

Ohje T4.1: Helposti syttyvät kiinteät aineet (Syttymätön vuoto)

Pelastusmuodostelman tehtävät ja organisointi

Muodostelman johtaja

- määrää sisääntulokohdan
- määrää välittömän vaaran alueen, vaara-alueen ja pelastustoiminta-alueen
- määrää vastuualueet ja tehtävät
- määrää suojaustasot
- johtaa pelastustoimintaa

I pelastusryhmä

- tiedustelu
- pelastaminen
- alkutorjunta

II pelastusryhmä

- tukitoimenpiteet
- pelastustoiminta-alueen eristäminen
- vesihuolto
- dekontaminaatio

III pelastusryhmä

- tilanteen vakiinnuttaminen
- seurausten rajoittaminen
- syttymisen estäminen
- vuodon tukkiminen
- tilanteen vaarattomaksi tekeminen
- toiminnan jatkuvuuden turvaaminen

Vaaratekijät

- Palo- ja räjähdysvaara
- Aineet voivat aiheuttaa pölyräjähdysten; mitä hienojakoisempaa aine on, sitä helpommin se syttyy ja palaa.
- Etenkin metallit palavat korkeassa lämpötilassa ja reagoivat kiivaasti veden käyttöön sammutteena (palo kiihtyy).
- Reagoidessaan hapettavien aineiden kanssa muuttuvat räjähdysvaarallisiksi.
- Kuumentuessaan tai palaessaan ne muodostavat usein myrkyllisiä kaasuja (esim. fosforin tai rikin oksidit).
- *Sulasta rikistä vapautuu erittäin helposti syttyvää rikkivetykaasua. Tulipalon kuumentama suljettu rikkisäiliö voi repeytyä. Rikin palaessa muodostuu myrkyllistä rikkidioksidia. Sula rikki aiheuttaa iholla palovammoja. Rikki sulassa muodossa kuljetettaessa on n. +130 °C lämpötilassa.*
- *Pikriinihappo hajoaa kuumentuessaan räjähdysmäisesti. Kuiva pikriinihappo voi myös räjähtää iskun tai hankauksen seurauksena. Kostutettu pikriinihappo voi*

kuivua kuumentuessaan, joten tulipalossa kuumentuneet pikriinihappoastiat voivat olla räjähdysvaarallisia vielä jäähtymisen jälkeenkin.

Henkilönsuojaimet

- Paloasu
- Turvapaineinen paineilmahengityslaitte
- Roisketiivis kemikaalisuojapuku
- Kemikaalinkestävät kumisaappaat

Välineet

Tiedustelu

- Hyödynnä PTJ-käsikirjaa
- Silmänhuuhtelupullo
- Varoituskilvet, Led valokiekot ja nauhaa vaara-alueen eristämiseen
- Lämpökamera
- UAS tiedusteluun ja tilannearvioon
- Kiikarit

Aineen keräys

- Sumusuihku sisätilan tuuletukseen (ei metallipölylle - räjähdysvaara)
- Ex-suojattu savutuuletin sisätilan tuuletukseen
- Lappioita ja säiliöitä vuotaneen aineen keräämiseen
- Sulkutulppia ja sulkulevyjä viemärikaivojen tukkimiseen.
- Hiekkaa, kalkkia tai muuta kuivaa, palamatonta ainetta patoamiseen ja mahdollisen metallipalon sammuttamiseen
- Puomia aineen leviämisen estämiseen
- Suojapeite aineen leviämisen estämiseen tuulen mukana
- Kannellisia muoviastioita
- Muovisäkkejä
- Maadoitusvälineet

