

Sisekaitseakadeemia
Päästekolledž

Liana Sokolov

IDA-VIRU PIIRKONNA KEEMIAOHTUDE MÄÄRAMINE
SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTETE
HINDAMISTULEMUSTE ALUSEL

Lõputöö

Juhendaja:
Andres Talvari, PhD

Tallinn 2008

LÕPUTÖÖ ANNOTATSIOON

SISEKAITSEAKADEEMIA

Kolledž: Päästekolledž	Kuu ja aasta: mai 2008
Töö pealkiri: Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel	
Töö autor: Liana Sokolov	Allkiri:
<p>Referaat:</p> <p>Käesolev töö on uurimustöö, mille käigus selgitati suurõnnetuse ohuga ettevõtete arv, asukohad ning käideldavate kemikaalide omadused-, nendega seotud ohud ja maksimaalsed ohtlike ainete kogused regioonis aasta jooksul. Uurimistöös analüüsiti Ida-Viru piirkonnas kemikaale käitlevatest ettevõtetest tulenevaid keemiaohte ja määrati ohualad. Töö tulemusena esitatakse ennetusmeetmed ja ettepanekud, lähtudes töötajate ja elanike turvalisusest ning antakse hinnang võimalike hädaolukordade likvideerimisel potentsiaalselt osalevale päästeteenistuse ressursi suurusele.</p> <p>Uurimistöö koosneb sissejuhatusest, viiest peatükist, kokkuvõttest, venekeelsest kokkuvõttest ja viiest lisast.</p> <p>Esimene osa annab ülevaate Ida-Virumaa piirkonnast ning selle meteoroloogilistest ja hüdrograafilistest tingimustest.</p> <p>Teine osa kajastab seadusandlust, mis reguleerib avalikkusele edastatavat teavet ohutusabinõude kohta, suurõnnetuse ohuga ettevõtetele esitatavaid nõudeid ja ohtlike kemikaalide käitlemist tööstuspiirkonnas.</p> <p>Kolmandas osas tutvustatakse Ida-Virumaa piirkonnas asuvatest suurõnnetuse ohuga ettevõtetest A-kategooria ettevõteteid ja üht B-kategooria ettevõtte ning nendes käideldavaid ohtlikke kemikaale.</p> <p>Neljandas osas keskendutakse ettevõtetes kasutatavate kemikaalide ohtlikkusele ja ohualade määramisele.</p> <p>Viiendas osas hinnatakse võimalike hädaolukordade likvideerimisel kasutada olevaid Ida-Eesti Päästkeskuse Ida-Virumaa päästeressursse.</p> <p>Kokkuvõttes toob autor oma järeldused ja ettepanekud lähtuvalt töötajate ja elanike turvalisusest.</p> <p>Lõputöö sisaldab maakonna riskianalüüsiks ja ohutusaruandeks vajalikke andmeid.</p> <p>Käesoleva töö põhjenduseks on vajadus määrata Ida-Viru maakonnas kemikaale töötlevatest ettevõtetest tulenevaid ohte - ja ohustatud alasid.</p> <p>Töö on aktuaalne, kuna on oluline teadvustada keemiaohte tööstuspiirkonna lähedal elavatele inimestele, et kaitsta neid mürgiste gaaside mõju eest avarii korral. Töö on kasulik abimaterjalina päästkeskustele, kohalikele omavalitsustele, kiirabile ja politseile hädaolukordades tegutsemisjuhendi koostamisel. Seoses elutempo kiirenemisega annab antud uurimistöö otsuse langetajatele valitsuses ja kohalikes võimuorganites võimaluse kasutada kogutud andmeid uute tööstus- ja elurajoonide määramisel ning detailplaneeringu koostamisel.</p>	
Võtmesõnad: ohtlik kemikaal, suurõnnetuseohuga ettevõtte, ohuala, oht, õnnetus, tagajärg	
Ключевые слова: опасный химикат, предприятие с повышенной категорией опасности, зона опасности, опасность, несчастный случай, последствие	
Kaitsmisele lubatud: Juhendaja: Andres Talvari	Allkiri:

SISUKORD

SISUKORD	3
TÖÖS KASUTATAVAD MÕISTED JA LÜHENDID	4
TABELID JA JOONISED	7
SISSEJUHATUS	11
1. IDA-VIRU MAAKONNA LÜHISELOOMUSTUS	13
1.2. Meteoroloogilised ja hüdrograafilised tingimused Ida-Viru maakonnas	14
2. ÕIGUSAKTID, MIS REGULEERIVAD SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTETE TEGEVUST	15
3. IDA-VIRU PIIRKONNAS PAIKNEVAD A-KATEGOORIA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTTED	16
4. OHUALADE MÄÄRAMINE	18
4.1. Ohualad	19
4.1.1. VKG AS ohualad	21
4.1.2. Ammoniaagi ohuala (AS Nitrofert)	24
4.1.3. Ammoniumnitraadi plahvatuse ohuala (Orica Eesti OÜ)	27
4.1.4. Vesinikkloridi pilve ohuala (AS Silmet)	29
4.1.5. Formaldehüüdi aurude segu õhuga ohuala (Kiviõli Keemiatööstus OÜ, VKG Resins AS Kohtla-Järve tsehh)	31
4.1.6. Metanooli põlengu ohuala (VKG Resins AS Kiviõli tsehh)	33
4.1.7. Bensiini mahutipõlengu ohuala (Sillamäe Oil Terminal AS)	34
4.1.8. AS Tankchem ohuala	37
4.1.9. Ammoniaagi ja vedelate lämmastikuväetiste ohuala (AS BCT OHUALA)	38
4.1.10. Kloori lekke ohuala (AS Narva Vesi)	40
5. IDA-EESTI PÄÄSTEKESKUSE VARUSTUS KEEMIAÕNNETUSTE LIKVIDEERIMISEKS	42
KOKKUVÕTE	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (VÕÕRKEELNE KOKKUVÕTE)	45
VIIDATUD KIRJANDUS	48
LISA 1. IDA-VIRUMAA RAHVASTIK SEISUGA 01.01.2007.a	50
LISA 2 IDA-VIRUMAA KAART	51
LISA 3. IDA-VIRUMAA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTETEL KASUTATAVATE KEMIKAALIDE LOETELU	52
3.1. VKG Oil AS – Keemia 2, 30328 Kohtla-Järve:	52
3.2. VKG Resins AS Kohtla-Järve tsehh – Keemia 2, 30328 Kohtla-Järve	54
3.3. VKG Resins AS Kiviõli tsehh – Sonda tee 3, Kiviõli	55
3.4. AS Nitrofert – Järveküla tee 1, 30328 Kohtla-Järve	56
3.5. Orica Eesti OÜ – Sirgala küla, Vaivara vald	58
3.6. AS Silmet – Kesk 2, 40231 Sillamäe	59
3.7. Kiviõli Keemiatööstus OÜ – Turu 3, 43125 Kiviõli	62
3.8. Novotrade Invest AS – Keemia 2c-1, 30328 Kohtla-Järve	64
3.9. Sillamäe Oil Terminal AS – Kesk tn. 2, 40231 Sillamäe	65
3.10. AS Tankchem – Kesk 2a, 40231 Sillamäe	66
3.11. AS BCT – Baltic Chemecal Terminal – Kesk 2c, 40231 Sillamäe	66
3.12. AS Narva Vesi – Kulgu 4, 20104 Narva (B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte)	67
LISA 4. IDA-VIRU MAAKONNAS A-KATEGOORIA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTETES KASUTATAVAT KEMIKAALID	69
LISA 5. IDA-EESTI PÄÄSTEKESKUSE PÄÄSTERESSURS KEEMIAÕNNETUSTE LEKVIDEERIMISEKS (24h) 2008.a.	71

TÖÖS KASUTATAVAD MÕISTED JA LÜHENDID

BLEVE (*boiling liquid expanding vapour explosion*) ka **KVPAP** - keeva vedeliku paisuvate aurude plahvatus). Nõrgestatud kestaehitusest ja siserõhutõusu kombinatsioonist tingitud auru momentaalse vabanemise ja süttimise nähtus. (A. Talvari, 2005)

Ettevõtte - on ettevõtja kontrolli all olev territoorium ja selle juurde kuuluvad hooned ning rajatised, kus käideldakse ohtlikke kemikaale.

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

Katastroof - äkiline hävingulise toimega sündmus, mis seab ohtu elu, tervise, loodus- või tootmiskeskonnale ja mis seisneb paikkonnale keemilises, radioaktiivses või muus saastumises; tööstuslikus suurõnnetuses, sealhulgas elektrijaamade ja kaevanduste, samuti gaasijuhtmete, side-, lennuki-, rongi- või muu transpordivahendi õnnetuses; muus ulatuslikus õnnetuses või avariis.

Keemilised ained – on kas keemilised elemendid või- ühendid.

Lööklaine – plahvatuse eesserva maksimaalne ülerõhk.

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

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

Ohustatud objekt - objekt, mis asub ohuobjekti ohualas.

Ohutu piirkond – ala, mis asetseb kaugemal kui ohtu välistav kaugus riskiobjektist.

Ohtlik aine - aine või ainete segu, mis ebaõige käsitsemise puhul võib olla kahjulik meie tervisele või keskkonnale.

Plahvatus – protsess, mida iseloomustab materjali (gaasi) äkiline väljapurskumine ühest punktist.

Rike – süsteemi kõrvalekaldumine (tehniline tõrge) määratud töörežiimis.

Risk (kasutatakse siin kahes tähenduses):

- tõenäosus, et õnnetus toimub teatud ajavahemiku vältel;
- tagajärgede raskus inimestele, varale ja keskkonnale.

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

Suurõnnetus - on ettevõttes ohtliku kemikaali käitlemisest tingitud õnnetusjuhtum, nagu kemikaali ulatuslik pihkumine, tulekahju või plahvatus, mis kohe või lähiajal põhjustab raskeid tagajärgi inimese tervisele, keskkonnale või varale.

Tagajärjed – õnnetusest tingitud kahjud, kvantitatiivsetes või kvalitatiivsetes näitajates väljendatult.

Tõenäosus – sündmuste (õnnetuste) oodatav esinemissagedus teatud ajaperioodi vältel.

Tuli – on keemilise oksüdeerumisprotsessi ilming, milles vabaneb põhiliselt soojusenergia.

Tulekahju - on väljaspool spetsiaalset kollet toimuv kontrollimatu põlemisprotsess, mida iseloomustab kuumuse ja/või suitsu eraldumine ning millega kaasneb varaline või muu kahju.

Õnnetus – (avarii) – ootamatu ja ettekavatsematu seik, mis toimub äkki ning kahjustab inimesi, vara või keskkonda.

TABELID JA JOONISED

1. Joonis 1. – Ida-Virumaa kaart, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. Ida-Viru Maakonna kriisireguleerimisplaan
lk 51
2. Joonis 2. – Tuulteroosid, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut
lk 14
3. Joonis 3. – Ohtliku objekti ohuala osad, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, Tallinna riskianalüüsi II osa, 2005. Tallinn
lk 18
4. Joonis 4. – VKG AS kontserni kemikaalide ohualade raadiused, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 23
5. Joonis 5. – AS Nitrofert ettevõtte territooriumil ammoniaagi võimaliku lekke korral ohuala raadius, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 25
6. Joonis 6. – Ammooniumnitraadi võimaliku plahvatus korral ohualad Sirgala raudteeülesõidul ning Orica Eesti OÜ ettevõtte territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 28
7. Joonis 7. - AS Silmet'i territooriumil võimaliku õnnetuse ohuala raadius, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 30
8. Joonis 8. Kiviõli linna ettevõtete ohuala raadiused, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 32
9. Joonis 9. – Kütuse terminaalil toimunud õnnetuse ohuala, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2007. U. Tokman
lk 35

10. Joonis 10. – AS Narva Vesi territooriumil väljavoolanud kloori ohuala, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 41
11. Tabel 1. – Ida-Virumaa rahvastik seisuga 01.01.2007.a, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, Ida-Viru Maakonna kriisireguleerimisplaan, 2008:6
lk 50
12. Tabel 2. – Ida-Viru piirkonna A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtted ja nende põhitegevused, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 17
13. Tabel 3. - Ida-Viru piirkonna A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtetes kasutatavate kemikaalide koondtabel, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 69 ja 70
14. Tabel 4. – Ohualad ja ohustatud objektid Ida-Viru maakonnas, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 19 ja 20
15. Tabel 5. – VKG AS kontserni territooriumil esineda võivate õnnetuste ohualade koondtabel, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste , 2008. L. Sokolov
lk 21
16. Tabel 6. – Ohuala AS Nitrofert ettevõtte territooriumil ammoniaagi võimaliku lekke korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 25
17. Tabel 7. – Ammoniaagipilve levimise aeg sõltuvalt tuule kiirusest, Ida-Viru piirkonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2007. M. Leipalu
lk 26
18. Tabel 8. – Ammooniumnitraadi ohualade piirid plahvatuse korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2005. Tallinna Riskianalüüs
lk 28
19. Tabel 9. – Nähud HCl sissehingamisel, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2005. A. Talvari, Ohtlikud ained
lk 29

20. Tabel 10. – Võimaliku õnnetuse ohuala AS Silmet'i territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2004. Emergency Response Guidebok.
lk 30
21. Tabel 11. – Gaasilise formaaldehyüdi mürgise pilve ohualad, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 31
22. Tabel 12. Õnnetuse ohuala VKG Resins AS Kiviõli tsehhi territooriumil BLEVE korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 33
23. Tabel 13. – Kütuse terminaalis toimunud õnnetuse ohuala, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2007. U. Tokman
lk 34
24. Tabel 14. – Ohuala piirid bensiini mahutipõlengu (30 000m³) korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L.Sokolov
lk 35
25. Tabel 15. – Soojuskiirguse ohuala metanoolimahuti põlemisel, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 37
26. Tabel 16. – Võimaliku õnnetuse ohuala AS BCT territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2004. Emergency Response Guidebook.
lk 38
27. Tabel 17. – Kloori füüsikalised omadused, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2005. A. Talvari Ohtlikud ained
lk 40
28. Tabel 18. - Väljavoolanud kloori ohuala AS Narva Vesi territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 41
29. Tabel 19. – Ida-Eesti Päästkeskuse päästeressurss 24h (2008), Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov
lk 71

“Pimedad on mõtted, mis püüavad haarata tulevikku. Kuigi mõni asi pole tõenäoline, juhtub ikkagi igasuguseid asju.”

Pindarose (518-442 e. Kr.)

SISSEJUHATUS

Null riski pole olemas. Midagi ei saa teha sajaprotsendiliselt ohutuks (Ohtude piirkondlik määramine ja hindamine, 1993:13).

Ühiskonna arenedes ehitatakse tehased ja elamurajoonid üksteisele üha lähemale. Samal ajal kasvab tule ja plahvatusohtlike ainete ning keskkonnale ohtlike kemikaalide kasutamise intensiivsus. Õnneks ei ole veel Eestis ulatuslike tagajärgedega keemiaõnnetusi. Üheks potentsiaalse keemiaohuga alaks on kujunenud Ida-Virumaale rajatud tööstuspiirkonnad Kohtla-Järvel, Sillamäel ja Kiviõlis.

On üsna tavaline, et elamud ja tööstusettevõtted asuvad liiga lähestikku. Joonis 1 näitab, et tööstusettevõtete, terminaalide ja elamute planeerimisel ei pöörata tihti tähelepanu ka meteoroloogilistele aspektidele. See tähendab, et teatud meteoroloogilistel tingimustel, kui tööstusettevõttes puhkeb tulekahju, kahjustab eelkõige suits või gaasipilv tõenäoliselt inimesi, kes elavad lähedalasuvates elamurajoonides. Soojuskiirguse kahjustuse ala ning plahvatuslaine tavaliselt elamurajoonini ei ulata.

Käesoleva töö **eesmärk** on anda ülevaade eksisteerivatest keemiaohtudest Ida-Viru maakonnas ja näidata kohad, kus ja kui suures ulatuses võivad toimuda õnnetused, milles saavad kannatada inimesed.

Eesmärgist lähtuvalt on püstitatud **hüpotees**: geograafilisest vaatepunktist hõlmab suurõnnetuse ohuga ettevõtetest tulenev ohuala peaaegu kogu Ida-Viru piirkonda. Kemikaale käitlevate ettevõtete tihedus Ida-Viru piirkonnas on niivõrd suur, et sageli haarab tööstuspiirkonna ühe suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohuala teist. Keemiaettevõtted asetsevad suhteliselt tiheda asustusega alal, mistõttu võivad tulekahju või muu õnnetuse korral sattuda ohustatud alasse sattuda nii naaberettevõtted kui ka elanikkond.

Uurimistöö koosneb sissejuhatuses, viiest peatükist, kokkuvõttest, vene keelsest kokkuvõttest ja kolmest lisast.

Esimene osa annab ülevaate Ida-Virumaa piirkonnast ning selle meteoroloogilistest ja hüdrograafilistest tingimustest. Ilmastikutingimustest, topograafilisest ja atmosfäärilisest stabiilsusest regioonis antakse ülevaade tuginides EMHI (Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut) andmetele.

Teine osa annab ülevaade õigusaktidest, mis reguleerivad avalikkusele edastatavat teavet ohutusabinõude kohta, suurõnnetuse ohuga ettevõtetele esitatavaid nõudeid ja ohtlike kemikaalide käitlemist tööstuspiirkonnas.

Kolmandas osas tutvustatakse Ida-Virumaa piirkonnas asuvatest suurõnnetuse ohuga ettevõtetest A-kategooria ettevõtteid ja üht B-kategooria ettevõtet ning nendes käideldavaid ohtlikke kemikaale.

Neljandas osas keskendutakse ettevõtetes kasutatavate kemikaalide ohtlikkusele ja ohualade määramisele. Selleks, et määrata piirkonna keemiaohud analüüsiti ettevõtetes kasutatavate ainete kogusi ja toksilisusi. Ohualade määramiseks kasutati uurimistöös Põhja-Eesti Päästkeskuse (PEPK) kriisireguleerimisbüroos A. Sireli juhendamisel väljatöötatud riskianalüüsi põhimõtteid ning Rootsi Päästeameti toetusel valmitud ettekannet APELL programmist, samuti erialakirjandusest saadud tarkvara.

Arvutuste tegemisel on kasutatud CAMEO arvutitarkvara ALOHA programmi ning Urmas Paejärv'e poolt 2005. a väljatöötatud vedelkütuse põlemisel eralduva sojuskiirguse ja ohutu kauguse leidmise meetodikat.

Viiendas osas hinnatakse Ida-Eesti Päästkeskuse Ida-Virumaa päästeressursse võimalike hädaolukordade likvideerimiseks.

Kokkuvõttes toob autor tehtud järeldused ja ettepanekud lähtuvalt töötajate ja elanike turvalisusest.

