

Sisekaitseakadeemia
Päästekolledž

Urmas Tokman

SILLAMÄE TÖÖSTUSPIIRKONNA KEEMIAOHUD
Chemical threats in Sillamäe industrial area
Lõputöö

Juhendaja:
Andres Talvari, PhD

Tallinn 2007

ANNOTATSIOON

Urmas Tokman, „Sillamäe tööstuspiirkonna keemiaohud.”, 48 lehekülge, eesti keeles, *summary*, tabelleid 18, jooniseid 11, lisasid 14.

Võtmesõnad: Sillamäe, tööstuspiirkond, oht, risk, õnnetus, tagajärg, ohtlik veos, kemikaal, hädaolukord, transport, suurõnnetuse ohuga ettevõte.

Lühikokkuvõte

Käesolev töö on uurimustöö, mille käigus analüüsiti ohtlike veoste käitlemise ja suurõnnetuse ohuga ettevõtetega seotud õigusakte ja küsitleti Sillamäe linna elanikke eesmärgiga selgitada välja nende teadlikkus Sillamäe tööstuspiirkonna keemiaohtudest nii neile kui ka teistele ümbruskonna elanikele. Uurimustöös hinnati Sillamäe tööstuspiirkonnas paiknevate suurõnnetuse ohuga ettevõtetest A-kategooria ettevõtteid ning raudteetranspordi liikumist Vaivara jaamast Sillamäe jaama. Töö tulemusena valmis elanikele tegevusjuhised hädaolukordades tegutsemiseks.

Töös on kasutatud eestikeelset ja võõrkeelset kirjandust ning õigusaktidest saadud andmeid.

SISUKORD

MÕISTED.....	5
TABELID JA JOONISED.....	6
SISSEJUHATUS.....	8
1. SILLAMÄE TÖÖSTUSPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS.....	10
1.1. Meteoroloogilised ja hüdrograafilised tingimused.....	10
2. REGULEERIV SEADUSANDLUS.....	12
3. SILLAMÄE TÖÖSTUSPIIRKONNAS PAIKNEVAD A-KATEGOORIA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTTED.....	13
3.1. Baltic Chemical Terminal (BCT).....	13
3.2. Sillamäe Oil Terminal AS.....	14
3.4. AS Tankchem.....	15
3.5. AS Sillgas.....	17
4. OHUALADE MÄÄRAMINE.....	18
4.1. Õnnetuste ohualad ja nende hindamise parameetrid.....	18
4.2. Ohtlike ainete üldomadused.....	20
4.3. Ohualad.....	35
5. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD.....	45
KOKKUVÕTE.....	46
VÕÕRKEELNE KOKKUVÕTE (SUMMARY).....	47
VIIDATUD KIRJANDUS.....	48
LISA 1. Ammoniaagi füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.....	50
LISA 2. Bensiini füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	53
LISA 3. Diiselmootori füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.....	56
LISA 4. Kerge kütteeõli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.....	58

LISA 5. Raske kütteõli füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	60
LISA 6. Toornafta füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	63
LISA 7. Metanooli füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	65
LISA 8. Etüleenlglükooli füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	68
LISA 9. Tolueeni füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	70
LISA 10. Vinüülatsetaadi füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	73
LISA 11. Butüülatsetaali füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	76
LISA 12. Propaani füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	78
LISA 13. Butaani füüsilised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi	81
LISA 14. Sillamäe linna ja ümbruskaudsete elanike tegevusjuhhis hädaolukordades tegutsemiseks	84

MÕISTED

Hädaolukord – suurõnnetuse tagajärjel välja kujunenud olukord, mille lahendamiseks ei piisa teatud tasandi ressurssidest ning mille lahendamiseks on vaja sõltuvalt suurõnnetuse tasandist ohtliku objekti juhtkonna ja kohaliku omavalitsuse, valitsusasutuse või Vabariigi Valitsuse kooskõlastatud tegevust.

BLEVE – keeva vedeliku paisuva auru plahvatus (*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*).

Ohtliku kemikaali künniskogus – kemikaali kogus, millest alates see kemikaal ruumiliselt piiritletud alal võib käitlemisel põhjustada inimese tervisekahjustuse, surma või muu raske tagajärjega suurõnnetuse.

Suurõnnetuse ohuga ettevõte – ettevõte, kus ohtlikke kemikaale käideldakse künniskogusest suuremas koguses.

SPV – saastetaseme piirväärtus.

Oht - võimalik hädaoht, mis võib esile kutsuda õnnetuse.

Ohuala - ala ohtliku objekti ümber, mille piires tekib sellel toimunud õnnetuse korral oht inimeste elule ja tervisele, keskkonnale, elutähtsatele valdkondadele või varale.

Ohuallikas - riskiolekti nähtus, mis võib teatud tingimustel põhjustada õnnetuse (inimene, vahend, infrastruktuuri element, protsess jms). Ohuallikad võivad olla paiksed, liikuvad, asukohata või sotsiaalsed.

Ohustatud objekt - objekt, mis asub ohuobjekti ohualas.

TABELID JA JOONISED

Tabel 1. Ammoniaagi füüsikalised omadused	21
Tabel 2. Ammoniaagi tuleohtlikud omadused	21
Tabel 3. Õhu vertikaalse püsivuse graafik	26
Tabel 4. Graafik õhu vertikaalpüsivuse astme määramiseks ilmavaatluse andmete alusel ($\Delta t > 0,0$ °C korral, plusskraadid)	27
Tabel 5. Graafik õhu vertikaalpüsivuse astme määramiseks ilmavaatluse andmete alusel ($\Delta t < 0,0$ °C korral, miinuskraadid)	28
Tabel 6. Ammoniaagi kahjustava ja surmava toimega saastealad.	29
Tabel 7. Tuule kiirusel üle 1 m/s arvestatakse alltoodud parandusteguritega.	29
Tabel 8. Ammoniaagi levikaugus avamaastikul km, tuule kiirusel 1 m/s.	30
Tabel 9. Ammoniaagi levikaugus linnas/metsas km, tuule kiirusel 1 m/s.	31
Tabel 10. Saastumisvööndi pindala sõltuvus ammoniaagi levikaugusest ja õhu vertikaalpüsivuse astmest.	31
Tabel 11. Tugevatoimelise mürkainega saastunud õhu edasikandumise keskmine kiirus u m/s	33
Tabel 12. Ammoniaagi SPV	34
Tabel 13. Propaani ja butaani keemilised ja füüsikalised omadused	35
Tabel 14. Suitsu koostis	36
Tabel 15. Kütuse terminalis toimunud õnnetuse ohuala	37
Tabel 16. Ohuala piirid ammoniaagitsisterni õnnetusel	40
Tabel 17. Ohualapiirid erinevate tuulekiiruste korral	42
Tabel 18. Propaanitsisterni õnnetuse ohualapiirid	42
Joonis 1. Tuulteroosid	11
Joonis 2. Baltic Chemical Terminal	13
Joonis 3. Sillamäe Oil Terminal AS	14
Joonis 4. AS TankChem	16
Joonis 5. AS Sillgas	17
Joonis 6. Ohtliku objekti ohuala osad	18

Joonis 7. Keemilisest saastekoldest põhjustatud saasteala graafiline näidisskeem	26
Joonis 8. Kütuse terminalis toimunud õnnetuse ohuala	38
Joonis 9. Tallinn – Narva maantee ja Vaivara – Sillamäe raudtee ristmik	40
Joonis 10. Ammoniaagitsisterni õnnetuse ohuala	38
Joonis 11. Propaanitsisterni õnnetuse ohuala	43

SISSEJUHATUS

Terminalide valdajad ja ehitajad väidavad, et tänapäeval ehitatud kemikaaliterminalid on ohutud ning nendest tulenevad riskid on viidud miinimumi. Kuid ikkagi juhtub õnnetusi ja nendeks peab alati olema valmis. Näiteks juhtus Inglismaal, Buncefieldi kütuseterminali põleng detsembris 2005. Selles põlengus sai vigastada üle 40 inimese ja evakueeriti kõrval asuvast linnast üle 2 000 inimese, hävis dominoefektina 20 kütusemahutit, milles igäühes oli kolm miljonit gallonit kütust, leegid tõusid kuni 100 meetri kõrguseni. Õnneks ei ole Eestis nii ulatuslikke õnnetusjuhtumeid olnud. Üheks potentsiaalse ohuga alaks kujuneb Sillamäele rajatav tööstuspiirkond, kuhu on planeeritud terve rida ohtlike kemikaalide mahuteid: veeldatud ammoniaagi, veeldatud naftagaaside (propaani, butaani), bensiini, diislikütuse ja mitmesuguste vedelkemikaalide mahuteid. Tööstuspiirkond asub Sillamäe linna läänepoolses servas, elamurajoonist u 1,5 km kaugusel. Teiseks ohupunktiks Sillamäe linnas on Vaivara-Sillamäe raudtee ja Tallinn-Narva maantee samatasemeline ristmik, mis asub u 0,5 km kaugusel elamurajoonist, edelas.

Käesoleva lõputöö **eesmärgiks** on hinnata tööstuspiirkonnast tulenevaid kemikaalidega seotud ohte 10 km raadiuses elavatele inimestele.

Antud tööd saab kasutada Sillamäe linna riskianalüüsi koostamiseks ning ohtudest teavitamise infovoldiku koostamiseks. Tegemist ei ole riskianalüüsiga, vaid ühe võimaliku osana riskianalüüsist.

Töö on käesoleval ajal aktuaalne, kuna Sillamäe linnal puudub tööstuspiirkonna ühtne riskianalüüs. Antud töös on hinnatud erinevaid algpõhjusti, mis võivad tekitada hävitavate tagajärgedega kemikaaliõnnetusi.

Eesmärgist lähtudes on vaja esmalt hinnata Sillamäe tööstuspiirkonnas asuvatest suurõnnetuse ohuga ettevõtetest eelkõige A-kategooria ohuga ettevõtteid ning nendest tulenevaid ohtusid, seejärel hinnangutest sõltuvalt koostada 10 km raadiuses elavatele elanikele tegevusjuhised piirkonnas toimuda võivateks hädaolukordadeks. Töös on ohualade määramisel kasutatud Põhja Eesti Päästkeskuse (PEPK) kriisireguleerimisbüroos A. Sireli juhendamisel väljatöötatud riskianalüüsi põhimõtteid, arvutustel on kasutatud ALOHA programmi.

Eesmärgist lähtuvalt on püstitatud **hüpotees**: Sillamäe tööstuspiirkonnas paiknevad ohtlike kemikaalide terminalid ning samatasemeline raudtee ülesõidukoht maanteel seavad õnnetuse korral ohtu nii Sillamäe linnas kui ka sellega piirneval alal olevad inimesed, kellel puudub teave ohtudest ning tegutsemisjuhendid hädaolukordades

Lõputöö on liigendatud viide ossa. Esimene osa annab ülevaate Sillamäe tööstuspiirkonnast ning meteoroloogilistest ja hüdrograafilistest tingimustest.

Teine osa kajastab seadusandlust, mis reguleerib avalikkusele edastatavat teavet ohutusabinõude kohta ja ohtlike veoste käitlemist tööstuspiirkonnas.

Kolmandas osas tutvustatakse Sillamäe tööstuspiirkonnas asuvatest suurõnnetuse ohuga ettevõtetest A-kategooria ettevõtteid ning nendes käideldavaid ohtlike kemikaale.

Neljandas osas keskendutakse ohtlike ainete üldomadustele ja ohualade määramisele.

Viiendas osas teeb autor oma järeldused ning koostab oma poolsed tegevusjuhised elanikele tööstuspiirkonnast 10 km raadiuses.

Autor avaldab juhendajale, rakenduskeemia õppetooli juhatajale professor Andres Talvarile suurt ja siirast tänu, kes leidis aega ja kannatust antud lõputöö juhendamiseks.

1. SILLAMÄE TÖÖSTUSPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS

Sillamäe tööstuspiirkond asub Narva lahe lõunakaldal 16 500 elanikuga Sillamäe linnas Sillamäe sadamat ümbritseval territooriumil umbes 600 hektari suurusel alal. Sadamast on saanud piirkonna arenguvedur, mis loob ise 300-500 töökohta ja toob veel paar tuhat töökohta kaasa uute ettevõtete piirkonda kaasamisega. Sadamasse on planeeritud 12 kaid, mille kogupikkus ületab kolme kilomeetrit. Sadama sügavus on 12-16,5 meetrit. Tööstuspiirkonna raudteejaam jääb Eesti – Venemaa piirist 25 km kaugusele ning ~4.5 km kaugusele Vaivara raudteejaamast. Raudteejaam on kaupadele ning seal on neli rööpapaari. Edaspidi on planeeritud 18 rööpapaari ning neist viis kavandatakse 1 500 m pikkused. Raudtee kogupikkuseks tööstuspiirkonnas on 24,4 km.

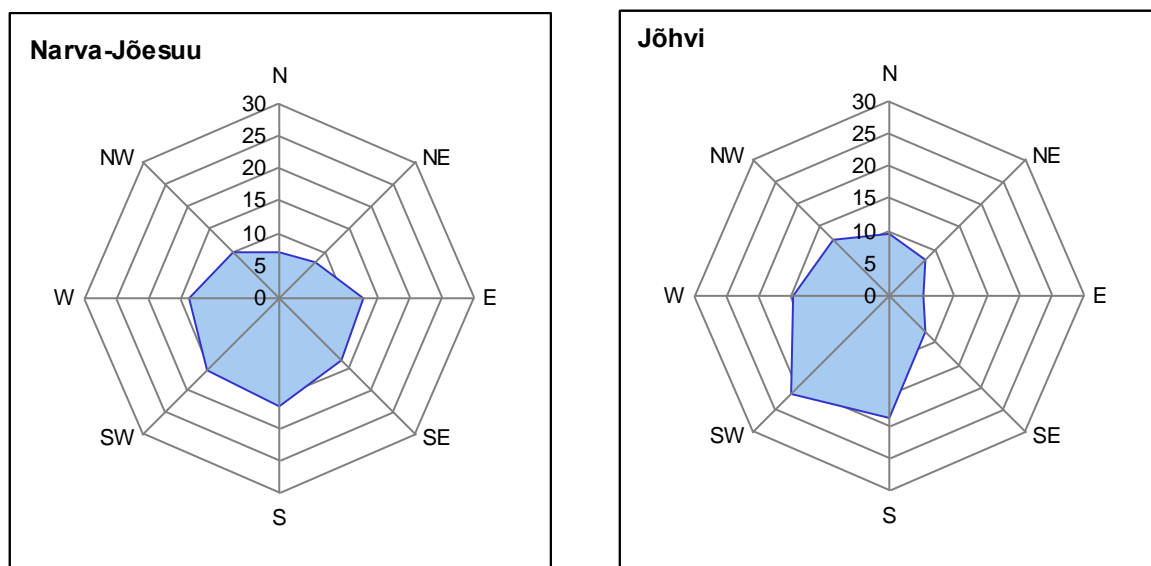
1.1. Meteoroloogilised ja hüdrograafilised tingimused

Põhja-Eesti rannikule on iseloomulik, et kevad on hiline ja jahe, samas on sügis suhteliselt soe ja pikk, sademete hulk väiksem, tuuled tugevamad ja päiksepaiste kestus suurem kui muudes Eesti piirkondades .

Jäätingimused on Narva lahel Sillamäe ja Narva-Jõesuu vahel karmid. Jääpäevade keskmine arv Narva-Jõesuu ilmajaama andmetel on 116 päeva (~ 4 kuud). Jää ilmub Narva-Jõesuus keskmiselt 19. detsembril, Sillamäel paar päeva varem ning jää paksus on 50 — 70 cm.

Tuulisemad kuud põhjarannikul on jaanuar, veebruar, november ja detsember (keskmine tuule tugevus on 10-20% suurem kui aasta keskmine). Vaiksemad kuud on juuni, juuli, august ning september, kui tuule tugevus on 10-20% nõrgem aasta keskmisest. Tuulisematel sügis- ja talvekuudel domineerivad edela-, lõuna- ja läänetuuled, kevad- ja suvekuudel puhuvad valdavalt põhja- ja loodetuuled. Põhiliselt puhuvad tuuled maalt merele. Joonisel 1 on toodud 2006 aasta keskmised tuuleroosid

kahes Sillamäele kõige lähemal asuvates meteoroloogiajaamades: Narva-Jõesuus ja Jõhvis.



Joonis 1. Tuulteroosid

2. REGULEERIV SEADUSANDLUS

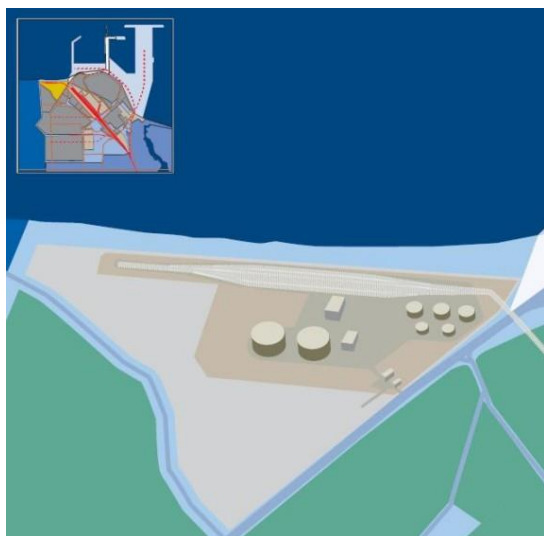
Ohtlike kemikaalidega seotud õnnetused seavad tõsiselt ohtu inimeste elu ja tervise, keskkonna ja vara. Ennetamaks ohte ja õnnetusi on välja töötatud mitmeid eeskirju ja antud mitmeid soovitusi kemikaalide käitlemiseks. USA TRA käsiraamatus on kirjas, et tehnoloogilise põhjusega avariisid ja õnnetusi juhtub tunduvalt harvemini kui õnnetusi muudest tegevustest (American Institute of Chemical Engineers, 1995:15).

Kemikaaliseadusest (RT I 1998, 47, 697; 1999, 45, 512; 2002, 53, 336; 61, 375; 63, 387; 2003, 23, 144; 51, 352; 75, 499; 88, 591; 2004, 45, 315; 75, 521; 89, 612; 2006, 28, 209; 58, 439) tulenevalt on keskkonnaministri määrusega „Ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte teabelehe, ohutusaruande ja hädaolukorra lahendamise plaanide koostamise ja esitamise kord ning suurõnnetuse ohuga ettevõtete loetelu pidamine“ (RTL 2003, 61, 874; 2005, 79, 1107) § 18 lõikega 1 pandud A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõttele kohustus anda avalikkusele teavet ohutusabinõude kohta. Teave peab olema koostatud nimetatud määruse § 18 lõige 2 järgi vastavalt määruse lisale 3 „Avalikkusele edastatava teave ohutusabinõude kohta“. Samas puudub antud määruse järgi ettevõttel kohustus esitada teavet järelevalve asutusele ning sellest tingituna Sillamäe tööstuspiirkonnas paiknevad ettevõtted ei koosta ega esita sellealast informatsiooni avalikkusele. Sillamäe tööstuspiirkonnas toimub ohtlike veoste vedu vastavalt AS Sillamäe Sadama poolt kehtestatud veoeskirjale (AS Sillamäe Sadam „Veoeskiri“, 2005), mis kehtestab raudteeseadusest ning teistest normatiivaktidest lähtuvalt veotingimused raudtee kaubaveol.

