

SAMMUTUSJÄTEVEDET JA YMPÄRISTÖ

Tuomas Paloposki⁽¹⁾, Kati Tillander⁽¹⁾, Kimmo Virolainen⁽²⁾, Minna Nissilä⁽²⁾ & Kyösti Survo⁽³⁾

⁽¹⁾ VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

⁽²⁾ VTT Tuotteet ja tuotanto

⁽³⁾ Pelastusopisto

TIIVISTELMÄ

Syksyllä 2004 on käynnistetty yhteistyötutkimushanke, jonka tavoitteena on kartoittaa teollisuustulipalojen sammuttamisen yhteydessä sammutusjätevesistä mahdollisesti aiheutuvien ympäristöhaittojen riskejä ja niihin varautumista sekä etsiä keinoja riskien pienentämiseksi. Tutkimuksen toteuttajina toimivat VTT sekä Pelastusopisto. Hankkeen osatehtävät ovat riskikohteiden kartoitus, tulipaloissa muodostuvien haitallisten aineiden arviointi, kartoitus mahdollisuuksista riskien pienentämiseen ennaltaehkäisyyn ja varautumisen avulla, pelastussuunnitelmien toimivuuden arviointi sekä raportointi ja tiedottaminen. Hanke valmistuu syyskuun 2005 lopussa.

JOHDANTO

Tulipaloa sammutettaessa osa sammutusvedestä höyrystyy tulipalon synnyttämän kuumuuden vuoksi ja osa imeytyy palokohteen irtaimistoon ja rakenteisiin. Loppuosa on sammutusjätevetä. Sammutusjäteveden mukana palokohteen ympäristöön saattaa kulkeutua tulipalossa syntyneitä haitallisia yhdisteitä tai kohteessa jo ennen paloa olleita kemikaaleja. Nämä aineet voivat aiheuttaa merkittäviä ympäristöhaittoja pintavesissä ja maaperässä.

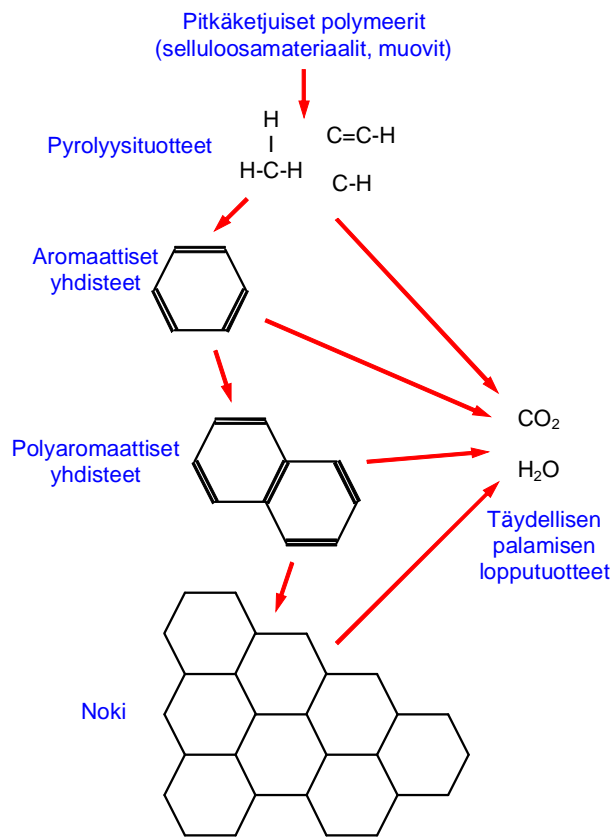
Tuhoisin onnettomuus, jonka aiheuttivat sammutusjätevesien mukana kulkeutuneet yhdisteet, on vuonna 1986 Baselissa sattunut tehdasalueen tulipalo. Palon sammuttamisessa käytettiin suuret määrät vettä. Sammutusjätevesi valui tehdasalueelta Rein-jokeen ja sen mukana kulkeutui noin 30 tonnia erilaisia kemikaaleja, jotka aiheuttivat Rein-joelle noin 250 km:n päähän ulottuneen ympäristövahingon.

SAMMUTUSJÄTEVESIEN HAITALLISUUDEN ARVIOINTI

Tässä kappaleessa arvioidaan sammutusjätevesien haitallisuutta kahdelta eri näkökannalta: toisaalta arvioidaan sammutusjätevesien sisältämien yhdisteiden vaarallisuutta ja toisaalta sammutusjätevesien määrää. Nämä seikat yhdessä vaikuttavat sammutusjätevesien käsittelyyn tulipalojen yhteydessä.