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

Autor avaldab samuti tänu Erich Olup'ile Ida-Eesti Päästkeskusest, Urmas Tokman'ile Ida-Eesti Päästkeskusest, Anne Martin'ile Päästeametist ja Vadim Sokolov'ile Pistrik I-V OÜ'st.

1. IDA-VIRU MAAKONNA LÜHIISELOOMUSTUS

Ida-Virumaa pindala on 3 364,05 km², mis moodustab 7,4% Eesti riigi pindalast. Elanikkonna suuruseks on 2007.a alguse seisuga 171 748 inimest, mis moodustab 12% kogu riigi rahvastukust. Ida-Virumaa on Eesti kõige urbaniseerunud maakond – ca 81% elanikest elab linnades.

Ida-Viru maakond paikneb Eesti kirdeosas ning piirneb põhjast Soome lahega, idast Venemaaga, lõunast Peipsi järvega, edelast Jõgeva maakonnaga ning läänest Lääne-Viru maakonnaga. Maakonna keskus on Jõhvi linn, mis asub 165 km kaugusel Tallinnast, 50 km kaugusel Eesti-Vene piirilinnast Narvast ja naabermaakonna keskusest, Rakverest 69 km kaugusel.

Ida-Viru maakonnas on 22 omavalitsusüksust: 6 linna (Narva, Kohtla-Järve, Sillamäe, Kiviõli, Narva-Jõesuu ja Püssi) ja 16 valda (Alajõe, Aseri, Avinurme, Iisaku, Illuka, Jõhvi, Kohtla, Kohtla-Nõmme, Lohusuu, Lüganuse, Maidla, Mäetaguse, Sonda, Toila, Tudulinna, Vaivara).

Piirkonda läbib kaks raudteeharu, Pihkva-Tartu-Tapa suunaline ja St.Peterburg-Narva-Tapa suunaline. Sellest tulenevalt läbib regiooni kogu Eesti transiit, mis hõlmab endas äärmiselt mitmekesist kaubagruppide nomenklatuuri. (Ohualade määramine raudteeülesõidukohal Ida-Eesti Päästkeskuse regioonis, 2007)

Jõhvi linn on maakonnakeskusena soodsa asukohaga (Tallinn-Peterburi ja Narva-Tartu-Valga maanteed ristumisel). Peamised tegevusalad on kaubandus-teenindus, toiduainetetööstus, ehitus, transport, turism.

Ida-Virumaa linnade, kus asuvad A-kategooria suurõnnetuseohuga ettevõtted, rahvastik on toodud lisa 1 tabelis 1.

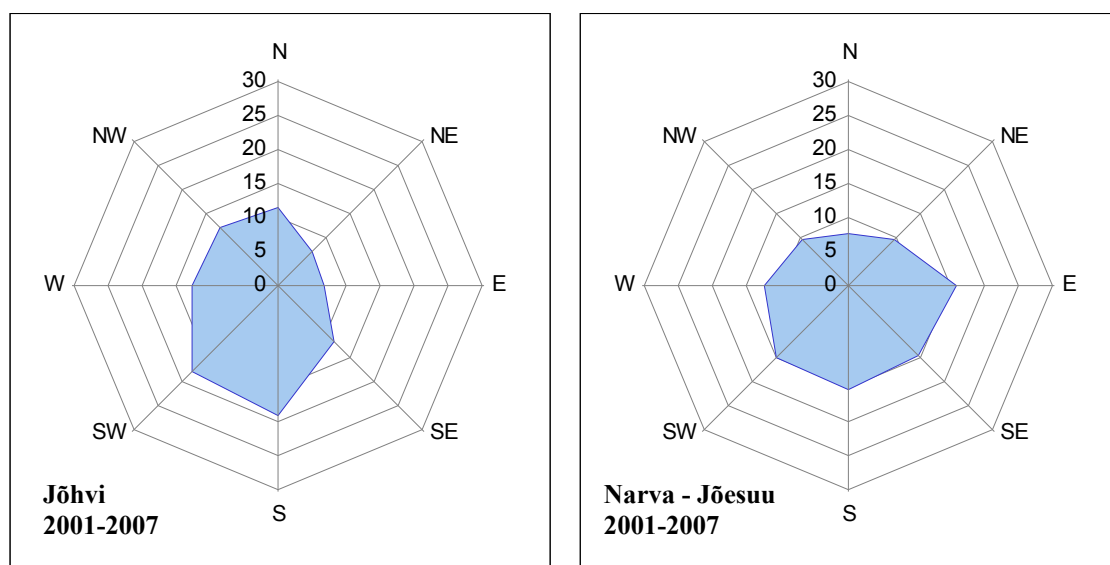
Ida-Virumaa kaardil on näha vastavate asulate asend, maanteed, raudteed, veekogud, suurõnnetuse ohuga ettevõtete asukohad ja muud maakonnale iseloomulikud objektid. (lisa2, joonis 1)

Maakonna territooriumil asuvad suurõnnetuse ohuga ettevõtted ja nendes kasutatavate kemikaalide loetelu on toodud lisa 3 ja lisa 4, tabel 3.

1.2. Meteoroloogilised ja hüdrograafilised tingimused Ida-Viru maakonnas

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

Jäätingimused on Sillamäe ja Narva-Jõesuu vahel asuvas Narva Lahes rasked. Jääpäevade keskmine arv Narva-Jõesuu ilmajaama andmetel on 116 päeva aastas (~ 4 kuud). Tuulisemad kuud põhjarannikul on jaanuar, veebruar, november ja detsember (keskmine tuule tugevus on siis 10-20% suurem kui aasta keskmine). Tuulevaiksemad 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 2 on toodud 2007. aasta keskmised tuulteroosid kahes meteoroloogiajaamas: Narva-Jõesuus ja Jõhvis.



Joonis 2. Tuulteroosid, Ida-Viru piirkonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ettevõtete hindamistulemuste alusel, Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi andmed, 2008.

Aasta keskmine tuule tugevus Ida-Virumaal on 6,5 m/s aasta viimase kolme kuu keskmine 7,5 m/s ja kolme suvekuu tuule keskmine kiirus on 5,4 m/s. Kuude lõikes muutub ka valitsevate tuulte suundade korduvus. Kui tuulisemate kuude puhul domineerivad SW, S ja W tuuled, siis aprillis, mais, juunis ja juulis on ülekaalus NE, SE, S ja SW tuuled.

Suhteliselt väiksem on õhuniiskus mais ja juunis. Aasta keskmine sademete hulk ulatub 550 mm. Sademetevaeseim kuu on märts (20 mm), sademeterikkaim kuu on august (80 mm).

2. ÕIGUSAKTID, MIS REGULEERIVAD SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTETE TEGEVUST

Käesolevas peatükis toob autor ära õigusaktid, mis reguleerivad avalikkusele edastatavad teavet ohutusabinõude kohta, suurõnnetuse ohuga ettevõtetele esitatavad nõudeid ja ohtlike kemikaalide käitlemist tööstuspiirkonnas.

Hädaolukorraks valmisoleku seadus – vastuvõetud 22.11.2000.a (RT I 2000, 95, 613; 2002, 61, 375; 2002, 63, 387; 2003, 88, 594; 2004, 26, 173; 2004, 54, 390; 2005, 64, 482) – sätestab Vabariigi Valitsuse, valitsusasutuste ning kohalike omavalitsuste hädaolukorraks valmisoleku korraldamise ja kriisireguleerimise õiguslikud alused.

Kemikaaliseadus – vastuvõetud 06.05.1998.a (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) – sätestab kemikaali käitlemise põhilised ohutusnõuded ja kemikaalist teavitamise korra.

Tööstuslike suurõnnetuste ärahoidmise konventsiooni ratsifitseerimise seadus – vastuvõetud 14.05.2000.a (RT II 2000, 17, 105) - konventsiooni eesmärk on ära hoida ohtlike ainete põhjustatavaid tööstuslikke suurõnnetusi ning leevendada selliste õnnetuste tagajärgi.

Siseministri 12.05.2003.a määrus nr 55 (RTL 2003,61,874; 2005, 79, 1107) „Ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte teabelehe, ohutusaruande ja hädaolukorra lahendamise plaanide koostamise ja esitamise kord ning suurõnnetuse ohuga ettevõtete loetelu pidamine” – sätestab nõuded ohtlikule ettevõttele ja suurõnnetusohuga ettevõttele. Paneb A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõttele kohustuse anda avalikkusele teavet ohutusabinõude kohta.

Majandus- ja kommunikatsiooniministri 14.06.2005.a määrus nr 67 (RTL 2005, 72, 994; 2008, 23, 358) „Kemikaali ohtlikkuse alammäär ja kemikaali künniskogus ning suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohtlikkuse kategooria ja ohtliku ettevõtte määratlemise kord” - kehtestab ohtliku kemikaali ohtlikkuse alammäära ja künniskoguse ning suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohtlikkuse kategooria ja ohtliku ettevõtte määratlemise korra.

Sotsiaalministri 17.12.2004.a määrus nr 131 (Kemikaaliseaduse 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 §5 lg5 alusel) „Ohtlike kemikaalide arvestuse kord” – sätestab ohtlike kemikaalide arvestuse korra.

3. IDA-VIRU PIIRKONNAS PAIKNEVAD A-KATEGOORIA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTTED

Eesti keemiatööstust iseloomustab tugev territoriaalne kontsentratsioon. See on seotud regiooni traditsiooniliste tegevusalade ja arenguvõimalustega. Nii on suurem osa keemiatööstusest koondunud Ida-Virumaale (AS Viru Keemia Grupp, AS Nitrofert, OÜ Kiviõli Keemiatööstus, AS Silmet, jt).

Ida-Virumaal baseeruv keemiatööstus on suures osas kontsentreerunud põlevkivi termilisele töötlemisele. Selle tulemusena saadakse põlevkiviõli ja õlikoksi ning kõrvalproduktidena põlevkiviõli fenoole ja teisi kemikaale. Osa ettevõtteid kasutab imporditavaid toormeliike nagu maagaas, sünteetiline fenool, metanool, toluen jmt. („Keemiatööstusest” 20.04.2008)

Kemikaaliseaduse alusel liigitatakse ettevõtted, mis kasutavad või toodavad eriti suurtes kogustes ohtlikke aineid, A- ja B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõteteks (A-kategooria ettevõtted on suuremad kui B-kategooria ettevõtted). Nõuded suurõnnetuse ohuga ettevõtetele tulenevad Euroopa Liidu Seveso II direktiivist (96/82/EÜ ja 2003/105/EÜ), mis on Eestis kohaldatud kemikaaliseaduse ja selle alamaktidega.

Ettevõtte ohtlikkus sõltub käideldavatest ohtlikest kemikaalidest ja nende kogusest.

Ida-Virumaal on kokku 01.01.2008. aasta seisuga registreeritud 10 (kümme) A – kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtet, 6 (kuus) B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtet ja 14 (neliteist) ohtlikku ettevõtet (väljaarvatud tanklad). (E. Olup, 2008)

Ida Viru piirkonnas paiknevad ohtlikud ettevõtted ja nende põhitegevused on toodud allolevas tabelis 2.

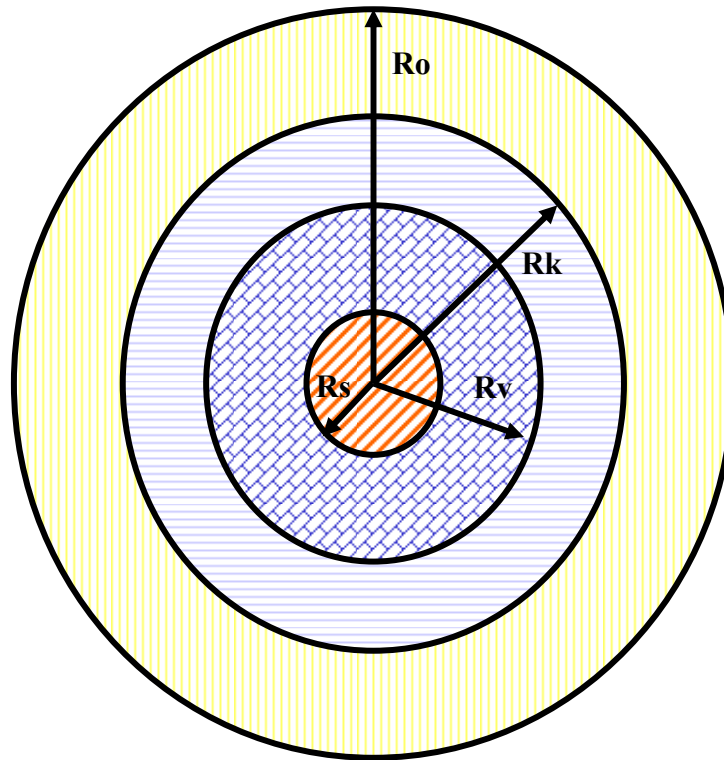
Ida-Virumaa A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtetes kasutatavate kemikaalide üldkogused ja nende ohtlikkus on toodud lisa 4, tabelis 3.

Tabel 2. Ida-Viru piirkonna A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtete loetelu ja nende põhitegevused, Ida-Viru maakonna keemiaohutuse määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

Jrk. nr	Ettevõtte nimi	Ohtlikkuse kat.	Põhitegevus	Oht	Märkused
1.	VKG Oil AS	A	põlevkivi ümbertöötlemise termilise protsessi tulemusel põlevkiviõli saamine ja õlide edasipidine töötlemine	vedelkemikaalide põlemisprotsessi käigus tekkinud põlemisgaasid	Toodud lisas 3.1
2.	VKG Resins AS	A	liimide tootmine	kemikaali plahvatusohtliku kontsentratsiooni moodustumine	Toodud lisas 3.2 lisas 3.3
3.	AS Nitrofert	A	loodusliku gaasi ja õhulämmastiku kasutamine amoniaagi ja karbamiidi tootmisel	vedela ammoniaagi leke	Toodud lisas 3.4
4.	Orica Eesti OÜ	A	tööstuslike emulsioonlõhkeainete tootmine ja lõhkematerjalide hoidmine	keemiliste komponentide ja valmistoodangu süttimine	Toodud lisas 3.5
5.	AS Silmet	A	haruldaste metallide ja haruldaste muldmetallide tootmine	kemikaali suuremahuline lekkimine	Toodud lisas 3.6
6.	Kiviõli Keemiatööstuse AS	A	põlevkivist õlisaaduste tootmine ja müümine, soojus- ja elektrienergia tootmine	kemikaali plahvatusohtliku konts. moodustumine koos võimaliku plahvatusohuga	Toodud lisas 3.7
7.	Novotrade Invest AS	A	kemikaalide tootmine	põleva kemikaali leke koos võimaliku põlenguga	Toodud lisas 3.8
8.	Sillamäe Oil Terminal AS	A	kemikaalide ladustamine (naftasaadused)	kütusemahutite põleng, raudteel kütusesisternide põleng või plahvatus	Toodud lisas 3.9
9.	AS Tankchem	A	vedelkemikaalide ladustamine	kütusemahutite põleng, raudteel kütusesisternide põleng või plahvatus	Toodud lisas 3.10
10.	AS BCT	A	kemikaalide ladustamine	kemikaali suuremahuline (üle 200 l) lekkimine	Toodud lisas 3.11
11.	AS Narva Vesi	B	Narva linna joogiveega varustamine ning reovee puhastamine	kloori valgumine keskkonda	Toodud lisas 2.12

4. OHUALADE MÄÄRAMINE

Õnnetuse ohualade ja nende hindamise parameetrite analüüsi aluseks on võetud A. Sirel'i (Põhja-Eesti Päästkeskus) poolt väljatöötatud meetoodika.



Joonis 3 Ohtliku objekti ohuala osad, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, (Tallinna riskianalüüsi II osa, 2005:13)

Nagu joonisel 3 toodust näeme, on ohuala otstarbekas jagada järgmisteks osadeks:

1. **R_o - väheohtlik ala.** Sellel alal võib õnnetuse ohtlik väljund tekitada kergeid purustusi ja vigastusi. Väheohtliku ala välispiir on üheaegselt ka ohuala välispiiriks. Väheohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius.
2. **R_k - keskmiselt ohtlik ala.** Sellel alal võib õnnetuse ohtlik väljund tekitada keskmisi purustusi ja vigastusi. Keskmiselt ohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius. Keskmiselt ohtliku ala välispiir on väheohtliku ala sisepiiriks.

3. **Rv - väga ohtlik ala.** Sellel alal võib õnnetuse ohtlik väljund tekitada raskeid purustusi ja vigastusi ning kaitsmata inimestest võib kuni 1% hukkuda. Väga ohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius. Väga ohtliku ala välispiir on ühtlasi keskmiselt ohtliku ala sisepiiriks.
4. **Rs - eriti ohtlik ala.** Sellel alal võivad õnnetuse tagajärjel täielikult puruneda kõik rajatised ning kaitsmata inimestest võib hukkuda kuni 50%. Väga ohtliku ala välispiiri kaugust ohtlikust objektist näitab selle ala raadius. Eriti ohtliku ala välispiir on ühtlasi keskmiselt väga ohtliku ala sisepiiriks.

Ida-Viru maakonnas asuvatest ohtlikest ettevõtetest tuleneva keemiaohu-ja nende ohualade määramisel on ohulade parameetrite väljaarvutamisel kasutatud nii ALOHA programmi, kui ka U. Paejärv'e poolt väljatöötatud 2005. aastal meetodikat "Vedelkütuse põlemisel eralduva soojuskiirguse ja ohutu kauguse leidmine" ning ohualalade lihtsustatud konservatiivseid matemaatilisi mudeleid.

ALOHA programmi järgi kasutamiseks on kokku liidetud Ro ja Rk, seega on arvutamisel kasutatud kolme ohtlikku ala.