3. SILLAMÄE TÖÖSTUSPIIRKONNAS PAIKNEVAD A-KATEGOORIA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTTED

3.1. Baltic Chemical Terminal (BCT)

Terminal paikneb tööstuspiirkonna loodeosas umbes 20 ha suurusel maa-alal. Terminalis hoiustatakse vedelaid kemikaale ning aastas on plaanis käidelda 1 700 000 tonni erinevaid kemikaale. Terminalis on kaks 30 000 tonnist mahutit veeldatud ammoniaagile, kaks 20 000 tonnist mahutit vedelväetistele, kolm pumpa, raudteejaam kahe rööpapaariga, mis mahutab kahte rongi 16 vaguniga ja 13-meetrine sadamakai. Kemikaalid veetakse Venemaalt raudteed pidi terminali, kus see laaditakse mahutitesse ning sealt edasi laevadele. Joonisel 2 on toodud BCT paiknemine Sillamäe tööstuspiirkonnas. (SILPORT – Port of Sillamäe – BCT ... 26.01.2007)



Joonis 2. Baltic Chemical Terminal

Käideldavad kemikaalid:

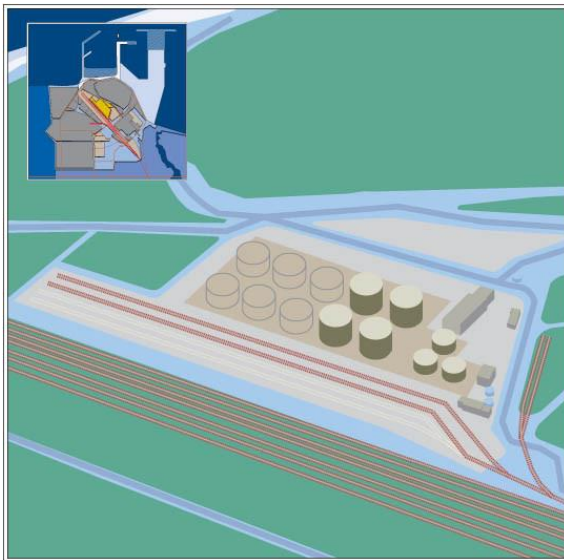
1. Ammoniaak (*Ammonia*) – NH_3 , on värvitu, teravalõhnaline gaas, mis lahustub väga

hästi vees ja mõnedes orgaanilistes lahustites (etanool, atsetoon, benseen jt). Lisas 1 on välja toodud ammoniaagi füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.

2. Vedelväetised – vedela lämmastikväetise (NH_4NO_3 vesilahus) ladustamine, mis ei ole ohtlik kemikaal ning nende käitlemisel ei ole vaja rakendada eritingimusi.

3.2. Sillamäe Oil Terminal AS

Terminal paikneb ~ 11.5 ha suurusel maa-alal. Terminali ohuala ulatub Sillamäe linnani, sadamani ja Tallinn – Narva maanteeeni. Suurõnnetuse korral on ohustatud alas ettevõtte tehnoloogilised ehitised, rajatised, seadmed ja töötajaskond. Suurimateks ohtudeks on kütusemahutite põleng, raudteel kütusetsisternide põleng või plahvatus. Joonisel 3 on näidatud Sillamäe Oil Terminal AS-i paiknemine Sillamäe tööstuspiirkonnas. (SILPORT – Port of Sillamäe – Sillamäe Oil Terminal ... 26.01.2007)



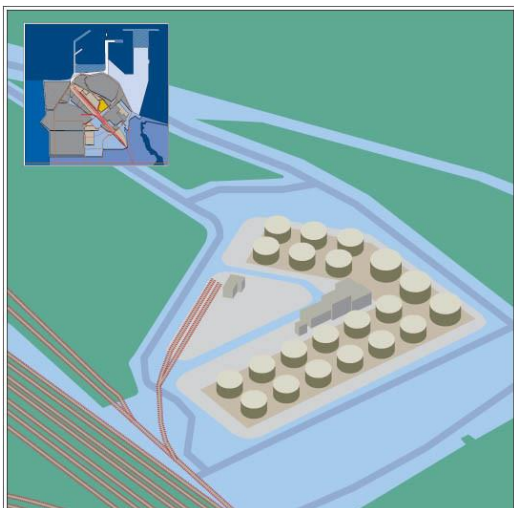
Joonis 3. Sillamäe Oil Terminal AS

Käideldavad kemikaalid:

1. Bensiin – iseloomuliku lõhnaga läbipaistev kergestiaurustuv ja väga tuleohtlik vedelik. Aurud võivad koos õhuga moodustada plahvatusohtliku segu. Lisas 2 on välja toodud bensiini füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.
2. Diiselmootori – iseloomuliku lõhnaga tuleohtlik vedelik. Lisas 3 on välja toodud diiselmootori füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.
3. Kütteeõli:
 - 1) kerge - hele kuni tumekollane, iseloomuliku lõhnaga tuleohtlik vedelik Lisas 4 on välja toodud kerge kütteeõli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.
 - 2) Raske - tumepruun kuni mustja värvusega, iseloomuliku lõhnaga tuleohtlik vedelik. Lisas 5 on välja toodud raske kütteeõli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.
4. Toornafta – helepruunist sügavpruuni värvusega iseloomuliku lõhnaga siirupitaoline väga tuleohtlik vedelik. Vees ei lahustu ning põleb tugevasti suitseva leegiga. Aurud võivad koos õhuga moodustada plahvatusohtliku segu. Lisas 6 on välja toodud toornafta füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.

3.4. AS Tankchem

Keemiterminal asub 4,2 ha maa-alal Sillamäe Oil Terminal AS-st kagus. AS TankChemi keemiterminalis on kavandatud käidelda aastas 1,027 miljonit tonni kemikaale aastas. Kemikaale veetakse tsisternvagunitega ning edasi pumbatakse terminali mahutitesse. Torujuhtmete kaudu pumbatakse kemikaalid tankeritesse ja paakautodesse. Tolueeni puhul toimub pumpamine tankerilt mahutisse. Joonisel 4 on näidatud AS TankChem'i paiknemine Sillamäe tööstuspiirkonnas. (SILPORT – Port of Sillamäe – TankChem ... 26.01.2007)



Joonis 4. AS TankChem

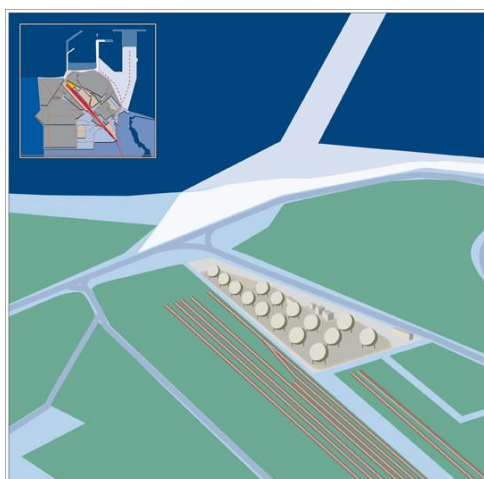
Käideldavad kemikaalid:

1. Metanool – on värvusetu, polaarne, alkoholi lõhnaga, väga tuleohtlik vedelik. Lisas 7 on välja toodud metanooli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.
2. Etüleenglükool – täielikult vees lahustuv, värvitu, lõhnata, magus, toatemperatuuril siirupjas, hügrokoopne vedelik. Lisas 8 on välja toodud etüleenglükooli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.
3. Tolueen (metüülbenseen, toluool, fenüülmetaan, metüülbensool) – vees halvasti lahustuv värvivedelikele tüüpilise lõhnaga tuleohtlik vedelik, mis meenutab veidike benseeni magusat lõhna. Aurud võivad koos õhuga moodustada plahvatusohtliku segu ning süttida kergelt kuumusest, sädemest või leegist. Lisas 9 on välja toodud tolueeni füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.
4. Vinüülatsetaat (etenüületanaat) – imala lõhnaga kergesti aurustuv ja vees lahustuv värvitu tuleohtlik vedelik. Ta võib süttida sädemest, leegist, kuumutamisel või kokkupuutel oksüdeerijaga. Plahvatusoht on kokkupuutel järgmiste kemikaalidega: amiinid, leelised, atsetaldehüüd peroksiid, HCl, HF, HNO₃, ooleum ja H₂SO₄. Aurud võivad koos õhuga moodustada plahvatusohtliku segu. Lisas 10 on välja toodud vinüülatsetaadi füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.

5. Butüülatsetaal – puuviljalõhnaga värvitu vees lahustuv tuleohtlik vedelik. Kokkupuutel tugevate oksüdeerivate ühenditega põhjustab aktiivset reaktsiooni, on suur tule- ja plahvatusoht. Plahvatusoht esineb kuumutamisel, sädemest või leegist. Lisas 11 on välja toodud butüülatsetaali füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.

3.5. AS Sillgas

AS Sillgas on vedelgaasiterminal, mis hõlmab Sillamäe tööstuspiirkonnast ~ 29 000 m² maa-ala. Territooriumile on planeeritud neli mahutit mahutavusega 2 000 m³ propaanile ja neli mahutit mahutavusega 2 000 m³ butaanile. Magistraalorustike trassi kaudu toimub laadimine laevale. Joonisel 5 on näidatud AS Sillgas paiknemine Sillamäe tööstuspiirkonnas. (SILPORT – Port of Sillamäe – Sillgas ... 26.01.2007)



Joonis 5. AS Sillgas

Käideldavad kemikaalid:

1. Propaan ja butaan – lõhnata, vees lahustumatud küllastatud süsivesinik gaasid. Lisas 12 on välja toodud propaani füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi. Lisas 13 on välja toodud butaani füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi.

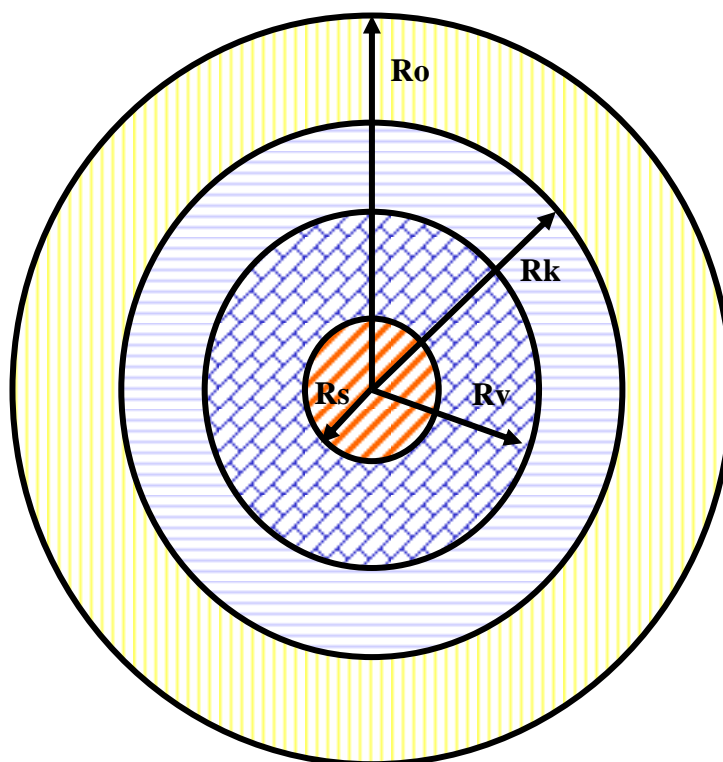
4. OHUALADE MÄÄRAMINE

4.1. Õnnetuste ohualad ja nende hindamise parameetrid

Õnnetuse ohualad ja nende hindamise parameetrite analüüsi aluseks on võetud Põhja-Eesti Päästkeskuses väljatöötatud meetoodika (A. Sirel) ning arvutustel on kasutatud programmi ALOHA.

Õnnetuse ohuala on ala, mille piires ületab õnnetuse väljundi teatud parameetri näitav ohtliku mõju künnise. (Tallinna riskianalüüs, 13)

Ohuala on otstarbekas jagada järgmisteks osadeks



Joonis 6. Ohtliku objekti ohuala osad

1. Väheohtlik ala. Sellel alal võib õnnetuse ohtlik väljund, näiteks plahvatus/lööklaine, tekitada kergeid purustusi ja vigastusi. Gaasilise ammoniaagi saastetaseme piirväärtuseks on 24 tunni keskmine $SPV_2 = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ehk 58 ppm. Alguses tunneb inimene kergelt nina ärritust, seejärel silmade ja kurgu ärritust, seejärel on üldiselt ebameeldiv tunne. Ei teki veel kroonilisi kahjustusi. Soojuskiirguse väärtusel $2,5 \text{ kW}/\text{m}^2$ tekib valu 90 sekundi jooksul; $5 \text{ kW}/\text{m}^2$ puhul 60s jooksul ja $10 \text{ kW}/\text{m}^2$ puhul 10 s jooksul (Hymes, 1983).

Väheohtliku ala välispiir on üheaegselt ka ohuala välispiiriks. Väheohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius **R_o**.

2. Keskmiselt ohtlik ala. Sellel alal võib õnnetuse ohtlik väljund (plahvatus/lööklaine) tekitada keskmisi purustusi ja vigastusi. Gaasilise ammoniaagi saastetaseme piirväärtuseks on 1 tunni keskmine $SPV_1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ehk 286 ppm. Tugev ärritus (suur pisaratevool, kurgu kripeldus jms). Soojuskiirguse toimele tekivad teise astme põletused katmata kehaosadel väärtusel $5 \text{ kW}/\text{m}^2$ 100 sekundi jooksul, $15 \text{ kW}/\text{m}^2$ puhul 60 s jooksul ja $33 \text{ kW}/\text{m}^2$ puhul 10s jooksul (Hymes, 1983). Kaitseriietes tuletõrjujad-päästjad võivad selles piirkonnas töötada piiratud aja.

Keskmiselt ohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius **R_k**.

3. Väga ohtlik ala. Sellel alal võib õnnetuse ohtlik väljund (plahvatus/lööklaine) tekitada raskeid purustusi ja vigastusi ning kaitsmata inimestest võib kuni 1% hukkuda. Gaasilise ammoniaagi sisaldus õhus on $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ehk 500 ppm. Esinevad tuntavad ebameeldivused, pisarnäärmete kahjustused, hingeldamine, õhupuudus. Viibimine selles alas on eluohtlik. Soojuskiirgus võib põhjustada 1% kaitseriietuseta inimeste hukkumise väärtusel $37 \text{ kW}/\text{m}^2$ 10 sekundi jooksul, $20 \text{ kW}/\text{m}^2$ juures 60s jooksul ja $7 \text{ kW}/\text{m}^2$ juures 100s jooksul (Hymes, 1983). Ekspositsiooniaja pikenedes saab kaitseriietuseta inimene üliraskeid põletushaavu, mis võib tingida kiire hukkumise. Selles alas võib olla tuletõrje-päästetehnika piiratud aja. Tuletõrjujad-päästjad erikaitseriietuses lühikest aega päästetööde juhi erikorraldusel.

Väga ohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius **R_v**.

4. Eriti ohtlik ala. Sellel alal võivad õnnetuse tagajärjel täielikult puruneda kõik rajatised ning kaitsmata inimestest võib hukkuda kuni 50%.

Gaasilise ammoniaagi sisaldus õhus on $1400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ehk 2000 ppm. Eluohtlikud kahjustused tekivad kiiresti. Surmav toime lühiajalisel ekspositsioonil. Soojuskiirgus põhjustab kolmanda astme põletusi, põletus haarab ca 2 mm sügavuselt nahaalust piirkonda, 50% kaitseriietuseta inimesi võib hukkuda väärtusel on $60\dots65 \text{ kW}/\text{m}^2$ 10 sekundi jooksul, $20 \text{ kW}/\text{m}^2$ juures 60 s jooksul ja $13 \text{ kW}/\text{m}^2$ juures 100 s jooksul (Hymes, 1983). Põlevmaterjali kiire süttimine. Kõikidel nendel väärtustel kaitseriietuseta inimesed hukuvad ekspositsioonaja suurenedes. Tuletõrjujad-päästjad võivad seal viibida väga lühikest aega spetsiaalses metalliseeritud kaitseülkonnas Päästetöödejuhi (PTJ) erikorraldusel.

Väga ohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius **Rs**.

ALOHA programmis kasutatakse kolme ohtlikku ala, kokku on viidud Ro ja Rk.

4.2. Ohtlike ainete üldomadused

Lähtuvalt Sillamäe tööstuspiirkonnas asuvatest suureõnnetuse ohuga ettevõtetes käideldavatest kemikaalidest arvab autor ohtlikumaks ammoniaagi ning järgnevalt käsitletakse antud töös põhjalikumalt ammoniaagiga seotud ohtusid.

4.2.1. Ammoniaak

Ammoniaak (*Ammonia*) on värvitu teravalõhnaline gaas, mis lahustub ülihästi vees ja (vähemal määral) teatud orgaanilistes lahustites (etanool, atsetoon, benseen jm). Vees lahustumisel eraldub soojust. Tema keemiline valem on NH_3 . Olulisemad füüsikalised omadused on toodud tabelis 1.

Veevaba ammoniaagi (Ammonia, anhydrous; Anhydrous ammonia) CAS nr 7664-41-4, ÜRO nr 1005, EC nr 007-001-60-5, NFPA kood on 210.

Ammoniaak on kergelt veelduv gaas. Jahutamisel tavalisel rõhul muutub ta $-33,4^{\circ}\text{C}$ juures läbipaistvaks vedelikuks, toatemperatuuril veeldub rõhul 0,84 MPa (8,6 atm/bar) juures. Kuigi ammoniaak on õhust kergem (tihedus õhu suhtes on 0,597) võib ta rõhu alt pihkumisel tekitada õhu niiskusega (H_2O) aerosooli ($\text{NH}_4\text{OH}_v/\text{õhk}$), mis käitub õhust raskema gaasina.