Haitallisten aineiden synty tulipaloissa

Tulipaloissa tapahtuvia kemiallisia reaktioita kuvaava malli on esitetty kuvassa 1. Malli on voimakkaasti yksinkertaistettu. Palavana aineena on kuvan 1 tapauksessa puu tai jokin muovi. Yhteistä näille on se, että aine rakentuu pitkäketjuisista molekyyleistä, polymeereistä.



Kuva 1. Tulipaloissa tapahtuvien kemiallisten reaktioiden yksinkertaistettu malli.

Palamisreaktioiden ensimmäinen vaihe on pyrolyysi. Tässä vaiheessa on palava aine kuumentunut niin korkeaan lämpötilaan, että sen molekyyli rakenne alkaa hajota ja reaktiotuotteena syntyy pienikokoisempia molekyyliä, jotka vapautuvat kaasumaisessa olomuodossa. Pyrolyysikaasuissa on yleensä havaittavissa runsaasti alkuperäisen polymeerin rakennusosasia, monomeereja, ja sitä lähellä olevia yhdisteitä; niinpä polyeteenin pyrolyysikaasuissa on havaittu runsaasti alkaaneita ja alkeeneita, ja polystyreenin pyrolyysikaasuissa vastaavasti runsaasti styreeniä [1,2]. Pyrolyysikaasuissa on havaittu myös hiilivetyjen hapettumistuotteita; mm. aldehydejä, ketoneja, estereitä ja karboksyylihappoja. Näitä yhdisteitä esiintyy sekä alifaattisista hiilivedyistä (alkaanit, alkeenit) että aromaattisista yhdisteistä rakentuneina [1,2].

Pyrolyysikaasut osallistuvat kaasufaasissa tapahtuviin palamisreaktioihin, joiden tunnuspiirre on näkyvä liekki. Jos olosuhteet ovat palamisen kannalta ihanteelliset eli jos lämpötila on korkea ja hapensaanti riittävää, syntyy tuloksena täydellisen palamisen lopputuotteita eli lähinnä hiilidioksidia ja vesihöyryä. Tulipaloissa olosuhteet eivät kuitenkaan ole ihanteelliset, joten osa pyrolyysikaasuista jää savukaasuihin joko sellaisenaan tai vain osittain hapettuneina.

Aromaattisilla yhdisteillä on lisäksi taipumus kasvattaa molekyylikokoaan niin, että syntyy yhdisteitä, joissa on kaksi tai useampia aromaattisia renkaita. Näitä yhdisteitä kutsutaan polyaromaattisiksi yhdisteiksi. Toisinaan käytetään myös nimitystä polyaromaattiset hiilivedyt (PAH), mutta yleisempi nimitys polyaromaattiset yhdisteet käsittää myös ne yhdisteet, joissa on muka-

na esim. happiatomeja. Molekyylisiin edelleen kasvaessa polyaromaattiset yhdisteet muuntuvat lopulta noeksi, joka on sinällään lähes puhdasta hiiltä. Savukaasussa olevat nokihiukkaset toimivat kuitenkin kondensoitumiskeskuksina, jotka keräävät pinnalleen kaasufaasista lauhtuvia yhdisteitä.

Esimerkkejä pyrolyysikaasujen ja niiden palamistuotteiden määristä laboratorioskokeissa on esitetty taulukossa 1. Kokeissa poltettiin polystyreenivaahtoa, jossa ei ollut mukana palosuoja-aineita. Koejärjestelyt on kuvattu lähteessä [2]. Analysoitujen yhdisteiden määrien havaitaan olevan hyvin pieniä lukuun ottamatta styreeniä, jonka osuus oli noin kolmannes pyrolyysireaktioissa hajonneesta polystyreenistä. Liekissä styreeni osallistuu palamisreaktioihin, joiden seurauksena sen määrä on huomattavasti pienempi kuin pelkän pyrolyysin tapauksessa.

Taulukko 1. Eräiden yhdisteiden määriä savukaasussa ja sammutusjätevedessä. Mittaukset tehty laboratorioskokeissa, joissa poltettiin polystyreenivaahtoa [2]. Käytetty yksikkö kuvaa yhdisteen määrää suhteessa palaneen aineen massaan eli yhdisteen saantoa.

