.).

Työturvallisuuslain (738/2002) 35 §:n mukaan työpaikan sisäinen liikenne sisältäen ajoneuvo- ja jalankulkuliikenteen tulee järjestää turvallisesti. Tarvittaessa on laadittava tarkoituksenmukaiset ohjeet työpaikan sisäisen liikenteen järjestämisestä. Tavaroiden siirtäminen tulee suunnitella ja järjestellä niin, ettei niistä aiheudu haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. Näissä tulee huomioida tavaran nosto, kuljetus, käsittely ja varastointi sekä niihin käytettävät nosto- ja siirtolaitteet. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 35 §.)

Työturvallisuuslaissa (738/2002) säädetään 38 §:ssä myös kemiallisista tekijöistä ja työssä käytettävistä vaarallisista aineista. Pykälän 38§:n mukaan altistumista terveydelle tai turvallisuudelle haittaa tai vaaraa aiheuttaville tekijöille on rajoitettava niin vähäiseksi, ettei niistä aiheudu haittaa tai vaaraa työntekijän turvallisuudelle, terveydelle tai lisääntymisterveydelle. Tämän lisäksi on huolehdittava erityisesti tarpeellisista suojelutoimenpiteistä myrkytyksen, hapen puutteen tai muun vastaavan vakavan vaaran ehkäisemiseksi. Mikäli työssä käsitellään, säilytetään tai siirretään räjähtäviä, tulenarkoja, syövyttäviä tai muita vastaavaa vaaraa aiheuttavia aineita, tulee toimissa noudattaa erityistä varovaisuutta. Tämän lisäksi työntekijälle on annettava työnteon kannalta vaarallisesta aineesta tarpeelliset tiedot. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 38 § 1. ja 2. mom.)

Kemiallisten tekijöistä ja niiden tunnistamisesta, altistuksen luonteesta sen kestosta ja arvioinnista, raja-arvoista, torjuntatoimenpiteistä sekä vaarallisten aineiden käsittelystä, siirtämisestä ja säilyttämisestä voidaan antaa valtioneuvoston asetuksella tarkempia säännöksiä. Lisäksi kemiallisten altisteiden haitalliseksi tunnetuista pitoisuuksista (HTP-arvot), altistuksen ohjeraja-arvoista sekä altisteilta, suojautumiseen käytettävistä teknisistä yksityiskohdista ja menettelytavoista voidaan antaa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella tarkempia säännöksiä. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 38 § 3 ja 4. mom.)

Työturvallisuuslain (738/2002) 44 §:n mukaan työssä, jossa käsitellään tai säilytetään aineita, joista saattaa aiheutua suuronnettomuus tai sen vaara on työntekijälle annettava tarpeellista opetusta

sekä ohjeet vaarojen torjumisesta sekä menettelytavoista onnettomuuden varalle. Tarvittaessa näiden varalle tulee järjestää harjoituksia. Työn tulee olla järjestetty myös niin, että mahdollisen tulipalon, räjähdyksen, hukkumisen tai muun vaara on mahdollisimman vähäinen. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 44 § 1. ja 2. mom.)

Työpaikka on varustettava tarpeellisilla hälytys-, paloturvallisuus-, hengenpelastus- ja pelastautumislaitteilla ja -välineillä, mikäli työpaikan työolosuhteet niin edellyttävät. Näiden laitteiden ja välineiden käyttöön on annettava työntekijöille tarvittavat ohjeet. Lisäksi on oltava tulipalojen varalle sellaiset toimintaohjeet työpaikan olosuhteet huomioiden, joihin tulipalon sattuessa ryhdytään. Ohjeet on tarvittaessa oltava työntekijöiden nähtävillä, sekä harjoituksia tarvittaessa järjestettävä. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 45 § 1. ja 2. mom.)

Valtioneuvoston asetuksen kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001) 6 §:ssä työnantaja veloitetaan tunnistamaan kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vaarat sekä arvioimaan niistä mahdollisesti aiheutuvat riskit työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle huomioiden seuraavat kohdat (Valtioneuvoston asetuksen kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001, 6 § 1 mom.):

- 1) *kemiallisten tekijöiden vaaralliset ominaisuudet ja määrät sekä tekijöiden mahdolliset yhteisvaikutukset;*
- 2) *kemikaalintoimittajan luovuttamat turvallisuutta ja terveyttä koskevat tiedot mukaan lukien käyttöturvallisuustiedotteet;*
- 3) *altistumisen taso, tyyppi ja kesto;*
- 4) *eri työtilanteet, joissa kemiallisia tekijöitä käytetään tai esiintyy, mukaan lukien korjaus- ja kunnossapitotyöt ja muut satunnaisesti tehtävät altistusta aiheuttavat työt;*
- 5) *ilman epäpuhtauksien raja-arvot tai biologiset raja-arvot;*
- 6) *mahdollisten ennalta ehkäisevien toimenpiteiden ja suojelutoimenpiteiden vaikutus;*
- 7) *käytettävissä olevat työntekijöiden terveydentilan seurannan johtopäätökset.*

Riskien arviointi tulee olla kirjallisessa muodossa tarkoituksen mukaisella tavalla esitettynä ja siinä on ilmentävä eriteltynä työmaalla toteutetut ennalta ehkäisevät- ja suojelutoimenpiteet. Riskien arviointi on tarkastettava erityisesti silloin, mikäli työpaikan olosuhteiden muutokset tai työntekijöiden terveyden tilan seurannan tulokset sitä edellyttävät sekä muutoinkin pidettävä ajan tasaisena. (715/2001, 6 § 2. mom.)

Sellaisen uuden työtoiminnan tai prosessin aloittaminen, jossa voi esiintyä vaarallisia kemiallisia tekijöitä voidaan totuttaa vasta, kun riskit on arvioitu sekä tarpeelliset toimenpiteet riskien ennaltaehkäisemiseksi on toteutettu (715/2001, 6 § 3. mom.).

Mikäli työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle aiheutuu työssä sellaisia riskejä, joita ei voida poistaa joko kokonaan tai riittävästi vähentää soveltamalla 8 §:ssä säädettyjä yleisiä riskien vähen-

tämisperiaatteita, tulee työhön soveltaa myös asetuksessa (715/2001) 9, 11 ja 19 §:ssä tarkoitettuja erityisiä ennalta ehkäiseviä sekä suojele- ja seurantatoimenpiteitä. (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001, 6 § 4. mom.).

Asetuksen (715/2001) 11§:n mukaan tulee olla toimintasuunnitelma onnettomuuksien sekä vaara- ja hätätilanteiden varalta. Suunnitelman tulee sisältää suunnitellut menettelyt työntekijöiden suojelemiseksi, pelastustoimenpiteiksi, ensiavun antamiseksi ja asianmukaisten turvallisuusharjoitusten järjestämiseksi säännöllisin väliajoin. Tämän lisäksi tulee työnantajan onnettomuuksien sekä vaara- ja hätätilanteiden varalta lisääntyneestä vaarasta ilmoittamiseksi järjestää työpaikalle tarpeelliset varoitus- ja muut viestintäjärjestelmät. (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001, 11 §.)

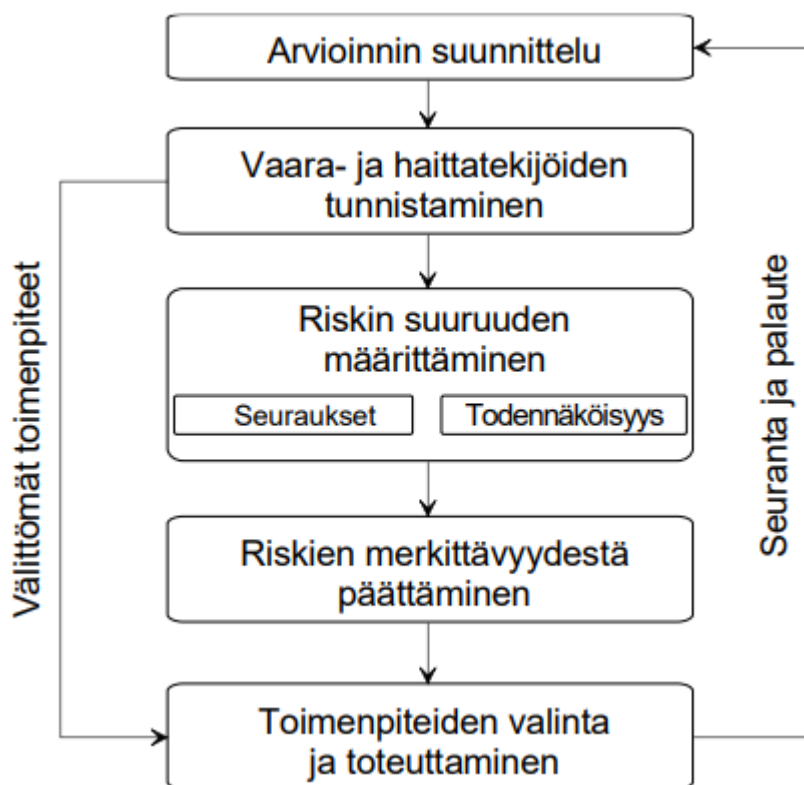
Työnantajan tulee varmistaa, että kemiallisten tekijöiden aiheuttamiin onnettomuuksiin sekä vaara- ja hätätilanteisiin on laadittu menettelyohjeet. Ohjeiden tulee olla sisäisten ja ulkoisten pelastuspalvelujen käytettävissä. Niissä tulee olla myös tiedot erityisistä vaaroista, joita saattaa ilmetä onnettomuus-, vaara- ja hätätilanteen sattuessa. Tällaisen tilanteen sattuessa työnantajan tulee mahdollisimman pian rajoittaa seurausten vaikutuksia sekä ilmoittaa siitä työntekijöille, joiden toimintaan kyseinen tilanne vaikuttaa. Tilanne tulee pyrkiä palauttamaan turvalliseksi mahdollisimman pian. Vaara-alueella saavat työskennellä vain ne työntekijät, joita tarvitaan välttämättömien korjausten ja muiden töiden suorittamiseen. Vaara-alueella välttämättömiin korjaustöihin osallistuville työntekijöille tulee antaa asianmukaiset suojavaatteet, henkilösuojaimet sekä erikoisturvavarusteet ja laitteet. Näitä on käytettävä niin kauan kuin vaaratilanne sitä edellyttää. Ilman suojaimia olevien henkilöiden pääsy alueelle tulee estää. (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001, 11 §.)

4 RISKIENHALLINTA

Riskienhallinnan toimenpiteet ja asetetut tavoitteet arvioidaan sekä tehdään suunnitelma, kuinka mahdolliset tarvittavat havaitut asiat pystytään toteuttamaan haluttuun vaatimustasoon. Tässä tulee olla tarkkana ja toteuttaa korjattavat toiminnot lakisääteisten toimintojen mukaisiksi. Hyvin suunniteltu on jo puoliksi tehty, eli hyvällä suunnittelulla ja toteuttamisella saadaan riskejä pienennettyä. Tämä vaikuttaa mielestäni samalla tarvittavaan turvallisuuden lisääntymiseen sekä helpottaa työn sujuvuutta. Tämä lisää mahdollisesti työn tuotavuuttakin. Tarvittavien kriteerien hyvä arviointi voi toteutumisvaiheessa vaikuttaa siis kattavasti henkilöstön turvallisuustason lisääntymiseen. Tällä tavoin saatu tietous ohjaa toimimaan oikein mahdollisen vahingon tapahtuessa. (Työturvallisuuskeskus 2021.)

Hyvä riskien arviointi noudattaa PAT-periaatetta, eli siihen osallistuu sekä päättäjiä, asiantuntijoita että työntekijöitä. Ulkopuolisten asiantuntijoiden tekemä riskien arviointi tulee aina tehdä yhteistyössä yrityksen oman henkilöstön kanssa. Henkilöstön mukaan ottamiseen kuuluu aktiivinen tiedottaminen riskien arvioinnin toteuttamisesta ja tuloksista henkilöstölle (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015, 8).

Kuvassa 4 on kuvattu riskien arvioinnin ja hallinnan vaiheet. Riskien hallinnassa tunnistetaan esiintyvät vaarat sekä se, kuinka isoja ne ovat. Määritellään esiin tulevien vaarojen suuruus sekä suunnitellaan, miten minimoidaan vaaratekijät. Riskienhallinnan suunnittelussa käytetään hyväksi aikaisemmin sattuneita onnettomuus- ja vaaratilanteita. Näin saadaan informaatiopohjaa siihen, mitä on sattunut ja miten tietoutta voi hyödyntää. Tämän lisäksi huomioidaan ja ennakoidaan mahdollisia onnettomuus- ja vaaratilanteita, joista ei ole vielä karttunut tietoa, mutta jotka voivat sattua aiheuttaen eriasteisia uhkatilanteita. Työsuojelussa ja turvallisuuden lisäämisessä havainnointi ja ennakointi ovat tärkeitä työkaluja koko tuotantolaitoksen henkilöstölle työturvallisuuden kehittämisessä ja parantamisessa. Lisäksi erityisriskeille esimerkiksi kemiallisten riskien arvioinneissa käytetään apuna kyseisen alan asiantuntijoita. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015, 7.)



Kuva 4. Riskien arvioinnin- ja hallinnan vaiheet (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2015).

4.1 Outokummun riskienhallintaprosessi ja käytössä olevat menetelmät

Kuvassa 5 on kuvattu Outokummun Tornion tehtaiden riskienhallintaprosessi. Outokummulla on laaja ja hyvin toimiva turvallisuusorganisaatio asiantuntijoineen käytössä. He työskentelevät torjua riskkejä, jotka tapahtuessaan tulisivat hankaloittamaan konsernin tavoitteiden toteutumista.



Kuva 5. Outokummun tehtaiden riskienhallintaprosessi (Taloudellinen katsaus 2019).

Outokummun riskienhallintaprosessi on siis jaettu neljään vaiheeseen:

1. Riskien arvioinnilla tarkoitetaan työssä ja kokonaistoiminnassa esiintyvien vaarojen tunnistamista.
2. Arvioidaan nykyisiä ja tulevia uhkia.

3. Tutkitaan, millaisiin toimiin tulee ryhtyä, jotta ne saadaan jopa kokonaan torjuttua tai pienennettyä minimi tasolle.
4. Torjuntatoimia toteutetaan uhkien ja riskien luokitusten mukaan.

Seuranta ja tiedottaminen kaikilla organisaatioiden tasolla mahdollistavat ajantasaisen tiedon saamista. Varmistetaan riskienhallintaprosessien toiminnan hyvät perusteet. (Outokumpu 2019, 12.)

Tornion tehtailla on käytössä useita eri vaarojen tunnistamiseen ja riskien arviointiin käytettäviä menetelmiä, joita ovat seuraavat (Outokumpu 2015, 6.):

- Työn turvallisuusarviointi (TTA)
- Työn toimintovirhearviointi (TVA)
- Vika- ja vaikutusanalyysi (VVA)
- Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)
- HAZOP (Hazard and Operability Study).

Työnturvallisuusanalyysillä (TTA) arvioidaan tapaturmavaarat, jotka liittyvät rajattuihin sekä toistuviin työtehtäviin tai tekniseen järjestelmään. Toimintovirhearviointi (TVA) tavoitteena on havaita ne virheet, joita ihmisen toiminta voi aiheuttaa. Analyysimalli on toimiva rajattuihin ja toimintasarjan työtehtäviin. TVA on tarkempi kuin TTA painottaessaan tarkemmin mahdollisiin virheisiin, jolloin menetelmä soveltuu hyvin erityisesti vaarallisiin työtehtäviin. Vika- ja vaikutusanalyysiä (VVA) käytetään laitevikojen tai teknisten järjestelmien aiheuttamien vaarojen löytämiseen ja arviointiin. Tämä sopii isojen kohteiden arviointiin vain karkealla tasolla. Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA) on analyysimenetelmä, jonka tavoitteena on löytää tuotantolaitoksen toiminnoissa merkittävimmät ongelma-alueet sekä keskeisimmät vaarojen aiheuttamat onnettomuustekijät. HAZOP on prosessiteollisuudessa käytettävä poikkeamatarkastelu, johon sisältyy arviointi sekä vertailu suunnittelu- vaihtoehtojen turvallisuudesta. Tällä menetelmällä tunnistetaan vaarallisten prosessien tilamuutokset, joista aiheutuu vaaraa toiminnassa. Tähän kuuluu myös henkilökunnan koulutus. (TTo 005 Riskien arvioinnin menetelmät 2018; Turvallisuus selvitys 2017, 8–9.)

Riskienhallintaprosessin menetelmät on valittu kokemusten pohjalta, ja mukana niiden suunnittelussa ovat alan asiantuntijat ja vakuutusyhtiön edustajat. Arviointien suorittamisvastuu on käytönvalvojalla sekä henkilöllä, joka vastaa toimintaperiaatteista. Tuotannon kunnossapidon työntekijöitä on myös mukana vaarojen tunnistamisessa. Merkittävän muutoksen tapahtuminen tuotannossa aiheuttaa tarpeen päivittää riskienarvioinnit ja turvallisuus selvitykset. Ne päivitetään myös aina viiden vuoden välein, vaikkei merkittäviä muutoksia olisikaan tapahtunut. Tuotantolaitoksen eri tuotanto-osastojen suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat riskit on tunnistettu ja arvioitu. Niiden riskienhallin-

nan kehittämiseksi on toteutettu erillinen PROTU-projekti 2012–2014, jossa tunnistettiin merkittävimmät prosessilähtöiset suuronnettomuuskenaariot. PROTU-harjoituksesta saatujen tietojen perusteella toimenpide-ehdotukset sekä prosessiturvallisuusriskien tarkkailu liitettiin osaksi operatiivisten riskien hallintaa. (Turvallisuusselvitys 2017, 9.)

4.2 Käytössä oleva riskikarttamalli

Taulukossa 1 nähdään Outokumpun Kemi-Tornion tuotantoyksiköissä käytössä oleva riskikarttamalli. Taulukosta valitaan ensin mahdollisen tapahtuman arvioitu todennäköisyys (TN) lukujen yksi ja neljän väliltä, jossa luku 1 kuvaa harvinainen ja 4 todennäköinen. Tämän jälkeen vaakariviltä valitaan arvioitu vaikutusten suuruus (VS) lukujen yksi ja neljä väliltä. Vaikutusten suuruuden arviointiin käytetään taulukkoa 2, jossa vaikutusten suuruutta arvioitaessa huomioidaan ympäristölle, terveydelle ja taloudelle aiheutuvat vahinkojen suuruudet. Luku 1 kuvaa pientä ja 4 katastrofaalinen. Tapahtuman todennäköisyyttä (TN) ja vaikutusten suuruutta kuvaavien lukujen (VS) leikkauspiste ilmaisee riskiluokituksen taulukon 1 keskimmaisessä taulukossa. Leikkauspisteen antaman kirjaimen ja värin perusteella taulukon 1 oikealta olevasta taulukosta nähdään riskiluokitusta kuvaava termi.

Taulukko 1. Outokumpu Kemi-Tornion tuotantoyksiköissä käytössä oleva riskikarttamalli (Outokumpu 2015b, 6).

Riskikarttamalli, Outokumpu Tornio-Kemi								
Tapahtuman todennäköisyys (TN)		Riskiluokitus						
Selite	Luokka	TN	VS	Luokka	Selite			
Todennäköinen Voidaan arvioida tapahtuvan vuoden kuluessa.	4	4	C	B	A	A	A	<i>Vakava riski</i>
Mahdollinen Tapahtuma voi sattua 3 vuoden aikana.	3	3	C	B	A	A	B	<i>Merkittävä riski</i>
Epätodennäköinen Oletetaan tapahtuvan kerran 10 vuoden aikana.	2	2	D	C	B	A	C	<i>Kohtalainen riski</i>
Harvinainen Oletetaan tapahtuvan harvemmin kuin kerran 10 vuodessa.	1	1	D	D	C	B	D	<i>Pieni riski</i>
			1	2	3	4		

Taulukko 2. Vaikutusten seuraukset (Outokumpu 2015b, 6).

Vaikutusten suuruus (VS)				
Luokka	1	2	3	4
Selite	Pieni	Kohtalainen	Merkittävä	Katastrofaalinen
L - Liiketoiminta ja omaisuus	Pienet vahingot	Kohtalaiset vahingot	Merkittävät vahingot	Katastrofi
- omaisuusvahingot - tuotannon/liiketoiminnan keskeytyminen - maineen menetys	Pieniä omaisuusvahinkoja ja/tai Lyhyt paikallinen toiminnan keskeytys, jatkuvuussuunnittelun toimenpiteet ja suunnitelma toimivat Tuotannon ja omaisuuden menetys: - Suuruusluokka < 2 MEUR Hetkellinen, paikallinen mainevaikutus.	Kohtalaiset omaisuusvahingot ja/tai Toimintaan lyhyt keskeytys, taloudelliset vaikutukset pieniä. Tuotannon korvaavat järjestelyt lyhytaikaisia Tuotannon ja omaisuuden menetys: - Suuruusluokka 2 ...5 MEUR Lyhytaikaisia mainevaikutuksia. Hankaluuksia asiakassuhteissa.	Merkittäviä omaisuusvahinkoja. ja/tai Vakavat häiriöt tai pitkät keskeytykset. Merkittävät kustannukset. Kriisihallintatoimia käynnistetään. Tuotannon ja omaisuuden menetys: - Suuruusluokka 5 ...15 MEUR Merkittäviä mainevaikutuksia liiketoimintaan. Asiakasmenetysten mahdollisuus.	Suuret taloudelliset omaisuusvahingot. Vahingot ovat niin suuria, että selviäminen ilman ulkopuolista apua vaikeaa. Toiminnan jatkaminen epävarmaa. Kriisinhallinta ja ulkoinen apu tarpeen. Tuotannon ja omaisuuden menetys: - Suuruusluokka > 15 MEUR Pitkäaikaisia mainevaikutuksia liiketoimintaan. Merkittäviä asiakasmenetyksiä.
T - Turvallisuus ja terveys	Vähäisiä henkilövahinkoja	Vakavia henkilövahinkoja	Erittäin vakavia henkilövahinkoja	Katastrofi
- henkilövahingot	Yhden henkilön lievä vammautuminen (paraneva) Esim. poissaoloon johtanut tapaturma	Usean henkilön lievä vammautuminen ja/tai yhden henkilön vakava vammautuminen (pysyvä)	Usean henkilön vakava vammautuminen ja/tai yhden henkilön kuolema.	Monien henkilöiden vakava vammautuminen ja/tai usean henkilön kuolema
Y - Ympäristö	Vähäinen vaikutus	Kohtalainen vaikutus	Merkittävä vaikutus	Vakava vaikutus
- ympäristövahingot	Poikkeaman vaikutukset rajoittuvat tehdasalueelle tai sen välittömään läheisyyteen, lyhytkestoinen Esim. pieni öljyvuoto lattialle, päästömittauslaitteen lyhytaikainen häiriö.	Poikkeaman vaikutuksia myös tehdasalueen ulkopuolella, pääasiassa lyhytkestoinen Esim. poikkeavaa häiritsevää melua lähialueella, asiasta valitetaan. Vaikutusten korjauskustannukset kohtuulliset.	Poikkeaman lyhytaikaiset vaikutukset laaja-alaisia, mutta pitkäaikaisvaikutuksia vain vähän tehdasalueen ulkopuolella Esim. huomattava öljypäästö maahan tai veteen, suuret puhdistuskustannukset negatiivista julkisuutta mediassa	Poikkeaman vaikutukset laaja-alaisia, vakavia ja pitkäkestoisia Esim. säteilevän materiaalin sulatus, joka näkyy kohonneena säteilynä ympäristössä. Pitkäaikainen, yllättäen havaittu ympäristön pilaantuminen.

Taulukossa 3 on taulukoituna riskin suuruutta vastaavat tarvittavat toimenpiteet riskin pienentämiseksi. Kuvassa punaisella olevat merkittävä ja sietämätön riski edellyttävät nopeita tai välittömiä toimia. Keltaisella oleva kohtalainen riski edellyttää toimenpiteisiin ryhtymistä riskin pienentämiseksi. Vihreällä oleva merkityksetön riski on arvion perusteella niin pieni, ettei toimenpiteitä vaadita.

Taulukko 3 Riskin suuruus (Outokumpu 2018d, 4).

Riskin suuruus	Tarvittavat toimenpiteet riskin pienentämiseksi
Merkityksetön riski	<ul style="list-style-type: none"> Riski on niin pieni, että toimenpiteitä ei tarvita.
Vähäinen riski	<ul style="list-style-type: none"> Toimenpiteitä ei välttämättä tarvita. Tilannetta tulee seurata, jotta riski pysyy hallinnassa.
Kohtalainen riski	<ul style="list-style-type: none"> On ryhdyttävä toimenpiteisiin riskin pienentämiseksi. Toimenpiteet tulee mitoittaa ja aikatauluttaa järkevästi. Jos riskiin liittyy erittäin vakavia seurauksia, on tarpeen selvittää tapahtuman todennäköisyys tarkemmin.
Merkittävä riski	<ul style="list-style-type: none"> Riskin pienentäminen on välttämätöntä. Toimenpiteet tulee aloittaa nopeasti. Riskiä toiminta pitää saada loppumaan nopeasti eikä sitä saa aloittaa, ennen kuin riskiä on pienennetty hyväksyttävälle tasolle.
Sietämätön riski	<ul style="list-style-type: none"> Riskin pienentäminen täytyy aloittaa välittömästi. Riskiä toiminta tulee keskeyttää eikä sitä saa aloittaa, ennen kuin riskiä on pienennetty hyväksyttävälle tasolle.

