

Sisekaitseakadeemia

Päästekolledž

Raivo Pavlovitš

RK040

HÄDAOLUKORDADES TEGUTSEMISJUHIS  
PÄÄSTETÖÖDE JUHILE OHTLIKE AINETEGA  
(KEMIKAALIDEGA) TOIMUNUD TRANSPORDI  
ÕNNETUSTEL.

Juhend

Juhendaja:

Andres Talvari, PhD

Tallinn 2008

## ANNOTATSIOON

Kolledž: Sisekaitseakadeemia Päästekolledž	Kuu ja aasta: 16.05.2008
Töö pealkiri: HÄDAOLUKORDADES TEGUTSEMISJUHIS PÄÄSTETÖÖDE JUHILE OHTLIKE AINETEGA (KEMIKAALIDEGA) TOIMUNUD TRANSPORDI ÕNNETUSTEL. Juhend kuulub lahutamata osana lõputöö “ PÄÄSTETÖÖD KEEMIAREOSTUSE TÕRJEL TRANSPORDI ÕNNETUSTEL“ juurde.	
Töö autor: <b>Raivo Pavlovitš</b>	allkiri:
Referaat Käesolev tegutsemisjuhise on kirjutatud päästetööde juhile ohtlike ainetega (kemikaalidega) toimunud transpordi õnnetustel tegutsemiseks”. Juhend koosneb 57 leheküljest, 1 joonisest, 12 tabelist. Juhend on kirjutatud eesti keeles ning võõrkeelne kokkuvõte inglise keeles. Juhendi kirjutamisel viidati 4 allikale. Käesoleva juhendi eesmärgiks on tegevusjuhise koostamine päästetöödejuhile kemikaalidega seonduvates hädaolukordades tegutsemiseks. Juhendis ei ole detailselt käsitletud ohtlikke ainete klassi kuuluvaid lõhkeaineid, põlevvedelikke ja radioaktiivseid aineid. Juhend käsitleb Päästametite poolt esitatud 50 enamkäteldavamat kemikaali Eestis, andes juhiseid tegutsemiseks nendega juhtuda võivatel transpordi õnnetustel.	
Võtmesõnad : kemikaal, tegutsemine, hädaolukord, päästeressurss.	
Keywords : chemical, types of transportation, emergency, rescue response	
Säilitamise koht:	
Kaitsmisele lubatud:	
Juhendaja allkiri: <b>Andres Talvari</b>	

# SISUKORD

ANNOTATSIOON .....	2
TABELITE JA JOONISTE LOETELU .....	9
SISSEJUHATUS .....	10
1. KEMIKAALI IDENTIFITSEERIMINE .....	11
1.1 Identifitseerimine ÜRO numbri järgi.....	11
1.2 Ohu tunnusnumbrite tähendus .....	12
1.3 Ohumärgiste kirjeldus.....	16
1.4 Ohtlikud kemikaalid jagunevad tule- ja plahvatusohtlikeks ning tervise- ja keskkonnaohtlikeks.....	27
1.4.1 Terviseohtlike kemikaalide märgistus: .....	28
1.4.2 Keskkonnaohtlikud kemikaalid .....	29
1.5. Määratlemata. N.O.S. ained.....	31
1.6 Ohualade piirid .....	32
2. OHTLIKE KEMIKAALIDE MÄRGISTUS .....	34
2.1 Riski ühendlused .....	37
3. ORGAANILISTE AINETE KLASSIFIKATSIOON.....	38
3.1 Anorgaaniliste ainete klassifikatsioon .....	40
3.2 Anorgaaniliste soolade vesilahused /Soolade hüdroolüüs .....	40
4. LEELISTE NEUTRALISEERIMINE .....	43
5. HAPETE NEUTRALISEERIMINE .....	45
6. EESTIS ENIM KÄIDELDAVAT 50 KEMIKAALI.....	49
6.1 Eestis enimkäideldavate 50 kemikaali neutraliseerimine .....	52
KOKKUVÕTE .....	54
SUMMARY .....	55
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU .....	56
PÄÄSTEKOLLEDŽ .....	57

## Mõisted

**Anum** (*Receptacle*) on ainete või esemete paigutamiseks ja hoidmiseks ette nähtud nõu koos kõikide sulguritega. See definitsioon ei kehti korpuste kohta. Klass 2 gaaside anumateks on krüotehnilised anumad, ballooned, torukujulised anumad, survevaadid, balloonikogumid ja klass 1 anumateks kastid, pudelid, plekknõud, vaadid, purgid või torukujulised anumad koos erineva sise- või vahepakendis kasutatavate sulguritega; **Arvutuslik rõhk** (*Calculation pressure*) on teoreetiline rõhk, mis on vähemalt võrdne katserõhuga, mis vastavalt veetava aine ohtlikkusele võib suuremal või väiksemal määral ületada töö rõhku ning mida kasutatakse üksnes korpuse seina paksuse määramiseks, sõltumatult mis tahes välisest või sisemisest tugevduselemendist.

**Balloon** (*Cylinder*) on veetav surveanum mahutavusega mitte üle 150 liitri;

**Balloonikogum** (*Bundle of cylinders*) on kogum veetavaid balloone, mis on üheskoos kinnitatud ja kollektoriga ühendatud ning veetakse kui komplekti. Komplekti kogu mahutavus ei ületa 3000 liitrit, kuid klass 2 mürgiste gaaside (aine liigi koodis täht T) korral lubatud kuni 1000 liitrit;

**Gaas** (*Gas*) on aine, mis temperatuuril 20 °C ja normaalrõhul 101,3 kPa on täielikult gaasiline ja temperatuuril 50 °C omab aururõhku üle 300 kPa (3 baari);

**Hermeetiliselt suletud paak** (*Hermetically closed tank*) on paak, mille avaused on hermeetiliselt suletud ja mis ei ole varustatud kaitseklappidega, kaitsemembraanidega või teiste sarnaste ohutusseadmetega või paak, millel on enne kaitseklappe kaitsemembraan;

**Kergpaak** (*Demountable tank*) on paak, mis ei ole püsipaak, teisaldatav paak, paakkonteiner, mahutikogumiga veoki element või mitmeelemendiline gaasikonteiner, mille mahutavus on üle 450 liitri, mis pole konstrueeritud veoste vedamiseks ilma sõidukita ning mida saab normaalselt teisaldada ainult tühjana;

**Konteiner** (*Container*) on veovahend, mis on:

- püsivate omadustega ja piisavalt vastupidav korduvaks kasutamiseks;
- spetsiaalselt konstrueeritud veoste veoks ühe või enama veoliigi poolt ilma veost vahepeal välja laadimata;
- varustatud seadmetega, mis võimaldavad selle kohest ümberlaadimist;
- konstrueeritud selliselt, et seda oleks lihtne täita ja tühjendada.

**Konteineriga seotud mõisted:**

**Vahetuskere** (*Swap body*) on konteiner, mis on mehaanilist tugevust silmas pidades ehitatud ainult sõidukil vedamiseks, kusjuures teda saab sõidukitelt maha võtta ja uuesti laadida sõidukil asuvate seadmete ning selle enese toendite abil, kuid teda ei saa virnastada;

**Kinnine konteiner** (*Closed container*) on täielikult suletud jäiga lae, külgseinte, otsaseinte ja põhjaga konteiner ning avatava laega konteiner, mille lagi on veo ajal suletud;

**Suurkonteiner** (*Large container*) on rahvusvahelise ohutute konteinerite konventsiooni kohane konteiner, mille mahutavus on üle 3 m<sup>3</sup>;

**Väike konteiner** (*Small container*) on konteiner, mille mahutavus on mitte väiksem kui 1 m<sup>3</sup> ja mitte suurem kui 3 m<sup>3</sup>;

**IBC** (*IBC – intermediate bulk container*) on tahkete ainete või vedelike jäik või elastne vahekonteiner (transpordipakend), mis sõltuvalt veose pakendigrupist võib olla erineva mahutavusega, kuid mitte üle 3 m<sup>3</sup>, ning on ette nähtud mehhaniseeritud käitlemiseks ja vastupidav veol tekkivatele pingetele;

**Suurpakend** (*Large packaging*) on pakend, mis koosneb välispakendist, milles on esemed või sisepakendid, mis on ette nähtud masinkäitlemiseks ja mille netomass on üle 400 kilogrammi või mahutavus üle 450 liitri, kuid kogu ruumala mitte üle 3 m<sup>3</sup>;

**Korpus** (*Shell*) on ainet sisaldav kest koos avauste ja nende sulguritega;

**Krüotehniline anum** (*Cryogenic receptacle*) on veetav, termiliselt isoleeritud sügavjahutamiseks veeldatud gaaside anum mahutavusega mitte üle 1000 liitri;

**Leeksoojendi** (*Combustion heater*) on seade, milles kasutatakse soojendamiseks otseselt vedel- või gaaskütust ja ei kasutata sõiduki töötava mootori jääksoojust;

**Anumakogumiga sõiduk** (*Battery-vehicle*) on sõiduk, mis sisaldab üksteisega kollektoriga ühendatud ja veoüksusega püsivalt ühendatud elemente, milleks võivad olla balloonid, torukujulised anumad, balloonikogumid, survevaadid ning klass 2 gaaside veoks ette nähtud rohkem kui 450-liitrise mahutavusega paagid;

**Mitmeelemendiline gaasikonteiner** (*Multiple-element gas container (MEGC)*) on omavahel kollektoriga kokku ühendatud ja raami paigutatud kogum elemente, milleks võivad olla balloonid, torukujulised anumad, surveanumad ja balloonikogumid ning klass 2 gaaside veoks ette nähtud rohkem kui 450-liitrise mahutavusega paagid;

**n.o.s kirje** («kui pole teisiti sätestatud» kirje) (*N.O.S. entry (not otherwise specified entry)*) on ühine kirje, millesse aine, segu, lahus või ese võib olla määratud, kui ta pole nimeliselt märgitud lisas 1 ning omab n.o.s kirjele vastavat klassile, klassifitseerimistunnusele,

pakendigrupile ja nimele ning kirjeldusele vastavaid keemilisi, füüsilisi ja/või ohtlikke omadusi;

**Paak** (*Tank*) on korpus koos käitamishenditega ja konstruktsioonielementidega. Kui seda kasutatakse üksinda, tähendab mõiste «paak» paakkonteinerit, teisaldatavat paaki, kergpaaki või püsipaaki, kaasa arvatud paagid, mille moodustavad anumakogumiga sõiduki või mitmeelemendilise gaasikonteineri elemendid;

**Paakkonteiner** (*Tank-container*) on veovahend, mis vastab konteineri mõistele ning koosneb korpusest ja seadmetest, kaasa arvatud seadmed paakkonteineri laadimise hõlbustamiseks, mida kasutatakse gaasi, vedela, pulbrilise või granuleeritud aine veol, ja mille mahutavus ületab 450 liitrit;

**Paaksõiduk** (*Tank-vehicle*) on vedeliku, gaasi, pulbrilise või granuleeritud aine veoks mõeldud sõiduk, mis koosneb ühest või mitmest püsipaagist. Lisaks vedavale sõidukile või selle käiguosale koosneb paaksõiduk ühest või mitmest korpusest, nende käitamishenditest ning sõlmedest nende kinnitamiseks sõiduki või veermiku külge;

**Pakendigrupp** (*Packing group*) on grupp, millesse teatud ained või esemed pakkimise eesmärgil, nende veo ohtlikkuse astmest sõltuvalt, võib määrata. Pakendigrupid on järgmised:

- a) I pakendigrupp: kõrge ohtlikkusega ained;
- b) II pakendigrupp: keskmise ohtlikkusega ained;
- c) III pakendigrupp: madala ohtlikkusega ained;

**Puistevedu** (*Carriage in bulk*) on pakendamata tahke aine või esemete vedu sõidukis või konteineris;

**Püsipaak** (*Fixed tank*) on rohkem kui 1000-liitrise mahutavusega paak, mis on kohtkindlalt kinnitatud sõidukile (milline muutub sel juhul paaksõidukiks) või on sellise sõiduki runga lahutamatu osa;