4.1. Ohualad

Tabel 4. Ohualad ja ohustatud objektid Ida-Viru maakonnas, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

Jrk. nr	Ettevõtte	Ohtlik aine	Ohtlik väljund	Ohual a Rk (m)	Kahju	Ohustatud objektid
1.	VKG OIL AS	põlevvedelik	gaasistavus vingugaasiga ja butüülatsetaadi aurudega + soojuskiirgus;	500	keskkonnale tervisele inimelule	AS Novotrade Invest; VKG Resins;
2.	VKG RESINS AS Kohtla-Järve tsehh	mürgine vedelik	mürgine gaasipilv	800	keskkonnale tervisele inimelule	AS Novotrade Invest; VKG Oil AS;
3.	VKG RESINS AS Kiviõli tsehh	mürgine vedelik	mürgine gaasipilv	800	keskkonnale tervisele inimelule	Kiviõli Keemiatööstus AS; Kiviõli linna elanikud;
4.	AS NITROFERT	mürgine gaas	mürgine gaasipilv	6000	õhule tervisele inimelule	Kohtla-Järve linna elanikud; VKG AS kontserni ettevõtted; Saka küla; Tallinn-Narva mnt; Kolga küla; Aa-Saka-Ontika piirkond;

Jrk. nr	Ettevõtte	Ohtlik aine	Ohtlik väljund	Ohuala Rk (m)	Kahju	Ohustatud objektid
5.	NOVOTRADE INVEST AS	mürgine põlevvedelik	gaasistavus vingugaasiga + soojuskiirgus	500	keskkonnale inimelule tervisele	VKG Resins AS Kohtla-Järve tsehh;
6.	KIVIÕLI KEEMIA TÖÖSTUS AS	mürgine gaas; mürgine vedelik;	plahvatus+ mürgine gaasipilv	800	keskkonnale tervisele inimelule	VKG Resins AS Kiviõli tsehh; Kiviõli linna elanikud;
7.	AS SILMET	mürgine vedelik	mürgine gaasipilv, plahvatus	1600	inimelule tervisele keskkonnale	Sillamäe linna elanikud; Sillamäe Oil Terminal AS; AS BCT; AS Tankchem;
8.	ORICA EESTI OÜ	tahke ohtlik kemikaal	plahvatus	850	keskkonnale tervisele inimelule varale	Ettevõtte töötajad;
9.	SILLAMÄE OIL TERMINAL AS	põlevvedelik	soojuskiirgus + gaasistavus vingugaasiga; BLEVE	2500	keskkonnale tervisele inimelule	Sillamäe linna elanikud; AS Silmet; AS BCT; AS Tankchem;
10.	AS TANKCHEM	mürgine tuleohtlik vedelik	soojuskiirgus + gaasistavus vingugaasiga; BLEVE	120	keskkonnale tervisele inimelule	Ettevõtte töötajad;
11.	AS BCT	mürgine vedelik	reostus + mürgine gaasipilv;	500	keskkonnale tervisele inimelule	Sillamäe linna elanikud; Sillamäe Reisisadam
12.	Narva Vesi	mürgine gaas	mürgine gaasipilv	2400	õhule tervisele inimelule	Narva linna elanikud; Narva veehoidla;

4.1.1. VKG AS ohualad

VKG AS ettevõtetes peamised ohuallikad on – mahutipark, tootmiseadmed ja raudteeharud. AS VKG kontserni kuuluvates ettevõtetes VKG OIL AS, VKG Resins AS Kohtla-Järve tsehh, Novotrade Invest AS jne toimuva suurõnnetuse korral kujutavad põhilist ohtu elamurajoonile vedelkemikaalide põlemisprotsessis tekkinud põlemisgaasid ja aerosoolid (suits). Põlemissaadustes võib sisalduda äärmiselt mürgine süsinikmonoksiid (vingugaas). Suitsust tulenev ohuala võib laieneda, olenevalt meteoroloogilistest tingimustest, AS VKG tööstusterritooriumi piirkonnast 10 km tuulesuunalisele alale. Vingugaasi eriti mürgine kontsentratsioon väheneb kiiresti ning 1,5 km kaugusel olevale linnale on selle mõju peaaegu olematu. Lähim suurem objekt on Kohtla-Järve Linnastaadion koos jäähalliga, mis asub 1,1 km kaugusel.

AS VKG kontserni territooriumil põhiliselt kasutatavate kemikaalide ohualad on toodud tabelis 5 ja ohuala raadiused joonisel 4.

Tabel 5. VKG AS kontserni territooriumil esineda võivate õnnetuste ohualade koondtabel, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

Kütusetsistern		Ohutegur	Ro	Rk	Rv	Rs
Bensiin	Lombituli D=20	Soojuskiirgus	200	60	50	20
	Leektuli	Soojuskiirgus	300	100	50	15
	KVPAP*	Soojuskiirgus	1600	500	250	70
		Killud		450	350	150
Toornafta	Lombituli D=80	Soojuskiirgus	600	240	120	70
Diiselmootor	Lombituli D=26	Soojuskiirgus	120	40	20	10
Kütteõli	Lombituli D=20	Soojuskiirgus	120	30	20	10
Masuut	Väljavoolamine	Pinnasereostus	Kuni 3 tonni maapinnale			
Gaasitsistern						
Metaan (100m ³)	KVPAP*	Soojuskiirgus	800	350	150	50
	Plahvatus	Lööklaine	2000	1000	420	240
Propan (100m ³)	Aurupilve plahvatus	Lööklaine	2000	1000	420	240

Põlevkemikaali hajunud aurupilve plahvatuse põhiliseks ohuteguriks on lööklaine. Sellist reaktsiooni tekitavaks kemikaaliks on generaatorgaas (vt lisa 3, lk 52).

Gaasigeneraatorisse antakse generaatorgaasi rõhul 0,1-0,15 baari. Generaatorgaas süttib õhus kontsentratsioonil 30-66%, pideva süütealika toimel. Generaatorgaas on sama tuleohtlik kui maagaas. Ta võib plahvatada vesiniku kõrge (4,9%) sisalduse tõttu, süüteallika (säde, tuli) olemasolul või hapnikusisalduse tõusul generaatorgaasis üle 2%.

Generaatorgaasi koostis mahu % (Generaatorgaasi kui ohtliku kemikaali ohtlikkusteguri, rühmitise, künnise-ja piirkoguse määramine, 2000):

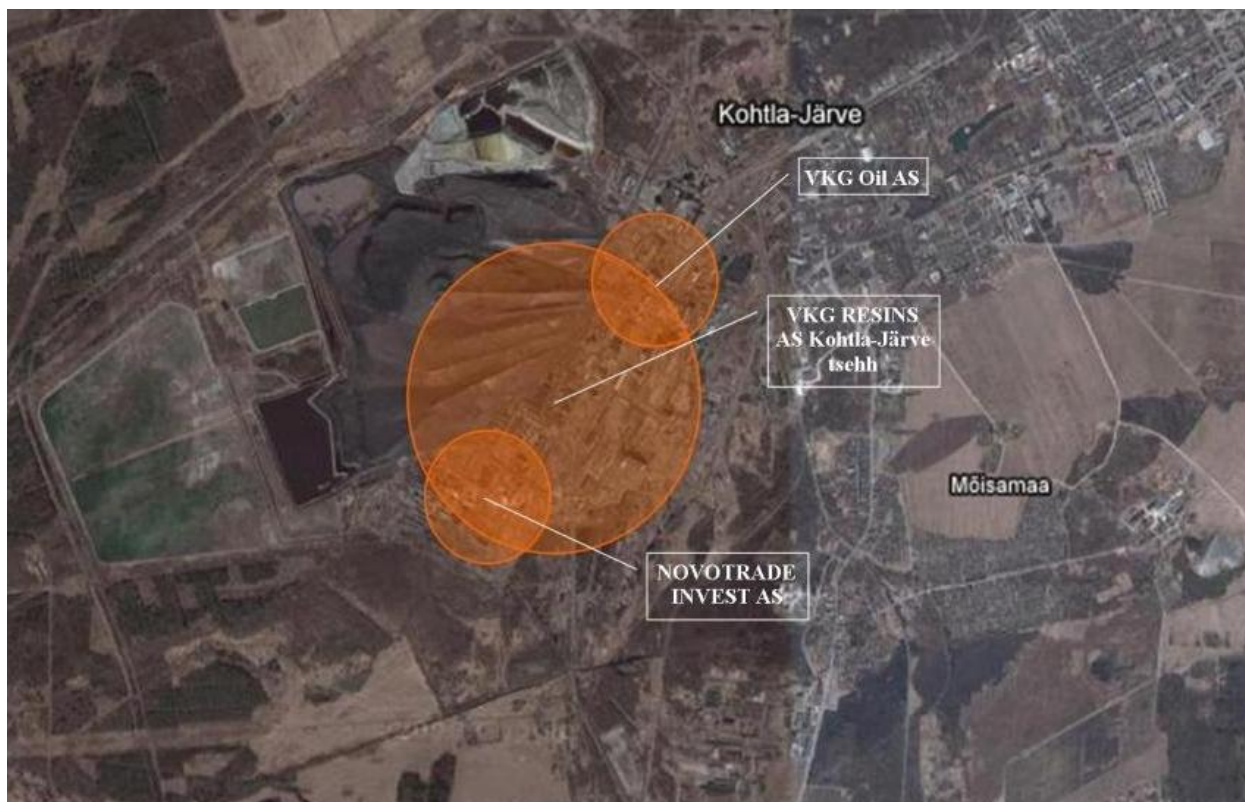
- põlevad koostisosad:	CH ₄	1,6%
	C ₂ H ₄ (60%)	0,9%
	H ₂	4,9%
	H ₂ S	0,5%
- mittepõlevad koostisosad:	N ₂	66,8%
	CO ₂	17,3%
	O ₂	0,7%

Plahvatus tekib gaasi- ja õhusegu süttimisel ning põlemisel piiratud ruumalas (kanalis, reservuaaris, ahjus). Gaasilise segu põlemisel sellistes tingimustes gaasid kuumenevad ja paisuvad, tekitades sealjuures purustava toimega kõrge rõhu. Gaasi- ja õhusegu plahvatamisel ulatub leegi levimiskiirus mitmesaja meetrini sekundis. (Tulekustutustööd, Gaasipõlengud 2005:5). Generaatorgaas on mürgine vingugaasi ja väävelvesiniku sisalduse tõttu, kuid gaasimürgituse oht on väike, kuna tänu gaasi tugevale lõhnale on gaasileke kergesti avastatav. (Generaatorgaasi kui ohtliku kemikaali ohtlikkusteguri, rühmitise, künnise-ja piirkoguse määramine, 2000)

Tööprotsessis on võimalik kahjulike ainete lekkimine. Väljavoolanud põlevvedelik (põlevkivi kütteõli, põlevkivi bensinfraktsioon), valgudes sündmuskoha ümbruses laiali, võib koguneda sügavatesse, väga erinevate mõõtmetega lompidesse ning, süüteallika olemasolul võivad süttida põlema. Maapinnale väljavoolanud põlevvedelikud võivad sattuda tulvavette, millega kaasneb Kohtla jõe harudes keskmine reostus.

Kõik VKG AS kontserni osakonnad võivad avariolukorras olla ohtlikud nii inimeste tervisele, kui ka looduskeskkonnale.

Põlevvedelikuga reostumise näitena võib tuua USA Florida linnas diislikütusega juhtunud õnnetus, mis toimus 1988. aastal. Diislikütusemahuti purunemise tagajärjel loksus umbes 14000t diislikütust üle piirdevallide äärte (meenutades 10m kõrgusega merelaineid) sattudes Monongahila jõkke. Ilma veeta jäid 23 tuhat inimest, evakueeriti 1200 peret ning pandi kinni kümneid ettevõtteid („Примеры наибольших техногенных катастроф в мире», 03.05.2008).



Joonis 4. VKG AS kontserni keikaalide ohualade raadiused, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

4.1.2. Ammoniaagi ohuala (AS Nitrofert)

Ettevõtte suurõnnetuse kõige tõenäolisemaks põhjuseks võib olla vedela või gaasilise ammoniaagi leket. Sellisel juhul tekib ammoniaagi saastepilv, mis kandub tuule mõjul avariikohast eemale, kujutades endast ohtu nii naabruses asuvate ettevõtete töötajatele kui ka lähemas ümburskonnas elavate inimeste tervisele ja looduskeskkonnale. Tõsise avarii puhul viib lõunatuul mürgise gaasipilve 4 km kaugusele Soome lahe rannikuni, kus asub puhkepiirkond (Aa-rand).

Kui viibimida kuue tunni jooksul õhu käes, mis sisaldab 210 mg/m³ ammoniaaki, põhjustab see raske mürgituse. Kontsentratsioon 7000 mg/m³ põhjustab poole tunni jooksul surma. Veelgi suuremad kontsentratsioonid (50 000 – 100 000 mg/m³) võivad põhjustada äkksurma.

Tööpiirkonnas lubatud kontsentratsioon õhus on 20 ppm. Suurim kaalutud keskmine kontsentratsioon töökeskkonnas 8 tunni jooksul ei tohiks ületada 20 ppm.

Eluohtlikuks kontsentratsiooniks (IDLH) on 300 ppm. (Ohtlikud ained, 2004:60)

Kahjuliku toimega õnnetus on ka ammoniaakvee leke, mille ohtlikkust ei tohi alahinnata, kuigi kõrge mürgise gaasi kontsentratsiooni teke ja leviku tõenäosus on tunduvalt väiksem.

Lisaks on ammoniaagi tootmisel tegemist kõrge rõhu ja temperatuuri all töötavate aparaatidega ning plahvatusohtlike gaasidega: maagaasi ja kõrge vesinikusisaldusega konverteeritud gaasiga. Igal juhul on nii vedela ammoniaagi kui ka ammoniaakvee võimalikest leketest põhjustatud õnnetused kõige ohtlikumad, sest võivad esile kutsuda suurõnnetuse, kahjustades inimesi ka väljaspool tehase territooriumi.

AS Nitrofert ettevõtte territooriumil oleva ammoniaagi mahuti võimaliku lekke korral ohuala määramiseks on kasutanud autor ALOHA programmi.

Andmed:

Kohtla-Järve poole puhuv kagu tuul kiirusega 6m/s, mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur +2°C, pilvine, inversioon puudub, õhu suhteline niiskus 82%, kinnine maastik. 56,5 m³ silindriline ammoniaakimahuti, millest on täidetud 88 % lekib; arvestuse aluseks on eluohtliku mürgise tsooni tekkimine. Ettevõtte territooriumil toimunud õnnetuse ohuala on toodud tabelis 6 ja ohuala piirid joonisel 5.

Leke ava diameeter on 20cm. Lekke keskmine kestvus on 2 min, mille jooksul väljub umbes 28,6 kg ammoniaaki (gaas+aerosool).

Allolev joonis 5 annab ülevaate ohustatud aladest ammoniaagi võimaliku lekke korral.

Tabel 6. Ohuala AS Nitrofert ettevõtte territooriumil ammoniaagi võimaoiku lekke korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

	Rs 750 ppm (eluohtlik kontsentratsioon)	Rv 150 ppm (raske mürgituse konts-on)	Ro 25 ppm (kesk. konts-on töökeskkonnas)
Ohuala raadius allatuult	3000 m	6100 m	10 000 m

1. Eriti ohtlik ala (Rs) – selles alas on ammoniaagi mürgiste aurude kontsentratsioon surmav. Arvutiprogramm ALOHA annab kõige halvemate tegurite kokkulangemise korral purunenud ammoniaagisisterni piiratud eriti ohtliku ala täenäosuse raadiuse Rs maksimaalseks suuruseks $Rs = 3\text{ km}$
2. Väga ohtlik ala (Rv) – mis on ühtlasi ka evakueerimisala raadiusega $Rv = 6,1\text{ km}$



Joonis 5. AS Nitrofert ettevõtte territooriumil ammoniaagi võimaliku leke korral ohuala raadius, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

Ammoniaagi levimiskiirus sõltub suuresti ilmastikutingimustest. Järgnevas tabelis 7 on toodud ammoniaagipilve levimise orienteeruv aeg vastavalt tuule kiirusele.

Tabel 7. Ammoniaagipilve levimise aeg sõltuvalt tuule kiirusest, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2007. M. Leipalu.

Kaugus saastealli- kast, km	Pilve saabumise aeg olenevalt tuule kiirusest, m/s							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	16 min	8 min	6 min	4 min	3 min	3 min	2 min	2 min
2	33 min	16 min	11 min	8 min	7 min	5 min	5 min	4 min
3	50 min	25 min	17 min	12 min	10 min	8 min	7 min	6 min
4	1106 min	33 min	22 min	17 min	13 min	11 min	9 min	8 min
5	1123 min	42 min	28 min	21 min	17 min	14 min	12 min	10 min
6	1140 min	50 min	33 min	25 min	20 min	17 min	14 min	12 min
7	1156 min	56 min	39 min	29 min	23 min	19 min	17 min	15 min
8	2113 min	1106 min	44 min	33 min	27 min	22 min	19 min	17 min
9	2130 min	1115 min	50 min	37 min	30 min	25 min	21 min	19 min
10	2146 min	1123 min	55 min	42 min	33 min	28 min	24 min	21 min
12	3120 min	1140 min	1106 min	50 min	40 min	33 min	28 min	25 min
14	3156 min	1158 min	1119 min	58 min	47 min	39 min	33 min	29 min
16	4126 min	2113 min	1129 min	1104 min	53 min	44 min	38 min	33 min
18	5100 min	2130 min	1140 min	1115 min	1100 min	50 min	43 min	37 min

4.1.3. Ammooniumnitraadi plahvatuse ohuala (Orica Eesti OÜ)

Orica Eesti OÜ ettevõtte tegevuses kujutavad põhilist ohtu lõhkeaine ja valmistoodangu valmistamisel kasutatavad komponendid. Oht tekib keemiliste komponentide ja valmistoodangu süttimisel, mille tagajärjeks võib olla plahvatus. (Orica Eesti OÜ ettevõtte peamised ohud, 2008) Orica Eesti OÜ territooriumil või veetava ammooniumnitraadi võimaliku plahvatuse korral tekkiv ohuala on toodud järgmisel leheküljel tabelis 8 ja joonisel 6.

