

**AS OLEREX**  
**JÕELÄHTME TANKLA-**  
**TEENINDUSJAAMA**  
**RISKIANALÜÜS**

Kivisilla tee 1, Jõelähtme küla, Jõelähtme vald, Harju maakond

Tallinn

2024

## SISUKORD

<b>Üldosa</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Analüüsi lähteandmed</b> .....	<b>4</b>
1.1 Riskianalüüsi meetoodika .....	4
1.2 Kasutatud mõisted .....	9
1.3 Tankla ja selle infrastruktuuri kirjeldus.....	10
1.4 Keskkond ja lähiümbrus .....	11
1.5 Kemikaalide käitlemine.....	12
1.6 Tanklas kasutatavate õnnetusi ennetavad, tuvastavad ja likvideerimiseks rakendatavad vahendid .....	13
<b>2. Võimalike õnnetusjuhtumite kirjeldus</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Riskide analüüs</b> .....	<b>18</b>
3.1 Vedelkütuste leke ja süttimine mahutite täitmisel.....	18
3.2 Põlevvedelike leke ja süttimine tankurist .....	20
3.3 LPG leke ja süttimine mahutit täitmisel .....	21
3.4. LPG seadmetest vedelgaasi leke ja süttimine.....	24
3.5 LPG autotsisterni, LPG mahuti või bensiinitsisterni BLEVE .....	26
3.6 Teenindushoone tulekahju.....	28
<b>4. Õnnetuste ennetamine ja reageerimine</b> .....	<b>30</b>
<b>5. Kokkuvõte</b> .....	<b>32</b>
<b>Lisa 1. AS Olerex Jõelähtme tankla asendiplaan</b> .....	<b>34</b>
<b>Lisa 2. Tsisternveokist lekkinud bensiini lombipõlengu arvutuskäik</b> .....	<b>35</b>
<b>Lisa 3. Tankurist lekkinud bensiini ohuala arvutuskäik</b> .....	<b>36</b>
<b>Lisa 4. LPG mahuti täitmisel lekkinud gaasi ohuala arvutuskäik</b> .....	<b>37</b>
<b>Lisa 5. LPG tsisternveoki BLEVE arvutuskäik</b> .....	<b>39</b>
<b>Lisa 6. LPG mahuti BLEVE arvutuskäik</b> .....	<b>40</b>
<b>Lisa 7. Bensiinitsisterni BLEVE arvutuskäik</b> .....	<b>41</b>
<b>Lisa 8. Vedelgaasi leke LPG seadmetest</b> .....	<b>42</b>

## Üldosa

Käesoleva riskianalüüsi koostamise eesmärk on välja selgitada ja hinnata AS Olerex vedelgaasi (LPG) ja vedelkütuse (diislikütus ja bensiin) tanklas, aadressiga Kivisilla tee 1, Jõelähtme küla, Jõelähtme vald, Harju maakond esineda võivaid õnnetusi ja nende tekkimise tõenäosust, saamaks ülevaate sellest, mis ohustab inimeste elu ja tervist, tekitab ulatuslikku majanduslikku kahju, kahjustab märkimisväärselt keskkonda või elutähtsa valdkonna toimimist.

Riskianalüüsi sisendiks on käitaja poolt esitatud kasutatava tehnoloogia ja rajatavate ehitiste tehnilised kirjeldused. Riskianalüüsi väljundiks on võimalike stsenaariumite ja õnnetusjuhtumite kirjeldused, nende ennetamiseks olemasolevate ja vajalike meetmete kaardistamine ning võimalike sündmuste tagajärgede kirjeldamine ümbritsevale keskkonnale, ehitistele ja inimestele.

Tuvastatud riskide analüüsimisel:

- toodi välja peamised algpõhjused
- määratleti õnnetusjuhtumite erinevate algpõhjuste tõenäosused,
- arvatati tarkvara abil ohualad,
- hinnati ohuala ulatuse järgi tagajärgede suurust ja raskusastet,
- määratleti õnnetusjuhtumile riskiklass,
- kirjeldati algsündmuste ärahoidmiseks vajalikud ennetusmeetmed,
- hinnati ohutuse taset võrreldes tuvastatud ohte ning rakendatavaid õnnetust ennetavaid ja tagajärgi leevendavaid meetmeid.

Riskianalüüsi esimeses peatükis on kirjeldatud töö aluseks olevat meetodikat. Teises peatükis kirjeldatakse võimalikke stsenaariume. Kolmandas peatükis analüüsitakse tuvastatud juhtumite toimumisi (sh määratakse toimumise tõenäosus, arvutatakse ohuala, kirjeldatakse tagajärgi). Neljandas peatükis on kaardistatud ennetavad ja võimalikke tagajärgi leevendavad meetmed. Viiendas peatükis on koostatud kokkuvõtte, kus tuvastatud ohuolukordade ja kasutusel olevate ennetus- ja leevendusmeetmete taustal hinnatakse ohutuse taset. Lisaks on kokkuvõttes välja toodud käitise riskide prioriteetsus. Lisades on kajastatud käitise asendiplaan, käitise maksimaalne ohuala ja ohualade arvutused ALOHA programmiga.

Riskianalüüsi koostaja: Rain Kurg: Storkson OÜ konsultant.

## 1. Analüüsi lähteandmed

### 1.1 Riskianalüüsi metoodika

Riskianalüüsi koostamisel on lähtutud Kemikaaliseaduse §23 lg 8 alusel kehtestatud Majandus- ja taristuministri 01.03.2016 määrusest nr 18 „Nõuded ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte kohustuslikele dokumentidele ja nende koostamisele ning avalikkusele edastatavale teabele ja õnnetusest teavitamisele” ja planeeritava objekti ehitistest, selles toimuvatest protsessidest ja tegevustest ning lähiümbrusest. Riskianalüüsi alusmaterjaliks on käitise ehitusprojekti seletuskirjad ja tehnilised joonised.