Toimenpiteet

1. Aloita tiedustelu ja lähesty onnettomuuspaikkaa tuulen yläpuolelta. Määrää sisääntulokohta. Määrää välittömän vaaran alue, vaara- ja pelastustoiminta-alueet. Määrää pelastusmuodostelman vastuualueet, tehtävät ja suojaustasot. Anna ohjeet ja tehtävät kohteeseen saapuville viranomaisille, (poliisi, ensihoito). Selvitä tiedustelulla vuodon luonne ja laajuus. [Ohje M1a](#). Pyri tunnistamaan kemikaali. Käytä tarvittaessa UAS-lennokkia tiedusteluun.
2. Käytä turvapaineista paineilmahengityslaitetta ja paloasua. Paloasua ja paineilmalaitetta saatetaan joutua täydentämään roisketiiviillä kemikaalisuojapuvulla. [Ohje M2a](#).
3. Pelasta onnettomuuden uhrit. [Ohje M3a](#). Vältä pölyttämästä ainetta. Terveysvaara on useimmissa tapauksissa kohtalainen.

4. Tiedustele vuoto ja huomioi pölyräjähdysvaara. Joissakin tapauksissa syttymisen voi aiheuttaa hankaus. Vaara on sitä suurempi, mitä hienojakoisempaa pöly on. [Ohje M4a](#).

Rikki sulassa muodossa on kuljetuslämpötilassa n 130 °C, säiliöautossa on aineen lämpömittari. Rikki kiinteytyy jäähtyttyään n. 100 °C lämpötilaan.

5. Tyhjennä pelastustoiminta-alue ja eristä se. Eristäminen tehdään tavallisesti 50-100 m:n säteellä. Sädetä voidaan joutua kasvattamaan kiivaan reaktion tai myrkyllisten kaasujen muodostumisen takia jopa 300 metriä kaikkiin suuntiin.
6. Arvioi tilanteen kehittyminen. Kysy asiantuntijalta neuvoa (räjähdysasiantuntija, valmistaja, lähettäjä). Asiantuntija-apu on tarpeen vuotavan säiliön/pakkauksen käsittelyssä [Ohje M6h](#). Tee arvio onnettomuustilanteeseen tarvittavien resurssien riittävydestä ja mahdollisesti tarvittavasta erikoissuorituskyvystä. Hälytä etupainotteisesti lisäresursseja kohteelle ja hyödynnä alueellista toimijoita. Harkitse tukipyynnön tekemistä puolustusvoimille [Ohje M6g](#).
7. Estä syttyminen. Poista syttymislähteet. [Ohje M7a](#).

Jos pikriinihappoastiat ovat kuumentuneet tai syttyneet, älä ryhdy sammuttamaan paloa, vaan vetäydy vaara-alueelta. Palossa kuumentuneet pikriinihappoastiat ovat räjähdysvaarallisia vielä jäähtymisen jälkeenkin.

8. Estä aineen leviäminen kaivoihin, kanaviin jne. [Ohje M8b](#). Puomita veteen joutunut aine. Peitä aine peitteellä, jos aine on vaarassa levitä tuulen mukana.
9. Tuki vuoto, jos mahdollista.

Sulan rikin kuljetussäiliö on lämpöeristetty rosterisäiliö. Rosterisäiliön päällä on villaeriste ja suojapelti. Rikki pysyy sulana säiliössään reilun vuorokauden. Jos sulassa muodossa olevan rikkivuodon tukkiminen ei onnistu, sen voi laskea tarvittaessa myös padottuun ja pohjustettuun valumakuoppaan, jolloin se kiinteytyy jäähtyttyään n. 100 °C lämpötilaan. Tällöin kiinteytynyt rikki voidaan kerätä talteen kuljetusta varten esim kauhakuormaajalla. Sulan rikin käsittelyssä on huomioitava, että se voi sisältää merkittäviä määriä erittäin myrkyllistä ja helposti syttyvää kaasua, rikkivetyä. Rikki sulassa muodossa on erittäin juoksevaa.

10. Lapioidi, imuroi tai lakaise aine varovasti talteen välttämättä pölyämistä. Joidenkin aineiden räjähdysvaaraa voidaan vähentää kostuttamalla ne vedellä. Vettä ei saa kuitenkaan käyttää metallijauheisiin; syttymisvaara!