Ammooniumnitraadi plahvatuse ohuala jaotatakse:

1. Väheohtlik ala (**Rpo**) – ala, mille välispiiril on plahvatuslaine eesserva ülerõhk 0,03 kg/cm²;
2. Keskmiselt ohtlik ala (**Rpk**) – ala, mille välispiiril on plahvatuslaine eesserva ülerõhk 0,17 kg/cm²;
3. Väga ohtlik ala (**Rpv**) – ala, mille välispiiril on plahvatuslaine eesserva ülerõhk 0,35 kg/cm²;
4. Eriti ohtlik ala (**Rps**) – ala, mille välispiiril on plahvatuslaine eesserva ülerõhk 1 kg/cm²;

Sõltuvalt ülerõhust võivad plahvatuslaine tagajärjed ümbritsevas keskkonnas olla järgmised:

Rajatistele:

1. Plahvatuslaine eesserva maksimaalne ülerõhk (PΔ) – 0,03-0,17 kg/cm² - kerged purustused
2. PΔ - 0,17-0,35 kg/cm² - keskmised purustused
3. PΔ - 0,35-0,85 kg/cm² - rasked purustused
4. PΔ - >0,85 kg/cm² - täielik purunemine

Inimorganismile:

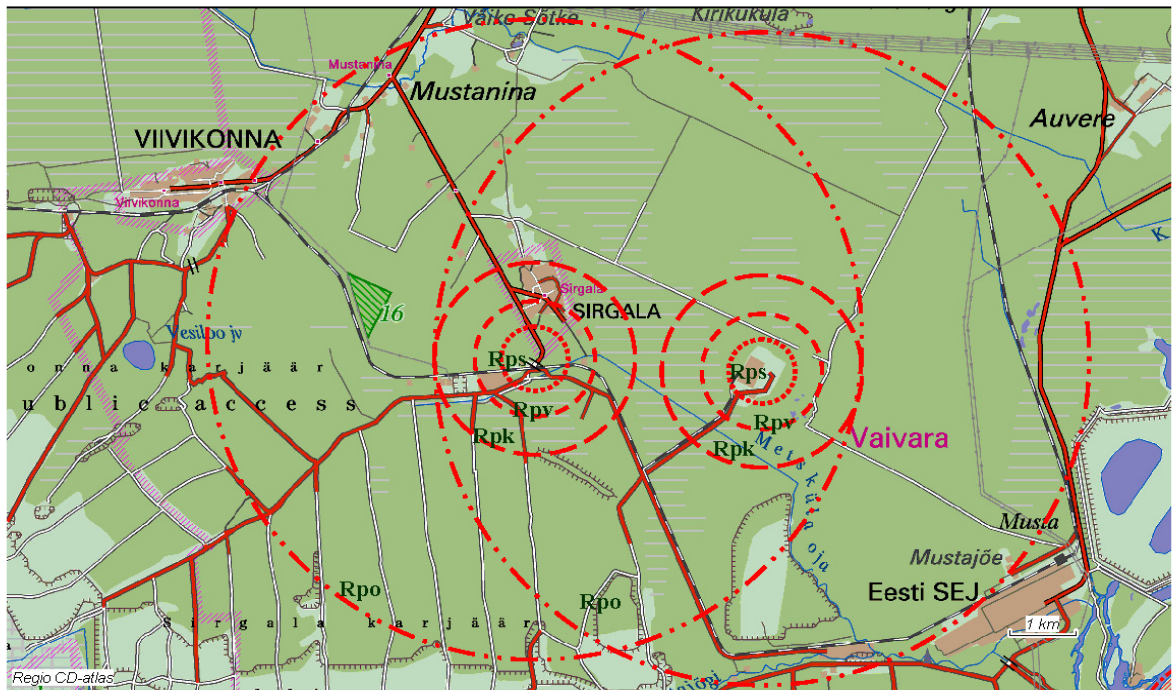
1. PΔ - 0,2-0,4 kg/cm² - kerged vigastused
2. PΔ - 0,4-0,6 kg/cm² - keskmised vigastused
3. PΔ - 0,6-0,85 kg/cm² - rasked vigastused ja üksikud surmajuhtumid
4. PΔ - >1 kg/cm² - võib hukkuda 50% lahtisel maastikul asuvatest inimestest

(„Tallinna riskianalüüs” 2005)

Tabel 8. Ammooniumnitraadi ohualade piirid plahvatuse korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2005. Tallinna Riskianalüüs

	Kogus	Rps	Rpv	Rpk	Rpo
1 vagun	70 tonni	500	850	1600	5500
7 vagunit	490 tonni	1000	1600	3500	10000
14 vagunit	980 tonni	1200	2000	4200	13000

Põhilisteks ohuparameetriteks on plahvatuslaine ja purunenud mahuti või rajatise purunemisel tekkivad killud. Inimesed võivad saada plahvatusel vigastada ülerõhu, lendavate rusude ja kõrge temperatuuri tagajärjel. Ülerõhu poolt tekitatava lööklaine suhtes kõige tundlikumad organid on kõrva trumminahk, kopsud ja seedeelundid. Plahvatuse tagajärjel purunenud klaasi killud tekitavad samuti raskeid vigastusi. Klaasikillud kaaluga 0,2 kuni 2g, liikudes õhus kiirusega 65-80m/s, tungivad läbi naha; aga liikudes õhus kiirusega 70-155m/s võivad need tungida ka läbi kõhuseina. (Ohtude piirkondlik määramine ja hindamine, 1993:70)



Joonis 6. Ammooniumnitraadi võimaliku plahvatuse korral ohualad Sirgala raudteeülesõidul ning Orica Eesti OÜ ettevõtte territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

4.1.4. Vesinikkloridi pilve ohuala (AS Silmet)

Käesoleval ajal on ettevõtte AS Silmet peamiseks ohtlike kemikaalide hoiukohaks vedelkemikaalide ladu.

AS Silmet ettevõtte territooriumil esineda võivad hädaolukorrad lähtuvad hapetega seonduvatest õnnetustest, millega kaasneb kemikaali suuremahuline (üle 100m³) lekkimine.

Soolhappe (HCl)- vesinikkloriidhape – mahuti purunemisel eraldub gaasiline vesinikhloriid, mis on tugevalt ärritava toimega, sissehingamisel tekib kokkupuutes veega hingamisteedes soolhape. (Ohtlikud ained, 2004:80)

Soolhappe on gaasilise vesinikkloriidiga küllastatud vesilahus. Konts. soolhappe on ≈ 36%-line.

Tabelis 9 on toodud nähud, mis ilmnevad erineva gaasilise HCl kontsentratsioonikoguse korral õhus.

Tabel 9. Nähud HCl sissehingamisel, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2005. A. Talvari, Ohtlikud ained

Vesinikkloriidi (g) konts. õhus [ppm]	Sümptomid
1-5	tundlikkuse tase
5-10	kerge limaskesta ärritus
35	lühiajalisel sissehingamisel hingamisteede ärritus
50-100	taluvuse piir
1000	lühiajalisel sissehingamisel kopsuturse oht

Gaasiline kloorvesinik on korrosiivsete omadustega. Kloorvesinikgaas on õhust raskem ja mürgine gaasipilv liigub tuule suunas maapinna lähedal. Kõige halvemate tegurite kokkulangemise korral eriti ohtliku ala diameeter on 100m ning see on kõrge ohu tsoon. Ilma kaitseriistetust inimesi ei tohi selle tsooni sisse lasta. Ohtliku ala üldpiir on alltuult 1600m, mis on ühtlasi ka evakueerimisala raadius (Emergency Response Guidebok, 2004).

Gaasilise vesinikkloriidi ohuala on toodud tabelis 10 ja ohuala piirid joonisel 7.

Tabel 10. Võimaliku õnnetuse ohuala AS Silmeti territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2004. Emergency Response Guidebook.

	Väike leke			Suur leke		
	Alguses isoleeritav maa-ala (m) raadius	Ohuala allatuult (m)		Alguses isoleeritav maa-ala (m) raadius	Ohuala allatuult (m)	
		päeval	öösel		päeval	öösel
Hydrogen chlorid, anhydrous (HCl)	30	100	400	360	3600	10 400



Joonis 7. Võimaliku õnnetuse ohuala AS Silmeti territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

4.1.5. Formaldehüüdi aurude segu õhuga ohuala (Kiviõli Keemiatööstus OÜ, VKG Resins AS Kohtla-Järve tsehh)

Põhilist ohtu kujutavad kemikaali plahvatusohtliku kontsentratsiooni moodustumine tootmishoones koos võimaliku plahvatusohuga ning põleva kemikaali leke koos võimaliku põlenguga.

Tehnilist formaliini võib kasutada põllumajanduslike pestitsiidide ja antiseptikutena. Keemilise preparaadiga töötlemine on ohtlik mitte ainult teenindava personali juhusliku mürgi saamise võimaluse tõttu, vaid ka mürkkemikaali kogunemise tõttu töödeldavasse toodangusse.

Nii, näiteks, 3. detsembril aastal 1984 juhtus Bhopal'i linnas (India) pestitsiidide tehases mürgise gaasi suuremahuline leke, mille tagajärjel oli rohkem kui 40 000 kannatanut ja 4035 hukkunut. Ohuala territooriumi pikkuseks oli 5 km ja laiuks 2 km («Химические аварии и катастрофы» 04.05.2008).

Suurpõlengu või plahvatus korral on võimalik formaliini leke koos gaasilise formaldehüüdi pilve moodustumisega, mis võib kahjustada töötajate terviskahjustavalt ning saastada keskkonda. Gaasilise formaldehüüdi sissehingamisel võib tekkida tõsise mürgituse oht.

Samuti võib esineda oht kemikaalide mahavalgumise ja territooriumi üleujutuse tõttu, mille võimalikuks tagajärjeks on reostuse kandumine nii õhu kui vee kaudu väljapoole ettevõtte territooriumit.

Formaliin on gaasiise formaldehüüdi $\approx 40\%$ vesilahus.

Emergency Response Guidebook'ile tuginedes on formaliini lekke ohualad toodud tabelis 11.

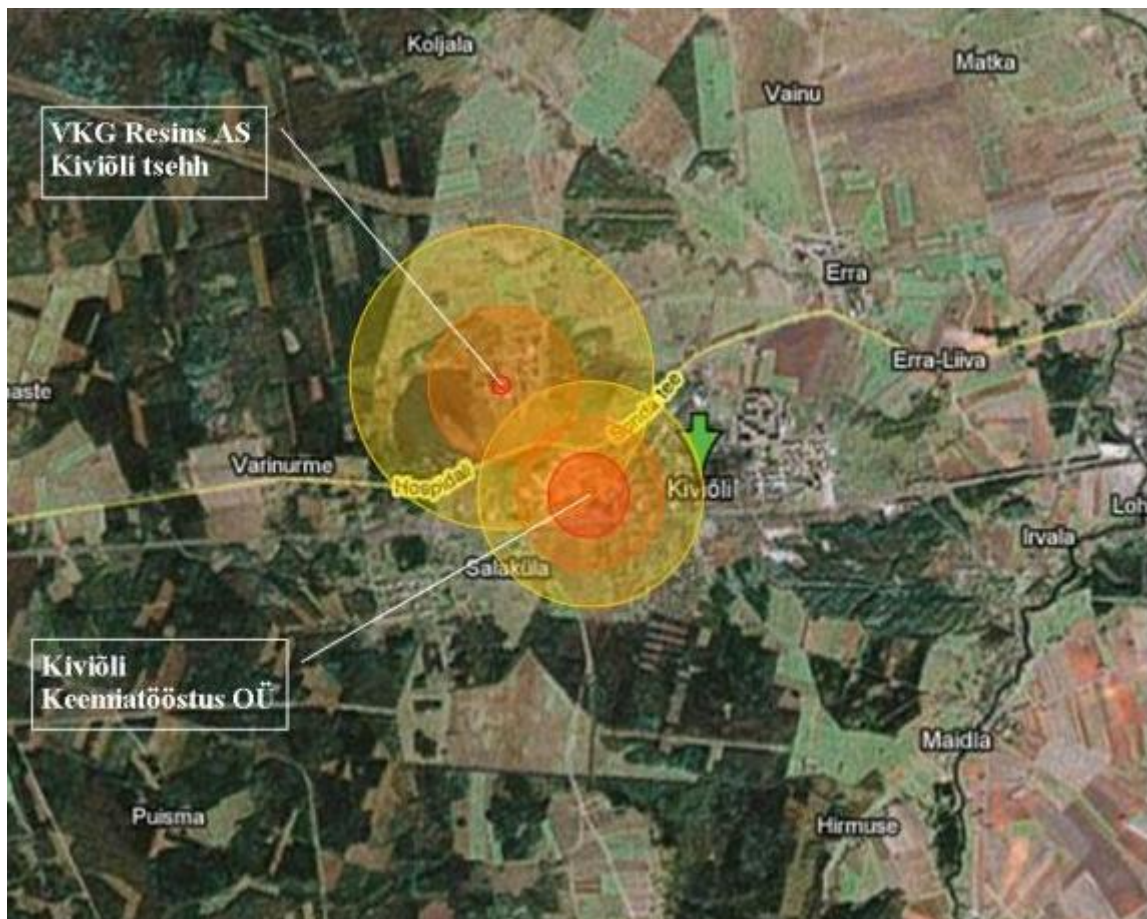
Kiviõli Keemiatööstuse OÜ poolt kasutatava formaliini võimaliku lekke ohuala raadiused on toodud joonisel 8.

Tabel 11. Gaasilise formaldehüüdi mürgise pilve ohualad, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

	Rs (eriti ohtlik ohuala)	Rv (evakuatsiooni ohuala allatuult)	Ro (vähe ohtlik ala)
Ohuala raadius allatuult	400 m	800 m	1200 m

1. **Rs** – eriti ohtlik ala, mille välispiirini võib gaasilise formaldehüüdi mürgise pilve kontsentratsioon olla inimese elule ja tervisele ohtlik.
2. **Rv** – väga ohtlik ala, mille võib võtta keskmiselt ohtliku ala raadiuseks.
3. **Ro** – vähe ohtlik ala, mille välispiirini ulatuv gaasilise formaldehüüdi mürgise pilve kontsentratsioon ei ole inimeselule ohtlik.

Formaliin on põlevvedelik, korrosiivsete omadustega. Formaldehüüdi aurude segu ühuga võivad süttida kuumusest, sädemest või leegist. Formaldehüüd polümiseerub kuumutamisel või tulle sattumisel (Emergency Response Guidebok, 2004).



Joonis 8. Kiviõli linna ettevõtete ohuala raadiused, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

4.1.6. Metanooli põlengu ohuala (VKG Resins AS Kiviõli tsehh)

VKG Resins AS Kiviõli tsehhi territooriumil põhilist ohtu kujutavad: raudtee-estakaad formaliini laadimiseks (8 tsisterni) ja metanooli vastuvõtuks (8 tsisterni), reservuaaride park tootmisjääkide hoidmiseks ja autotranspordi estakaad. (Ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan, 2008.)

Metanooli (puupiritus) kasutatakse metanaali (formaldehüüdi) tootmiseks, lahustina, mitmesugustes sünteesides ja etanooli denatureerimiseks. Metanool on mürgine ka väikestes kogustes, põhjustades närvisüsteemi kahjustusi ja nägemishäireid. Juba 10 ml koguse sissevõtmisel kahjustub nägemine (pimedaksjäämine), 30 ml doos on surmav. (Ohtlikud ained, 2007:152)

VKG Resins AS Kiviõli tsehhi territooriumil oleva metanooli mahuti võimaliku põlengu korral kasutab autor ohuala määramiseks ALOHA programmi.

Andmed:

Kiviõli linna poole puhuv läänetuul (270°) kiirusega 6 m/s, mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur $+5^{\circ}\text{C}$, pilvine, inversioon puudub, õhu suhteline niiskus 85%, kinnine maastik. 1000 m^3 metanoolimahuti diameetriga 9,9 m ning kõrgusega 12,9 m, millest on täidetud 81 % (810 m^3), on süttinud ja põleb. Toodud tingimuste korral on tulekera diameeter 504 m.

Ettevõtte territooriumil toimunud õnnetuse ohuala on toodud tabelis 12 ja ohuala piirid on toodud ülevalpool oleval joonisel 8.

Tabel 12. Õnnetuse ohuala VKG Resins AS Kiviõli tsehhi territooriumil BLEVE korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

	Rs 10 kW/m²	Rv 5 kW/m²	Ro 2 kW/m²
Ohuala raadius allatuult	100 m	800 m	1 600 m

Soojuskiirgus:

1. **R_o** – ala, mille välispiirini on kiirguse intensiivsus 2kW/m^2 - 60 sekundi möödumisel tekib inimesel valu tunne, kerged vigastused.
2. **R_v** – ala, mille välispiirini on kiirguse intensiivsu $5,0\text{kW/m}^2$ - Valutunne peale 8 sekundilist toimet inimese nahale; maksimaalselt 60 sekundi möödumisel tekivad teise astme põletushaavad;
3. **R_s** – ala, mille välispiirini on kiirguse intensiivsus 10kW/m^2 - Valutunne peale 3s toimet nahale; maksimaalselt 60 sekundi möödumisel saabub tavaliselt surm;

4.1.7. Bensiini mahutipõlengu ohuala (Sillamäe Oil Terminal AS)

Suurimateks ohtudeks on kütusemahutite põleng, raudteel kütusesisternide põleng või plahvatus. (Sillamäe tööstuspiirkonna keemiaohud, 2007)

Ohuteguriteks on põlemisel tekkiv soojuskiirgus ja suits, mis sisaldab mürgiseid põlemisgaase ning lõpuni oksüdeerumata süsinikku. Läänekaare tuule korral ohustab suits Sillamäe linna elanikke, tuule lõunast puhudes ohustab suits Sillamäe Sadama territooriumi ja põhja tuulega ohustab suits Tallinn-Narva maanteel liiklejaid.

Mahutipõlengust lähtuv soojuskiirgus ohustab kõrvalasuvaid kütusemahuteid (eriti allatuule alas) ja raudtee kütusesisternid estakaadidel. (Sillamäe tööstuspiirkonna keemiaohud, 2007:38)

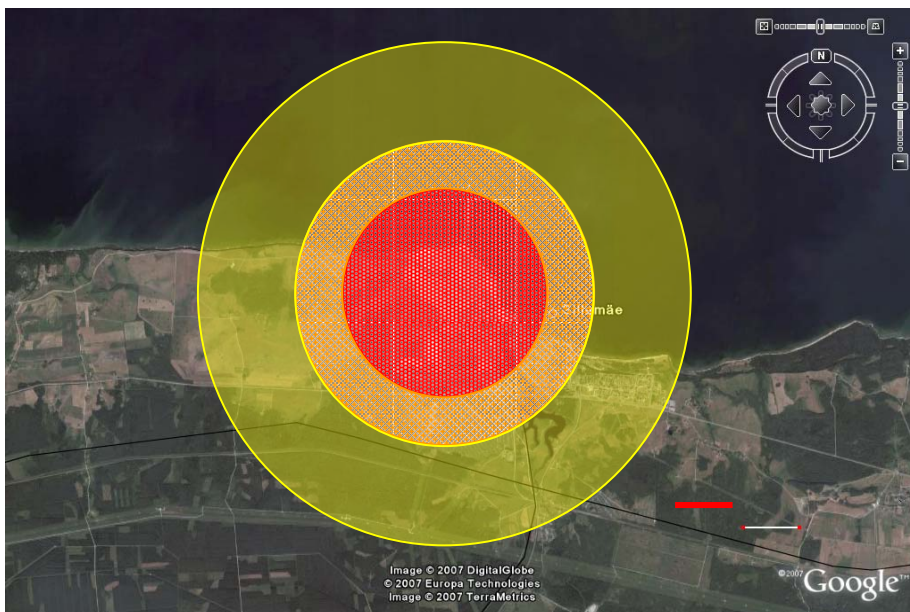
Sillamäe Oil Terminali AS territooriumil oleva bensini mahuti võimaliku õnnetuse korral ohuala on toodud tabelis 13 ja ohuala piirid joonisel 9. (U. Tokman, 2007)

Andmed:

Sillamäe linna poole puhub läänetuul (270°) kiirusega 5 m/s , mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur $+20^\circ\text{C}$, pilvitu, inversioon puudub, õhu suhteline niiskus 50% , kinnine maastik. $30\,000\text{ m}^3$ bensini mahuti, millest on täidetud 70% ($21\,000\text{ m}^3$), on süttinud. (U. Tokman, 2007)

Tabel 13. Kütuse terminalis toimunud õnnetuse ohuala, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2007. U. Tokman

	Rs 10 kW/m² (eriti ohtlik ala)	Rv 5 kW/m² (väga ohtlik ala)	Ro 2 kW/m² (vähe ohtlik ala)
Ohuala piirid allatuult	1 900 m	2 700 m	4 200 m



Joonis 9. Kütuse terminalis toimunud õnnetuse ohuala, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2007. U. Tokman

Terminali ohuala ulatub Sillamäe linna-sadama ja Tallinn – Narva maanteeni. Suurõnnetuse korral on ohustatud alas ettevõtte tehnoloogilised ehitised, rajatised, seadmed ja töötajaskond. (U.Tokman, 2007)

Kuna antud lähenemine on äärmiselt konservatiivne ning sellise õnnetuse tõenäosus on väga vähe tõenäoline (üks kord 100 aasta jooksul), kasutab autor bensiini mahutipõlengu ohuala määramiseks Urmas Paejärv’e poolt 2005. aastal väljatöötatud vedelkütuse põlemisel eralduva soojuskiirguse ja ohutu kauguse leidmise meetodikat.

