

Ohje M10c: Neutralointi

1. Tilanteet

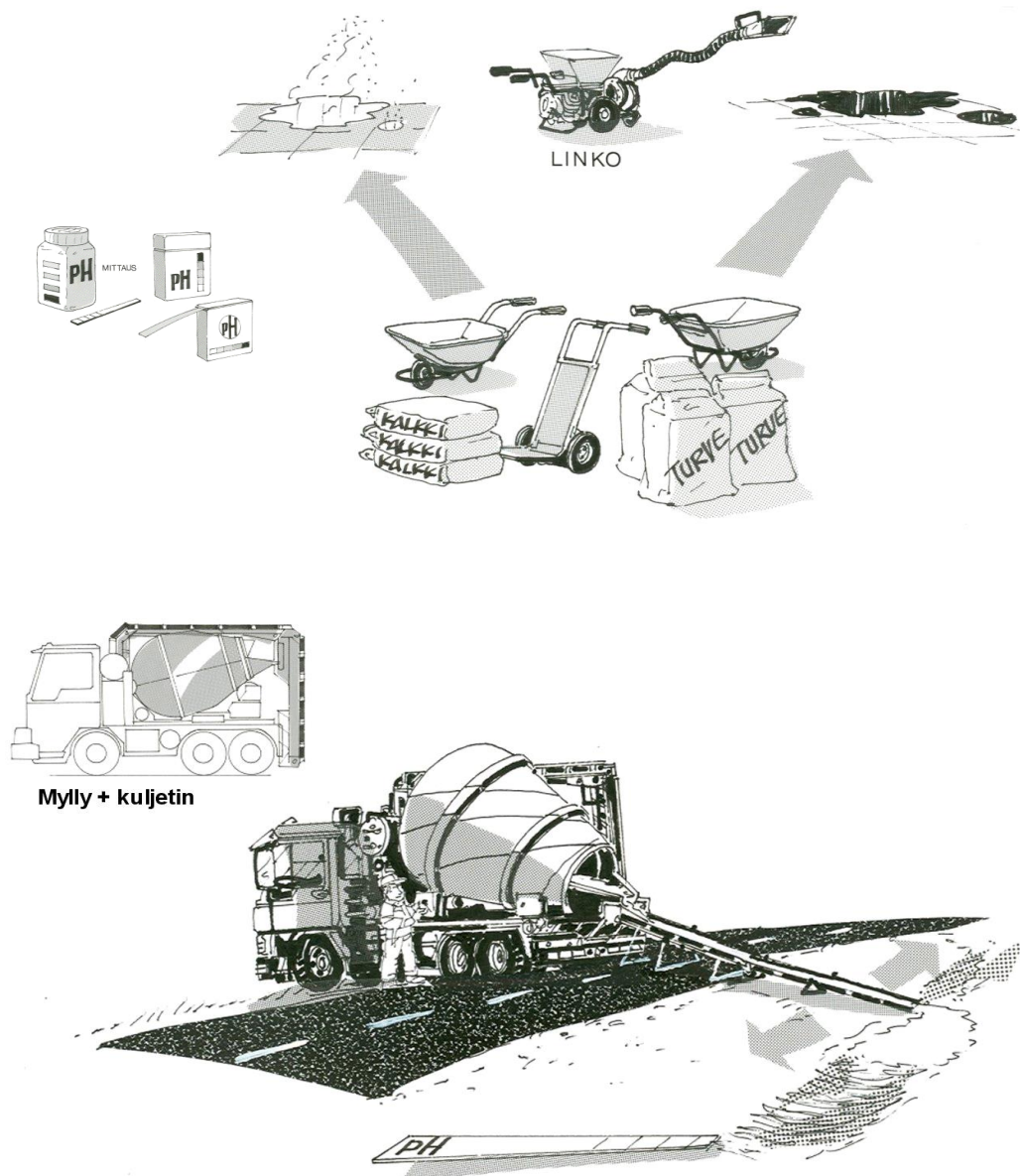
- Syövyttävää ainetta on valunut lattialle, maanpinnalle tai viemäriin tai imeytynyt maahan.

