

Ohje T5.2: Orgaaniset peroksidit (Syttymätön 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

Vaaratekijät

- Orgaaniset peroksidit sisältävät sekä happea että polttoainetta samassa molekyylissä, mistä seuraa **jatkuva palo- tai räjähdysvaara**.
- Orgaaniset peroksidit käsittävät kemiallisia yhdisteitä, jotka voivat olla ominaisuuksiltaan kaikkea vaarattomasta räjähtävään
- Reagoivat monien metallien, happojen, emästen ja erilaisten kemiallisten yhdisteiden kanssa joko rajusti tai räjähtävästi.
- Ovat herkkiä lämmölle (aurionvalo, avotuli) ja kylmälle, mekaaniselle vaikutukselle (esim. iskut, hankaus ja kitka), sekä epäpuhtauksille.
- Peroksidi alkaa hajota, kun lämpötila nousee riittävästi (tähän riittää usein yli 80 °C:n lämpötila); hajoamisreaktio voi olla kiivas tai jopa räjähdyksenomainen.
- Peroksidista tulee hyvin reaktioherkkä, mikä voi johtaa kiihtyvään palamiseen, jolloin lämpösäteilyä vapautuu suuria määriä.
- Peroksidin ollessa suljetussa säiliössä voi syntyä **räjähdys, paineaalto ja sirpaleita**.

Henkilönsuojaimet

- Paloasu
- Turvapaineinen paineilmahengityslaite
- Roiske- tai nestetiivis kemikaalisuojapuku
- Suojakäsineet
- Kemikaalikestävät saappaat

Välineet

Tiedustelu

- Silmänhuuhtelupullo
- Varoituskilvet, Led valokiekot ja muovinauhaa vaara-alueen eristämiseen
- Lämpökamera
- UAS tiedusteluun ja tilanearvioon
- PTJ-käsikirja
- Kiikarit

Vuodon tukkiminen

- Sumusuihku sisätilojen tuulettamiseen ja aineen laimentamiseen
- Ex-suojattu savutuuletin sisätilan tuuletukseen
- Kipinöimättömiä työkaluja

Vuodon patoaminen

- Sulkutulppia ja sulkulevyjä viemärikaivojen tukkimiseen
- Hiekkaa, kalkkia tai muuta kuivaa, palamatonta ainetta patoamiseen
- Puomia aineen leviämisen estämiseen
- Tukkimisvälineitä ja pumppauskalustoa, joiden materiaali on joko polypropyleenia tai ruostumatonta terästä
- Suojapeite aineen leviämisen estämiseen tuulen mukana

Aineen keräys

- Lappioita ja säiliöitä vuotaneen ja palaneen aineen keräämiseen
- Kannellisia muoviastioita
- Muovisäkkejä
- Maadoitusvälineet

Toimenpiteet

1. Aloita tiedustelu ja lähesty onnettomuuspaikkaa tuulen yläpuolelta. Määrää sisääntulokohta. Määrää välittömän vaaran alue, vaara-alue ja pelastustoiminta-alue. Määrää pelastusmuodostelman vastuualueet, tehtävät ja suojaustasot. Anna ohjeet kohteeseen saapuville viranomaisille, (poliisi, ensihoito). Älä lähesty kuumenevaa säiliötä sen päätyjen suunnasta säiliön repeytymisvaaran vuoksi. Yritä tunnistaa onnettomuudessa osallisena oleva aine. Selvitä tiedustelulla onnettomuuden luonne, välittömät vaarat ja tilanteen todennäköinen kehittyminen. [Ohje M1a](#). Käytä tarvittaessa UAS-lennokkia tiedusteluun.
2. Käytä henkilönsuojaimia. Peroksidin lähellä työskentelevien tulee käyttää paineilmalaitetta, roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua paloasun päällä, suojakäsineitä ja saappaita. [Ohje M2a](#).