Ammoniaagi kõrget aurustumissoojust (5,58 kkal/mol) kasutatakse külmutusseadmetes. Ammoniaagi suhteliselt kõrge, tema väikesele molekulaarmassile mittevastav keemistemperatuur ($-33,4^{\circ}\text{C}$) seletub NH_3 molekulide tugeva assotsiatsiooniga vedelas olekus, mis on tingitud nende suurest polaarsusest. Ammoniaak on püsiv ühend, märgatav lagunemine algab temperatuuril 1200 – 1300 $^{\circ}\text{C}$. Ammoniaagis on lämmastik saavutanud oma kõrgeima reduktsiooniastme, mis vastab valentsile -3. Seepärast ei võta ta osa reaktsioonidest, mis on seotud lämmastiku negatiivse valentsi suurenemisega ja evib ainult redutseerimisvõimet. Ammoniaagile on iseloomulikud nii ühinemisreaktsioonid (N aatom loovutab jaotumata elektronpaari), asendusreaktsioonid (H aatomite asendumine) kui ka oksüdatsioonireaktsioonid. Oma iseloomult on ta tugev alus, reageerib ägedalt hapete, tugevate oksüdeerijate ja halogeenidega. Ta reageerib alumiiniumi, vase, tsingi ja nende sulamitega.

Tabel 1. Ammoniaagi füüsikalised omadused

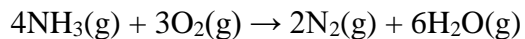
Omadus / ühik	Suurus
molekulaarmass	17,03
keemistemperatuur, $^{\circ}\text{C}$	-33,4
tihedus õhu suhtes ($\text{õhk} = 1$)	0,597

Tabel 1 järg

külmumistemperatuur, °C	-77,7
tihedus, kg/m ³	771
gaasi difusioonikoefitsent õhus cm ² /s	0,198
põlemissoojus, kJ/mol	-316,5
lahustuvus vees, % mass, 20 °C	33,1

Ammoniaaki transporditakse rõhu all veeldatud kujul (*anhydrous liquid ammonia*). Ta on kergesti veelduv (toatemperatuuril rõhul 0,85 Mpa (8,5 atm). NH₃ transpordimärke on “Mürgine gaas” (*Poison Gas*).

Ammoniaak on põlev gaas (tabel 2.), kuid tema süttimispiirid on suhteliselt lähedastikused (15-28% maht) ja alumine süttimispiir on suhteliselt kõrge. Õhus põleb ta raskustega. Hapnikus põleb ta kahvatuohelise leegiga.



Tabel 2. Ammoniaagi tuleohtlikud omadused

Nimetus	Suurus
Isesüttimistemperatuur, °C	650
Süttimispiirid õhus:	
alumine (LEL), % maht	15
ülemine (UEL), % maht	28
Süttimispiirid hapnikus:	
alumine (LEL), % maht	13,5
ülemine (UEL), % maht	79
Minimaalne süütamisenergia, mJ	680
Plahvatuse maksimaalne rõhk, kPa	588
Adiabaatiline põlemistemperatuur, K	1 777
Leegi levimiskiirus 150°C juures, m/s	0,23

Ammoniaagi vesilahus on otse kasutatav väetisena. Biotoimelt on ammoniaak väliskeskkonnas väikeses kontsentratsioonis pigem ärritav (nuuskiiritus on NH_3 ca 5%-line vesilahus) kui mürgine. Organismis ainevahetussaadusena tekkiv NH_3 eritub kohe peale tekkimist. Kui seda ei juhtu, tekib väga ohtlik organismisisene ammoniaagimürgitus.

Õhus avastatakse ammoniaak lõhna järgi. Indikaatoriks on $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ lahusega immutatud paber, mis ammoniaagi toimel muutub mustaks. Gaasilise ammoniaagi suure koguse õhku paiskumine (nt vedela ammoniaagi mahuti või transpordivahendi avarii, torustiku leke vms.) on väga ohtlik. Kaitsevahendite (riietus, hingamisteede kaitse) puudumisel on ohus nii katmata kehapiirkonnad (gaasilise NH_3 ja õhuniiskuse toimel moodustuval aerosoolil on aluseline sööbiv toime!), hingamisteed, kops, eriti ohus on silmad, sest aluseline keskkond mõjub silmadele hävitavalt. Gaasipilves viibimine on surmav. Kõrge lenduvuse moodustab ammoniaak tavalistes tingimustes gaasipilve, mille kontsentratsioon on avarii kohas surmav, sellest kohast tuule suunas eemaldudes kontsentratsioon küll väheneb, kuid on teatud levipiirkonnas (ohtlikus tsoonis) veel kahjustava toimega.

Tavaline filtreeriv gaasitorbik ei kaitse inimest, seda võimaldavad vaid isoleerivad gaasitorbikud, teatud määral ka tööstuslikud, spetsiaalse kurnaga gaasitorbikud.

Ammoniaaki hoitakse mahutites rõhu all. Mahuti purunemisel tootmisavarii või loodusõnnetuse tagajärjel vedelfaasi kohal olev rõhk langeb atmosfääri rõhuni ning ammoniaak eraldub atmosfääri gaasina. Kogu väljapääsenud veeldatud ammoniaagist aurustub ca 40 % esmasesse pilve, sest tõenäoliselt jääb esialgu vajaka aurustumisele vajaminevast soojusest (see oleneb meteoroloogilistest tingimustest, samuti antud hetke termodünaamilisest olukorrast vms). Esmaaurustumisest järele jääva veeldatud ammoniaagi aurustumine oleneb selleks vajamineva soojushulga tekkimisest (selle tekkimise kiirusest). Keemilise saasteala tekitab aga kogu mahutis olnud ammoniaak.

Ammoniaak võib välja pääseda ka raudtee estakaadil vedelammoniaagiga täidetud tsisternide tühjendamisel, torujuhtmete kinni-lahti ühendamistel, tihendite vananemisel,

avariidel torujuhtmetega, tankeri laadimisel vedelammoniaagiga laadimiskai alal, avariidel kompressorijaamas, pumplas, jahutites jt tehnoloogiliste seadmete juures jm. Need kogused on suhteliselt väiksemad ja võib arvestada ainult gaasilise ammoniaagiga. Minimaalseks arvestuslikuks gaasilise ammoniaagi koguseks on siin töös võetud 25 kg (33m^3 normaaltingimustel, $35\text{m}^3 + 20^\circ\text{C}$ juures, $31\text{m}^3 - 20^\circ\text{C}$ juures). Selline kogus võib paiskuda õhku näiteks automaaseadmete 10 sekundilise reageerimisaja vältel.

Alati põhjustab aurustunud ammoniaak keemiliste saastealade tekke, mida toime järgi võib jaotada kaheks alaks: esimeses alas (primaarne ala) on tegemist inimeset surmava kontsentratsiooniga (siin töös 2000 ppm), teises alas (sekundaarne ala) tekivad mitmesugused kahjustused olenevalt saastealal (siin töös 58 – 500 ppm) viibimise ajast (ekspositsiooniaeg).

Keemilise saasteala ulatus (saastumisvööndi sügavus LK) oleneb maalähedasse atmosfäärikihti väljapääsenud ammoniaagi kogusest ajaühikus, tuule kiirusest maalähedases õhukihis, ilmastikutingimustest, maapinna reljeefist ja asustustihedusest (hooned, taimestik, metsad jms).

Ammoniaagi saastepilve ulatusele ja kontsentratsioonile avaldavad olulist mõju ilmastikutingimustest vertikaalsed õhuvoolud. Nende suunda iseloomustatakse atmosfääri vertikaalse püsivuse astmetega, mida on kolm: inversioon, isothermia ja konvektsioon.

Atmosfääri inversioon - see on õhu temperatuuri tõus kõrguse tõusuga. Inversiooni kohtab ka maapinna lähedal. Maapinnalähedased inversioonid moodustuvad kõige sagedamini tuuletutel öödel (talvel ka päeval) maapinna intensiivse soojuskiirguse tõttu, millega kaasneb nii maapinna enda kui ka maapinnalähedase õhukihi jahtumine. Maapinnalähedase inversioonikihi kõrgus ulatub kümnetest meetritest sadadeni. Temperatuuri suurenemine inversioonikihis kõigub vahemikus kümnendikraadidest kuni $15 - 20^\circ\text{C}$ -ni ja enam. Inversioonikiht on kinnihoidvaks atmosfäärikihtiks; ta takistab õhu vertikaalset liikumist, mille tagajärjel tema alla koguneb veeaur, tolm,

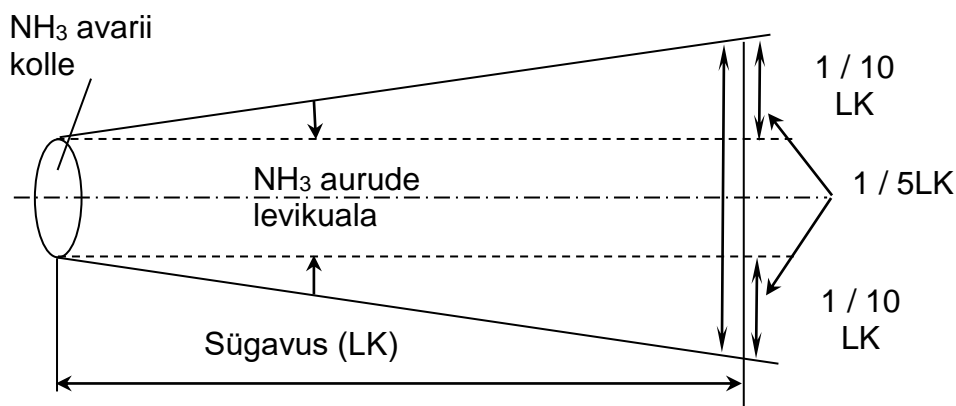
kondensatsioonituumad. See kõik soodustab suitsu-, udu- ja pilvekihtide teket. Inversioon takistab ammoniaagi hajumist kõrgusesse ning loob soodsad tingimused ammoniaagi kõrge kontsentratsiooni säilimisele. Inversioon tekib selge ilmaga nõrga tuule (kuni 4 m/s) korral umbes üks tund enne päikeseloojumist ja laguneb esimesele päikesetõusule järgneva tunniga. Lumikatte korral võib eeldada inversiooni, harvemini ka isotermit.

Isotermit iseloomustab õhu stabiilne tasakaal. Tüüpiliselt on selline olukord pilves ilmaga, samuti tekib ta õhtusel ja hommikul ajal. Isotermita nii nagu inversiooni soodustab ammoniaagiaurude kohtpüsivust nii avatud maastikul, metsas, elamurajoonides ja asustatud punktides.

Atmosfääri konvektsioon on Archimedese seaduse järgne õhumasside vertikaalne liikumine (ümberpaiknemine erinevatel kõrgustel). Soe õhumass, millel on väiksem tihedus liigub ülespoole ning suurema tihedusega külm õhumass liigub allapoole. Nõrgal konvektsiooni ilmingul on korrapäratu turbulentne iseloom. Konvektsiooni arenemine põhjustab antud maa-ala kohal tugevaid tõusvaid ja langevaid õhuvoolusid, mis võivad atmosfääri läbides ulatuda stratosfäärini. Vertikaalsed tõusvate õhuvoolude kiirus on tavaliselt mõned m/s, kuid võivad ulatuda kiiruseni 20 – 30 m/s. Tõusvad õhuvoolud hajutavad ammoniaagi mürgipilve, vähendades ammoniaagi pilve levikuala inimestele ohtlikus maalähedases kihis. Konvektsioon esineb tavaliselt selge ilmaga nõrga (kuni 4 m/s) tuule korral umbes 2 tundi pärast päikesetõusu ja laguneb umbes 2 – 2.5 tundi enne päikeseloojumist.

Ammoniaagist tingitud keemiaolukorra hindamisel tuleb määrata:

- saastunud ala mõõtmed (joonis 7), pindala ja püsivus;
- inimeste arv saastealal;
- saastunud õhu mingi kauguseni või objektini jõudmise aeg ja mürkaine kahjustava toime kestus.



Joonis 7. Keemilisest saastekoldest põhjustatud saasteala graafiline näidisskeem

Tugevatoimeliste mürkainete (ammoniaak) ja nende poolt tekitatud keemilise saastekolde oluliseks iseloomustavaks näitajaks on saaste püsivus, mis määrab ära mürkaine ise degaseerumise aja ja keemilise saastekolde ajalise kestuse. Saaste iseloom oleneb mürkaine füüsikalise-keemilistest omadustest, kogusest, meteoroloogilistest tingimustest ja maa-ala iseloomust (avatud, metsaga kaetud, hoonestatud vms). Meteoroloogilised tingimused määravad väga olulise teguri mürgipilve levimisel, selleks on vertikaalpüsivuse aste. Pinnalähedase õhukihi vertikaalpüsivuse astme võib määrata ilmaennustuse andmetel graafiku abil (tabel 3).

Tabel 3. Õhu vertikaalse püsivuse graafik

Tuule kiirus, m/s	Õö			Päev		
	Selge	Vahelduv pilvitus	Pilves, sompus	Selge	Vahelduv pilvitus	Pilves, sompus
0,5	in	in	is	k	k	is
0,6...2,0	in	in	is	k	k	is
2,1...4,0	in	is	is	k	is	is
Üle 4,0	is	is	is	is	is	is

in – inversioon; is – isotermia; k – konvektsioon.

Täpsemini võib õhu vertikaalpüsivust määrata graafiku (tabel 4. ja 5.) abil, võttes aluseks tuule kiiruse 1m kõrgusel maapinnast (u_1) ja temperatuurigradiendi ($\Delta t = t_{50} - t_{200}$, kus t_{50} on õhutemperatuur 50 cm kõrgusel, t_{200} – õhutemperatuur 200 cm kõrgusel maapinnast).

Märkus :
 kui $\Delta t / u_1^2 \leq - 0.1$, siis esineb inversioon;
 kui $+0,1 > \Delta t / u_1^2 > - 0.1$, siis esineb isotermia;
 kui $\Delta t / u_1^2 \geq +0.1$, siis esineb konvektsioon;
 (u_1 on tuule kiirus 1m kõrgusel maapinnast)

Tabel 4. Graafik õhu vertikaalpüsivuse astme määramiseks ilmavaatluse andmete alusel ($\Delta t > 0,0$ °C korral, plusskraadid)

Temp °C	Tuule kiirus m/s								
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	üle 4,0
1,6	k	k	k	k	k	k	k	k	is
1,5	k	k	k	k	k	k	k	is	is
1,4	k	k	k	k	k	k	k	is	is
1,3	k	k	k	k	k	k	k	is	is
1,2	k	k	k	k	k	k	is	is	is
1,1	k	k	k	k	k	k	is	is	is
1,0	k	k	k	k	k	k	is	is	is
0,9	k	k	k	k	k	k	is	is	is
0,8	k	k	k	k	k	is	is	is	is
0,7	k	k	k	k	k	is	is	is	is
0,6	k	k	k	k	is	is	is	is	is
0,5	k	k	k	k	is	is	is	is	is
0,4	k	k	k	k	is	is	is	is	is
0,3	k	k	k	is	is	is	is	is	is
0,2	k	k	is	is	is	is	is	is	is
0,1	k	k	is	is	is	is	is	is	is
0,0	is	is	is	is	is	is	is	is	is

k – konvektsioon (all soe, ülal külm)

is – isotermia (ühtlane)

Tabel 5. Graafik õhu vertikaalpüsivuse astme määramiseks ilmavaatluse andmete alusel ($\Delta t < 0,0 \text{ }^\circ\text{C}$ korral, miinuskraadid)

temp $^\circ\text{C}$	tuule kiirus m/s								
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	üle 4,0
0,0	is	is	is	is	is	is	is	is	is
-0,1	in	in	is	is	is	is	is	is	is
-0,2	in	in	is	is	is	is	is	is	is
-0,3	in	in	in	is	is	is	is	is	is
-0,4	in	in	in	in	is	is	is	is	is
-0,5	in	in	in	in	is	is	is	is	is
-0,6	in	in	in	in	is	is	is	is	is
-0,7	in	in	in	in	in	is	is	is	Is
-0,8	in	in	in	in	in	is	is	is	is
-0,9	in	in	in	in	in	in	is	is	is
-1,0	in	in	in	in	in	in	is	is	is
-1,1	in	in	in	in	in	in	is	is	is
-1,2	in	in	in	in	in	in	is	is	is
-1,3	in	in	in	in	in	in	in	is	is
-1,4	in	in	in	in	in	in	in	is	is
-1,5	in	in	in	in	in	in	in	is	is
-1,6	in	in	in	in	in	in	in	in	is

is –isotermia (ühtlane)

in – inversioon (all külüm, ülal soe)

Maa-ala ammoniaagi mürkärastuse kiirus oleneb eelkõige meteoroloogilistest tingimustest. Sademed vihma või lume näol lahustavad endas (H_2O) märkimisväärse osa ammoniaagist ja tekkinud väikese kontsentratsiooniga ammoniumhüdrosiid imbub maasse kui lämmastikväetis. Ammoniaagi saasteala ulatumisel elamurajooni ilmnevad mitmed tegurid, mida ei esine avatud maastikul. Tuulel on siin palju väiksem osa kui avatud maastikul. Linna hooned soojenevad päikese käes kiiremini kui hooned avamaastikul. Sel põhjusel on linnas tugevad õhuvoolud, mis tavakohaselt on suunatud äärelinnast piki magistraaltänavaid keskuse poole. See aga soodustab ammoniaagi tungimist hoovidesse, tupikutesse, keldrikorrustele jm. ning suurendab ohtu elanikele. Kokkuvõtteks võib öelda, et ammoniaagi püsivus on asustatud alal suurem kui avatud maa-alal.

Orienteerumiseks on järgnevas tabelis 6. toodud ammoniaagi kahjustava ja surmava toimega saastealad.

Tabel 6. Ammoniaagi kahjustava ja surmava toimega saastealad.

Ammoniaagi kogus, t	Kahjustava ala sügavus LK , km	Surmava ala sügavus, km
5	0,5	0,1
25	1,3	0,4
50	2,1	0,6
100	3,4	1

Märkused: tabelis olevaid arve vähendatakse isothermia puhul 1,3 korda ja konvektsiooni puhul 1,6 korda.

Tabel 7. Tuule kiirusel üle 1 m/s arvestatakse alltoodud parandusteguritega:

Tuule kiirus, m/s	1	3	5	7	9	10
Parandustegur	1	2,1	2,9	3,7	4,3	4,6

Sekundaarse ammoniaagi saasteala laius (L) võetakse võrdseks:

- püsiva tuule korral (tuule teljesuunaline kõrvalekalle on alla 6°) – 1/5 tabelis toodud sügavusest;
- muutliku tuule puhul (kui kõrvalekalle on suurem kui 6°) – 4/5 tabelis toodud sügavusest.