Mielestäni näistä analyysimalleista saadaan tuotantoa ja toimintaa ohjaava tärkeysjärjestys turvallisuuden lisäämiseksi, kun ensisijaiseksi kohteeksi nousevat kriittisimmät riskit. Näin oikea toiminta kohdistuu juuri niihin toimintoihin, jotka pitää hoitaa kuntoon ensimmäiseksi.

5 KULJETUSTAPAHTUMAN RISKINARVIO

5.1 Käytettävän kemikaalin vaaraominaisuudet ja käyttömäärät

Tornion terästehtailla fluorivetyhappoa käytetään kylmävalssaamoilla hehkutus- ja peittauslinjoilla yhtenä teräsnauhojen peittauskemikaalina. Peittauksen tarkoituksena on poistaa hehkutuksessa syntynyt oksidikerroksen hilse ja kromiköyhän vyöhyke. Peittaus on kaksivaiheinen sisältäen elektrolyttipeittauksen sekä sekahappopeittauksen. Sekahappopeittauksessa Torniossa käytetään typpihapon (HNO_3) rikkihapon (H_2SO_4) ja fluorivetyhapon (HF) yhdistelmää. Peittauksessa käytettävien kemikaalien varastointi tapahtuu kylmävalssaamo 1:n yhteydessä olevalla neutralointi- ja regenerointilaitoksella erillisissä happovarastoissa. (Outokumpu 2019c, 16–20.)

Fluorivetyhappoa käytetään Outokummun Tornion tehtailla vuositasolla noin 1000 tonnia/vuosi. Säiliökontit ovat taarapainoltaan 7500 kg (kontin tyhjäpaino). Täyden kontin paino vaihtelee noin 28500–29000 kg välillä, joten fluorivetyhappoa konteissa on 21000–21500 kg/kontti. Fluorivetyhapon (71–75 %) suhteellinen tiheys on noin 1.230 g/ml.

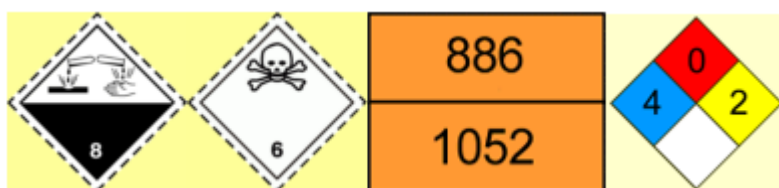
Vetyfluoridihappo eli fluorivetyhappo on fluorivedyn ja veden seos. Sen kemiallinen rakennekaava on $\text{HF}\cdot\text{H}_2\text{O}$. Aine on heikko epäorgaaninen happo, joka reagoi kiivaasti monien yhdisteiden kanssa. Se on vaaraominaisuuksiltaan yksi vaarallisimmista kemikaaleista, joita tehdasalueella käytetään ja varastoidaan. Fluorivetyhappo on fysikalistiselta olomuodoltaan väritön savuava neste, jolla on pistävä haju. Fluorivetyhappo on tappavaa nieltynä, hengitettynä ja iholle joutuaan. Lisäksi happo on ihoa voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa. Toistuvassa tai pitkäaikaisessa altistuksessa fluorivetyhappo vahingoittaa luita. Outokummulle toimitettu fluorivetyhappo on 60–85 prosenttista. (OVA-ohje 2017, 1–4; Työterveyslaitos 2021, 1–2.)

Fluorivetyhapon YK-numero on 1790 ja vaaran tunnusnumero 886, joka ilmaisee, että kyseinen aine on erittäin syövyttävä myrkyllinen aine. Kuljetuksissa ja pakkauksissa käytettävät varoituslipukkeet aineella on syövyttävä aine 8 ja myrkyllistä 6.1. Aine syövyttää useita eri metalleita, lasia ja nahkaa, kumia ja pinnoitteita. Suomessa fluorivetyhappoa käytetään mm. ruostumattoman teräksen peittämiseen, malmin vaahdotukseen, sekä lasin mattapinnoitukseen. (OVA-ohje 2017, 1–4; Työterveyslaitos 2021, 1–2.)

5.2 Varoituslipukkeet ja merkinnät

Kuvassa 6 on vasemmalla fluorivetyhapon kuljetuksessa käytettävät vaaralipukkeet sekä VAK-kuljetuksessa käytettävä oranssikilpi. Kilven ylempi numero kertoo aineen vaaran tunnusta sekä alempi numero aineen YK-numero kertoo kyseessä olevan aineen. Oikeassa laidassa oleva vaararuudukko (hazard diamond) on Yhdysvaltain palotorjuntaliiton NFPA:n (National Fire Protection Association) käyttöönottama ohje, jonka tarkoituksena on toimia pelastustoiminnan johtajan apuna

arvioitaessa pelastustilanteissa pelastajiin kohdistuvan vaaran. Yhdysvalloissa vaararuudukkoja käytetään merkittäessä kemikaalien astia- ja säiliövarastoja. Vaararuudukon tarkoituksena on antaa nopeasti tietoa onnettomuustilanteissa kemikaalin vaaralliseksi katsotuista ominaisuuksista. Ylimmäinen punainen ruutu ilmaisee palovaaran, keltainen ruutu aineen reaktiivisuuden ja valkoinen ruutu alhaalla aineen mahdollisen erityisen vaaraominaisuuden. Sininen ruutu kuvastaa terveysvaaraa. Terveysvaaraa, palovaaraa ja reaktiivisuutta ilmaistaan asteikolla 0–4, jossa 4 tarkoittaa suurinta vaaraa. Mikäli aineella on erityinen vaaraominaisuus, ilmaistaan sitä kirjain tai kuva symbolilla. (Työterveyslaitos 2020.) Myös Outokummun tehtailta on säiliövarastoihin näitä ruudukko merkintöjä käytetty.



Kuva 6. Fluorivetyhapon kuljetuksessa käytettävät varoituslipukkeet sekä oranssikilpi. Oikeassa laidassa vaararuudukko hazard diamond. (OVA-ohje 2017.)

Kemikaalien pakkaukset tulee merkitä CLP-asetuksen vaatimusten mukaisesti aina EU:hun tuotessa tai ennen myymistä tai vastikkeetta luovuttamista (Kuva 7). Vastuu asianmukaisista merkinnöistä on kemikaalin toimittajalla, eli valmistajalla, maahantuojalla, jatkokäyttäjällä sekä myyjällä. Merkintävelvollisuuden täyttämiseksi tulee yrityksen tiedottaa aineen tai seoksen vaarallisista ominaisuuksista ja opastaa käyttäjiä näiden ominaisuuksien vaikutuksilta suojautumiseen. Tiedot tulee löytyä tuotteen pakkauksesta sekä ammattikäyttöön suunnattujen tuotteiden kohdalla myös käyttöturvallisuustiedotteesta. (Tukes 2021b.)



Kuva 7. Fluorivetyhapon CLP-asetuksen ((EY) N:o 1272/2008) mukaiset varoitusmerkinnät (OVA-ohje 2017).

5.3 Vaara-alueen määrittely

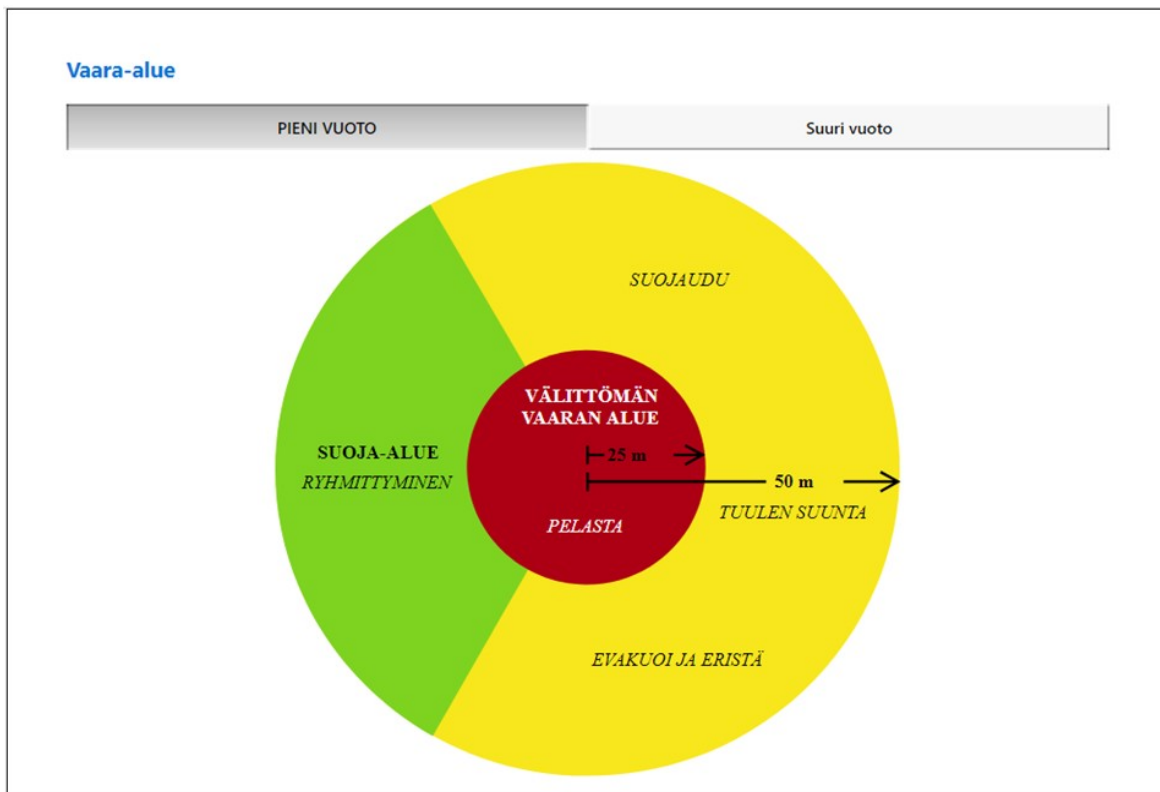
OVA-ohjeen mukaan vaaraetäisyydet 70-prosenttiselle fluorivetyhapolle ovat seuraavat (OVA-ohje 2017, 6):

- *Pieni vuoto (noin 100 litraa): Välitön eristys 50 metriä kaikkiin suuntiin.*

- *Suuri vuoto (noin 10 m³): Välitön eristys kaikkiin suuntiin, sekä 250 metriä tuulen alapuolella. Fluorivetyhappo voi aiheuttaa ärsytysoireita jopa 400 metrin etäisyydellä tuulen alapuolella. Väestöä kehoitetaan suojautumaan sisätiloihin, sulkemaan ikkunat ja ovet sekä pysäyttämään ilmanvaihtolaitteet.*

OVA-ohjeiden vaaraetäisyyden laskennat on toteutettu Tukesin suositusten mukaisesti. Eristysrajojen määrittelyssä on käytetty AEGL 3 sekä varoitusrajana AEGL 2 30 minuutin arvoa. Ohimeneviä ärsytysoireita saattaa esiintyä yllä mainittuja vaaraetäisyyksiä pidemmälläkin matkalla. (OVA-ohje 2017.)

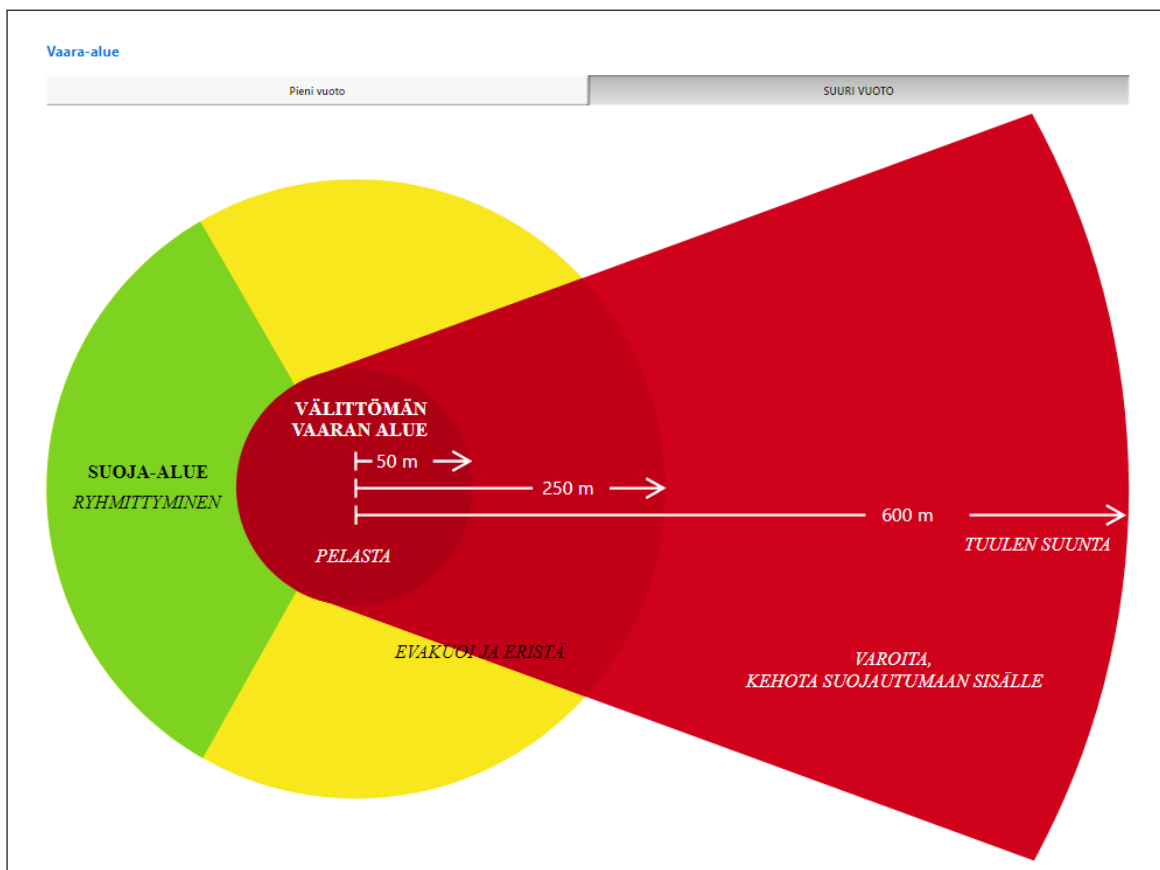
Kuvista 8 ja 9 nähdään Pelastusopiston ylläpitämän Tokeva 2021-ohjeen mukaiset vaara-alueen määrittelyt fluorivetyhapon pienelle sekä suurelle onnettomuudelle. Näitä raja-arvoja voidaan käyttää suuntaa antavana määriteltäessä vaarallisten aineiden onnettomuuksissa edellytettävää vaara-alueita (välittömän vaaran alue, suoja-alue, evakuointi- ja eristämisaikat, varoitusraja). Vaara-alueen määrittely on välttämätön turvallisen pelastustoiminnan kannalta. Kuvissa 8 ja 9 vihreällä oleva suoja-alue on pelastustoimintaan saapuvien yksiköiden ryhmittymisalue, alue perustetaan tuulen yläpuolelle onnettomuuskohteesta. Punaisella oleva alue on välittömän vaaran alue, jonka alueelle mennessä tulee noudattaa pelastustoiminnan johtajan määrittelemää suojaustasoa. Suojaustason määrittelyyn vaikuttaa esimerkiksi aineen määrä ja vaaraominaisuudet, vuodon laatu sekä määrä, vallitsevat sääolosuhteet. (suojaustaso voi olla esimerkiksi paloasu ja paineilmalaitteet tai roiske-, neste-, tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku täydennettynä kylmäsuojapuvulla).



Kuva 8. Tokeva ohjeen mukainen vaara-alueen määrittely fluorivetyhapon pienessä vuototilanteessa (Tokeva 2021).

Välittömän vaara-alueen ja suoja-alueen rajalle tuulen yläpuolelle perustetaan huuhtelupaikka, joka täydennetään tarvittaessa pesupaikaksi. Välittömän vaaran alueella työskentely voidaan aloittaa vasta, kun kemikaalisukellusparilla on turvapari sekä huuhtelupaikka on perustettu. Turvaparin tulee selvittää oma työjohtoselvitys. Välittömän vaaran alue eristetään kaikkiin suuntiin sivullisilta sekä liikenteeltä. Keltaisella oleva alue ilmaisee tuulen alapuolista aluetta, jonka alueelta väestö tilanteen mukaan evakuoidaan ja alue eristetään tai kehoitetaan suojautumaan sisätiloihin ja noudattamaan annettuja ohjeita (esimerkiksi viranomaisen antama vaaratiedote median välityksellä). Keltaisen alueen sektori ylettyy myös onnettomuuspaikan sivustoille, koska tuuli ja sääolosuhteet voivat vaihdella äkillisestikin eikä näin ollen kemikaalipilvi liiku suoraviivaisesti.

Suuren vuodon ollessa kyseessä noudatetaan samoja toimintaperiaatteita kuin edellä, mutta välittömän vaaran alueen rajana on 50 metriä. Välitön eristys suuressa vuodossa ylettyy 250 metriä tuulen alapuolelle. Lisäksi väestöä varoitetaan ja kehoitetaan suojautumaan sisälle 600 metrin etäisyydeltä onnettomuuspaikasta tuulen alapuolella. OVA-ohjeen mukaan fluorivetyhapon suuressa vuodossa (10 m^3) saattaa ärsytysoireita ilmaantua 400 metrin etäisyydellä onnettomuuspaikasta.



Kuva 9. Tokeva ohjeen mukainen vaara-alueen määrittely fluorivetyhapon suuressa vuototilanteessa (Tokeva 2021).

Outokumpu on tehnyt riskinarvion yhteydessä oman mallinnuksen mahdollisesta onnettomuuske-
naarioista ja niiden mukaisista leviämisenusteista. Leviämismalli on tehty ALOHA-ohjelman avulla

mallintaen suuren fluorivetyhappovuoden sekä putkilinjassa tapahtuvan pienemmän vuodon varalle. Suuren vuodon mallintamisessa on käytetty seuraavia arvoja: lämpötila 20°C, säätila neutraali (Pasquil D), tuuli 3–5 m/s ja vuotaneen aineen määrä 20 tonnia muodostaen 20 metriä halkaisijaltaan olevan lammikon. Näillä arvoilla vaaraetäisyyksiksi mallinnuksessa on mitattu seuraavat arvot (Turvallisuusselvitys 2017, 50–51):

- *AEGL-3 (60 min) / \geq 44 ppm: 241–255 m*
- *AEGL-2 (60 min) / \geq 24 ppm: 334–354 m*
- *ERPG-1 / \geq 2 ppm: 1300–1400 m.*

Mainitussa mallintamisessa käytetyillä arvoilla on 241–255 metrin etäisyydellä on mitattu vielä 44 ppm:n pitoisuus, jossa 60 minuutin tai sitä pidempi altistuminen aiheuttaa AEGL-3-luokassa mainitun mukaisia oireita tai haittaa terveydelle (AEGL-3 = hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolema).

Pienen vuodon mallintamiseen on käytetty seuraavia arvoja: lämpötila 20°C, säätila neutraali, tuuli 3–5 m/s ja vuotaneen aineen määrä 0,3 kuutiometriä (m³). Näillä arvoilla mallinnuksessa saadut vaaraetäisyydet ovat seuraavat (Turvallisuusselvitys 2017, 51):

- *AEGL-3 (60 min) / \geq 44 ppm: 28–29 m*
- *AEGL-2 (60 min) / \geq 24 ppm: 39 m*
- *ERPG-1 / \geq 2 ppm: 132–139 m.*

Yhdysvaltalaisen EPA:n (Environmental Protection Agency) asettama työryhmä on määritellyt akuutin altistumisen raja-arvot eli AEGL-arvot (Acute exposure guideline levels). Altistumisajat on jaettu viiteen eri jaksoon: 10 minuutin, 30 minuutin, 60 minuutin sekä 4 ja 8 tunnin altistumiselle. AEGL-arvo kuvaa sellaista pitoisuutta, jonka yläpuolella väestölle saattaa aiheutua seuraavassa kuvatus kaltaisia terveys- tai haittavaikutuksia. (Työterveyslaitos 2020.)

Akuutin altistumisen raja-arvojen terveysvaikutusten määritelmät (Työterveyslaitos 2020):

- *AEGL 1 - huomattavaa haittaa, ärsytystä tai tiettyjä sellaisia haittavaikutuksia, jotka eivät aiheuta oireita ja joita ei voi todeta aisteilla. Nämä vaikutukset kuitenkin lakkaavat altistumisen loppuessa, eivät ole palautumattomia eivätkä aiheuta vammoja;*
- *AEGL 2 - pysyvää tai muuten vakavaa ja pitkäaikaista terveyshaittaa tai oireita, jotka vähentävät kykyä suojautua altistumiselta;*
- *AEGL 3 - hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolema.*

Yhdysvaltalaisen AIHA:n (American Industrial Hygiene Association) asettama työryhmä on määritellyt ERPG-arvot (Emergency response planning guidelines). Arvo ilmaisee suurinta pitoisuutta (ppm), missä lähes kaikkien ihmisten voidaan arvioida kykenevän olemaan tunnin ajan seuraavassa kuvattujen määritelmien mukaisin oirein. (Työterveyslaitos 2020.)

ERPG-arvojen määritelmät (Työterveyslaitos 2020):

- *ERPG-1 - saaden enintään vähäistä, tilapäistä terveyshaittaa tai tuntien paha hajua;*
- *ERPG-2 - ilman vaaraa saada palautumattomia tai muita vakavia terveyshaittoja tai oireita, jotka heikentävät kykyä suojautua altistumiselta;*
- *ERPG-3 - ilman hengenvaaraa.*

5.4 Kuljetustapahtuman järjestelyt

Kuljetustapahtumasta tehdasalueelle on olemassa ohjeistus, joka sellaisenaan on hyväksi todettu käytäntö ja lisää siirtokuljetuksen turvallisuutta merkittävästi. Fluorivetyhappoa toimitetaan Tornion tehtaille kemikaalien maantie- ja merikuljetuksiin tarkoitetuissa ISO-container-säiliökonteissa. Kontit saapuvat Tornion Röyttän satamaan meriteitse Keski-Euroopasta. Fluorivetyhapon toimittaja on Fluorchemie Dohna GmbH (Gesellschaft mit beschränkter Haftung = rajavastuuyhtiö). Siirtotapahtuman turvallisuus itsessään on vuosien saatossa parantunut entisestään, koska kontit tulivat ennen Kemian Ajoksen satamaan, josta ne siirrettiin viikoittain maantiekuljetuksena taajama-alueita halkovaa E4-moottoritietä pitkin Tornion tehdasalueella sijaitsevalle purkuasemalle. Siirtokuljetuksen matka tiestöä pitkin on näin lyhentynyt oleellisesti, mikä turvallisuuden näkökulmasta tärkeintä, kuljetuksia ei enää tarvitse kuljettaa kuin poikkeustapauksissa taajama ja asutusalueiden läheisyydestä muun liikenteen seassa. Näin ollen siirtokuljetuksen turvallisuus on parantunut aiemmasta huomattavasti. (Outokumpu 2014.)

Kuljetustapahtuman järjestelyihin joudutaan kuitenkin mahdollisen varastointitavan muutoksen myötä tekemään muutoksia, koska konttien säilytys ei ole Tornion Röyttän satama-alueen IMO-kentällä tilapäisesti sallittua entisiin järjestelyihin. Kontit tulee siirtää suorinta tietä satama-alueelta laivasta pois noston jälkeen tehdasalueelle suunnitteilla olevaan varastoon. Siirtotapahtuma on tähän asti toteutettu niin, että laivan saapuessa satamaan Outokumpu Shipping on vastannut konttien siirrosta satamalaiturilta sataman IMO-kentälle sekä kontin nostosta ulkopuolisen kuljetusyrityksen yhdistelmäajoneuvon kyytiin ennalta sovittuna siirtopäivänä. (Outokumpu 2020b, 1).

Satamaan tulee keskimäärin 1–2 konttia viikossa. Kontit on siirretty ulkopuolisen kuljetusurakoitsijan kuljetuskalustolla tehdasalueelle arkityöaikana aluesuojelukeskuksen henkilöstön ja aluevartiointista vastaavan vartiointiliikkeen saattokuljetuksena neutralointilaitoksen alueella sijaitsevalle purkuasemalle. Kun kontti on saapunut purkuasemalle, täysi kontti nostetaan yhdistelmäajoneuvon (TKH-Logistics Oy:n puoliperävaunuyhdistelmällä) alustalta lähettämön konttikurottajalla purkuasemalla olevalle siirtokuljetusalustan päälle ja siitä edelleen siirretään kärry kuorma-auton (L&T) vetämänä sisälle purkuhalliin. Samalla kertaa nostetaan purkuasemalla ollut tyhjä kontti kuljetusyrityksen konttialustalle ja palautetaan saattokuljetuksena sataman IMO-kentälle odottamaan laivausta lähtevään laivaan. (Outokumpu 2020b, 1.)

5.5 Konttien varastointi ja käsittely satamassa ja tehdasalueella

Konttien säilytys sataman IMO-alueella on toteutettu niin, että samalla viikolla, kun täysi kontti on saapunut satamaan, se on pyritty siirtämään viimeistään seuraavan arkipäivän aikana tehdasalueella sijaitsevalle purkuasemalle purettavaksi. Samalla kertaa purkuasemalta aiemmin purettu tyhjä kontti on siirretty odottamaan satamaan laivaan lastausta. Toimintatapa ei kuitenkaan jatkossa ole mahdollinen ilman muutosjärjestelyitä ja lisäselvityksiä. Tästä syystä tehdasalueelle on päädytty rakentamaan konttien säilytykseen tarkoitettu varasto, jonne kontin siirretään jatkossa suoraan laivasta purun jälkeen. Tällä ratkaisulla pystytään parantamaan säilytyksen turvallisuustasoa ja kontit ovat jatkuvan valvonnan alla.