3. Varmista työturvallisuus ennen pelastustoimia. Pelasta onnettomuuden uhrin. [Ohje M3a](#). Älä pelasta yksin. Varo syttymisvaara.

Jos henkilö on saanut peroksidia ylleen, huuhtelee heti suurella vesimäärällä. Riisu saastuneet vaatteet ja kengät sekä pane ne välittömästi veteen välttääksesi itsesyttymisen. Jos peroksidia on joutunut silmiin, huuhtelee heti suurella vesimäärällä.

4. Tiedustele vuoto ja arvioi vuodon määrä. [Ohje M4a](#). Määritä vaara-alue ainemäärän, olosuhteiden ja syttymis- räjähdysvaaran perusteella. Perusta huuhtelupaikka. Pistävän hajuihin väritön tai keltainen neste tai pistävän hajuihin kiinteä aine.
5. Tyhjennä pelastustoiminta-alue ja eristä se. Eristäminen tehdään tavallisesti 50-100 m:n säteellä, mutta räjähdysvaaran yhteydessä 300 m:n säteellä.
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](#).

Huomioi käynnistyvän reaktion vaara. Mekaaninen vaikutus (isku tai hankaus /kitka), orgaaniset aineet, hapot, emäkset, pelkistävät aineet, epäpuhtaudet kuten tuhka, ruoste tai lika, metallit sekä lämpö voi käynnistää peroksidien hajoamisen.

7. Poista syttymislähteet. [Ohje M7a](#). Käytä kipinöimättömiä työkaluja.
8. Yritä mahdollisuuksien mukaan tukkia tai pysäyttää vuoto. [Ohje M8b](#). Tukkimiseen, pumppaukseen ja varastointiin tulee käyttää kalustoa, jonka materiaali on polypropyleeniä tai ruostumatonta terästä. PVC, kumi, puu, kupari, messinki ja rauta ovat sopimattomia materiaaleja. Estä metallien, orgaanisten aineiden, happojen, emästen, pelkistävien aineiden, epäpuhtauksien, kuten tuhkan, ruosteen, lian ym. joutuminen kosketuksiin peroksidin kanssa.
9. Tuki vuodot. [Ohje M9](#). Pelastusmiehistön tulee käyttää paloasun päällä roisketiivistä kemikaalisuojapukua ja paineilmalaitetta.
10. Patoa suuret vuodot hiekalla, savella tai maalla ja huuhtelee suurella vesimäärällä ennen talteenottoa. Estä nesteen joutuminen laimentamattomana viemäriin, kellariin, kaivoihin, maakuoppiin tai vesistöön. Huomioi iskuherkkyys. Pumppaukseen [Ohje M10a](#) ja varastointiin kumi, PVC ja kupari ovat sopimattomia materiaaleja.

Ympäristöön päässyt peroksidi kerätään talteen merkittyihin astioihin, joita ei saa sulkea ilmatiiviisti. Jäljelle jäänyt neste imeytetään palamattomaan, inerttiin materiaaliin, kuten vermikuliittiin tai hiekkaan. [Ohje M10b](#). Käytetty imeytysaine kerätään suljettuihin, merkittyihin astioihin, joita ei saa sulkea tiiviisti. Jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko ongelmajätteeksi tai jätteeksi. Vanhoja

orgaanisten peroksidien astioita tai säiliöitä ei saa käyttää muuhun kuin peroksidien varastointiin.

11. Ilmoita vahingosta ympäristöviranomaisille.
12. Lopeta pelastustoiminta.
13. Poista rajoitukset, siltä osin kuin ne eivät koske paikalla jatkuvaa jälkityötä. (Tarvittaessa pintamaa kuoritaan.)
14. Puhdista saastuneet vaatteet ja varusteet. [Ohje M14a](#). Saastuneet vaatteet pannaan heti likoamaan. Orgaaniset peroksidit voivat aiheuttaa puuvillaisten vaatteiden syttymisen itsestään.