Saasteala kaardile märkimisel on vajalik arvestada ka ammoniaagi lekkeallika mõõtmetega. Avatud maastikul saasteala leviku sügavuse mõõdet suurendatakse 3,5 korda.

Saasteala vööndi laius L sõltub õhu vertikaalpüsivuse astmest ning seda arvestatakse järgmiste seoste abil:

- inversiooni korral $L = 0,03 LK(S)$;
- isotermia korral $L = 0,15 LK(S)$;
- konvektsiooni korral $L = 0,8 LK(S)$, kus $LK(S)$ on saasteala sügavus

Saasteala pindala arvutatakse nagu võrdhaarse kolmnurga pindala ja võrdub saasteala sügavuse (S / LK) ja ala laiuse (L) poole korrutisega, Sügavus – $LK(S)$ Laius – L

Ammoniaagiga saastunud õhu levikaugust avamaastikul saab määrata tabeli 8. ja kinnisel maastikul tabeli 9. abil.

Tabel 8. Ammoniaagi levikaugus avamaastikul km, tuule kiirusel 1 m/s.

	Ammoniaagi kogus mahutis, t								
	1	5	10	25	50	75	100	500	1000
inversioon	2	3,5	4,5	6,5	9,5	12	15	35,5	80
isotermia	0,4	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3	7,7	11,5
konvektsioon	0,12	0,21	0,27	0,39	0,5	0,62	0,66	1,14	1,96

Märkused:

- parandustegurid levikauguse arvutamiseks tuule erineva kiiruse korral on tabelis 7.;
- inversioon võib ühe ööpäeva jooksul püsida kõige enam 9 – 11 tundi. Selle aja vältel ei jõua saastunud õhu pilv levida kaugemale kui 80 km.

Tabel 9. Ammoniaagi levikaugus linnas/metsas km, tuule kiirusel 1 m/s.

	Ammoniaagi kogus mahutis (tonni)								
	1	5	10	25	50	75	100	500	1000
inversioon	0,57	1	1,28	1,85	2,71	3,42	4,28	10,14	22,85
isotermia	0,114	0,2	0,26	0,37	0,54	0,68	0,86	1,92	3,28
konvektsioon	0,034	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26	0,5	0,72

Märkused: Parandustegurid levikauguse arvutamiseks tuule erineva kiiruse korral on tabelis 7.

Operatiivseks arvutamiseks soovitatakse kasutada tabelit 10, kus on ammoniaagi poolt põhjustatud saastusalade pindalad õhu vertikaalpüsivuse erineva astme korral sõltuvalt saastunud õhu levikaugusest.

Tabel 10. Saastumisvööndi pindala sõltuvus ammoniaagi levikaugusest ja õhu vertikaalpüsivuse astmest.

Saastunud õhu levikaugus, km	Saastumisvööndi pindala (Sv) õhu vertikaalpüsivuse erineva astme korral, km ²		
	INVERSIOON	ISOTERMIA	KONVEKTSIOON
0,1	0,0002	0,0008	0,004
0,2	0,0006	0,003	0,016
0,3	0,0014	0,0068	0,036
0,4	0,0024	0,012	0,06
0,5	0,0038	0,019	0,1
0,6	0,0054	0,027	0,14
0,7	0,0074	0,037	0,2
0,8	0,0096	0,048	0,26

Tabel 10 järg

0,9	0,012	0,061	0,32
1,0	0,015	0,075	0,4
1,5	0,034	0,17	0,9
2	0,06	0,3	1,6
3	0,14	0,7	3,6
4	0,24	1,2	6,4
5	0,38	1,9	10
6	0,54	2,7	14
7	0,74	3,7	20
8	0,96	4,8	26
9	1,23	6,2	33
10	1,5	7,5	40
20	6	30	-
30	13,5	68	-
40	25,6	120	-
50	40	188	-
60	54	270	-
70	74	-	-
80	96	-	-
>80	>96	-	-

Järgnevas tabelis 11 toodud andmete põhjal saab üldise ettekujutuse mürgise saastepilve edasi liikumisest.

Tabel 11. Tugevatoimelise mürkainega saastunud õhu edasikandumise keskmine kiirus u m/s

Tuule kiirus u , m/s	Kaugus mürkaine laialivalgumise kohast, km					
	Inversioon		Isotermia		Konvektsioon	
	<10	>10	<10	>10	<10	>10
1	2	2,2	1,5	2	3,5	1,8
2	4	4,5	3	4	3	3,5
3	6	7	4,5	6	4,5	5
4	-	-	6	8	-	-
5	-	-	7,5	10	-	-
6	-	-	9	12	-	-
7	-	-	10,5	14	-	-
8	-	-	12	16	-	-
9	-	-	13	18	-	-
10	-	-	15	20	-	-

Märkused:

- saastatud õhk tõuseb kõrgele, kus tuule kiirus on suurem kui maapinna lähedal. Seetõttu on saastunud õhu edasikandumise kiirus suurem kui tuule kiirus 1 m kõrgusel maapinnast.
- tuule kiirusel üle 3 m/s esinevad konvektsioon ja inversioon väga harva.

Eestis kehtivad keskkonnaministri 07.septembri 2004 määrusega nr 115 kehtestatud järgmised saastuse taseme piirväärtused (SPV) ammoniaagile tabel 12.

Tabel 12. Ammoniaagi SPV

Nimetus	CAS nr	Valem	SPV ₁	SPV ₂
			1 tunni keskmine	24 tunni keskmine
Ammoniaak	7664-41-7	NH ₃	200 µg/m ³	40 µg/m ³
			286 ppm	58 ppm

Tööpiirkonnas lubatud kontsentratsioon õhus on 20 ppm. Soovituslik suurim kaalutud keskmine kontsentratsioon töökeskkonnas 8 tunni jooksul on 20 ppm.

MAC = 20 ppm (14 mg/m³).

Eluohklik kontsentratsioon (IDLH) = 300 ppm.

Arvestades gaasilise NH₃ suurt lahustuvust vees (toatemperatuuril 1 mahuosa vett absorbeerib 1 176 mahuosa gaasilist NH₃), teeb see asjaolu vee kasutamise gaasilise ammoniaagi pilve mahasurumisel efektiivseks. Vesi on degaseerimisvahendiks. Avarii likvideerimisel tuleb arvestada gaasilise NH₃ tihedust õhu suhtes (kergem õhust), temperatuuri ja tuule suunda. Väga oluline osa on õhu niiskusesisaldusel. Õhus sisalduv niiskus (eriti vihmase ilma korral, kus suhteline õhuniiskus võib ulatuda 100%-ni), tekitab aluselise sööbiva valget värvi mürgise aerosoolipilve (v/g; NH₄OH / õhk), mille tihedus võib olla õhust raskem ning liigub tuule suunas maapinna lähedal inimesele ohtlikul kõrgusel. Päikesepaistelise kuiva ilmaga võib gaasiline ammoniaak suhteliselt kiiresti tõusta inimestele ohutusse kõrgusesse.

4.2.1. Kütused

Kütuseid ladustatakse „Sillamäe Oil Terminal” mahutites (bensiin, diislikütus, kerge ja raske kütteõli, toornafta)

4.2.2. Terminalis ladustatavate gaaside iseloomustus

Tabel 13. Propaani ja butaani keemilised ja füüsikalised omadused

Näitaja	Propaan	n-Butaan
Keemistemperatuur normaalrõhul, °C	-42	-0,5
Vedeliku tihedus keemistemperatuuril, kg/m ³	583	600
Aururõhk, MPa 0 (20°C) juures*	0,5 (0,7)	0,1 (0,2)
Süttimistemperatuur,	468	365
Plahvatusohtlikkuse piirid õhus, mahu-%	2,1 – 9,5	1,5 – 8,5
Suhteline tihedus õhu suhtes	1,6	2,1
Suurõnnetust põhjustav kogus, tonni	50	50

Rõhu all veeldatud propaan ja butaan võivad tekitada *BLEVE*, kus gaasi paisumisest tingitud plahvatusetele järgneb gaasi süttimine (nn kuum *BLEVE*). Propaani puhul on esialgne gaasi aurustumine ja õhuga segunemine väga intensiivne, mis võib tekitada gaasipilve süütamiseks vajaliku sädeme. Vedel butaan aurustub propaanist aeglasemalt, kuid süttib kergemini. Kuuma *BLEVE* tekitamise ohu tõttu peetakse rõhu all veeldatud propaani ja butaani eriti ohtlikeks veosteks.

4.3. Ohualad

4.3.1. Soojuskiirus

Vedelkemikaalide põlemisest tulenev soojuskiirus ohustab ennekõike õnnetuskoha vahetus läheduses viibivaid isikuid (allatuule suunas ~ 100 m).

4.3.2. Suits

Suits on põlevmaterjali põlemisprotsessi nähtavad saadused. Nähtav „suits” sisaldab ka suure hulga õhku, mis on tulekoonlasse tõmmatud. Suuremat ohtu kujutab põlengu korral inimesele suitsust põhjustatud ümbruse pimenemise ja toksilisuse koosmõju. Suurbritannias ja USA-s kogutud statistikaandmed näitavad, et üle 50% surmajuhtumistest tingib suitsu ja mürgiste gaaside sissehingamine. Vedelkemikaalide põlemisprotsessil tekkivatest saadustest (põlemisgaasid, aerosoolid t/g, v/g = „suits”) tulenev ohuala laieneb olenevalt meteoroloogilistes tingimustes käesolevas töös käsitletud tööstuspiirkonnast 10 km raadiusega alale

Tabel 14. Suitsu koostis

Lähteaine	Põlemissaadus
Süsivesinikud (kütused)	CO(g), CO ₂ (g), H ₂ O(g), C(t)
Aromaatsed süsivesinikud (tolueen, ksüleenid, benseen)	CO(g), CO ₂ (g), H ₂ O(g), C (t)
Orgaanilised vedelkemikaalid	CO(g),CO ₂ (g),H ₂ O(g),C(t)

Põlemissaadustest jõuab inimesteni praktiliselt aerosoolist (t/g) väljasadenevad üliväikesed süsiniku osakesed mõõtmetega 10⁻⁵ kuni 10⁻⁷ m (Вестник Академии Государственной Сужбу: 66).

Eriti mürgise CO kontsentratsioon väheneb kiiresti ning 1,5 kilomeetri kaugusel oleva linnale on ta tähtsusetu.

4.3.3. Terminalidest tulenev ohuala

Sillamäe tööstuspiirkonnas paiknevad ohtlike kemikaalide terminalid on rajatud kõiki ohutusnõuete täitmisi arvestades ning autori arvates on riskid viidud miinimumini.

Muidugi ei tähenda see sugugi seda, et ebasoodsate juhtumiste kokkulangemisel ei või juhtuda õnnetusi mille tagajärjed võivad kujuneda kõrval asuvale linnale katastroofiliseks.

Järgnevalt kasutab autor programmi ALOHA, et määrata Sillamäe Oil Terminali AS territooriumil oleva bensiini mahuti võimaliku õnnetuse korral ohuala.

Andmed:

Sillamäe linna poole puhuv läänetuul (270°) kiirusega 5 m/s, mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur $+20^\circ\text{C}$, pilvitu, inversioon puudub, õhu suhteline niiskus 50%, kinnine maastik. 30 000 m³ bensiinimahuti, millest on täidetud 70 % (21 000 m³), on süttinud; arvestuse aluseks on BLEVE tekkimine. Kütuse terminalis toimunud õnnetuse ohuala on toodud tabelis 15 ja ohuala piirid joonisel 8.

Tabel 15. Kütuse terminalis toimunud õnnetuse ohuala

	Rs 10 kW/m²	Rv 5 kW/m²	Ro 2 kW/m²
Kaugus	1 900 m	2 700 m	4 200 m

Tabelis kajastunud andmed näitavad, et sellisel õnnetuse on katastroofilised tagajärjed.



Joonis 8. Kütuse terminalis toimunud õnnetuse ohuala

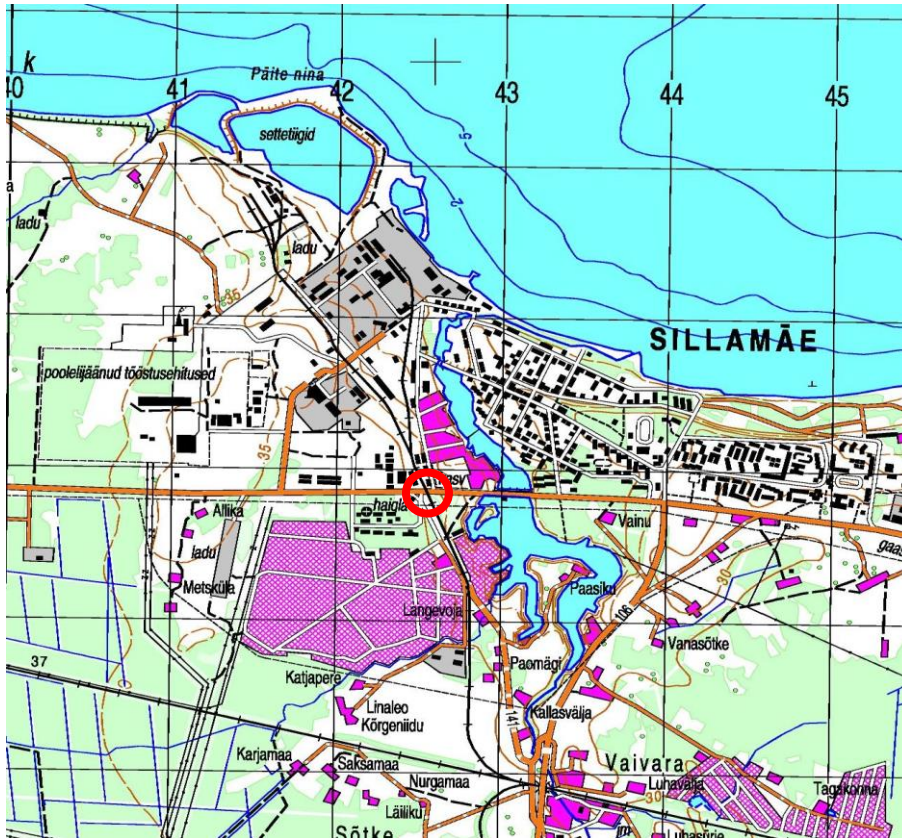
4.3.4 Samatasemelisest ristmikust tulenev ohuala

Ohtliku kemikaali rong tuleb Venemaalt Eestisse üle Narva piirijaama Vaivara jaama. Sealt läheb käesoleval ajal ainult üks haruliin Sillamäe suunas Sillamäe raudteejaamani. Sealt edasi juba „lõppjaama” – ettevõtte ohtliku ettevõtte mahalaadimisestakaadile. Sellel ca 4,5 kilomeetrilisel lõigul on ohtlikumaks kohaks Tallinn – Narva maanteel olev raudtee ülesõidukoht. Sillamäe linna lähimad elamukvartalid on sellest vaid 500 m kaugusel. Ohtliku kemikaali rongi seismisel (nt Vaivara jaamas) ja sõidu ajal (aeglane liikumiskiirus Vaivara –Sillamäe lõigul) on tõenäosus ohtliku kemikaali lekkeks äärmiselt väike. Ohtliku ala piirid on 100 m kummalegi poole raudteed.

Küll aga võib suure tõenäosusega tekkida hädaolukord rongi ja auto kokkupõrkel raudtee ülesõidukohal Tallinn – Narva maanteel. Eriti ohtlikuks kujuneb olukord kui selleks on maanteel liikunud ohtlik veos.

Tallinn – Narva maanteel toimub väga intensiivne liiklus, mistõttu on maantee ja raudtee ristumiskohal (ülesõidukohal) liiklusõnnetuse tekkimise võimalus väga tõenäoline. Raudtee ülesõidukohtadel toimub Raudteeinspeksiooni statistika andmetel 20 kuni 25 liiklusõnnetust aastas (Õnnetuste statistika aastatel 2003-2006, 10.05.2007), millest Ida-Virumaal on 3-5, peamiselt autojuhtide süül. Liiklusavariis võib kahjustada saada ohtliku kemikaalitsistern ja gaasiline kemikaal moodustab kiiresti mürgipilve. Lõunakaarte tuulte korral liigub kemikaalipilv inimestega asustatud aladele (Sillamäe linn, Sillamäe tööstuspiirkond, Sillamäe sadam), kui liiklusavariis saab kahjustada ka veok, halvimal juhul ohtliku veosega, siis auto kütusepaagi kahjustuse korral voolab avarii kohale kütus, mis võib ka süttida.

Järgnevalt on toodud programmis ALOHA tehtud arvutused Tallinn – Narva maantee ja Vaivara – Sillamäe raudteelõigu ristumiskohal, (joonis 10.), liiklusvahendi ja rongi kokkupõrkel, milles on viga saanud ammoniaagitsistern.



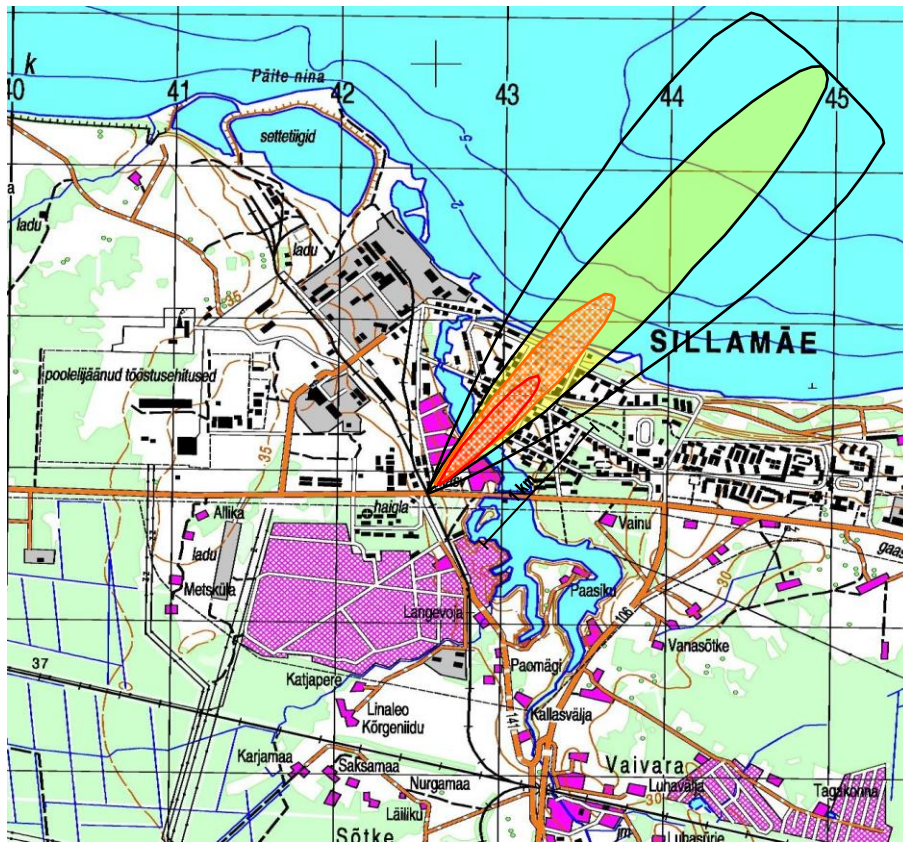
Joonis 9. Tallinn – Narva maantee ja Vaivara – Sillamäe raudtee ristmik

Meteoroloogilised tingimused:

Sillamäe linna poole puhuv edelatuul (225°) kiirusega 5 m/s, mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur $+20^\circ\text{C}$, pilvine, inversioon puudub, õhu suhteline niiskus 75%, kinnine maastik. Avariisse on sattunud 35-tonnine vedelammoniaagi raudteesistern; arvestuse aluseks on primaarne mürgipilv, mis tõenäoliselt tekib kohe 40% aurustumisel üldkogusest, see on 14 tonni. Ohuala kaugus on toodud tabelis 16 ja ohuala piirid joonisel 10.