Kontti on tähän asti nostettu ensin satamanosturilla laiturille (nosto 1), josta konttikurottaja on nostanut sen IMO-alueelle odottamaan siirtoa tehdasalueelle (nosto 2). Ennalta sovittuna siirtopäivänä kontti on nostettu IMO-alueelta kuljetusyrityksen kuljetuslavetin päälle (nosto 3), josta se on viety saattokuljetuksena tehtaan ja sataman välisiä sisäisiä reittejä pitkin purkuasemalle. Purkuasemalla on oma kontille tarkoitettu kärryalustansa, josta nostetaan tyhjä purettu kontti ensin asfaltille (tyhjän nosto 4). Tämän jälkeen on täysi kontti nostettu purkuasemalla olevalle kuljetusalustalle (nosto 5) ja sen jälkeen tyhjän kontin nosto taas kuljetusyrityksen kontinkuljetuslavetin päälle (tyhjän nosto 6). Tämän jälkeen tyhjä kontti toimitetaan takaisin sataman IMO-alueelle odottamaan laivausta eli sataman päässä tyhjälle kontille tehdään vielä kaksi (nosto 7 ja 8) nostoa ennen laivaan lastausta. Kontti nostetaan satamanosturilla laivaan (Nosto 9).

Fluorivetyhappo puretaan kontista tehdasalueella sijaitsevalla purkuasemalla paineilman avulla purkulinjastoa pitkin fluorivetyhappovarastossa oleviin kiinteisiin varastosäiliöihin. Normaalitylanteissa purkutapahtumia on kerran viikossa. Tehdasalueella sijaitsevassa happovarastossa on neljä kahdenkymmen kuution ($4 \times 20 \text{ m}^3$) kiinteää säiliötä. Näistä yhtä varastosäiliötä (säiliöt numero 1–3) pidetään mahdollisemman vajaana (ns. reservinä) mahdollisen varastosäiliön vuototapauksen varalta. 4. säilön täyttöastetta pyritään pitämään mahdollisimman alhaisena, koska mikäli siihen tulee vuoto, ainoa reitti tyhjentää se on pumpata Kylmävalssaamo 2: seen (RAP-linja = rolling, annealing, pickling) peittauksen kierrätysäiliöön. Säiliöistä 1–3 voidaan hätätilanteessa siirtää fluorivetyhappo pumppaamalla happo 4. säiliöön.

Kuvasta 10 nähdään Röyttän Satamassa oleva fluorivetyhappokonttien tilapäiseen säilytykseen tarkoitettu erillinen IMO-alue, jossa viranomaistarkastuksella fluorivetyhappokonttien säilytyksen on katsottu nykyisellä menettelytavalla olevan vaarallisen kemikaalien pysyvää varastointia tilapäisestä säilytyksestä poiketen. Tämän vuoksi alueen on täytettävä vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) annetun asetuksen mukainen vaatimustaso. IMO-alue on toteutettu niin, ettei se ole lähellä raskaiden kulkuneuvojen reittejä ja että alue on erikseen aidattu ja lukittu. Satamakentän puoleinen alue on varmistettu törmäyskaiteella. Myös säilytettävän aineen tiedot varoitusmerkintöineen on merkitty. IMO-kenttä on varustettu omalla keräilyviemärillä mahdollisten vuotojen varalle. (Turvallisuusselvitys 2017.)



Kuva 10. Tornion Röyttän satama-alueella sijaitseva tilapäiseen vaarallisten aineiden säilytykseen tarkoitettu IMO-kenttä.

Fluorivetyhappo saapuu Tornion Röyttän satamaan kuvan 11 mukaisissa säiliökonteissa, jotka ovat leasing kontteja. Kuvassa 11 on meneillään kontin nosto Outokumpu Shipping Oy:n konttikurottajalla huolintaliikkeen kuljetusalustalle, jolla kontti siirretään satama-alueelta tehdasalueelle. Logistiikkayhtiön kuljettaja tarkastaa kontin alapuoliset kiinnityspisteet kopauttaen tarvittaessa moskalla sinne menneen lumen ja jään irti varmistaen näin, että kontti asettuu oikein kuljetusalustassa olevien kartiotappien päälle.



Kuva 11. Fluorivetyhappokontin nosto siirtoalustalle tapahtuu kuvan mukaisella konttikurottajalla.

Tämän jälkeen konttikurottaja nostaa ajoneuvon kuljettajan merkeistä kontin kuljetusauton alustalle (Kuva 12). Nostovaiheen ajaksi kuljettaja siirtyy ajoneuvon ohjaamoon ja odottaa kurottajan kuljettajalta merkinantoa, milloin kontti on alustalla. Kontin kuljetusalustassa on 4 lukitussalvaa (kartiotappia), joihin kontti asettuu kiinnityspisteistään kohdakkain. Tämän jälkeen kuljettaja lukitsee kontin alustaan kääntämällä salvat lukitusasentoon. Lukitussalvat itsessään ovat sen verran tiukka-sovitteisia, että jos niiden välissä on jotain tai ne on jotenkin vioittuneet, niitä ei yleensä saa käännettyä kiinniasentoon ilman aputyökaluja ja tarpeetonta voimankäyttöä.



Kuva 12. Kontin nosto siirtokuljetuksesta vastaavan logistiikka yhtiön kuljetusyksikön kyytiin.

Itse nostojen aikana satama-alueen kentällä ei ole tarpeetonta henkilöstöä, vaan nostot sijoitetaan taukojen ajaksi, niin että ulkoalueella on kuljetustapahtumaan liittyvät välttämättömät henkilöt. Myös sataman liikenne suljetaan siirtotapahtuman alkaessa. Siirtokuljetuksen osallistuva henkilöstö pysyy ajoneuvoissaan riittävän turvaetäisyyden päässä. Kuljettajalla on ajoneuvossaan hätäpoistumista varten pakolaite. Myös siirtokuljetusta turvaamassa olevalla henkilöstöllä ja kurottajan kuljettajalla tulee olla ajoneuvoissaan hengityksen suojaamiseen tarvittava pakolaite tai paineilmalaitte. (Outokumpu 2016a.)

Kontin kuljetusalustan lukitussalpojen (kuvat 13–14) kuntoa tulee tarkkailla säännöllisesti, ettei niissä näy päällisin puolin murtumia, halkeamia, vääntymiä tai muutakaan silmin havaittavaa mekaanista vikaa. Kontin lukitussalvan tulee lukkiutua kontin jokaisesta nurkasta. Kontin kuljetukseen käytetty vetoauto perävaunuineen tulee olla katsastettuja ja ADR-katsastettuja, mutta tämä ei poista tarvetta jatkuvalle kunnan valvonnalle ja ennakkohuolloille.



Kuva 13. Kontinkuljetuslavetin lukitusmekanismi (kartiotappi).

Kuvassa 14 nähdään kartiotapin asento kontin ollessa lukittuna kuljetusalustaan. Kontti lukittuu kuljetusalustaan kulmistaan neljällä käsin manuaalisesti lukittavilla kartiotapilla. Kuljettajan tehtävänä on ehdottomasti varmistaa lukitessaan, että ne varmasti oikeassa asennossa. Mikäli näin ei ole, konttia ei voida kuljettaa ennen kuin ongelma on korjattu. Konttien rakenteessa olevat kiinnityspisteet ovat lujatekoisia ja tehty kestäväksi siirtoihin liittyvää käsittelyä. Kärryssä olevat lukitustapit tai niiden sulkumekanismit voivat vääntyä tai vaurioitua kärryjen ollessa jatkuvassa kovassa käytössä. Esimerkiksi sellaisessa tapauksessa, että kontti ei meinaa lastauksessa asettua paikalleen vaan sitä yritetään koneella niin sanotusti pakottaa paikoilleen tai että tappi on alun alkaenkin ollut väärässä asennossa lastausvaiheessa. Myös säännöllisellä voitelulla on merkitystä niiden toimivuuteen.



Kuva 14. Lukitustappi käännettynä lukitusasentoon.

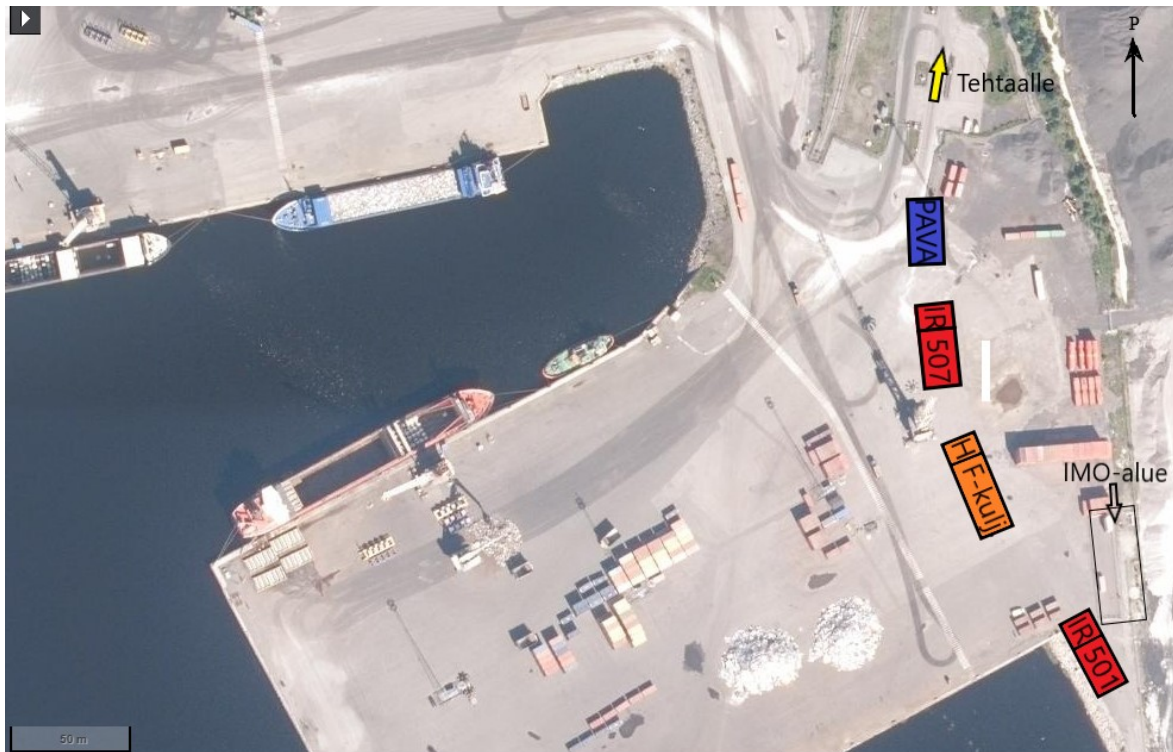
5.6 Siirtokuljetuksen toteutus tehdasalueelle saatettuna

Kontin siirtokuljetus voi lähteä liikkeelle, kun kontti on saatu siirrettyä kuljetusalustalle ja kuljettaja on varmistanut kontin kiinnitykset kuljetuslavetille ja on ajoon lähtö valmiina (Kuva 15). Etuautona toimii paikallisaluevartijan ajoneuvo (Avarn Security) sekä aluesuojelukeskuksen miehistönkuljetusajoneuvo (IR507). Kuljetusyksikön perässä siirtokuljetusta turvaa aluesuojelukeskuksen sammutusauto (IR501). Sammutusauto on varustettu kemikaalisukellusvarustein ja pitoisuusmittarein.



Kuva 15. Kontin saattokuljetus lähtee satama-alueelta liikkeelle kolonna-ajona kahden etuauton saattamana.

Havainnekuvasta 16 nähdään kuljetussaattueen muodostama kuljetuskolonna, jonka saattamana fluorivetyhappokontin kuljetus yhdistelmäajoneuvolla tapahtuu satamasta varastolle ja tyhjän kontin palautus varastolta satamaan. Etuautona saattueessa on paikallisaluevartiointin ajoneuvo, tehdaspalokunnan miehistönkuljetusajoneuvo, jonka perässä fluorivetyhappokontti kuljetetaan. Kuljetuksen jälkimmäisenä ajoneuvona toimii tehdaspalokunnan sammutusajoneuvo. Kolonna ajaa riittävän tiiviin mutta turvallisin välein, minkä tarkoituksena on estää ja varmistaa, ettei risteäviltä teiltä tule ketään kuljetuksen väliin.



Kuva 16. Havainnekuva kuljetuskolonnasta Tornion Röyttän satamassa (paikkatietoikkuna.fi; Orto-kartta).

Kuljetusreitti sataman ja tehtaan välillä kulkee alueen sisäisiä reittejä pitkin eli suljetulla alueella. Tehdasalueella on kuitenkin paljon muuta toimintoihin liittyvää sisäistä ja ulkopuolista liikennettä. Reitillä olevia siirtokuljetukseen liittyviä tunnistettavia riskejä on muun muassa risteysalueet, vartioimattomat tasoristeykset ja liikenneympyrät, joissa mahdollinen yhteentörmäys muun liikenteen kanssa on mahdollista.

Siirtokuljetuksesta vastaavalta kuljettajalta edellytetään voimassa olevaa ADR-ajolupaa sekä kaluston, jolla siirtokuljetukset tehdään, tulee olla ADR-hyväksyttyä ja varusteltua kalustoa. Tämän lisäksi konttien nostoista sekä siirtokuljetuksista vastaavilta kuljettajalta edellytetään, että he ovat suorittaneet Outokummun yleisperehdytyksen sekä sataman turvallisuusperehdytyksen ennen töihin ryhtymistä. Kaikilla konttien siirtotapahtumaan osallistuvilla henkilöillä tulee olla tehtaan järjestämä HF-koulutus käytynä. (Outokumpu 2016b, 1.)

Yhteyshenkilönä kuljetusketjun turvallisuuteen ja toimivuuteen liittyvissä asioissa tehdasalueen osalta toimii neutralointi-regenerointi-alueen käyttöinsinööri. Käyttöinsinöörin tehtävänä on käynnistää ostajan ja muiden asiaan liittyvien toimijoiden kanssa korjaavat toimenpiteet, mikäli kuljetusketjussa havaitaan puutteita. Kaikilla kuljetusketjuun osallistuvilla on velvollisuus ilmoittaa havaitsemistaan turvallisuuspuutteista yhdyshenkilölle viipymättä. (Outokumpu 2016b, 1–2.)

5.7 Mahdolliset onnettomuuteen johtavat riskiskenaariot ja niiden todennäköisyys

Kontin siirtotapahtumasta satamasta kylmävalssaamalla sijaitsevalle purkuasemalle on olemassa työryhmän laatima riskinarvio (Liite 7), joka on päivitetty 12.9.2017. Tämä riskinarvio ei ole enää ajantasainen työvaiheiltaan ja järjestykseltään tulevan varastointitavan ja siitä johtuvan mahdollisen kuljetustapahtuman muutosjärjestelyiden osalta. Riskit sinänsä tapahtumaketjussa pysyvät samankaltaisina, mutta joitain täydennyksiä riskien, seurausten sekä välittömien- ja perussyiden osalta riskin arvioinnin ja toimintatavan muutoksen vuoksi voi seurata. Tämän takia myös riskilukujen arviointi on tehtävä uudelleen. Liitteessä (Liite 4) on esimerkkilistaus tunnistetuista riskeistä, jotka liittyvät siirtokuljetustapahtumaan.

Outokummun Tornion tehtailla on laadittu erillinen asiakirja turvallisuusjohtamisjärjestelmään. Siinä on huomioitu mahdolliset suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavat vaaralähteet. Asiakirjassa on kuvattuna mahdolliset suuronnettomuudet ja niiden kulku, arvio niiden seurausten vakavuudesta ja laajuudesta sekä kuvaus turvallisuuden takaamiseksi käytetyistä ratkaisuksista. (Outokumpu 2019d.) Lisäksi kemikaalivuoto tilanteiden varalle on erillinen ohjeistuksensa (Outokumpu 2017b).

Fluorivetyhappokontin käsittelyyn, varastointiin ja siirtokuljetuksiin on Outokummun riskinarviota tehneen työryhmän mukaan katsottu sisältyvän seuraavanlaisia riskejä (Turvallisuusselvitys 2017, 50.):

- Kontti vaurioituu ja alkaa vuotamaan ennen sen saapumista satamaan.
- Kontti putoaa sitä nostettaessa satamanosturilla tai kurottajalla.
- Kontti vaurioituu satamassa liikenteen tai tulipalon vuoksi.
- Kontti rikkoutuu kuljetuksen aikana, mikä voi aiheutua esimerkiksi kolarista tiellä, risteyksessä, ulosajosta tai sabotaasista johtuen.
- kontti rikkoutuu nostettaessa sitä autosta kuljetusalustalle tai kuljetusalustalta pois.
- Purkutapahtumassa tapahtuu letkuston, siirtolinjan rikkoutuminen tai varastosäiliön ylitäyttö.
- Varastosäiliö rikkoutuu.

Mahdollisen tulipalon ja fluorivetyhappovuodon yhtäaikainen sattuminen samassa tilassa olisi erittäin hankala sammutushenkilöstön suojautumisen kannalta (Turvallisuusselvitys 2017, 50).

Esimerkki riskien arvioinnissa laaditusta kohdasta:

Laaditussa riskienarviossa (Liite 7) on kohta numero 1 käsitelty kontin siirtoa (nostoa) laivasta laiturille. Tässä riskeiksi on kuvattu (kohta 1.1) kontin putoaminen kesken siirron. Seurauksena aiheutuu nestevuoto maahan ja sitä kautta mereen ja viemäreihin, kemikaalin höyrystyminen ilmaan, mistä aiheutuu terveys- ja ympäristövaaraa.

Välittöminä syinä tapahtumalle on kuvattu

- a) mahdollinen vika kontinnostolaitteen lukitussesteemissä
- b) kontin kiinnityskorvakkeiden rikkoutuminen
- c) taakan heijaaminen.

Perussyinä tällaisille tilanteille voi olla

- a) huollon puute
 - b) materiaalin väsyminen
 - c) sairaskohtaus.
- Isossa vuodossa riskin todennäköisyydeksi (TN) on arvioitu 1 ja vaikutusten seuraukset (VS) 4, nämä kerrottuna keskenään ($TN \cdot VS = RL$) on riskiluokitukseksi (RL) isolle vuodolle saatu 4.
 - Pienessä vuodossa vastaavasti todennäköisyydeksi on arvioitu 1 ja vaikutusten seuraukset 2, joten riskiluokitukseksi on saatu 2.

Tähän on varauduttu nykyisellään siirron (noston) ajoittamisella niin, että sataman laiturialueella on vain nostotapahtumaan välittämättömät henkilöt, joita ovat nosturin käyttäjä, merkkimies, lavetin tai kurottajan kuljettaja. Nostolaitteet (satamanosturi) katsastaa säännöllisesti Inspectan tarkastaja. Viallinen nostolaite asetetaan käyttökieltoon. Kontin kunnon valvonnasta vastaa kontin haltija Fluorchemie Dohna. Konttien kunnon valvonta kontin meritiekuljetuksen aikana on laivavarustamon henkilökunnan vastuulla. He tekevät säännöllisiä tarkastuskierroksia matkan aikana. Kontti sijoitettu laivassa reunalle. Vuotaneen aineen keräämiseen ja neutralointiin on varauduttu vedellä laimentamiseen ja kalvovaahdotuksella höyrystymisen estämiseen kylmävalssaamon sammutus- ja pelastusryhmän toimesta.

Lisätiedoissa on mainintana, että fluorivetyhappokonttien toimittaja hoitaa leasing-konttien asianmukaisten määräaikaistarkastukset kerran vuodessa. Kontit koestetaan 10 barin paineella tarkastuksissa, Kontit ovat ISO-standardin mukaisia, joissa kontin päällä on kaksi purkuyhdyttä ja yksi paineilmayhde. Kontissa ei ole mittareita, joten näistä ei muodostu vuotopaikkoja. Kontteja, joilla fluorivetyhappoa toimitetaan tuotantolaitokselle, on kierrossa kuusi kappaletta. Kontit ovat samantlaisia, niillä ei kuljeteta muita kemikaaleja. Kontit ovat mekaanisesti hyvin kestäviä.

Toimenpidesuosituksia, joita on toteutettu:

1. Nosto on ohjeistettu kaikille nostotapahtumaan osallistuville sekä ohjeistus kontin silmä-
määräisestä tarkastamisesta. Toiminta nostotilanteissa on käyty läpi Shippingin ja muiden
toimijoiden kanssa.
2. Selvitetään konttien omistajuus sekä miten kunnonvalvonta tehdään. Kontin omistaja ja
konttien kunnossapito on selvitetty.
3. Kontin kuntoa valvotaan laivamatkan aikana. Mahdollisen ohjeistus on olemassa vahinkoti-
lanteiden varalle (esimerkiksi erittäin kova merenkäynti, törmäys tai tulipalo aluksella).
4. Fluorivetyhapon neutralointiin varaudutaan => Kylmävalssaamon sammutus- ja pelastus-
ryhmä hoitaa, vedellä laimentaminen / kalvovaahdotus.
5. Konttien rakenteellisten ominaisuuksien selvitetään, samoin sitä, ovatko kontit tyypiltään sa-
manlaisia.
6. Satama-alueelle vedensaanti selvitetään. Manga LNG-terminaalin alueelta palovesilinjan
vedetään satama-alueelle ja eri kohteet varustetaan vesitykeillä.
7. Hankitaan vesitykillinen säiliöpaloauto tehtaalle. Selvitykset hankinasta on toteutettu.

Kohdan yksi kohdat 1.1–1.3 kuvatut riskit pysyvät mahdollisesta kuljetus- ja varastointitavan muu-
toksesta riippumatta saman kaltaisina. Mahdolliset riskiskenaariot on huomioitu mielestäni hyvin.

6 TOIMINTA ONNETTOMUUSTILANTEISSA

6.1 Vuoto tai onnettomuus kuljetustapahtuman yhteydessä

Mahdollinen onnettomuus ja siitä seuraava vuoto ulkoalueella satamassa tai siirtokuljetusreitillä varrella on haasteellisempi hallita, koska vuotava aine pääsee vuotamaan ympäristöön. Optimaalisella ilmalla aine on hyvin herkkä höyrystymään myrkkypilveksi. Jopa pienestäkin määrästä vuotanutta fluorivetyhappoa muodostuu suurehko myrkyllinen kemikaalipilvi. Tämän lisäksi sen hallitsemista vaikeuttaa sijainti merenrannalla ja vallitsevat tuuliolosuhteet. Kemikaalipilven liikkeet ja eteneminen voi näin ollen olla hyvinkin nopeaa.

Poiketen varastoalueella tapahtuvasta vuodosta ulkoalueella ollaan jo fyysisesti onnettomuuspaikalla ja altistumisen mahdollisuus paikalla olevalla siirtokuljetushenkilöstöllä on välitön. Varastossa tapahtuvassa vuototilanteessa pystytään yleensä vuoto ja sen laatu paikallistamaan sekä tarkkailemaan tilannetta ylipaineistetussa valvomossa turvallisen matkan päässä vuotavasta kontista. Tämän perusteella voidaan tehdä sitten tarkat tilanteen edellyttämät suunnitelmat ja toimenpiteet vuodon tukkimiseksi. Lisäksi varastossa on ennalta olevia järjestelmiä vuototapahtuman varalle tarvittaviin toimiin kemikaalin leviämisen estämiseksi ympäristöön ja ilmaan. Ulkoalueella tapahtuvassa onnettomuudessa ne joudutaan toteuttamaan ja rakentelemaan kentällä sillä hetkellä käytettävissä olevasta varusteista ja välineistöstä sääolosuhteet ja onnettomuuskohteen sijainti huomioiden. Ulkoalueella tapahtuvassa vuodossa nestemäinen kemikaalivuoto pääsee nopeasti valumaan esimerkiksi ojiin, sadekaivoihin ja vesistöön. Näiden torjuntaan tulee olla riittävä välineistö ja henkilöstö, jotta onnettomuuden aikaiset torjuntatoimet saadaan tehokkaasti käyntiin ja jälkivahinkojen torjunnan osalta vahingot minimoitua.

6.2 Vuoto tai onnettomuus varastoalueella

Neutralointi-regenerointilaitoksen valvomossa (Rege2) on jatkuva miehitys ja prosessioperaattorit, jotka valvovat ja ohjaavat laitoksen toimintaa päätteiltä. Uusi rakenteilla oleva varasto tulee neutralointi 2-laitoksen läheisyyteen jatkeeksi. Varastoaluetta pystytään valvomaan valvomosta käsin ympäri vuorokauden. Neutralointi-regenerointilaitoksen vuorossa olevaan henkilövahvuuteen kuuluu kaksi operaattoria ja kaksi kenttämiestä. Kenttämiehet tekevät kentällä säännöllisiä käyttäjäkierroksia, joihin kuuluvat myös alueen happovarastojen valvontakierrokset. Kenttämiehet toimivat kenttämiesvuorollaan kylmävalssaamon sammutus- ja pelastusryhmässä sekä muodostavat kemikaalihälytystehtävillä yhden kemikaalisukelluspareista tarvittaessa. Arkisin neutralointi-regenerointilaitoksella työskentelee myös päivätyötä tekevää henkilöstöä.