		Pyrolyysi ilman liekkiä (uunin lämpötila 600 °C)		Palaminen liekillä (uunin lämpötila 750 °C)	
Yhdiste	Kiehumispiste [°C]	Määrä savukaasussa [mg/g]	Määrä sammutus- jätevedessä [mg/g]	Määrä savukaasussa [mg/g]	Määrä sammutus- jätevedessä [mg/g]
<i>Aromaattisia yhdisteitä</i>					
Styreeni	145	350	8,5	12	0,09
Tolueeni	111	5,2	0,13	1,3	0,01
Bentseeni	80	1,2	0,02	4,1	-
Fenoli	182	0,07	3,6	0,02	1,0
<i>Polyaromaattisia yhdisteitä</i>					
Naftaleeni	218	0,05	0,05	1,0	0,07
Antraseeni	342	-	0,03	0,02	0,08
Fenantreeni	340	0,02	0,10	0,25	0,44
Pyreeni	404	-	0,03	-	0,04

Haitallisten aineiden päätyminen sammutusjäteveeteen

Palamisreaktioissa syntyvät yhdisteet ovat aluksi kaasumaisia. Kulkeutuessaan kauemmas kuumasta liekistä palokaasut jäähtyvät, ja tässä vaiheessa yhdisteiden kohtalo määräytyy niiden höyrystymislämpötilojen mukaan. Yhdisteet, joiden höyrystymislämpötila on alhainen, pysyvät kaasumaisina myös palokaasujen jäähtyessä; näiden yhdisteiden päätyminen sammutusjäteveeteen riippuu tämän vuoksi ennen kaikkea niiden vesiliukoisuudesta. Taulukossa 1 tämä näkyy siinä, että aromaattisten hiilivetyjen (styreeni, tolueeni, bentseeni) kokonaismääristä savukaasuun jäi n. 98...99 % ja sammutusjäteveeteen päätyi vain n. 1...2 %, kun taas fenolin käyttäytyminen oli täysin päinvastaista. Korkean höyrystymislämpötilan omaavat yhdisteet sen sijaan kondensoituvat kulkeutuessaan kauemmas kuumasta liekistä. Kondensoituminen tapahtuu erityisesti nokihiukkasten pinnalle, joten yhdisteet kulkeutuvat sammutusjäteveeteen siihen huu-

toutuneiden nokihiukkasten mukana. Taulukossa 1 tämä näkyy siinä, että polyaromaattiset yhdisteet jakautuvat suunnilleen tasaisesti savukaasujen ja sammutusjäteveden kesken.

Taulukossa 1 esitetyt mittaustulokset tukevat sitä päätelmää, että tulipalossa syntyneiden yhdisteiden määrät sammutusjätevedessä ovat yleensä melko vähäisiä. Vaikuttaa siltä, että merkittävimmän sammutusjätevesiin liittyvän ympäristöriskin muodostavat useimmissa tapauksissa ne ympäristölle haitalliset aineet, jotka ovat palokohteessa jo ennen tulipaloa esim. varastoituna tai prosessoitavana.

Sammutusjätevesimäärien arviointi laskennallisesti

Seuraavassa esitetään yksinkertainen laskentamenetelmä sammutusjäteveden määrän arvioimiseksi. Tätä menetelmää käytettäessä sammutusjäteveden määräksi arvioidaan puolet sammutusveden määrästä [3] ja sammutusveden määrä arvioidaan palon laajuuden avulla. Menetelmän perusteluina esitetään eräitä vertailuja kirjallisuudesta löytyneisiin tietoihin, mutta menetelmän käyttökelpoisuuden arviointi tulee vielä vaatimaan kriittisiä jatkopohdintoja. Joka tapauksessa on myös selvää, että näin yksinkertaistettu menetelmä soveltuu ainoastaan sammutusvesimäärän suuruusluokan arviointiin. Yksittäisten kohteitten analysoinnissa on syytä pyrkiä tarkempiin arvioihin käyttämällä kaikkia saatavilla olevia kohdekohtaisia lähtötietoja.

Tulipalossa käytettävän sammutusveden kokonaismäärä V_{SV} voidaan laskea kaavalla

$$V_{SV} = \bar{V}_{SV} t_S \quad (1)$$

missä \bar{V}_{SV} on sammutusvesivirta ja t_S on sammutukseen tarvittava aika. Todellisuudessa sammutusvesivirta vaihtelee ajan funktiona ja yhtälö (1) tulisi tämän vuoksi korvata integraalilausekkeella. Nyt ei kuitenkaan pyritä näin tarkkaan kuvaukseen vaan oletetaan, että yhtälössä (1) esiintyvä sammutusvesivirta on jonkinlainen keskiarvo koko sammutuksen ajalta.

Sammutusvesivirran ja sammuttamiseen tarvittavan ajan riippuvuudet eri tekijöistä eivät ole tiedossa, mutta oletetaan, että ne riippuvat palavan alueen pinta-alasta A seuraavilla tavoilla:

$$\bar{V}_{SV} = C_1 A^p \quad (2)$$

$$t_S = C_2 A^q \quad (3)$$

missä kertoimet C_1 ja C_2 ja eksponentit p ja q ovat vakioita. Näin saadaan sammutusveden kokonaismääräksi

$$V_{SV} = C_1 A^p \cdot C_2 A^q = C A^r \quad (4)$$

missä $C = C_1 C_2$ ja $r = p + q$. Jatkoa varten määritellään lisäksi sammutusvesivuo \bar{V}_{SV}'' kaavalla

$$\bar{V}_{SV}'' = \frac{\bar{V}_{SV}}{A} \quad (5)$$

ja jos sammutusvesivirta noudattaa yhtälöä (2), voidaan yhtälö (5) esittää myös muodossa

$$q_{SV}'' = \frac{C_1 A^p}{A} = C_1 A^{p-1} = C_1 A^s \quad (6)$$

missä siis $s = p - 1$.