Riskianalüüs on koostatud järgnevate etappide käigus:

- teabe kogumine,
- võimalike õnnetuste väljaselgitamine
- võimalike õnnetuste tõenäosuste väljaselgitamine
- võimalike õnnetuste tagajärgede hindamine
- riskiklasside määramine ja riskide järjestamine
- ennetusmeetmete kaardistamine
- riskianalüüsi vormistamine

Käesoleva riskianalüüsi metoodika on kombineeritud lähtuvalt analüüsi tulemi sobivust, konkreetsust ja asjakohasust silmas pidades.

Võimalike õnnetusjuhtumite tuvastamisel on kasutatud Potentsiaalsete Probleemide Analüüsi (PPA) meetodit. Protsessi käigus hinnati esitatud dokumentides väljatoodud andmete ning vaatluste põhjal objekti riskid.

Tõenäosuse määramisel on kasutatud Hollandi “Rahvusliku elanikkonna tervise ja keskkonna instituudi” poolt koostatud “Kvantitatiivse riskide hindamise juhendit” (“National Institute of Public Health and the Environment” (RIVM) “Reference Manual Bevi Risk Assessments, Module C Modeling the specific Bevi categories, Version 3.2. 2009”, alias “Purple Book”).

Hollandi metoodika kasutamise õnnetusjuhtumite tõenäosuste määramisel tingib vajadus erinevate õnnetusjuhtumite toimumissageduse subjektiivse hinnangu mõju vähendamiseks. Sellega tõstetakse õnnetusjuhtumite ennetamiseks kavandatavate prioriteetide määramise usaldusväärsust ja asjakohasust.



Võimalikud riskid lahterdatakse riskimaatriksis, mille kohaselt kujunevad välja kohaliku omavalitsuse, ettevõtte ja ümbritseva keskkonna ning inimeste elu ja tervise kaitsmise seisukohalt olulisimad ohu kohad.

Tõenäosused lahterdatakse lisaks valitud metoodikale tulenevalt matemaatilistest tulemitest prioriteetsuse järgi nimekirja, mille alusel on võimalik punktuaalselt määrata iga võimaliku õnnetusjuhtumi olulisust kogu pingereas.

Põlevgaasi ja bensiini ohualad on arvatud ALOHA programmiga, mis on USA Keskkonnakaitse agentuuri poolt koostatud vabatarkvara ohualade hindamiseks.

Ohualasid ei saa tõlgendada lõpliku tõena. Tulemused on illustratiivse tähendusega, andes üldise ülevaate võimaliku õnnetuse toimumisel tekkiva ohuala ulatusest.

Arvutustulemuste puhul tuleb arvestada vähemalt järgmiste mõõndustega:

- tugeva tuule mõjul ohualade suurused oluliselt ei muutu, mistõttu ei ole ohualade kalkuleerimisel arvestatud ettevõtte geograafilises asukohas valitseva tuulte roosiga ja muude kliimatiliste tingimustega (nt: niiskus, rõhk, inversiooni olemasolu ja selle väärtus jne),
- arvutustes, olenemata tinglikult „põleva“ objekti tegelikust paiknemisest kiiritavate objekti suhtes lähtutakse eeldusest, et mõlemad objektid paiknevad üksteise suhtes ühel ja samal kõrgusel.

Õnnetuse tagajärgede ulatuse hindamisel lähtuti Majandus- ja taristuministri 01.03.2016 määrus nr 18 „Nõuded ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte kohustuslikele dokumentidele ja nende koostamisele ning avalikkusele edastatavale teabele ja õnnetusest teavitamisele” lisas avaldatud parameetritest.

Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

**Tabel 1.** Tõenäosuste hindamise kriteeriumid.

Tõenäosusaste	Tõenäosus	Toimumissagedus	Tõenäosus 1 a. jooksul	Selgitus
1	Väga väike	Harvemini kui kord 50 aasta jooksul	<0,05%	1 võimalus 100 000 kuni 1 võimalus 10 000, et hädaolukord leiab aset 1 aasta jooksul <0,0005
2	Väike	Kord 25 - 50 aasta jooksul	0,05% kuni 0,5%	1 võimalus 10000-st kuni 1 võimalus 1000-st, et hädaolukord leiab aset 1 aasta jooksul 0,0005- 0,005
3	Keskmine	Kord 10 - 25 aasta jooksul	0,5% kuni 5%	1 võimalus 1000-st kuni 1 võimalus 100-st, et hädaolukord leiab aset 1 aasta jooksul 0,005- 0,05
4	Suur	Kord 1 kuni 10 aasta jooksul	5% kuni 50%	1 võimalus 100-st kuni 1 võimalus 10-st, et hädaolukord leiab aset 1 aasta jooksul 0,05- 0,5
5	Väga suur	Sagedamini kui kord aastas	>50%	suurem kui 1 võimalus 10-st, et hädaolukord leiab aset 1 aasta jooksul >0,5