Vuototilanteessa varastoalueella konttien säilytykseen rakennettavassa varastossa fluorivetyhappokontit säilytetään kontin maantiekuljetukseen tarkoitetuilla alustoillaan kuvan 17 kaltaisessa varastotilassa. Kontti on sijoitettu vuotoaltaan päälle, joten vuototilanteessa nestemäisenä vuotava

fluorivetyhappo saadaan pysymään hallitusti varaston sisäpuolella. Vuotoaltaan pintaa ja hallitilan HF-pitoisuuksia pystytään valvomaan etänä neutralointi-regenerointilaitoksen valvomosta.



Kuva 17. Purkuasemalla säilytettävän kontin varoallas- ja turvajärjestelyt.

Vuotoaltaan sisältö (pinta) pystytään pumppaamaan tarvittaessa neutralointilaitoksen neutralointiprosessiin. Mikäli mahdollisessa vuototilanteessa vuotoaltaaseen vuotaa reilusti fluorivetyhappoa, tulee sitä ensin ennen pumppaamista neutraloida nostamalla pH:ta joko neutralointilaitoksen omasta prosessista saatavalla kalkkimaidolla tai kaasunpesurilta saatavalla lipeällä. Tämä tehdään siksi, ettei se aiheuta ongelmia neutralointilaitoksen happamien vesien käsittelyprosessissa liian äkillistä pH:n muutosta. Prosessin ohjauksessa käytössä olevaan ABB:n (Asea Brown Boveri, Ruotsalais-Sveitsiläinen teollisuuskonserni) prosessiautomaatiojärjestelmään pystytään asettamaan pitoisuus- ja pinnanmittauksille asettamaan halutut hälytysraja-arvot. Raja-arvojen ylityksestä tai alituksesta saadaan välitettyä ääni- ja tekstihälytykset valvomoissa oleville prosessinäytöille. Säilytysvarastoon tulee myös Dome 360° tai vastaavan tyyppinen kameravalvontajärjestelmä, jolla mahdollisen vuodon sattuessa pystytään neutralointilaitoksen tai vanhan puolen valvomosta käsin etänä paikallistamaan ja tarkentamaan mahdollista vuotopaikkaa tai etsimään syytä hälytyksen aiheuttajaan.

Varasto varustellaan samanlaisella peittosuihkujärjestelmällä, kuin mitä on purkuasemalla käytössä. Peittosuihkun laukaisu tapahtuu purkuasemalla käsiventtiiliä käyttäen, mutta todennäköisesti

uudessa varastossa tämä on mahdollista toteuttaa etälaukaisuna valvomosta käsin automaattiventtiiliohjauksella. Tällöin vaara-alueelle ei tarvitsisi mennä peittosuihkua laukaisemaan manuaalisesti. Peittosuihkujärjestelmällä saadaan tarvittaessa pilveksi höyrystynyt fluorivetyhappo pysymään hallitusti hallitilassa sekä nesteytymään ja siitä talteen vuotoaltaaseen.

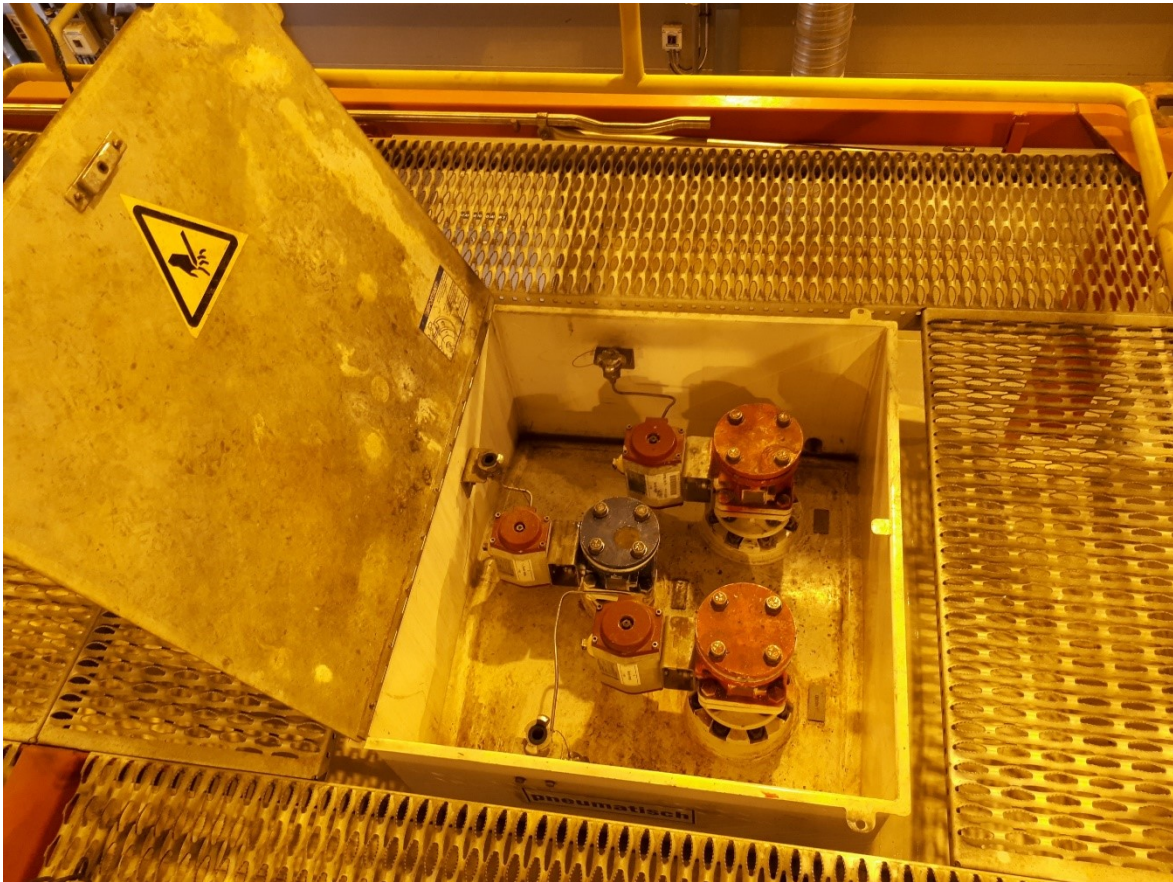
Varaston tulee olla siistissä järjestyksessä. Siellä ei tule säilyttää sinne kuulumatonta ja tarpeetonta palokuormaa tai muita kemikaaleja, jotka keskenään reagoidessaan aiheuttaisi lisävaaraa muodostaen esimerkiksi kiivaan lämpenemisreaktion tai myrkyllisen kaasupilven muodostumisen ja niin edelleen. Häätäpoistumistiet, turvavalaistusratkaisut, varoitusvalot ja äänimerkkejä antava hälytysjärjestelmä on toteutettava niin että ne ovat helposti havaittavissa ja niiden toiminta on varmennettu mahdollisen sähkökatkon varalle. Kemikaalin vuotaminen ulkopuolelle estetään turva-altaalla ja varustaen oviaukot kynnyksin. Varastoon sijoitettava alkusammutusvälineitä mahdollista tulipaloa varten sekä varustettava palonilmaisujärjestelmällä ja palopainikkein. Varaston yhteydessä on oltava hätäsuihku ja silmähuuhtelupiste kemikaaliroiskeiden varalle. Myös kalsiumglukonaattigeeliä ja kalsiumtabletteja tulee olla mahdollisen fluorivetyhappotapaturmien varalle.

Varasto itsessään ei ole mikään oleskelutila, joten tarpeetonta liikkumista siellä tulee välttää. Varaston tulee olla valvottu ja ulkopuolisten pääsy tulee varastoon estää. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi lukituksella tai flexim-tyyppisellä kulunvalvonnalla, jonne on kulkulätkä vain niillä, joilla varastossa on tarve asioida. Varaston välittömässä läheisyydessä olevaa liikennöintiä tulisi pystyä rajoittamaan niin, ettei sen alueen läpi tarpeettomasti kuljeta tai oiota ajoneuvoin. Alue tulisi toteuttaa niin, että varaston aluetta on mahdollista prosessivalvomossa kameravalvontanäytöillä niin sisäkuin ulkotiloissa toteutetulla kameravalvonnalla. Varastossa tehtäviin huoltotoissa sama käytäntö kuin alueella muutoinkin on käytössä eli työlupakäytäntö ja ilmoittautuminen varastoon menosta ja pois tulosta neutralointilaitoksen jatkuvasti miehitettyyn prosessivalvomoon.

Varaston ulkopuolelle tulisi mahdollisuuksien mukaan asentaa vesitykkeitä sen varalle, että muodostunut myrkyllinen hönkä tai kemikaalipilvi pääseekin pesurin ohi vuotamaan, jolloin tykeillä olisi valmius ohjailta ja rajoittaa pilveä. Tykkeitä on ennestäänkin asennettuna neutraloinnin alueella. Niiden sijoittelua lisäystä on mietittävä varaston valmistuttua, missä niiden sijainti ja käytettävyyden olisi tehokasta ja muodostuvaa kemikaalipilveä mahdollisimman hyvin sidottua, laimennettua ja ohjailtua. Näiden valmiina oleminen nopeuttaa ja helpottaa pelastus- ja torjuntatoimia, kunhan ne ovat sijoitukseltaan oikeissa paikoissa. Pilven ohjailu ja laimentaminen vedellä auttaa siinä, ettei kemikaalipilvi leviä laajemmalle alueelle. Tämä kuitenkin aiheuttaa sen, että suuressa vuodossa kaasusta takaisin nestemäiseksi pisaroituva HF ei neutraloidu vedellä sellaisenaan muuta kuin erittäin suurella määrällä vettä. Tämän keräilyyn, patoamiseen, neutraloimiseen sekä pääsyn estäminen sadevesiviemäriin tulee varautua. Kemikaalipilven liikkeen ennustaminen on haasteellista vuoto-tilanteissa, koska siihen vaikuttaa vallitseva sää lämpötiloineen ja tulensuuntineen ja nopeuksineen. Vuoto-tilanteiden mallintamiseen on käytettävissä eri ohjelmia kuten Escape. Outokummulla

turvallisuusselvityksen liitteisiin on laadittu ALOHA-ohjelmalla mallinnuksia pienen ja ison vuodon varalle.

Kuvassa 18 näkyy HF-säiliökontin purkuyhteitä (venttiileitä). Kontti puretaan paineilmalla, jonka syöttämiseen käytettävä venttiili näkyy kuvassa siniseksi maalattuna venttiilinä. Kemikaalin purkuun kontista on kaksi yhdettä punaiseksi maalattua venttiiliä. Venttiilien ohjaus tapahtuu pneumaattisesti paineilmalla. Säiliökontissa on manuaalikäyttöiset purkuyhteet toisen suojakannen alla, joissa on manuaalikäyttöiset käsiventtiilit siltä varalta, että pneumaattisesti toimivissa venttileissä ilmenee toimintavikaa.



Kuva 18. Fluorivetyhapposäiliökontin purkuventtiilien sijainti säiliön päällä.

Vuotokaasumittauksien sijoituksessa (Kuva 19) on huomioitava hallitilassa olevat ilmapirtaukset niin, etteivät ne aiheuta mittauksiin mahdollisia toimintaan häiriötä ja näin välitä virheellistä tietoa prosessivalvomossa työskentelevälle henkilöstölle. Useammalla mittauspisteellä voidaan myös melko varmasti todeta, ettei kyseessä ole niin sanottu ”haamuhälytys”, joka voi johtua yksittäisen mittausanturin vikaantumisesta tai toimintahäiriöstä kosteuden, pölyn, lian tai jonkun muun vastaan tekijän vaikutuksesta. Mittauksien ennakkohuolto ja säännölliset toiminnan tarkastukset tulee hoitaa ja dokumentoida niiden asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi. Pitoisuusmittauksista menee pitoisuuden noususta hälytys valvomoon. Prosessinohjausjärjestelmän näytöllä näkyy PPM-pitoisuuksien arvot jatkuvatoimisena reaaliaikaisena mittauksena. Mittaukset kuuluvat säännöllisen ennakkohuollon piiriin. Vuotokaasun mittausantureiden huollot (kalibrointi) tekee säännöllisesti valtuutettu huoltaja.



Kuva 19. Vuotokaasun pitoisuusmittaus varoitusvalolla ja vaarasta ilmaisevalla kyltillä.

Hälytysrajan arvo voidaan asettaa järjestelmään niin, että se antaa prosessiohjauspäätteillä yläreunassa näkyvässä palkissa vilkkuvan tekstihälytyksen sekä äänihälytyksen. Hälytysjärjestelmä varaston alueella toteutetaan ääni ja varoitusvaloin niin, että alueen lähistöllä olevat mahdollisen vuotoilanteen sattuessa sen havaitsevat. Varaston äänihälytysjärjestelmä olisi hyvä varmentaa niin, ettei sitä saa erheellisesti kuitattua pois päältä. Vaan se antaa äänisignaalia niin kauan, kun pitoi-

suuksia tilassa ilmenee tai se paikanpäältä varmistaen käydään kuittaamassa pois päältä. Pitoisuusarvoja osoittavasta selkeästä paikallinäytöstä ei varmastikaan olisi haittaa mahdollista vuoto-tilanneesta seuraavia pelastustoimia ajatellen. Myös tehtaan kriisikuulutusjärjestelmän kuuluminen varastossa ja sen läheisyydessä tulee varmistaa.

Kuvassa 20 on purkuasemalla oleva peittosuihkujärjestelmän laukaisuventtiili. Rakenteilla olevaan varastoon tulee vastavanlainen peittosuihkujärjestelmä hallitilan yläosaan. Sillä saadaan tarvittaessa sidottua muodostuva kemikaalipilvi hallin sisätilaan. Peittosuihkulla saadaan muodostettua sprinkleri tyyppisillä suuttimilla kontin ympärille tiheä vesiverho, jossa höyrystynyt fluorivetyhappo nesteytyy ja valuu varoaltaaseen. Varaston peittosuihkujärjestelmä toteutetaan purkuaseman järjestelmästä poiketen automaattiventtiilillä ohjattavalla laukaisulla, jonka prosessioperaattori pystyy laukaisemaan prosessivalvomosta käsin tai vaihtoehtoisesti automatisoituna niin, että järjestelmä laukeaa vuotokaasumittauksen raja-arvojen perusteella. Venttiilin asentotieto näkyy prosessinäytöllä.



Kuva 20. Haponpurkuaseman peittosuihkun laukaisujärjestelyt.

Kuvassa 21 näkyy peittosuihkujärjestelmän toteutus purkuasemalla. Kontin yläpuolella molemmin puolin kulkee vaakaputkistot (ympyröity keltaisella), joihin on asennettu sprinkleri tyypisiä suuttimia riittävän välein (n. 1,5 m). Niin saadaan muodostettua koko kontin alalle riittävän laaja vesiverho. Purkuaseman järjestelystä poiketen varastoon tulee säilytystila kolmelle konttikärrylle, joten jokaisen kärryn yläpuolelle tulee omat putkistot suuttimineen. Peittosuihkun laukaisujärjestelyiden toteutus mahdollisuuksien mukaan automaattilaukaisuna tai valvomosta käsin automaattiventtiiliä ohjaamalla.



Kuva 21. Katonrajassa näkyvät kontin peittosuihkujärjestelmän putkistot.

Peittosuihkujärjestelmän toiminta olisi joka tapauksessa tarpeen mukaan hyvä saada keskeytettyä hetkellisesti vuodon laajuutta ja tarkemman kohdan määrittämiseksi, koska peittosuihkun vesiverho estää todennäköisesti kameravalvonnalla suoritettavan vuotokohdan paikantamisen. Isommassa vuodossa myös kemikaalista halliin aiheutuva pilvi voi estää osin kameran hyödyntämisen. Peittosuihkun toimintakunto tulee varmistaa säännöllisin määräaikaistarkastuksin, joissa koelaukataan järjestelmä. Järjestelmä tulee pystyä myös käytön jälkeen tyhjentämään esimerkiksi paineilmaa hyödyntäen, koska veden jäädessä putkistoon ja suuttimiin on riski, että suuttimet ruostuvat ja tukkeutuvat.

Kuvassa 22 nähdään tarkemmin, minkä tyyppisellä suutinratkaisulla purkuasemalla varustettu peittosuihkujärjestelmä on toteutettu. Suuttimia sijoittamalla riittävin välein saadaan kontin ympärille muodostettua tiivis vesiverho. Näin pystytään estämään tarvittaessa kemikaalipilven leviäminen ympäröivään hallitilaan ja sitä kautta ulkoilmaan.



Kuva 22. Purkuaseman peittosuihkujärjestelmä on toteutettu fulljet-tyyppisillä suuttimilla.

Konttikärryn paikallaan pysyminen varmistetaan pyöräkiiloin (Kuva 23) sekä alustassa itsessään olevan paineilmajarrujärjestelmän avulla. Kontin kuljetukseen tarkoitetun alustan kunnon valvonta on silmämääräisesti tehtävien ajoon lähtötarkastusten lisäksi hyvä saattaa ennakkohuollon piiriin vuosittain suoritettavien määräaikaistarkastusten lisäksi. Tarkastuksissa ja huolloissa tulee kiinnittää huomiota kärryn alustan rakenteelliseen kuntoon kuten esimerkiksi

- jarruihin ja laakereihin
- renkaiden kuntoon ja kiinnitykseen (pistokoeluontoiset kiristykset säännöllisesti)
- alle-ajosuojuksiin ja kiinnityksiin
- jarruletkustoon ja niiden liitoksien kuntoon
- valaistuksen toimintaan
- kontin lukitustappien voiteluun ja tarkastuksiin
- vetoaisan kuntoon ja niiden voiteluun + vetoauton vetokidan toimintaan.

Nämä säännölliset määräaikaistarkastukset olisi hyvä dokumentoida. Itse kontin kunnon valvonasta ja määräaikaistarkastuksista vastaa konttien omistaja eli TSW-leasing. Konttien kuntoa ja niissä havaituista vioista on kuitenkin kaikkien logistiikkaketjuun osallistuvien tahojen tehtävä asianmukainen ilmoitus. Myös vetoauton kuntoon ja tarkastuksiin tulee vastaavasti kiinnittää huomiota.



Kuva 23. Kärryn paikallaan pysyminen on varmistettava rengaskiiloin.

Purkuaseman ilmanvaihto on toteutettu niin, että hallitilan mahdolliset muodostuvat happohöngät imetään kaasunpesuimurin avulla kuvanmukaisen (Kuva 24) täytepatjapesurin lävitse ennen niiden johtamista pesurin piipun kautta ulkoilmaan. Pesurissa ulosjohdettavat höngät saadaan neutraloitua pesurin yläosaan johdetulla vesi-lipeäkierrolla. Suunnitteilla oleva konttikuljetuskärryjen säilytykseen tarkoitettu varasto varustetaan vastaavanlaisella pesurijärjestelmällä. Hallitilan ilmanvaihto toteutus alipaineisena estää hönkien pääsyn ympäristöön menemättä ensin kaasunpesurin lävitse. Myös varaston savupoiston toteutukseen tulee kiinnittää huomiota.



Kuva 24. Purkuaseman täytepatjapesuri.

Kuvassa 25 nähdään purkuaseman turva-altaan vuotohappokaivon pumppausjärjestelyt. Tulevan varaston turva-altaan pumppaus neutralointiprosessiin toteutetaan vastaavanlaisin järjestelyin. Pumpun käyttöä voidaan ohjata prosessivalvomosta joko käsiohjaustilassa tai automaattitilassa, jolloin vuotokaivon pinnanmittaus ja järjestelmään asetetut raja-arvot ohjaavat pumpun käynnistymistä ja alaraja sammuttaa pumpun. Pumppausmahdollisuus olisi hyvä varmentaa varapumppausvalmiudella. Pumppujen tulee olla suunniteltu kemikaalien pumppaukseen niin, että ne kestävät happamatkin olosuhteet. Kuvassa 25 näkyy myös kaasunpesuimurille menevä hönkälinjan toteutustapa, jolla halliin mahdollisesti muodostuvia hönkiä imetään niin kaivosta kuin lattian rajasta sekä ylempää hallitilasta.



Kuva 25. Purkuaseman vuotokaivon pumppausjärjestelyt

Kuvassa 26 näkyy hapon purkuasemalla olevat varoitus- ja ohjekyltit. Konttivaraston ulkopuoli varustellaan samanlaisin opastekyltein, joissa on ilmaistuna säilytettävän aineen vaaraominaisuus lyhyesti sekä toimintaohjeet alueelleen työlupakäytännöstä ja ilmoittautumisvelvollisuudesta. Lisäksi ohjeesta ilmenee suojavaatetuksen ja varusteiden vähimmäisvaatimus, mikä varastossa työskentelyssä edellytetään. Työlupakäytänteessä alueelle työskentelevälle käydään läpi kyseisen alueen vaaraa aiheuttavat tekijät, turvaohjeet sekä menettelyt, joita alueella tulee noudattaa. Tämän lisäksi varmistetaan, että työntekijällä/työntekijöillä on työhön vaadittavat koulutukset suoritetuina ja ajantasaiset kuten tulityölupa, työturvallisuuskortti ja niin edelleen. Tulitöitä vaativiin töihin edellytetään vielä lisäksi erikseen myönnettävä tulityölupa. Alueelle mentäessä tulee ilmoittautua prosessivalvomoon ja kirjata itsensä sisään alueelle yhteystietoineen, josta on oltava tavoitettavissa.



Kuva 26. Varastoalueelle sijoitettavat varoituskyltit.

Tuuliolosuhteet satama- ja tehdasalueella ovat haasteelliset, koska teollisuusalue sijaitsee meren rannassa Perämeren pohjukassa, jossa tuulee lähes poikkeuksetta. Tehdasalueella taas erikorkuiset ja pitkät hallirakennukset muodostavat eri tapaisia kujia ikään kuin hormeiksi hankaloittaen näin ollen mahdollisessa vuototilanteessa vapautuvan kemikaalipilven liikkeiden ennustamista. Tehdasalueella ja satamassa on kuvan 27 kaltaisia tuulipusseja sijoitettu niihin tarpeellisiksi katsottuihin paikkoihin. Vastaavanlainen tuulipussi olisi hyvä sijoittaa suunnitteilla olevan varaston läheisyyteen. Myöskään sääasemasta mahdollisella paikallisnäytöllä varaston ulkoseinustalla ei varmastikaan haittaa olisi, se mittaisi esimerkiksi tuulen nopeutta, lämpötilaa ja ilmankosteutta. Tämä helpottaisi mahdollisessa vuototilanteessa torjuntatoimiin osallistuvan henkilöstön toimintaa tilannepaikalla, jos käytettävissä olisi luotettavaa tietoa kohteen sääolosuhteista. Tosin vaihtelevista olosuhteiden ja yllä mainittujen rakennuksien takia kemikaalipilven liikkeiden arviointi on haasteellista, koska tuulen nopeus ja ilmavirtaukset voivat olla 50–100 metrin päässä aivan erilaiset.



Kuva 27. Vallitsevan tuulensuunnan arvioimista helpottavat tuulipussit.

7 KEHITYSEHDOTUKSET

7.1 Varastoinnin turvallistamiseen liittyviä näkökohtia

Uuden fluorivetyhappokonttivaraston turvallistamiseen liittyviin näkökohtiin minulta pyydettiin näkemyksiä, millä suunnitteilla olevan varaston turvallisuutta saadaan parannettua mahdollisen vuototilanteen ja tästä mahdollisesti aiheutuvan suuronnettomuusvaaran varalta. Työn liitteissä (Liite 3) on tiivistetysti koottu työssäni esittämiäni ehdotuksia varaston suunnittelussa turvallisuutta parantavista ja huomioitavista seikoista. Fluorivetyhapon vuototilanteiden riskit liittyvät pääsääntöisesti konttien siirtoihin ja kontin purkutilanteisiin tai siirtopumppauksiin, ei niinkään varastossa säilyttämiseen, jossa kärry on paikallaan stabiilina sisätiloissa turva-altaalla varustetussa tilassa. Toki kontin venttiileissä olevan vian takia tai kontin rakenteen syöpymisen takia vuoto voi kuitenkin olla mahdollinen. Näihin vuototilanteisiin pystytään kuitenkin varautumaan paremmin kuin siirtokuljetuksen aikana tien päällä tapahtuvaan vuotoon.

Varastoinnin varustelussa tulee huomioida, että osa varusteluista tai järjestelmistä tulee jo lakien ja asetusten vaatimusten pohjalta. Tämän lisäksi toiminnanharjoittaja voi parantaa tätä turvallisuustasoa hyödyntäen hyväksi havaittuja käytänteitä ja toimintamalleja olemassa olevien vastaavan tyyppisten varastojen ratkaisujen ja suunnitelmien pohjalta. Näillä ratkaisuilla voidaan oleellisesti vaikuttaa varastoinnin, henkilöstön sekä ympäristön turvallisuuteen ja näin ollen poistaa tai vähentää oleellisesti varastoinnista aiheutuvia riskejä. Osa vaatimuksista tulee jo rakennus- ja ympäristölupavaiheessa, jotka liittyvät rakennuksen paloturvallisuuteen liittyviin seikkoihin. Näitä voi olla esimerkiksi poistumistiejärjestelyt, automaattiset paloilmoitin- ja sammutuslaitteistot, palo-osastointi, alkusammutusvälineet ja niin edelleen.