Bensiini mahutipõlengu (30 000 m³) U. Paejärv’e poolt 2005. a väljatöötatud meetodika järgi ohuala on toodud tabelis 14.

Antud lähenemine võimaldab saada reaalse pilti õnnetusest, kus õnnetuse tõenäosus on üks kord 10 (kümme) aasta jooksul (tõenäoline).

Tabel 14. Ohuala piirida bensiini mahutipõlengu (30 000m³) korral, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

	Rs 10 kW/m² (eriti ohtlik ala)	Rv 5 kW/m² (väga ohtlik ala)	Ro 2 kW/m² (vähe ohtlik ala)
Ohuala piirid allatuult	37 m	60 m	120 m

Põleva bensiinimahuti leegi temperatuur on 1200°C.

Eluohtlik on viibimine 30 kuni 60 m raadiuse alas (Rs ja Rv) tulekoldest (kütusemahuti või kütuse tsistern). Keskmisel ohualal võib tuleõnnetus tekitada keskmisi kahjustusi ja vigastusi. Väga ohtlikul alal viibides võib saada raskeid tervisekahjustusi. Kaitseriietuseta inimesed võivad saada raskelt vigastada. Väga ohtlikul alal võivad teatud aja viibida vaid kaitseriietuses päästetööde tegijad, kaitseriietuseta viibimine seal on eluohtlik. Ehitiste, rajatiste ja seadmete kahjustused on rasked.

Soojuskiirgusele on iseloomulik, et see läbib ja kahjustab naha kudesid. Tulekahjuga kaasneb väga intensiivne infrapuna kiirgus, mis nahka neeldudes põhjustab põletushaavu. Kiirgusvastase kaitseriietuseta päästjale mõjuv soojuskiirgusvoog ei tohiks õletada pikemaajalisel tööperioodil 540W/m². Lühiajalise tööperioodi korral on maksimaalne soojuskiirguse voog 1050W/m². Inimese temperatuur ei tohiks tulekahju tingimustes tõusta üle 39-40°C, vastasel juhul siis tekib „termiline šokk” ning 60-70°C juures toimuvad organismis pöördumatud füsioloogilised muutused, mis tavaliselt lõpevad surmaga. (Soojusfüüsika alused, 2005:73)

4.1.8. AS Tankchem ohuala

Sillamäe tööstustsoonis paiknev AS TankChem keemiterminal on ettenähtud vedelkemikaalide ümberlaadimiseks ja ladustamiseks. Käesoleval ajal on terminalil olemas tähtajatu luba metanooli, äädikhappe, tolueni ja etüleenglükooli ümberlaadimiseks.

Metanooli põlemisel tekkiv soojuskiirgus ohustab ennekõike õnnetuskoha vahetus läheduses viibivaid isikuid (allatuule suunas ~ 120 m). Metanooli leegi leviku kiiruseks on 0,572 m/s (või antud juhul 788kg/min) ning leegi pikkuseks on 13m.

Metanooli omadused on toodud käesoleva töö lisa 2 alapunktis 2.3 ning 4. peatüki alapunktis 4.1 osas 4.1.6. „Metanooli ohuala”.

Tabel 15. Soojuskiirguse ohuala metanoolimahuti põlemisel, Ida-Viru piirkonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamise järel, 2008. L.Sokolov

	Rs 10 kW/m²	Rv 5 kW/m²	Ro 2 kW/m²
Ohuala raadiused allatuult	60 m	80 m	120 m

Metanooli ohuala arvutamiseks kasutas autor ALOHA programmi. Mahuti mahtuvus on 20 000m³. Mahuti diameeter on 28 m, mahuti kõrgus on 32,5 m. Tuule kiirus on 3 m/s, õhutemperatuur on 15°C, poolpilvine ilm, õhu suhtelise niiskusega 50%.

Kemikaal ise on väga tuleohtlik (F+) (leekpunkt 11°C), lahtine tuli võib tulekahju või plahvatuse põhjustada, mistõttu aurud võivad moodustada õhuga kergestisüttiva segu, mis võib põhjustada tulekahju või plahvatuse. Põlev segu võib kanduda süüteallikani ning süttida, kusjuures leek võib tulla aurude kaudu tagasi lekkekohani. Kuumenenud mahutites võib tekkida plahvatusohtlik segu.

Soojuskiirguse mõju kirjeldatakse käesoleva töö 4. peatüki alapeatüki 4.1. osas (4.1.7 - Sillamäe Oil Terminal AS).

4.1.9. Ammoniaagi ja vedelate lämmastikväetiste ohuala (AS BCT OHUALA)

AS BCT rajab Sillamäele keemiaveoste transiitterminali, kus hakatakse ladustama veeldatud ammoniaaki ja vedelaid lämmastikväetisi.

Mineraalväetiste ja herbitsiidide hulgas esineb tugevaid oksüdeerijaid, põlev- ja plahvatusohtlikke aineid. Vedel lämmastikväetis ei ole põlev, süttimis- ega plahvatusohtlik. Tahked lämmastikväetised lagunevad kuumutamisel, moodustades toksilisi gaase – lämmastikoksiide ja ammoniaaki. Samas sisaldab peaaegu kuivaks aurustunud vedel lämmastikväetis endas tahket ammooniumnitraati ja karbamiidi. Sade toimib tugeva hapendajana, suurendab tulekahju tekkimise ohtu, võib kutsuda esile põlev ainete süttimise. Tahke ammooniumnitraat on plahvatusohtlik. Vedelväetise aurustumisel tekkib ammoniaak, mille suures koguses sissehingamine võib põhjustada mürgitust.

Terminalis võivad esineda hädaolukorrad tekivad seoses vedelväetiste ja toimunud suurõnnetustega, millega kaasneb kemikaali suuremahuline (üle 200 l) lekkimine.

Kõige suurema riskiga on vedelväetiste transport raudteel, nende suunamine läbi torustike sadama-kaile ja vedelväetiste laeva laadimine. Raudteeõnnetuse või torustiku purunemise tagajärjel juhtunud õnnetuse korral satub keskkonda suur hulk vedelväetist, mis saastab pinnast ja võib läbi selle imbuda põhjavette. (Ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan, 2007. AS BCT)

AS BCT territooriumil võimaliku õnnetuse korral ohuala on toodud allolevas tabelis 16.

Tabel 16. Võimaliku õnnetuse ohuala AS BCT territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2004. Emergency Response Guidebook.

	Väike leke			Suur leke		
	Alguses isoleeritav maa-ala (m) raadius	Ohuala allatuult (m)		Alguses isoleeritav maa-ala (m) raadius	Ohuala allatuult (m)	
		päeval	öösel		päeval	öösel
Ammoniaak (g)	30	100	100	60	600	2200
Ammoniaakvesi	30	100	100	60	600	2200

Vedellate lämmastikvæetise käitlemisest lähtuv AS-i BCT ohuala piirdub AS Sillamäe Sadamaga. Vastavalt AS BCT ettevõtte riskianalüüsile on keskmiselt ohuala raadiuseks 50 meetrit. Väheohtlikuks ala raadiuseks on evakueerimisala kaugus allatuult – 100 meetrit. (Ettevõtte hädaolukorra lahendaise plaan, 2007. AS BCT)

Veedeldatud ammoniaak on aluselise iseloomuga sööbiv vedelik, mis on ohtlik vahetul kokkupuutumisel ning ka aurustuva ammoniaagi tõttu. Vedela ammoniaagi kõige väikseima (25kg) koguse gaasilise ammoniaagi õhku paiskumise korral on keskmiselt ohuala raadiuseks 186 meetrit. Evakueerimisala raadiuseks on 500 meetrit. (AS BCT Riskianalüüs, 2007)

4.1.10. Kloori lekke ohuala (AS Narva Vesi)

Kloor on keemiliselt aktiivne element, mis veeldub suhteliselt kergesti. Ettevõtte AS Narva Vesi põhiliseks riskiallikaks on kloorimahutid, milliste purunemine põhjustab mürgise klooripilve tekkimise ning mürgise gaasipilve levimise sündmuskohalt allatuule suunas. Mürgise gaasipilve levimine sündmuskohalt seab ettevõtte ohualas ohtu inimeste elu ja tervise.

Klooriga kokkupuude ca 15 ppm juures ärritab silma, nina, kõri ja kopsude limaskesta. Vedelana põhjustab külmapõletusi ja on sööbiva toimega inimkoele. Surmav kontsentratsioon 100-150 ppm, kokkupuutel 5-10min. (Ohtlikud ained, 2004:83)

Kloori füüsikalised omadused on toodud tabelis 17.

Tabel 17. Kloori füüsikalised omadused, Ida-Viru maakonna keemiaohtuse määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2004. A. Talvari, Ohtlikud ained.

Külmumistemperatuur	-100,98 °C
Keemistemperatuur	-34,05 °C
Gaasitihedus 0°C-l	3,2 g/l
Vedeliku tihedus 0°C-l	39,7 g/l
Soojusmahtuvus 0°C-27°C	0,113 cal/g °C
Aururõhk	3,617 atm
Auru tihedus (õhk=1)	2,486
Vedelik → gaas paisumissuhe	457,6
Aurustumissoojus kt ^o -l	68,7 cal/g

AS Narva Vesi territooriumil asuva kloorimahutiga toimuva õnnetuse korral tekkiv ohuala on toodud tabelis 18 ja ohuala raadiused joonisel 10.

Andmed ohualade arvutusel:

Eeldetava tulekahju tagajärjel kloorilaos on purunenud kloorimahuti. Väljavoolanud kloor tekitas maapinnal 8,5 m diameetrise aurustuva lombi. Mahuti mahtuvus on 2,4 t. Väljavoolamise kiirus on 183 kg/min. Väljavoolamise kestvus on 7 minutit. Väljavoolanud kloori kogus on 835 kg. Narva linna poole puhub kagutuul kiirusega 5 m/s, mõõdetud 3 m kõrgusel, õhutemperatuur +10°C, pilvine, inversioon puudub, õhu suhteline niiskus 82%, kinnine maastik.

Tabel 18. Väljavoolanud kloori ohuala AS Narva Vesi territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

	Rs 155ppm	Rv 25ppm	Ro 15ppm
Ohuala raadius allatuult	876 m	2400 m	3100 m

1. Eriti ohtlik ala (Rs) – mille välispiirini on kloori mürgiste aurude kontsentratsioon surmav. Arvutiprogramm ALOHA annab kõige halvemate tegurite kokkulangemise korral purunenud kloorimahuti piiratud eriti ohtliku ala täenäosuse raadiuse Rs maksimaalseks suuruseks $R_s = 876$ m;
2. Väga ohtlik ala (Rv) – mis on ühtlasi ka evakueerimisala raadius $R_v = 2,4$ km
3. Vähe ohtlik ala (Ro) - mis on on üheaegselt ka ohuala välispiiriks, mille raadius on $R_o = 3,1$ km.



Joonis 10. Väljavoolanud kloori ohuala AS Narva Vesi territooriumil, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

AS Narva Vesi ettevõtte territooriumil oleva kloorimahuti võimaliku lõhkemise korral tekkiva ohuala määramiseks kasutab autor ALOHA programmi.

5. IDA-EESTI PÄÄSTEKESKUSE VARUSTUS KEEMIAÕNNETUSTE LIKVIDEERIMISEKS

Keemiaõnnetustele reageerimise suutlikkus regioonis on piiratud (puudus on sädemekindlatest tööriistadest, lekkesulgemise vahenditest ja seadmetest, napib kaitsevarustust). Puudus on mõõteriistadest. Puudulik on suuremahuliste keskkonnareostuste likvideerimiseks vajalik varustus (naftareostus). Kaasaegse kaitseriietuse varudest piisab tegelikult ainult ühekordseks reageerimiseks ühele hädaolukorrale. Päästetöötajate kaitseriietuse ja hingamisaparaatide olemasolevatest varudest piisab vaid valvesolevale vahetusele.

Päästevarustus on küll kõikidel masinatel, kuid tänastele Euroopa Liidu nõuetele vastav tehniline varustus (hüdraulilised ja pneumaatilised töövahendid, valgustus) on olemas vaid uuemates päästeautodes.

Ida-Eesti Päästeteskuse Ida-Viru piirkonna varud on minimaalsed. Puudu on elementaarsetest vahenditest, näiteks vahuainet, absorbenti on vaid sellistes kogustes, millega reageerida igapäevastele liiklusõnnetustele, puudub ka piisav varu hädaolukordade puhul tegutsemiseks.

Ida-Viru maavalitsus keemiatõrje varustust soetanud ei ole. Vähesel määral on ranna õlireostuse likvideerimiseks vajalikku varustust soetanud ainult Toila vallavalitsus.

Ida-Eesti Päästeteskuse Ida-Viru piirkonna olemasolev keemiavarustus on ära toodud lisa 5, tabelis 19.

Keemiakaitse ja töövahendid on jaotatud regioonis vastavalt piirkonna ohtlikkusele. Kõige tugevamad keemiavarustuse ja võimekuse mõistes on Sillamäe ja Kohtla-Järve päästekomandod. Suure keemiaõnnetuse likvideerimisele saab kaasata Põhja-Eesti Päästeteskuse Tallinna keemiakonteineri ja Eesti Raudtee vastava üksuse. Eesti Raudteel on olemas vastav 3 t vagun kemikaali ümberpumapmise võimalusega. Eesti Raudteel on ka sulgemisklapid ja keemiakaitse ülikonnad. Vagun jõuab sünduskohale 3 tunni jooksul.

Kõige uuemad keemiakaitse ülikonnad pärinevad 2003. aastast, ülejäänud on 10 aastat vanad. Regioonis jätkub keemia-sukeldumisvõimekust umbes 3 tunniks. Õlireostuse korjamiseks on käsitöövahendid, mille abil saab 3 päeva jooksul 50 inimest õli maapinnalt korjata. Regioonis on olemas 200 kotti (1 kott - 24 kg) absorbenti – kemikaalide (nagu näiteks happed) absorbeerimiseks. (Ida-Eesti Päästeteskuse reageerimine kemikaaliõnnetuse korral, 2008)

KOKKUVÕTE

Kuigi suurõnnetuse toimumise tõenäosus ohtlike aineteid käitlevates ettevõtetes on väga väike, tuleb tuleb selleks valmis olla, sest taoliste õnnetuste ulatus on suur, tagajärjed rasked ning kahjud märkimisväärsed.

Kõige suurema keemiaohuga alaks on Ida-Virumaal tööstuspiirkonnad Kiviõli, Kohtla-Järve, Sillamäe ja Narva.

Järeldused, millele autor töö tegemise käigus jõudis:

- kemikaale käitlevate ettevõtete tihedus Ida-Viru maakonnas on suur
- sageli tööstuspiirkonna ühe suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohuala haarab teist
- ohustatud alasse võivad sattuda nii naaberettevõtted kui ka linnaelanikkond
- ettevõtetest tulenev ohuala hõlmab Ida-Virumaal Kiviõli, Kohtla-Järve, Sillamäe ja Narva eraldi olevat tööstuspiirkonnad (lisa 2, joonis 1, lk 51)
- keemiaõnnetustele reageerimise suutlikus regioonis on piiratud
- Ida-Viru maavalitsus keemiatõrje varustust soetanud ei ole

Järeldused toetavad autori poolt töö alguses püstitatud hüpoteesi: kemikaale käitlevate ettevõtete tihedus Ida-Viru maakonnas on nii võrd suur, et sageli tööstuspiirkonna ühe suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohuala haarab teist ning ohustatud alasse võivad sattuda nii naaberettevõtted kui ka linnaelanikkond.

Hüpoteesi osa, mis väitis, et suurõnnetuse ohuga ettevõtetest tulenev ohuala hõlmab peaaegu kogu Ida-Viru piirkonda ei leidnud kinnitust (lisa 2, joonis 1, lk 51).

Tuginides läbiviidud uuringule Ida-Eesti Päästkeskuses (Ida-Eesti Päästkeskuse reageerimine kemikaaliõnnetuse korral, 2008) võib autor tõdeda, et võimekus reageerida ohtlike ainete toimunud suurõnnetustele on Ida-Viru piirkonnas on piiratud.

Lähtuvalt vajadusest tagada ettevõtete töötajate ja elanike turvalisus toob autor ettepaneku teavitada suurõnnetuse ohuga ettevõtete keemiaohtudest nii elanikkonda kui ka teisi tööstusettevõtteid, mis tegutsevad suurõnnetuse ohuga ettevõtete territooriumil või selle lähimas naabruses, kuid ise oma tegevuses ohtlike kemikaale ei kasuta.

Teavitamiseks tuleb koostada, näiteks, infovoldik, mis annab ülevaate teatud ettevõtete seotud keemia ohtudest ja nende võimalikest ohtudest, kus oleksid toodud käitumisjuhised ohtuolukordadeks ning vajalikud infoallikad.