Käytä räjähdysuojattuja ja maadoitettuja laitteita. Useimpia materiaaleja voidaan käyttää tukkimiseen, siirtopumppaukseen tai varastointiin; kupari ei kuitenkaan sovi yhteen rikin kanssa. [Ohje M10a](#).

11. Ilmoita vahingosta ympäristöviranomaiselle.
12. Lopeta pelastustoiminta.
13. Poista rajoitukset, siltä osin kuin ne eivät koske paikalla jatkuvaa jälkityötä.

14. Puhdista saastuneet vaatteet ja varusteet. [Ohje M14a.](#)

Ohje T4.1: Helposti syttyvät kiinteät aineet (Palava vuoto)

Pelastusmuodostelman tehtävät ja organisointi

Muodostelman johtaja

- määrää sisääntulokohtaan
- määrää välittömän vaaran alueen, vaara-alueen ja pelastustoiminta-alueen
- määrää vastuualueet ja tehtävät
- määrää suojaustasot
- johtaa pelastustoimintaa

I pelastusryhmä

- tiedustelu
- pelastaminen
- alkutorjunta

II pelastusryhmä

- tukitoimenpiteet
- pelastustoiminta-alueen eristäminen
- vesihuolto
- dekontaminaatio

III pelastusryhmä

- tilanteen vakiinnuttaminen
- seurausten rajoittaminen
- syttymisen estäminen
- vuodon tukkiminen
- tilanteen vaarattomaksi tekeminen
- turvaa toiminnan jatkuvuuden

Vaaratekijät

- Monet palavat kiinteät aineet voivat aiheuttaa pölyräjähdysten; mitä hienojakoisempaa aine on, sitä helpommin se syttyy ja palaa.
- Etenkin metallit palavat korkeassa lämpötilassa ja reagoivat kiivaasti veden käyttöön sammutteena (palo kiihtyy).
- Reagoidessaan hapettavien aineiden kanssa muuttuvat räjähdysvaarallisiksi.
- Kuumentuessaan tai palaessaan ne muodostavat usein myrkyllisiä kaasuja (esim. fosforin tai rikin oksidit).
- *Sulasta rikistä vapautuu erittäin helposti syttyvää rikkivetykaasua. Tulipalon kuumentama suljettu rikkisäiliö voi repeytyä. Rikin palaessa muodostuu myrkyllistä rikkidioksidia. Sula rikki aiheuttaa iholla palovammoja. Rikki sulassa muodossa kuljetettaessa on n. +130 °C lämpötilassa.*
- *Pikriinihappo hajoaa kuumentuessaan räjähdysmäisesti. Kuiva pikriinihappo voi myös räjähtää iskun tai hankauksen seurauksena. Kostutettu pikriinihappo voi kuivua kuumentuessaan, joten tulipalossa kuumentuneet pikriinihappoastiat voivat olla räjähdysvaarallisia vielä jäähtymisen jälkeenkin.*

Henkilönsuojaimet

- Paloasu
- Turvapaineinen paineilmahengityslaitte
- Roisketiivis kemikaalisuojapuku

Välineet

- Hyödynnä PTJ-käsikirjaa
- Sumusuihku sammuttamiseen (metallipölyllä räjähdysvaara)
- Hiekkaa, kalkkia tai muuta kuivaa, palamatonta ainetta metallipalon sammuttamiseen
- Varoituskilvet, Led valokiekot ja muovinauhaa vaara-alueen eristämiseen
- Lappioita ja säiliöitä vuotaneen palaneen aineen keräämiseen
- Sulkutulppia ja sulkulevyjä viemärikaivojen tukkimiseen
- Puomia aineen leviämisen estämiseen
- Kannellisia muoviastioita
- Muovisäkkejä
- Lämpökamera
- UAS tiedusteluun ja tilannearvioon
- Kiikarit