Näitä asioiden toteutumista ja vaatimustenmukaisuutta sekä asiakirjojen ajantasaisuutta taas valvoo alueen pelastusviranomaisen valvontakäynneillään (palotarkastus) oman lainsäädäntönsä puitteissa. Taas osa varastoinnin vaatimuksen mukaisuudesta tulee niistä kemikaaliturvallisuuslain ja asetusten puolelta, joita on kuvattu ja tarkennettu Tukesin oppaissa. Kyseinen toiminta katsotaan laajamittaiseksi teolliseksi varastoinniksi ja käsittelyksi, joten vastuussa oleva valvontaviranomainen kemikaaliturvallisuuden osalta on tässä tapauksessa Tukes, joka tekee kohteen käyttöönotto- ja määräaikaistarkastukset.

Varaston etukäteen laaditulla ja määräykset täyttävällä suunnittelulla varastoinnin turvallisuuteen voidaan vaikuttaa oleellisesti. Suunnittelussa tulee huomioida varaston sijainti ja etäisyydet muihin rakennuksiin, pelastustiet ja niiden käytettävyys, rakennemateriaalit, ilmanvaihdon toteutus, sammutusvesien keräily, sadevesiviemäroinnit, valuma-aldaiden toteutus, rakenteellinen paloturvallisuus ja hälytysjärjestelmät. Fluorivetyhappokonttivaraston turvajärjestelyissä voidaan pitkälti hyödyntää jo olemassa olevien happovarastojen ja fluorivetyhappokontin purkuaseman suunnitelmia.

Varaston suunnittelussa huomioon otettavia seikkoja esimerkiksi:

- Pelastustöiden aloittamiseksi kohteen lähestymisreitit tulisi olla mahdollisimman esteettömät. (Alueelle pystytään perustamaan kemikaalisukellukseen vaadittavat välittömän vaara-alueen rajat suoja-alue, huuhtelu- ja pesupaikkoineen ja alue pystyttäisiin mahdollisimman tehokkaasti eristämään liikenteeltä).
- Sammutusveden riittävä saanti on turvattu kohteen lähetyviltä.
- Valuma-altaasta pumppausmahdollisuus esimerkiksi suoraan neutralointilaitoksen prosessiin happamien vesien käsittelyyn neutraloimisen jälkeen (teollisuuskalkki/lopeä) mielellään varmennettuna varapumppauslinjalla/pumpulla.
- Varastoalueen kamera- ja kulunvalvontajärjestelmät ja niiden sijoitus.
- Varaston läheisyydessä ulkopuolella olevat sadevesiviemärit toteutetaan niin, että palo tai vuototilanteissa mahdollisesti ulkopuolelle pääsevät sammutusjätevedet tai happopitoiset vedet eivät pääse niiden kautta suoraan vesistöön. Outokummun tehdasalueella sadevedet kerätään jo ennestään keruualtaisiin. Lisäksi ne ovat varusteltuina jatkuvatoimisilla pH-mittauksilla.
- Varaston valuma-altaiden tulee olla mitoitukseltaan sellaiset, että vuototilanteissa kontin sisältö saadaan kerättyä valuma-altaaseen.
- Varastoon kulku ulkopuolisilta tulee pystyä estämään sekä rajoittamaan välttämätöntä liikenne varaston välittömästä läheisyydestä (esimerkiksi oikominen varastoalueen läpi).
- Varastosta laaditaan erillinen pelastustoimintaa helpottava kohdekortti.

Kemikaalien säilytystä ja varastointia ohjaavat vahvasti lait ja asetukset. Näitä täsmentävät Tukesin lisäoppaat ja ohjeistukset varastoinnista. Kemikaalien säilytyksen ja varastoinnin turvallisuutta voidaan parantaa useilla eri teknisillä ja rakenteellisilla ratkaisuilla. Näitä ovat esimerkiksi palo-osastoinnit, palonilmaisu- ja sammutuslaitteistot, inertointijärjestelmät sekä alkusammutusvälineet mahdollisten tulipalojen varalle. Kamera- ja kulunvalvontajärjestelmällä, alueen vartioinnilla ja aitaamisella voidaan valvoa ja estää, ettei alueelle pääse sinne asiaankuulumattomia henkilöitä sekä tarkkailla mahdollisia vuotoja. Kemikaalisäiliöiden ja laitteistojen valuma-allastuksella/vallitilalla saadaan hallittua mahdollisen vuodon leviäminen varaston ulkopuolelle ja sitä kautta ympäristöön. Vesivalelulaitteistoilla saadaan estettyä mahdollisesti leviävät kaasumaisten tai höyrystyvien kemikaalien happohöngät sekä pisaroitumaan/nesteytymään ja sitä kautta estämään sen pääsy ulkopuolelle ilmatilaan. Varavoimajärjestelyin saadaan varmennettua varaston kriittisten laitteiden toiminta myös sähkökatkojen varalle. (Lapin pelastuslaitos 2019, 3.)

Myös erityyppisillä prosessin valvontaan suunnitelluilla prosessiturvallisuutta parantavilla järjestelmissä pystytään parantamaan varaston turvallisuustasoa. Näitä ovat esimerkiksi erityyppiset mittaukset kuten lämpötila-, paine-, pinnankorkeus-, pitoisuus- ja virtausmittaukset. Näiden mittauksien avulla prosessissa havaitut poikkeamat/hälytykset välittyvät valvomoihin prosessihenkilöstölle, jotka ryhtyvät tilanteen vaatimiin toimenpiteisiin. Näiden mittauksien arvoille voidaan asettaa prosessinohjausjärjestelmään raja-arvoja, joiden ylitymisestä tai alittumisesta tulee ennakkohälytys ja toisen raja-arvon ylitymisestä halutut suojaustoimet käynnistyvät automaatio ohjauksena. Kun varaston järjestelmät ja turvallisuusjärjestelyt toteutetaan huolellisesti jo suunnitteluvaiheessa, on mahdollista päästä myös kustannussäästöihin, toisin kuin, että niitä asennetaan jälkiasennettuna ja ennen kaikkea järjestelyin parannetaan alueella työskentelevien henkilöstön, lähiympäristön asukkaiden turvallisuutta sekä ympäristöturvallisuutta. (Lapin pelastuslaitos 2019, 3.)

Happo- ja emässäiliöitä sijoitettaessa sisälle huonetila allastetaan. Allastus tulee toteuttaa niin, että vuodot voidaan havaita ja kerätä talteen. Lattia tulee tarvittaessa pinnoittaa siihen sopivalla materiaalilla. Pinnoitus voidaan katsoa riittäväksi, mikäli se kestää kaksi vuorokautta varastoitavaa kemikaalia. Säiliöiden sijoittelussa tulee huomioida, että säiliöiden keskinäinen etäisyys sekä etäisyys seinään tulee olla vähintään metrin verran. Tämä tehdään siksi, että tarvittavat huoltotyöt voidaan suorittaa helposti ja varastosta poistuminen tarvittaessa onnistuu nopeasti. (Kemikaalineuvottelukunta 2000, 11–12.)

Mikään automatiikka ja järjestelmät eivät yksistään tietenkään takaa, etteikö vahinko olisi siitäkin huolimatta mahdollinen mutta niiden avulla tilanteisiin pystytään reagoimaan, hallitsemaan ja vähentämään riskejä ja vahingon seurauksia ja laajuutta. Tämän vuoksi ennalta suunnitellut ja ajan tasalla pidetyt turvallisuusasiakirjat, kuten turvallisuusselvitys ja pelastussuunnitelmat ja toimintaohjeet, tulevat olla laadittuina. Henkilöstön koulutus uhkiin ja vaaratilanteisiin ovat avainasemassa koska mikään varojärjestelmä ei yksistään riitä, vaan henkilöstön tulee olla koulutettua ja mahdollisten uhkien ja onnettomuuksien varalle on harjoiteltu säännöllisesti. Näitä harjoituksia ja yhteistyötä tehdään alueen toimijoiden ja viranomaisten kanssa. Näin pystytään varmistumaan, että tuotantolaitoksen omat onnettomuuksien ehkäisyyn ja varautumiseen liittyvät toimet ovat riittävällä tasolla sekä mahdollisen onnettomuuden varalle pelastustoimintaan osallistuvien eri tahojen toiminta todellisessa tilanteessa nivoutuvat yhteen ja luovat näin tehokkaan pohjan onnettomuus- ja vaaratilanteiden seurausten rajoittamiseksi. (Lapin pelastuslaitos 2019, 3.)

7.2 Toimenpidesuosituksset kuljetustapahtuman riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi

Kontin siirtotapahtumassa kontin putoaminen nostovaiheessa on mielestäni yksi merkittävimmistä riskeistä koko kuljetusketjussa. Meri- ja säiliökonttien tippumisia maailmalla tapahtuu vuosittain. Putoaminen voi aiheutua joko nosturin tai kurottajan teknisestä tai mekaanisesta viasta. Tämän

vuoksi on erityisesti kiinnitettävä huomiota nosto- ja siirtokuljetukseen osallistuvien kuljetusyksiköiden, koneiden ja nostureiden ennakkohooltoihin ja säännöllisiin tarkastuksiin, jotta ne hoidetaan asianmukaisesti ajallaan ja dokumentoidaan. Kontin putoaminen voi johtua myös koneenkäyttäjän inhimillisestä erehdyksestä tai vaikkapa sairaskohtauksesta.

Neljän viimeisen vuoden aikana on tullut keskimäärin noin 50 fluorivetyhappokonttia vuodessa. Tämä tekee noin 450 nostoa vuodessa. Uuden varaston myötä varastoon hankittavat yhtiön omat kontin kuljetusalustat (perävaunut) mahdollistaisivat käytännössä sen, että sama auto käy noutamassa täyden kontin satamasta vieden samalla tyhjän kontin satamaan. Kontin nostoja tarvittaisiin teoriassa enää kaksi täyden kontin vaihtotapahtumaa kohden, mikäli kontin nosto satamanosturilla suoraan laivasta kuljetusalustalle ja tyhjän nosto takaisin suoraan laivaan onnistuisi. Tämä ei todennäköisesti ole kuitenkaan laivaukseen liittyvistä syistä mahdollista. Joka tapauksessa varastoon suunniteltujen omien kuljetusalustojen avulla on mahdollista päästä käytännössä neljään nostoon yhden täyden kontin vaihtotapahtumaa kohden nykyisen yhdeksän sijaan. Näin ollen päästäisiin 200 nostoon vuositasolla.

Tämä alentaisi siirtotapahtuman käsittelyvaiheen riskejä ja olisi näin ollen mielestäni merkittävä turvallisuusparannus. Kontin kiinnityksen varmistamisesta huolimatta on mahdollista, että esimerkiksi nostoa tekevän kurottajan konttilukitukset pettävät teknisen tai rakenteellisen vian vuoksi tai kontti tippuu mahdollisen muun inhimillisen syyn takia. Kuljetustapahtuman järjestelyllä päästäisiin myös kahden siirtokuljetuksen osallistuvan yrityksen osalta yhteen, mikä voi pitkän ajan kuluessa myös taloudellista säästöä. Myös tehdasalueella tapahtuva konttien nostelu jäisi tässä uudessa mallissa kokonaan pois, mikä on myös tehdasalueella työskenteleviä ajatellen turvallisuutta parantava tekijä. Satama-alueella vuotamaan alkava kontti pystytään tarpeen niin vaatiessa hätätilanteessa tiputtamaan mereen, mikäli muut toimenpiteet eivät auta. Lisäksi satama-alueen välittömässä läheisyydessä ei ole ympäri vuorokauden yhtä paljon henkilöstöä töissä kuin mitä tehdasalueella on.

7.3 Siirtokuljetushenkilöstön tehtävät

Siirtokuljetuksen turvallisuusjärjestelyitä ei voida heikentää, joten etuautot ja saattoauto tulee edelleenkin pystyä järjestämään sekä niihin henkilöstö. Mahdollista onnettomuustilannetta ajatellen ajoneuvoissa on oltava sellainen henkilövahvuus, että kemikaalisukellusparille on turvapari ja molemmille pareille kemikaalisukellusvarustus, mikäli tilanteessa aiotaan tehdä pelastussukellukseen rinnastettavaa toimintaa. Esimerkiksi tiedustelu välittömän vaaran alueella edellyttää pelastussukelluskelpoista turvaparia ja huuhtelupaikan perustamista ennen kuin toiminta voidaan aloittaa. Tilanne on hieman ongelmallinen siinä mielessä, että paloryhmien vahvuudet ja henkilöstön pelastussukelluskelpoisuus vaihtelevat vuoroittain jonkin verran. Tässä tulee tietenkin huomioida, että suojaustaso ja välittömän vaaran alue on määriteltävä ennen toiminnan aloittamista ja tämän määrittelee alueen pelastustoimen pelastustoimintaa johtava pelastusviranomainen.

Siirtokuljetusta turvaamaan osallistuva henkilöstön tehtäviin kuljetustapahtuman aikana normaali tilanteissa kuuluu muun muassa

- ilmoitukset ja viestiliikenne kuten esimerkiksi ennakoilmoitukset kuljetuksen aloittamiseen valmistelevista toimenpiteistä sekä kuljetuksen liikkeelle lähdöstä ja päättymisestä (tehtaan pääportti/muut kuljetustapahtumaan osallistuvat toimijat)
- kuljetuksen turvallisuuden varmistaminen ja tarkkailu koko kuljetustapahtuman ajan
- liikenteenohjaus, alueen eristäminen ja ulkopuolisten pääsyn estäminen nostotapahtumien suorittamisen aikana satama ja tehdasalueella
- valmiuden ylläpitämien mahdollisen onnettomuustilanteen aikaisten ensitoimenpiteiden suorittamiseen.

Onnettomuustilanteessa pelastustoiminnan johtaminen on alueen pelastustoimen johtovastuulla. Alueen päivystävä pelastusviranomainen (pelastustoiminnan johtaja) määrittelee kohteeseen saapuville yksiköille tehtävät ja vastuualueet. Tässä on muistettava, ettei tilannepaikalle mennä suoraan kaasupilveen altistumaan ja aiheuteta tilannetta, että pelastajistakin tulee pelastettavia. Tehtaan paloryhmän vastuualueen määrittelee alueen pelastustoimen päivystävä pelastusviranomainen. Toki yleisesti on sovittu, että tehdas P3 johtaa tilannetta, kunnes päivystävä pelastusviranomainen saapuu kohteeseen tai ottaa muutoin johtovastuun pelastustoiminnasta esimerkiksi etäjohtamalla pelastuslaitoksen tilannekeskuksesta käsin. Näissä tilanteissa pelastustoiminnan johtaja määrittelee kuitenkin tehtäväpaikalla olevan tilannepaikanjohtajan pelastuslaitoksen henkilöstöstä. Pelastuslaitoksilla on myös laadittuina alueella olevien isompien teollisuuslaitosten, erityis- ja riskikohteiden johtamiseen erilliset johtamissuunnitelmat, joissa on huomioitu tehtaan paloryhmien mahdollinen ennalta suunnittelu vastuualue, toimenkuva ja tukitoimet.

Siirtokuljetuksessa mukana olevan henkilöstön tehtävä on olla turvaamassa kuljetustapahtumaa ja ryhtymään mahdollisen onnettomuuden vaatimiin ensitoimenpiteisiin lisävahinkojen estämiseksi kuitenkin vaarantamatta omaa terveyttä ja turvallisuutta. Näitä toimenpiteitä on esimerkiksi kuljettajan hätäevakuointi asianmukaisin suojarustein, mikäli se on turvallisesti toteutettavissa henkilöstön koulutus- ja osaamistaso huomioiden, lisäksi alueella vaarassa olevien varoittaminen, alueen eristäminen, liikenteen sulkeminen, tiedustelu sekä ensitiedon välittäminen pelastusviranomaiselle (tuulen suunta, nopeus, ilman lämpötila ja kosteus, vaarallisen aineen vuodon määrä ja laatu, varassa olevien määrä ja altistuneet, mahdollinen olemassa oleva lisävaara). Siirtokuljetukseen osallistuvan henkilöstön onnettomuustilanteissa suorittamista ensitoimenpiteistä on laatimani esimerkkilistaus liitteenä (Liite 5). Kyseisen liitteen listaus ei siis ole tyhjentävä vaan ajatuksena on, että sitä voidaan täydentää ja laatia esimerkiksi työohjeisiin tai siirtokuljetukseen käytettäviin ajoneuvoihin tarkastuslistan tapainen toimintakortti.

Konttien säännölliset määräaikaistarkastukset tekee tässä tapauksessa kontit omistava leasing-yhtiö Trans World Shipping Oy (TWS) säännöllisin määräaikaistarkastusvälein. Kuitenkin kaikkien tapahtumaan osallistuvien tulee valvoa silmämääräisesti konttien kuntoa ja ilmoittaa havaitsemistaan puutteista tai vioista viipymättä vastaavalle työnjohdolle. Työjohdon tehtävänä on aloittaa tarvittavat toimenpiteet.

7.4 Siirtokuljetustapahtumaa turvaamaan osallistuvan henkilöstön koulutus

Mahdollisen siirtotapahtuman uudelleen organisoinnin vuoksi tulee tapahtumaan osallistuva henkilöstö perehdyttää ja kouluttaa siirtokuljetus järjestelyihin sekä toimintaan kemikaalionnettomuuden varalle. Toimintaan osallistuva henkilöstö osallistuu tehtaan kemikaaliturvallisuuskoulutukseen. Kaikkien tehdasalueella työskentelevien tulee suorittaa tehtaan turvallisuus- ja ympäristökoulutus, mukaan lukien palvelutoimittajien henkilöstö. Henkilöstölle annetaan myös työtehtävien mukainen osastokohtainen työpisteperehdytys.

Tehtaan sisäinen HF-koulutus ja ympäristökoulutus edellytetään kaikilta kuljetustapahtumaan osallistuvilta aivan kuten ennenkin. Näistä suoritetuista koulutuksista dokumentoidaan tiedot kaikkien toimintaan osallistuvien toimijoiden osalta. Koulutus voisi olla räätälöity esimerkiksi koskien siirtokuljetuksen turvaamista ja mahdollisia vaarallisten aineiden kuljetustapahtuman aikaisia vuototilanteita varten. Näitä harjoiteltaisiin säännöllisesti kuljetustapahtumaan osallistuvan henkilöstön kanssa, jotta ensitoimenpiteet ja menetelmät tilannepaikalla olisivat mahdollisen vuototilanteen sattuessa rutiininomaisempia, tehokkaita sekä ennen kaikkea työturvallisia.

Tämän lisäksi kuljetustapahtumaan osallistuvat sammutusryhmän jäsenet osallistuvat säännöllisiin paloryhmän koulutuksiin sekä tehtaan edellyttämiin kuntotarkastuksiin ja testeihin. Paloryhmän jäsenellä tulee olla suoritettuna peruskoulutukseen kuuluva sammutustyö- ja savusukelluskurssi täydennettynä kaksi päiväisellä kemikaalisukellukset perehdytyskoulutuksella, joka on toteutettu yhteistyössä aluesuojelukeskuksen paloturvallisuusasiantuntijoiden ja Lapin pelastuslaitoksen kanssa. Paloryhmän jäsenille on koulutettu ensiaputaitoja yhteistyössä Tornion tehtaiden työterveyshuollon ja ensiapuryhmien kanssa. Paloryhmään kuuluvien jäsenten muita koulutuksia ovat esimerkiksi tulityökorttikoulutus, paineilmalaitteiden käyttökoulutus, kemikaalien työsukellukset. Tehtaan paloryhmän johtajille on tämän lisäksi annettu koulutusta onnettomuustilanteiden johtamisesta. (Outokumpu 2018b, 1–2.)

Mahdollisen muutoksen johdosta siirtokuljetuksiin osallistuva henkilöstö voisi muodostua kylmävalssaamo 1:n ja kylmävalssaamo 2:n paloryhmän jäsenistä ja täydennettynä vahvuus neutralointi – regenerointilaitoksen paloryhmäläisellä, siten että osallistuvalla henkilöstöllä on valmius toimia kemikaalisukeltajina tarvittaessa. Siirtokuljetuksen toteutumista valvoisi vuorotyönjohto esimerkiksi paloryhmän P3 olisi valvomassa kuljetustapahtumaa. Tässä on tosin huomioitava se, että tehdasalueella voi samaan aikaan tulla oikea palohälytys, jolloin siirtokuljetusporukka ei pysty irtautumaan

kesken siirtokuljetuksen toiselle tehtävälle. Siirtokuljetuksen ajaksi tämä tulisi huomioida, että tehdään muu paloryhmän henkilöstö sekä P3-varahenkilö on siirtokuljetustapahtumasta tietoinen ja mahdolliseen päällekkäiseen tilanteeseen on varauduttu ennakkosuunnitelmin.

Tilanne olisi ihanteellinen, mikäli siirtokuljetukseen osallistuva henkilöstö pysyisi pitkälti samana. Tällöin se olisi rutiininomaisempaa ja henkilöt tietäisivät oman toimenkuvansa, jos siirron aikana jotain sattuisi, mutta tämä ei tietenkään ole täysin mahdollinen kuvio (vuoronvaihdot, loma-ajat, lisävapaat ja niin edelleen). Joka tapauksessa etukäteen pitäisi olla tieto, ketkä tulevan päivän siirtokuljetusta lähtevät saattamaan. Paloryhmän jäsenillä on jo ennestään olemassa olevat ennalta suunnitellut tehtävänkuvat työvuoroittain palohälytysten ja kemikaalihälytysten varalle siitä, ketkä toimivat esimerkiksi kemikaalisukeltajina, sukelluksen valvojana ja avustajina pesupaikalla.

Kuljetustapahtumaan osallistuvalla ja sitä täydentämään tuleville paloryhmäläisille tulisi mielestäni järjestää täydennys/kertauskoulutusta kemikaalionnettomuuksien varalle. Tilanne luonnonmukaisissa olosuhteissa ulkoalueella on huomattavasti haasteellisempi, kuin mitä esimerkiksi sisällä harjoiteltaessa laippavuodon tukkimista hallituissa ja lämpimissä olosuhteissa, jossa vaarallinen aine ei pääse leviämään suoraan maaperään ja ilmaan. Lisäksi mahdollisen säiliövuodon tukkiminen (reikä tai repeämä säiliön kyljessä) on vaikeampaa nesteen muodostaman hydrostaattisen paineen johdosta kuin mitä esimerkiksi löystyneen laipan kireminen putkilinjassa tai venttiililtä. Kemikaalipukujen pukeminen ulkona talviolosuhteissa on itsessään myös haastavampaa, koska puku menettää kylmässä elastisuutta. Paloasu ei suojaa kyseisen aineen osalta kemikaalialtistumiselta. Mahdollisten vuoto- ja onnettomuustilanteiden varalle toki harjoitellaan jo nyt paloryhmän harjoituksissa, kemikaalisukellukset perehdytyskoulutuksessa sekä SEVESO-harjoituksissa säännöllisin välein. Lisäksi osa sammutusryhmän henkilöstöstä tekee viikoittain kemikaaleihin liittyviä työsuikelluksia kunnossapitotehtävissä.

Riippumatta siirtokuljetuksen hoitajasta ja käytettävästä kalustosta tulee kuljettajalla olla voimassa vaarallisten aineiden kuljetukseen tarvittava ajolupa sekä BECE-luokan ajokortti. Vetoautona käytettävä kuorma-auto on varustelultaan ja katsastukseltaan VAK-kuljetukseen hyväksytty. Myös hankittavien kontinkuljetusalustojen tulee olla määräaikaikatsastettuja VAK-kuljetukseen hyväksytyjä. Näin on Outokummulla kuitenkin toimittu tähänkin asti, eli kuljettajalta on edellytetty vaarallisten aineiden kuljetuslupaa sekä kalustolta edellytetty vaatimustasoa mitä VAK-lainsäädännössä edellytetään. Tämän vahvisti minulle Outokummun tehtaiden turvallisuusneuvonantaja Hannu Koivisto käymässämme sähköpostikeskustelussa.

”--Outokummulla on tehty aikanaan periaatepäätös, että tieliikenne lakia sovelletaan alueella soveltuvin osin. ajoneuvolta edellytetään ADR katsastusta ja myös kuljettajalta vaaditaan VAK ajolupa ja varustelu.” (Turvallisuusneuvonantaja Hannu Koiviston sähköpostikeskustelu 2.2.2021.)

Tämä on mielestäni turvallisuusajattelussa ja riskienhallinnassa toimintaa harjoittavalta yritykseltä erittäin hyvä näkökanta siihen, että vaikka kaikki lait eivät välttämättä alueella jotain toimintaa koskisi, niin ne on turvallisuussuunnittelussa silti huomioitu ja noudatetaan monissakin asioissa jopa tiukempia linjoja mitä lupaviranomaiset asiasta edellyttäisivätkään.

Jatkossa ongelmaksi voi muodostuu se, että jos kontti pitää siirtää välittömästi tehdasalueelle suoraan satamaan tulon jälkeen, on varauduttava siihen, että kontti voi tulla käytännössä mihin vuorokauden aikaan tahansa sekä minä viikonpäivänä. Tällöin pitäisi silloin olla valmius kaikilla kuljetustapahtumaan osallistuvilla toimijoilla vastata lyhyelläkin varoajalla. Tässä haasteena on se, että eteenkään talviaikaan saapuvan laivan tulo ei ole esimerkiksi jääolosuhteitten takia varmastikaan ihan tunnilleen tiedossa. Tämä asettaa varmasti haasteensa kaikkien kuljetustapahtumaan osallistuvien toimijoiden aikataulujen sovittamisen.