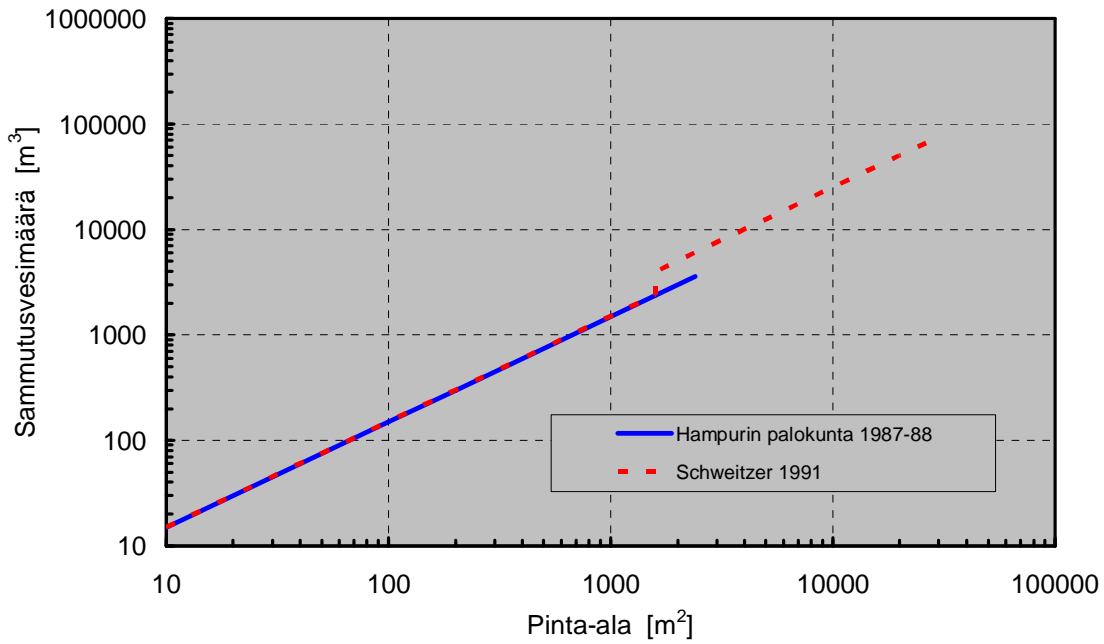
Wieneke [3] on esittänyt laajan yhteenvedon saksalaisesta sammutusjätevesiä käsittelevästä tutkimuksesta. Wieneken pääasiallisina tietolähteinä sammutusveden määrän arvioinnissa olivat Hampurin palokunnan vuosina 1987-88 analysoimat 312 teollisuustulipaloa ja Schweitzerin kirjallisuustutkimuksessa vuonna 1991 analysoidut 132 tulipaloa. Hampurin palokunnan kokemuksen mukaan sammutusveden kokonaismäärää voidaan kuvata yhtälöllä (4) asettamalla $C = 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ja $r = 1$. Myös Schweitzerin kirjallisuustutkimuksen mukaan on yhtälö (4) voimassa, mutta vakion C arvoksi tulee asettaa $2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ kun $A > 1600 \text{ m}^2$. Nämä tulokset on esitetty kuvassa 2. Samoista lähteistä poimitut sammutusvesivuon arviot on esitetty kuvassa 3. Sammutusvesivuon arvoihin on sovitettu yhtälössä (6) esitetty funktio käyttämällä sovitusparametreille arvoja $C_1 = 100 \text{ (l/min)·m/m}^2 = 0,1 \text{ (m}^3/\text{min)·m/m}^2$ ja $s = -0,5$. Esitetty funktio näyttäisi soveltuvan varsin hyvin, mutta samalla on muistettava, että kyseessä on vasta suuruusluokkien hahmottaminen.

Käyttämällä näin saatuja numeroarvoja voidaan ratkaista yhtälön (3) parametrien numeroarvot. Saadaan $C_2 = C/C_1 = 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 0,1 \text{ (m}^3/\text{min)·m/m}^2 = 15 \text{ min/m}$ ja $q = r - p = r - s - 1 = 1 - (-0,5) - 1 = 0,5$.