Tabel 16. Ohuala piirid ammoniaagisisterni õnnetusel

Tuule kiirus m/s	Rs 2000 ppm	Rv 500 ppm	Ro 58 ppm
5	938 m	1 600 m	3 600 m



Joonis 10. Ammoniaagitsisterni õnnetuse ohuala

Sellest järeldub, et soodsate meteoroloogiliste tingimuste kokkusattumisel on ohustatud praktiliselt kogu Sillamäe linna elamurajoon.

Järgnevalt toob autor esile erinevate tuulekiiruste mõju ohuala piiride suurenemise ja vähenemise osas. Arvutuseks on võetud ammoniaagitsisterni õnnetus, kus ei tekki plahvatust:

Sillamäe linna poole puhuv edelatuul (225°) kiirusega 1 m/s, 10m/s ja 20 m/s, mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur $+20^\circ\text{C}$, poolpilves, õhu suhteline niiskus 75%, inversioon puudub. Primaarse mürgipilve kogus 14 tonni. Tabelis 17 on toodud ohualapiiride võrdlus erinevate tuulekiiruste korral.

Tabel 17. Ohualapiirid erinevate tuulekiiruste korral

Tuule kiirus m/s	Rs 2000 ppm	Rv 500 ppm	Ro 58 ppm
1	648	984	1800
10	695	1400	3500
20	482	1000	3200

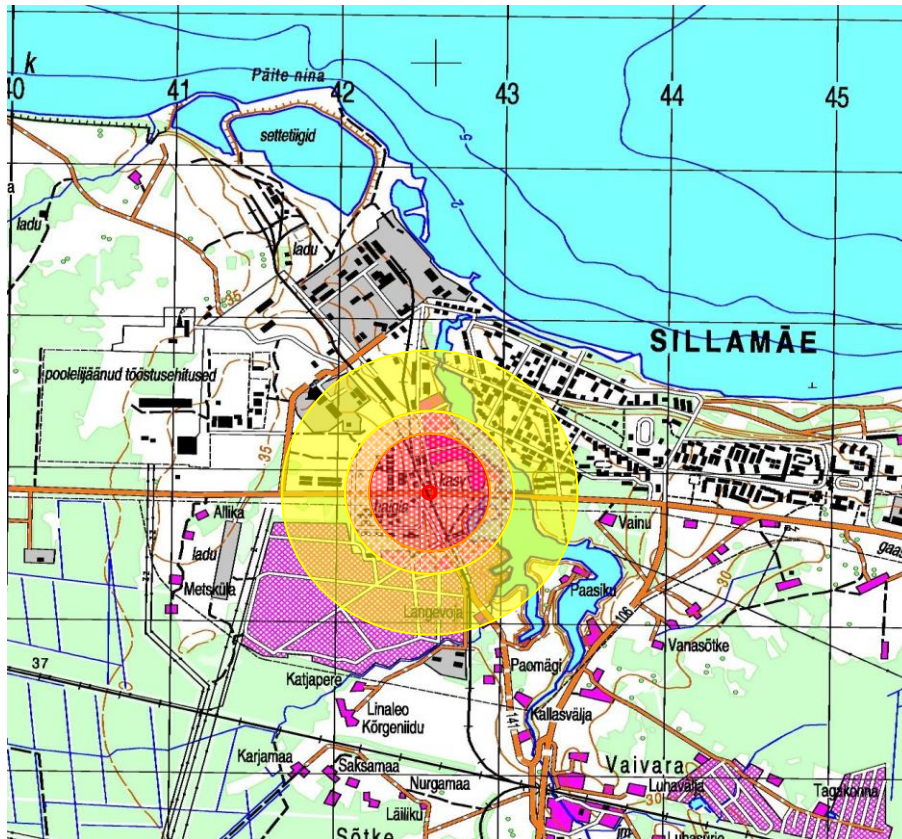
Selgub, et tuule kiirusel üle 10 m/s toimub mürgipilve kiirema difusiooni tõttu kontsentratsiooni ja ohualade vähenemine.

Järgmisena kasutab autor ALOHA programmi, et arvutada propaanist tulenevaid ohtusid ja ohualasid.

Avariise sattunud propaanitsisternist lähtuv gaasiline propaan segunedes õhuga võib avarii kohal tekkinud lombitulest süttida ja tekitada BLEVE (nt autoveoki kütusepaagi purunemisel väljavoolanud kütus võib süttida). Arvestatud on, et puhub edelatuul (225°) kiirusega 1 m/s, mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur +20°C, poolpilves, õhu suhteline niiskus 75% ning inversioon puudub. Arvutusel lähtutakse 65 m³ kogusest. Tabelis 18 on toodud propaanitsisterni õnnetuse ohuala piirid ning joonisel 11 propaanitsisterni õnnetuse ohuala.

Tabel 18. Propaanitsisterni õnnetuse ohualapiirid

Rs 10 kW/m²	Rv 5 kW/m²	Ro 2 kW/m²
413 m	583 m	909 m



Joonis 11. Propaniitsisterni õnnetuse ohuala

4.3.4. Tankeri laadimine laadimiskail (vedelammoniaak)

Laadimistorustik on 150 mm läbimõõduga väikeste tankerite puhul ja 200 mm suurte tankerite puhul (kasutatakse ka 250 mm läbimõõduga torustikke) ning on pidevalt täidetud vedela ammoniaagiga, mis saavutatakse hüdrostaatilise rõhuga (kõrguste vahe on 30 meetrit).

Laadimistorustiku täidetuks jätmist peale tankeri laadimise lõpetamist põhjendatakse energiakao kui ka terminali ohtlike olukordade tekkimise võimaluste vähendamiseks. See asjaolu tingib laadimistorustiku võimaliku lühiduse ja võimalikult väikese vahemaa laadimiskai ja terminali vahel. Torustikus soojenemisest tekkinud gaasiline ammoniaak

suunatakse pärast mahajahutamist terminali mahutisse tagasi. Torujuhe on kaetud soojusisolatsiooniga.

Hädaohtlik olukord võib tekkida laadimisprotsessil tekkinud tehnilistest või inimeksitustest seadmete käsitsemisel. Olenevalt õnnetuse tekkekohast võib atmosfääri paiskuda gaasiline ammoniaak või lekkekohast välja voolata ka vedel ammoniaak. Mõlemal juhul tekib mürgine ammoniaagipilv, vedela ammoniaagi puhul lisandub ka söövitusoht. Tankeri laadimise ajal ei tohi laadimist teostada teisel tankeril lähemal kui 200 meetrit, ainul samalaadset produkti võib laadida 50 meetri kaugusel olevale tankerile.

5. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Seoses Sillamäe tööstuspiirkonda ohtlike kemikaaliterminalide loomisega on seatud ohtu linna ja ümberkaudsed elanikud. Suuremaks ohuallikaks on linna piiril olev samatasandiline raudtee ülesõidukoht. Tööstuspiirkonna jaoks on vaja koostada riskianalüüs, töötada välja sellel põhinev hädaolukorra plaan, samuti kriisireguleerimisplaan. Oluline on ehitada välja hädaolukorrast teavitamise süsteem.

Autori ettepanekud ohtlike ainetega seotud õnnetuste riskide ja tagajärgede vähendamiseks:

1. Koostada detailplaneering Tallinn – Narva maantee ja Vaivara – Sillamäe raudtee ristmiku kahetasemeliseks ehitamiseks.
2. Rakendada sarnaselt teistele kohalikele omavalitsustele (Tallinn, Pärnu) loodud elanikkonna teavitamise süsteemi.
3. Piirata tööstuspiirkond aiaga, et välistada juhuslike inimeste kontrollimatu sattumine tööstuspiirkonna territooriumile.
4. Teavitussüsteemi loomisel võtta arvesse autori poolt koostatud elanikkonna tegevusjuhised (lisa 14).

KOKKUVÕTE

Käeoleva uurimistöo tulemuste põhjal võib väita, et Sillamäe tööstuspiirkonnaga seonduvad ohud on viidud minimaalseks ettevõtetes rakendatavate ohutusmeetmetega ning suurimaks ohupunktiks jääb ühetasandiline Tallinn – Narva mnt ja Vaivara – Sillamäe raudtee ristmik.

Üldiselt juhtub õnnetusi ohtlike ainetega suhteliselt harva, kuid nende ulatus on suur, tagajärjed pikaajalised ning kahjud laiaulatuslikud. Ühe ammoniaagitsisterni sisu väljumisel on väga ohtliku ala suurus üle kilomeetri. Selles alas ei suuda inimesed iseseisvalt ohutusse kohta liikuda ning surevad 5- 10 minuti jooksul. Sellesse alasse jäävad Sillamäe linnas sellised kohad nagu haigla ja Sillamäe Eesti Põhikool. Selline õnnetus tähendaks Sillamäe linna osalist hävingut.

Väga oluline on ennetada õnnetusi. Koostada riskianalüüsid erinevate võimalike stsenaariumidega ja nende põhjal teha kriisireguleerimisplaanid.

Üks olulisemat rolli ohtlike kemikaalidega seotud õnnetustes on kliimaatilistel tingimustel: tuule suund, tuule kiirus ja inversioon, temperatuur, õhuniiskus. Selleks peaks olema tööstuspiirkonnas mobiilne ilmavaatluspunkt, et õnnetuse korral võimalikult kiiresti saada meteoroloogilised andmed määramaks ohustatud piirkonnad ja objektid. Kasutades programmi ALOHA on võimalus saada kiire pilt ohustatud alast.

See, et siiani pole juhtunud suurõnnetusi kemikaalidega, ei tähenda, et neid juhtuda ei või. Turvalisema piirkonna ja õnnetuste tekkimisel võimalikult kiiresti teavitada elanikkonda ohtudest on vaja välja ehitada Sillamäe linna teavitussüsteemid.

VÕÕRKEELNE KOKKUVÕTE (SUMMARY)

Urmas Tokman, “Chemical threats in Sillamäe industrial area“, 48 pages, in Estonian, summary, tables 18, figures 11, appendixes 14.

Key words: Sillamäe, industrial area, danger, risk, accident, consequence, a dangerous freight, chemical, emergency, transport, a company with a catastrophe threat.

SUMMARY

The current work is a research, in which dangerous freights and the juridical documents of the companies with a catastrophe threats were analyzed. The inhabitants of Sillamäe were interviewed in order to find out about their awareness of chemical threats to them as well as to other inhabitants of this area.

In the research there were judged A- category companies with a catastrophe threat in Sillamäe industrial area as well as railroad transportation from Vaivara railroad station to Sillamäe. The result of the research was a regulation to be followed in an emergency.

In the work both Estonian and foreign literature and data of juridical documents have been used.

VIIDATUD KIRJANDUS

1. Вестник Академии Государственной Сужбу, Москва 2006, 4
2. Guidelines for Chemical Transportation Risk Analysis/ American Institute of Chemical Engineers, New York, 1995
3. Tallinna riskianalüüsi II osa, Tallinn 2005
4. Kemikaaliseadus. 06.05.1998. – RT I 1998, 47, 697; 1999, 45, 512; 2002, 53, 336; 61, 375; 63, 387; 2003, 23, 144; 51, 352; 75, 499; 88, 591; 2004, 45, 315; 75, 521; 89, 612; 2006, 28, 209; 58, 439
5. „Ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte teabelehe, ohutusaruande ja hädaolukorra lahendamise plaanide koostamise ja esitamise kord ning suurõnnetuse ohuga ettevõtete loetelu pidamine“ 12.05.2003 – RTL 2003, 61, 874; 2005, 79, 1107
6. Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase¹, <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=798673> (04.05.2007)
7. SILPORT – Port of Sillamäe – BCT, <http://www.silport.ee/295eng.html> (26.01.2007)
8. SILPORT – Port of Sillamäe – Sillamäe Oil Terminal, <http://www.silport.ee/134eng.html> (26.01.2007)
9. SILPORT – Port of Sillamäe – TankChem, <http://www.silport.ee/136eng.html> (26.01.2007)
10. SILPORT – Port of Sillamäe – Sillgas, <http://www.silport.ee/137eng.html> (26.01.2007)
11. Õnnetuste statistika aastatel 2003-2006.
http://ww.rinsp.ee/atp/failid/Onnetuste_statistika.xls. (10.05.2007)
12. Sillamäe keemiaterminali keskkonnamõju hindamine, Tallinn 2005
13. Sillamäe sadamasse planeeritava vedelgaasi (LPG) ümberlaadimisterminali keskkonnamõju hindamine, Tallinn 2006.
14. Päästeamet, Nõuanded, Ohtlikud ained, Ohtlike ainete ÜRO numbrid, Ohtlike ainete andmebaas, <http://www.rescue.ee/cgi-bin/index.cgi>, 03.05.2007

15. Guidelines for Evaluating the Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires, and BLEVEs, Center for Chemical Process Safety of the AIChE, New-York, 1994
16. S.R.Hanna, P.J.Drivas, Vapor Cloud Dispersion Models, New York,1987
17. I.Hymes, The Physiological and Pathological Effects of Thermal Radiation, UK Atomic Energy Authority, Wigshaw Lane, Culcheth Warrington,1983

LISA 1. Ammoniaagi füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	7664-41-7
AINE NIMETUS (IUPAC):	AMMONIAAK, veevaba
SÜNONÜÜM:	(gaas)
INGLISEKEENE NIMETUS:	Ammonia, anhydrous
KEEMILINE VALEM:	NH ₃
RISKILAUSE:	10-23
OHUTUSLAUSE:	(1/2) 7/9-16-38-45
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Terava ärritava lõhnaga värvitu sööbiv gaas. Jahtumisel temp. -33,4°C tavalise rõhu all muutub läbipaistvaks vedelikuks. Veeldatud olekust läheb kiiresti gaasilisse olekusse.
PÕLEVUS:	450°C algab vesinikku eraldumine
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,682(-33°C)
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE: :	0,6
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	15...28
PLAHVATUSOHTLIK KONTSESTRATSIOON ÕHUS:	100...200 g/m ³ .
ISESÜTTIMISTEMPERATUUR:	651°C(630° C)
KEEMISTEMPERATUUR:	-33,4° C
SULAMISTEMPERATUUR:	-77,7°C
LAHUSTUVUS:	700 l gaasi lahustub 1 liitris vees või 517g/l. Leegi leviku kiirus 0,23 m/s.
LISATEAVE:	Kokkupuutel elavhõbeda, kloori ja joodiga tekib plahvatusohtlik segu. Pihkamisel moodustab suure koguse külma, ärritava toimega udu, mis on raskem kui õhk ja püsib maapinnal. Soojenedes tõuseb gaasipilvena üles. Kriitiline temp. -132,4°C.
MÜRGISUS:	Mürgine.
MÕJU AVALDUS:	Põhjustab raskeid kahjustusi hingamisteedele ja kopsukudedele; võimalik kopsuturse ja kõrgete kontsentratsioonide korral äkksurm. Võib kahjustada raskesti silmi kui ka nahka. Kontakt veeldatud NH ₃ põhjustab raskekujulisi külmumiskahjustusi.
OHU KLASS:	2,,3, 6.1
IMDG KOODI LK.:	2104
OHU SÜMBOL:	T
OHU TUNNUSNUMBER:	268
ÜRO (UN) NR.:	1005
AINEGRUPI NIMETUS:	ammoniaagi lahus
AINEGRUPI NR.(n.o.s. nr.):	sis.35-50% 2073

NFPA KOOD:	310
MEREREOSTUSOHT:	False
VÕIMALIKUD OHUD:	<p>OHT TERVISELE: MÜRGINE Aine toime sissehingatult või naha kaudu võib põhjustada surma. Kokkupuutumine vedelikuga võib põhjustada külmapõletusi. Naha külge külmunud riided tuleb enne eemaldamist ettevaatlikult lahti sulatada.</p> <p>TULI VÕI PLAHVATUS: Osa neist ainetest on põlevad, kuid ükski neist ei sütti kergesti. Mahutid võivad tulekahju kuumuses lõhkeda.</p> <p>Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi põhjustavad keskkonna saastumise.</p>
TEGUTSEMINE:	<p>Hoidke liigsed inimesed eemal, sulgege õnnetuspiirkond ja keelake sinna sisenemine. Hoiduge pealetuult, vältige madalamaid kohti, tuulutage ruumid enne sisenemist. Suruõhu hingamisaparaat ja tootja poolt soovitatud hermeetilise kaitseülikonna kasutamine on lubatud, kuid see ei taga piisavat kaitset kuumuse eest. Tuletõrjuja-päästja kaitseriietus ei kaitse antud aine toime eest. Sulgege lekke piirkond vähemalt 50 m raadiuses. Otsige aine ÜRO numbrit või nimetust ESIALGSETE KAITSEKAUGUSTE JA SULGEMISE TABEList ja alustage tööd vastavalt seal esitatud nõuetele. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale.</p> <p>TULI VÄIKE TULI: Pulber või CO₂. SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Ärge laske vett mahutitesse. Eemaldage mahutid tulest, kui seda saab teha ohutult. Jahutada mahutite seinu veega tulekahju täieliku kustutamiseni. Hoiduge eemale mahutite otstest. Sulgege ala kuni gaas on täielikult hajunud.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Sulgege aine väljavool, kui see on ohutult tehtav. Ilma tulekahjuta mahavalgumisel tohib kanda vaid hermeetilist kaitseülikonda. Kasutage auru mahasurumiseks pihustatud vett, kusjuures vesi EI TOHI sattuda aine mahavalgumise kohale. VÄIKE LEKE: Uhtuge ala puhtaks suure hulga veega. SUUR LEKE: Kaevake kogumisaugud, et hiljem teha aine kahjutuks. Ärge laske vett mahutisse. Sulgege õnnetuspiirkond kuni gaasi täieliku hajumiseni.</p> <p>ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kontrollige koheselt kannatanu elutähtsaid funktsioone (teadvus, hingamine, pulss). Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede</p>