**Saadetis** (*Package*) on pakkimisoperatsiooni lõpp-produkt, mis koosneb pakendist või suurest pakendist või IBC-st ja selle saatmiseks ette valmistatud sisust. Mõiste hõlmab gaasianumaid ja esemeid, mida oma suuruse, massi või kuju tõttu võib vedada pakendamata või tugiraamides, korvpakendites või teisaldusvahendites. Mõiste ei kehti veose kohta, mida veetakse puisteveosena või paagis;

**Surveanum** (*Pressure receptacle*) on üldmõiste, mis hõlmab mõistet ballooni, torukujuline anum, survevaat, krüotehniline anum ja balloonikogum; sõiduk on kas komplektne (näiteks rungale ehitatud furgoonauto, veoauto, veduk, haagis), mittekomplektne (näiteks rung,

rung koos kabiiniga, haagise rung) või komplekteeritud (näiteks rung koos kabiiniga, millele on paigaldatud kere), mis on ette nähtud ohtlike veoste veoks teedel;

**Sõidukiga seotud mõisted:**

**EX/II sõiduk** või **EX/III sõiduk** on ette nähtud lõhkeainete ja neid sisaldavate esemete (klass 1) veoks;

**FL sõiduk** on ette nähtud mitte üle 61 °C leekpunktiga vedeliku (välja arvatud diiselkütus, mis vastab standardile EN 590:1993, ja gaasiõli ja kerge kütteõli (ÜRO nr 1202), mille leekpunkt on määratud standardiga EN 590:1993) või kergestisüttiva gaasi veoks paakkonteineris, teisaldatavas paagis või MEGC-s mahutavusega üle 3 m<sup>3</sup>, püsipaagis või kergpaagis mahutavusega üle 1 m<sup>3</sup> või anumakogumiga sõidukis mahutavusega üle 1 m<sup>3</sup>;

**OX sõiduk** on ette nähtud stabiliseeritud vesinikperoksiidi või üle 60% stabiliseeritud vesinikperoksiidi vesilahuse (klass 5.1 ÜRO nr 2015) veoks paakkonteineris või teisaldatavas paagis mahutavusega üle 3 m<sup>3</sup>, püsipaagis või kergpaagis mahutavusega üle 1 m<sup>3</sup>;

**AT sõiduk** on ette nähtud, peale FL või OX sõiduki, ohtlike veoste veoks paakkonteineris, teisaldatavas paagis või MEGC-s mahutavusega üle 3 m<sup>3</sup>, püsipaagis või kergpaagis mahutavusega üle 1 m<sup>3</sup> või anumakogumiga sõidukis mahutavusega üle 1 m<sup>3</sup>, mis ei ole FL sõiduk;

**Lahtine sõiduk** (*Open vehicle*) on madelveokastiga sõiduk;

**Kaetud sõiduk** (*Sheeted vehicle*) on lahtine sõiduk, mis on varustatud veost kaitsva kattega (näiteks tent või koormakate);

**Kinnine sõiduk** (*Closed vehicle*) on kinnise veoruumiga sõiduk;

**Teisaldatav paak** (*Portable tank*) on rahvusvahelise ohtute konteinerite konventsioonile või rahvusvahelise merenduse ohtlike kaupade koodeksile (edaspidi IMDG koodeksile) vastav rohkem kui 450-liitrise mahutavusega multimodaalne paak;

**Torukujuline anum** (*Tube*) (klass 2) on õmbluseta, veetav, üle 150- liitrise, kuid mitte üle 3000-liitrise mahutavusega surveanum;

**Täismass** (*Maximum mass*) on sõiduki juhi, sõitjate ja veosega täisvarustuses sõiduki suurim mass, mida lubab valmistaja;

**Vaakum-jäätmepaak** (*Vacuum-operated waste tank*) on püsi- või kergpaak, mida kasutatakse peamiselt ohtlike jäätmete veol, mille konstruktsioon ja/või varustus hõlbustavad jäätmete peale- ja mahalaadimist;

**Veoüksus** (Transport unit) on haagiseta või haagisega mootorsõiduk;

**ÜRO number** (*UN number*) on neljast numbrist koosnev ÜRO poolt väljatöötatud ohtliku aine või eseme tunnusnumber;

**survevaat** (*Pressure drum*) on keevitatud, veetav surve anum, mille mahutavus on üle 150 liitri ja ei ületa 1000 liitrit (näiteks veerevööga varustatud silindrilised anumad, jalastega anumad või raamides anumad);

**EINECS** - [*European Inventory of Existing Commercial Substances*] – Euroopa kaubandusvõrgus saadaolevate keemiliste ainete loetelu.

**CAS nr** - [*Chemical Abstracts Service Number*] Rahvusvaheline koodnumber, mis võimaldab kemikaali ühemõtteliselt tuvastada. Praktiliselt kõigil tuntud kemikaalidel on oma CAS number. Tavaliselt paigutatakse CAS number nurksulgudesse.

**ADR** – [*European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*] – Ohtlike veoste rahvusvahelise autoveo Euroopa kokkulepe.

**IMDG** – reguleerib ohtlike veoste liikumist rahvusvahelises mereveos.

**RID** - reguleerib ohtlike veoste liikumist rahvusvahelises veos raudteel.

**ICAO-TI** – reguleerib ohtlike veoste liikumist rahvusvahelises lennuveos.

**ADN** – reguleerib ohtlike veoste liikumist rahvusvahelistel Euroopa siseveeteedel.



## TABELITE JA JOONISTE LOETELU

Tabel 1. Ohualade piirid	lk 33
Tabel 2 R – laused ( <i>Risc phrases</i> )	lk 35
Tabel 3. Riski ühendlaused	lk 38
Tabel 4. Orgaaniliste ainete klassid	lk 39
Tabel 5. Anorgaaniliste ainete jaotus	lk 41
Tabel 6. Tugeva happe ja nõrga aluse soolad	lk 42
Tabel 7. Happelise iseloomuga soolad	lk 42
Tabel 8. Soolade jagunemine	lk 43
Tabel 9. Eestis enim käideldavat 50 kemikaali koos kogustega	lk 49
Tabel 10. Eestis enim käideldavat 50 kemikaali jagunemine	lk 51
Tabel 11. Eestis enim käideldavat 50 kemikaali jagunemine	lk 52
Tabel 12. Eestis enim käideldava 50 kemikaali saneerimine	lk 53
Joonis 1. Kül, soe ja kuum ohuala	lk 34

## SISSEJUHATUS

Käesolev juhend on suunatud päästetööde juhile ohtlikest kemikaalidest tulenevate ohuriskide hindamiseks ja hädaolukorras tegutsemiseks.

Juhend on kasutatav ka õppevahendina õppeaine "Ohtlikud ained" õpetamisel.

Juhend võimaldab ohtlikku kemikaali identifitseerida ÜRO numbri ning vajadusel orgaaniliste ja anorgaaniliste ainete klasside järgi.

Kemikaali kohta saab teavet EINCAS- ja CAS- numbri järgi. (<http://www.ktk.ee>)

Juhendis ei käsitleta ohtlike ainete klassi kuuluvaid lõhkeaineid ja radioaktiivseid aineid.

Juhend käsitleb Eesti Kemikaalide Teabekeskuse poolt Päästeametile esitatud 50 enamkäideldavamat kemikaali Eestis.

Ohtudeks loetakse tulekahju, plahvatust ja mürgitust.

Juhendis kirjeldatakse tegevust hädaolukorra puhul

# 1. KEMIKAALI IDENTIFITSEERIMINE

Mõistes „ohtlik aine“ sisaldub hulk erinevaid aineid ning neil on väga palju erinevaid ohte ja omadusi. Ainete transpordil kasutatakse mitmeid klassifikatsiooni süsteeme, ( maa, meri, õhk ) mis põhinevad järgmistel seisukohtadel :

- Ained jagatakse erinevatesse veokategooriatesse nii, et samasse klassi kuuluvatel ainetel on võimalikult sarnased üldomadused;
- Aine võib kuuluda ainult ühte veokategooriasse;
- Ainel võib olla kõrvalohtusid, mis mõjutavad vedu;
- Klassifikatsioon tehakse tähtsaima ohuomaduse põhjal;
- Ka tühjade puhastamata pakendite vedu klassifitseeritakse ohtlike ainete veoks.

## 1.1 Identifitseerimine ÜRO numbril järgi



Kuna ohtlike ainete vedu on globaalse ulatusega, on välja töötatud süsteem, mille abil ained klassifitseeritakse ühtselt üle maailma. Aine identifitseerimine toimub nn ÜRO numbril ( UN Number ) põhjal.

Ohtlike ainete ÜRO numbrid näitavad ohtlikule ainele või ainegrupile omistatud tähist ÜRO registris. ÜRO numbrite eelis on see, et nende abil välditakse ainete pikkade keemiliste nimetuste kirjutamist (number on nime asemel). Puuduseks on aga see, et sageli ei ole numbril järgi aine üheselt identifitseeritav, st üks ÜRO number võib tähistada tervet ainegruppi. ÜRO numbreid kasutatakse ohtlike veoste märgistusel ning keemiaõnnetusele reageerimisel vajaliku informatsiooni saamiseks.

Märgilt saab välja lugeda ainult suuremaid ohte, see ei tähenda veel seda, et teisi pole !

Alumine number näitab antud aine või ainegrupi ÜRO numbril (UN nr)

Veokitel, mis veavad pakendis ohtlikke aineid on ohumärk üldjuhul ilma numbril.

## 1.2 Ohu tunnusnumbrite tähendus

Ohu tunnusnumber ohtlike ainete klasside 1 kuni 9 jaoks koosneb kahest või kolmest numbrist. Üldiselt näitavad numbrid järgmiseid ohte:

1 Lõhkeained

2 Gaasi eraldumine rõhu või keemilise reaktsiooni tulemusel

3 Vedeliku (auru) ja gaasi või isekuumeneva vedeliku kergestisüttivus

4 Tahke aine või isekuumeneva tahke aine kergestisüttivus

5 Oksüdeeriv (tuld intensiivistav) toime

6 Mürgisus või nakkusoht

7 Radioaktiivsus

8 Sööbivus

9 Iseenesliku ägeda reaktsiooni oht

Märkus: Iseenesliku ägeda reaktsiooni oht number 9 mõttes hõlmab aine omadustest tulenevat võimalust plahvatuseks, lagunemise või polümerisatsiooni reaktsiooniks, mille tulemusena vabaneb märgatavalt soojust ja/või mürgiseid gaase.

Arvu näitamine kahekordselt näitab selle ohu intensiivsust. Kui ainega seotud ohtu saab adekvaatselt väljendada ühe arvuga, järgneb sellele null. Arvude kombinatsioonidel 22, 323, 333, 362, 382, 423, 44, 446, 462, 482, 539, 606, 623, 642, 823, 842, 90 ja 99 on eri tähendus. Ohu tunnusnumbrile eelnev täht «X» näitab, et aine reageerib ohtlikult veega. Nende ainete jaoks võib vett kasutada ainult ekspertide loal.