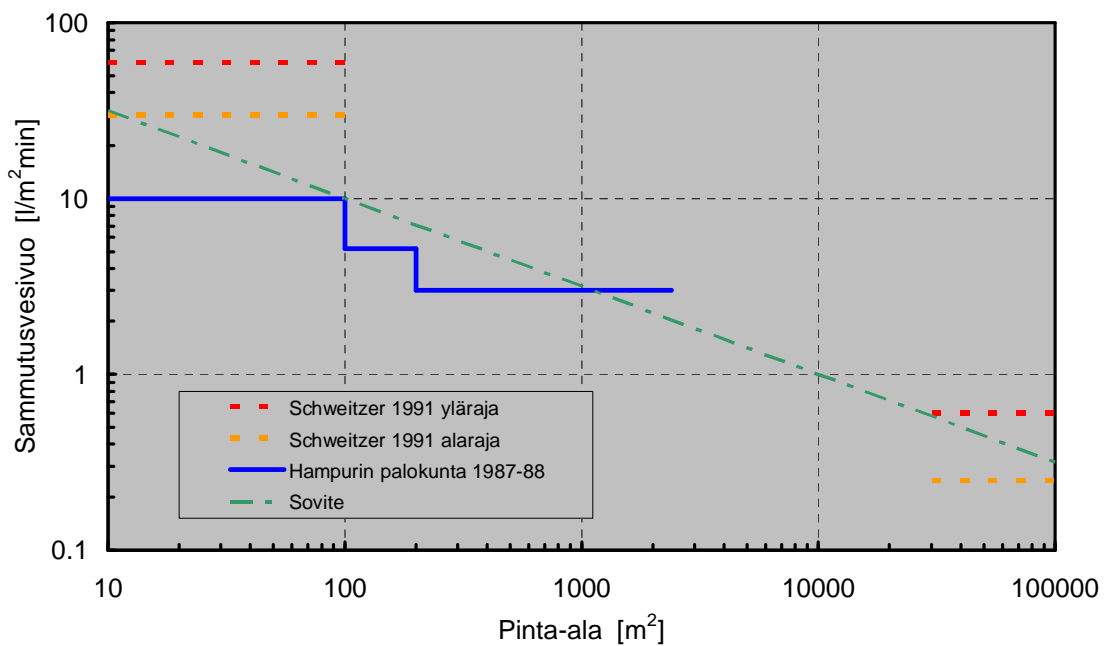
Näin on saatu johdetuksi lausekkeet tulipalon sammuttamiseen tarvittavalle ajalle, sammutusvesivirralle, sammutusvesivuolle ja sammutusvesimäärälle palavan alueen pinta-alan funktioina. Yhteenvedo tuloksista on taulukossa 2. Vaikuttaa kyllä siltä, että ainakin palavan alueen pinta-alan ollessa pieni ovat arvioidut lukuarvot korkeahkoja: 10 neliömetrin laajuisen tulipalon sammuttamiseen ei sentään varmaan kovin usein tarvita tunnin sammutusaikaa ja 15 kuutiometriä sammutusvettä. Oleellista on kuitenkin se, ovatko lukuarvot kohdallaan suurten tulipalojen ollessa kyseessä, sillä niiden sammutusjätevedet ovat paljon isompi huolenaihe kuin pikkutulipalojen sammutusjätevedet. Kun parempaakaan tietoa ei ole, on taulukkoa 2 pidettävä parhaana käytettävissä olevana arviointikeinona.

Taulukko 2. Tulipalon sammuttamiseen tarvittava aika, sammutusvesivirta, sammutusvesivuo ja sammutusvesimäärä sekä syntyvä sammutusjätevesimäärä palavan alueen pinta-alan funktioina. Sarakkeiden lukuarvot eivät täysin vastaa toisiaan pyöristysvirheiden vuoksi.

Palavan alueen pinta-ala [m ²]	Sammuttamiseen tarvittava aika [h]	Sammutusvesivirta [m ³ /min]	Sammutusvesivuo [l/min/m ²]	Sammutusvesimäärä [m ³]	Sammutusjätevesimäärä [m ³]
10	1	0,3	30	15	8
100	3	1	10	150	80
1000	10	3	3	1500	800
10000	30	10	1	15000	8000



Kuva 2. Teollisuustulipalojen sammutukseen tarvittu sammutusvesimäärä palavan alueen pinta-alan funktiona kahdessa saksalaisessa tutkimuksessa esitettyjen tulosten mukaan.



Kuva 3. Teollisuustulipalojen sammutukseen tarvittu sammutusvesivuo palavan alueen pinta-alan funktiona kahdessa saksalaisessa tutkimuksessa esitettyjen tulosten mukaan sekä yhtälössä (6) esitetyn tyyppinen sovite.