**Tabel 2.** Tagajärgede hindamise kriteeriumid.

RASKUS-ASTE	TAGA-JÄRG	TAGAJÄRJE VALDKOND	KRITEERIUM
A	Vähetahtis	Inimeste elu ja tervis	Töötajatel tervisekahjustusi ei esine.
		Vara	Majanduslik kahju vara hävimise tulemusel < 5 000 €.
		Looduskeskkond	Puudub või on tähtsusetu.
B	Kerge	Inimeste elu ja tervis	1-3 töötajal kerged tervisehäired ja vigastused, mis ei vaja haiglaravi ning millega ei kaasne jäädavaid kahjustusi. Võib vaja minna esmaabi.
		Vara	Majanduslik kahju vara hävimise tulemusel 5000-50 000 €.
		Looduskeskkond	Lühiajalised kahjustused, mille mõju kaob kohe peale päästetööde lõpetamist. Sündmuskoha piirang ainult päästetööde ajaks.
C	Raske	Inimeste elu ja tervis	1-3 töötajat vajavad haiglaravi (alla 5 päeva) või esinevad jäädavad tervisekahjustused. Kahjulik mõju nii kinnistul kui võimalik levik väljaspoole territooriumi.
		Vara	Majanduslik kahju vara hävimise tulemusel 50 000-500 000 €.
		Looduskeskkond	Täielikult taastuvad lühiajalised kahjustused, millel on väheohtlik mõju ka päästetööde järgselt. Sündmuskoha piiramine kuni mõju täieliku kadumiseni.
D	Väga raske	Inimeste elu ja tervis	Oluline õnnetus, mille tagajärjel vajavad enam kui kolm inimest haiglaravi kestusega üle 5 päeva või olukord, mis lõpeb töötaja surmaga või kus kannatanute arv ületab piirkonda teenindava tervishoiu asutuse võimalused. Vajalik ettevõtte (sh kõrvalasuvate) töötajate evakueerimine päästeameti kaasamisel.
		Vara	Majanduslik kahju vara hävimise tulemusel 500 000-2 mln. €.
		Looduskeskkond	Keskkonna pikaajaline või tõsine kahjustus, kuid on taastuv või taastatav. Sündmuskoha pikaajalised kasutamise piirangud.
E	Katastroofi-line	Inimeste elu ja tervis	Mitme töötaja surm ja/või ettevõttega mitte seotud inimeste surm. Vajalik asustatud piirkonna evakueerimine.
		Vara	Majanduslik kahju vara hävimise tulemusel > 2 mln. €.
		Looduskeskkond	Taastumatu ja taastamatu või lokaalset elukeskkonna hävingut põhjustav kahju.

**Riskimaatriks** (tabel 3) võimaldab järjestada riskiobjekte ja liigitada neid riskiklassidesse, sõltuvalt sündmuse toimumise tõenäosusest ja tagajärgedest. Riskimaatriks lubab ka tinglikult võrrelda nende sündmuste riske, mille tõenäosus on väike, aga tagajärjed rasked, teistega, mille puhul on vastupidi. Eelnevalt kirjeldatud õnnetuste tõenäosuse ja tagajärje tähe ning numברי kombinatsiooni alusel määratakse konkreetse õnnetuse riskiklass.

**Tabel 3.** Riskimaatriks.

TÕENÄOSUS	5	5A	5B	5C	5D	5E
	4	4A	4B	4C	4D	4E
	3	3A	3B	3C	3D	3E
	2	2A	2B	2C	2D	2E
	1	1A	1B	1C	1D	1E
		A	B	C	D	E
TAGAJÄRG						

Käesolev riskimaatriks on jagatud kolme tsooni, mis on eristatavad värvide järgi – roheline, kollane ja punane.

**Rohelisse tsooni** jäävad õnnetused, mis ei kuulu prioriteetsete õnnetuste nimekirja ning mis on kas tõhusate ennetusmeetmetega välditavad või nende tagajärgede likvideerimiseks piisab ettevõtte enda ressursidest. Rohelise tsooni õnnetustel on väga väike (minimaalne) tõenäosus väga raske tagajärjega õnnetuse tekkimiseks. Tagajärjed pigem puuduvad või on tähtsusetud.

**Kollasesse tsooni** kuuluvad õnnetused, mis on valdavalt kergete või raskete tagajärgedega, kuid millel võivad väga väikese tõenäosuse korral olla katastroofilised tagajärjed, mille likvideerimiseks on vaja lisaks täiendavat abijõudu. Kollase tsooni õnnetuste tagajärgede likvideerimise või leevendamise meetmed ja selleks vajalik ressursid planeeritakse ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaanis.

**Punane tsoon** on valdavalt väga raskete või katastroofiliste tagajärgedega suurõnnetused, mille toimumissagedus on kas väike, keskmine, suur või väga suur. Tagajärgede likvideerimiseks on lisaks kohalikele ressursidele vaja kaasata pääste, kiirabi ja politsei ressursse (abijõude). Tagajärgede likvideerimise või leevendamise meetmed ja selleks vajalik ressursid planeeritakse ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaanis.

## 1.2 Kasutatud mõisted

Tabel 4. Mõisted.

Algsündmus	Olukord, mis põhjustab õnnetuse või algatab õnnetust põhjustavate sündmuste ahela.
BLEVE	( <i>Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion</i> ) Keeva vedeliku paisuva aurupilve plahvatus.
Doominoefekt	Õnnetusjuhtumi kandumine ahelreaktsioonina selle mõjualas (ohualas) asuvate objektideni, põhjustades nendes analoogse juhtumi.
Hädaolukord	Sündmus või sündmuste ahel, mis ohustab paljude inimeste elu või tervist või põhjustab suure varalise või keskkonnakahju või tõsiseid ja ulatuslikke häireid elutähtsa teenuse toimepidavuses ning mille lahendamiseks on vajalik mitme asutuse või nende kaasatud isikute kooskõlastatud tegevus.
Katastroof	Hävingulise toimega sündmus, mis seab ohtu inimeste elu, tervise, loodus- või tootmiskeskkonna ja mis seisneb paikkonna keemilises, radioaktiivses või muus saastumises; tööstuslikus suurõnnetuses, sealhulgas elektrijaamade ja kaevanduste, samuti gaasijuhtmete, side-, kommunaal- või elektrivõrkude avariis; ulatuslikus tulekahjus või plahvatuses; ulatuslikus transpordiõnnetuses; muus ulatuslikus õnnetuses või avariis.
Oht	Nähtus või sündmus, mis teatud juhtudel võib põhjustada hädaolukorra.
Ohuala	Ala, mille piires tekib käitises toimunud õnnetuse korral oht inimeste elule ja tervisele või varale. Ro: Ohtliku ala välispiiri kauguse tähistus ohtlikust objektist. Rv: Väga ohtliku ala välispiiri kauguse tähistus ohtlikust objektist Re: Eriti ohtliku ala välispiiri kauguse tähistus ohtlikust objektist.
Ohuallikas	Riskiobjekti nähtus, mis võib teatud tingimustel põhjustada õnnetuse (inimene, vahend, infrastruktuuri element, protsess jms). Ohuallikad võivad olla paiksed, liikuvad, asukohata või sotsiaalsed.
Risk	Võimalus, et oht põhjustab realiseerumisel mingi aja jooksul hädaolukorra (hädaolukorra toimumise tõenäosuse ja võimalike tagajärgede tulemus).
Riskiklass	Hädaolukorra toimumise tõenäosuse ja tagajärgede raskusastmete põhjal igale analüüsitud hädaolukorrale antud numברי ja tähe kombinatsioon.
Riskimaatriks	Ristkülikukujuline tabel, millesse on riskide võrdlemiseks kantud õnnetused, mis võivad põhjustada hädaolukordi.
Suurõnnetus	Õnnetus, mis teatud tasandil võib areneda hädaolukorraks.
Tagajärg	Õnnetusest tingitud kahju elule ja tervisele, keskkonnale, elutähtsate teenuste toimimisele, keskkonnale või varale.
Tagajärgede raskusaste	Tunnus, mille järgi rühmitatakse õnnetuste tagajärgi nende poolt tekitatud kahju suuruse järgi.
Tõenäosus	Mõõdetavate kriteeriumide põhjal eeldatav õnnetuste esinemissagedus teatud ajaperioodi vältel.
Õnnetus	Ootamatu ja ette kavatsemata sündmus, mis kahjustab elu ja tervist, elutähtsat teenust, keskkonda või vara ning võib üle minna hädaolukorraks.
Õnnetuse tõenäosus	Õnnetuse toimumise võimalikkuse kvantitatiivne hinnang.