2. Lisa 1 tabeli veerus 7 loetletud ohu tunnusnumbritel on järgmine tähendus:

20 lämmatav gaas või kaasneva ohuta gaas

22 jahutamise veeldatud gaas, lämmatav

223 jahutamise veeldatud gaas, kergestisüttiv

225 jahutamise veeldatud gaas, oksüdeeriv (tuld intensiivistav)

23 kergestisüttiv gaas

239 kergestisüttiv gaas, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

25 oksüdeeriv (tuld intensiivistav) gaas

26 mürgine gaas

263 mürgine gaas, kergestisüttiv

265 mürgine gaas, oksüdeeriv (tuld intensiivistav)

268 mürgine gaas, söövitav

30 kergestisüttiv vedelik (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C) või kergestisüttiv vedelik või sulas olekus tahke aine leekpunktiga üle 60 °C, kuumutatuna oma leekpunktiga võrdse või kõrgema temperatuurini või isekuumenev vedelik

323 kergestisüttiv vedelik, mis reageerib veega ja eraldab põlevaid gaase

X323 kergestisüttiv vedelik, mis reageerib ohtlikult veega ja eraldab põlevaid gaase

33 väga kergestisüttiv vedelik (leekpunkt alla 23 °C)

333 pürofoorne vedelik

X333 pürofoorne vedelik, mis reageerib ohtlikult veega

336 väga kergestisüttiv vedelik, mürgine

338 väga kergestisüttiv vedelik, sööbiv

X338 väga kergestisüttiv vedelik, sööbiv, reageerib ohtlikult veega

339 väga kergestisüttiv vedelik, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

36 kergestisüttiv vedelik (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C), vähe mürgine või isekuumenev vedelik, mürgine

362 kergestisüttiv vedelik, mürgine, reageerib veega, eraldab põlevaid gaase

X362 kergestisüttiv vedelik, mürgine, reageerib ohtlikult veega, eraldab põlevaid gaase

368 kergestisüttiv vedelik, mürgine, sööbiv

38 kergestisüttiv vedelik (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C), vähe sööbiv või isekuumenev vedelik, sööbiv

382 kergestisüttiv vedelik, sööbiv, reageerib veega, eraldab põlevaid gaase

X382 kergestisüttiv vedelik, sööbiv, reageerib ohtlikult veega, eraldab põlevaid gaase

39 kergestisüttiv vedelik, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

40 kergestisüttiv tahke aine või isereageeriv aine või isekuumenev aine

423 tahke aine, reageerib veega, eraldab kergestisüttivaid gaase

X423 tahke aine, reageerib ohtlikult veega, eraldab kergestisüttivaid gaase

43 iseeneslikult süttiv (pürofoorne) tahke aine

44 kergestisüttiv tahke aine, sulas olekus, kõrgendatud temperatuuril

446 kergestisüttiv tahke aine, mürgine, sulas olekus, kõrgendatud temperatuuril

46 kergestisüttiv või isekuumenev tahke aine, mürgine

462 mürgine tahke aine, reageerib veega, eraldab kergestisüttivaid gaase

X462 tahke aine, reageerib ohtlikult veega, eraldab mürgiseid gaase

48 kergestisüttiv või isekuumenev tahke aine, sööbiv

482 sööbiv tahke aine, reageerib veega, eraldab kergestisüttivaid gaase

X482 tahke aine, reageerib veega, eraldab sööbivaid gaase

50 oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine

539 kergestisüttiv orgaaniline peroksiid

55 tugevalt oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine

556 tugevalt oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine, mürgine

558 tugevalt oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine, sööbiv

559 tugevalt oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

56 oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine, mürgine

568 oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine, mürgine, sööbiv

58 oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine, sööbiv

59 oksüdeeriv (tuld intensiivistav) aine, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

60 mürgine või vähe mürgine aine

606 nakatav aine

623 mürgine vedelik, reageerib veega, eraldab kergestisüttivaid gaase

63 mürgine aine, kergestisüttiv (leekpunkt 23 °C ja 60 °C, kaasa arvatud, vahel)

638 mürgine aine, kergestisüttiv (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C), sööbiv

639 mürgine aine, kergestisüttiv (leekpunkt mitte üle 60 °C), mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

64 mürgine tahke aine, kergestisüttiv või isekuumenev

642 mürgine tahke aine, reageerib veega, eraldab kergestisüttivaid gaase

65 mürgine tahke aine, oksüdeeriv (tuld intensiivistav)

66 väga mürgine aine

663 väga mürgine aine, kergestisüttiv (leekpunkt mitte üle 60 °C)

664 väga mürgine tahke aine, kergestisüttiv või isekuumenev

665 väga mürgine aine, oksüdeeriv (tuld intensiivistav)

668 mürgine aine, sööbiv

669 väga mürgine aine, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

68 mürgine aine, sööbiv

69 mürgine või vähe mürgine aine, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni

70 radioaktiivne materjal

72 [kehtetu]

723 [kehtetu]

73 [kehtetu]  
74 [kehtetu]  
75 [kehtetu]  
76 [kehtetu]  
78 radioaktiivne materjal, sööbiv  
80 sööbiv või vähe sööbiv aine  
X80 sööbiv või vähe sööbiv aine, reageerib ohtlikult veega  
823 sööbiv vedelik, reageerib veega, eraldab kergestisüttivaid gaase  
83 sööbiv või vähe sööbiv aine, kergestisüttiv (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C)  
X83 sööbiv või vähe sööbiv aine, kergestisüttiv (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C), reageerib ohtlikult veega  
839 sööbiv või vähe sööbiv aine, kergestisüttiv (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C), mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni  
X839 sööbiv või vähe sööbiv aine, kergestisüttiv (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C), mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni ja reageerib ohtlikult veega  
84 sööbiv tahke aine, kergestisüttiv või isekuumenev  
842 sööbiv tahke aine, reageerib veega, eraldab kergestisüttivaid gaase  
85 sööbiv või vähe sööbiv aine, oksüdeeriv (tuld intensiivistav)  
856 sööbiv või vähe sööbiv aine, oksüdeeriv (tuld intensiivistav) ja mürgine  
86 sööbiv või vähe sööbiv aine, mürgine  
88 väga sööbiv aine  
X88 väga sööbiv aine reageerib ohtlikult veega  
883 väga sööbiv aine, kergestisüttiv (leekpunkt alates 23 °C ja mitte üle 60 °C)  
884 väga sööbiv tahke aine, kergestisüttiv või isekuumenev  
885 väga sööbiv aine, oksüdeeriv (tuld intensiivistav)  
886 väga sööbiv aine, mürgine  
X886 väga sööbiv aine, mürgine, reageerib ohtlikult veega  
89 sööbiv või vähe sööbiv aine, mis võib iseeneslikult tekitada ägeda reaktsiooni  
90 keskkonnale ohtlik aine; erinevad ohtlikud ained  
99 kõrgendatud temperatuuril veetavad erinevad ohtlikud ained  
1 Vett tohib kasutada ainult ekspertide loal  
[RTL 2007, 85, 1427 – jõust. 17.11.2007]

## 1.3 Ohumärgiste kirjeldus

### Klass 1 Lõhkeained ja neid sisaldavad esemed



Nr 1

Allklasside 1.1, 1.2, 1.3 ainete plahvatusoht.

Allklass 1.1 Massiplahvatusohtlikud lõhkeained

Tugev plahvatus, mille puhul plahvatab kogu last

Must püssirohi

Dünamiit

Trinitrotolueen

Kapseldetonaatorid

Nitroglütseriin

Allklass **1.2** Killustava toimega lõhkeained, mis ei ole massiplahvatusohtlikud. Oht lendupaisatud kehadest, kuid pole tugeva koguplahvatuse ohtu

Valgustusraketid

Süütenöör

Tavarelvade padrunid

Allklass **1.3** Ained, mis on tuleohtlikud ja mis põhjustavad plahvatus- ja killustusohtu või mõlemat, kuid ei ole massiplahvatusohtlikud. Tulekahju tekke oht ja kas väike plahvatuse oht või väike oht lendupaisatud kehadest

Vedelkütte reaktiivmootorid

Paiskelõhkeained

Materjal, mis kujutab transportimisel ohtu, kuid mis ei kuulu ühtegi teise ohuklassi





#### Nr 1.4

Allklass 1.4 Lõhkeained, millega ei kaasne suurt plahvatusohtu

Taust – oranž, arvmärgid – mustad, nende kõrgus umbes 30 mm ja paksus 5 mm 100 × 100 mm

ohumärgise jaoks, arvmärk 1 all nurgas.

\*\* – allklassi koht, mis tuleb jätta tühjaks, kui lõhkeaine on kaasneva ohuga.

Õppelaskemoon

Signaalpadrunid



#### Nr 1.5

Allklass 1.5 ainete plahvatusoht.

Taust – oranž, arvmärgid – mustad, nende kõrgus umbes 30 mm ja paksus 5 mm 100 × 100 mm

ohumärgise jaoks, arvmärk 1 all nurgas.

\*\* – allklassi koht, mis tuleb jätta tühjaks, kui lõhkeaine on kaasneva ohuga.

\* – sobivusgrupi koht, mis tuleb jätta tühjaks, kui lõhkeaine on kaasneva ohuga. Klass 1.5 Raskesti initsieeritavad lõhkeained Väikese tundlikkusega, kuid tugeva plahvatuse ohuga lõhkeained

Granuleeritud ammooniumnitraat kunstväetisena Lõhkamisel kasutatavad ained



### Nr 1.6

Allklass 1.6 ainete plahvatusoht.

Taust – oranž, arvmärgid – mustad, nende kõrgus umbes 30 mm ja paksus 5 mm 100 × 100 mm

ohumärgise jaoks, arvmärk 1 all nurgas.

\*\* – allklassi koht, mis tuleb jätta tühjaks, kui lõhkeaine on kaasneva ohuga.

\* – sobivusgrupi koht, mis tuleb jätta tühjaks, kui lõhkeaine on kaasneva ohuga. Klass 1.6 Väga väikese tundlikkusega lõhkeained. Väga raskesti initsieeritavad lõhkeained (plahvatuse esilekutsumiseks vajavad vahelaengut)

Puudub tugeva plahvatuse oht.

### Klass 2 Gaasid Suru-, veeldatud ja lahustatud gaasid (jagunevad kolme klassi)



### Nr 2.1



### Nr 2.1

Tuleohtlik gaas.

Sümbol (leek) – must või valge, taust – punane (erandina ÜRO nr 1965 veol balloonides anuma värvi, kui

sümbol jääb hästi nähtavaks), arvmärk 2 all nurgas. Klass 2.1 Süttivad gaasid

Materjal, mis esineb gaasina temperatuuril kuni 20° C rõhu juures 760,2095 mm Hg

Samuti materjal, mille keemispunkt on temperatuuril kuni 20° C rõhu juures 760,2095 mm

Hg. Süüdatav rõhu juures 760,2095 mm Hg kui ainet on segus kuni 13% kogumahust

Süttimispiirkonna ülempiir on vähemalt 12%, alampiiir pole oluline.

Gaasid, mis põlevad vähemalt 12% segus õhuga



Nr 2.2



Nr 2.2

Mittetuleohtlik mittemürgine gaas. gaasid, mis ei põle, aga võivad toetada põlemist

Sümbol (gaasiballoon) – must või valge, taust – punane, arvmärk 2 all nurgas. Süttimatud, mittemürgised gaasid

Iga materjal või segu, mille absoluutrõhk on 2120,312 mm Hg temperatuuril 20° C. Surugaasid, nende hulgas vedelgaas, kõrgrõhu all olev krüoogeenne gaas, ja surugaasid lahustes.



Nr 2.3

Mürgine gaas.

Sümbol (pealuu ja ristuvad luud) – must, taust – valge, arvmärk 2 all nurgas. Mürgised gaasid

Kergesti aurustuvad ja on väga eluohtlikud, isegi väikestes kogustes. On niivõrd mürgised, et kujutavad transportimisel inimestevisele ohtu. Peetakse mürgisteks, sest seda on kinnitanud laboratoorsed katsed.

Näited gaasidest Klassis 2.3

Veevaba vesinikfluoriid

Arsaan

Kloor

Metüülbromiid, Tsüaniidgaas, Vesiniktsüaniidhape, Difosgeen

### Klass 3 Kergestisüttivad vedelikud Jagunevad oma leekpunkt järgi kolme klassi:



Nr 3



Nr 3

Sümbol (leek) – must või valge, taust – punane, arvmärk 3 all nurgas. Iga vedelik, mille leekpunkt (FP) on alla 60,56° C.

Kolm alajaotust

3.1 - FP < -17,78° C

3.2 - FP -17,78° - 22,78° C

3.3 - FP 22,78° - 60,56° C

### Klass 4.1 Kergestisüttivad tahked ained, isereageerivad ained ja tahked mitteplahvatavas olekus lõhkeained



Nr 4.1

Sümbol (leek) – must, taust – valge seitsme punase triibuga, arvmärk 4 all nurgas. Põhioht: Kiire põlemine, mille juures vabaneb suurtes kogustes (mürgist) suitsu.