SUOMEN TILANTEEN KARTOITUS

Hankkeessa mukana olevat laitokset

Hankkeessa ovat mukana lannoitteita valmistava Kemira GrowHow Oyj:n Uudenkaupungin tuotantolaitos sekä Porvoon Kilpilahdessa sijaitsevat öljynjalostamo Neste Oil Oyj, PVC-muovia valmistava Dynea Chemicals Oy sekä Borealis Polymers Oy, jolla on Kilpilahden alueella toimintaa sekä muovi- että petrokemian tehtailla.

Näihin laitoksiin on hankkeen puitteissa tehty useampia tutustumiskäyntejä. Tarkoituksena on tarkastella sammutusjätevesien mahdollisesti aiheuttamia ympäristöhaittoja sekä niihin varautumista näissä yksittäisissä kohteissa sekä antaa hankkeen loppuvaiheessa yksityiskohtaisia suosituksia sammutusvesien aiheuttamien haittojen torjumiseksi ja rajoittamiseksi.

Muut turvallisuusselvitysvelvolliset laitokset

Yhteistyölaitosten lisäksi tutustuttiin myös muiden vaarallisia kemikaaleja käsittelevien ja varastoivien yritysten julkisiin turvallisuusselvityksiin ja sisäisiin pelastussuunnitelmiin Turvatekniikan keskuksessa. Yritykset valittiin niin, että ne edustivat monipuolisesti teollisuudenaloja, joilla sammutusjätevedet voivat aiheuttaa ympäristöongelmia.

Läpikäydyssä aineistossa sammutusjätevesien talteenottoa ja käsittelyä oli tarkasteltu vaihtelevasti. Joukossa oli turvallisuusselvityksiä ja sisäisiä pelastussuunnitelmia, joissa sammutusjätevesiä ja niistä mahdollisesti aiheutuvia ympäristöhaittoja ei edes mainittu. Joissain selvityksissä taas kuvattiin yksityiskohtaisesti sammutusjätevesien talteenotto, käytössä oleva talteenottokapasiteetti (altaat, säiliöt) sekä vesissä mahdollisesti olevien kemikaalien erotustavat.

Useissa turvallisuusselvityksissä ja sisäisissä pelastussuunnitelmissa todettiin, että tarve sammutusjätevesien talteenottoon ja käsittelyyn arvioidaan tilannekohtaisesti. Ensitoimena mainitaan patoaminen ja viemärien tukkiminen, jolloin saadaan lisää aikaa tilanteen selvittämiseen. Selvityksistä ei kuitenkaan aina käynyt ilmi, onko etukäteen mietitty, millaisia sammutusjätevesiä laitoksen eri kohteissa tapahtuvan tulipalon sammuttamisesta voi muodostua.

Tarkastelun tulosten osalta on huomattava, että toiminnanharjoittajat laativat niin turvallisuusselvityksen kuin sisäisen pelastussuunnitelmankin muista tarkoituseristä kuin sammutusjätevesien käsittelystä lähtien. Tavoitteensa mukaisesti turvallisuusselvitys keskittyy kemikaaleista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen tunnistamiseen ja niistä aiheutuvien seurausten arvioimiseen. Jos toiminnanharjoittaja ei ole arvioinut tulipaloa kemikaaleista aiheutuvaksi suuronnettomuusvaaraksi, on myös sammutusjätevesien talteenotto ja käsittely ymmärrettävästi jäänyt melko pienelle huomiolle turvallisuusselvityksessä. Tämä ei välttämättä tarkoita, ettei yrityksellä olisi olemassa käytäntöjä, kapasiteettia ja toimintaohjeita sammutusjätevesien talteenottoon ja käsittelyyn.

Alueellisille pelastuslaitoksille suunnattu kysely

Hankkeen alkuvaiheessa tehtiin alueellisille pelastuslaitoksille kysely, jossa tiedusteltiin sammutusjätevesiin liittyviä kokemuksia ja havaintoja sekä mahdollisia aiheeseen liittyviä harjoituksia. Erityisesti pyydettiin havaintoja siitä, onko syntyvien sammutusjätevesien määriä, koostumusta tai ympäristövaikutuksia arvioitu sekä onko sammutusjätevesien kokoamiseen valmiita suunni-

telmia, ohjeita tai teknistä varautumista. Kysely lähetettiin 22 pelastusalueelle, joilta saatiin 8 vastausta. Vastausten perusteella osoittautui, että varautuminen sammutusjätevesiin on ollut varsin vähäistä ja hajanaista, mutta asian tärkeys on vähitellen huomioitu ja käynnissä olevaa projektia kohtaan osoitettiin kiinnostusta.