	<p>avatust ning andke hingata hapnikku. Naha külge külmunud riided tuleb enne eemaldamist ettevaatlikult lahti sulatada, kannatanut üldiselt soojendades (soe mähis). Kokkupuutel ainega uhtuge nahka või silmi vähemalt 15 minutit voolava vee all.</p> <p>Eemaldage ja isoleerige saastunud riietus ja jalatsid kohapeal. Tagage kannatanule rahu ja ärge muutke tema asendit põhjusega. Katke kannatanu soojalt, säilitades tema normaalset kehatemperatuuri. Kuna aine toime võib avalduda hiljem, vajab kannatanu hospitaliseerimist.</p>
EmS nr.:	2-08
MFAG nr.:	725
OLEK:	Gaas
Hazchem kood:	2 RE

LISA 2. Bensiini füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	86290-81-5
AINE NIMETUS (IUPAC):	BENSIIN, pliivaba
SÜNONÜÜM:	Motorspirit, unleaded
INGLISEKEENE NIMETUS:	Gasoline
KEEMILINE VALEM:	C4 ... C12 süsivesinike ühend
RISKILAUSE:	45-48-20/21/22-18
OHUTUSLAUSE:	(1/2-)-53-16-23-29-36/37
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Iseloomuliku lõhnaga läbipaistev kergestiaurustuv vedelik. Värvus sõltub margist.
PÕLEVUS:	Kergesti süttiv vedelik.
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,7...0,8
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	>1
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	0,6...8,0
LEEKPUNKT:	<-20° C
PLAHVATUSOHTLIK KONTSESTRATSIOON ÕHUS:	35,4...231 g/m ³
ISESÜTTIMISTEMPERatuur:	220° C
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERatuur:	-44...24° C
KEEMISTEMPERatuur:	30 ... 215° C
SULAMISTEMPERatuur:	<-20° C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub <0,150g/l.
LISATEAVE:	Bensiin põlemisel soojeneb sügavuti, moodustades kasvava homotermilise kihi, temp. 80 ... 100 ° C juures kiirusega 0,7 m/s. Leegi temp. 1200° C. Lahustab rasvu, kummit ja polümeere. Põlemiskiirus 20 ... 30 cm/tunnis. Reageerib kloori, konts. hapnikuga.
MÜRGISUS:	Mürgine, sõltub ka margist.
MÕJU AVALDUS:	Mürgisus sõltub plii ja benseeni sisaldusest. Tekitab peavalu, iiveldust, halba enesetunnet. Suures koguses narkootilise toimega, põhjustab teadvuse kadu ja hingamishäireid.
OHU KLASS:	3.1
IMDG KOODI LK.:	3141
OHU SÜMBOL:	F+, T
OHU TUNNUSNUMBER:	33
ÜRO (UN) NR.:	1203
NFPA KOOD:	130
MEREREOSTUSOHT:	True
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE

	<p>Mürgine sissehingamisel või naha kaudu absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lämmatada. Kokkupuude võib tekitada silmade ärrituse või naha põletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja/või mürgised gaasid.</p> <p>TULI VÕI PLAHVATUS: Põlev või kergestisüttiv aine. Võib süttida kuumusest, leegist või sädemest. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja leek võib lüüa aurude kaudu tagasi. Mahutid võivad tulekahjukuumuses lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis. Kanalisatsiooni sattudes tekitab süttimis- või plahvatusohu. Arvestada võimalusega, et aineid võidakse transportida kuumalt.</p> <p>Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi võivad saastata keskkonda.</p>
<p>TEGUTSEMINE:</p>	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuskohast eemal, sulgege ala ja keelake sinna sisenemine. Hoiduge pealetuule ja vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern, siis sulgege ala vähemalt 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale. Vee saastumisest informeerige keskkonnakaitset.</p> <p>TULI VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või vaht. SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Eemaldage mahutid tulest kui see on tehtav ohutult. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule täieliku kustutamiseni. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata joatoruhoidjaid ja/või lafettjugasid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tulel põleda. Taanduge, kui kaitseventiilist väljuva gaasijoa poolt tekitatud heli kõrgus tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage õnnetuse piirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, lahtine tuli, suitsetamine jms. Sulgege leke juhul, kui saate teha seda ohutult. Pihustatud vesi võib küll vähendada aurusid, kuid ei suuda takistada süttimist kinnises ruumis. VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mõne muu mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni. SUUR LEKE: Hoidke augus kuni edaspidise kahjutuks tegemiseni.</p> <p>ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hingata, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine</p>

	viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga. Eemaldage kohapeal ja isoleerige saastatud riided ja jalanõud.
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	311
OLEK:	vedelik
Hazchem kood:	3 (Y)E

LISA 3. Diiselmootori füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	64741-44-2 ?
AINE NIMETUS (IUPAC):	DIISELMOOTOR
SÜNONÜÜM:	diiselmootor
INGLISEKEELNE NIMETUS:	gas oil, diesel fuel oil nr.1-D,2-D,4-D
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Iseloomuliku lõhnaga õlijas kollakas vedelik.
PÕLEVUS:	Põleb
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,86(15°C)
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	7
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	0,6...6,5
LEEKPUNKT:	>55° C
ISESÜTTIMISTEMPERatuur:	220° C
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERatuur:	35 ... 155° C
KEEMISTEMPERatuur:	150.... 390° C
SULAMISTEMPERatuur:	<-10° C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub 0,020g/l 20°C juures.
LISATEAVE:	Keskkonna saaste tekitaja. Kõrgemal temp. kui 55°C aurud moodustavad õhuga plahvatusohtliku segu. Aine tuleoht kasvab temperatuuri tõusuga. Võib süttida kokkupuutel kuumade pindade ja lahtise leegiga. Ettevaatust! Talvel võib diiselmootor sisaldada bensiini.
MÜRGISUS:	Ärritav toime.
MÕJU AVALDUS:	Mõjub ärritavalt nahale. Aurude sissehingamine põhjustab, silmade ja hingamisteede ärritust, peavalu ja teisi üldmürgituse nähte.
OHU KLASS:	3
IMDG KOODI LK.:	3375
OHU SÜMBOL:	F
OHU TUNNUSNUMBER:	30
ÜRO (UN) NR.:	1202
NFPA KOOD:	020
MEREREOSTUSOHT:	True
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE Mürgine sissehingamisel või naha kaudu absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lüüa. Kokkupuude võib tekitada silmade ärrituse või naha põletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja/või mürgised gaasid. TULI VÕI PLAHVATUS: Põlev või kergesti süttiv aine. Võib süttida kuumusest, leegist või sädemest. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja

	<p>leek võib lüüa aurude kaudu tagasi. Mahutid võivad tulekahjukoormuses lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis. Kanalisatsiooni sattudes tekitab süttimis- või plahvatusohu. Arvestada võimalusega, et aineid võidakse transportida kuumalt.</p> <p>Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi võivad saastata keskkonda.</p>
TEGUTSEMINE:	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuskohast eemal, sulgege ala ja keelake sinna sisenemine. Hoiduge pealetuule ja vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern, siis sulgege ala vähemalt 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrupidajale. Vee saastumisest informeerige keskkonnakaitset. TULI VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või vaht. SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Eemaldage mahutid tulest kui see on tehtav ohutult. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule täieliku kustutamiseni. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata joatoruhoidjaid ja/või lafettjugasid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tuel põleda. Taanduge, kui kaitseventiilist väljuva gaasijoa poolt tekitatud heli kõrgus tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust. MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage õnnetuse piirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, lahtine tuli, suitsetamine jms. Sulgege leke juhul, kui saate teha seda ohutult. Pihustatud vesi võib küll vähendada aurasid, kuid ei suuda takistada süttimist kinnises ruumis. VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mõne muu mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni. SUUR LEKE: Hoidke augus kuni edaspidise kahjutuks tegemiseni. ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga. Eemaldage kohapeal ja isoleerige saastatud riided ja jalanõud.</p>
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	311
OLEK:	Vedelik
Hazchem kood:	3 ((Z))

LISA 4. Kerge kütteõli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	8006-61-9
AINE NIMETUS (IUPAC):	KÜTTEÕLI
SÜNONÜÜM:	kerge kütteõli, diiselõli
INGLISEKEENE NIMETUS:	Domestic heating oil, light, Fuel oil Nr.1, 2
KEEMILINE VALEM:	C _n H ₂ +2n
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Hele kuni tumekollane , iseloomuliku lõhnaga vedelik. Viskoossus < 6cST/20°C
PÕLEVUS:	Põleb
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,86 (15°C)
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE: :	>1
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	0,6.....6,5
LEEKPUNKT:	55° C ... 80° C
ISESÜTTIMISTEMPERATUUR:	220° C
KEEMISTEMPERATUUR:	155 ... 390° C
SULAMISTEMPERATUUR:	<-10°C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub <0,020g/l 20°C juures. Ujub vee pinnal.
LISATEAVE:	Imendub kergesti pinnasesse ja seega on suur reostusallikas. Lahustab kummit. Reageerib tugevate oksüdeerijatega, vedela kloori, kontsentreeritud hapnikuga. Tugeval soojenemisel aurud moodustavad õhuga kergesti süttiva plahvatusohtliku segu.
MÜRGISUS:	Ärritav toime.
MÕJU AVALDUS:	Aurud ärritavad ja kuivatavad nahka, silmi. Kahjustab hingamisteid. Tekitab peavalu, iiveldust ja teisi üldmürgitusnähte. Põhjustab neelu- ja ninapõletikku, kopsukahjustusi.
OHU KLASS:	3
IMDG KOODI LK.:	3375
OHU SÜMBOL:	F
OHU TUNNUSNUMBER:	30
ÜRO (UN) NR.:	1202
NFPA KOOD:	020
MEREREOSTUSOHT:	True
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE Mürgine sissehingamisel või naha kaudu absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lämmatada. Kokkupuude võib tekitada silmade ärrituse või naha põletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja/või mürgised gaasid. TULI VÕI PLAHVATUS: Põlev või kergestisüttiv aine. Võib süttida kuumusest, leegist

	<p>või sädemest. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja leek võib lüüa aurude kaudu tagasi.</p> <p>Mahutid võivad tulekahjukuumuses lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis.</p> <p>Kanalisatsiooni sattudes tekitab süttimis- või plahvatusohu.</p> <p>Arvestada võimalusega, et aineid võidakse transportida kuumalt.</p> <p>Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi võivad saastata keskkonda.</p>
TEGUTSEMINE:	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuskohast eemal, sulgege ala ja keelake sinna sisenemine.</p> <p>Hoiduge pealetuule ja vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern, siis sulgege ala vähemalt 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrupidajale.</p> <p>Vee saastumisest informeerige keskkonnakaitset.</p> <p>TULI</p> <p>VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või vaht.</p> <p>SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Eemaldage mahutid tulest kui see on tehtav ohutult. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule täieliku kustutamiseni. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata joatoruhoidjaid ja/või lafettjugasid.</p> <p>Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tuel põleda.</p> <p>Taanduge, kui kaitseventiilist väljuva gaasijoa poolt tekitatud heli kõrgus tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE</p> <p>Eemaldage õnnetuse piirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, lahtine tuli, suitsetamine jms.</p> <p>Sulgege leke juhul, kui saate teha seda ohutult. Pihustatud vesi võib küll vähendada aurasid, kuid ei suuda takistada süttimist kinnises ruumis.</p> <p>VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mõne muu mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni.</p> <p>SUUR LEKE: Hoidke augus kuni edaspidise kahjutuks tegemiseni.</p> <p>ESMAABI</p> <p>Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all.</p> <p>Peske nahka vee ja seebiga.</p> <p>Eemaldage kohapeal ja isoleerige saastatud riided ja jalanõud.</p>
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	311
OLEK:	Vedelik
Hazchem kood:	3 (Z)

LISA 5. Raske kütteõli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	68476-33-5
AINE NIMETUS (IUPAC):	KÜTTEÕLI, raske
SÜNONÜÜM:	masuut, Bunker fuel
INGLISEKEENE NIMETUS:	Heavy fuel oil, Residual fuel
KEEMILINE VALEM:	C _n H ₂ +2n
RISKILAUSE:	45 annab tootja
OHUTUSLAUSE:	53-45
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Tumepruun kuni mustjas vedelik.
PÕLEVUS:	Põleb
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,8.....2,8
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	ca 4
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	1,5...?
LEEKPUNKT:	>101°C, 140°C
ISESÜTTIMISTEMPERATUUR:	210...220° C
KEEMISTEMPERATUUR:	>350°C
SULAMISTEMPERATUUR:	-10...40°C
LAHUSTUVUS:	Vees praktiliselt ei lahustu.
LISATEAVE:	Kergemad sordid jäävad vee pinnale, imbub pulbrilistesse ainetesse. Reageerib tugevate oksüdeerijatega. Põlemisel kuumeneb sügavuti, kiirusega 24...42 cm/tunnis, temp.230..300°C. Leegi temperatuur 1000°C. Põlemiskiirus 6cm/tunnis. Tules eraldub mürgine SO ₂ .
MÜRGISUS:	Ärritav toime.
MÕJU AVALDUS:	Aurud toimivad ärritavalt, kuivatab nahka. Põlengu korral põletav valu silmades ja nahal, köha, hingamistakistused - põhjustatuna tekkivast SO ₂ .
OHU KLASS:	3
IMDG KOODI LK.:	3375
OHU SÜMBOL:	F (T) annab tootja
OHU TUNNUSNUMBER:	30
ÜRO (UN) NR.:	1202
AINEGRUPI NIMETUS:	kütteõlid
AINEGRUPI NR.(n.o.s. nr.):	1202
NFPA KOOD:	020
MEREREOSTUSOHT:	True
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE Mürgine sissehingamisel või naha kaudu absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lüüa.

	<p>Kokkupuude võib tekitada silmade ärrituse või naha põletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja/või mürgised gaasid.</p> <p>TULI VÕI PLAHVATUS: Põlev või kergestisüttiv aine. Võib süttida kuumusest, leegist või sädemest. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja leek võib lüüa aurude kaudu tagasi. Mahutid võivad tulekahjukuumuses lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis. Kanaliseerimise sattudes tekitab süttimis- või plahvatusohtu. Arvestada võimalusega, et aineid võidakse transportida kuumalt. Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi võivad saastata keskkonda.</p>
<p>TEGUTSEMINE:</p>	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuskohast eemal, sulgege ala ja keelake sinna sisenemine. Hoiduge pealetuule ja vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriieetus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern, siis sulgege ala vähemalt 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale. Vee saastumisest informeerige keskkonnakaitset.</p> <p>TULI VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või vaht. SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Eemaldage mahutid tulest kui see on tehtav ohutult. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule täieliku kustutamiseni. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata joatoruhoidjaid ja/või lafettjugasid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tulel põleda. Taanduge, kui kaitseventiilist väljuva gaasijoa poolt tekitatud heli kõrgus tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage õnnetuse piirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, lahtine tuli, suitsetamine jms. Sulgege leke juhul, kui saate teha seda ohutult. Pihustatud vesi võib küll vähendada aurasid, kuid ei suuda takistada süttimist kinnises ruumis.</p> <p>VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mõne muu mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni.</p> <p>SUUR LEKE: Hoidke augus kuni edaspidise kahjutuks tegemiseni.</p> <p>ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hingata, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga.</p>

	Eemaldage kohapeal ja isoleerige saastatud riided ja jalanõud.
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	311
OLEK:	Vedelik
Hazchem kood:	3 (Z)

LISA 6. Toornafta füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	8002-05-9
AINE NIMETUS (IUPAC):	TOORNAFTA
SÜNONÜÜM:	Crude oil
INGLISEKEENE NIMETUS:	Crude naphtha
KEEMILINE VALEM:	süsivesinike segu
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Helepruunist sügavpruuni värvusega iseloomuliku lõhnaga siirupitaoline vedelik.
PÕLEVUS:	Põleb.
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,73...1,04
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	ca 1
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	0,9...?
LEEKPUNKT:	-28...34°C
ISESÜTTIMISTEMPERATUUR:	225...375°C
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERATUUR:	-30...80°C
KEEMISTEMPERATUUR:	ca 20°C...100°C
LAHUSTUVUS:	Vees ei lahustu.
LISATEAVE:	Põleb tugevasti suitseva leegiga. Aurud moodustavad õhuga plahvatusohtliku segu. Süttib kergesti kokkupuutel sädeme, leegi või kuumade pindadega, staatilisest elektrist. Põlemisel kuumeneb sügavuti, moodustades kasvava homotermilise kihi. Leegi temp.1100°C.
MÜRGISUS:	Ärritav toime.
MÕJU AVALDUS:	Aurud põhjustavad teravat valu silmades. Nina ja hingamisteede ärritust kuni põletikuni, peavalu, iiveldust.
OHU KLASS:	3
IMDG KOODI LK.:	3141,3271
OHU SÜMBOL:	F
OHU TUNNUSNUMBER:	30/33
ÜRO (UN) NR.:	1267
NFPA KOOD:	131
MEREREOSTUSOHT:	True
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE Mürgine sissehingamisel või naha kaudu absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lüüa. Kokkupuude võib tekitada silmade ärrituse või naha põletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja/või mürgised gaasid. TULI VÕI PLAHVATUS: Põlev või kergestisüttiv aine. Võib süttida kuumusest, leegist või sädemest. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja

	<p>leek võib lüüa aurude kaudu tagasi. Mahutid võivad tulekahjukoormuses lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis. Kanaliseerimise sattudes tekitab süttimis- või plahvatusohtu. Arvestada võimalusega, et aineid võidakse transportida kuumalt.</p> <p>Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi võivad saastata keskkonda.</p>
TEGUTSEMINE:	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuskohast eemal, sulgege ala ja keelake sinna sisenemine. Hoiduge pealetuule ja vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern, siis sulgege ala vähemalt 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale. Vee saastumisest informeerige keskkonnakaitset. TULI VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või vaht. SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Eemaldage mahutid tulest kui see on tehtav ohutult. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule täieliku kustutamiseni. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata joatoruhoidjaid ja/või lafettjugasid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tules põleda. Taanduge, kui kaitseventiilist väljuva gaasijoa poolt tekitatud heli kõrgus tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust. MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage õnnetuse piirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, lahtine tuli, suitsetamine jms. Sulgege leke juhul, kui saate teha seda ohutult. Pihustatud vesi võib küll vähendada aurasid, kuid ei suuda takistada süttimist kinnises ruumis. VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mõne muu mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni. SUUR LEKE: Hoidke augus kuni edaspidise kahjutuks tegemiseni. ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga. Eemaldage kohapeal ja isoleerige saastatud riided ja jalanõud.</p>
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	311
OLEK:	vedelik
Hazchem kood:	3 WE/3W