On kolm alajaotust

**4.1 klassi** kuuluvad põlevad tahked ained, mis on süüdatavad välisest süüteallikast (säde, leek, hõõrdumine), siia kuuluvad ka nn isereaktiivsed ained, mis normaalsel või kõrgemal temperatuuril võivad eksotermiliselt laguneda, samuti desensibileerivad lõhkeained, mis on sel eesmärgil immutatud kas alkoholi või veega.

Pärast desensibilaatori eemaldumist loetakse need ained lõhkeainete klassi kuuluvaks.

## Klass 4.2 Isesüttivad ained



Nr 4.2

Sümbol (leek) – must, taust – ülemine pool valge, alumine pool punane, arvmärk 4 all nurgas. Isekuumenev materjal - materjal, mis kokkupuutes õhuga ilma lisaenergiata kaldub kuumenema.

**4.2 klassi** moodustavad isesüttivad vedelad ja tahked ained, mis võivad tavalisel temperatuuril ja õhuhapniku juuresolekul spontaanselt kuumeneda kuni süttimiseni. Kui nad kuumenevad väikestes kogustes 5 min jooksul süttimiseni, siis nimetatakse neid pürofoorseteks.

## Klass 4.3 Ained, mis veega kokku puutudes eraldavad kergestisüttivaid gaase



Nr 4.3



Nr 4.3

Sümbol (leek) – must või valge, taust – sinine, arvmärk 4 all nurgas. Materjal, mis kokkupuutes veega kaldub ise süttima või millest eraldub süttiv või mürgine gaas koguses üle 1 liitri/kg.

## Klass 5.1 Oksüdeerivad ained



### Nr 5.1

Sümbol (leek ringi kohal) – must, taust – kollane, arvmärk 5.1 all nurgas. Soodustab põlemist ja suurendab tuld. Materjalid, mis võivad reaktsioonides vabaneva hapniku tõttu esile kutsuda või tugevdada teiste materjalide põlemis-protsessi. Oksüdeerivad ained - siia kuuluvate ainete molekulid sisaldavad hapniku aatomeid, mis kergesti vabanevad ja ühinevad teiste ainetega. Sellisel juhul võib süttida tulekahju ka ruumis kus puudub õhk.

## Klass 5.2 Orgaanilised peroksiidid



### Nr 5.2



### Nr 5.2

Sümbol (leek ringi kohal)- must, taust- ülemine pool punane, alumine pool- kollane, arvmärk 5.2 all nurgas. Ebapüsivad või reageerivad lõhkeained Osad neist söövitava toimega. Kasutatakse plastide valmistamisel.

5.2 klassi kuuluvad orgaanilised peroksiidid, mis lagunevad eksotermiliselt nii normaalsel kui ka kõrgendatud temperatuuril hõõrdumisel või löögist ja kokku puutudes teiste ainetega (happed, amiinid, raskemetallid). Mõned peroksiidid lagunevad plahvatusohtlikult ja seda eriti kinnises pakendis. Osa orgaanilistest peroksiididest on sööbiva toimega.

## Klass 6.1 Mürgised ained



Nr 6.1

Sümbol (pealuu ja ristuvad luud) – must, taust – valge, arvmärk 6 all nurgas. Materjal, mis ei ole gaas ja mida teatakse omavat niivõrd mürgist toimet, et ta kujutab transportimisel ohtu inimtervisele, või mida arvatakse olevat mürgine inimorganismile ehkki selle kohta puuduvad vajalikud tõestusandmed, ka ärritavad materjalid, mis kutsuvad esile ärritusreaktsiooni.

6.1 klassi kuuluvad ained põhjustavad organismi sattudes (seedetrakt, hingamisteed, nahakontakt) tervisekahjustust või isegi surma. Toksilised ained võivad olla kõikides agregaatolekutes ja avaldada toimet ka keskkonnale tervikuna. Ained, mis kahjustavad merekeskkonda, nimetatakse meresaasteaineteks (marine pollutant) ja tähistatakse “P” või “PP”.

## Klass 6.2 Nakatavad ained



Nr 6.2

Märgise alumisel poolel võivad olla sõnad «NAKATAV AINE» (INFECTIOUS SUBSTANCE) j

Sümbol (kolm ringi paigutatud poolkuud) ja teksti tähed – mustad, taust – valge, arvmärk 6.2 all nurgas. Elus mikro-organism või tema toksiin, mis kutsub esile inimeste või loomade haigestumise.

6.2 klassi kuuluvad infektsiooni põhjustavad materjalid, mis võivad sisaldada baktereid, viiruseid, seeni või nende mutante ja võivad põhjustada inimeste ning loomade nakatumist.

## Klass 7 Radioaktiivsed materjalid



Nr 7A

Kategooria I – valge, sümbol (kolmikleht) – must, taust – valge.

Kohustuslik tekst:

- alumisel tühise poolel mustade tähtedega sõnad «RADIOACTIVE», «Sisu ....», «Aktiivsus .....»;
- sõnale «RADIOACTIVE» peab järgnema üks punane kriips;
- arvmärk 7 all nurgas.



Nr 7 B

Kategooria II – kollane, sümbol (kolmikleht) – must, taust – ülemine pool kollane, valge servaga, alumine pool valge.

Kohustuslik tekst:

- alumisel tühise poolel mustade tähtedega sõnad «RADIOACTIVE», «Sisu ....», «Aktiivsus ..... »;
- mustaga ümbritsetud kastis tekst «Transport index»;
- sõnale «RADIOACTIVE» peab järgnema kaks punast kriipsu;
- arvmärk 7 all nurgas.

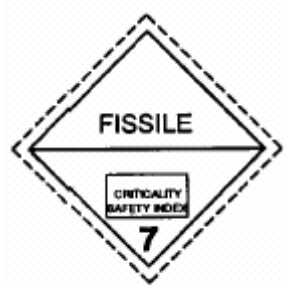




Nr 7C

Sõnale «RADIOACTIVE» peab järgnema kolm punast kriipsu.

Ülejäänud elemendid samad mis näidisel nr 7B.



Nr 7 E

Klass 7 Lõhustuv materjal.

Taust – valge.

Kohustuslik tekst:

– ülemisel tähise poolel mustade tähtedega «FISSILE»;

– mustaga ümbritsetud kastis tähise alumisel poolel tekst «KRIITILINE OHUTUSE INDEKS»;

arvmärk 7 all nurgas.

### Klass 8 Sööbivad ained



Nr 8

Sümbol (kahest klaasnõust voolav vedelik käele ja metallile) – must.

Taust – ülemisel poolel valge, alumisel poolel must, valge servaga.

Arvmärk 8 all nurgas. Põhioht: põletusest/emulgeerumisest tekkivad nahakahjustused.

Definitsioon - Vedelik või tahke aine, mis kutsub esile nähtavaid või pöördumatuid muutusi inimese nahakoos selle aine ja naha kokkupuutepunktis, või vedelik, mis tugevasti söövitab terast või alumiiniumi

Nad esinevad nii tahkes, vedelas kui ka gaasilises olekus. Paljud sellesse aineklassi kuuluvad ained on ka keskkonnaohtlikud.

### **Klass 9 Muud ohtlikud ained ja esemed**

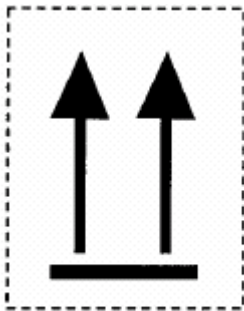


Nr 9

Sümbol (seitse vertikaalset triipu ülemisel tähise poolel) – mustad.

Taust – valge.

Arvmärk 9 all nurgas.



Nr 11

Nr 11 Kaks musta või punast noolt valgel või sobival kontrastsel taustal.

Aine ohtlikkust tähistavate numbrite dubleerimine viitab sellele vastava ohu intensiivsusele. Kui ainest tingitud ohtu saab väljendada ühe numbriga, siis järgneb sellele numbrile null. Teine number, kui on kaks numbrit ja kolmas, kui on kolm numbrit, viitavad aine teistele ohtlikele omadustele. Kui numbrikombinatsioonile eelneb täht “x”, siis tähendab see, et aine reageerib ohtlikult veega.

## 1.4 Ohtlikud kemikaalid jagunevad tule- ja plahvatusohtlikeks ning tervise- ja keskkonnohtlikeks.

### Tule- ja plahvatusohtlikud kemikaalid on:

- plahvatusohtlikud (E)
- oksüdeerivad (O)
- eriti tuleohtlikud (F+)
- väga tuleohtlikud (F)
- tuleohtlikud (ohusümbolit ei kasutada ,määratleb riskilause R10)

### Tervise- ja keskkonnohtlikud kemikaalid on :

- mürgised (T)
- väga mürgised (T+)
- kahjulikud (Xn)
- ärritavad ja sensibiliseerivad (Xi)
- sööbivad (C)
- keskkonnohtlikud (N)
- kantserogeensed (T või Xn)
- mutageensed (T või Xn)
- teratogeensed/reproduktiivset funktsiooni kahjustavad (T või Xn)

### Väliskeskkonnale mõjuvad kemikaalid võivad olla:

- elusorganismidele mürgised;
- keskkonnas püsivad;
- bioakumuleeruvad (aja jooksul ainekogus elusorganismis kasvab)

### 1.4.1 Terviseohtlike kemikaalide märgistus:



#### **T** MürGINE (*toxic*)

Kui kemikaali sissehingamisel, allaneelamisel või naha kaudu imendumisel võib tekkida tõsine tervisekahjustus või järgneda surm.

#### **T+** Väga mürGINE (*very toxic*)

Kemikaal, mis sissehingatuna, allaneelatuna või naha kaudu toiminuna põhjustab eriti ägedaid või pikaajalisi tervisekahjustusi ja isegi surma



#### **Xn** Kahjulik (*harmful*)

Mitte nii kahjulik kui kemikaal tähisega T. Kemikaali sissehingamisel, allaneelamisel või läbi naha imendumisel võib tekkida tervisekahjustus. Seda võib kasutada ka teist tüüpi riskide väljendamiseks näiteks allergiliste reaktsioonide puhul.

#### **Xi** Ärritav (*irritant*)

Mitte nii kahjulik kui kemikaal tähisega C.

Kemikaal põhjustab naha või ülemiste hingamis-teede ärritust.



#### **C** Sööviv (*corrosive*)

Kahjustab eluskudet, millele satub. Mõne aine pritsmed võivad põhjustada nahal raskeid põletusi.

## 1.4.2 Keskkonnaohtlikud kemikaalid



**N** Keskkonnale ohtlik (*dangerous for the environment*)

Kahjustab väliskeskkonda (floora, fauna).

**Tule- ja plahvatusohtlikud kemikaalid märgistus:**



**E** Plahvatusohtlik (*explosive*)

Kemikaal võib plahvatada hõõrdumise tagajärjel või kokku puutudes tulega.



**F** Väga tuleohtlik (*highly flammable*)

Kemikaal võib süttida kokku puutudes toatemperatuuril õhuga.

Tahke aine, mis võib kergesti süttida pärast otsest kontakti süüteallikaga ja mis jätkab põlemist ka pärast süüteallika eemaldamist. Gaasid võivad süttida toatemperatuuril.

**F+** Eriti tuleohtlik (*extremely flammable*)

Vedelikud, mille leekpunkt ja keemistemperatuur on erakordselt madalad.



**O** Oksüdeeriv (*oxidizing*)

Kemikaali reaktsioon teiste ainetega, eriti tuleohtlikega, toimub eksotermiliselt.

Kui kasutatakse rohkem kui üht ohusümbolit, siis

- sümbolid T ja T+ teevad sümbolid C, Xn ja XI kohustuslikuks;
- sümbol C teeb sümbolid Xn ja XI kohustuslikuks;
- sümbol E teeb sümbolid F ja O kohustuslikuks.