7.5 Kuljetusreitti

Poikkeustapauksissa kontteja on tullut vielä satunnaisesti Kemiin Ajoksen satamaan jäätilanteen, aluksen syväyksen tai muun vastaavan syyn takia. Mikäli siirtokuljetus jouduttaisiin toteuttamaan Ajoksen satamasta tämänhetkisestä siirtokuljetushenkilöstöstä poiketen vuorohenkilöstöstä koottujen paloryhmäläisten voimin, tulee tällöin huomioida siirtokuljetukseen liittyvät poikkeusjärjestelyt sekä päivittää kuljetustapahtumasta olemassa oleva erillinen ohjeistus välille Ajos - Tornio. Irtaantuminen esimerkiksi pidempikestoiseen siirtokuljetukseen omalta työpisteeltä työvuoron aikana voi olla käytännössä katsoen mahdoton toteuttaa, joten tähänkin olisi varauduttava. Myös muiden mahdollisten tilapäisten kuljetusreittimuutosten huomioiminen normaali reitillä kuten esimerkiksi tiettyt tehdasalueen ja sataman välillä tulisi olla ennalta huomioitu ohjeistuksissa.

Kuljetuksen aikaista liikennettä tulisi kuljetusreitillä mielestäni pystyä vielä rajoittamaan tai ainakin reitillä liikennöivää liikennettä varoittamaan ja tiedottamaan vielä paremmin meneillään olevasta siirtokuljetuksesta. Kuljetustapahtumasta tehdyn ohjeen mukaan tehdasalueella työskenteleville koneille menee tieto radiopuhelimista kuljetuksen alkamisesta ja päättymisestä, mutta reitin varrella liikkuu paljon muutakin kalustoa kuten esimerkiksi malminkuljetusyhdistelmät, kappaletavarayhdistelmät ja niin edelleen, joille tieto ei välttämättä välity. Liikenne kuljetusreitin varrella risteävillä osuuksilla tulisi pyrkiä pysäyttämään kokonaan tai vähentämään niin hyvin, kuin on suinkin mahdollista. Liikenteen keskeytys kyseisellä osuudella olisi ajallisesti melko lyhyt mutta ehkä haasteellinen toteutettavaksi. Mikäli liikenteen keskeytys ei ole mahdollista, esimerkiksi risteäville teille voisi asentaa vilkkuvaloin toimivat varoitustaulut, jotka ilmaisivat kuljetuksen olevan liikkeellä ja noudattamaan erityistä varovaisuutta tielle liittyessä, esimerkiksi vastaavanlaisin varoitustauluin kuin on lähettämön suoralla putkisillalla mahdollisesta vuodosta varoittamassa. Kyseiset taulun varoitustaulot saadaan kytkettyä päälle valvomosta.

Reitin varrella on myös pari vartioimatonta tasoristeystä, joissa on jonkin verran tavarajunaliikennettä tehdasalueelle esimerkiksi ilmakaasutehtaalle. Siirtokuljetuksista tiedon välittymisen varmistaminen alueella liikennöiville tavarajunille tulisi myös varmistaa. Tosin siirtokuljetussaattueen tehtävä on pysähtyä junan tullen, koska juna ei pysähdy, joten tässä turvallisuus ja tarkkaavaisuus ovat kuljetuskolonan ja etuautojen vastuulla.

Kuljetusreitin ennakoiva kunnossapito, valaistus ja liukkauden torjunta talvisin huolehdittava tiedossa olevana siirtopäivänä. Kuljetusreitin osalta ei muutoksia ole mahdollista toteuttaa, eikä se juurikaan eroa vanhasta siirretään kontti sitten suoraan purkuasemalle tai varastoon. Reittikuvaus ja esitys mahdollisesta kuljetusreitistä suunnitteilla olevalle konttivarastolle on liitteissä olevassa aluekartassa (Liite 6). Reitin valinta riippuu tietenkin tilanteesta, kumpaan täysi kontti satamasta siirretään joko suoraan purkuasemalle, jolloin reitti purkuasemalle on sama, tai vaihtoehtoisesti kontti siirretään varastoon odottamaan siirtoa purkuasemalle.

Kuljetukset on toteutettu tähän asti puoliperävaunuyhdistelmällä purkuasemalle. Jatkossa kun kuljetuksia tehtäisiin konttikärryllä, täytyy muistaa, että ne käyttäytyvät hieman eri lailla ajettaessa ja vaativat käänöksissä eri käänösäteen ja tilan. Reitti olisi hyvä ajaa, vaikka tyhjänä kuljetuksena ja kokeilla, miten auto taipuu esimerkiksi suoraan purkuasemalle lähettämön tietä tullessa vesilaitoksen kulmalta käännyttäessä niin, ettei ole ahtaita käänöksiä ja vältytään ylimääräiseltä vekslaamiselta. Sama tulee huomioida myös varastolle ajettaessa. Konttikärry on tosin lyhyt, joten tämän ei luulisi olevan ongelmia. Tämä on mielestäni hyvä kuitenkin varmistaa kuljetuksen sujuvuuden kannalta. Lisäksi perävaunuyhdistelmän vetäminen edellyttää vetoautossa riittävää painoa, jotta säilytetään ajoneuvon hallittavuus liukkaallakin kelillä, muutoin kuljettajasta tulee helposti matkustaja. Näkemykseni esitettyyn reittiin ja sen sujuvuuden huomioimiseen perustuu omaan aiempaan ammattitaustaani yhdistelmäajoneuvonkuljettajana.

Tehtaan ja sataman välinen reitti on sisäinen reitti, ja sitä ei siltä osin tieliikenne lain mukaan tulkita yleiseksi tieksi. Muun viikkaan liikenteen takia alueella on kuitenkin samat liikennesäännöt kuin muuallakin yleisillä teillä. Suomessa on olemassa ennakkopäätöksiä vastaavilta yksityisalueilta ja teiltä, joissa vakuutuksellisia korvausvastuita oikeusasteissa on käsitelty. Näissä vakuutusyhtiöllisiä korvausvastuita määritettäessä on sovellettu tieliikennelakia. Tehtaan ja sataman välinen sisäinen reitti ei käsittääkseni poista tässä tapauksessa velvoitteita noudattaa valtioneuvoston lain vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994) sekä asetuksen vaarallisten aineiden kuljetuksen vaatimustenmukaisuudesta säädettyjä vaatimuksia.

7.6 Kuljetustapahtuman muutoksen vaikutukset

Kuljetustapahtuma tapahtuisi jatkossakin samalla ohjeistuksella mutta käänteisesti (Liite 1). Kontin siirtopäivänä tyhjä kontti siirretäisiin ensin satamaan, jossa se nostetaan pois alustalta IMO-

alueelle odottamaan laivaan lastausta. Tämän jälkeen täysi kontti nostetaan satamanosturilla suoraan laivasta kuljetusalustalle tai laiturilta konttikurottajalla. Tämän jälkeen kuljetus takaisin tehdasalueelle kuljetussaattueessa suoraan purkuasemalle tai konttivarastoon tilanteen mukaan.

Kuljetustapahtuman muutoksen myötä myös yksi toimijoista jäisi mahdollisesti pois, kun kontti voidaan siirtää tehdasalueelle ja suoraan varastoon kontinkuljetuskärryllä, joten tässä todennäköisesti muodostuisi kustannussäästöjäkin. Tosin tähän asti toimineen kuljetusyhtiön suorittamia siirtokuljetuksia on hoitanut tähän asti muutama kuljettaja, joille kuljetustapahtuman järjestelyt ovat jo tuttuja. Mikäli kuljetuksesta vastaava toimija vaihtuu esimerkiksi tehdasalueella vaihtolavojen tyhjennyksiä operoivalle kuljetusyritykselle, on huomioitava, että vuoroissa on useita kuljettajia, jotka täytyy kouluttaa ja perehdyttää. Lisäksi henkilöstön vaihtuvuus ja kesäloman sijaiset on huomioitava.

Mikäli HF-kontin säilytys IMO-alueella ei ole tilapäisesti mahdollista enää nykyisin järjestelyin, on huomioitava, että tämä koskee myös tyhjän kontin säilytystä. VAK-säännösten mukaan säiliökuljetuksissa tulee olla asianmukainen puhdistustodistus kuljetusyksiköstä. Ilman tätä todistusta kuljetusta/yksikköä on käsiteltävä niin kuin se sisältäisi vaarallista ainetta ja kuljetusmerkintöjä ei näin ollen saa poistaa. Sataman sisäisissä siirroissa sovelletaan IMDG-säännöstöä.

Arkityöajan ulkopuolella suoritettavassa siirtokuljetuksessa turvallisuutta parantavana tekijänä voidaan pitää sitä, että alueella työskentelevän henkilöstön ja ulkopuolisten henkilöstön määrä tehdasalueella on pienempi sekä liikenne tehdasalueella rauhallisempaa. Tällöin eivät tosin ole välttämättä päivätyötä tekevät tehtaan kemikaali- ja turvallisuusasiantuntijat paikan päällä. Heidän tavoitettavuutensa tulee onnettomuustilanteiden varalle varmistaa. Myöskään työterveysaseman henkilöstö ei ole ilta aikaan paikalla, joten ilta-aikana ja viikonloppuisin ollaan ensiapuryhmän, paikalle saapuvan ensihoidon ja sairaanhoitopiirin varassa.

7.7 Vahinkojen torjuntaan tarvittava kalusto ja viestintä

Kemikaalivahinkojentorjuntaan ja omatoimiseen varautumiseen on tehtailla investoitu viime vuosina esimerkiksi öljyntorjunnan osalta. Kartoituksen tekeminen ja säännöllinen päivittäminen olemassa olevasta ja tarvittaessa hankittavasta kemikaalitorjuntavälineistöstä mahdollisen kemikaalivuoton varalle (vuotojen tukkimisvälineet, imeytysaineet, keräily- ja patoamisvälineistö ynnä muuta selaista) niin, että niiden liikuteltavuus, riittävyys ja soveltavuus on myös varmistettu, mikäli vuototilanne sattuu tehtaiden ulkoalueella. Olemassa olevaa kalustoa on sijoitettu satama-alueelle, tehdasalueella osastoille, kemikaalivarastojen läheisyyteen sekä aluesuojelukeskukseen sekä tehdaspalokunnan ajoneuvoihin. Tehdasalueella liikkuu muutoin päivittäin ulkopuolisten palveluntuottajien imuauto- ja konekalustoa, joita voidaan hyödyntää jälkivahinkojen torjuntatöissä ja nopeallakin aikataululla sitä on tarvittaessa hälytettävissä lisää.

Vaihtolavakontin investointi voisi olla hyvä ratkaisu torjuntakalustolle. Tämä olisi myös hyvä lisä ja tuki pelastuslaitoksen kaluston lisäksi. Kontissa olisi valmiiksi koostettua kemikaalitorjuntaan tarvittavaa kalustoa, ja se olisi helposti ja nopeasti siirrettävissä tehdasalueella sinne, missä sitä tarvitaan. Eteenkin kun tuotantolaitoksen ja sataman alueella liikkuu päivittäin runsaasti erinäisiä muitakin vaarallisten aineiden kuljetuksia (esimerkiksi rikkihappo, typpihappo, ammoniakkivesi, lipeä ja rikkidioksidi kuljetukset neutralointilaitokselle). Näin olisi jonkinlainen valmiiksi koottu yksikkö ulkoalueilla sisäisillä tieosuuksilla mahdollisesti tapahtuviin onnettomuuksiin. Kontin saisi onnettomuus- ja vahingontorjuntatilanteissa siirrettyä kohteeseen esimerkiksi tehtaan alueella vaihtolavoja ympäri vuorokauden operoivalla koukkulavalaitteella varustetulla kuorma-autolla.

Tehdasalueen kriisiviestintä järjestelmä toimivuutta ja kuuluvuutta testataan säännöllisesti tehdasalueella ja sitä on selvitetty. Varoitusjärjestelmän kuuluvuus ja toiminta myös reitin varrella tulee varmistaa esimerkiksi lähempänä satamaa, josta alueen välittömässä läheisyydessä olevat saavat tiedon mahdollisesta sattuneesta onnettomuudesta ja toimintaohjeet suojaan hakeutumiseksi.

Työn liitteenä (Liite 2) on listaus huomioista tiivistetysti siitä, millä keinoin kuljetusturvallisuuteen liittyviä riskejä voidaan poistaa tai vähentää entisestään. Listauksessa on huomioitava, että se ei ole tyhjentävä listaus ja asioissa on paljon sellaisia kohtia, joihin on jo ennestäänkin kiinnitetty mielestäni hyvin huomioita työohjeissa ja kuljetustapahtuman järjestelyissä ja olemassa olevassa kuljetustapahtuman riskinarvioinnissa. Kehitysehdotuksissa on huomioitu mahdollinen kuljetustapahtuman uudelleen järjestely ja sen tuomia muutoksia. Listauksen on tarkoitus antaa myös sellaisille työtäni lukeville käsitys, minkälaisiin seikkoihin tulisi riskienarvioinnissa suoritettavassa riskien tunnistamisessa kiinnittää huomiota.

8 ASiantuntijoiden kanssa käydyt keskustelut

8.1 Vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyvät asiantuntijakysymykset

Lain tulkinnallisissa seikoissa vaarallisten aineiden kuljetuksen osalta olin yhteydessä Liikenne- ja viestintäviraston (Traficom) erityisasiantuntija Miina Grönlundiin, jonka vastuualueena Traficomissa on alustekniikka- ja meriympäristö (Vaarallisten aineiden kuljetus). Esitin omien pohdintojeni tueksi Grönlundille kysymyksen vaarallisten aineiden siirtokuljetukseen liittyen. Kysymys koski vaarallisten aineiden kuljetuksesta säädetyn lain jäljempänä VAK-laki (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994) sekä siihen liittyvän Valtioneuvoston asetuksen vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä (Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002) soveltamisesta satama-tehdasalueen välisellä tapahtuvalla sisäisellä reitillä, johon liittyy kiinteästi kuljetus meriteitse tapahtuva aluskuljetus Keski-Euroopasta.

Miina Grönlundin kanssa käydyssä sähköpostikeskustelussa ilmeni, että VAK-lakia tulee soveltaa siirtokuljetuksessa niiltä osin kuin se kyseistä toimintaa koskee. VAK-laissa säädettyjä asetuksia tulee kuitenkin tarkastella sen mukaan, miten satama-alueen liikenne on määritelty.

Kuten olet itsekin tuolla alla jo maininnut, kuljetus tapahtuu satama-alueella ja on kiinteästi yhteydessä merikuljetukseen eli näin ollen olisi suoraan VAK-lain alaista. Riippuen siirtotavasta ja järjestelyistä tulee siis huomioida tarpeelliset vaatimukset ajolupien ym. vaatimusten osalta. (Erityisasiantuntija Miina Grönlundin sähköpostikeskustelu 4.2.2021)

Tämä pohdinta nousi esiin miettiessäni siirtotapahtuman toimijoiden koulutuspätevyksiä ja käytettävän kuljetuskaluston vaatimustenmukaisuuksia. Siirtokuljetustapahtuman uudelleen organisoinnin yhteydessä kuljetustapahtumaa turvaamaan osallistuva henkilöstö sekä kontin siirtokuljetuksen tekevä logistiikkayhtiö mahdollisesti ainakin osin vaihtuisivat, joten kuljetuskalusto ja kuljettajatkin vaihtuvat tässä tapauksessa. Torniossa oleva Röyttän satama on tehdasalueen sisäpuolella oleva Outokumpu hallinnoima ja operoima satama, mutta se määritelty yleiseksi teollisuussatamaksi. Satamaan tulee vienti- ja tuontitavaraa muuallekin kuin kyseisen tuotantolaitoksen tarpeisiin. Satama-alueella toimii lisäksi muitakin toimijoita. Tehdasalueella työskentelevillä ei ole automaattisesti kulkuoikeuksia satamaan eikä päinvastoin sataman henkilöstöllä tehdasalueelle.

Siirtokuljetustapahtumassa ei voitaisi näin ollen soveltaa yksistään Valtioneuvoston asetusta vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella (251/2005) sataman ja tehtaan välin sisäistä siirtoa koskien, koska kuljetustapahtuman yhteyteen liittyy kiinteästi VAK-laissa tarkoitettu aluskuljetus. Pääsääntöisesti suljetulla teollisuusalueella ei sovelleta tieliikennelakia, mutta edellä olevat seikat huomioiden VAK-lainsäädännön piiriin kuljetus kuitenkin kuuluisi. Näin ollen kuljetuskalustolta ja kuljettajan pätevyyksiltä tulee edellyttää, mitä VAK-laissa ja asetuksissa niistä säädetään.

Varastointitavan muutoksen vuoksi joudutaan ilmeisemmin investoimaan omat fluorivetyhappokonttien kuljetukseen käytettävät kuljetusalustat (perävaunut). Kontit säilytetään varastossa kuljetusalustojen päällä odottamassa siirtoa purkuasemalle tai satamaan, josta taas uusi kontti siirrettäväksi tehdasalueelle. Alustavien suunnitelmien mukaan varastoon tulisi kolmelle kontille paikka sekä purkuasemalla ennestään oleva paikka, joten alustoja tulisi olla 3–4 kontille. Näiden hankittavien kuljetusalustojen tulee näin ollen olla VAK-hyväksytyjä ja -varusteltuja sekä katsastettuja, jotta niillä kyseistä kuljetusta voitaisiin hoitaa. Samoin tulee huomioida, mitä vetävän ajoneuvon ja perävaunun luokituksesta säädetään.

8.2 Varastointiin ja tilapäiseen säilytykseen esitetyt asiantuntijakysymykset

Varastointiin ja tilapäiseen säilytykseen liittyen olin yhteydessä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ylitarkastaja Matti Peippoon, jonka vastuualueena on teolliset prosessit. Hän on ollut mukana määräaikaistarkastuksella. Ylitarkastaja Peippo antoi sähköpostitse lähettämässään vastauksessa esittämiini kysymyksiin selkeitä näkemyksiä ja vastauksia sekä ohjeita toimintaa ohjaaviin säädöksiin soveltamiseen. Kysymykset heräsivät jo heti opinnäytetyön taustoituvaiheessa liittyen suoritettuun määräaikaistarkastukseen ja tarkastuskertomuksessa toiminnanharjoittajalta päätöksessä edellytettäviin toimenpiteisiin.

Opinnäytetyön toimeksiantajalta saamieni lähtötietojen mukaan kontit tulisi ilmeisemmin jatkossa siirtää suorinta reittiä tehdasalueella sijaitsevalle purkuasemalle, eli niiden siirtämistä sataman IMO-kentältä ei voisi lykätä laivasta purun jälkeen esimerkiksi seuraavaan arkipäivään.

”Suoraan siirtämistä ei ole veloitettu, mutta toiminnanharjoittaja on itse arvioinut sen vähentävän toimintaan liittyviä riskejä eli sitä he tavoittelevat.” (Ylitarkastaja Matti Peipon sähköpostikeskustelu 5.2.2021.)

Tarkastuskertomuksen yhteenvedossa oli mainittu, että toiminnanharjoittajan on ratkaistava menettelyt vaarallisten kemikaalien varastoinnille satamassa. Käsitykseni mukaan fluorivetyhappokonttien tilapäistä säilytystä satamassa olevalla IMO-kentällä ennen siirtoa teollisuusalueelle ei siis voida sellaisenaan jatkaa ilman muutosjärjestelyitä, vaan alueen tulee täyttää asetuksessa vaarallisten aineiden teollisesta käsittelystä ja varastoinnin turvallisuudesta (856/2012) edellytetty turvallisuusaste.

Kyllä. Toiminnanharjoittajalle annettiin mahdollisuus esittää eri vaihtoehtoja miten nykyistä käytäntöä muutetaan. Esim. toiminnallinen muutos tai tekninen muutos IMO-kentälle tai uusi 856/2012 vaatimukset täyttävä varastoalue konteille. Sinänsä satama on kyseiselle kemikaalille mahdollisessa onnettomuudessa altistuvien määrän vuoksi mielestäni hyvä paikka, mutta siellä tekninen ja työntekijöiden varautuminen ei katsota nykyisellään olevan 856/2012 edellyttämää tasoa onnettomuuksien tunnistamisen/suojautumisen/torjunnan kannalta. (Ylitarkastaja Matti Peipon sähköpostikeskustelu 5.2.2021.)

Mitkä ovat ne määräävät tai ohjaavat tekijät yleisesti tällaisessa tapauksessa, jotka määrittelevät varastointitapahtuman pysyväisluonteiseksi toiminnaksi asetuksen vaarallisten aineiden teollisesta käsittelystä ja varastoinnin turvallisuudesta (856/2012) mukaan ja mikä menee taas vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satamassa (251/2005) säädetyn asetuksen piiriin?

"Nykyinen vak-lainsäädäntö mahdollistaa sataman IMO-kentällä vaarallisten kemikaalien säilytyksen kuljetustapahtuman yhteydessä mikäli nämä ehdot täyttyvät:

- *säilytys liittyy kiinteästi kuljetustapahtumaan: säilytys johtuu kuljetusolosuhteista johtuvasta väliaikaisesta keskeytyksestä taikka kuljetusmuodon tai kuljetusvälineen vaihtumisesta,*
- *toiminnanharjoittaja pystyy esittämään koko kuljetuserälle kuljetusasiakirjat, joista selviää kuljetuserän lähetys- ja vastaanottopaikka,*
- *kollia tai säiliötä ei avata säilytyksen aikana--*
- *alueella ei siirretä kemikaalia kuljetussäiliön ja varastosäiliön välillä,*
- *alueella ei varastoida kemikaalia varastosäiliössä,*
- *kemikaalia säilytetään vain lyhyehkön aikaa ja*
- *säilytys tapahtuu ajoneuvossa, rautatievaunussa, kontissa, kuljetussäiliössä tai terminaalissa.*

Näiden lisäksi on huomioitava myös että tilapäisesti saa säilyttää vain sellaisia määriä vaarallisia aineita, ettei aineista aiheudu erityistä vaaraa. Näissä paikoissa myös vaarallisille aineille tarkoitettujen alueiden ja niiden varustelun tulee olla sellaiset, ettei aineista niitä kuljetettaessa tai tilapäisesti säilytettäessä aiheudu erityistä vaaraa. VAK-laissa ei esitetä yksityiskohtaisia vaatimuksia turvallisuuden osalta. Myöskään eri kuljetusmuotokohtaisissa asetuksissa ei esitetä tarkemmin vaatimuksia tilapäisen säilytyksen teknisestä turvallisuudesta. (Ylitarkastaja Matti Peipon sähköpostikeskustelu 5.2.2021.)

Jos kyseessä olevalla alueella harjoitetaan myös kemikaaliturvallisuuslain mukaista toimintaa, alueen kemikaaliturvallisuutta tulee arvioida tällaisessa kohteessa kokonaisuutena. Tällöin myös VAK-lain alaisen vaarallisten kemikaalien tilapäisen säilytyksen vaarat tulee ottaa huomioon tuotantolaitoksen turvallisuutta arvioitaessa lupa-/ilmoitusvaiheessa ja tarkastuksissa. (Ylitarkastaja Matti Peipon sähköpostikeskustelu 5.2.2021.)

Perustuuko määräaikaistarkastuksen päätös siihen, että vuositasolla konttien määrän ja kierrosta johtuvan viipymä ajan pituus satama-alueella on katsottu olevan jatkuvaa, joten sitä ei voida pitää tilapäisenä. Vaikuttaako asiaan myös se, että kyseinen satama on luokiteltu yleiseksi teollisuussatamaksi, joka on kuitenkin suljetun tehdasalueen sisäpuolella?

"Kategorista rajaa on siis vaikea aina tällaiselle toiminnalle asettaa. Röyttän tapauksessa päätökseen vaikutti erityisesti nämä seikat (Ylitarkastaja Matti Peipon sähköpostikeskustelu 5.2.2021):

- *Sataman katsotaan olevan osa Röyttän teollisuusaluetta, jossa harjoitetaan laajasti vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia eli aluetta tulee tarkastella kokonaisuutena. Toiminnanharjoittaja jonka käyttöön kemikaalit toimitetaan hallinnoi satamaa. --*

- Käytännöt täyden säiliön kuljettamiseksi IMO-kentältä varastosäiliöön pumpattavaksi perustui enemmän varastosäiliöiden kapasiteettiin eikä kuljetusvälineen vaihtumiseen. Myöskään viipymisajoista IMO-kentällä ei annettu selkeitä vastauksia. Toiminnanharjoittaja ei siis pystynyt osoittamaan, että toiminta IMO-kentällä täyttää tuon lyhyen säilytyksen määritelmän.
- Riskiperusteisuus: Kyseessä on ilmateitse kuolemanvaaraa (hengitys ja iho) aiheuttava Acute Tox. 1 kemikaali. Vähemmän vaarallisen kemikaalin kohdalla emme ehkä käyttäisi resursseja tähän ja suhteellisuusperiaatteenkin mukaisesti hallintotoimenpiteiden tulee olla suhteellisia saavutettavaan yleiseen etuun.”

Esitin Tukesin ylitarkastaja Matti Peipolle myös kysymyksen siitä, onko Suomen satamissa vastaavanlaisia tilanteita, joissa tilapäisesti säilytetään vaarallisia aineita odottamassa kuljetusta määränpäähän ja se katsotaan pysyväisluonteiseksi varastoinniksi.