### 1.3 Tankla ja selle infrastruktuuri kirjeldus

AS Olerex-il asub tankla-teenindushoone aadressil Kivisilla tee 1, Jõelähtme küla, Jõelähtme vald, Harju maakond. Tankla-teenindushoone (346,5 m<sup>2</sup>) on kahekorruseline (kõrgus 9,5 m). Hoone lõunaküljel asub varikatus koos kahe sõiduautode tankurisaarega. Hoone lääneküljel asuvad kaks veokite tankimisala, mille kõrval (haljasalal) asuvad maa-alused mahutid ja nende täitmiskohad.

Kinnistu edelapoolsesse urka on kavandatud maapealne LPG vedelgaasimahuti (9,15 m<sup>3</sup>) koos tankuri ja varikatusega. Tanklas saab 5 liiki kütuseid (D, Deri, 95, 98 ja LPG), millede maa-alused mahutid (7 x 15 m<sup>3</sup>) paiknevad tanklahoonest lääne suunal haljasala all. Mahutites võib olla:

- Diislikütust: 4 x 15 m<sup>3</sup>
- Diislikütus (eri): 1 x 15 m<sup>3</sup>
- Bensiin B95: 1 x 15 m<sup>3</sup>
- Bensiin B98: 1 x 15 m<sup>3</sup>

Krundi suurus on 2860 m<sup>2</sup>. Juurdepääs tanklasse on Jõelähtme ja Jõelähtme-Kemba teelt. Arvestuslik keskmine hoones viibivate inimeste arv on 20 inimest.

Hoone kuulub tulepüsivusklassi TP2, mille kandekonstruktsioonide tulepüsivus on 30 minutit. Hoone on elektriküttega (soojuspump + elektriküte). Hoone on rajatud madalvundamendile, kandekonstruktsioonid metallist, välisseina kate mitmekihilisest teraspaneelist ja katus rullmaterjalist (bituumen).

Maandatud mahutid on ankurdatud monoliitbetoonist vundamendiplaadi külge 100 mm liivapadjale horisontaalselt ning ümbritsetud 250 mm ja kaetud minimaalselt 600 mm paksuse kivivaba liiva kihi ja 2 mm paksuse HDPE kilega. Kütusenivoo mõõtmiseks on mahutil nivooandur ja käsimõõte süsteem. Nivooandur on ühendatud tehnilises ruumis paikneva juhtseadmega. Lisaks on territooriumile kavandatud maapealne vedelgaasi (LPG) survemahuti 9,15 m<sup>3</sup>. Survemahuti töösurve on kuni 15,6 bar. Mahuti on varustatud ülesurve heitekaitseklapiga, mis avaneb 16 bar-i juures.

Piirkonna kanalisatsioonisüsteem on lahkvoolne. Krundile on kanalisatsiooni ühendus liitumispunktiga krundi loode nurgas. Pesuveed juhatakse läbi õlipüüduri (I-klassi õlipüüdja) kanalisatsioonivõrku. Tankimis- ja laadimisalase pinnasevesi puhastatakse liivapüüdjates ja õlipüüdjas. Puhastusseadme järgi on siibriga suletav proovivõtukaev. Katuste ja platside puhtad sadeveed suunatakse sadevee kanalisatsiooni kaudu, reoveekanaliseerimisele.

## 1.4 Keskkond ja lähiümbrus

Käesolevas riskianalüüsis on kasutatud Riigi Ilmateenistuse kliimakokkuvõtteid<sup>1</sup> ajavahemiku 1991-2020 kohta. Selle alusel on kasutusele võetud järgnevad näitajad:

- Õhutemperatuur (keskm.): 6,4°C
- Tuulekiirus (keskm.): 3,5 m/s<sup>2</sup>
- Õhuniiskus (keskm.): 82 %

Käitis asub (vt joonis 1) Tallinn-Narva maantee põhjaservas. Ristkülikukujulise hoone paigutus on põhja-lõuna suunaline ning asetseb krundi keskosas. Hoonesise varikatuse kaugus riigiteest on ca 33 m. Käitise territoorium külgneb läänesuunal haljasalaga, selle taga Kivisilla tee 5 eramu; idasuunal külgneb Jõelähtme teega, mille teisel pool paikneb maatulundusmaa; põhja suunal külgneb Jõelähtme-Kemba teega, mille taga Kivisilla tee 2 territoorium (Jõelähtme rahvamaja: kaugus tanklahoonest ca 90 m); lõunasuunal külgneb Tallinn-Narva maantee alaga, teisel pool teed haljasala.