LAINSÄÄDÄNTÖ

Kemikaalilainsäädäntö

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain¹ ja sen soveltamisesta annetun asetuksen² tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, käytöstä, siirrosta, varastoinnista, säilytyksestä ja muusta käsittelystä aiheutuvia vahinkoja. Vaarallisten kemikaalien laajamittainen teollinen käsittely ja varastointi edellyttävät turvatekniikan keskuksen (TUKES) myöntämää lupaa. Laajamittaista käsittelyä ja varastointia harjoittavan toiminnanharjoittajan on myös laadittava tuotantolaitosta koskeva sisäinen pelastussuunnitelma sekä vaarallisten kemikaalien määrästä riippuen toiminnanharjoittaja voi olla velvollinen laatimaan myös turvallisuusselvityksen. Lupahakemuksessa, sisäisessä pelastussuunnitelmassa ja turvallisuusselvityksessä on esitettävä tietoja, jotka liittyvät myös mahdollisiin sammutusjätevesiin, kuten esimerkiksi kuvaus vuotojen sekä sammutus- ja jäähdytysvesien keräily- ja käsittelyjärjestelmistä.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä palavista nesteistä (313/1985 muutoksineen) edellytetään suuret palavien nesteiden säiliöt varustettavaksi mm. sammutus- ja jäähdytyslaitteilla standardissa SFS 3357 (Palavien nesteiden varaston sammutus- ja palontorjuntakalusto) määriteltyä tasoa vastaavasti. Standardissa edellytetään varastolle järjestettäväksi sammutusveden talteenottojärjestelmä, joka pystyy keräämään suurimman säiliön ja vallitilan sammutukseen ja jäähdytykseen 30 min ajan tarvittavan sammutusveden määrän. Talteenottojärjestelmä voidaan korvata järjestelmällä, joka pystyy luotettavasti erottelemaan haitalliset aineet vastaavasta sammutusvesimäärästä.

Ympäristönsuojelulaki (86/2000)

Ympäristönsuojelulaissa on määräyksiä mm. teollisuuslaitosten onnettomuuksiin varautumisesta, ja onnettomuuksien seurausten rajoittamisesta. Näiden määräysten voidaan soveltuvasti katsoa tarkoittavan myös tulipaloja ja sammutusjätevesistä aiheutuvaa ympäristön pilaantumisen vaaraa ja sen ehkäisemistä.

Ympäristönsuojelulain mukaisessa ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset mm. toimista häiriö- ja muissa poikkeuksellisissa tilanteissa. Lupamääräyksissä on tarpeen mukaan otettava huomioon varautuminen onnettomuuksien ehkäisemiseen ja niiden seurausten rajoittamiseen. Tällä perusteella lupamääräyksillä voidaan määrätä tulipaloihin varautumisesta, ja siten myös sammutusjätevesien talteen keräämisestä ja käsittelystä. Yksittäistapauksissa tällaisia lupamääräyksiä onkin annettu.

¹ Laki hyväksytty, mutta sen numero ei kirjoitushetkellä vielä tiedossa

² Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999 muutoksineen)

Pelastuslaki (468/2003)

Pelastuslain keskeisenä tavoitteena on onnettomuuksien ehkäiseminen ennalta. Lakia sovelletaan mm. tulipalojen ja muiden onnettomuuksien ehkäisyyn ja pelastustoimintaan, jolla tarkoitetaan muun ohella ympäristön suojaamiseksi ja seurausten lieventämiseksi suoritettavia toimenpiteitä onnettomuustilanteissa tai niiden uhatessa. Onnettomuuksien ehkäisyyn on varauduttava ennakolta ja omatoimisesti. Toiminnanharjoittaja on velvollinen ehkäisemään mm. vaaratilanteiden syntymistä ja varautumaan ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa. Pelastuslaisa ei ole kuitenkaan täsmällisiä määräyksiä onnettomuuksiin varautumisesta, eikä laki sano esimerkiksi sammutusjätevesistä erikseen mitään.

YLEISIÄ NÄKÖKOHTIA ENNALTAEHKÄISYYN JA VARAUTUMISEEN

Sammutusjätevesien aiheuttamien ongelmien ennaltaehkäisyyn ja niihin varautumisen tulisi perustua riskinarviointiin. Tyypillisesti vaarallisten kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvissä riskianalyseissa tunnistetaan hallitsemattomia tilanteita, joissa kemikaali voi vapautua ulos järjestelmästä, syttyä tuleen tai jopa räjähtää. Vapautuva kemikaali voi päästä edelleen maaperään, vesistöön, viemäriverkostoon tai ilmaan. Vaarallisten kemikaalien käyttöön ja varastointiin liittyen tulisi tarkastella myös sellaisia tulipaloja, joissa kemikaali ei varsinaisesti pala, mutta voi esimerkiksi pakkausten rikkoutumisen (palon, sulamisen) seurauksena vapautua.