Uskoisin monessa konttisatamassa olevan vastaavaa tilapäistä säilytystä. Satamille, joissa on useita Tukesin valvomia lupalaitoksia, on tehty L 390/2005 33 § mukainen varastoalueeksi vahvistaminen. Se itsessään on menettely, jolla voitaisiin ulottaa 856/2012 vaatimukset toimintaan, mutta minulla ei ole tietoa, että esim. satamien ratapihoja tai imo-kenttiä olisi aiemmin aktiivisesti valvottu Tukesin toimesta. -- (Ylitarkastaja Matti Peipon sähköpostikeskustelu 5.2.2021; Kemikaalien varastointi)

Ylitarkastaja Peipon mukaan ”VAK-säädösten alaisen tilapäisen säilytyksen ja kemikaaliturvallisuuslain alaisen varastoinnin välissä on ollut pitkään harmaata aluetta. Nyt vireillä olevassa VAK-lain kokonaisuudistukselta toivotaan muun muassa selkeyttä näiden säädösten rajapintaan.” (Ylitarkastaja Matti Peipon sähköpostikeskustelu 5.2.2021):

Tällä hetkellä lausuntokierroksella loppusuoralla olevaa hanketta VAK-lain kokonaisuudistuksesta on mahdollista seurata Valtioneuvoston sivustolta säädösvalmistelusta LVM065:00/2018 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM065:00/2018>.

9 POHDINTA

9.1 Tavoitteet ja toteutuminen

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella ja päivittää olemassa olevaa riskienarviota vastaamaan suunnitteilla olevan varastointi- ja kuljetusjärjestelyiden muutoksesta johtuvista seikoista muutosten vaatimalle tasolle. Työssäni minulta pyydettiin lisäksi kannanottoa suunnitteilla olevan fluorivetyhappokonttivaraston turvallistamiseen liittyviin järjestelyihin. Esitän työssäni toimeksiantajalle ehdotuksia varaston turvallisuutta parantavista laitteistoista ja järjestelyistä ajatellen mahdollista vuototausta varastossa ja siitä seuraavaa suuronnettomuusvaaraa. Esitettyjen varaston turvallistamisjärjestelyiden ja laitteiden on tarkoitus ennaltaehkäistä vahinkoja sekä rajoittaa niiden laajuutta ja helpottaa pelastustoimia mahdollisen vuodon sattuessa.

Työ ei edennyt aivan alkuperäisen suunnitelman mukaisessa aikataulussa. Tähän oli useita erisyitä kuten opiskelulliset syyt, koronatilanne työpaikan vaihdoksineen. Työnaiheen valinnan tein 2020 tammikuun aikana silloisen työnantajan kanssa pidetyssä opinnäytetyöpalaverissa, jossa kävimme lävitse aiheen rajaukseen ja sisältöön liittyviä asioita. Tämän jälkeen aloitin taustatietoon tutustumisen ja tietoperustan rakentamisen. Aineistoa keräsin maaliskuun – toukokuun ajan. Tällöin myös aineiston keruu helpottui, kun opintojen monimuotovaiheessa palasin silloisen työnantajani palvelukseen ja pääsin tehtaan sisäiseen tietokantaan keräämään lähdemateriaalia ja ohjeita, joita tietokannassa olikin laajasti. Opinnäytetyösuunnitelman esitin 4.5.2020. Työn arvioin alun perin olevan valmis 2020 marraskuun – joulukuun vaihteessa. Työn viimeistely meni kuitenkin 2021 kevään puolelle, muttei ei kuitenkaan toimeksiantajalta pyytämäni väliarvioinnin jälkeen ehtinyt toivotusti keväällä 2021 viimeiseen opinnäytetyöseminaariin. Työn laatiminen oli erittäin työläs mutta antoisa ja opettava kokemus. Työn laatimisen yhteydessä tutustuin myös paljon sellaiseen tietouteen, johon muussa yhteydessä ei olisi varmasti törmännyt.

9.2 Jatkoaiheet

Tulevia jatkoaiheita opinnäytetyölle voisi olla tehdasalueella vaarallisten aineiden kuljetusten yhteydessä mahdollisesti sattuvat vuototilanteet ja niiden torjunta. Siinä olisi alueen sammutus- ja pelastusryhmille ja tehtaan P3:lle koottu tiivis ohjepaketti (taskukirja) toimintaohjeiksi, jotka koskevat ensitoimenpiteitä vaarallisten aineiden onnettomuuksia ja niiden vahingon torjuntaa ja jälkitoimenpiteitä. Käytännössä se olisi vastaavan tyyppinen kuin Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön ja siihen kootun työryhmän laatima P3 toimintaohjeet-käsikirja, mutta tässä olisi huomioituna alueella liikkuvat käytetyimmät kemikaalit toimintaohjeineen.

9.3 Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen

Työtä tehdessäni opin, kuinka monet lait ja asetukset ohjaavat laajamittaista kemikaalien varastointia sekä kuljetuksia toiminnanharjoittajan näkökulmasta. Riskit on arvioitava ja niiden muutoksia on seurattava, sekä menetelmiä ja mittareita kehiteltävä jatkuvasti. Vakavat onnettomuudet ovat riski myös tuotannolle ja sitä kautta taloudelliselle riskienhallinnalle. Lisäksi opin sen, että kohdatessa kysymyksiä tai lain tulkinnallisia ongelmia on olemassa eri alojen asiantuntijoita, joilta voi rohkeasti kysyä neuvoa ongelmaan. Mikäli he eivät osaa vastata kyseiseen ongelmaan, niin he osaavat neuvoa oikealle henkilölle ja tietolähteiden juurille.

Opinnäytetyötä tehdessäni tutustuin useisiin eri lainsäädäntöihin, jotka ohjaavat vaarallisten kemikaalien vähäistä ja laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia sekä vaarallisten aineiden maantiekuljetuksiin liittyviin lainsäädäntöihin. Tämän lisäksi perehdyin työsuojelullisiin näkökohtiin ja lainsäädäntöön. Lisäksi tutustuin riskinarviointisuunnitelmiin ja -menetelmiin.

Työn laadinnan yhteydessä haetun lähdemateriaalin lisäksi olin tulkinnallisissa seikoissa, kohtauksissa ongelmissa puhelimitse ja sähköpostitse Tukesin ja Traficomien asiantuntijoihin, joilta saatuun informaatioon viittasin tekstissänikin. Lähteet ovat pitkälti verkkolähteitä, koska lait ja säädökset ovat sieltä luettavissa. Lisäksi lähteinä on käytetty useita mapillinen tehtaan sisäisiä asiakirjoja, turvallisuus selvityksiä, pelastussuunnitelmia, käyttöturvallisuustiedote ja niin edelleen. Käytin työssäni myös sekä Tukesin oppaita, Pelastusopiston ylläpitämää Tokevaa ja sieltä TTL:n sivulle ohjautuvia OVA-ohjeita. Tokevasta on tullut työn laadinnan aikana päivitetty versio Tokeva 2021.

Pyrin hyödyntämään ja referoimaan kirjallisen aineiston lisäksi omaa aiempaa ammatillista työkokemusta sekä Pelastusopistolla pelastusalan päällystötutkinnossa ja muissa aiemmin suorittamistani ammattitutkinnoissa saamaani koulutusta esittämiini kehitysehdotuksiin. Olen toiminut toimeksiantajan tehtäillä prosessityöntekijänä yli 10 vuotta kemikaalien käsittelylaitoksella neutralointi/regenerointilaitos. NeRe:llä käsitellään ja varastoidaan laajamittaisesti useita eri kemikaaleja terästuotannon valmistusprosessia varten, ja fluorivetyhappo on yksi niistä kemikaaleista. Tehtävänkuvani prosessinohittajana kuului myös tehdaspalokunnan sammutusryhmään kuuluminen ja mahdolliset kemikaalisukellustehtävät. Työskennellessäni päivätyössä fluorivetyhappokonttien purkutahtumat kuuluivat myös toimenkuvani. Olen suorittanut myös yhdistelmäajoneuvonkuljettajan ammattitutkinnon ja toiminut ammattiliikenteen kuljettajana. Tämän yhteydessä olen suorittanut muutaman kerran vaarallisten aineiden maantiekuljetuksiin kuljetukseen oikeuttavat kappale- ja säiliöajoluvat. Tästä saamaani tietoutta yritin myös työssäni hyödyntää kuljetukseen liittyviin näkökohtiin. Olen toiminut Lapin pelastuslaitoksen alueen sopimuspäällystön toiminnassa yli 25 vuotta. Ennalta määritelyihin tukitoimiin kuuluu muun muassa pesupaikan järjestelyt kemikaalionnettomuuksissa. Tätä kautta olen vuosien myötä ollut mukana useissa alueella sijaitsevien

SEVESO-laitosten suuronnettomuusharjoituksissa. Tästäkin syystä kemikaalien käsittely, varastointi sekä siihen liittyvät riskit ja mahdollisten onnettomuustilanteiden varalta tehtävä pelastustoiminnan ennalta suunnittelu (varautuminen) kiinnostivat aiheessa minua erityisesti.

9.4 Työn rajaaminen

Työn laajuus alkoi selvitä aineiston keruu- ja kirjoitusvaiheessa, koska kuljetustapahtumaa, varastointia ja työturvallisuutta koskevat useat eri lait ja asetukset. Lisäksi toiminnanharjoittajan TTT-järjestelmässä olemassa olevien sisäisten pelastus- ja turvallisuussuunnitelmien sekä työkohtaisten ohjeiden määrä on erittäin laaja. Työssäni hyödynsin myös Tukesin laatimia oppaita ja ohjeita, jotka liittyvät kemikaaliturvallisuuteen ja niiden varastointiin. Nämä on laadittu niin sanotusti lakeja ja asetuksia täsmentäviksi oppaiksi.

Opinnäytesuunnitelmasta poiketen rajasin työstäni pois kuljetustapahtumaan osallistuvan paloryhmän jäsenten yksilökohtaisemman toimintaohjeistuksen/kuvauksen ennalta määritellyistä toimenpiteistä ottaen huomioon työn laajuuden. Toimeksiantajan kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella työstä rajattiin lisäksi pois riskinarvioinnin laatiminen kokonaisuudessaan ja päädyttiin sen osalta kehitysehdotuksiin olemassa olevaan riskinarvion pohjalta riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi huomioiden mahdolliset kuljetustapahtuman ja varastoinnin muutokset. Työssä ei oteta kantaa myöskään itse kontin purkutapahtumaan liittyviin riskinarvioon, koska se on oma erillinen työvaiheensa ja siitä on laadittu omat ohjeet ja sisältää eri riskitekijöitä.

Meritiekuljetukseen ja laivaukseen liittyvät toimenpiteet logistisine aikataulutuksineen ja käytännön järjestelyineen rajattiin kontin nostoa ja laivausta lukuun ottamatta työstä pois, koska osa-alueena se menee enemmän logistiikanalan työksi. Uuden varaston rakenteelliseen paloturvallisuuteen vaikuttaviin seikkoihin en työssäni lähde sen syvällisemmin ottamaan kantaa, koska varaston turvallistamiseen liittyvät seikat ovat itsessään käytännössä oma opinnäytetyökokonaisuus. Opinnäytetyön sisältöön ei kuulu myöskään hankintapuolen asiat muutoin kuin minulta pyydettyyn kannanottoon varastoinnin turvallistamisessa huomioitavissa seikoista kuten välineiden, järjestelyiden sekä järjestelmien hankintaan liittyvään tarkasteluun ja esityksiin.

9.5 Työn tulokset

Työssäni tein mahdollisesta varastointitavan muutoksen takia esityksen kuljetustapahtuman järjestelyihin sekä otin kantaa siihen osallistuvan henkilöstön koulutus- ja pätevyysvaatimuksiin, mikäli tulevat mahdolliset kuljetusjärjestelyt toteutuvat. Lisäksi tein esityksen varaston turvallistamiseen liittyvistä seikoista. Työssäni perehdyin useisiin eri lainsäädäntöihin ja asetuksiin sekä Tukesin oppaisiin. Näistä yritin tiivistää napakan paketin, mitä järjestelyissä tulee huomioida pohjustukseksi sellaiselle lukijalle, joka ei ole aiemmin perehtynyt asiaan. Jouduin toki rajauksen vuoksi niitäkin

käsittämään aika suppeasti, ettei työ leviäisi liian laajaksi. Lisätietoa asiasta kiinnostunut saa lähdeluettelosta mainituista lähteistä ja lainsäädännöistä.

Kaiken kaikkiaan toiminnanharjoittajaa toimintaa ohjaavaa useista laeista ja asetuksista tulevat eri vaatimukset. Näiden perässä pysymiseksi vaaditaan motivoitunutta ja hyvin organisoitua henkilöstöä. Yhteistyö toiminnanharjoittajan ja toimintaa ohjaavien ja valvovien viranomaisten kanssa korostuu riskienhallinnassa. Toimintaa harjoittavilta laitoksilta edellytetään erinäisiä suunnitelmia kuten turvallisuus selvitystä, pelastussuunnitelmaa, ulkoista pelastussuunnitelmaa sekä aloittaessa tai laajentaessa toimintaa eri ilmoitusmenettelyitä, lupahakemuksia ja prosesseja.

Outokummun terästehtailla ja koko konsernissa turvallisuusasioihin on mielestäni kiinnitetty erittäin laadukkaasti ja kattavasti huomiota. Riskien kartoitukseen on käytössä useita eri menetelmiä, joista valitaan sopivin menetelmä tilanteen mukaan, mitä arvioidaan, tai käytetään niiden yhdistelmiä. Turvallisuusorganisaatio on laaja ja sisältäen monen alan erityisosaajia ja heidän ammattitaitoaan hyödynnetään jatkuvasti turvallisuuden parantamiseksi ja riskien poistamiseksi. On luotu hyviä mittareita ja käytänteitä, joita seurataan, arvioidaan ja kehitetään jatkuvasti. Turvallisuustyöhön on panostettu ihan sieltä työntekijä tasolta aina ylimpään johtoon asti ja henkilöstöä kannustetaan ja motivoidaan tekemään turvallisuus- ja ympäristöhavaintoja sekä turvallisuus aloitteita. Näistä myös palkitaan henkilöstöä.

Turvallisuus on Outokummun tehtailla toiminnan yksi keskeisimmistä pääarvoista kaikessa toiminnassa. Vuosittain on eri turvallisuusteemoja ja kampanjoita kuten, turvallisuus ensin, O-tapaturmaa, ehjänä kotiin ja niin edelleen. Henkilöstöä koulutetaan ja perehdytetään ennalta laadittujen suunnitelmien mukaan ja ne dokumentoidaan. Alueilla suoritettaviin töihin on työlupakäytänteet, joissa huomioidaan suorittavan henkilöstön ajantasaiset tarvittavat koulutukset kuten työturvallisuus ja tulityökortti ja niin edelleen. Osastokohtaiset turvavartit sekä koko Outokummun konsernia koskevat Safety Flash-katsaukset pitävät yllä jatkuvaa turvallisuusajattelun kulttuuria ja saavat miettimään, voisiko tämä tapahtua myös minulle tai meille.

LÄHTEET

LAINSÄÄDÄNTÖ JA ASETUKSET

Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005.

Työturvallisuuslaki 738/2002.

Valtioneuvoston asetus alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta 633/2004.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella 251/2005.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015.

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012.

VERKKO- JA KIRJALLISUUSLÄHTEET

Kemikaalineuvottelukunta 2000. *Happojen ja emästen varastointi ja käsittely*. 5. uudistettu painos. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki.

Lapin pelastuslaitos 2019. Turvallisuustiedote. Vaarallisista aineista tai rikastushiekka-altaan padon murtumisesta / muista syistä aiheutuvien suuronnettomuuksien varalta. Kemi-Tornio seudun asukkailla. www-dokumentti.

<http://media.voog.com/0000/0038/9174/files/KemTor%20turvallisuustiedote%202019%20net.pdf>. 2.2.2021.

Outokumpu 2019. Taloudellinen katsaus 2019. www-dokumentti.

https://vuosikertomukset.net/resources/Outokumpu/fin/vuosikertomukset/Outokumpu_vuosikertomus_2019_taloudellinen_katsaus.pdf. 15.10.2021.

OVA-ohje 2017. OVA-ohje: fluorivety ja fluorivetyhappo. Työterveyslaitos.

<http://www.ttl.fi/ova/flurvet.html>. 15.10.2021.

Röyttä 2018. ULKOINEN PELASTUSSUUNNITELMA TORNION RÖYTTÄ. www-dokumentti.

https://media.voog.com/0000/0038/9174/files/R%C3%96YTT%C3%84%202018%20ulkoinen%20pelastussuunnitelma%203_2018%20A-osa.pdf. 14.10.2021.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2015. Riskien arviointi työpaikalla – työkirja. Sosiaali- ja terveysministeriö, Työsuojeluosasto Työturvallisuuskeskus. Päivitykset 1.6.2015. pdf-dokumentti.

https://ttk.fi/files/2941/Riskien_arviointi_tyopaikalla_tyokirja_22052015_kerttuli.pdf. 2.2.2021.

Teknolohiateollisuus 2020. Työturvallisuus on osa tuloksellista yritystoimintaa. www-dokumentti.

<https://teknolohiateollisuus.fi/fi/tyomarkkinat/uudistuva-tyomarkkina/tyoturvallisuus-osa-tuloksellista-yritystoimintaa>. 4.2.2021.

TOKEVA 2021. Ohje T8d: Syövyttävät aineet, myrkylliset. Pelastusopisto. www.dokumentti.

<https://tokeva.fi/#/t-ohjeet/t8d;id=32vn0pg>. 17.10.2021.

Traficom 2020. Satamassa tapahtuva vaarallisten aineiden kuljetus. Turvallisuusselvitys ja sisäinen pelastussuunnitelma. Traficom julkaisu 6/2020 www-dokumentti.

<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Satamassa%20tapahtuva%20vaarallisten%20aineiden%20kuljetus%20-%20ohje%202020.pdf>. 15.10.2021.

Traficom 2021a. Vaarallisten aineiden tiekuljetukset. www-dokumentti.

<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/vaarallisten-aineiden-tiekuljetukset>. 5.2.2021.

Traficom 2021b. ADR-ajolupa vaarallisten aineiden kuljettamiseen. www-dokumentti.

<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/adr-ajolupa-vaarallisten-aineiden-kuljettamiseen>. 5.2.2021.

Tukes 2012. Kemikaalilaitosten hyvät käytännöt. www-dokumentti.

<https://tukes.fi/documents/5470659/6410676/Kemikaalilaitosten-hyvat-kaytannot.pdf>. 14.10.2021.

Tukes 2014. Kemikaalilaitosten yhteistoiminta onnettomuuksien ehkäisemiseksi. www-dokumentti.

https://tukes.fi/documents/10197/8647605/Kemikaalilaitosten_yhteistoiminta.pdf. 14.10.2021.

Tukes 2015. Vaaralliset kemikaalit teollisuudessa. Tukes opas. www-dokumentti.

<https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Vaaralliset+kemikaalit+teollisuudessa/df6719c6-5ffe-4d76-8522-1ad3000283a3/Vaaralliset+kemikaalit+teollisuudessa.pdf>. 14.10.2021.

Tukes 2021a. Tarkastukset kemikaalilaitoksissa. www-dokumentti.

<https://tukes.fi/teollisuus/kemikaalilaitokset/tarkastukset-kemikaalilaitoksissa>. 14.10.2021.

Tukes 2021b. Kemikaalien merkinnät. www-dokumentti.

<https://tukes.fi/kemikaalit/clp-luokitus-merkinnat-ja-pakkaaminen/merkinnat#25ee80df>. 14.10.2021.

Työsuojelu 2020. Kemiaaliset tekijät. Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. www-dokumentti.

<https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/kemiaaliset-tekijat>. 4.2.2021.

Työterveyslaitos 2020. OVA-ohjeet: KÄYTTÄJÄN OPAS. www-dokumentti.

<https://www.ttl.fi/ova/kaytop.html>. 14.10.2021.

Työterveyslaitos 2021. ISIC 1777 - Fluorivetyhappo (70 % vesiliuos) -Suomenkieliset kemikaalikor-
tit. www-dokumentti.

http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=1777&p_version=1&p_lang=fi.
15.10.2021.

Työturvallisuuskeskus 2021. Työturvallisuus- ja työterveysriskien tunnistaminen ja arviointi. www-
sivu. www-dokumentti.

[https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyosuojelu_tyopaikalla/vastuut_ja_velvoitteet/tyon_vaaro-
jen_selvittaminen_ja_arviointi#1102c5db](https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyosuojelu_tyopaikalla/vastuut_ja_velvoitteet/tyon_vaaro-
jen_selvittaminen_ja_arviointi#1102c5db). 15.10.2021.

SISÄISET OHJEET

Fluorchemie Dohna 2017. Käyttöturvallisuustiedoite.

Outokumpu 2013. RSatVAA101 Fluorivetyhappokonttien riskinarviointi. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2014. MHTWKe101 Fluorivetyhapon kuljetusreitin muutos. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2015a. SPKy302 Kylmävalssaamon paloryhmän toimintasuunnitelma ja tehtävän jako. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2015b. Riskianalyysin laatiminen – operatiiviset riskit. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2016a. TSatVAA003 Vaaralliset aineet. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2016b. TKyPUR006 Fluorivetyhappokontin kuljetus tehdasalueella. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2017a. Työntekijöiden työnopastus ja perehdytysohjelma kylmävalssaamolla. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2017b. SPKy550 Kemikaalivuoto. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2018a. THaKyva002 turvallisuustoiminta kylmävalssaamolla. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2018b. SPTWyht 302 Vaatimukset ja koulutus sammutus- pelastusryhmän jäsenille. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2018c. TTo 005 Riskienarvioinnin menetelmät. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2018d. TTo 030 Työtehtäväkohtainen riskien arviointi ja työohje. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2019a. TK 441 Resurssit, roolit, vastuut, velvollisuudet ja valtuudet. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2019b. TTo001 Työsuojelutoiminnan pienryhmätoiminta. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2019c. Kylmävalssaamo -käsittelylinjat. Powerpoint-esitys.

Outokumpu 2019d. SPKy210 Suuronnettomuuden vaaralähteet ja niihin varautuminen. Sisäinen ohje.

Outokumpu 2020a. Toiminnot Torniossa ja Kemissä. Outokummun esittelymateriaali (PowerPoint)

Outokumpu 2020b. TSTWYht007 Vaarallisten aineiden kuljetus tehdasalueella – toiminnan kuvaus. Sisäinen ohje.

Turvallisuusselvitys 2017. Outokumpu Stainless Oy / Outokumpu Chrome Oy. Sisäinen ohje.

LIITE 1: FLUORIVETYHAPPOKONTIN SIIRTOTAPAHTUMAN JÄRJESTELYT

1. Kontin siirtokuljetukset / etukäteisvalmistelut

Porttien toimivuus testataan siirtopäivänä paikallisvartijan (PAVA:n) ja aluevalvontakeskuksen toimesta fluorivetyhappokontin siirtopäivänä edeltä käsin, kun siirtotapahtuman arvioitu aika selviää. Kontin saapumisesta tulee ennakoilmoitus satamaan 24 tuntia aiemmin.

Fluorivetyhappokontin kuljetukseen osallistuva paloryhmän henkilöstö, sekä paikallis-aluevartija ajoneuvoineen ja siirtokuljetukseen osallistuva vetoauto kokoontuvat purkuasemalle/konttivarastolle riippuen kummasta tyhjä kontti siirretään satamaan odottamaan laivausta. Kontin siirtokuljetus on valmiina lähtemään liikkeelle, kun tieto laivan purusta tulee. Avarn:in henkilöstö aluevalvontakeskuksessa/ rahtiterminaalin portilla (ALVK / RATE) seuraavat saattokuljetusta alueelle sijoitettujen kameroiden välityksellä sekä ovat viestiliikenneyhteydessä toimijoihin.

Aluevalvontakeskus kuulutetaan tehtaan kuljetuksen radiokanavalla ennakkoon 45 minuuttia ennen kuljetuksen alkamista, jotta muu alueella liikkuva sisäinen liikenne saa etukäteistiedon siirtokuljetuksesta "Vaarallisten aineiden kuljetus kylmävalssaamolta Röyttän satamaan alkaa klo. ____: _____. Muu liikenne väistää kuljetusta!"

2. Tyhjän kontin siirto satamaan

PAVA ajaa saattokuljetuksen edessä koko matkan. IR _____ (Miehistönkuljetusajoneuvo) ajaa seuraavana perässä pitäen sopivan etäisyyden edellä ajavaan PAVA:n ajoneuvoon. Konttikärryä kuljettava ajoneuvoyhdistelmä seuraa etuautoja pitäen sopivan etäisyyden etuautoihin. Ajoneuvoyhdistelmää seuraa IR501 (Sammutusauto)

PAVA:n ajoneuvoon (etuauto) kiinnitetään "Kemikaalikuljetus" kyltti. Lisäksi ajoneuvojen työvalot (keltaiset vilkkuvalot) tulee olla kytkettyinä päälle. Vaarallisen aineiden kuljetusta suorittavan ajoneuvoyhdistelmän keulassa tulee olla VAK-kuljetuksesta osoittava oranssi kilpi esillä.

1. Etuajoneuvo ilmoittaa pääportille, kun kontti lähtee liikkeelle. Tällöin pääportti kuuluttaa tehtaan kuljetuksen kanavalla 8 "Vaarallisten aineiden kuljetus kylmävalssaamolta Röyttän satamaan. Muu liikenne väistää kuljetusta!".
2. Portti P05 suljetaan saattokuljetuksen lähestyessä ympyrää.
3. Saattueen saavuttua satama-alueelle portit P16 ja P18 suljetaan hieman ennen kontin nostoa IR _____ / IR501 ohjeen mukaisesti pääportin toimesta. PAVA jää sataman vaa'an edustalle varmistamaan, ettei alueelle tule ylimääräisiä henkilöitä.
4. IR _____ / IR501 saattavat konttikuljetuksen IMO-kentän edustalle, jossa se nostetaan alueelle odottamaan laivausta.