**Joonis 1.** Käitise lähiümbrus. Allikas: xgis.maaamet.ee.

Maa-ameti kaardirakenduse andmetel ei asu tankla ohtliku või suurõnnetuse ohuga ettevõtete ohualas ega üleujutuse ohualas.

<sup>1</sup> Allikas: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/ohutemperatuur/>.

<sup>2</sup> Vastavalt WMO juhistele mõõdetakse tuule kiirust 10 m kõrguse masti otsast.

### 1.5 Kemikaalide käitlemine

Territooriumil asub 24h mehitatud tankla vedelate mootorikütuste (diislikütus, bensiin) ja vedelgaasi (LPG) tankimiseks mootorsõidukitele. Bensiini, diislikütuse ja LPG mahutite täitmine 36 000 l tsisternveokiga toimub keskmiselt üks kord nädalas. Korraga tarnitav kogus on LPG-l kuni 17,17 tonni (mahutisse on maksimaalselt võimalik laadida 4,122 tonni), bensiinil kuni 27,9 tonni ja diislikütusel kuni 30,42 tonni.

Hinnangulised<sup>3</sup> aastased käitlemiskogused on: bensiinil 1872 m<sup>3</sup> (ca 1450 tonni aastas), diislikütusel 1872 m<sup>3</sup> (ca 1582 tonni aastas), LPG-l 400 m<sup>3</sup> (ca 214 tonni aastas). Mahutite täitmisele kuluvaks ajaks on arvestatud keskmiselt 1 tund, millest tulenevalt on bensiini, diislikütuse ja LPG mahutite laadimiseks kuluv aeg 52 tundi aastas. Vedelgaasi laadimine toimub autol paikneva pumbaga. Bensiini ja diislikütuste mahutite täitmine toimub vabavoolu teel ühendades täitevooliku vastava sektsiooni täiteavaga. Enne laadimist ühendatakse autotsistern maanduspaigaldisega ning samuti ühendatakse ületäiteanduri pistik. Bensiini ja LPG laadimisel kasutatakse ka gaasitagastussüsteemi. Vedelgaasi arvutuslik tankimiskiirus on 50 l/min, bensiinil ja diislikütusel 40 l/min. Tulenevalt käideldavast kogusest on arvestuslikult bensiini ja diislikütuse tankimiseks kuluv aeg ca 780 h/a, LPG-l 143 h/a.

Käideldavate kemikaalide olulisimad omadused on kajastatud tabelites 5 ja 6.

**Tabel 5.** Vedelgaasi (LPG) olulisimad omadused.

	Vedelgaas (LPG)
Ohuklass	Flam. Gas 1; Press. Gas Liq.
Tihedus	määramata
Leektäpp	ei kehti gaasisegude korral
Keemis-temperatuur	ei kehti gaasisegude korral
Isesüttimis-temperatuur	ei kehti gaasisegude korral
Auru tihedus õhu suhtes	õhust raskem
Plahvastuspiirkond (mahu %)	ei ole teada / kättesaadav
Ohulaused	H220, H280

<sup>3</sup> Võttes arvesse, et mahutite täitmine käib keskmiselt kord nädalas, st 52 korda aastas



**Tabel 6.** Põlevvedelike olulisimad omadused.

	Diislikütus	Bensiin
Ohuklass	Flam. Liq. 3, Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, Acute Tox. 4, Carc. 2, STOT RE 2, Aquatic Chronic 2	Flam. Liq. 1, Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, STOT SE 3, Muta 1B, Carc 1B, Repr. 2, Aquatic Chronic 2
Tihedus	0,845	0,775
Leektäpp	> 55°C	< -40°C
Keemistemperatuur	150- 390°C	85°C
Isesüttimistemperatuur	220°C	220°C
Plahvastuspiirkond (mahu %)	0,6- 6,5	0,6- 8,0
Ohulaused	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	H224, H304, H315, H336, H340, H350, H361, H372

### 1.6 Tanklas kasutatavate õnnetusi ennetavad, tuvastavad ja likvideerimiseks rakendatavad vahendid

Vedelgaasi mahuti asukoht varustatakse hoiatussildiga “ERITI TULEOHTLIK GAAS” ja ohupiktogrammidega GHS02 ja GHS04. Tankla on varustatud ka lahtist tuld ja suitsetamist keelavate märkidega. Mahutite teenindusarmatuurile on takistatud kõrvaliste isikute juurdepääs.

Tankla hoone, seadmed ja mahutid on maandatud. Piksevarras on kütusemahutite õhutustorude kõrval. Bensiini ja LPG tankurite ning täiteotsikutega on ühendatud gaasitagastussüsteem. Mahutid on varustatud ületäiteanduritega, mille eesmärk on välistada mahutite ületäitmine kütuse mahalaadimisel. Enne kütuse mahalaadimise alustamist ühendatakse kütuseauto maanduskontuuri ja mahalaadimise juhtsüsteem vastava juhtme abil ületäiteanduri pistikupesaga. Mahuti ületäitumise ohu korral saadab ületäiteandur signaali kütuseveoki mahalaadimise juhtsüsteemi, kütuseauto mahalaadimisklapp sulgub ning kütuse mahalaadimine peatub.

Maa-alused terasmahutid on varustatud elektroonilise lekkekontrolliseadmega, mille signaal on suunatud tankla-teenindushoonesse. Tankimisalade pindade ja laadimisplatsi all on 2 mm paksune HDPE kile, mille pealt juhitakse võimalikud õlireostusega veed sadevete puhastusseadmesse. Varikatusealune tankimisplats on planeeritud keskelt nõgusana, kus paiknevad restkaevud, millega välditakse õliste vete valgumine laadimisalast väljapoole. Tankimisplatsi restkaevud juhitakse läbi liiva- ja mudapüüduri ning õlipüüduri kanalisatsiooni. Sademeveed kogutakse kokku tankimisplatsilt, puhastatakse õlipüüdjas enne eelvoolu suunamist.