2. Voimavarat, suojaimet ja välineet

- Yksi pelastusryhmä
- Maastoon valuneen suuren ainemäärän neutralointi voi viedä tunteja ja vaatii enemmän voimavaroja.
- Paloasu
- Roiske- tai nestetiivis kemikaalisuojapuku ja suodatinsuojain
- Haihtuvilla hapoilla neste- tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku ja paineilmahengityslaite
- Kumi- tai muovikäsineet
- Kemikaalinkestävät kumisaappaat
- Maatalouskalkkia (jauhettua kalkkikiveä, kalsiumkarbonaattia) tai dolomiittikalkkia (kalsiummagnesiumkarbonaattia) on yleisesti saatavilla.
- Sammutettua kalkkia (vesilaitoskalkkia, kalsiumhydroksidia) suositellaan hankittavaksi varastoon.
- Natriumbikarbonaatilla voidaan neutraloida pieniä happomääriä
- Neutraloivalla epäorgaanisella imeytysaineella voidaan neutraloida pieniä happomääriä
- Alumiinisulfaattilla voidaan neutraloida emäksiä
- Kuljetusrattaat
- Muovilapioita
- Lumilinko
- Levityspuhallin
- Sumusuihku
- Yleisindikaattoripaperia (moniväristä pH-paperia)
- pH-mittari
- Lämpökamera, lämpömittari
- (Tietokone ja Excel-taulukkolaskentaohjelma) [neutralointilaskuri](#) neutralointiin tarvittavan ainemäärän laskemiseksi.

Neutralointilaskurin käyttö

1. Avaa laskuri ohjeen linkistä. Laskuri on Excel-makrona. Hyväksy makron käyttö mahdollisesta suojausvaroituksesta huolimatta.
2. Valitse laskurista neutraloitava aine. Laskuriin on sisällytetty seitsemän tavanomaisinta happoa ja viisi emästä.
3. Syötä laskuriin neutraloitavan aineen väkevyys (tilavuus- tai massaprosenttia) ja arvioitu määrä (tilavuus tai massa).
4. Valitse käytettävissä oleva neutralointiaine ja syötä sen väkevyys.
5. Valitse Laske. Saat neutralointiin tarvittavan ainemäärän.



Kuva 10c. 1. Välineitä neutralointiin

3. Menetelmät

- Käytä neutraloinnissa apuna [neutralointilaskuria](#) ja tarvittaessa asiantuntijaa.
- Neutraloi hapot aina.
- Neutraloi emäkset vain asiantuntijan valvonnassa ja jos riittävä määrä alumiinisulfaattia tai sopivaa laimeaa happoa on saatavilla.