Kaikissa palotilanteiden tarkasteluissa tulisi arvioida kemikaalin tai sen hajoamistuotteiden joutumista sammutusjäteveden joukkoon ja mahdollisia vaikutuksia siinä. Seuraavassa luettelossa on kysymyksiä ja asioita, joihin sammutusjätevesien talteenoton ja käsittelyn järjestämisessä olisi hyvä ottaa kantaa. Kysymykset liittyvät toimintaan tulipalotilanteessa, sen ohjeistamiseen sekä sammutusjätevesien käsittelyyn teknisiin valmiuksiin. Vastauksia on syytä pohtia yhdessä paikallisten pelastusviranomaisten tai tehdaspalokunnan kanssa.

- Kuinka paljon vettä on käytettävissä kuviteltavissa olevien palojen sammuttamiseen (palovesiverkon kapasiteetti ja paikalle saatavien sammutusjoukkojen kaluston ja miehistön mahdollisuudet sammutustehtävään)?
- Kuinka kauan palon sammuttaminen saattaisi kestää?
- Mihin sammutusjätevedet joutuvat palokohteesta (eri kohteista mahdollisesti eri paikkaan)?
- Mitä kemikaaleja tai niiden hajoamis- tai reaktiotuotteita sammutusjätevedessä voisi olla ja mitä vaaraa ne aiheuttaisivat jätevedenpuhdistamolla, maaperässä tai vesistöissä?
- Ovatko sammutusvesiin joutuvat kemikaalit vesiliukoisia vai veteen liukenemattomia, vettä kevyempiä vai vettä raskaampia, kiintoaineita sisältäviä, lietteitä muodostavia ym.?

Kun sammutusjätevesien määrä ja koostumus on arvioitu, arvioidaan valmiuksia niiden hallintaan esimerkiksi seuraavien kysymysten avulla.

- Voidaanko kemikaalien varastointi- ja käsittelypaikkojen järjestelyillä vähentää tulipalon tai vaarallisten sammutusjätevesien muodostumisvaaraa?
- Onko viemäriverkostossa öljynerotusmahdollisuutta ja mikä sen kapasiteetti on (virtaus- ja öljynerotusmäärä)?

- Onko laitoksella mahdollisuus kerätä arvioitu sammutusjätevesimäärä talteen jatkokäsittelyä varten (mahdollisten altaiden ja säiliöiden koko ja käytettävyys, imutankkiautot jne.)?
- Voidaanko sammutusjätevesien leviäminen estää esim. patoamalla, viemärikaivoja peittämällä tai viemäriinjoja sulkemalla ja onko tähän varattu tarvittavaa kalustoa, materiaalia jne.?
- Onko sekä laitoksen oman henkilökunnan että pelastusyksiköiden toimintaa varten laadittu ohjeet ja onko henkilökunta koulutettu ja harjoitellut oikeaa toimintaa sammutusjätevesien hallitsemiseksi?
- Onko vesien siirtokapasiteetti keräilyaltaisiin tai -säiliöihin riittävä verrattuna käytettävän sammutusveden määrään?
- Onko järjestetty keräilyaltaiden ja -säiliöiden tyhjennys jatkokäsittelyä varten tai vesien johtaminen hallitusti jätevedenpuhdistamolle?

Puutteiden tunnistamisen jälkeen päätetään parannustoimenpiteistä vaaran vähentämiseksi tai seurausten rajoittamiseksi. Tärkein ennaltaehkäisykeino on tietenkin tulipalojen välttäminen, mutta koska niitä ei voida täysin pois sulkea, on kehitettävä varautumista sammutusjätevesien aiheuttamien seurausten rajoittamiseksi. Teknisten varautumistoimenpiteiden lisäksi on laadittava toimintaohjeita erilaisia tilanteita varten, henkilökuntaa koulutettava ja pidettävä tarvittaessa harjoituksia esim. yhdessä pelastuslaitoksen kanssa.

KIITOKSET

Kiitokset hankkeen päärahoittajina toimiville Borealis Polymers Oy:lle, Dynea Chemicals Oy:lle, Neste Oil Oyj:lle, Kemira Grow-How Oyj:lle, Palosuojelurahastolle sekä Suomen vakuutusyhtiöiden keskusliitto ry:lle.

LÄHDELUETTELO

1. Kallonen, R. Paloissa syntyviä vaarallisia aineita. VTT Tiedotteita 674, Espoo, 1987. 78 s. ISBN 951-38-2747-X.
2. Sklorz, M. Verbrennungsexperimente mit Kunststoffen, Erzeugung und chemisch-toxikologische Charakterisierung von Löschwasser und Rauchgas. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 15, Nr. 197, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1998. 136 s. ISBN 3-18-319715-4.
3. Wieneke, A. Erarbeitung von Konzepten zur Beurteilung und Reinigung kontaminierter Löschwasser. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 15, Nr. 166, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1997. 200 s. ISBN 3-18-316615-1.