Tankimissaarte otstes ja LPG mahuti ja tankuri ees on torupiirded, mis kaitsevad saarele ja seadmetele otsasõidu eest. Tankla osades, kus on võimalik kütuste aurude leke, on

Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

ehituses kasutatud sädemeid mitte tekitavaid metalle. Kasutatakse kaasaegset tehnoloogiat, sh. tankureid, mis lülituvad välja võimalike paakide ületäitmise puhul, vooliku katkemise korral, süsteemi lekke korral (möötesüsteemi õhu sattumise korral). Teenindusjaam on pideva järelevalvega objekt, kus on ööpäevaringne koolitatud personal päästetöö alustamiseks ja abi kutsumiseks. Personalil on võimalik operatiivsete hädaabinuppude kaudu edastada õnnetusjuhtumite korral signaal turvafirma juhtimiskeskusele, kes saadab häire korral objektile patrulli.

Tanklas on õnnetusjuhtumitele reageerimiseks ja nende likvideerimiseks ette nähtud järgnev varustatus:

*Tulekahjude* ennetamiseks, tuvastamiseks ja likvideerimiseks:

- objekt on varustatud tulekahjuanduritega,
- territooriumil on tehniline valve (videokaamerad), millega tagatakse pidev järelevalve tulekahju tuvastamiseks,
- ennetava meetmena teostatakse objektil regulaarset tuleohutusosalast kontrolli, likvideeritakse mittevastavused, hooldatakse seadmeid ja süsteeme, tagamaks nende korrapärane ja ohutu töö,
- võimaliku tulekahju likvideerimiseks on iga kütuse tankuri juurde ja teenindushoonesse paigaldatud 6 kg pulberkustutid (8 tk),
- vajalik kustutusvesi tanklale võetakse käitise territooriumi lõunaservas paiknevast tuletõrje-veemahutist (50 m<sup>3</sup>).

*Reostuse* tuvastamiseks ja likvideerimiseks:

- maa-alustel bensiini ja diislikütuse mahutitel lekke alarmsüsteem,
- õlipüüduril täituvuse alarm,
- ületäitmise vältimiseks: ülesurve kaitseklapid vedelgaasi torustikul, avamisrõhuga 16 bar; ületäiteandurid bensiini ja diislikütuse mahutitel,
- Võimaliku väiksemahulise lekke likvideerimiseks on tanklas (klientidele mitte kättesaadav) 50 kg absorbenti.

## 2. Võimalike õnnetusjuhtumite kirjeldus

Rakendatava metoodika kohaselt vaadeldi seadmetest tulenevaid ohte, ohtlikke toimingud ja protsesse ning muid ohte (kommunikatsioonide ühenduste katkestus, ilm, mootorsõiduki avarii, naaberettevõtted), millede esinemise mõjusid arvestades on kirjeldatud sündmuseid ning nende võimalikku mõju käitise tegevusele, inimestele, ettevõtte varale ja keskkonnale. Objekti võimalikke ohuolukordi on vaadeldud terve tankla territooriumil.

Tankla võimalikud hädaolukorrad sõltuvad peamiselt käideldavatest kütustest, elektrivoolust, tehnoloogilistest riketest, inimlikest eksimustest või ohutusnõuete rikkumistest ja ettevõtte välistest teguritest.

Laadimiskohtades on võimalikud laadimisseadmete, pumpade, produktivoolikute rikked/purunemised, mille tagajärgedeks on võimalikud lekked ning ka tuleoht. Inimliku faktori tõttu võivad lekked ja tuleoht tuleneda hooletutest tankimistest ja laadimisprotsessi nõuete rikkumisest.

Tuleoht võib kaasneda tankimistel suitsetamiskeelu mittejärgimisel või muude ohtlike tegevuste tagajärjel tankimiste ajal (lahtise tuleallika või kuuma pinnaga seadme käsitlemine). Pumpade rikked võivad tuleneda tihendite väsimisest, laagrite kulumisest, samuti ülekuumenemine vales töörežiimist või elektripaigaldiste väsimusest. Tankimiskohtades on võimalikud libedusest või hooletusest tankurite või mahalaadiva tsisternauto rammimine sõidukitega või püstoli paaki unustamisel. Viimastel juhtudel võib tekkida reostus ning tuleoht.

Vedelgaasi lekkimise tagajärjel on väga suur süttimisoht. Lekked võivad tuleneda metalli väsimuse ja korrosiooni tõttu ning ka tankuri rammimisel sõidukite poolt. Tankla vedelgaasi kui ka vedelkütuse torustiku puhul on võimalik ka metalli korrodeerumine pikema aja vältel. Sulgeseadmete rikete on korral on võimalikud väiksemad lekked keskkonda. Sulgeseadmete rikked võivad tuleneda tihendite ja liikuvate osade kulumisest. Torustikel paiknevate ülerõhuklappide rikked võivad põhjustada ülesurve tõttu äärikühenduste tihendite purunemist ja see omakorda lekkeid. Ülerõhuklappide rikked tulenevad korrosioonist ja materjali väsimusest. Vedelgaasi mahuti läheduses toimuda võiv tulekahju (nt LPG tsisternauto põleng laadimisalal) võib põhjustada LPG mahuti BLEVE.

## Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam RISKIANALÜÜS

Loodusjõudude poolt võib olulisimat ohtu kujutada pikne, mille kaitseks on küll paigaldatud piksekaitse, kuid see ei välista täielikult piksest tulenevat süttimisohtu, vaid vähendab selle toimumise tõenäosust. Pikse tabamisel võib tulekahju tekkida ka maanduskaablite maanduse ühenduse ebapiisavuse korral, mille risk on kajastatud tankla teenindushoone tulekahju analüüsis. Muud äärmuslikud ilmastikuolud (torm, ekstreemsed sademed, jäide ja madalad temperatuurid) ei tekita otseselt raskeid tagajärgi, kuid võivad olla liiklusõnnetuse põhjustajaks territooriumil.

