

Ohje T8b: Haihtuvat syövyttävät nesteet

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

Vaaratekijät

- Happohöyryn, -sumun, ammoniakkin ja typen oksidien hengittäminen aiheuttaa ärsytysoireita ja myrkytysvaaran.
- *Typpihapolla 100 - 500 ppm (200 - 1 000 mg/m³) voi aiheuttaa keuhkoputkien supistelua ja äkillisen kuoleman.*
- *Typpidioksidi värjää savuavan typpihapon punaruskeaksi.*
- Roiskeet iholle tai silmiin aiheuttavat syövytysvammoja ja mahdollisesti näön menetyksen.
- Maahan tai vesistöön joutunut happo aiheuttaa ympäristövahingon. *Pienikin vesistöön joutunut ammoniakkiveden määrä tappaa kalat.*
- Hapon kiivas reaktio metallien, neutralointiaineiden, veden (*oleum*) tai syttyvien materiaalien (*typpihappo*) kanssa voi aiheuttaa palo- ja/tai terveysvaaran.
- *Kuumentunut akryylihapo voi alkaa polymeroitua, mikä nostaa säiliön lämpötilaa ja voi johtaa sen repeämiseen.*
- Aineet ovat vesiliukoisia, mutta veden lisääminen voi voimistaa syövyttävien höyryjen muodostumista.

Henkilönsuojaimet

- Paloasu
- Turvapaineinen paineilmahengityslaite
- Suodatinsuojain ja kemikaalille sopiva suodatin
- Neste- tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku
- Kemikaalinkestävät kumisaappaat

Välineet

Tiedustelu

- UAS tiedusteluun ja tilannearvioon
- PTK-käsikirja
- *Kalsiumglubionaatti- tai kalsiumglukonaattiliuosta (10 %) tai -voidetta fluorivety- tai fluorivetyhapporoiskeita saaneen henkilön ihon ja silmien ensihoitoon.*
- Silmänhuuhtelupullo
- Lämpökamera
- Kiikarit
- Varoituskilvet, Led valokiekot ja muovinauhaa vaara-alueen eristämiseen

Vuodon tukkiminen

- Puutappeja ja -kiiloja vuotoaukon tukkimiseen, *(oleumilla ja typpihapolla on käytettävä kumitulppaa tai peitettävä puutappi muovilla)*
- Kumi- tai muovitappeja ja -kiiloja vuotoaukon tukkimiseen
- Työkaluja venttiilin tai laipan kiristämiseen
- Tiivistyskittiä vuotoaukon tukkimiseen
- Vuodonsulkulevyjä vuotoaukon tukkimiseen
- Neopreenikumilevy ja alumiini- tai vanerilevy sekä kiristyshihnat repeämän tiivistämiseen
- Nosto- tai vuodonpaikkaustyyny kiristyshihnoineen ja sille tarkoitettu PVC-suojapussi
- Ruuvikiristeisiä vuodonsulkulevyjä vuotoaukon tukkimiseen
- Sumusuihku sisätilan tuuletukseen
- Savutuuletin sisätilan tuuletukseen

Vuodon patoaminen

- Lappioita lammikon patoamiseen sekä neutralointi- tai imeytysaineen käsittelyyn
- Antistaattinen muovipeite lammikon peittämiseen
- Hiekkaa tai imeytysainetta imeyttämiseen. Voit käyttää myös turvetta *(Typpihapolle ei saa käyttää orgaanisia imeytysaineita)*
- Parafiini-, silikoni- tai vastaavaa öljyä lammikon peittämiseen

Mittausvälineet

- Kaasunilmaisin ja kemikaalille tarkoitettuja ilmaisinputkia
- pH-mittari
- Yleisindikaattoripaperia (moniväristä pH-paperia) liuoksen pH:n määrittämiseen

Palon sammutus

- Jauhesammutuskalusto
- Vaahtokalusto ja soveltuva vaahdote
- Sumusuihkuja nestepalon sammuttamiseen tai höyryjen laimentamiseen ja sitomiseen.

- (Tuettuja) suihkuja säiliön jäähdyttämiseen

Aineen keräys

- Säiliöitä vuotaneen nesteen keräilyyn
- Kannellisia muoviastioita
- Muovisäkkejä
- Haponkestävä pumpppu ja letkua
- Sammutettu kalkki (kalsiumhydroksidi $\text{Ca}(\text{OH})_2$) tai muuta neutralointiainetta
- Imeytysainetta
- Sulikutulppia viemärikaivojen tukkimiseen
- [Neutralointilaskuri](#)

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). Yritä tunnistaa aine. Selvitä tiedustelulla onnettomuuden luonne, välittömät vaarat ja tilanteen todennäköinen kehittyminen. [Ohje M1a](#). Käytä tarvittaessa UAS-lennokkia tiedusteluun.
2. Käytä henkilönsuojaimia: turvapaineista paineilmahengityslaitetta, neste- tai kaasutiivistä kemikaalisuojapukua ja kemikaalinkestäviä kumisaappaita. [Ohje M2a](#). Vältä henkilönsuojaimista huolimatta suoraa kosketusta aineeseen.
3. Pelasta onnettomuuden uhrin. [Ohje M3a](#). Riisu kemikaalin tahrimat vaatteet. Huuhtele ihoa haalealla juoksevalla vedellä 15 minuutin ajan. Jos nestettä on roiskunut silmiin, aloita heti huuhtelu juoksevalla vedellä ja jatka sitä 15 minuutin ajan. Pyydä uhria räpyttelemään silmiään. [Ohje M14a](#). Vie lääkärinhoitoon.
4. Tarvittaessa kemikaalisukelluspari tiedustelee vuodon sijainnin ja suuruuden sekä vuotavan aineen määrän, ulkonäön, käyttäytymisen ja leviämisen [Ohje M4a](#). Jos vuotanut neste on muodostanut ison lammikon, höyryn tai sumun hengittäminen aiheuttaa vaaraa 100 - 350 m:n etäisyydelle saakka tuulen alapuolella. Perusta huuhtelu- tai puhdistuspaikka. Väritön tai kellertävä neste, jolla on pistävä haju. Useat hapot muodostavat ilman kosteuden vaikutuksesta sumua.
5. Siirrä ulkona olevat ihmiset pois tai sisätiloihin vaara-alueelta. Eristä pelastustoiminta-alue. Varoita vaara-alueella olevia ihmisiä ja kehota heitä suojautumaan sisätiloihin. Anna tarvittaessa yleinen vaaramerkki ja vaaratiedote.
6. Seuraa tilanteen kehittymistä. Jos lammikkoa ei padota, vaara-alueen koko kasvaa. Maahan tai vesistöön valuvan nesteen aiheuttama ympäristövahinko pahenee vuodon jatkuessa.