## 1.5. Määratlemata. N.O.S. ained

On olemas suur grupp ohtlikke aineid, mida pole nimeliselt mainitud veoliigikohas. Nendel ainetel ei ole ka oma eraldi ÜRO numbrit, nn "rühmanumber". Need ained on kas erinevad segud või siis kemikaalid, mida veetakse nii vähe, et eraldi ÜRO numbrit pole vaja.

Nende ainete veonimetuse taha lisatakse tähed N.O.S. ( ka n.o.s.) – Not Otherwise Specified = määratlemata.

N.O.S. rühma kuuluva aine veonime lõppu liidetakse märkus selle kohta, missugust kemikaali aine sisaldab.

*Näide: 1760, Corrosive Liquid, N.O.S. ,( Capryl Chloride ), 8.66 ( C ), ADR*

Identifitseerimise kriteeriumiks on:

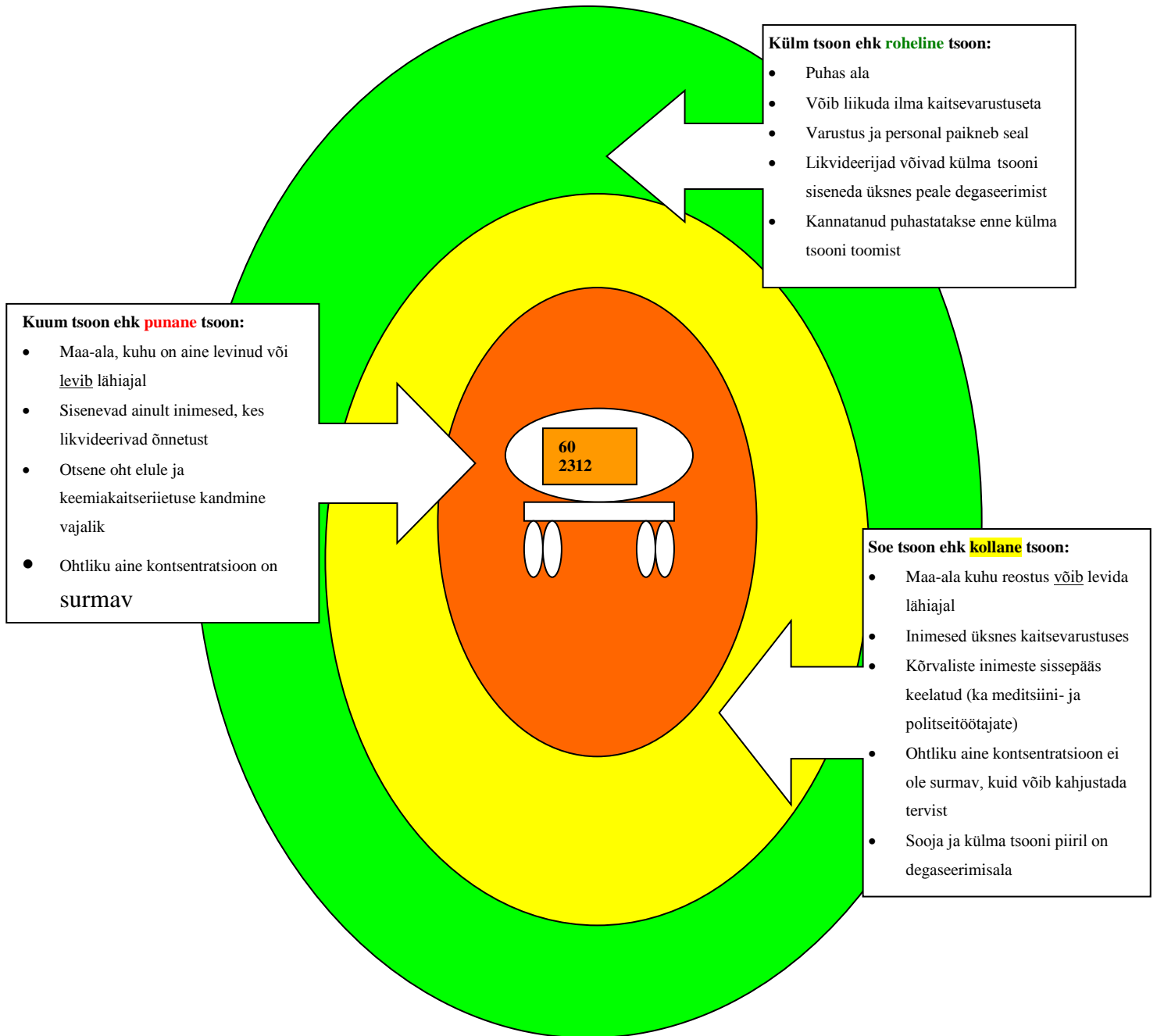
- kemikaali olemust, koostist ja struktuuri kõige täpsemalt iseloomustav, üheselt mõistetav ja rahvusvaheliselt tunnustatud nimetus
- CAS *No-Chemical Abstracts Service Number* on igale kemikaalile omistatav tunnusnumber, mis on rahvusvaheliselt identne kemikaali nimetusega
- EEC No on kemikaali registreerimisnumber Euroopa Liidu turul (EINECS, *European Inventory of Existing Commercial Substances*)
- UN No on ohtliku kemikaali transpordi tunnusnumber ÜRO registris
- ECSC on rahvusvaheline kemikaalikaart (*International Chemical Safety Card*)

## 1.6 Ohualade piirid

Tabel 1. Ohualade piirid

Ohtlik aine	Ohuala (igas suunas)	Ohuala (allatuule suunas) Veoki põlengul või põlengusse sattumisel
Tuleohtlik gaas (veeldatud gaas)	800 m	1600 m NB! Mitte kustutada lekkiva gaasi leeki enne kui leke pole suletud
Tuleohtlik ebastabiilne gaas	800 m	1600 m
Intergaas	100 m	800 m
Mürgine või korrosiivne gaas	1000 m	1600 m
Tuleohtlik vedelik (polaarne)	300 m	800 m NB! madala leekpunktiga
Tuleohtlik vedelik (polaarne, segunev)	300 m	800 m
Tuleohtlik (mittepolaarne, segunev)	300 m	800 m
Tuleohtlik vedelik (mürgine)	1000 m	800 m
Tuleohtlik vedelik korrosiivne (sööbiv)	100 m	800 m
Tahked ained veega reaktiivsed, (sööbivad)	100 m	800 m
Tahked ained veega reaktiivsed korrosiivsed	100 m	800 m
Oksüdeeriad	100 m	800 m
Oksüdeeriad, ebastabiilsed	100 m	800 m
Tahked mürgised ained, sööbivad (plahvatusohtlikud)	300 m	800 m
Tahked ained (mitteplahvatavad) sööbivad	100 m	800 m
Tahked ained (mitteplahvatavad) Tuleohtlikud, veetundlikud	200 m	800 m
Tahked mürgised ja sööbivad ained Mittepõlevad veetundlikud	100 m	800 m
Madala või keskmise ohtlikkusega ained	50 m	800 m





Joonis 1. Külm, soe ja kuum ohuala

## 2. OHTLIKE KEMIKAALIDE MÄRGISTUS

Tabel 2 R – laused (*Risc phrases*)

R1	Kuivalt plahvatus ohtlik	R35	Tekitab raskeid põletushaavu
R2	Plahvatusoht löögi, hõõrdumise, sädeme või lahtise tule korral	R36	Ärritab silma limaskesti
R3	Eriti plahvatusohtlik löögi, hõõrdumise või lahtise tule korral	R37	Ärritab hingamiselundeid
R4	Moodustab väga plahvatusohtlikke metallilisi ühendeid	R38	Ärritab nahka
R5	Plahvatusohtlik kuumutamisel	R39	Väga tõsiste pöördumatute tagajärgede oht
R6	Plahvatusohtlik ilma õhuta või õhuga kokkupuutel	R40	Pöördumatute tagajärgede oht
R7	Võib põhjustada tulekahju	R41	Tõsiste silmakahjustuste oht
R8	Kokkupuutel põleva ainega võib põhjustada tulekahju	R42	Sissehingamisel võib põhjustada ülitundlikkust
R9	Plahvatusohtlik segunedes põleva ainega	R43	Kokkupuutel nahaga võib põhjustada ülitundlikkust
R10	Tuleohtlik	R44	Plahvatusoht vähesel kuumutamisel
R11	Väga tuleohtlik	R45	Kantserogeenne
R12	Eriti tuleohtlik	R46	Võib põhjustada geneetilisi kahjustusi
R13	Eriti tuleohtlik vedelgaas	R47	Võib kahjustada loodet
R14	Reageerib tormiliselt veega	R48	Pikaajalisel lahtisel seismisel võib põhjustada tõsiseid tervisehäireid
R1	Veega kokkupuutel eralduvad eriti	R49	Sissehingamisel võib põhjustada

5	tuleohtlikud ained		vähki
R1 6	Plahvatusohtlik segus oksüdeerivate ainetega	R50	Väga toksiline veeorganismidele
R1 7	Isesüttimisoht õhuga kokkupuutel	R51	Mürgine veeorganismidele
R1 8	Kasutamisel võib moodustada tule- ja plahvatusohtlikke auru-õhu segusid	R52	Kahjulik veeorganismidele
R1 9	Võib moodustada plahvatusohtlikke peroksiide	R53	Võib kahjustada pikaajaliselt veekeskkonda
R2 0	Kahjulik sissehingamisel	R54	Mürgine taimedele
R2 1	Kahjulik kokkupuutel nahaga	R55	Mürgine loomadele
R2 2	Kahjulik seedekulglasse sattudes	R56	Mürgine mullaorganismidele
R2 3	Mürgine sissehingamisel	R57	Mürgine mesilastele
R2 4	Mürgine nahaga kokkupuutel	R58	Võib kahjustada pikaajaliselt looduskeskkonda
R2 5	Mürgine allaneelamisel	R59	Ohtlik osoonikihile
R2 6	Väga mürgine sissehingamisel	R60	Võib kahjustada sigivust
R2 7	Väga mürgine nahaga kokkupuutel	R61	Võib kahjustada loodet
R2 8	Väga mürgine seedekulglasse sattumisel	R62	Võimalik sigivuse kahjustamise oht
R2 9	Kokkupuutel veega eralduvad mürgised gaasid	R63	Võimalik loote kahjustamise oht
R3 0	Kasutamisel võib muutuda väga tuleohtlikuks	R64	Võib olla kahjulik rinnapiima kaudu

R3 1	Kokkupuutel hapetega eralduvad mürgised gaasid	R65	Kahjulik allaneelamisel, võib põhjustada kopsukahjustusi
R3 2	Kokkupuutel hapetega eralduvad väga mürgised gaasid	R66	Korduv toime võib põhjustada naha kuivust või lõhenemist
R3 3	Kumulatsioonioht	R67	Aurud võivad põhjustada uimasust ja peapööritust
R3 4	Tekitab põletushaavu	R68	<i>Ametlik tõlge puudub</i> (võimalikud riskid või pöördumatud mõjud)

## 2.1 Riski ühendlauseid

Tabel 3. Riski ühendlauseid

R14/15	Reageerib tormiliselt veega, eraldades tuleohtlikke gaase	R26/27	Väga mürgine sissehingamisel ja sattumisel nahale
R15/29	Kokkupuutel veega tekkivad mürgised tuleohtlikud gaasid	R26/28	Väga mürgine sissehingamisel ja allaneelamisel
R20/21	Kahjulik sissehingamisel ja kokkupuutes nahaga	R26/27/28	Väga mürgine sissehingamisel, sattumisel nahale ja allaneelamisel
R20/22	Kahjulik sissehingamisel ja allaneelamisel	R27/28	Väga mürgine sattumisel nahale ja allaneelamisel
R20/21/22	Kahjulik sissehingamisel, allaneelamisel ja kokkupuutes nahaga	R36/37	Ärritab silmi ja hingamisteid
R21/22	Kahjulik kokkupuutes nahaga ja allaneelamisel	R36/38	Ärritab silmi ja nahka
R23/24	Mürgine sissehingamisel ja sattumisel nahale	R36/37/38	Ärritab silmi, hingamisteid, nahka
R23/25	Mürgine sissehingamisel ja allaneelamisel	R37/38	Ärritab hingamisteid ja nahka
R23/24/25	Mürgine sissehingamisel, allaneelamisel ja sattumisel nahale	R42/43	Sissehingamisel ja sattumisel nahale võib põhjustada ülitundlikkust
R24/25	Mürgine sattumisel nahale ja allaneelamisel	R48/20	Tõsise tervisekahjustuse oht pikaajalisel sissehingamisel

**S laused (*Safety Risks*) määrgistavad ohte säilitamisel/hoiustamisel.**

### 3. ORGAANILISTE AINETE KLASSIFIKATSIOON

Üldiselt on kõik kemikaalid inimese tervisele olenevalt käitlemisviisist ohtlikud. Orgaanilised kemikaalid, milliseid ei ole ohtlike ainete kataloogis ( millel puudub või on raskesti leitav identifitseerimisnumber, nt ÜRO ) jaotuvad orgaaniliste ainete klasside vahel. Selle jaotuse aluseks on ainete funktsionaalsed rühmad .