Elektrisüsteemi rikked võivad põhjustada tuleohtu, seda läbi lühiste, sädemete, juhustike ja seadmete ülekoormusest või takistuse suurenemisest tuleneva ülekuumenemise tõttu. Elektriseadmeid ja juhustikke võidakse mehaaniliselt vigastada, samuti väsib isolatsioon keskkonna mõjul. Maanduskaablid ja –latid võivad deformeeruda mehaaniliste vigastuste või metalli väsimuse tõttu, mistõttu võib tekkida tuleoht staatilise elektri tõttu. Staatilise elektri oht võib tekkida ka hooletute laadimisprotsesside käigus.

Kommunaalvõrkude avariide tagajärjel (vesi, kanalisatsioon, side, elekter) objektile (olulise tagajärjega) õnnetusjuhtumit kaasa ei too ja otsest kahju inimestele ja ümbritsevale keskkonnale ei kaasne. Selle tõttu eraldi õnnetusjuhtumi analüüsi kommunaalvõrkude avarii kohta ei teostata.

Kuritahtliku tegevusena on käsitletavad vargused, vandalism, süütamine, mis sõltuvalt teost ja selle asukohast võivad põhjustada väiksema reostuse kui ka tulekahju. Kuna tagajärjed on seotud peamiselt eelpool nimetatud kemikaalide käitlemissõlmedega, arvestatakse kuritahtlikku tegevust kui algpõhjust, mitte sündmust eraldi.

Varasemalt juhtunud õnnetustest Olerex AS tanklates on teada järgnevad sündmused:

- Viljandis Metsküla teel asuvas Olerexi tanklas lekkis veoauto purunenud kütusetorustikust paarkümmend liitrit diislikütust. Sündmuse likvideeris päästeüksus absorbendiga.
- Sauga Olerexi tanklas lahkus sõiduauto juht tankimiskohast koos kütuse täiteotsikust tankimispüstolit eemaldamata. Voolik purunes ja maha voolas ca 80 liitrit diislikütust, mille tagajärjel tekkis ca 5 m<sup>2</sup> lomp. Sündmuse likvideeris päästeüksus absorbendiga.
- Tapal, Pikk 70 aadressil asuvas Olerexi tanklas lekkis arvatava kuritahtliku teo tõttu territooriumile ca 500 liitrit diislikütust, mille tagajärjel tekkis territooriumile lomp suurusega ca 60 m<sup>2</sup>. Päästeüksus piiras ja kattis lekke ala absorbendi ja saepuruga, mille utiliseerimise korraldas objekti haldur.

Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

Peamiselt klientide tehnika riketest ja käitumishälvetest tingitud õnnetusjuhtumitele on tanklas tagatud pidev järelevalve territooriumil toimuvast (valvekaamerad) ja korrektsed juhised tankimisprotsessi läbiviimiseks.

Eelnevast tulenevalt jagunevad võimalikud tankla hädaolukorrad ja nende algsündmused järgnevalt:

1. Vedelkütuste leke ja süttimine mahutite täitmisel
  - a. Laadimisseadmete/torustiku/vooliku rike/purunemine
  - b. Laadimisprotsessi nõuete rikkumine
  - c. Tsisternauto tsisterni või selle seadmete purunemine
2. Põlevvedelike leke ja süttimine tankurist
  - a. Tankuri (torustiku/vooliku) rike/purunemine
  - b. Tankimisprotsessi nõuete rikkumine
  - c. Liiklusõnnetus, sõiduki süttimine tankurite läheduses
  - d. Kuritahtlik akt
3. LPG leke ja süttimine mahuti täitmisel
  - a. Laadimisseadmete/torustiku/vooliku rike/purunemine
  - b. Laadimisprotsessi nõuete rikkumine
  - c. Tsisternauto tsisterni või selle seadmete purunemine
4. LPG seadmetest vedelgaasi leke ja süttimine
  - a. LPG seadmete (sh torustiku) rike/purunemine
  - b. Liiklusõnnetus, sõiduki süttimine tankurite läheduses
  - c. Kuritahtlik akt
5. LPG autotsisterni, LPG mahuti või bensiinitsisterni BLEVE
  - a. Bensiini või LPG tsisternauto süttimine territooriumil
  - b. Tulekahju tsisternauto läheduses
  - c. Liiklusõnnetus territooriumil
6. Teenindushoone tulekahju
  - a. Tuleohutusnõuete eiramine
  - b. Süütamine
  - c. Elektripaigaldiste riknemine
  - d. Piksetabamus

### 3. Riskide analüüs

#### 3.1 Vedelkütuste leke ja süttimine mahutite täitmisel

Õnnetusjuhtumiks on halvim stsenaarium, kus bensiini laadimisel autotsisternist toimub lekkimine, mida ei suudeta operatiivselt peatada ning valgunud bensiin süttib laadimiskohas. Vedelkütuste mahutite laadimise õnnetusjuhtumite *algsündmused*:

- Laadimisseadmete/torustiku/vooliku rike/purunemine
- Laadimisprotsessi nõuete rikkumine
- Tsisternauto tsisterni või selle seadmete purunemine

*Tõenäosuse* arvestuse aluseks on mahutite laadimiseks hinnanguliselt kuluv aeg 52 h/a.

Arvestades aasta töötunde, on sündmuseid põhjustavate juhtumite tõenäosuste hinnangud järgnevad:

- Laadimisühenduse kinnituse purunemine:  $3 \times 10^{-8}$  tunnis  $\times 52 = 0,00000156$  aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)
- Laadimisühenduse vooliku/toru purunemine:  $4 \times 10^{-6}$  tunnis  $\times 52 = 0,000208$  aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)
- Laadimisühenduse kinnitusest leke:  $3 \times 10^{-7}$  tunnis  $\times 52 = 0,0000156$  aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)
- Laadimisühenduse voolikust/torust leke:  $4 \times 10^{-5}$  tunnis  $\times 52 = \mathbf{0,00208}$  aastas; **tõenäosusklass 2 (väike)**

Võimalike tagajärgede kirjeldamiseks on vajalik määratleda õnnetusjuhtumi ohuala. Lekkinud ja süttinud bensiini korral tekib sündmuspaika põlev kemikaali lomp. Lombitulekahju arvutamise aluseks on 5 cm läbimõõduga torust/voolikust lekkiva põlevvedeliku ala, mille määratleb ALOHA programm (lisa 2). Arvutus on teostatud bensiini kui kergemini süttivat kemikaali vedava tsisternveokiga. Bensiini ohuala arvutuse teostamisel on kasutatud N-Heptaani omadusi.