Väkevä typpihappo kuumenee joutuessaan kosketukseen metallien kanssa. Väkevä typpihappo voi sytyttää helposti syttyvät materiaalit. Kummassakin tapauksessa muodostuu punaruskeaa myrkyllistä kaasua (typen oksideja).

Jos nestettä on valunut viemäriin, ilmoita vesilaitokselle. Jos nestettä on valunut maahan tai vesistöön, pyydä tarvittaessa asiantuntija-apua ympäristöviranomaiselta. 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. Siirrä pois tulipalon tai muun vaaran uhkaamat tai vaaraa aiheuttavat säiliöt. Jos et voi siirtää, jäähdytä liekkien kuumentamaa säiliötä valelemalla sen kuumenevaa osaa tuetuilla suihkuilla. Älä lähesty kuumenevaa säiliötä päätyjen suunnasta sen repeytymisvaaran vuoksi. Älä päästä vettä säiliöön. [Ohje M7b](#). Sammuta palava materiaali sille soveltuvalla sammutteella.
8. Patoa lammikko hiekalla, maalla, palamattomalla imeytysaineella, kalkilla tai muulla neutralointiaineella tai vedellä täytetyllä paloletkulla. Estä nesteen valuminen viemäreihin tukkimalla viemärikaivojen aukot. Jos nestettä on valunut viemäriin, estä sen leviäminen viemäriverkossa tukkimalla vuotokohdan kummallakin puolella olevat viemärikaivot. [Ohje M8b](#). Peitä lammikko muovipeitteellä höyrystymisen rajoittamiseksi. [Ohje M8d](#). Hapojen höyrystyminen voidaan estää myös parafiini-, silikoni- tai vastaavalla öljyllä, jota kaadetaan noin 2 mm paksu kerros (2 l öljyä / lammikon m²) lammikon pinnalle.

*Jos typpihappoa on joutunut **maahan**, laimenna se runsaalla vedellä typen oksidien muodostumisen pysäyttämiseksi. Typen oksidien muodostus typpihappoa sisältävässä säiliössä voidaan pysäyttää kiinteällä urealla, jota lisätään noin 1 kg/100 kg happoa (yliannostus ei aiheuta vaaraa). Typen oksidien muodostus **viemäriverkossa** lopetetaan nopeimmin urealiuoksella.*

Sumusuihkuilla voit tarvittaessa laimentaa ja sitoa lammikosta haihtuvaa happohöyryä ja -sumua sekä ammoniakkia. [Ohje M8c](#). Älä päästä vettä fluorivety- tai oleumlammikkoon.

9. Muuta säiliön asentoa siten, että vuotoaukko tulee nestepinnan yläpuolelle. Sulje venttiili, kiristä venttiiliä tai laippaa. Tuki vuotoaukko puutapilla tai -kiilalla (*oleumilla ja typpihapolla on käytettävä kumitulppaa tai peitettävä puutappi muovilla*). Tiivistä repeämä vuodonsulkulevyllä, kumilevyllä (jota tukee alumiini- tai vanerilevy) tai nosto- tai vuodonpaikkaustyyneillä, joka kiinnitetään paikoilleen kiristysshihnoilla. Suojaa tyyne PVC-suojapussilla. [Ohje M9](#).
10. Kerää (pumppaa, äyskäröi) vuotanut neste astioihin tai säiliöihin. [Ohje M10a](#). *Imeytä jäljelle jäänyt ammoniakkivesi palamattomaan imeytysaineeseen. Kerää käytetty imeytysaine kannellisiin muoviasioihin sekä käsittele sitä ongelmajätteenä.* [Ohje M10b](#). Neutraloi jäljelle jäänyt happo kalkilla tai muulla neutralointiaineella. [Ohje M10c](#). Käytä neutralointiaineen määrän arvioinnissa apuna [neutralointilaskuria](#). Tarkkaile liuoksen pH:ta pH-mittarilla tai

yleisindikaattoripaperilla. Viemäriin johdettavan liuoksen pH:n tulisi olla 6 - 10. Päästön lakattua tuuleta sisätilat.

11. Jos nestettä on valunut maahan tai vesistöön, ilmoita vahingosta ympäristöviranomaisille.
12. Lopeta pelastustoiminta.
13. Poista rajoitukset.
14. Huuhtelee saastuneet vaatteet ja varusteet vedellä. [Ohje M14a](#). Patoa huuhteluvesi tai kerää se tukittuun viemärikaivoon. Pakkaa varusteet muovisäkkeihin tai kannellisiin muoviastioihin. Merkitse pakkaukset [torjuntajätelomakkeella](#).