Järgnevalt toob autor ära mõned võtted eelnimetatud infovoldiku ülesehituse ja sisu kohta:

I osa - „Suurõnnetuse ohuga ettevõtete keemiaohud ja nende võimalik ulatus”

- millised ohud võivad esineda
- millistes kohtades ohud esinevad
- millised on erinevate ohualade võimalikud raadiused
- enamlevinud ohtlike kemikaalide omadused
- võimalike mürgituste sümptomid

II osa - „Kuidas käituda ohu korral”

- mida igaüks ise peab teadma hädaolukorras olles
- tegevusjuhised häire korral

III osa - „Tähtsamad abi-ja infonumbrid ning kanalid”

- 112 (hädaabi), 110 (politsei), 1313 (Keskkonnakaitse), 1343 (Eesti Energia), 5067109 (Kriisikeskus Kohtla-Järve), 1524 (päästeala Infotelefon);
- massimeedia – Raadio 4 (611 4126; e-mail: raadio4@err.ee), kohalik kaabel TV (LiTeS Kohtla-Järve, Maleva 23. tel. 3371337 e-mail:reklaam@lites.ee).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (VÕÕRKEELNE KOKKUVÕTE)

Тема данной дипломной работы «Определение химических опасностей в Ида-Вирумасском регионе на основе оценивания предприятий с повышенной категорией опасности».

Работа включает в себя пять приложений (всего 71 лист), состоит из 5 глав, а так же содержит 10 рисунков и 19 таблиц. Дипломная работа написана на эстонском языке с иноязычным заключением на русском.

Ключевыми словами в данной работе являются: Ида-Вирумаа, опасный химикат, предприятие с повышенной категорией опасности, зона опасности, опасность, несчастный случай, последствие.

Основные признаки, составляющие содержание определенных понятий и сокращения были вынесены отдельной главой «Используемые в работе понятия и сокращения» (стр 4).

Данная дипломная работа является исследованием, в ходе которого было выяснено число предприятий с повышенной категорией опасности, места их расположения и свойства используемых на предприятиях химикатов (стр 17, 19-20, 69-70). Рассматривались свойства химикатов, их токсичность, а так же максимальное количество опасных химикатов на территории Ида-Вирумаа в год (прил 4, стр 69). В ходе работы анализировались химические опасности исходящие от предприятий использующих химические вещества и определялись зоны находящиеся под угрозой.

В заключении автор дает оценку ресурсу Восточно-Эстонского Спасательного Центра при ликвидации чрезвычайных ситуаций (гл 5, стр 43 и прил 5, стр 71) и вносит свои предложения, исходя из безопасности рабочих на предприятиях и жителей региона (стр 43-44).

Работа состоит из вступления, 5 глав, заключения, русскоязычного заключения и 5 приложений.

Первая глава дает общий обзор региона Ида-Вирумаа: метеорологические и гидрографические условия, погодные условия, топографическая и атмосферная стабильность, а так же показывает численность населения в регионе по городам.

Во-второй главе дается краткий обзор законодательных актов, регулирующих деятельность предприятий с повышенной категорией опасности и порядок оповещение общественности о существующих опасностях и мерах безопасности.

Третья глава знакомит как с находящимися на территории региона А-категории опасности предприятиями и одним В-категории опасности предприятием, так и с используемыми в регионе опасными химикатами.

Целью **четвертой главы** является определение химических опасностей Ида-Вирумаа и расчитывание зон опасности. Для этого было выяснено количество химикатов используемых предприятиями и их токсичность. Для определения зон опасностей автор использовал принципы составления рискового анализа кризисного бюро Северо-Эстонского Спасательного Центра, разработанного под руководством А.Сирель, а так же APELL программу, разработанную Шведским Спасательным департаментом. При проведении расчетов автор руководствовался компьютерной программой ALOHA на базе САМЕО программы и разработанной в 2005 году У.Паеярв системой расчета теплового излучения.

В пятой части автор дает оценку спасательному ресурсу Восточно-Эстонского Спасательного Центра по ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций.

В заключении автор вносит свое предложение исходя из безопасности граждан.

Цель работы – получить представление о существующих химических опасностях в регионе Ида-Вирумаа и определить места, где и в каком масштабе возможны несчастные случаи в ходе которых могли бы пострадать люди.

Исходя из целей работы автором была выставлена **гипотеза**, что с географической точки зрения опасная зона предприятий с повышенной категорией опасности охватывает практически весь регион. Плотность расположения предприятий на территории региона настолько велика, что опасная зона одного предприятия покрывает зону другого. Химические предприятия расположены довольно близко к населенным районам, в следствии чего в зону опасности химических предприятий попадают как соседние предприятия так и жители городов.

Данная работа содержит данные необходимые для составления рискового анализа региона.

Работа актуальна, так как осознание химических опасностей для населения живущего вблизи промышленного района крайне важно. Знание дает возможность защитить жителей от возможного заражения в случае предполагаемой аварии.

Результатом окончания работы была подтверждена поставленная автором в начале работы гипотеза о том, что часто опасная зона одного предприятия покрывает зону другого и о том, что предприятия расположены довольно близко к населенным районам, в следствии чего в зону опасности химических предприятий попадают как соседние предприятия так и жители городов.

Гипотеза о том, что с географической точки зрения опасная зона предприятий с повышенной категорией опасности охватывает практически весь регион – не подтвердилась (прил 2, стр 51).

Так же выяснилось, что возможности Восточно-Эстонского Спасательного Центра по ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций ограничены.

Исходя из результатов проведенного исследования в ходе данной дипломной работы, автор предлагает один из возможных вариантов методов оповещения, как населения так и других промышленных предприятий, о возможных опасностях и их последствиях.

Всвязи с ускоряющимся темпом жизни работа может быть полезной, как вспомогательный материал, местным самоуправлениям при планировании новых промышленных и жилых районов, а так же в детальном планировании. Работа может быть использована спасательными центрами, скорой помощью и полицией при разработке руководств к действия в чрезвычайных ситуациях.

VIIDATUD KIRJANDUS

1. AS BCT Riskianalüüs, OÜ E-Konsult, 2007. Tallinn
2. Ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan, M. Saar, A. Talvari, A. Sirel, 2008. VKG Resins AS
3. Ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan, 2007, AS BCT
4. Emergency Response Guidebook, 2004, A Guidebook for first responders during the initial phase of a dangerous goods, Hazardous materials incident, US Department of Transportation
5. Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituud, 2008. Autori päring, Jõhvi
6. Generaatorgaasi kui ohtliku kemikaali ohtlikusteguri, rühmitise, künnise-ja piirkoguse määramine, 2000. VKG Energia AS, Kohtla-Järve
7. Ida-Eesti Päästkeskuse reageerimine kemikaaliõnnetuse korral, U. Grüning, 2008. Autori üleskirjutus. Kohtla-Järve
8. Ida-Virumaa suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted, E. Olup, 2008. Autori üleskirjutus. Kohtla-Järve
9. „Keemiatööstusest”, 20.04.2008, <http://www.keemia.ee/index.php?go=keemiat>
10. „Kiviõli Keemiatööstus”, 28.03.2008, <http://www.keemiatööstus.ee/index.php>
11. „Meist”, 15.03.2008, <http://www.narvavesi.ee/>
12. „Novotrade Invest AS”, 10.04.2008, <http://www.vnk.ee/>
13. Orica Eesti OÜ ettevõtte peamised ohud, A. Petrovitski, 2008. Autori üleskirjutus. Jõhvi
14. Ohualade määramine raudteeülesõidukohal Ida-Eesti Päästkeskuse regioonis, 2007. M. Leipalu, Lõputöö. Tallinn
15. Ohtude piirkondlik määramine ja hindamine, 1993. Riskianalüüs. Roosti Päästeamet, Eesti Päästeamet
16. Ohtlikud ained, 2004. A. Talvari, SKA, Tallinn
17. „О нас”, 26.04.2008, <http://www.nitrofert.ee/ru/about.html>
18. „Overview”, 20.03.2008, <http://www.silmet.ee/default.aspx?m1=48&m2=51&id=27&lang=1>
19. Sillamäe tööstuspiirkonna kemiaohud, 2007. U. Tokman, Lõputöö. Tallinn
20. Soojusfüüsika alused, 2005. A. Talvari, SKA, Tallinn
21. Tulekustutustööd, Gaasipõlengud, 2005. SKA Päästekolledž, Päästekool
22. Tallinna riskianalüüs II osa, Kriisireguleerimisplaani koostamise komisjon, 2005. Tallinn
23. „Терминалы/ВСТ”, 29.03.2008, <http://www.silport.ee/bct.html>

24. „Veepuhastus”, 15.03.2008, <http://www.narvavesi.ee/59est.html>
25. Vedelkütuse põlemise dünaamika, 2005. U. Paejärv, Lõputöö. Tallinn
26. „VKG Oil AS, 20.02.2008, <http://www.vkg.ee/?id=2109>

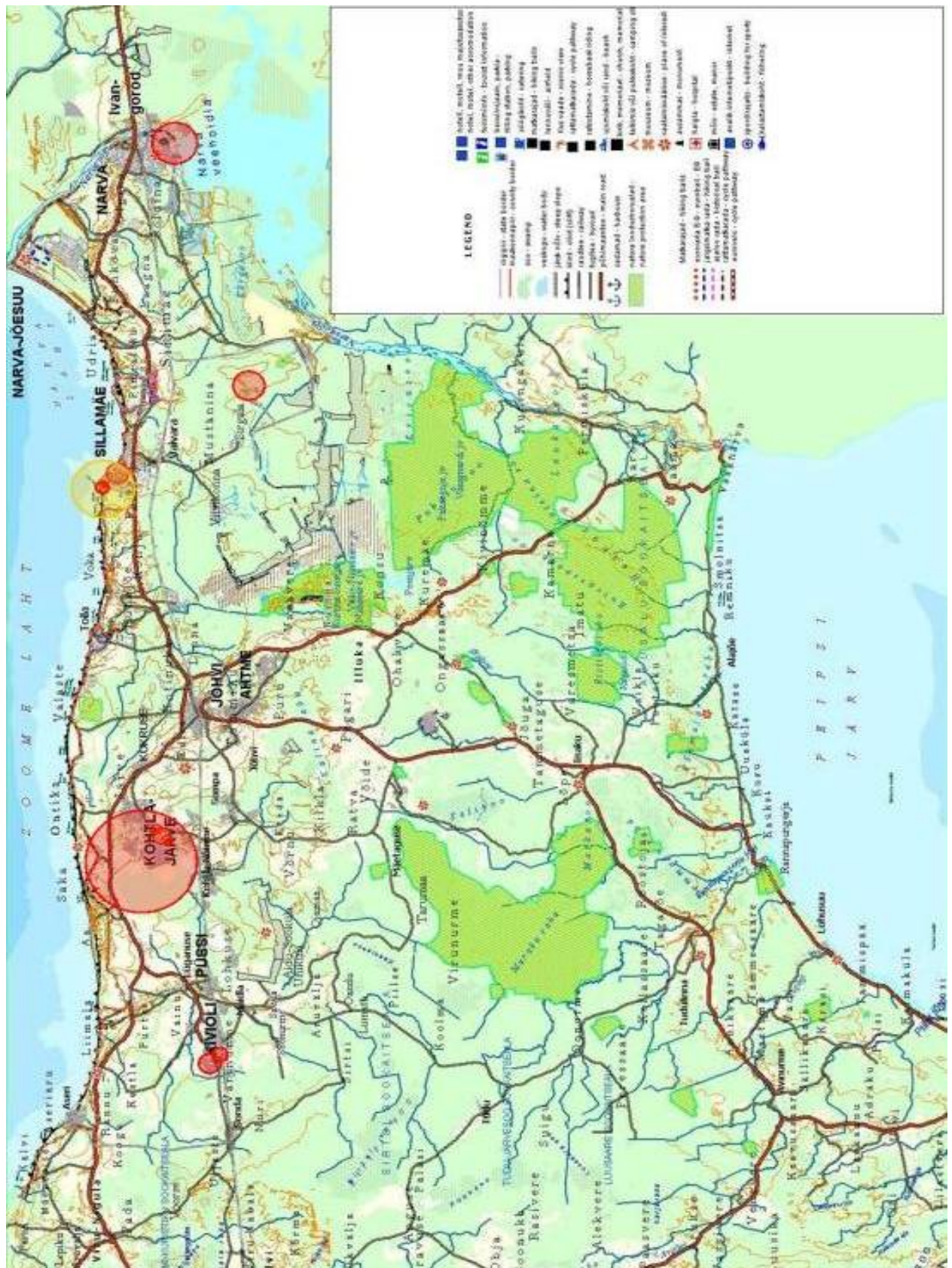
27. „VKG Resins AS, 25.02.2008, <http://www.vkg.ee/?id=3494>
28. «Химические аварии и катастрофы», 04.05.2008,
<http://www.newsru.com/background/04nov2004/chemdis.html>
29. «Примеры наибольших техногенных катастроф в мире», 03.05.2008,
<http://referat-bank.ru/subject36/article29.html>

LISA 1. IDA-VIRUMAA RAHVASTIK SEISUGA 01.01.2007.a.

Tabel 1. Ida-Virumaa rahvastik seisuga 01.01.2007.a, Ida-Viru piirkonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel (Ida-Viru Maakonna kriisireguleerimisplaan, 2008:6)

	Rahvaarv	Pindala, km²	Asustustihedus, elanikku km² kohta
IDA-VIRU MAAKOND	171748	3364,05	51
Kiviõli linn	6846	11,75	582,6
Kohtla-Järve linn	45399	41,77	1086,9
Narva linn	66712	84,54	789,1
Narva-Jõesuu linn	2691	11,03	244
Püssi linn	1822	2,1	867,6
Sillamäe linn	16491	10,54	1564,6
Alajõe vald	338	109,61	3,1
Aseri vald	2181	67,14	32,5
Avinurme vald	1524	193,62	7,9
Iisaku vald	1409	257,62	5,5
Illuka vald	990	543,82	1,8
Jõhvi vald	13084	124,06	105,5
Kohtla vald	1485	101,56	14,6
Kohtla-Nõmme vald	1075	4,64	231,7
Lohusuu vald	811	103,28	7,8
Lüganuse vald	1078	104,57	10,3
Maidla vald	764	332,3	2,3
Mäetaguse vald	1542	285,04	5,4
Sonda vald	1009	148,08	6,8
Toila vald	2299	159,66	14,4
Tudulinna vald	626	269,38	2,3
Vaivara vald	1572	397,97	4

LISA 2 IDA-VIRUMAA KAART



Joonis 1. Ida-Virumaa kaart, Ida-Viru piirkonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. Ida-Viru Maakonna kriisireguleerimisplan.

LISA 3. IDA-VIRUMAA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTETEL KASUTATAVATE KEMIKAALIDE LOETELU

3.1. VKG Oil AS – Keemia 2, 30328 Kohtla-Järve:

VKG Oil AS-i põhitegevusalaks on põlevkivi termiline töötlemine, mille käigus saadakse põlevkiviõli, fenoolvett ja madala kalorsusega gaasi. Põlevkiviõli ümbertöötlemisel saadakse põhiliselt erinevaid õlifraktsioone, elektrodikoksi ja bituumenit. Fenoolveest eraldatakse summaarsed põlevkivifenoolid. VKG Oil AS-s töötab 411 inimest kokku. VKG Oil AS 78,9 ha suuruse pindalaga poolkoksi ladestusala 100m kõrguste poolkoksi mägedega.

Põlvkiviõli töötlemise tsehh koosneb 4 seadmetest:

1. GGJ-3 seade – 16 gaasgeneraatorid põlevkivi termiliseks töötlemiseks (2 mahutit $V=100\text{m}^3$ ja $V=145\text{m}^3$ raskete õlide hoidmiseks ning 2 mahutit $V=145\text{m}^3$ ja $V=70\text{m}^3$ kergekeskmiste õlide hoidmiseks)
2. GGJ-4 seade – 20 gaasgeneraatorid põlevkivi termiliseks töötlemiseks (+2 mahutit)
3. GGJ-5 seade – 12 gaasgeneraatorid (+8mahutit)
4. 1000 tonnine gaasgeneraator – õhkjahutid, 2 gaasipuhasti, seiliti mahuga $V=140\text{m}^3$.
5. Põlevkiviõlide ettevalmistuse ning õliärastuse seade – mahutipark (raskete õlide hoidmiseks $V=200\text{m}^3$, põlevkivibensiini hoidmiseks $V=200\text{m}^3$, kerge-keskmise õlide hoidmiseks $V=2000\text{m}^3$, puhastatud õlide hoidmiseks $V=2000\text{m}^3$).

(VKG Oil AS, 20.02.2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Generaatorgaas – T, F+ (mürgine, eriti tuleohtlik). Värvitu, spetsiifilise lõhnaga gaas. Tema põlevad koostisosad on küllastamata ja küllastatud süsivesinikud, CO, H₂, H₂S, mittepõlevad koostisosad on N₂ ja CO₂. Gaasi koostise kuulub gaasbensiin, mis kujutab endast madalaltkeevate süsivesinike aurude segu piirides 15 – 25 g/m³. Gaas ei sütti õhus tavalisel temperatuuril ja normaalrõhul, segus õhuga 30-62% süttib ainult pidevalt toimiva süüteallika toimel. Gaasi isesüttimistemperatuur on 665 °C. Terviseohtlikkuse seisukohalt generaatorgaasi ohtlikumad koostisosad on süsinikmonooksüüd (CO) ja väävelvesinik (H₂S). CO on värvusetu ja lõhnata mürgine gaas, mis tungides organismi hingamisteede kaudu seondub vere punalibledega ja põhjustab organismi üldist hapnikunälga. H₂S on mädamunalõhnaline mürgine gaas, mis

lõhustab vere hemoglobiini. Gaasi koosseisus sisalduvad süsivesinikud omavad kesknärvisüsteemi kahjustuvat narkootilist toimet. Imendudes kergesti naha kaudu, põhjustavad punetust ning naha kuivust. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 1,8.

Butüülatsetaat – F (tuleohtlik). Vedelik. CAS nr 123-86-4. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 50.

Isobutüülatsetaat – F(tuleohtlik). Vedelik. CAS nr 110-19-0. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 50.

Põlevkivi kütteõli – T (mürgiline). Vedelik. CAS nr 68308-34-9. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 9800.

Koksidestilaat – T (mürgine). Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 80.

Põlevkivi bensiinfraktsioon – T, +F (mürgine, eriti tuleohtlik). Vedelik. ÜRO nr 3295. Maksimaalne võimalik kemikaali aasta kogus (tonnides) – 220.

Diislkifraktsioon – T (mürgine). Vedelik. Maksimaalne võimalik kemikaali aasta kogus (tonnides) – 400.

Generaatorõli – T (mürgine). Vedelik. CAS nr 68308-34-9. Maksimaalne võimalik kemikaali aasta kogus (tonnides) – 6200.

Bituumen mastiks – T, F (mürgine, tuleohtlik). Vedelik. ÜRO nr 3082. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 28.