LISA 7. Metanooli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	67-56-1
AINE NIMETUS (IUPAC):	METÜÜLALKOHOL
SÜNONÜÜM:	Metanool
INGLISEKEENE NIMETUS:	Methanol
KEEMILINE VALEM:	CH ₃ OH
RISKILAUSE:	11-23/25
OHUTUSLAUSE:	(1/2-)7-16-24-25
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Magusavõitu terava lõhnaga, värvitu, läbipaistev vedelik.
PÕLEVUS:	Kergesti süttiv vedelik.
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,792
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	1,1
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	5,5 ... 36,5
LEEKPUNKT:	10° C
PLAHVATUSOHTLIK KONTSENTRATSIOON ÕHUS:	92,0...470,0mg/l
ISESÜTTIMISTEMPERatuur:	455° C
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERatuur:	7 ... 39° C
KEEMISTEMPERatuur:	64,6° C
SULAMISTEMPERatuur:	-98° C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub täielikult.
LISATEAVE:	Rahvapäraselt tuntud ka "puupiirituse" nime all. Lahustab lakke, värve, rasvu. On väga mürgine ja põhjustab juba 10 ml sissevõtmisel pimedaks jäämise. Leegi leviku kiirus on 0,572 m/s. Kahjustab alumiiniumi. Aurud moodustavad õhuga plahvatusohtliku segu.
MÜRGISUS:	Mürgine.
MÕJU AVALDUS:	Ärritav toime. Põhjustab närvisüsteemi kahjustusi ja nägemishäireid. Tekitab peavalu, iiveldust, hingamistakistusi, tasakaaluhäireid. Võib põhjustada pimedaks jäämist.
OHU KLASS:	3, 6,1
IMDG KOODI LK.:	3251
OHU SÜMBOL:	F , T
OHU TUNNUSNUMBER:	336
ÜRO (UN) NR.:	1230
NFPA KOOD:	231
MEREREOSTUSOHT:	False
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE

	<p>Võib põhjustada surma sissehingamisel, allaneelamisel või naha kaudu absorbeerununa. Kokkupuude ainega põhjustab naha ja silmade põletust. TULI VÕI PLAHVATUS: Süttiv/põlev aine, mis võib süttida kuumusest, sädemest või leegist. Aurud võivad liikuda süüteallikani ja leek võib aurude kaudu tagasi lüüa. Tulekahju kuumuses mahuti lõhkemisoht. Auru plahvatuse ja mürgituse tekke oht ruumides, väljas ja kanalisatsioonis. Kanaliseerimise valgumine tekitab tule- või plahvatusohtu. Kustutusvee ülehulk võib tekitada keskkonna saastumise.</p>
<p>TEGUTSEMINE:</p>	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuspiirkonnast eemal. Sulgege ala ja keelake sinna sisenemine. Hoiduge pealetuult ja vältige madalamaid kohti. Kandke ainult suruõhu hingamisaparaati ja tootja või maaletooja poolt soovitatud keemiakaitseülrikonda, kuid see ei kaitse kuumuse eest. Tuletõrjuja-päästja kaitseriietus ei taga kaitset nende ainete toime eest. Kontrollige, kas selle aine nimetus või ÜRO number on ESIALGSETE KAITSEKAUGUSTE TABELis. Alustage kaitsetegevust lähtudes tabeli nõuetest. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern sulgege piirkond 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale. TULI VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või alkoholikindel vaht. SUUR TULI: Pihustatud vesi või alkoholikindel vaht. Eemaldage mahutid tulest, kui seda saab teha ohutult. Koguge tulekustutusvesi kokku, et hiljem see teha kahjutuks. Ärge loopige ainet laiali. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule kustutamiseni. Hoiduge eemale mahutite otstest. Taanduge viivitamata kui kaitseventiilist väljuva gaasi poolt tekitatav heli kõrgus tõuseb või mahuti seinu värvus muudab tules värvi. MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage ohupiirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, suitsetamine lahtine leek jms. Ilma tuleta lekke korral tohib kasutada ainult hermeetilist kaitseülrikonda. Ärge puudutage mahavalgunud ainet ega astuge sellesse. Sulgege leke juhul kui saate seda teha ohutult. Pihustatud vesi surub küll tekkinud aurud alla, kuid ei suuda takistada ruumides süttimist. VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni. SUUR LEKE: Kaevake augud ja hoidke ainet nendes kuni selle kahjutuks tegemiseni. ESMAABI Viige kannatanu ohupiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hingata,</p>

	<p>alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohti, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Eemaldage ja isoleerige kohapeal saastatud riided ja jalanõud. Katke kannatanu soojalt kinni, säilitades tema normaalset kehatemperatuuri. Kuna aine toime võib avalduda mõne aja möödudes vajab kannatanu kiiret hospitaliseerimist.</p>
EmS nr.:	3-06
MFAG nr.:	306
OLEK:	vedelik
Hazchem kood:	2 WE

LISA 8. Etüleenlglükooli füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	107-21-1
AINE NIMETUS (IUPAC):	ETÜLEENGLÜKOOL
SÜNONÜÜM:	glükool
INGLISEKEENE NIMETUS:	Glycol, ethylene glycol
KEEMILINE VALEM:	HOCH ₂ CH ₂ OH
RISKILAUSE:	22
OHUTUSLAUSE:	(2-)
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Värvitu, lõhnata, magusavõitu püdel vedelik.
PÕLEVUS:	Põleb.
TIHEDUS VEE SUHTES:	1,11
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	2,14
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	1,1...10,6
LEEKPUNKT:	111°C
PLAHVATUSOHTLIK KONTSETRATSIOON ÕHUS:	96,81...161,75mg/l
ISESÜTTIMISTEMPERatuur:	410°C
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERatuur:	100....124°C
KEEMISTEMPERatuur:	197°C
SULAMISTEMPERatuur:	-13°C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub piiranguteta. Lahustub paljudes orgaanilistes lahustites.
LISATEAVE:	Temp. >200°C leeliste olemasolul spontaanne reaktsiooni teke, reageerib kontaktis tugevate oksüdeerijatega, amiinidega ja amiiniühenditega. Tormiliselt reageerib fosforpentasulfiidiga. Reaktsioonis 70% perkloorhappega võib kaasnedada plahvatus.
MÜRGISUS:	Tervist kahjustav toime.
MÕJU AVALDUS:	Ärritab tugevalt silmi, limaskesti ja nahka. Võimalik narkootiline toime. Tekitab peavalu, tasakaaluhäireid, iiveldust, rahutust.
OHU SÜMBOL:	Xn
NFPA KOOD:	110
MEREREOSTUSOHT:	False
VÕIMALIKUD OHUD:	<p>OHT TERVISELE: MÜRGINE</p> <p>Mürgine sissehingamisel või naha kaudu absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lüüa.</p> <p>Kokkupuude võib tekitada silmade ärrituse või naha põletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja/või mürgised gaasid.</p> <p>TULI VÕI PLAHVATUS:</p> <p>Põlev või kergestisüttiv aine. Võib süttida kuumusest, leegist või sädemest. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja leek võib lüüa aurude kaudu tagasi.</p> <p>Mahutid võivad tulekahjukuumuses lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis.</p> <p>Kanalisatsiooni sattudes tekitab süttimis- või plahvatusohtu. Arvestada võimalusega, et aineid võidakse transportida kuumalt.</p> <p>Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi võivad saastata keskkonda.</p>

TEGUTSEMINE:	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuskohast eemal, sulgege ala ja keelake sinna sisenemine.</p> <p>Hoiduge pealetuule ja vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern, siis sulgege ala vähemalt 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale.</p> <p>Vee saastumisest informeerige keskkonnakaitset.</p> <p>TULI</p> <p>VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või vaht.</p> <p>SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Eemaldage mahutite tulesse kui see on tehtav ohutult. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule täieliku kustutamiseni. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata joatoruhoidjaid ja/või lafettjugasid.</p> <p>Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tules põleda. Taanduge, kui kaitseventiilist väljuva gaasijoa poolt tekitatud heli kõrgus tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE</p> <p>Eemaldage õnnetuse piirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, lahtine tuli, suitsetamine jms.</p> <p>Sulgege leke juhul, kui saate teha seda ohutult. Pihustatud vesi võib küll vähendada aurasid, kuid ei suuda takistada süttimist kinnises ruumis.</p> <p>VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mõne muu mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni.</p> <p>SUUR LEKE: Hoidke augus kuni edaspidise kahjutuks tegemiseni.</p> <p>ESMAABI</p> <p>Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hingata, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga.</p> <p>Eemaldage kohapeal ja isoleerige saastatud riided ja jalanõud.</p>
OLEK:	vedelik
Hazchem kood:	1 (T)

LISA 9. Tolueeni füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	108-88-3
AINE NIMETUS (IUPAC):	TOLUEEN
SÜNONÜÜM:	Metüülbenseen
INGLISEKEENE NIMETUS:	Toluene
KEEMILINE VALEM:	C ₆ H ₅ CH ₃
RISKILAUSE:	11-20
OHUTUSLAUSE:	(2-)16-25-29-33
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Värvitu läbipaistev vedelik.
PÕLEVUS:	Kergesti süttiv vedelik.
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,867
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	3,18
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	1,1 ... 7,1
LEEKPUNKT:	4° C (6°C)
PLAHVATUSOHTLIK KONTSESTRATSIOON ÕHUS:	35,3...192,0 g/m ³
ISESÜTTIMISTEMPERATUUR:	535° C
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERATUUR:	6 ... 37°C
KEEMISTEMPERATUUR:	110,6°C
SULAMISTEMPERATUUR:	-95°C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub 0,06 mahu % 16° C juures.
LISATEAVE:	Leegi leviku kiirus 0,388 m/s. Reageerib kontsentreeritud lämmastikhappega, halogeenide ja peenestatud väävliga. Kahjustab kummi, sealhulgas kautšukit, nitriilkummi, neupreeni ja mitmeid plastmaterjale.
MÜRGISUS:	Tervist kahjustav toime.
MÕJU AVALDUS:	Kõrge kontsentratsiooni korral aurud narkootilise toimega. Tekitab hallutsinatsioone, peavalu, iiveldust. Kahjustab silmi, hingamisteid ja nahka.
OHU KLASS:	3
IMDG KOODI LK.:	3285
OHU SÜMBOL:	F , Xn
OHU TUNNUSNUMBER:	33
ÜRO (UN) NR.:	1294
NFPA KOOD:	230
MEREREOSTUSOHT:	False
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE Mürgine sissehingamisel või naha kaudu absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lämmatada.

	<p>Kokkupuude võib tekitada silmade ärrituse või naha põletuse.</p> <p>Tules võivad tekkida ärritava toimega ja/või mürgised gaasid.</p> <p>TULI VÕI PLAHVATUS:</p> <p>Põlev või kergestisüttiv aine. Võib süttida kuumusest, leegist või sädemest. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja leek võib lüüa aurude kaudu tagasi.</p> <p>Mahutid võivad tulekahjukuumuses lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis. Kanalisatsiooni sattudes tekitab süttimis- või plahvatusohu. Arvestada võimalusega, et aineid võidakse transportida kuumalt.</p> <p>Kustutusvee ülejääk või lahjendusvesi võivad saastata keskkonda.</p>
<p>TEGUTSEMINE:</p>	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuskohast eemal, sulgege ala ja keelake sinna sisenemine.</p> <p>Hoiduge pealetuule ja vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või suur autotsistern, siis sulgege ala vähemalt 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale.</p> <p>Vee saastumisest informeerige keskkonnakaitset.</p> <p>TULI</p> <p>VÄIKE TULI: Kuiv pulber, CO₂, pihustatud vesi või vaht.</p> <p>SUUR TULI: Pihustatud vesi või vaht. Eemaldage mahutid tulest kui see on tehtav ohutult. Jahutage mahutite seinu veega kuni tule täieliku kustutamiseni. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata joatoruhoidjaid ja/või lafettjugasid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tuel põleda. Taanduge, kui kaitseventiilist väljuva gaasijoo poolt tekitatud heli kõrgus tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE</p> <p>Eemaldage õnnetuse piirkonnast kõik süüteallikad nagu põletid, lahtine tuli, suitsetamine jms.</p> <p>Sulgege leke juhul, kui saate teha seda ohutult. Pihustatud vesi võib küll vähendada aurusid, kuid ei suuda takistada süttimist kinnises ruumis.</p> <p>VÄIKE LEKE: Korjake kokku liiva või mõne muu mittepõleva absorbendiga ja hoidke suletud metallnõus kuni kahjutuks tegemiseni.</p> <p>SUUR LEKE: Hoidke augus kuni edaspidise kahjutuks tegemiseni.</p> <p>ESMAABI</p> <p>Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga.</p>

	Eemaldage kohapeal ja isoleerige saastatud riided ja jalanõud.
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	310
OLEK:	vedelik
Hazchem kood:	3 (Y)E

LISA 10. Vinüülatsetaadi füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	108-05-4
AINE NIMETUS (IUPAC):	VINÜÜLATSETAAT
SÜNONÜÜM:	etenüületanaat (monomeer)
INGLISEKEENE NIMETUS:	Vinyl acetate, inhibited
KEEMILINE VALEM:	CH ₃ COOCH=CH ₂
RISKILAUSE:	11
OHUTUSLAUSE:	(2-)16-23-29-33
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Imala lõhnaga kiiresti aurustuv värvitu vedelik.
PÕLEVUS:	Kergesti süttiv vedelik.
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,93
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	2,98
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	2,6.....13,4
LEEKPUNKT:	-8° C
PLAHVATUSOHTLIK KONTSESTRATSIOON ÕHUS:	87,69...613,8mg/l
ISESÜTTIMISTEMPERatuur:	385° C
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERatuur:	-8 ... +28° C
KEEMISTEMPERatuur:	72° C
SULAMISTEMPERatuur:	- 93° C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub 20 g/l.
LISATEAVE:	Õhu käes polümeriseerub kiiresti, kuumenemisel säilib polümeriseerumisvõime, millega kaasneb rabadaks muutumine. Stabilisaatoriks kasutada hüdrokinooni. Kahjustab kummi ja kunstnahka .Reageerib tugevate oksüdeerijatega.
MÜRGISUS:	Ärritav toime.
MÕJU AVALDUS:	Aurud ärritavad tugevalt silmi, vedelik nahka ja silmi. Aurud on uimastava toimega. 4000 ppm/8h on eluohtlik.Peale ainega kokkupuudet konsulteerida kindlasti silmaarstiga.
OHU KLASS:	3
IMDG KOODI LK.:	3289
OHU SÜMBOL:	F
OHU TUNNUSNUMBER:	339
ÜRO (UN) NR.:	1301
NFPA KOOD:	232
MEREREOSTUSOHT:	False
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE Mürgine sissehingamisel või naha kaudu organismi

	<p>absorbeerununa. Aurud võivad põhjustada uimasust või lämmatada. Kokkupuutel ainega võib tekkida naha ja silmade ärritus või põletus. Ainega kokkupuutunud tulekustutuseks või lahjenduseks kasutatav vesi võib ainega reageerides põhjustada mürgiste gaaside ja reovee tekke. TULI VÕI PLAHVATUS: Süttiv/põlev aine. Võib süttida kuumusest, sädemest või leegist. Aurud võivad kanduda süüteallikani ja seejärel leek lüüa aurude kaudu tagasi. Mahutid võivad tulekahju kuumuse käes lõhkeda. Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ja kanalisatsioonis. Kustutusvee ülevool kanalisatsiooni võib tekitada tule- või plahvatusohu.</p>
<p>TEGUTSEMINE:</p>	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuspiirkonnast eemal, sulgege piirkond ja keelake sinna sisenemine. Hoiduge pealetuult, vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on raudtee- või autotsistern sulgege ümbrus 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrupidajale. Vee saastumise korral informeerige keskkonnakaitset. TULI VÄIKE TULI: Pulber, CO₂, pihustatud vesi või alkoholikindel vaht. Nitrometaani ja nitroetaani kustutamisel EI TOHI kasutada kuiva pulbrit. SUUR TULI: Pihustatud vesi või alkoholi kindel vaht. Eemaldage mahutid tule piirkonnast, kui see on ohutult tehtav. Tulekahjul kuumenevaid mahuteid jahutage veega vähemalt tulekahju lõpuni. Hoidke eemale paakide otstest. Suure tule korral ladude piirkonnas kasutage mehitamata harilikke ja/või lafettjoatorusid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske põleda. Taanduge viivitamata, kui kaitseventiilist väljuva auru poolt tekitatud heli toon tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust. MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage kõik süüteallikad nagu tõrvikud, suitsetamine, leek jms. ohupiirkonnast. Sulgege leke, kui see on ohutult tehtav. Veeaur vähendab küll auru sisaldust õhus, kuid ei takista süttimist suletud ruumides. VÄIKE LEKE: Koguge aine liiva või mõne muu mittepõleva materjaliga ja pange konteinerisse edasiseks kahjutuks tegemiseks. SUUR LEKE: Koguge tammide abil kaugemal olev aine kokku hilisemaks kahjutuks tegemiseks. ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Eemaldage ja isoleerige saastunud riided kohapeal.</p>

	Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga.
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	330
OLEK:	Vedelik
Hazchem kood:	3 (Y)E

LISA 11. Butüülatsetaali füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	123-86-4
AINE NIMETUS (IUPAC):	n-BUTÜÜLATSETAAT
SÜNONÜÜM:	n - butüületanaat
INGLISEKEENE NIMETUS:	Butyl acetate, normal
KEEMILINE VALEM:	CH ₃ COOC ₄ H ₉
RISKILAUSE:	10
OHUTUSLAUSE:	(2)
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Puuviljalõhnaga värvitu läbipaistev vedelik.
PÕLEVUS:	Põleb
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,88
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	4,01
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	3,0....10,4
LEEKPUNKT:	27° C
PLAHVATUSOHTLIK KONTSETRATSIOON ÕHUS:	107,59....696,78mg/l
ISESÜTTIMISTEMPERatuur:	370° C (310°C)
SÜTTIMISOHTLIK TEMPERatuur:	13 ... 48° C
KEEMISTEMPERatuur:	124...128° C
SULAMISTEMPERatuur:	-76° C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub 0,7 %.
LISATEAVE:	Lahustab värve ja plastmasse. Pikemal kokkupuutel kahjustab kummit. Leegi leviku kiirus 0,4 m/s. Plahvatusohtlik kontsentratsioon . Aine kuumeneb kiiresti tugevate leelistega kokkupuutel. Atsetüüleeni olemasolul kahjustab vaske.
MÜRGISUS:	Tugev ärritav toime.
MÕJU AVALDUS:	Ärritab nahka, silmi, hingamisteid. Tekitab peavalu, köha, iiveldust. Suuremad kogused võivad põhjustada teadvuse kadu.
OHU KLASS:	3
IMDG KOODI LK.:	3314
OHU SÜMBOL:	F
OHU TUNNUSNUMBER:	30
ÜRO (UN) NR.:	1123
AINEGRUPI NIMETUS:	butüülatsetaadid
AINEGRUPI NR.(n.o.s. nr.):	1123
NFPA KOOD:	130
MEREREOSTUSOHT:	False
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: MÜRGINE Mürgine sissehingamisel või naha kaudu organismi absorbeerununa. Aured võivad põhjustada uimasust või lämmatada. Kokkupuutel ainega võib tekkida naha ja silmade ärritus või põletus. Ainega kokkupuutunud tulekustutuseks või lahjenduseks kasutatav vesi võib ainega reageerides põhjustada mürgiste gaaside ja reovee tekke.