Tähistused : Hal – halogeen, Ar- aroomaatne tuum, R-süsivesinikradikaal

Tabel 4. Orgaaniliste ainete klassid

Aineklassi nimetus	Elemendiline koostis	Iseloomustus: OA klass/oht
Alkaanid	C, H	2,3,4 / F, F+
Alkeenid	C, H	2,3,4 / F, F+
Alküünid	C, H	2,3,4 / F, F+
Halogeensüsivesinikud	C, H, Hal (Cl, Br, J, F)	2 /mittepõlevad
Alkoholid	R - OH	3 / F, F+
Aldehüüdid	R - CHO	3 / F, F+
Ketoonid	R – CO – R <sub>1</sub> (R võib = R <sub>1</sub> )	3 / F, F+
Karboksüülhapped	R – COOH	3 / F,
Aldehüüd- ja ketohapped	Sisaldavad molekulis karbonüül- ja karboksüülrühma OHC-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH 4.okso-1-butaanhape; CH <sub>2</sub> -CO-CH <sub>2</sub> -COOH, 3-okso-1-butaanhape	3 / F
Hüdroksualdehüüdid ja hüdroksüketoonid	Aldehüüdid ja ketoonid, mis sisaldavad radikaalis hüdroksüülrühma	3 / F
Karboksüülhapete soolad	R – COO - Met	mittepõlevad
Karboksüülhapete halogeniidid	R – CO - Hal	mittepõlevad
Karboksüülhapete anhüdriidid	R – CO – O – CO – R	3/F
Perhapped ja atsüülperoksiidid	R-COO – O – OOC -R	5/F, F+
Estrid	R- COO -R	3/F+
Ortoestrid	C, H, O	ebastabiilsed ühendid, F
Happeamiidid	R – CO –NH <sub>2</sub>	3/4F,T,
Amidiinid	R –C –(NH)(NH <sub>2</sub> )	3/4 F,T
Happenitriilid	CH <sub>3</sub> – CN	3/F,T
Karbüülamiinid(Isonitriilid)	C, H, N	3/F,T
Nitroühendid	R – NO <sub>2</sub>	3/F,T
Amiinid	N (R <sub>1</sub> ,R <sub>2</sub> ,R <sub>3</sub> ),H	3/F,Xi, ebameeldiva lõhnaga
Diasoühendid	R-, C, N	3,4/F,T
Elementaarorgaanilised ühendid 1.Boori ühendid 2.Fosfori ühendid 3.Arseeniühendid 4. Väävliühendid 5. Ráni ühendid	R-, B, P, As, S, Si	4/F, T, Xi
Süsihape ja selle derivaadid	HalCO;HalCO-OR;OC <sub>2</sub> Hal; OC-2R	3,4 / F, T
Tiosüsihapped ja nende derivaadid	C, O, S, Hal	3,4/F

Halogeenkarboksüülhapped	R(Hal) - COOH	3,4/F
Hüdroksükarboksüülhapped	R(OH) - COOH	3,4/F
Hüdroksüaldehüüdid ja hüdroksüketoonid		F
1. Monohüdroksüaldehüüdid ja -ketoonid;		F
2. Polühüdroksüaldehüüdid ja -ketoonid	2. karbohüdraadid e. süsivesikud	F
Aminohapped	R(NH <sub>2</sub> ) - COOH	4/F
Valgud	C, H, N	4/F
Isotsükliilised (Karbotsükliilised) ühendid	C, H	3/F, F+
Terpeenid ja kamprid	C, H	3,4/F
Karotinoidid	C, H, O	4/F
Steroidid	C, H, O	4/F
Benseenirea ühendid	C, H	3,4,6/F, F+, T+,
1. Aromaatsete ühendid (Areenid)		F+, T+,
2. Areenide halogeenderivaadid	C, H, Hal	F+, T+,
3. Aromaatsete nitroühendid	C, H, N, O	F+, T+
4. Aromaatsete sulfoonhapped		
5. Aromaatsete hüdroksüühendid	C, H, O, S	F+, T+,
	C, H O	F+, T+,
Kinoonid	C, H, O	4/F
Aromaatsete amiinid	C, H, N	4/T, F
Diasooniumühendid	Ar (R-), N	4/T, F
Asoühendid	C, H, N	3,4/T, F
Aromaatsete aldehüüdid ja ketoonid	Ar, O	3,4/F, T
Aromaatsete karboksüülhapped	Ar - COOH	3,4/F, T
Parkained	Ar-, O, S	4/F, T, Xi
Mitmetuumalised aromaatsete ühendid	(Ar-)n	4, 6 / T, F F+, T+,
Heterotsükliilised ühendid	C, H, N, S, O, As jt	3,4/F, T, Xi
1. Furaanirea ühendid		
2. Tiofeenirea ühendid		
3. Pürroolirea ühendid		
Porfüriinid	C, H, N	4/F
Indoolirea ühendid	C, H, N	4/F
Pürasoolirea ühendid	C, H, N	4/F
Imidasoolirea ühendid	C, H, N	4/F
Püraanirea ühendid	C, H, N	4/F
Bensopüriinirea ühendid	C, H, N, O, Ar	4/F, T+ Xi
Püridiinirea ühendid	C, H, N	4/F, Xi
Kinoliinirea ühendid	C, H, N	4/F, Xi
Püriinirea ühendid	C, H, N	4/F, Xi
Alkaloidid	C, H, N	4/F T+
Antibiootilised ühendid	C, H, N, S	4/F T+
Metallorgaanilised ühendid	R - Met - Met	9 / n .o. s. / F+
Eetrid	R - O - H	3 / F, F+
Peroksiidid	R - O - O - R	5 / O

### 3.1 Anorgaaniliste ainete klassifikatsioon

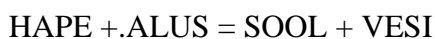
Ohtlike ainete klassifikatsiooni mittekuuluvad anorgaanilised ained saab jaotada järgmiselt :

Tabel 5. Anorgaaniliste ainete jaotus ( C – korrodeerivad, sööbivad ained )

Aine klass /ohu tähis	Struktuurvalem	Iseloomustus
Happed , C	H - happejääk	mittepõlevad, C
Alused (leelised), C	Met – OH	mittepõlevad, C
Soolad	aluselised,happelised,neutraalsed	mittepõlevad

### 3.2 Anorgaaniliste soolade vesilahused /Soolade hüdrolüüs

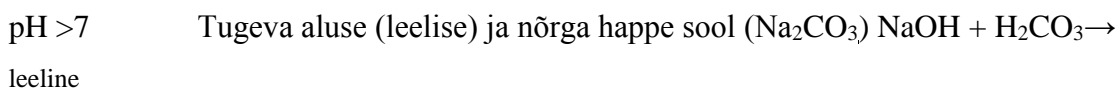
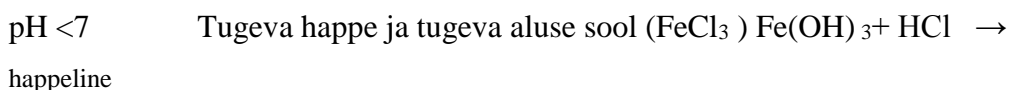
Anorgaaniliste soolade vesilahuste pH oleneb soola moodustanud happe ja aluse tugevusest.



Soolade vesilahuse pH iseloomustab tema happelisust (pH 1 kuni pH 7), neutraalsust (pH 7) ja leeliselisust (aluselisust) (pH 7 kuni pH 14)

Tugevad happed on kõik mineraalhapped (soolhape, väävelhape, lämmastikhape ja fosforhape). Nõrk anorgaaniline hape on süsihape ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), mis on püsiv ainult vesilahuses ja seetõttu puhast süsihapet pole võimalik eraldada. Tähtsad on süsihappe derivaadid. Nõrgad happed on orgaanilised happed (karboksüülhapped).

Tugevad alused (leelised ) on Naatriumhüdroksiid, kaaliumhüdroksiid, kaltsiumhüdroksiid. Nõrgad alused on raud (II, III) hüdroksiidid, alumiiniumhüdroksiidid jt.



pH...? Nõrk hape ja nõrk alus..( $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$ raud(II)atsetaat ( $\text{CH}_3\text{COO}$ )<sub>2</sub>Fe  
oleneb happe ja aluse iseloomustus



Tabel 6. Tugeva happe ja nõrga aluse soolad

Vesilahuse pH	
1.-7 happeline	Tugeva happe ja nõrga aluse sool FeCl <sub>3</sub> , FeSO <sub>4</sub> jt.
7.neutraalne	Tugeva happe ja tugeva aluse sool NaCl, KCl, NaNO <sub>3</sub> , KNO <sub>3</sub> jt.
7 – 14 aluseline	Tugeva aluse ja nõrga happe sool Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , NaHCO <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> jt.

Happelisi ja aluselisi (leelisi) soolalahuseid võib kasutada mahavalgunud hapete ja leeliste kahjutustamisel. Mahavalgunud hapete puhul kasutada leelise iseloomuga soolalahuseid (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> jt). Mahavalgunud leeliste kahjustamisel kasutada happelise iseloomuga soolasid (FeCl<sub>3</sub>, FeSO<sub>4</sub> jt.).

Tabel 7. Tuntumad happed alused (leelised) ja soolad

Happed	HCl soolhape, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> väävelhape, HNO <sub>3</sub> lämmastikhape, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> fosforhape, H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> süsihape (ebapüsiv).
Alused (leelised)	NaOH naatriumhüdroksiid, KOH kaadiumhüdroksiid, Ca(OH) <sub>2</sub> kaaliumhüdroksiid.
Soolad	NaCl naatriumkloriid (keedusool) KCl kadiumkloriid (kivisool) CaCl <sub>2</sub> kaltsiumkloriid Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> naatrumsulfaat K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> kaaliumsulfaat Fe <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> raud II sulfaat CuSO <sub>4</sub> vask II sulfaat KNO <sub>3</sub> kaaliunitraat NaNO <sub>3</sub> naatriumnitraat NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> ammooniumnitraat Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> naatriumkarbonaat (pesusooda) NaHCO <sub>3</sub> naatriumvesinikkarbonaat (söögisooda) CaCO <sub>3</sub> kaltsiumkarbonaat

Tabel 8. Soolade nimetused

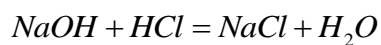
Soolhappe soolad	klooriidid
Väävelhappe soolad	sulfaadid
Lämmastikhappe soolad	nitraadid
Fosforhappe soolad	fosfaadid
Süsihappe soolad	karbonaadid

#### 4. LEELISTE NEUTRALISEERIMINE

Tugevad leelised on KOH ja NaOH. Nad on valged tahked hügrooskoopseid hernertera suurused graanulid, mida transporditakse niiskuskindlas plastikpakendis.

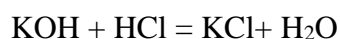
Vedelal kujul on tegemist leeliste KOH ja NaOH küllastatud vesilahustega (ca 40%), mida suuremates kogustes transporditakse tavaliselt metallist raudteetsisternides.