Ohje T5.2: Orgaaniset peroksidit (Palava vuoto)

Pelastusmuodostelman tehtävät ja organisointi

Muodostelman johtaja

- määrää sisääntulokohtaan
- määrää välittömän vaaran alueen, vaara-alue ja pelastustoiminta-alue
- 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

Vaaratekijät

- Orgaaniset peroksidit sisältävät sekä happea että polttoainetta samassa molekyylissä, mistä seuraa **jatkuva palo- tai räjähdysvaara**.
- Orgaaniset peroksidit käsittävät kemiallisia yhdisteitä, jotka voivat olla kaikkea vaarattomasta räjähtävään.
- Reagoivat monien metallien, happojen, emästen ja erilaisten kemiallisten yhdisteiden kanssa joko rajusti tai räjähtävästi.
- Ovat herkkiä lämmölle (aurionvalo, avotuli) ja kylmälle sekä mekaaniselle vaikutukselle (esim. iskut, hankaus ja kitka) sekä epäpuhtauksille.
- Peroksidi alkaa hajota, kun lämpötila nousee riittävästi (tähän riittää usein yli 80 °C:n lämpötila); hajoamisreaktio voi olla kiivas tai jopa räjähdyksenomainen.
- Peroksidista tulee hyvin reaktioherkkä, mikä voi johtaa kiihtyvään palamiseen, jolloin lämpösäteilyä vapautuu suuria määriä.
- Peroksidin ollessa suljetussa säiliössä voi syntyä **räjähdys, paineaalto ja sirpaleita**.
- Orgaanisen peroksidin kontti voi repeytyä tulipalon kuumentamana.

Henkilönsuojaimet

- Paloasu
- Roisketiivis kemikaalisuojapuku, jossa palo ei etene
- Turvapaineinen paineilmahengityslaitte

Välineet

Tiedustelu

- Silmänhuuhtelupullo
- Varoituskilvet, Led valokiekot ja muovinauhaa vaara-alueen eristämiseen
- Ilmaisinputkia ja paljepumppu klooripitoisuuksien mittaamista varten
- Lämpökamera
- UAS tiedusteluun ja tilannearvioon
- PTJ-käsikirja
- Kiikarit

Vuodon tukkiminen

- Sumusuihku sisätilojen tuulettamiseen ja säiliöiden jäähdyttämiseen
- Ex-suojattu savutuuletin sisätilan tuuletukseen
- Kipinöimättömiä työkaluja
- Alkoholista kestävä vaahtoa

Aineen patoaminen

- Sulkutulppia ja sulkulevyjä viemärikaivojen tukkimiseen
- Hiekkaa, kalkkia tai muuta kuivaa, palamatonta ainetta patoamiseen
- Puomia aineen leviämisen estämiseen
- Tukkimisvälineitä ja pumppauskalustoa, joiden materiaali on joko polypropyleenia tai ruostumatonta terästä
- Suojapeite aineen leviämisen estämiseen tuulen mukana

Aineen keräys

- Lappioita ja säiliöitä vuotaneen ja palaneen aineen keräämiseen
- Muovisäkkejä
- Kannellisia muoviasiatioita

Toimenpiteet

1. Aloita tiedustelu ja lähesty onnettomuuspaikkaa tuulen yläpuolelta. Määrää sisääntulokohta. Määrää välittömän vaaran alue, vaara-alue ja pelastustoiminta-alue. Määrää pelastusmuodostelman vastualueet, tehtävät ja suojaustasot. Anna ohjeet kohteeseen saapuville viranomaisille, (poliisi, ensihoito). Älä lähesty kuumenevaa säiliötä sen päätyjen suunnasta säiliön repeytymisvaaran vuoksi. Tunnista aine. Selvitä tiedustelulla onnettomuuden luonne, välittömät vaarat ja tilanteen todennäköinen kehittyminen. [Ohje M1a](#). Käytä tarvittaessa UAS-lennokkia tiedusteluun.
2. Käytä turvapaineista paineilmahengityslaitetta ja roisketiivistä kemikaalisuojapukua paloasun päällä. [Ohje M2a](#).
3. Varmista työturvallisuus ennen pelastustoimia. Pelasta onnettomuuden uhrin. [Ohje M3a](#). Älä pelasta yksin. Varo syttymisvaara.