Toimenpiteet

1. Aloita tiedustelu ja lähesty onnettomuuspaikkaa tuulen yläpuolelta. Määrää sisääntulokohta. Määrää välittömän vaaran alue, vaara- ja pelastustoiminta-alueet. Määrää pelastusmuodostelman vastuualueet, tehtävät ja suojaustasot. Anna ohjeet ja tehtävät kohteeseen saapuville viranomaisille, (poliisi, ensihoito). Selvitä tiedustelulla vuodon luonne ja laajuus. [Ohje M1a](#). Älä lähesty kuumenevaa säiliötä sen päätyjen suunnasta säiliön repeytymisvaaran vuoksi. Käytä tarvittaessa UAS-lennokkia tiedusteluun.
2. Käytä turvapaineista paineilmahengityslaitetta ja paloasua. Paloasua ja paineilmalaitetta saatetaan joutua täydentämään roisketiiviillä kemikaalisuojapuvulla esim. naftaleenin yhteydessä. [Ohje M2a](#).
3. Pelasta onnettomuuden uhrin. [Ohje M3a](#).
5. Tyhjennä pelastustoiminta-alue ja eristä se. Eristäminen tehdään tavallisesti 50-100 m:n säteellä, mutta sädettä voidaan joutua kasvattamaan kiivaan reaktion tai myrkyllisten kaasujen muodostumisen takia jopa 300 metriä kaikkiin suuntiin.
6. Arvioi tilanteen kehittyminen. Kysy asiantuntijalta neuvoa (räjähdysasiantuntija, valmistaja). Asiantuntija-apu on tarpeen vuotavan säiliön/pakkauksen käsittelyssä [Ohje M6h](#). Tee arvio onnettomuustilanteeseen tarvittavien resurssien riittävydestä ja mahdollisesti tarvittavasta erikoissuorituskyvystä. Hälytä etupainotteisesti lisäresursseja kohteelle ja hyödynnä alueellista toimijoita. Harkitse tukipyynnön tekemistä puolustusvoimille [Ohje M6g](#).

7. Suurin sammutukseen liittyvä vaara on vetyräjähdys, joka voi seurata siitä, että metallipaloa sammutetaan vedellä. Vaarana voi olla myös pölyräjähdys, mikäli aine on hienona jauheena. Lisäksi aineen kuumentuessa tai palaessa muodostuu myrkyllisiä oksideja. Em. vaarat on huomioitava sammutetta valittaessa. Pienet palot voidaan usein sammuttaa jauheella tai hiilidioksidilla, suuret palot vastaavasti sumusuihkulla tai miehittämättömillä vesitykeillä säiliöräjähdysten tai detonaation varalta. Siirrä turvaan uhanalainen materiaali.

Rikkiipalon sammutukseen voidaan käyttää sumusuihkua, jauhetta, vaahtoa tai hiilidioksidia. Vesi voi aiheuttaa sulan rikin roiskumista.

Jos pikriinihappoastiat ovat kuumentuneet tai syttyneet, älä ryhdy sammuttamaan paloa, vaan vetäydy vaara-alueelta. Palossa kuumentuneet pikriinihappoastiat ovat räjähdysvaarallisia vielä jäähtymisen jälkeenkin. Pikriinihapon sammutukseen voidaan käyttää sumusuihkua ja vesitykkiä.

10. Estä sammutusvesien pääsy viemäriin tai kanaviin, sillä se voisi vaurioittaa jätevedenpuhdistamon. [Ohje M8b.](#)
11. Ilmoita vahingosta ympäristöviranomaiselle.
12. Lopeta pelastustoiminta.
13. Poista rajoitukset, siltä osin kuin ne eivät koske paikalla jatkuvaa jälkityötä.
14. Puhdista saastuneet vaatteet ja varusteet. [Ohje M14a.](#)