1. Mahavalgumisel võib leelist neutraliseerida soolhappe 5-10% lahusega. Järgnevalt on toodud arvutus leidmaks x kg tahke leelise neutraliseerimiseks vajalikku kontsentreeritud soolhappe HCl kogust (tihedus : 1190 kg/m<sup>3</sup>)



$$1.1 \frac{x \text{ kg } NaOH \cdot M(HCl)}{M(KOH)} = \frac{x \text{ kg } NaOH \cdot 36,5}{40} = 0,9 \cdot x \text{ kg konts HCl}$$

Soolhappe 5 – 10 % vesilahuse valmistamisel lahjendada vahekorras 1 osa konts-hapet : 5 osa vett (liigne vee hulk ei sega)



$$1.2 \frac{x \text{ kg } KOH \cdot M(HCl)}{M(KOH)} = \frac{x \text{ kg } KOH \cdot 36,5}{56} = 0,7 \cdot x \text{ kg konts HCl}$$

Lahjendada eeltoodud vahekorras

**Leelised on väga ohtlikud silmadele.**

Kontsentreeritud leeliselahuse mahavalgumisel on arvestus järgmine:

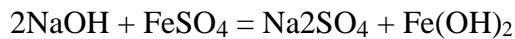
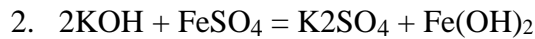
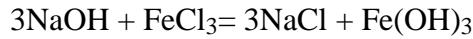
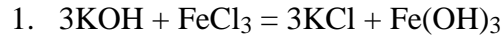
Kontsentreeritud KOH tihedus 1514 (kg/ m<sup>3</sup>)

Kontsentreeritud NaOH tihedus 1525 (kg/ m<sup>3</sup>)

$$2.1 \frac{x \text{ m}^3 NaOH \cdot 1525 \text{ kg} \cdot M(HCl)}{M(NaOH) \cdot \text{m}^3} = \frac{x \cdot 1525 \cdot 36,5}{40} = 1392 \cdot x \text{ (kg konts-HCl)}$$

Leeliseid võib kahjutustada ka happelise reaktsiooniga soolade ca 10% vesilahustega, näiteks  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$  vesilahustega.

Siinjuures tekib reaktsioonil suhteliselt nõrga aluselise iseloomuga raud (III) või (II) hüdroksiid.



Näiteks:

1.1  $\text{FeCl}_3$  vajaminev kogus tahke KOH x kg kahjutustamisel

$$\frac{x \text{ kg KOH}_t \cdot M(\text{FeCl}_3)}{M(\text{KOH}) \cdot 3} = \frac{x \text{ kg KOH} \cdot 162,5}{56 \cdot 3} = x \cdot 0,96 \text{ kg FeCl}_3$$

2.1  $\text{FeSO}_4$  vajaminev kogus tahke KOH x kg kahjutustamisel:

$$\frac{x \text{ kg KOH}_t \cdot M(\text{FeSO}_4)}{M(\text{KOH}) \cdot 2} = \frac{x \cdot 152}{56 \cdot 2} = k \cdot 1,4 \text{ kg FeSO}_4$$

2.2  $\text{FeSO}_4$  vajaminev kogus kontsentreeritud KOH lahuse x m<sup>3</sup> kahjutustamisel:

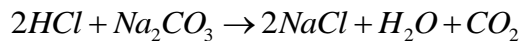
$$\frac{x \text{ m}^3 \text{ KOH}_{red} \cdot 1514 \text{ kg} \cdot M(\text{FeSO}_4)}{M(\text{KOH}) \text{ m}^3 \cdot 2} = \frac{x \cdot 1514 \cdot 152}{56 \cdot 2} = x \cdot 2055 \text{ kg FeSO}_4$$

## 5. HAPETE NEUTRALISEERIMINE

Happeid transporditakse suuremates kogustes kontsentreeritud kujul metallist mahutites. Lahjendatult transporditakse väiksemates kogustes reaktsiooni mittetekitavates materjalidest mahutites (klaas, plast vms).

1. Hapete neutraliseerimiseks võib kasutada soodat- $\text{NaCO}_3$

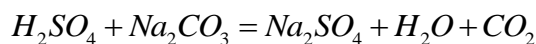
1.1 Mahavalgunud kontsentreeritud soolhappe mahulise koguse  $x$  [ $\text{m}^3$ ] neutraliseerija koguse  $n$  [kg] arvutus:



$$n[\text{kg}] = \frac{x[\text{m}^3] \cdot \text{tihedus}[\text{kg}/\text{m}^3] \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{HCl}) \cdot 2} =$$
$$= \frac{x[\text{m}^3] \cdot 1140\text{kg} \cdot 106}{36,5\text{m}^3 \cdot 2} = x[\text{m}^3] \cdot 1728$$

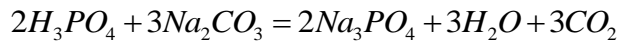
$n$  [kg] tuleb võtta soodat -  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $x$  [ $\text{m}^3$ ] mahavalgunud konts-HCl neutraliseerimiseks

1.2 Mahavalgunud kontsentreeritud väävelhappe mahulise koguse  $x$  [ $\text{m}^3$ ] neutraliseerija koguse  $n$  [kg] arvutus:



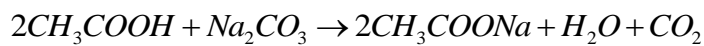
$$n[\text{kg}] = \frac{x[\text{m}^3] \cdot \text{tihedus}[\text{kg}/\text{m}^3] \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} =$$
$$= \frac{x[\text{m}^3] \cdot 1820\text{kg} \cdot 106}{98\text{m}^3} = x[\text{m}^3] \cdot 1967$$

1.3 Mahavalgunud kontsentreeritud fosforhappe mahulise koguse  $x$  [ $m^3$ ] neutraliseerija koguse  $n$  [kg] arvutus:



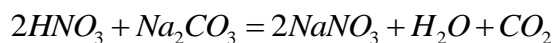
$$n[\text{kg}] = \frac{x[m^3] \cdot \text{tihedus}[kg/m^3] \cdot 3 \cdot M(Na_2CO_3)}{M(H_3PO_4) \cdot 2} =$$
$$= \frac{x[m^3] \cdot 1900[kg/m^3] \cdot 3 \cdot 106}{98 \cdot 2} = x[m^3] \cdot 3083$$

1.4 Mahavalgunud kontsentreeritud äädikhappe mahulise koguse  $x$  [ $m^3$ ] neutraliseerimiseks vajaliku  $Na_2CO_3$  koguse  $n$  [kg] arvutus:



$$n[\text{kg}] = \frac{x[m^3] \cdot \text{tihedus}[kg/m^3] \cdot M(Na_2CO_3)}{M(CH_3COOH) \cdot 2} =$$
$$= \frac{x[m^3] \cdot 1080[kg/m^3] \cdot 106}{60 \cdot 2} = x[m^3] \cdot 954$$

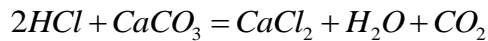
1.5 Mahavalgunud kontsentreeritud lämmastikhappe mahulise koguse  $x$  [ $m^3$ ] neutraliseerimiseks vajaliku  $Na_2CO_3$  koguse  $n$  [kg] arvutus:



$$n[\text{kg}] = \frac{x[m^3] \cdot 1630[kg/m^3] \cdot M(Na_2CO_3)}{M(HNO_3) \cdot 2} =$$
$$= \frac{x[m^3] \cdot 1630 \cdot 106}{63 \cdot 2} = x[m^3] \cdot 1372$$

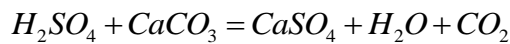
2. Hapete neutraliseerimiseks võib kasutada ka kergemini kättesaadavat  $CaCO_3$  (paekivi killustik, peenem fraktsioon mis reageerib kiiremini).

2.1 Mahavalgunud kontsentreeritud soolhappe mahulise koguse  $x$  [ $m^3$ ] neutraliseerimiseks vajaliku  $CaCO_3$  koguse  $m$  [kg] arvutus:



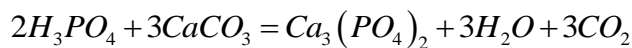
$$m[kg] = \frac{x[m^3] \cdot tihedus[kg/m^3] \cdot M(CaCO_3)}{M(HCl) \cdot 2} =$$
$$= \frac{x[m^3] \cdot 1190 kg/m^3 \cdot 100}{36,5 \cdot 2} = x[m^3] \cdot 1630$$

2.2 Mahavalgunud kontsentreeritud väävelhappe mahulise koguse  $x$  [ $m^3$ ] neutraliseerimiseks vajaliku  $CaCO_3$  koguse  $m$  [kg] arvutus:



$$m[kg] = \frac{x[m^3] \cdot tihedus[kg/m^3] \cdot M(CaCO_3)}{M(H_2SO_4)} =$$
$$= \frac{x[m^3] \cdot 1820 \cdot 100}{98} = x[m^3] \cdot 1857$$

2.3 Mahavalgunud kontsentreeritud fosforhappe mahulise koguse  $x$  [ $m^3$ ] neutraliseerimiseks vajaliku  $CaCO_3$  koguse  $m$  [kg] arvutus:



$$m[kg] = \frac{x[m^3] \cdot tihedus[kg/m^3] \cdot 3 \cdot M(CaCO_3)}{M(H_3PO_4) \cdot 2} =$$
$$= \frac{x[m^3] \cdot 1900[kg/m^3] \cdot 3 \cdot 100}{98 \cdot 2} = x[m^3] \cdot 2908$$

2.4 Mahavalgunud kontsentreeritud äädikhappe mahulise koguse  $x$  [m<sup>3</sup>]

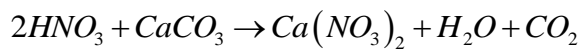
neutraliseerimiseks vajaliku CaCO<sub>3</sub> koguse  $m$  [kg] arvutus:



$$\begin{aligned} m[\text{kg}] &= \frac{x[\text{m}^3] \cdot \text{tihedus}[\text{kg}/\text{m}^3] \cdot M(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot 2} = \\ &= \frac{x[\text{m}^3] \cdot 1080[\text{kg}/\text{m}^3] \cdot 100}{60 \cdot 2} = x[\text{m}^3] \cdot 900 \end{aligned}$$

2.5 Mahavalgunud kontsentreeritud lämmastikhappe mahulise koguse  $x$  [m<sup>3</sup>]

neutraliseerimiseks vajaliku CaCO<sub>3</sub> koguse  $m$  [kg] arvutus:



$$\begin{aligned} m[\text{kg}] &= \frac{x[\text{m}^3] \cdot 1630[\text{kg}/\text{m}^3] \cdot M(\text{CaCO}_3)}{M(\text{HNO}_3) \cdot 2} = \\ &= \frac{x[\text{m}^3] \cdot 1630 \cdot 100}{63 \cdot 2} = x[\text{m}^3] \cdot 1294 \end{aligned}$$



## 6. EESTIS ENIM KÄIDELDAVAT 50 KEMIKAALI

Tabel 9. Eestis enim käideldavat 50 kemikali koos kogustega.