3. Kontin lastaus / liikkuminen satama-alueella

HF-kontin siirrosta ilmoitetaan sähköpostilla etukäteen siirtotapahtumaan suoranaisesti liittyville toimijoille. Sataman työjohto käynnistää siirron ilmoittamalla alueella työskenteleville (ahtaajat ja ahtaustoimintaan osallistuvat) ja pääportille, kun kontin siirtokuljetus kylmävalssaamolle alkaa

1. portit P16 ja P18 ovat edelleen suljettuna ja PAVA varmistamassa sataman vaa'an edustalla, ettei alueelle tule ylimääräisiä henkilöitä.
2. Kontti nostetaan joko suoraan laivasta satamanosturilla kontinkuljetuskärrylle samalla kertaa, kun tyhjä siirretään satamaan. (mikäli se on mahdollista tai kontti on nostettu laivasta juuri edeltä käsin laivan saavuttua satamaan IMO-kentälle kurottajalla odottamaan siirtoa tehdas-alueelle.)
3. IR_____/IR501 ilmoittaa pääportille, kun täysi kontti lähtee kohti purkuasemaa/konttivarastoa.
4. Portti P17 suljetaan, kun saattokuljetus on mennyt portista ulos. Portit avataan noin minuutin kuluttua saattueen satamasta poistumisen jälkeen.

4. Kontin liikkuminen tehdasalueella

1. Portti P05 suljetaan, kun saattue on mennyt ulos portista P17 kuljetuksen lähestyessä liikenneympyrää.
2. Liikenneympyrässä ajetaan lähellä toista ajoneuvoa, ettei väliin pääse kiilaamaan muita ajoneuvoja.
3. Vanhan juna-autovaa'an kohdalla ajetaan suoraan vaakakopin etupuolelta (länsipuolelta).
4. Saattokuljetus jatkuu lyhintä reittiä fluorivetyhapon purkupaikalle/konttivarastolle.
5. Risteysten ja junaradan kohdalla varmistetaan, ettei junarataa pitkin ole lähestymässä junaa eikä ajoneuvon eteen tai saattokuljetuksen väliin pääse ajamaan muita ajoneuvoja.
6. Mikäli junaradalla liikkuu juna, odotetaan junan poistuminen ja jatketaan tämän jälkeen kuljetusta.

5. Kontin siirto purkupaikalla / varastolla

PAVA, IR_____/ IR 501 estävät purkupaikalla/ konttivaraston kulkuosuudella ylimääräisten henkilöiden ja ajoneuvojen pääsyn alueelle (riippuu siitä, kumpaan täysi kontti siirretään), kunnes konttikärry on saatu ajettua halliin ja vetoauto kytkettyä irti kärrystä ja kärryn paikallaan pysyminen on varmistettu pyöräkiiloin. Myös varaston ovien lukkiutuminen tulee varmistaa, että pääsy varastoon on asiattomilta estetty.

LIITE 2: TOIMENPITEITÄ KULJEUSTURVALLISUUDEN PARANTAMISEKSI

- Kuljetuksen aikaisen liikenteen pysäyttäminen koko reitillä tai kuljetusreitien risteävien kohtien varustaminen meneillään kuljetuksesta ilmaisevin varoitustauluin ja varoitusvaloin.
- Varmistetaan myös kuljetuskaluston näkyvyys ja tehostetaan sitä tarvittaessa entisestään (esimerkiksi varoitusvalojen näkyvyys päivän valossa/hämärässä, huomioteippaukset, kemikaalikuljetuksesta kertovan kilven näkyvyys etuautossa).
- Kuljetuksen sujuvuuden varmistaminen tyhjällä kalustolla ennen ensimmäistä kuljetusta (uusi kuljettaja).
- Kuljetusta turvaavan henkilöstön ennalta laaditut tehtäväkuvaus siitä kenen tehtävä on mikäkin mahdollisessa onnettomuustilanteessa.
- Nostotapahtuman ajoittaminen esimerkiksi päivätyöajan jälkeen, mikäli se teknisesti ottaen mahdollista.
- Nostotapahtuman mahdollisten ”ylimääräisten” välinostojen vähentäminen, mikäli se on mahdollinen uudessa kuljetustapahtuman järjestelyssä.
- Olemassa olevien kemikaalintorjuntavälineiden kartoitus niiden käytettävyys, siirrettävyys, toimivuus ja sijoitus sekä varmistetaan henkilöstön osaaminen käyttää niitä tarvittaessa. Esimerkiksi mainitsemani esitys siirrettävästä kemikaalintorjuntaväline varustellusta kontista.
- Poikkeavien kuljetusreittien mahdollisuuden huomioiminen ja suunnitelma sen varalle. Ajoksen sataman osalta olevan ohjeistuksen päivittäminen/tarkastelu.
- Säännöllinen harjoittelu kemikaalionnettomuuksien varalle, koulutuksien ajantasaisuuden seuranta, kuljetus ja nostokaluston huollot sekä niiden dokumentointi.
- Työohjeiden lisäksi toimintaohjekortit ajoneuvoihin ensitoimenpiteistä (Tarkastuslista).
- Ulkopuolisen toiminnanharjoittajan kuljetuskaluston kunnon ja vaatimuksen mukaisuuden toteaminen esimerkiksi, mikäli kalusto/kuljetusyhtiö vaihtuu.
- Uuden kuljettajan perehdytys ja tarvittavien koulutuksien ja ajolupien voimassa olon varmistaminen.

- Uuden siirtokuljetusta turvaamaan osallistuvan henkilöstön koulutus itse siirtotapahtumaan sekä kertauskoulutuksen järjestäminen kemikaalivuototilanteiden varalle. Esimerkiksi räätälöity täydennyskoulutus kemikaalien kuljetuksiin ja niiden yhteydessä tapahtuviin onnettomuuksiin ja torjuntaan.
- Varastoalueen reitin toimivuuden varmistaminen, mikäli suunniteltu varastotapahtuman muutos toteutuu.
- Varmistetaan esimerkiksi erillisellä harjoituksella mikä on se todellinen realistinen tilanne, että satama-alueella tapahtuvassa onnettomuudessa siirtokuljetusta tulevan henkilöstö täydentyy ulkoalueiden vastuulla olevan paloryhmän henkilöstön toimesta, niin ettei siinä ole otettu ennakointia tai annettu edeltä käsin valmentavia ohjeita. Huomioiden onnettomuuskohteen lähestyminen (tuulen suunta/kemikaalipilven liikkeet rannikolla) sekä lähestymiseen turvallisesti käytettävät reitit.
- Varmistetaan junaliikenteen ilmoitusten toimivuus, meneekö tieto edelleen olemassa olevan ohjeistuksen mukaan tehdasalueelle liikennöiviin tavarajuniin.
- Varmistutaan siitä, että kaikilla kuljetustapahtumaan osallistuvilla on riittävä osaaminen käyttää pakolaitetta tai muuta hengityksen suojaamiseen käytettävää laitetta.
- Varmistutaan siitä, että mahdollisessa onnettomuustilanteessa liikennettä ohjaavalla henkilöstöllä on riittävä koulutus/osaaminen liikenteenohjaustehtäviin.
- Viestiliikenteen toimivuuden varmistaminen meneekö kaikille tietö perille kuljetustapahtumasta tehdasalueen sisällä työskenteleville koneen kuljettajille, satama-alueella työskenteleville.

LIITE 3: ESITYS VARASTON TURVALLISUUTTA PARANTAVISTA RATKAISUISTA

Varaston turvallisuusjärjestelyihin liittyviä varusteluita:

- Alkusammutusvälineet
- HF- ensiapuvälineet
- Hätäsuihku/silmänhuuhtelupiste/pullot
- Kaasunpesujärjestelmä
- Kameravalvonta
- Kohdekortti pelastustoimelle
- Kontin vesivalelujärjestelmä (peittosuihku)
- Kulunvalvonta ja ulkopuolisten pääsyn estäminen varastoon
- Neutraloimiseen käytettävää ainetta, saadaan omasta prosessista (kalkki/lipeä)
- Opasteet ja vaaraa ilmaisevat selkeät merkinnät varaston ulkopuolelle
- Palonilmaisu/manuaaliset paloilmoin painikkeet
- Patoamiseen/keräilyyn tarvittavaa välineistöä
- Poistumisreittiopasteet ja valaistus
- Savunpoiston toteutus
- Tehtaan kriisiviestikuulutusjärjestelmän kuuluminen
- Tuulen suunnan osoittava tuulipussi/mittaus
- Varaston alipaineistaminen
- Varaston ulkopuoliselle alueelle mahdollisesti vesitykki/tykkejä mahdollisen kaasupilven ohjailuun ja laimentamiseen
- Varavoimajärjestelyt
- Vuodon tukkimiseen ja keräilyyn tarkoitettua välineistöä (Kiiloja eri kokoisia sekä veistotyökäluut, sokeointilappoja, tiivisteitä, viemärin sulkumattoja)
- Vuodosta ilmaiseva ääni/varoitusvalojärjestelmä (Varaston sisä- ja ulkoalueella)
- Vuoto-altaan pinnanmittaus
- Vuotokaasumittausjärjestelmä, josta tieto välittyy valvomoon ja mahdollinen paikallinäyttö (ppm) varastossa oleville pitoisuuksille.

LIITE 4: KULJETUKSEEN LIITTYVIÄ TUNNISTETTUJA RISKEJÄ

Kuljetusreitin varrella

- Kunnossapito, liukkaus ja näkyvyys
- Muu liikenne (vaaralliset aineet, tavarakuljetukset, materiaalikuljetukset)
- Risteykset ja tasoristeykset, liikenneympyrät
- Viestiliikenne muun alueella liikennöivän liikenteen kanssa

Käytettävä kalusto

- Ennakkohuolto/kunnossapito/määräaikaistarkastukset
- Mekaaninen vika kontin rakenteissa
- Tekniset ja mekaaniset viat nostoon ja siirtoon käytettävässä kalustossa

Satama/tehdasalue

- Henkilöstö (vaihtuvuus/loma-ajat/sijaiset/lomittajat)
- Muu liikenne
- Samalla alueella toimivat useat eri toiminnanharjoittajat

Henkilöstö

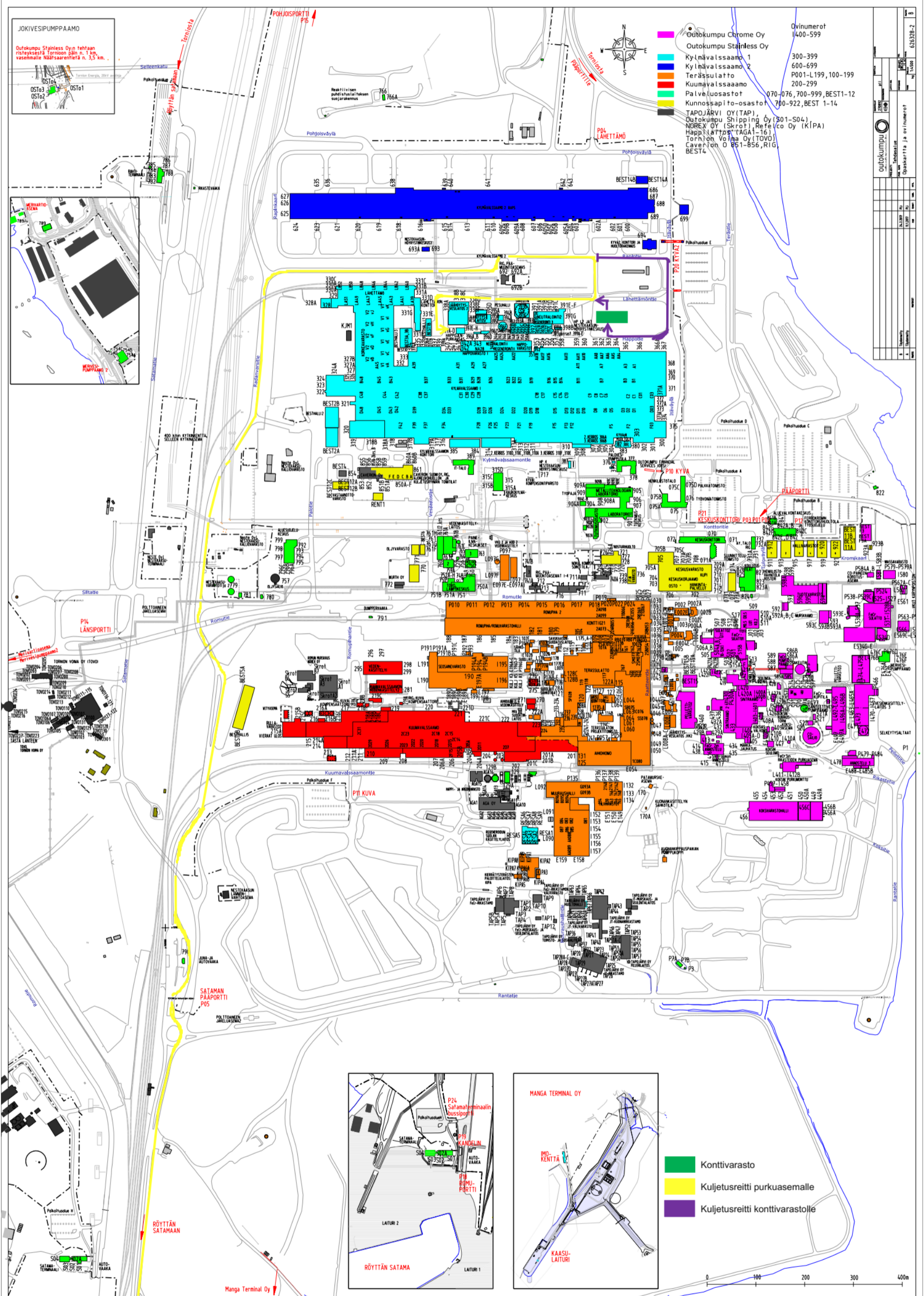
- Koulutus (ajantasaisuus, ohjeiden ajantasaisuus, kertauskoulutus)
- Terveys (sairaskohtaus/mielentila/vireystaso/lääkkeet/huumausaineet/päihteet)
- Tiedon puute (puutteellinen ohjeistus/tiedonkulun katkos)
- Välinpitämättömyys/laiminlyönnit (työohjeet, henkilösuojaimet, huollot, kunnossapito ja määräaikaistarkastukset)

LIITE 5: ENSITOIMET KULJETUKSEN AIKANA SATTUVASSA VUOTOTILANTEESSA

Kuljetusta turvaamaan osallistuvan henkilöstön ensitoimet onnettomuustilanteissa:

- Ilmoitus onnettomuudesta portille => portti välittää tiedon hätäkeskukseen
- Kuljettajan hätäevakuointi, mikäli se on turvallista suorittaa (huomioiden osaamistaso/koulutus ja suojarahusteet)
- Varoittaminen ja muun liikenteen pääsyn estäminen alueelle (alueen eristäminen)
- Hankkia ja välittää tieto pelastusviranomaiselle (mitä on sattunut, missä on sattunut, onko loukkaantuneita, mikä aine on kyseessä=> aineen määrä ja nimi, YK-numero ja vaaratunnus, aiheutuuko mahdollista lisävaaraa ympäristölle, omaisuudelle tai sivullisille.)
- Tiedustelu, tässä on huomioitava, että välittömän vaara-alueen sisällä suoritettussa tiedustelussa on huomioitava pelastustoiminnan johtajan määrittelemä suojaustaso sekä määritelty vaara-alue. (tähän vaikuttaa esimerkiksi aineen vaaraominaisuudet, määrä, vuodon laatu ja määrä, sääolosuhteet).
- Pelastustoimintaa onnettomuustilanteissa johtaa alueen pelastusviranomainen. Pelastusviranomainen määrittelee toiminnan painopisteen, vastuualueet ja pelastustoimen muodostelmien ryhmittymisen alueella.
- Saattokuljetushenkilöstöllä on valmius aloittaa kemikaalisukellus tarpeen vaatiessa. Henkilöstö täydentyy paikalle hälytetystä tehtaan paloryhmästä.
- Huuhtelupaikka tulee olla perustettuna ennen kuin tiedustelua välittömän vaaran alueella voidaan suorittaa, tämän lisäksi sukeltajilla tulee olla turvapari muodostettuna sekä sukelluksen valvoja määritettynä. Turvapari tekee oman työjohtoselvityksensä.

LIITE 6: ALUEKARTTA JA KULJETUSREITTI



LIITE 7: KULJETUSTAPAHTUMASTA OLEMASSA OLEVA RISKIENARVIOINTI

No.	Kohde	Riski	Seuraus	Välitön syy	Perussyy	Tuotannon keskeytymis-ajan pituus	Riskiluku (ilman varautumistoimenpiteitä)			Nykyinen varautuminen	Jäännösriski (varautumistoimenpiteiden jälkeen)			Lisätiedot	Toimenpidesuosituks
							TN	VS	RL		TN	VS	RL		
OUTO KUMPU Riskienhallinta SUBJECT: Fluorivetyhapon siirto satamasta KYVAn varastosäiliöön Työryhmä: Susanna Södervall, Susanna Pesola Heikki Seppänen, Juhana Jääskeläinen, Petri Pohjola ja Antti Niemelä Päivitys 12.9.2017: Juhana Jääskeläinen ja Susanna Södervall															
														Toteutettu: 27.2.2013 (+13.2.2013, +26.3.2013, +2.12.2013, +4.12.2014, 12.9.2017)	
1	Kontin siirto laivasta laiturille														
1.1		Kontti putoaa kesken siirron maahan ja vaurioituu	Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara. Vuoto mereen/viemäriin.	a) Vika konttinnostolaitteen lukitusyhteisessä b) Kontissa olevat kiinnityskorvakot (4 kpl) rikkoutuvat c) Taakan heijaiminen	a) Huollon puute, materiaaliavika b) Materiaalin väsyminen c) Sairaskohtaus										1 Kontin siirto ajotetaan siten, ettei laiturilla ole kuin nostoon osallistuvat henkilöt: nosturikusi (Havator), merkkimies (Shipping), lavetin kuljettaja (kuljetusryhtijä) tai kurottajan kuljettaja (Shipping); yht. 3-4 henkilöä. 2 Nostolaitteet katsastetaan säännöllisesti (Havatorin vastuulla, Inspecta tekee). Viallinen nostolaitte menee välittömästi käyttökieltoon. 3 Kontin kunnan valvonta kuuluu kontin haltijalle (Fluorchemie Dohna). 4 Kontin kunnan valvonta matkan aikana (laivahenkilökunnan laivakierrokset, kemikaalikonitit laivan reunalla) 5 Varautuminen vuotaneen aineen keräämiseen ja neutralointiin: KYVA:n kemikaaliryhmä paikalle / vedellä laimentaminen ja kalvoahtoa höyrystymisen estämiseksi.
1.2		Kontti putoaa kesken siirron maahan	Kontin rakenne vaurioituu, mutta ei vuotaa (lommo, ratkeama joka ei vuoda vielä)	a) Vika konttinnostolaitteen lukitusyhteisessä b) Kontissa olevat kiinnityskorvakot (4 kpl) rikkoutuvat c) Taakan heijaiminen	a) Huollon puute, materiaaliavika b) Materiaalin väsyminen c) Sairaskohtaus		1	2	2						Tilannearvion mukaan kontti pyritään siirtämään purkuasemalle ja tyhjentämään se varastosäiliöön tarvittavine erikoisjärjestelyin (evakuointi, reitin valinta tuulen mukaisesti, tilapäinen suojavaarointi jne.)
1.3		Kontti (alkaa) vuotaa	Nestevuoto laivassa. Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara.	a) Vika kontissa	a) Huollon puute, materiaaliavika, vioittuminen matkan aikana										1 Kontin kunnan valvonta kuuluu kontin omistajalle. 2 Kontin kunnan valvonta matkan aikana?
2	Kontin siirto laiturilta IMO-alueelle														
2.1		Kontti putoaa kesken siirron maahan ja vaurioituu	Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara.	a) Vika konttinnostolaitteen lukitusyhteisessä b) Kontissa olevat kiinnityskorvakot (4 kpl) rikkoutuvat c) Kurottaja törmää johonkin tai kurottajaan törmätään	a) Huollon puute, materiaaliavika b) Materiaalin väsyminen c) Sairaskohtaus										1 Kontin siirto ajotetaan siten, ettei laiturilla ole kuin nostoon osallistuvat henkilöt: nosturikusi (Havator), merkkimies (Havator), lavetin kuljettaja (kuljetusryhtijä) tai kurottajan kuljettaja (Shipping); yht. 3-4 henkilöä. 2 Nostolaitteet katsastetaan säännöllisesti (Havatorin vastuulla, Inspecta tekee). Viallinen nostolaitte menee välittömästi käyttökieltoon. 3 Kontin kunnan valvonta kuuluu kontin omistajalle. 4 Varautuminen vuotaneen aineen neutralointiin.
3	Kontin säilytys IMO-alueella														
3.1		Kontti vaurioituu IMO-alueella törmäyksen seurauksena	Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara.	a) Iso ajoneuvo ajaa aidan läpi IMO-alueelle. b) HF-kontin tarkoituksellinen vahingollinen c) Tulipalo IMO-alueella	a) Sairaskohtaus, liukkaus b) Nestekaason vuotaminen vieressä ja syytyminen/rajahdys		1	2	2						Alue on aidattu ja lukittu. IMO-alueella sattuivat vuodot ohjautuvat omaan keräilyviemäriin. IMO-alue on sijoitettu siten, ettei se ole raskaiden kuluneuvojen reitillä. IMO-alue varustettu varoituskylteillä ja tuulipussilla ja kameravalvonnalla.
4	Kontin siirto IMO-alueelta kuljetuslavetille														
4.1		Kontti putoaa kesken siirron maahan ja vaurioituu	Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara.				1	2	2						
5	Kontin siirto satamasta KYVAlle														
5.1		Toinen ajoneuvo törmää HF-kuljetukseen risteyksessä vastaantullessa	Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara. Konttiin lommo. Tie menee poikki ja liikenne keskeytyy. Kesto? Vaikutukset mahdollisesti tuotantoon?	a) Huono näkyvyys b) Tie huonossa kunnossa c) Tahallinen törmäys d) Vika ajoneuvossa	a) Yllättävä kelin muutos, riittämätön varautuminen vallitsevaan keliiin b) Puutteellinen kunnossapito, yllättävä kelin muutos c) Puutteet kuljettajan ajokyvyyssä tai -kunnossa d) puutteet ajoneuvon kunnossapidossa/huollossa		2	1	2						Onko mahdollisella kaasupilvillä vaikutuksia AGAn toimintaan? Nykyarvion mukaan ei vaikutusta. Entä oma toiminta ja esim. paineilman tuotanto? Nykyarvion mukaan ei vaikutusta.
5.2		Kontti tippuu lavetin kylistä		Kontti huonosti kiinnitetty			1	1	1						
5.3		Lavetikuljetus ajaa pois tieltä	Voiko törmätä johonkin kriittiseen kohteeseen?	Tie on huonossa kunnossa (liukas, pettää reunasta...), Huono sää (näkyvyys). Kuljettaja on päihtynyt.			2	1	2						
5.4		Juna törmää konttiin	Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara. Konttiin lommo. Tie menee poikki ja liikenne keskeytyy. Kesto? Vaikutukset mahdollisesti	a) Tie huonossa kunnossa b) Tahallinen törmäys c) Vika ajoneuvossa	a) Puutteellinen kunnossapito, yllättävä kelin muutos b) Puutteet kuljettajan ajokyvyyssä tai -kunnossa c) puutteet ajoneuvon kunnossapidossa/huollossa		2	1	2						Ks. 5.1. toimenpidesuosituks, vastaavat toimenpiteet OK.
6	Kontin siirto lavetilta haponpurkuasemalle														
6.1		Konttilavetti törmää hallin rakenteisiin	Kontti menee rikki, nestevuoto maahan -> sadevesiviemäriin	Kuljettajan tarkkaavaisuuden puute Kuljettaja päihtynyt. Vika ajoneuvossa	Liiallinen kiire Puutteet kuljettajan ajokyvyyssä/-kunnossa. Ajoneuvon huolto laiminlyöty		1	2	2						Käytetyt ajoneuvot ovat rekisteröityä sekä tielikennekatsastettuja.
6.2		Kontti putoaa kesken siirron maahan ja vaurioituu Kts 2.1	Nestevuoto maahan ja kemikaalin höyrystyminen ilmaan. Terveys- ja ympäristövaara.	a) Vika konttinnostolaitteen lukitusyhteisessä b) Kontissa olevat kiinnityskorvakot (4 kpl) rikkoutuvat c) Kurottaja törmää johonkin tai kurottajaan törmätään	a) Huollon puute, materiaaliavika b) Materiaalin väsyminen c) Sairaskohtaus										1 Kontin siirtoalue eristetään muilta henkilöiltä/liikenteeltä kontin vaihdon ajaksi. 2 Kurottaja huolletaan säännöllisesti (Outokummun vastuulla). Viallinen kurottaja menee välittömästi käyttökieltoon. 3 Kontin kunnan valvonta kuuluu kontin omistajalle (Lanxess, olemassa olevan standardin mukaisesti) 4 Varautuminen vuotaneen aineen neutralointiin (KYVA kemikaaliryhmä)
7	Happokontin purku => Ei kuulu tämän tarkastelun piiriin!														
8	Tyhjän happokontin siirto takaisin satamaan														
8.1-8.3		Kts. Kohdat liittyen siirtoon satamasta KYVAlle													