	<p>TULI VÕI PLAHVATUS: Süttiv/põlev aine. Võib süttida kuumusest, sädemest või leegist.</p> <p>Aurud võivad kanduda süüteallikani ja seejärel leek leek lüüa aurude kaudu tagasi. Mahutid võivad tulekahju kuumuse käes lõhkeda.</p> <p>Auru plahvatuse oht ruumides, väljas ja kanalisatsioonis.</p> <p>Kustutusvee ülevool kanalisatsiooni võib tekitada tule- või plahvatusohu.</p>
TEGUTSEMINE:	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuspiirkonnast eemal, sulgege piirkond ja keelake sinna sisenemine.</p> <p>Hoiduge pealetuult, vältige madalamaid kohti. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt.</p> <p>Kui tules on raudtee- või autotsistern sulgege ümbrus 800 meetri raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale.</p> <p>Vee saastumise korral informeerige keskkonnakaitset.</p> <p>TULI</p> <p>VÄIKE TULI: Pulber, CO₂, pihustatud vesi või alkoholikindel vaht. Nitrometaani ja nitroetaani kustutamisel EI TOHI kasutada kuiva pulbrit.</p> <p>SUUR TULI: Pihustatud vesi või alkoholi kindel vaht.</p> <p>Eemaldage mahutid tule piirkonnast, kui see on ohutult tehtav.</p> <p>Tulekahjul kuumenevaid mahuteid jahutage veega vähemalt tulekahju lõpuni. Hoidke eemale paakide otstest.</p> <p>Suure tule korral ladude piirkonnas kasutage mehitamata harilikke ja/või lafettjoatorusid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske põleda. Taanduge viivitamata, kui kaitseventiilist väljuva auru poolt tekitatud heli toon tõuseb või mahuti sein tule käes muudab oma värvust.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE</p> <p>Eemaldage kõik süüteallikad nagu tõrvikud, suitsetamine, leek jms. ohupiirkonnast.</p> <p>Sulgege leke, kui see on ohutult tehtav. Veeaur vähendab küll auru sisaldust õhus, kuid ei takista süttimist suletud ruumides.</p> <p>VÄIKE LEKE: Koguge aine liiva või mõne muu mittepõleva materjaliga ja pange konteinerisse edasiseks kahjutuks tegemiseks.</p> <p>SUUR LEKE: Koguge tammide abil kaugemal olev aine kokku hilisemaks kahjutuks tegemiseks.</p> <p>ESMAABI</p> <p>Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kui kannatanu ei hingata, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Kunstlik hingamine viia läbi ainult kaitsevahenditega (kunstliku hingamise mask). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Eemaldage ja isoleerige saastunud riided kohapeal. Kokkupuutel ainega uhtuge kannatanud kohta, eriti silmi, 15 minutit voolava vee all. Peske nahka vee ja seebiga.</p>
EmS nr.:	3-07
MFAG nr.:	330
OLEK:	vedelik
Hazchem kood:	3 (Y)

LISA 12. Propaani füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	74-98-6
AINE NIMETUS (IUPAC):	PROPAAN
SÜNONÜÜM:	dimetüülmetaan
INGLISEKEENE NIMETUS:	Propane
KEEMILINE VALEM:	CH ₃ CH ₂ CH ₃
RISKILAUSE:	12
OHUTUSLAUSE:	(2-)9-16-33
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Värvitu gaas, millele on lisatud tugevalõhnalisi aineid, et avastada leket. Kriitiline temperatuur: 96,8°C
PÕLEVUS:	Kergestisüttiv gaas.
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,48...0,52
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	1,5..1,6
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	2,1 ... 11,0
LEEKPUNKT:	<-42°C
ISESÜTTIMISTEMPERATUUR:	460°C
KEEMISTEMPERATUUR:	- 42°C
SULAMISTEMPERATUUR:	-186°C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub 75ml/l.
LISATEAVE:	Gaasi põlemiskiirus 0,39 m/s. Reageerib atsetüleeniga, lämmastikdioksiidi, -ditetroksiidi ning fluoriga. Vabanenud veeldatud gaas läheb kiiresti üle gaasilisse olekusse. Õhuga moodustab plahvatusohtliku õhu-gaasi segu, mis süttib staatilisest elektrist jms.
MÕJU AVALDUS:	Vedelikuna põletav toime. Toimib kerge narkoosina. Gaasi sisalduse korral õhus kuni 10000 ppm lühiaegselt, mürgitust ei pruugi tekkida. Suuremate koguste korral tekitab unisust, iiveldust, halba enesetunnet, peavalu, nõrkust, teadvuse kadu.
OHU KLASS:	2, 3
IMDG KOODI LK.:	2147
OHU SÜMBOL:	F+
OHU TUNNUSNUMBER:	23
ÜRO (UN) NR.:	1978
NFPA KOOD:	140
MEREREOSTUSOHT:	True
VÕIMALIKUD OHUD:	OHT TERVISELE: Aurud võivad teha uimaseks või lämmatada. Kokkupuude ainega võib põhjustada tõsise külmapõletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja mürgised gaasid.

	<p>TULI VÕI PLAHVATUS: Äärmiselt kergesti süttiv. Võib süttida soojusest, sädemest või leegist. Aurud võivad liikuda süüteallikani, kusjuures leek võib lüüa aurude kaudu tagasi. Kuumus või tuli võivad põhjustada mahutite lõhkemise. Võimalik auru plahvatus ruumides, väljas ning kanalisatsioonis.</p>
<p>TEGUTSEMINE:</p>	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuspiirkonnast eemal, sulgege ala ja keelake sinna siseneda. Hoiduge pealetuult, vältige madalamaid kohti ja tuulutage ruumid enne sisenemist. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on suur auto- või raudteetsistern sulgege piirkond 800 m raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale.</p> <p>TULI Kui leket ei saa kohe sulgeda laske auto- või raudteetsisternil põleda. Väiksemad mahutid või ballooned kustutage/eraldage muudest põlevatest esemetest.</p> <p>VÄIKE TULI: Pulber või CO₂.</p> <p>SUUR TULI: Pihustatud vesi. Eemaldage tules mahutid, kui seda saab teha ohutult. Jahutage mahutite seinu veejugadega kuni tulekahju on likvideeritud. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata harilikke ja/või lafettjugasid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tulel põleda. Taanduge viivitamatult, kui kaitseventiilist väljuva auru poolt tekitava heli kõrgus tõuseb või mahuti seina värvus tules muutub.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage õnnetuspiirkonnast kõik süüteallikad nagu suitsetamine ja lahtine tuli jms. Ärge puudutage mahavalgunud ainet ega astuge sellesse. Sulgege leke, kui seda saab teha ohutult. Kasutage pihustatud vett tekkiva auru vähendamiseks. Sulgege piirkond kuni gaasi täieliku hajumiseni.</p> <p>ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kontrollige elutähtsaid funktsioone (teadvus, hingamine, pulss). Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kui kannatanul esineb lokaalne külmakahjustus, siis vältige kahjustatud piirkonna aktiivset ülessoojendamist. Katke kannatanu soojalt kinni ja soojendage teda üldiselt. Tagage kannatanule rahu ja ärge</p>

	muutke tema asendit.
EmS nr.:	2-07
MFAG nr.:	310
OLEK:	gaas
Hazchem kood:	2 WE

LISA 13. Butaani füüsikalised ja keemilised omadused, mõju organismile ning esmaabi

CAS NR.:	106-97-8
AINE NIMETUS (IUPAC):	BUTAAN
SÜNONÜÜM:	n-butaan
INGLISEKEENE NIMETUS:	Butane,liquefied petroleum gas, LPG
KEEMILINE VALEM:	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
RISKILAUSE:	12
OHUTUSLAUSE:	(2-)9-16-33
FÜÜSIKALISED OMADUSED:	Värvitu gaas. Vedelgaasi komponent. Kriitiline temperatuur: 152°C.
PÕLEVUS:	Kergesti süttiv gaas.
TIHEDUS VEE SUHTES:	0,58
AURU TIHEDUS ÕHU SUHTE::	2,05
PLAHVATUSPIIRKOND (mahu %):	1,5 ... 8,5
LEEKPUNKT:	-60° C (kinnine tiigel)
PLAHVATUSOHTLIK KONTSESTRATSIOON ÕHUS:	38,5...203 g/m ³
ISESÜTTIMISTEMPERATUUR:	365...405° C
KEEMISTEMPERatuur:	-0,5° C
SULAMISTEMPERatuur:	-135° C
LAHUSTUVUS:	Vees lahustub 0,061g/l 20 °C
LISATEAVE:	Leegi leviku kiirus 0,45m/s. Õhuga moodustab plahvatusohtliku segu, mis süttib kergesti kokkupuutel kuumade pindade, leegi või sädemega. Süttimist põhjustab ka kokkupuude staatilise elektriga. Vabanenud veeldatud gaas läheb kiiresti üle gaasilisse olekusse.
MÜRGISUS:	Ärritav toime.
MÕJU AVALDUS:	Suured gaasihulgad võivad kutsuda esile lämbumise, vedel butaan võib esile kutsuda külmumise. Tekitab halba enesetunnet, unisust, lihase jõuetust, südame rütmihäireid. Sattudes nahale tekitab naha kahjustusi, põletushaavu.
OHU KLASS:	2, 3
IMDG KOODI LK.:	2147
OHU SÜMBOL:	F+
OHU TUNNUSNUMBER:	23
ÜRO (UN) NR.:	1011

NFPA KOOD:	140
MEREREOSTUSOHT:	True
VÕIMALIKUD OHUD:	<p>OHT TERVISELE: Aurud võivad teha uimaseks või lämmatada. Kokkupuude ainega võib põhjustada tõsise külmapõletuse. Tules võivad tekkida ärritava toimega ja mürgised gaasid.</p> <p>TULI VÕI PLAHVATUS: Äärmiselt kergesti süttiv. Võib süttida soojusest, sädemest või leegist. Aurud võivad liikuda süüteallikani, kusjuures leek võib lüüa aurude kaudu tagasi. Kuumus või tuli võivad põhjustada mahutite lõhkemise. Võimalik auru plahvatus ruumides, väljas ning kanalisatsioonis.</p>
TEGUTSEMINE:	<p>Hoidke liigsed inimesed õnnetuspiirkonnast eemal, sulgege ala ja keelake sinna siseneda. Hoiduge pealetuult, vältige madalamaid kohti ja tuulutage ruumid enne sisenemist. Suruõhu hingamisaparaat ja tuletõrjuja-päästja kaitseriietus kaitsevad vaid osaliselt. Kui tules on suur auto- või raudteetsistern sulgege piirkond 800 m raadiuses. Helistage saatedokumentides toodud hädaabi numbril ja Päästeameti operatiivkorrapidajale.</p> <p>TULI Kui leket ei saa kohe sulgeda laske auto- või raudteetsisternil põleda. Väiksemad mahutid või ballooned kustutage/eraldage muudest põlevatest esemetest. VÄIKE TULI: Pulber või CO₂. SUUR TULI: Pihustatud vesi. Eemaldage tules mahutid, kui seda saab teha ohutult. Jahutage mahutite seinu veejugadega kuni tulekahju on likvideeritud. Hoidke eemale mahutite otstest. Suurel tulekahjul ladude piirkonnas kasutage mehitamata harilikke ja/või lafettjugasid. Kui see pole võimalik, taanduge ja laske tules põleda. Taanduge viivitamatult, kui kaitseventiilist väljuva auru poolt tekitava heli kõrgus tõuseb või mahuti seina värvus tules muutub.</p> <p>MAHAVALGUMINE VÕI LEKE Eemaldage õnnetuspiirkonnast kõik süüteallikad nagu suitsetamine ja lahtine tuli jms. Ärge puudutage mahavalgunud ainet ega astuge sellesse. Sulgege leke, kui seda saab teha ohutult. Kasutage pihustatud vett tekkiva auru vähendamiseks. Sulgege piirkond kuni gaasi täieliku hajumiseni.</p> <p>ESMAABI Viige kannatanu õnnetuspiirkonnast ohutusse kaugusesse, värske õhu kätte. Kutsuge kiirabi! Kontrollige elutähtsaid funktsioone (teadvus, hingamine, pulss). Kui kannatanu ei hinga, alustage viivitamatult elustamise ABC-ga (kunstlik hingamine, kaudne südamemassaaž). Juhul kui hingamine on raskendatud, kontrollige hingamisteede avatust ning andke kannatanule hapnikku. Kui kannatanul esineb lokaalne külmakahjustus, siis vältige kahjustatud piirkonna aktiivset ülessoojendamist. Katke kannatanu soojalt kinni ja soojendage teda üldiselt. Tagage kannatanule rahu ja ärge</p>

	muutke tema asendit.
EmS nr.:	2-07
MFAG nr.:	310
OLEK:	Gaas
Hazchem kood:	2 WE

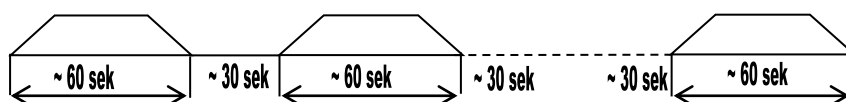
LISA 14. Sillamäe linna ja ümbruskaudsete elanike tegevusjuhised hädaolukordades tegutsemiseks

Sillamäele rajatud tööstuspiirkonnas on neli ohtlike kemikaale käitlevaid suurõnnetuse ohuga A-kategooria ettevõtet. Neis toimunud suurõnnetuse korral ebasoodsate tegurite kokkulangemisel võib tekkida otsene oht Teie elule ja tervisele ka siis kui Te ei asu tööstuspiirkonna territooriumil. Samas riskianalüüs näitab, et kuigi taoliste suurõnnetuste risk ei ole suur, tuleb sellega siiski arvestada. Üheks suuremaks riskiks on ühetasemeline Tallinn – Narva mnt ja Vaivara – Sillamäe raudtee ristmik. Ohtlikumad kemikaalid tööstuspiirkonnas on ammoniaak (Baltic Chemical Terminal) ja propaan (AS Sillgas).

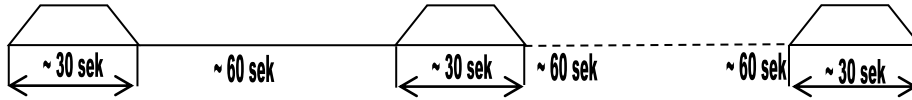
Sillamäe linnavalitsus otsustas paigaldada Teie turvalisuse huvides linna sireenid, mille signaal hoiatab Teid tööstuspiirkonnas toimunud kemikaaliõnnetusest ja annab märku, et Te peate oma tervise kaitsmiseks alustama antud juhises näidatud tegevusi.

Kasutusele võetud signaalid

1. Häire. Tööstuspiirkonnas on toimunud kemikaaliõnnetus või on tekkinud plahvatusoht. Sireen lülitatakse tööle 60 sekundiks, seejärel on paus 30 sekundit. Tsüklit korratakse.

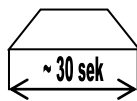


2. Häire lõpp. Oht on möödunud. Sireen lülitatakse sisse 30 sekundiks, seejärel välja 60 sekundiks. Antud tsüklit korratakse.



3. Kontroll. Igakuu esimesel kolmapäeval toimub sireenide kontroll. Sireen lülitatakse sisse kuni 30 sekundiks. (kella 12.00 ja 13.00 vahel)

1 kord



Tegevusjuhised sireeni kuulmise korral:

- viibides väljas, liigu võimalikult risti tuule suunaga, ohualast kaugemale, kattes hingamisteed paksema riideesemega;
- võimalusel sisene ruumidesse, sulge uksed-aknad, tuulutavad ja ventilatsioonivad;
- kuula Raadio Viru 100,4 MHz, vaata kohaliku kaabeltelevisiooni;
- ära kasuta asjatult telefoni;

Tugevatoimeliste mürkainete omadused

Ammoniaak (NH₃)

Värvitu gaas, terava (nuuskiirituse) lõhnaga. Atmosfääris moodustab valge udupilve. Lahustub hästi vees.

Mürgistuse tunnused: naha ja limaskestade ärritus. Tugev mürgitus paralüüsib hingamisteed ja silmad. Tekib valu silmades ja rinnas. Lämpumistunne, südamekloppimine, arütmia. Võivad esineda krambid, kopsutursed, psüühikahäired. Põhimõju väljendub ägedas lokaalses toimes, kuid võivad esineda ka rasked organismi

üldhäired. Naha ulatuslike põletuse puhul- šokiseisund ja neerude puudulikkude arenemine.

Tegevus: ruumides sulgeda kõik ukсед, aknad ja ventilatsiooni avad. Väljaspool ruume katta hingamisteed riidematerjaliga ning väljuda ohutsoonist risti tuule suunaga.

Esmaabi: kannatanud toimetada mittesaastunud alale värske õhu kätte, eemaldada saastunud riided, pesta silmad ja nahk jooksva vee all. Nahka võib töödelda 3% äädika- või sidrunihappe lahusega. Tagada rahu ja soojus. Haiglasse transportida lamavas asendis.

Propan C₃H₈, butaan C₄H₁₀

Värvitu gaas, millele on lisatud tugevalõhnalisi aineid, et avastada leket. Kergestisüttiv ja plahvatusohtlik, oksüdeerija.

Mürgituse tunnused: tekitab unisust, iiveldust, halba enesetunne, nõrkust. Vedelikuna põletav toime.

Tegevus: vältida sädemete teket, ruumides lülitada välja elekter ja kustutada lahtised tulekolded ning tuulutada saastunud ruumid.

Esmaabi: kannatanud evakueerida ohtlukust alast värske õhu kätte, eemaldage saastunud riided. Loputa silmad suure hulga veega.