Jrk	Kogus tonnides	Eesti keelne nimetus	Molekulvalem	ÜRO Nr	Guide No.
1	309467	Põlevkiviõli	Pole saadaval		
2	128119,84	Atsetüleen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1001	116
3	89300	Asfalt, bituumen	Pole saadaval	1999	130
4	19188	Formaldehüüd...%	HCHO	2209	132
5	15978	Metanool	CH <sub>3</sub> OH	1230	131
6	14349,5	Naatriumhüdroksiid	NaOH	1907	154
7	10400	Destillaadid (nafta), katalüütiliselt hüdrogeenitud kerged naftensed, baasõli- spetsifitseerimata	Pole saadaval		
8	9885,44	Süsinikdioksiid	CO <sub>2</sub>	1013	120
9	8682	Ammooniumnitraat	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	2068	140
10	6777,15	Hapnik	O <sub>2</sub>	1072	122
11	6872	Raud(III)sulfaat	Fe.3/2H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S		
12	6739,19	Lämmastik	N <sub>2</sub>	1067	124
13	5532	Lämmastikhape	HNO <sub>3</sub>	2032	157
14	4312	Difenüülmetaan-diisotsüanaat	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
15	4161	Formaldehüüdi oligomeersed reaktsiooniproduktid fenooliga	Pole saadaval	1199	132
16	4013	Vesinikfluoriidhape...%	HF	1053	117
17	3222,62	Tris(2-kloro-1-metüületüül)fosfaat	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> Cl <sub>3</sub> O <sub>4</sub> P	2051	152
18	3016,58	Vesinikkloriidhape....%	HCl	2186	125
19	2969	Etaanhape...%	CH <sub>3</sub> COOH	2789	132
20	2781,9	Naatriumkarbonaat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	3378	140
21	2597	Alumiiniumsulfaat	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>		
22	2497	Raud(II)sulfaatheptahüdraat	FeSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O		
23	2226	Ditseeriumtrikarbonaat	Ce <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>		
24	1877,59	Kloroalkaanid, C14-C17	Pole saadaval		
25	1494	Kaltsiumkarbonaat	Pole saadaval		
26	1468,62	Argoon	Ar	1006	121
27	1413	Dilantaantrikarbonaat	CH <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .2/3La		
28	1386	Ammooniumvesinikkarbonaat	(NH <sub>4</sub> )HCO <sub>3</sub>	1727	141
29	1386	Diammooniumkarbonaat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		
30	1322,01	Dimetüüleeter	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> O		
31	118	Fenool	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	1671	153
32	885,1	Titaandioksiid	TiO <sub>2</sub>	3174	135

33	801	Etanool	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	1170	127
34	754	Tseeriumdioksiid	CeO <sub>2</sub>	2682	157
35	732,6	Nioobium	Nb		
36	731,5	Etaandiool	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	1035115	
37	662,36	Kaltsiumkarbiid	CaC <sub>2</sub>		
38	655	Lantaankloriid	La Cl <sub>3</sub>		
39	603	Kaaliumkarbonaat	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		
40	598	Pentaerütritool	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O <sub>4</sub>	3344	113
41	589,2	Propaan-2-ool	CH <sub>3</sub> CH(OH)CH <sub>3</sub>	3092	129
42	566,2	Vesinikperoksiid...%	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2015	143
43	560,3	Ammooniumvesinikdifluoriid	NH <sub>4</sub> HF <sub>2</sub>		
44	541	Lantaandihüdrosiid	La(OH) <sub>3</sub>		
45	521,25	Naatriumkloriid	NaCl		
46	506	Ammooniumkloriid	NH <sub>4</sub> Cl	1630	151
47	476	Oksaalhape	(COOH) <sub>2</sub>		
48	462	Väävelhape	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2796	157
49	450	Polüpropüleenglükool	Pole saadaval	1075	115
50	422	Ftaalhape anhüriid	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	2214	156

Tabel 10. Eestis enim käideldavat 50 kemikali jagunemine

Põlevvedelikud	Mittepõlevad Gaasid	Põlev gaasid	Happed	Alused (leelised)
Põlevkiviõli	Süsinikdioksiid	Atsetüleen	Lämmastikhape	Naatriumhüdrosiid
Bituumen	Lämmastik		Vesinikfluoriidhape...%	Ammooniumvesinik difluoriid
Formaaldehüüd	Argoon		Vesinikkloriidhape...%	
Metanool			Etaanhape...%	
Destilaadid (nafta)			Oksaalhape	
Formaldehüüdi Oligomeersed reaktsiooniproduktid			Väävelhape	
Kloroalkaanid C14-C17				
Dimetüüleeter				
Fenool				
Etanool				
Etaandiool				
Propaan-2-ool				
Polüpropüleenglükool				

Tabel 11. Eestis enim käideldavat 50 kemikali jagunemine

<b>Tahked ohtlikud ained</b>	<b>Mitteohtlikud Orgaanilised ained</b>	<b>Haruldased muldmetallid</b>	<b>Oksüdeerijad</b>
Ammooniumnitraat	Raud(III)sulfaat	Ditseeriumtrikarbonaat	Hapnik
Fenool (tahke)	Naatriumkarbonaat	Dilantaantrikarbonaat	vesinikperoksiid
Kaltsiumkarbiid	Alumiiniumsulfaat	Titaandioksiid	
Pentaerütritool	Raud(II)sulfaatheptahüdraat	Tseeriumdioksiid	
Ftaalhappe anhüdriid	Kaltsiumkarbonaat	Nioobium	
Tris(2-kloro-1-metüületüül)fosfaat	Ammooniumvesinikkarbonaat	Lantaankloriid	
Difenüülmetaan-diisotsüanaat	Diammooniumkarbonaat	Lantaandihüdroksiid	
	Kaaliumkarbonaat		
	Naatriumkloriid		
	Ammooniumkloriid		

## 6.1 Eestis enimkäideldavate 50 kemikaali neutraliseerimine

Tabel 12. Eestis enim käideldava 50 kemikaali saneerimine

Jrk	Kogus tonnides	Eesti keelne nimetus	Molekulvalem	Vahend
1	309467	Põlevkiviõli	Pole saadaval	absorbent, Liiv, turvas
2	128119,84	Atsetüleen (gaas)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	-
3	89300	Asfalt, bituumen	Pole saadaval	absorbent, Liiv, turvas
4	19188	Formaldehüüd...%	HCHO	absorbent, Liiv, lubjapiim
5	15978	Metanool	CH <sub>3</sub> OH	absorbent, liiv
6	14349,5	Naatriumhüdroksiid	NaOH	absorbent, turvas
7	10400	Destillaadid (nafta), katalüütiliselt hüdrogeenitud kerged nafteensed, baasõli-spetsifitseerimata	Pole saadaval	absorbent, Liiv/
8	9885,44	Süsinikdioksiid (gaas)	CO <sub>2</sub>	-
9	8682	Ammooniumnitraat	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	liiv, lubjapiim
10	6777,15	Hapnik (gaas)	O <sub>2</sub>	-
11	6872	Raud(III)sulfaat	Fe <sub>3</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	turvas, lubjapiim
12	6739,19	Lämmastik (gaas)	N <sub>2</sub>	-
13	5532	Lämmastikhape	HNO <sub>3</sub>	absorbent, lubjapiim
14	4312	Difenüülmetaan-diisotsüanaat	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> C <sub>15</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	absorbent, liiv
15	4161	Formaldehüüdi oligomeersed reaktsiooniproduktid fenooliga	Pole saadaval	absorbent, liiv, lubjapiim
16	4013	Vesinikfluoriidhape...%	HF	absorbent, liiv, lubjapiim
17	3222,62	Tris(2-kloro-1-metüületüül)fosfaat	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> Cl <sub>3</sub> O <sub>4</sub> P	absorbent/liiv
18	3016,58	Vesinikkloriidhape...%	HCl	absorbent, liiv, lubjapiim
19	2969	Etaanhape...%	CH <sub>3</sub> COOH	absorbent, iiv, lubjapiim
20	2781,9	Naatriumkarbonaat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	liiv
21	2597	Alumiiniumsulfaat	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	liiv
22	2497	Raud(II)sulfaatheptahüdraat	FeSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	liiv
23	2226	Ditseeriumtrikarbonaat	Ce <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	liiv
24	1877,59	Kloroalkaanid, C14-C17	Pole saadaval	absorbent, liiv
25	1494	Kaltsiumkarbonaat	Pole saadaval	liiv
26	1468,62	Argoon (gaas)	Ar	-
27	1413	Dilantaantrikarbonaat	La <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	liiv
28	1386	Ammooniumvesinikkarbonaat	(NH <sub>4</sub> )HCO <sub>3</sub>	liiv
29	1386	Diammooniumkarbonaat	NH <sub>4</sub> 2CO <sub>3</sub>	liiv
30	1322,01	Dimetüüleeter	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> O	absorbent, liiv
31	118	Fenool	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	absorbent, liiv
32	885,1	Titaandioksiid	Ti O <sub>2</sub>	liiv
33	801	Etanool	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	absorbent, liiv
34	754	Tseeriumdioksiid	CeO <sub>2</sub>	liiv
35	732,6	Nioobium	Nb	metall
36	731,5	Etaandiool	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	absorbent, Liiv,
37	662,36	Kaltsiumkarbiid	CaC <sub>2</sub>	veega reageerib, Liiv,

38	655	Lantaankloriid	La Cl <sub>3</sub>	liiv,
39	603	Kaaliumkarbonaat	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	liiv,
40	598	Pentaerütritool	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O <sub>4</sub>	absorbent , Liiv,
41	589,2	Propaan-2-ool	CH <sub>3</sub> CH(OH)CH <sub>3</sub>	absorbent , Liiv,
42	566,2	Vesinikperoksiid...%	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	absorbent , Liiv,
43	560,3	Ammooniumvesinikdifluoriid	NH <sub>4</sub> HF <sub>2</sub>	Liiv,
44	541	Lantaandihüdroksiid	La(OH) <sub>3</sub>	Liiv,
45	521,25	Naatriumkloriid	NaCl	Liiv,
46	506	Ammooniumkloriid	NH <sub>4</sub> Cl	Liiv,
47	476	Oksaalhape	(COOH) <sub>2</sub>	Liiv,
48	462	Väävelhape	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	absorbent , Liiv,lubjapiim
49	450	Polüpropüleenglükool	Pole saadaval	absorbent , Liiv,
50	422	Ftaalhape anhütriid	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	absorbent , Liiv,

## KOKKUVÕTE

Ohtlike ainetega toimunud õnnetuste

Et õnnetus ohtlike ainete ja õlisaadustega võib põhjustada ohtu keskkonnale, varale ja põhjavee reostuse kaudu ka inimeste tervisele, siis on oluline, et reageerijad, oleks koolitatud ja valmis kiirelt ja oskuslikult tegutsema.

## **SUMMARY**

Present directive is written for a chief of rescue operations on acting in case of transportation accidents with dangerous goods(chemicals). This material consists of 56 pages, 1 scheme and 12 tables .The work is written in Estonian and a summary in foreign language is written in English. 3 sources have been referred in this material.

The purpose of this directive is compilation of operational orders to chief of rescue works for acting in case of emergency situations related to chemical spills.

There is no detailed approach to dangerous goods as explosives, inflammable liquids and radioactive materials.

This directive does cover 50 most used chemicals in Estonia reported by Rescue Department, giving some general instructions of what those can cause on transportation accidents.

## VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

1. Talvari A. (2006) Ohtlikud ained. Sisekaitseakadeemia. Keemilisest ainest tingitud ohu tähistamine
2. Ohtlike veoste autoveo eeskiri»lisa 5 RTL 2007, 85, 1427 – jõust. 17.11.2007]
3. Ohtlike kemikaalide identifitseerimise, klassifitseerimise, pakendamise ja märgistamise nõuded ning kord<sup>1</sup> Sotsiaalministri 3. detsembri 2004. a määrus nr 122
4. Autode ja nende haagiste ning mootorrataste tüübikinnitamise eeskiri 1  
Vastu võetud majandus- ja kommunikatsiooniministri 12. märtsi 2004. a määrusega nr 44





## **SISEKAITSEAKADEEMIA**

# **PÄÄSTEKOLLEDŽ**

Mina, Raivo Pavlovitš, päästekolledži päästeteenistuse eriala 4. kursuse üliõpilane tõendan, et kõik lõputöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjanduslikest allikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

\_\_\_\_\_ 2008 \_\_\_\_\_  
(allkiri)

## **LÕPUTÖÖ VASTAB KEHTIVATELE NÕUETELE**

Juhendaja Andres Talvari \_\_\_\_\_  
(ees- ja perekonnanimi) (allkiri)

## **KAITSMISELE LUBATUD**

Päästekolledži direktor:

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(ees- ja perekonnanimi) (allkiri)

\_\_\_\_\_ 2008