3.2. VKG Resins AS Kohtla-Järve tsehh – Keemia 2, 30328 Kohtla-Järve

VKG Resins AS on Balti riikides suurim liimvaikude tootja. Peamine toodang koosneb karbamiidformaldehüüdvaikude erinevatest modifikatsioonidest ning vedelast fenoolformaldehüüdvaigust, mida kasutatakse puitlaastplaatide, puitkiudplaatide ja vineeri valmistamiseks. Sünteetiliste vaikude valmistamiseks toodab VKG Resins AS 37% ja 45% formaliini. (VKG Resins AS, 25.02.2008)

VKG Resins AS Kohtla-Järve tsehh asub VKG AS territooriumi edelaosas. Ettevõtte põhitegevusalad on epoksüvaikude ja –liimide, fenoolvaigu ja ehituskeemiatoodete ning karbamiid-, melamiin-karbamiid- ja fenool-formaldehüüdvaikude tootmine. Karbamiid-formaldehüüd-, fenool-formaldehüüdvaikud, -epoksüvaikud, -liimid, -fenoollaki- ja ehituskeemia toodet kasutatakse Eestis ja Lätis puidutöötlemistööstuses. Seadet varustab auruga VKG Energia, jahutusveega Viru Vesi AS. Kohtla-Järve tsehh on katkematu tööprotsessiga tehnoloogiline seade ja ta töövõime tagamiseks on vajalik vahetustes töötav personal – 50 inimest. Seadme üldpind koos toorainelaoga ja laadimisestakaadiga on 24 000m². (VKG Resins AS, 25.02.2008)

Vedel tooraine, fenool ja naatriumhüdroksiidi lahus, tuuakse ettevõttesse raudteetsisternides, tehniline formaliin – autotsisternides. Karbamiid tuuakse ettevõttesse autotranspordiga (plastikkottides/lahtiselt). Tehniline ammoniaakvesi, toluen, etanool, epikloorhüdrin, väävelhape, bisfenool A, naatriumklooratsetaat, põlevkivi puiduimmutusõli, titaandioksiid, flotoreagent-oksal, destillatsiooni jääk tuuakse ettevõttesse plasttunnides, autotsisternides või konteinerites. Ettevõtte territooriumil on ettenähtud autoteed. (Ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan, 2008. VKG Resins AS)

Kasutatavad kemikaalid:

Fenool – T (mürgine). Värvitu või kollane, või heleroosa kristalne iseloomuliku lõhnaga aine. Kuumutamisel tekivad toksilised aurud. Vesilahus on nõrk hape. Reageerib oksüdeerijatega, põhjustades tule- ja plahvatusohtu. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 200.

Formaliin – T (mürgine). Formaliin on formaldehüüdi 37%-line vesilahus. Ta on värvitu läbipaistev vedelik. Toatemperatuuril ja eriti kuumutamisel eraldab formaldehüüdi aure, mis on väga reaktsioonivõimelised ja on tugevad taandajad. Võib polümeriseeruda. Põlev vedelik, süttib lahtisest leegist. Gaasid moodustavad plahvatusohtlikke segusid. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 200.

Epikloorhüdrin – T (mürgine). Värvitu vedelik iseloomuliku lõhnaga. Kuumenedes eraldub kloorvesinik, kloor, fosgeen. Reageerib aktiivselt aluste, alkoholidega, hapetega. Kõrgel temperatuuril polümeriseerub, kontaktis hapetega, metalliliste halogeensooladega mõjutavad need protsessi kui katalüsaatorid. Kahjustab terast. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 30.

Naatriumkloroatsetaat – T, N (mürgine). Tahke valge pulber või graanulid. Reageerib oksüdeerijatega. Temp. 270°C, kui aine hakkab lagunema eralduvad gaasid, mis õhuga moodustavad plahvatusohtliku segu, mis süttib kokkupuutel kuumade pindade, leegi või sädemega. Samuti tekib süsinikmonooksiid, soolhappe aurud ja naatriumoksiid. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 23.

Atmosfäärijääk – T (mürgine). Musta värvi vedelik. Süttib soojendamisel lahtisest leegist. Põleb moodustades musta suitsu. Lahustub benseenis, toluenis jt. aromaatsetes süsivesinikes, atsetoonis. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 7.

Põlevkivi puiduimmutusõli – T, N (mürgine). Ühtlase punaka tooni tumepruun õline vedelik. Kuumutamisel süttib lahtisest tulest. Põleb, tekitades musta suitsu. Lahustub hästi atsetoonis, toluenis. Ei lahustu vees. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 7.

3.3. VKG Resins AS Kiviõli tsehh – Sonda tee 3, Kiviõli

Formaliiniseadme põhitegevus on suunatud formaldehüüdi lahuste tootmisele. Formaliiniseade on kontserni VKG AS tütarettevõtte. Formaliiniseadmél töötab 41 inimest. Seadme otstarve on tooraine (metanool, vesi) ja vaikude tootmisjääkide (veekondensaat) vastuvõtmine ja hoidmine tooraine-ja toote jaoskonna mahutises (kolm 1000m³, 2000m³ ja 60m³; 3000t formaliini hoidmiseks ja 3000t metanoli hoidmiseks) ning nende üleandmine torujuhtmete kaudu teistesse jaoskondadesse ümbertöötlemiseks-ja utiliseerimiseks. VKG Resins AS Kiviõli tsehh valmistab hõbekatalüsaatori ning toodab formaldehüüdi lahuseid. Tsehhi territooriumil toimub raudteesisternide puhastamine metanoolist, toodangu vastuvõtmine, hoidmine-ja laadimine tarbijatele (raudteesisternid, autotsisternid ja väiketara). (Ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan, 2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Metanool – F, T (tuleohtlik, mürgine). Värvitu, iseloomuliku lõhnaga vedelik. Vees segunev. Vees segunev Põleb mittehenduva sinkja leegiga Väga tuleohtlik, auru ja õhu segud on plahvatusohtlikud. ÜRO nr 1230. Cas nr 67-56-1. Maksimalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) 2500.

Formaliin – T, C (mürgine, sööbiv). Värvitu läbipaistev vedelik. Toatemperatuuril ja eriti kuumutamisel eraldab formaldehüüdi auru, mis on väga reaktsioonivõimelised ja on tugevad taandajad. Võib polümeriseeruda. Põlev vedelik, süttib lahtisest leegist. Gaasid moodustavad plahvatusohtlikke segusid. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 2300.

Maagaas – F+ (väga tuleohtlik). Värvitu, lõhnatu gaas. ÜRO nr 1971. Cas nr 74-82-8. Õhust kergem gaas. Maagaasi põhiline komponent on metaan CH₄ (85%). Koos kloori või fluoriga, vääveloksiidi või hapnikuga spontaalne reaktsioon plahvatuseni. Keemiliselt vähe aktiivne. Otsese päikesevalguse või soojenemise toimel plahvatab. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 700m³/h.

Ammoniaak - T (mürgine). Terava ärritava lõhnaga värvitu sööbiv gaas. Pihkamisel moodustab suure koguse külma ärritava toimega aerosooli, mis on raskem kui õhk ja püsib maapinnal. Soojenedes tõuseb gaasipilvena üles. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 1.

3.4. AS Nitrofert – Järveküla tee 1, 30328 Kohtla-Järve

AS Nitrofert on ainus mineraalväetise tootja Eestis. Põhitegevuseks on AS-i Eesti Gaas gaasitorustiku kaudu Venemaalt tarnitava loodusliku gaasi ümbertöötlemine-, ammoniaagi ja karbamiidi tootmiseks.

Maksimaalse ammoniaagi ja karbamiidi tootmiskormuse korral võib toota kuni 210 tuhat tonni vedelat ammoniaaki ja 200 tuhat tonni karbamiidi aastas. Ammoniaaki hoitakse ladudes ja tsisternides vedelas (veeldatud) olekus rõhu all.

Ettevõttes töötab üle 500 inimese. Ammoniaagi ja karbamiidi tootmise kõrvalproduktidena saadakse tehnilist ammoniaakvett. Tehas väljastab piiratud kogustes tehnilist hapnikku ning vedeldatud lämmastiku ja süsinikdioksiidi. Ettevõtte territoorium hõlmab 73 hektari. («O нас», 26.04.2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Metaan maagaasis (kuni 97%) – F+ (eriti tuleohtlik). Värvitu ja lõhnatu komprimeeritud gaas. Õhust kergem. Eriti tuleohtlik, gaasi ja õhu segud on plahvatusohtlikud. Aine suured kogused õhus põhjustavad hapniku puudust, kutsudes esile teadvuse kadu ja surma. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 2,9.

Vesinik gaasisegus (kontsentratsiooniga kuni 70%) – F+ (eriti tuleohtlik). Värvitu ja lõhnatu komprimeeritud gaas. Õhust kergem. Seguneb hästi veega. Gaasi ja õhu segud on plahvatusohtlikud. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 5,0.

Monoetanoolamiin – Xn (kahjulik). Värvitu, hüdrokoopne ja viskoosne vedelik iseloomuliku lõhnaga. Süttiv. Põlemine kõrvaldab ärritavad või toksilised aurud. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 63.

Väävelhape – C (sööbiv). Värvitu õline hüdrokoopne vedelik. Tugev oksüdeerija ja reageerib ägedalt süttivate ja redutseerivate ainetega. Tugev hape, reageerib ägedalt alustega ja moodustab enamiku metallidega süttiva/plahvatava gaasi (vesiniku). Reageerides vee ja orgaaniliste ainetega eraldab soojust. Ülekummutamisel tekkivad toksilised gaasid (väävliksiidid). Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 255.

Naatriumhüdrosiid – C (sööbiv). Värvitu või värviline hüdrokoopne vedelik. Tule- ja plahvatusohutu. Õhust neelab süsihappegaasi ja muutub naatriumkarbonaadiks. Reageerib ägedalt hapetega. Kahjustab nahka ja paberit. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 287.

Ammoniaak – T (mürgine). Terava ärritava lõhnaga värvitu sööbiv gaas. Pihkamisel moodustab suure koguse külma ärritava toimega aerosool, mis on raskem kui õhk ja püsib maapinnal. Soojenedes tõuseb gaasipilvena üles. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 3325.

Ammoniaakvesi (25%-line) – C (sööbiv), N (keskkonnaohtlik). Läbipaistev värvitu tugeva ammoniaagi lõhnaga vedelik. Reageerib anorgaaniliste hapetega. Reaalne plahvatusoht. Mahuti ülaosas, vedeliku pinnal võib tekkida plahvatusohtlik segu: NH₃ ja õhk.

3.5. Orica Eesti OÜ – Sirgala küla, Vaivara vald

Orica Eesti OÜ tegeleb tööstuslike emulsioonlõhkeainete tootmisega ja lõhkematerjalide hoidmise (ladustamise) ning ostu-müügiga. Tööstuslikke emulsioonilõhkeained toodetakse ettevõttes komponentide segamise teel ammooniumnitraadi baasil. Orica Eesti Oü padrundatud lõhkeained eksporditakse Euroopa riikidesse. Tehase projektivõimsus on 20 000 tonni lõhkeained aastas. Ettevõtte töötajate üldarv on 70 inimest. (Orica Eesti OÜ ettevõtte peamised ohud, 2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Natriumhüdrosiid (NaOH tahke) – C (sööbiv). Värvitud trigonaalsed või romboeedrilised kristallid, valged graanulid või pulber. Lõhn puudub. Põhjustab tugevat söövitust. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 4,3.

Natriumhüdrosiid (NaOH 40%-line lahus) – C (sööbiv). Tugev leeline, reageerib tormiliselt happega. Niiskes õhus on tsingi, alumiiniumi inglistina ja seatina suhtes korrosiooniaktiivne, eraldades vesiniku. Söövitab mõningaid plastmasse, kautšuki või katteid. Neelab süsinikdioksiidi ja õhust vett. Kontakt niiskuse või veega võib põhjustada kuumenemist. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 4,3.

Äädikhappe (CH₃COOH) etaanhappe – C (sööbiv). Värvitu vedelik terava lõhnaga. Hüdrokoopne. Veeorganismidele mürgine. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 8,3.

Natriumnitriit (NaNO₂) – O,T (oksüdeeruv, mürgine). Värvitud trigonaalsed või romboeedrilised kristallid, valged kristallid, valged graanulid või pulber. Hapete ja happeliste soolade mõjul eraldab ohtlikke lämmastikhappeid. On mürgine organismi sattumisel. Maksimaalne võimalik kemikaali kogu (tonnides) – 2.

Naatriumnitraat (NaNO₃) – O, Xn (oksüdeeruv, kahjulik). Värvitud trigonaalsed või romboeedrilised (hüdroskoopilised) kristallid, valged graanulid või pulber. Tugev hapendaja, reageerib põlevate materjalidega ja teiste oksüdantidega, viies tulekahju või plahvatuseni. Mürgine veeorganismidele. Maksimaalne võimalik kogus (tonnides) – 84.

Tiokarbamiid (H_2NCSNH_2) – Xn, N (kahjulik, keskkonna ohtlik). Valget värvi kristallid või pulber. Bioloogiliselt raskesti lagunev. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 7,2.

Diislikütus - Xn, N (kahjulik, keskkonna ohtlik). Kollakas vedelik tüüpilise süsivesinike lõhnaga. Põlev vedelik. Aurustub aeglaselt. Tule- ja plahvatusoht. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 41.

Ammoniumnitraat (NH_4NO_3 tahke) – O (oksüdeeruv). Värvitud rombilsed kristallid, läbipaistvad kristallid või valged graanulid. Toatemperatuuril ortorombliline vorm, värvitu (puhtal kujul) kuni hall või pruun. Keskkonnas transformeerub ammoniaagiks. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 962.

Ammoniumnitraat (NH_4NO_3 vedel) – O (oksüdeeruv). Värvitu vedelik ammoniaagi lõhnaga. On keskkonnas lahustuv. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 339.

Etüleenglükool ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) – Xn (kahjulik). Lõhnata, värvita veniv hüdrokoopiline lahus. Seguneb veega. Mürgine veeorganismidele. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 25.

3.6. AS Silmet – Kesk 2, 40231 Sillamäe

AS Silmet – üks suurimaid Euroopa haruldaste metallide ja haruldaste muldmetallide tootjad. AS Silmeti koosseisu kuuluvad kolm vabrikud – haruldaste muldmetallide vabrik (HMMV), haruldaste metallide vabrik (HNV) ja metallurgiavabrik (MV). Alates 2001.aastast alustas AS Silmet kohalikule turule mõeldud vedelate lämmastikväetiste tootmist. AS Silmet tootmisterritoorium asub Sillamäe linna lääneservas Tallinn-Narva maantest 900m kaugusel poõhja suunas ja Sõtke veehoidlast loodes. Lähimad elumajad asuvad umbes 115m kaugusel AS Silmet territooriumi piirist. („Overview”, 20.03.2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Vesinikfluoriidhape (40%) – T+, C –eriti mürgine, sööbiv. Terav, kibe lõhnaga värvitu vedelik. Tugevalt happeline. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 180.

Vesinikfluoriidhape (70%) - T+, C –eriti mürgine, sööbiv. Terav, kibe lõhnaga värvitu vedelik. Tugevalt happeline. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 100.

Lämmastikhape (57%) – O,C – oksüdeeriv, sööbiv. Spetsiifilise lõhnaga helepruun vedeik. Tugevalt happeline. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 200.

Väävelhape (92%) – C – sööbiv. Tugev happeline. Värvitu kuni kergelt kollakas vedelik. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 580.

Vesinikkloriidhape (35%) – C, Xi – sööbiv, ärritav. Terava vesinikkloriidi lõhnaga värvitu kuni kergelt kollakas suitsev vedelik. Tugevalt happeline. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 190.

Ammoniaakvesi (25%) – C, Xi – sööbiv, ärritav. Tugevalt ärritav lõhn. Selge värvitu vedelik. Aine ei põle, kuid $t^{\circ}\uparrow$ võib põhjustada ohtlike lämmastikoksiidide tekket; ammoniaagi segu võib plahvatada; toatemperatuuril on plahvatuspiirid 15-28%. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 180.

Vesinikperoksiid (50%) – C,O – sööbiv, oksüdeeruv. Tereva lõhnaga, värvitu, läbipaistev vedelik. Ei põle, kuid lagunemisel eralduv hapnik soodustab põlemist. Temperatuuri tõustes põlemisel tekib konteinerite plahvatusoht. Maksimaalne kemikaali võimalik kogus (tonnides) – 5.

Tributüülfosfaat – Xn – kahjulik. Värvitu viskoosne vedelik. Keemiliselt stabiilne ühend, õhu käes ei oksüdeeru, ei lagune, toksilisi ühendeid ei moodusta. Põlemisel tekkib mürgine gaas/suits. Kergesti süttiv vedelik. Plahvatusohtu ei esine. Maksimaalne aasta võimalik kogus (tonnides) – 150.

Alumiiniumpulber – F – tuleohtlik. Hõbedase läikega metalne pulber. Pulbriseguna õhu käes on plahvatusohtlik. Puistes – tuleohtlik. Vee sattumisel pulbri sisse – võimalik isesüttimine. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 49.

Kaltsium metalliline – F – tuleohtlik. Halli metallivärvi laast, peentangud nõrga omapärase lõhnaga. Süttimisohklik. Suletud mahus vee juuresolekul on plahvatusohtlik. Reageerib tormiliselt veega H₂ eraldumisega. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 35.

Nikkel – Xn (kants.kat.3) – kahjulik. Hõbehall metalne, lõhnatu pulber. Süttimisohtlik ülepeen pulbriolekus (<3µm). Maksimaalne kemikaali võimalik kogus (tonnides) – 9.

Baariumkloriid – T, Xn – kahjulik, mürgine. Värvitu, lõhnatu tahke aine. Ei ole süttimis ega plahvatusohtlik. Kuumutamisel või tulekahju korral moodustuvad mürgised gaasid. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 6.

Ammooniumkarbonaatsoolad – Xi – ärritav. Tahke valkjas pulber ammoniaagi lõhnaga. Süttimisohtu ei esine. Lahustuv vees, väga ebapüsiv nii õhu käes kui lahuses. Toatemperatuuril eraldab ammoniaaki. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 170.

Kaaliumkloraat – O, Xn – oksüdeeriv, kahjulik. Lõhnatu valged kristallid. Laguneb hapniku eraldumisega umbes 400°C juures. Plahvatusohtlik. Tuleohtlik orgaaniliste ainetega segunemisel. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 1,5.

Naatriumkarbonaat – Xi – ärritav. Lõhnatu värvitu kristallid. Ei ole süttimis ega plahvatusohtlik. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 360.

Naatriumsulfiid – C – sööbiv. Mädamuna lõhnaga roosakas tahke aine. Ei ole süttimis-ega plahvatusohtlik. Reageerib oksüdeerijatega. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) - 0,9.

Naatriumhüdrosiid – C – sööbiv. Lõhnatu valge tahke aine. Ei ole süttimis ega plahvatusohtlik. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 4.