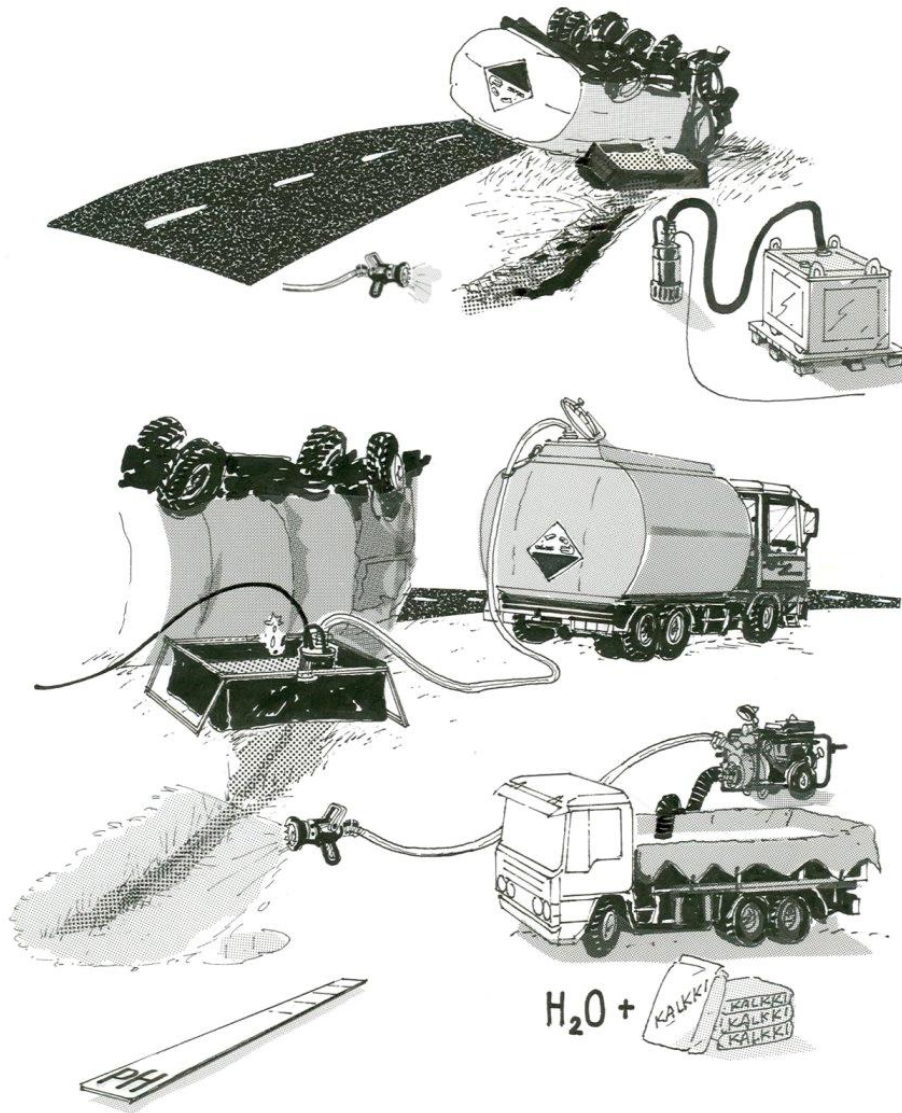
Happojen neutralointi

- Neutraloinnin aikana happo kuumenee, kuohuu, muodostaa ärsyttäviä höyryjä ja roiskuu. Lähesty siksi lammikkoa tuulen yläpuolelta ja suojaudu hengityksensuojaimella ja roisketiiviillä kemikaalisuojapuvulla.

- Haihtuvilla hapoilla tarvitaan neste- tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku ja paineilmahengityslaite. Haihtumattomilla hapoilla riittää roiske- tai nestetiivis kemikaalisuojapuku ja suodatinsuojaus.
- Maahan lammikoksi valuneen hapon neutralointiin sopii sammutettu kalkki, maatalous- tai dolomiittikalkkijauhe. Kalkin vaikutus saattaa viivästyä sen hitaan liukenemisen takia. Kalkkia on silti varottava käyttämästä liikaa.
- Hapojen neutralointiin tarvitset kalkin lisäksi jonkin verran vettä.
- Eräät väkevät hapot reagoivat kiivaasti veden kanssa. Jos happo on muodostanut syvän lammikon, älä päästä lammikkoon vettä.
- Syvän lammikon neutralointi onnistuu parhaiten, kun kalkkijauhe sekoitetaan veteen vellimäiseksi lietteeksi altaassa tai maakuopassa.
- Maaston kaltevuudesta riippuen anna hapon vähän kerrallaan valua kalkkimaitoon tai kalkkimaidon happoon.
- Voit neutraloida **matalan lammikon** laimentamalla sen sumusuihkulla ja levittämällä liuokseen kalkkia.
- Jos lammikko on suuri, saat kalkkijauheen helpoimmin levitettyä puhaltimella tai paineilmalla (kalkkiauto, levityspuhallin tai lumilinko).
- Lisää ajoittain vettä lammikkoon tai kuoppaan ja sekoita seosta samalla sumusuihkulla. Sekoittaminen on tarpeen, jotta reaktiossa muodostuva sakka ei estäisi kalkin ja hapon reaktiota.
- Seuraa neutraloinnin edistymistä mittaamalla ajoittain liuoksen pH yleisindikaattoripaperilla tai pH-mittarilla. Liuoksen pH:n pitäisi olla välillä 6 - 10.
- Voit neutraloida tukittuun **viemäriosuuteen** valuneen hapon kaatamalla viemäriin veteen sekoitettua kalkkijauhetta. Vältä yliannostelua: Jos viemäriä ei ole tukittu, virtauksen mukana kulkeva ylijäänyt kalkki saattaa tehdä jätevedestä liian emäksistä (pH suurempi kuin 10) ja tuhoaa jätevesipuhdistamon bakteerikannan.
- Kerää torjuntajäte (sakka ja kalkki) lapioimalla astioihin ja kuljeta se ympäristöviranomaisen osoittamaan paikkaan.
- Maahan jäänyt maatalous- tai dolomiittikalkki on yleensä vaaratonta. Sen sijaan sammutettu kalkki saattaa tehdä maaperän liian emäksiseksi. Ympäristöviranomaisen päättää, mitä vahinkopaikalle tehdään.
- Neuvottele ympäristöviranomaisen kanssa paikan jälkitoimista.

Emästen neutralointi

- Asiantuntija voi neutraloida suuret emäsvuodot sopivalla laimealla hapolla tai alumiinisulfaattilla. Kerää pienet emäsvuodot talteen ja laimenna loput vedellä.
- Mittaa pH yleisindikaattoripaperilla tai pH-mittarilla ennen vesistöön tai viemäriin johtamista. **Viemäriin laskettavan liuoksen pH on oltava 6-10.**



Kuva M10c. 2. Toiminta syövyttävän aineen vuototilanteessa; pumppaus ja neutralointi