Jos henkilö on saanut peroksidia ylleen, huuhtelee heti suurella vesimäärällä. Riisu saastuneet vaatteet ja kengät sekä pane ne välittömästi veteen välttääksesi itsesyttymisen. Jos peroksidia on joutunut silmiin, huuhtelee heti suurella vesimäärällä.

4. Arvioi vuoto ja määrä. [Ohje M4a](#). Määritä vaara-alue. Perusta huuhtelupaikka.
5. Tyhjennä pelastustoiminta-alue ja eristä se. Eristäminen tehdään tavallisesti 50-100 m:n säteellä, mutta räjähdysvaaran yhteydessä 300-800 m:n säteellä.
6. Seuraa tilanteen kehittymistä. Käytä apuna lämpökameraa. 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](#).

Huomioi käynnistyvän reaktion vaara. Mekaaninen vaikutus, orgaaniset aineet, hapot, emäkset, pelkistävät aineet, epäpuhtaudet, tuhka, ruoste, lika, metallit sekä lämpö voi käynnistää peroksidien hajoamisen.

7. Suljettuihin säiliöihin liittyy ylipaineen ja räjähdysvaara. Jäähdytä kuumentuneita säiliöitä tai kontteja miehittämättömillä vesitykeillä ja siirrä palon uhkaamat säiliöt / kontit pois viileään paikkaan, jos ne voidaan siirtää turvallisesti. [Ohje M7b](#). Älä lähesty kuumentuneita kontteja päätyjen suunnasta, sillä kontti voi revetä.

Käytä palossa hajasuihkuja ja runsaasti vettä. Työskentele etäältä / suojatusta paikasta säiliöräjähdysvaaran uhatessa. Pelastusmiehistön tulee käyttää paloasun päällä roisketiivistä kemikaalisuojapukua ja paineilmalaitetta. Lämpötilan noustessa harkitse säiliön tyhjentämistä voimakkaan vesilaimennuksen kera. Orgaaniset peroksidit voivat reagoida kiivaasti kloridien kanssa klooria vapauttaen.

8. Yritä mahdollisuuksien mukaan tukkia tai pysäyttää vuoto ja estää metallien ja orgaanisten aineiden pääseminen kosketukseen peroksidien kanssa, jolloin palo kiihtyisi hapen ja polttoaineen lisäyksen muodossa. [Ohje M8b](#).
9. Tuki vuodot. [Ohje M9](#).
10. Tukkimiseen, pumppaukseen ([Ohje M10a](#)) ja varastointiin tulee käyttää kalustoa, jonka materiaali on polypropyleenia tai ruostumatonta terästä. PVC, kumi, puu, kupari, messinki ja rauta ovat sopimattomia materiaaleja. Älä sulje peroksiedeja ilmatiiviisti tuulettamattomaan astiaan tai säiliöön venttiilit suljettuina. Vanhoja orgaanisten peroksidien astioita tai säiliöitä ei saa käyttää muuhun kuin peroksidien varastointiin.
11. Ilmoita vahingosta ympäristöviranomaisille.
12. Lopeta pelastustoiminta.

13. Poista rajoitukset, siltä osin kuin ne eivät koske paikalla jatkuvaa jälkityötä.
14. Puhdista saastuneet vaatteet ja varusteet. [Ohje M14a](#). Saastuneet vaatteet pannaan heti likoamaan. Orgaaniset peroksidit voivat aiheuttaa puuvillaisten vaatteiden syttymisen itsestään.