3.7. Kiviõli Keemiatööstus OÜ – Turu 3, 43125 Kiviõli

Ettevõtte tootmisterritoorium asub Ida-Virumaal, Kiviõli linna lääneservas, Tallinn-Narva raudtee vahetus läheduses.

Ettevõtte põhitegevuseks on põlevkivist õlisaaduste tootmine ja müümine, soojus- ja elektrienergia tootmine. Kiviõli Keemiatööstuse OÜ ettevõttes töötavad ligi 700 inimest.

Suuremad tootmisüksused on:

- Õlitööstus, mille koosseisu kuuluv generaatorseade on ette nähtud õlifraktsioonide tootmiseks põlevkivi termilise töötlemise teel generaatorites. Saadava toorõli töötlemine toimub õliseadmel, ettevete puhastamine fenoolidest defenolatsiooniseadmel. Generaatorseadmel on võimalik toota kuni 65 000 tonni toorpõlevkiviõli aastas;
- Energiatööstus, mille koosseisu kuuluvas soojuselektrijaamas töötab 5 aurukatelt ja 2 turbogeneraatorit. Osa toodetud soojusenergiast kasutatakse Kiviõli linna soojavarustuseks kaugkütteveena.
- Karjäärijaoskonnas toodetav kaevis kasutatakse ära generaatorseadmel ning peenpõlevkivi läheb põhiliselt müügiks energeetika tarbeks.

(“Kiviõli Keemiatööstus, 28.03.2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Generaatorgaas – T (mürgine). Värvitu, spetsiifilise lõhnaga gaas. Tema põlevad koostisosad on küllastamata ja küllastatud süsivesinikud, CO, H₂, H₂S, mittepõlevad koostisosad on N₂ ja CO₂. Gaasi koosseisu kuulub gaasbensiin, mis kujutab endast madalaltkeevate süsivesinike aurude segu piirides 15 – 25 g/m³. Gaas ei sütti õhus tavalisel temperatuuril ja normaalrõhul, segus õhuga 30-62% süttib ainult pideva süüteallika toimel. Gaasi isesüttimistemperatuur on 665 °C. Terviseohtlikkuse seisukohalt generaatorgaasi ohtlikumad koostisosad on süsinikmonooksüüd (CO) ja väävelvesinik (H₂S). CO on värvusetu ja lõhnata mürgine gaas, mis tungides organismi hingamisteede kaudu seondub vere punalibledega ja põhjustab organismi üldist hapnikunälga. H₂S on mädamunalõhnaline mürgine gaas, mis lõhustab vere hemoglobiini. Gaasi koosseisus sisalduvad süsivesinikud omavad kesknärvisüsteemi kahjustuvat narkootilist toimet. Imendudes kergesti naha kaudu, põhjustavad punetust ning naha kuivust. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 0,2.

Põlevkivi toorõli – F (tuleohtlik). Saadakse kahe fraktsioonina generaatorprotsessist. Tumepruuni värvusega ja spetsiifilise lõhnaga vedelik. Toorõli koosseisu kuuluvad süsivesinikud, fenoolid, neutraalsed hapnikühendid. Sisaldab oma koosseisus kantserogeenseid ühendeid, mis võivad põhjustada vähktõbe. Süttib lahtise leegiga kuumutamisel. Põlemisel eraldab musta suitsu. Keskfraktsiooni leektäpp on piires 75-100 °C, isesüttimistemperatuur piires 335-355 °C. Raskefraktsiooni leektäpp on piires 120-160 °C, isesüttimistemperatuur min. 360 °C. Toorõli võib põhjustada tervisekahjustusi. Toimib ärritavalt nahale, silmade limaskestadele ja hingamiselunditele. Kuumade aurude sissehingamine võib esile kutsuda mürgituse koos peavalu ja oksendamisega. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 5690.

Fuussid – F (tuleohtlik). Tekkib lõpp produktina raskefraktsiooni dekantertüüpi settijates. Viskoosne mass. Sisaldab oma koosseisus kuni 30% raskeid õlifraktsioone, 30-45% tuhka. Oma kahjulike omaduste poolest sarnaneb põlevkivitoorõlile.

Tehniline formaliin – T, C (mürgine, sööbiv). Värvitu läbipaistev vedelik, terava ärritava lõhnaga. Sisaldab formaldehüüdi piires 36,9-37,5% ja metanooli – 4-8%. Põlev vedelik, süttib lahtisest leegist. Leekpunkt on min. 62 °C, isesüttimistemperatuur 435 °C, süttimispiirid õhuga 7-73%. Formaliin on toksiline (mürgine) sissehingamisel, kokkupuutel nahaga ja neelamisel. Põhjustab põletusi. On võimalikud pöördumatud tagajärjed inimese tervisele. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 240.

Tehniline väävelhape – C (sööbiv). Vedelik. Vees lahustamine on eriti eksotermiline.. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonni) – 80.

3.8. Novotrade Invest AS – Keemia 2c-1, 30328 Kohtla-Järve

Ettevõtte põhiliseks tegevuseks on kemikaalide tootmine.

Novotrade Invest AS koosneb neljast osakonnast:

- termopolümiseerimise osakond
- rektifitseerimise osakond – tule-ja plahvatusoht;
- toorme-ja valmistoodangu osakond – küttegaasi, valmistoodangu ja toorme tule-ja plahvatusohtlikus; produktide lekkes ja laialivalgumised, reostatus.
- laki osakond – tule-ja plahvatusoht;

(„Novotrade Invest AS”, 10.04.2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Pürolüüsi vedelprodukt C₉ – T – mürgine. Vedelik. Vees ei lahustu. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 480. Hoiustatakse 200m³ mahutites.

Raske pürolüüsiõli – T – mürgine. Vedelik. Põlemisel eraldub tahma. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 480. Hoiustatakse 200m³ mahutites.

Solventfraktsioon – T, F+ - eriti tuleohtlik, mürgine vedelik. Vees ei lahustu. Isesüttimistemperatuur on 424° C. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 600.

Maagaas – F+ - eriti tuleohtlik, lõhnatu, värvitu gaas. Transporditakse torujuhtmetes.. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 0,2.

Kerge nafta – T, F+ - eriti tuleohtlik, mürgine vedelik. Vees ei lahustu. Hoiustatakse 1000 ja 4800m³ mahutises. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 4000.

Diislifraktsioon – T, F. Tuleohtlik, mürgine vedelik. Vees ei lahustu. Hoiustatakse 3000m³ mahutises. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 2000.

Masuut – T, F – mürgine, tuleohtlik vedelik. Vees ei lahustu. Hoiustatakse 700 ja 3000m³ mahutises. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 3700.

Bensiin (otsedestillering) – T, F+ - mürgine, eriti tuleohtlik vedelik. Vees ei lahustu. Hoiustatakse 400, 700 ja 1000m³ mahutises. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 2500.

3.9. Sillamäe Oil Terminal AS – Kesk tn. 2, 40231 Sillamäe

Ettevõtte põhitegevuseks on kemikaalide ladustamine.

Terminal paikneb ~ 11.5 ha suurusel maa-alal.

Kasutatavad kemikaalid:

Bensiin – T, F+ - mürgine, eriti tuleohtlik iseloomuliku lõhnaga läbipaistev kergestiaurustuv ja väga tuleohtlik vedelik. Aurud võivad koos õhuga moodustada plahvatusohtliku segu. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 50625.

Toornafta – T, F+ - mürgine, eriti tuleohtlik helepruunist sügavpruuni värvusega iseloomuliku lõhnaga siirupitaoline vedelik. Vees ei lahustu ning põleb tugevasti suitseva leegiga. Aurud võivad koos õhuga moodustada plahvatusohtliku segu. Maksimaalne kemikaali kogus (tonnides) – 93 600. Hoiustatakse 30 000m³ mahutites.

Diislikütus – F, T – tuleohtlik, mürgine iseloomuliku lõhnaga tuleohtlik vedelik. Vees ei lahustu. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 58 050.

Kütteõli:

- 1) **kerge** - hele kuni tumekollane, iseloomuliku lõhnaga tuleohtlik vedelik
- 2) **raske** – F, T, Xn – kahjulik, mürgine, tuleohtlik tumepruun kuni mustja värvusega, iseloomuliku lõhnaga tuleohtlik vedelik. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 252 000. Hoiustatakse 30 000m³ mahutites.

3.10. AS Tankchem – Kesk 2a, 40231 Sillamäe

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. Toluenei puhul toimub pumpamine tankerilt mahutisse.

(Sillamäe tööstuspiirkonna keemiaohud, 2007)

Kasutatavad kemikaalid:

Metanool – F+,T – mürgine, eriti tuleohtlik värvuseta, polaarne, alkoholi lõhnaga vedelik. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 37000.

Etüleenglükool – Xn – kahjulik. Täielikult vees lahustuv, värvitu, lõhnata, magus, toatemperatuuril siirupjas, hügrokoopne vedelik. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 3000.

Toluene (metüülbenseen, toluool, fenüülmetaan, metüülbensool) – F, Xn – kahjulik, tuleohtlik. Vees halvasti lahustuv värvivedelikele tüüpilise lõhnaga vedelik, mis meenutab veidike benseeni magusat lõhna. Aurud võivad koos õhuga moodustada plahvatusohtliku segu ning süttida kergelt kuumusest, sädemest või leegist. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 3000.

3.11. AS BCT – Baltic Chemecal Terminal – Kesk 2c, 40231 Sillamäe

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 sadamakäi. („Терминалы/ВСТ”, 29.03.2008)

Kemikaalid veetakse Venemaalt raudteed pidi terminali, kus see laaditakse mahutitesse ning seal edasi laevadele. Terminalist 2,5 kaugusel lõunasuunas on Tallinn – Narva põhimaantee, mis Sillamäe linna lähedal ristub Vaivara – Sillamäe samatasapinnalise raudteega. Seda raudteed pidi toimub kõikide Sillamäe tööstuspiirkonna ettevõtete ohtlike ainete transport, sealhulgas ka keemiaveoste terminali saabuv transport.

Kasutatavad kemikaalid:

Ammoniaak (*Ammonia*) – NH_3 , on värvitu, teravalõhnaline gaas, mis lahustub väga hästi vees ja mõnedes orgaanilistes lahustites (etanool, atsetoon, benseen jt). Houistamisviis 30 000m³ mahutid.

Vedelväetised – vedela lämmastikväetise (NH_4NO_3 vesilahus). Suure koguse vedelväetise aurude (peamiselt ammoniaak) sissehingamine võib põhjustada mürgitust. Aine võib olla ärritav nahale ja ohtlik silmadele. Vedelväetise lekke koristamiseks mitte kasutada orgaanilisi või kergesti oksüdeeruvaid materjale (nt saepuru). Houistamisviis 20 000m³ mahutid (Ø28,5 m, kõrgus 26,4 m). Maksimaalne plaanitav kemikaali kogus aastas (tonnides) – 500 000.

Karbamiid-ammooniumnitraat – vedelik (ÜRO nr 2072). Karbamiid-ammooniumnitraat on kerge ammoniaagi lõhnaga vedelik. Karbamiid-ammooniumnitraat ei ole tule- ega plahvatusohtlik. Suure koguse vedelväetise sissehingamine võib põhjustada ammoniaagi mürgitust. Aine võib olla ärritav silmadele ja nahale. Suures koguses manustamine võib põhjustada uimasust, kõhukrampe, oksendamist, kõhulahtisust ning ebamugavuse tunnet nahal ja silmades.

Vedelväetise kristalliseerumisel või kuivamisel tekivad karbamiidi ja ammooniumnitraadi segu on tule- ja plahvatusohtlik. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonnides) – 40 000.

3.12. AS Narva Vesi – Kulgu 4, 20104 Narva (B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte)

AS Narva Vesi põhiülesandeks on Narva ja Narva-Jõesuu linna joogiveega varustamine ning reovee puhastamine. Ettevõtte asub Narva linnas.

Ettevõtte põhitegevusalad on:

- toorvee pumpamine ja selle puhastamine;
- majapidamis-, olme- ja tööstuslike heitvete vastuvõtmine, nende puhastamine ja väljalaskmine;
- sadevete ärajuhtimine Narva linna territooriumilt ja nende puhastamine;
- jne

(„Meist”, 15.03.2008)

Põhilist ohtu kujutab kloorimahuti lekkel või purunemisel kloori valgumine keskkonda, mille tagajärjel tekib gaasilise kloori saastepilv.

Vee puhastamise käigus lisatakse vette selle desinfitseerimiseks kloori. Vette selgindamiseks lisatakse koagulante. Vee selgitamisel kasutatavat koagulanti (alumiiniumhüdraatkloriidi $Al_2(OH)_5Cl$) tarnitakse lahustatud kujul ning säilitatakse tsisternides. Vee desinfitseerimiseks kasutatava kloori tarnitakse vedelal kujul ning säilitatakse kloorilaos kloorikonteinerites. („Veepuhastus”, 15.03.2008)

Kasutatavad kemikaalid:

Kloor (Chlorine) – Cl_2 . T – mürgine. Kollakasroheline teravalõhnaline gaas, mis veeldub juba toatemperatuuril 6 atm. Rõhu juures. Reageerib orgaaniliste ühendite, mineraalõlide ja rasvadega, soodustab nende süttimist. Ärritab hingamisteid. Võib esile kutsuda orgaaniliste põlevainete (puu, paber, õli jne) isesüttimise. Segus kütustega võib plahvatada. Mahutid võivad tulekahju kuumuses lõhkeda. Aurude plahvatus- ja mürgitusoht ruumides, väljas ning kanalisatsioonis. Maksimaalne võimalik kemikaali kogus (tonides) – 10.

LISA 4. IDA-VIRU MAAKONNAS A-KATEGOORIA SUURÕNNETUSE OHUGA ETTEVÕTETES KASUTATAVAT KEMIKAALID

Tabel 3. Ida-Viru maakonnas A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtetes kasutatavate kemikaalide koondtabel, Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

Kemikaal	C*	F*	N*	O*	T*	Xn*	Xi*	Üldkogus (t)
1. Ammoniaak					+			3326
2. Ammoniaagi vesilahus	+						+	3305
3. Ammooniumkarbonaatsoolad							+	170
4. Ammoniumnitraat				+				1301
5. Alumiiniumpulber		+						49
6. Bensiin		++			+			53125
7. Baariumkloriid					+	+		6
8. Butüülsetaat		+						50
9. Bituumeni mastiks		+			+			28
10. Diisel		+			+			60091
11. Etüleenglükool						+		3025
12. Epikloorhüdrin					+			30
13. Fenool					+			200
14. Formaliin					+			2740
15. Generaatorõli					+			6200
16. Generaatorgaas					+			2
17. Isobutüülsetaat		+						50
18. Koksidesilaat					+			80
19. Kaltsium (metalliline)		+						35
20. Kaaliumkloraat				+		+		1,5
21. Kloor					+			10
22. Kerge nafta		++			+			4000
23. Lämmastikhape	+			+				200
24. Masuut		+			+			3700
25. Metaan (maagaas)		++						6135,1
26. Metanool		++			+			39500
27. Monoetanoolamin						+		63
28. Naatriumhüdrosiid	+							299,6
29. Naatriumnitrit				+	+			2

Kemikaal	C*	F*	N*	O*	T*	Xn*	Xi*	Üldkogus (t)
30. Naatriumnitraat				+		+		84
31. Naatriumsulfiid	+							0,9
32. Naatriumkarbonaat							+	360
33. Nikkel						+		9
34. Naatriumkloroatsetaat			+		+			23
35. Põlevkivi kütteõli		+	+		+	+		267897
36. Pürolüüsi vedelprodukt					+			480
37. Raske pürolüüsiõli					+			480
38. Solventfraktsioon		++			+			600
39. Toornafta		++			+			93600
40. Toluuen	+					+		3000
41. Tributüülfosfaat						+		150
42. Tiokarbamiid			+			+		7,2
43. Vesinikfluoriidhape	+				++			280
44. Vesinikkloriidhape	+						+	190
45. Vesinikperoksiid	+			+				5
46. Vesinik gaasisegus		++						5
47. Väävelhape	+							335
48. Vedelväetised					+	+		500000
49. Äädikhape	+							8,3

* - C - sööbiv

* - F - tuleohtlik

* - N – keskkonnale ohtlik

* - O - oksüdeeruv

* - T - mürgine

* - Xn - kahjulik

* - Xi - ärritav

LISA 5. IDA-EESTI PÄÄSTEKESKUSE PÄÄSTERESSURS KEEMIAÕNNTUSTE LEKVIDEERIMISEKS (24h) 2008.a.

Tabel 19. Ida-Eesti Päästekeskuse päästeressurs 24h (2008), Ida-Viru maakonna keemiaohtude määramine suurõnnetuse ohuga ettevõtete hindamistulemuste alusel, 2008. L. Sokolov

PÄÄSTE-KOMANDO	KOMANDO GRUPP	TEHNIKA	ISIK-KOOSSEIS	HA/VB	KEMIA VARUSTUS	PINNALT-PÄÄSTE VARUSTUS	VAHT B tüüpi (liitrites)
KIVIÕLI	2	3 päästeautod 1 paak auto 1 voolikuauto	1+3	7/2	-	-	210
JÕHVI	3	3 päästeautod 1 paak auto 1 redel auto	2+7	14/8	-	hansalaud	565
KOHTLA-JÄRVE	3	2 päästeautod 1 paak auto 1 õlitõrje auto	1+4	7/6	2 tk A-tüüpi kemiakaitse ülikonda 6 tk B-tüüpi kemiakaitse ülikonda 2tk külmakaitse ülikonda	-	950
SILLAMÄE	2	4 päästeautod 1 paak auto 1 redel auto	1+5	8/3	2 tk A-tüüpi kemiakaitse ülikonda 6 tk B-tüüpi kemiakaitse ülikonda 2tk külmakaitse ülikonda lekkesulgemis vahendida; sädemekindlad tööriistad	pinnaltpääste, hansalaud	350
NARVA	3	3 päästeautod 1 paak 1 redel 1 tõstuk	2+5	5/9	3 tk B-tüüpi kemiakaitse ülikonda	päästepaat hansalaud	600
NARVA	2	4 päästeautod 1 redel auto 1 voolikuauto	1+3	4/7	-	-	4190
NARVA-JÕESUU	2	2 päästeautod	1+2	5/3	-	-	200
RAKVERE	3	4 päästeautod 1 paak auto	2+5	15/8	3 tk B-tüüpi kemiakaitse ülikonda 2tk külmakaitse ülikonda	-	400
TAPA	2	2 päästeautod 1 paak auto	1+2	7/4	3 tk B-tüüpi kemiakaitse ülikonda	-	200
KUNDA	2	3 päästeautod 1 paak auto	1+2	4/4	-	-	710
VÄIKE-MAARJA	2	2 päästeautod 1 paak auto	1+3	7/0	-	-	970
SIMUNA	2	2 päästeautod 1 paakauto	1+2	4/1	-	-	360