**Tabel 7.** Tsisternveokist lekkiva bensiini lombitulekahju ohuala.

Ohuala liigitus	Inimesi ohustav tase	Ehitisi ohustav tase
<b>Eriti ohtlik ala</b>	<10 m	<b>10 m</b>
<b>Väga ohtlik ala</b>	15 m	
<b>Ohtlik ala</b>	<b>21 m</b>	



**Joonis 2.** Tsisternveokist lekkiva bensiini lombitulekahju ohualad.

*Ohuala:*

- laadimisplatsi koordinaadid: XY: 6589770.29, 564516.46
- ohuala ulatus: ehitisi ohustav ala: 10 m; inimestele ohtlik ala: 21 m
- ohualas viibivate isikute arv: 5 inimest (tsisternauto juht + kliendid)

*Tagajärgedeks* täitmiskohas (veoautode diislikütuse tankurite juures) lekke ja lombipõlengu korral on ohustatud laadimiskoha vahetu ümbrus. Inimelule ja tervisele võib antud õnnetus ohtu kujutada kui viibitakse vahetult süttinud lombi juures, kuid sündmuse eest on võimalik evakueeruda. Vigastusi võib saada laadimisoperaator-autojuht (tagajärje klass B). Varaliselt kahjustub laadimiskoht ja tankurid, mille tõttu võib varaline kahju ulatuda kuni 50 000.- EUR-i (tagajärje klass B). Keskkonnareostus võib olla minimaalne, kuna laadimiskohas lekkida võiv mootorikütuse kogus suunatakse puhastusseadmetesse ja kaob peale päästesündmuse likvideerimist (B). Antud õnnetusjuhtum liigitub tulenevalt kasutatavast meetodikast klassi **2B**.

*Ennetusmeetmeteks* lähtuvalt algsündmustest peab rõhku panema järgnevatele aspektidele:

- Laadimisseadmete/torustiku/vooliku rike/purunemine
  - Korrapärased seadmete hooldused
  - Mittekorrapärase seadmete kasutamise välistamine
  - Nõuetekohane laadimisprotsessi teostamine ja seadmete kasutus
- Laadimisprotsessi nõuete rikkumine
  - Koolitatud personal
- Tsisternauto tsisterni või selle seadmete purunemine
  - Sõiduki, tsisterni ja seadmete korrapärane hooldus

### 3.2 Põlevvedelike leke ja süttimine tankurist

Põlevvedelikest on vaatluse all bensiin kui süttimisohklikum kemikaal. Diislikütuse lekkimisel tekib sündmuskohta lomp, mida on võimalik likvideerida tankla vahenditega.

Õnnetusjuhtumiks on halvim stsenaarium, kus bensiini tankimisel tankurist toimub lekkimine, mida ei suudeta operatiivselt peatada ning valgunud bensiin süttib tankimiskohas. Vedelkütuste tankimise õnnetusjuhtumite *algsündmused*:

- Tankuri seadmete (torustiku/vooliku) rike/purunemine
- Tankimisprotsessi nõuete rikkumine
- Liiklusõnnetus, sõiduki süttimine tankurite läheduses
- Kuritahtlik akt

*Tõenäosuse* arvestuse aluseks on sõidukite tankimiseks hinnanguliselt kuluv aeg 780 h/a. Arvestades aasta töötunde, on sündmuseid põhjustavate juhtumite tõenäosuste hinnangud järgnevad:

- Laadimisühenduse kinnituse purunemine:  $3 \times 10^{-8}$  tunnis  $\times 780 = 0,0000234$  aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)
- Laadimisühenduse vooliku/toru purunemine:  $4 \times 10^{-6}$  tunnis  $\times 780 = 0,00312$  aastas; tõenäosusklass 2 (väike)
- Laadimisühenduse kinnitusest leke:  $3 \times 10^{-7}$  tunnis  $\times 780 = 0,000234$  aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)
- Laadimisühenduse voolikust/torust leke:  $4 \times 10^{-5}$  tunnis  $\times 780 = \mathbf{0,0312}$  aastas; **tõenäosusklass 3 (keskmine)**

Võimalike tagajärgede kirjeldamiseks on vajalik määratleda õnnetusjuhtumi ohuala. Lekkinud ja süttinud bensiini korral tekib sündmuspaika põlev kemikaali lomp. Lombitulekahju arvutamise aluseks on tankurist lekkinud bensiini hulk, mis hinnanguliselt võib olla nt 80 l (lombi pindala  $5 \text{ m}^2$ ). Arvutus on teostatud bensiini kui kergemini süttivat kemikaaliga (lisa 3). Bensiini ohuala arvutuse teostamisel on kasutatud N-Heptaani omadusi.

**Tabel 8.** Tankurist lekkinud bensiini lombitulekahju ohuala.

Ohuala liigitus ja definitsioon	Keskpikk (kuni 100 s) soojuskiirgus	Pikaajaline (üle 15 min) soojuskiirgus
	Inimesi ohustav tase	Ehitisi ohustav tase
<b>Eriti ohtlik ala</b>	<10 m	<b>&lt;10 m</b>
<b>Väga ohtlik ala</b>	<10 m	
<b>Ohtlik ala</b>	<b>13 m</b>	

*Ohuala:*

- tankimisplatsi koordinaadid: XY: 6589748.67, 564531.48
- ohuala ulatus: ehitisi ohustav ala: <10 m; inimestele ohtlik ala: 13 m



- ohualas viibivate isikute arv: 5 inimest (kliendid)

*Tagajärgedeks* tankimisel lekkinud ja lombipõlengu tekkimisel on ohustatud tankuri vahetu ümbrus. Inimelule ja tervisele võib antud õnnetus ohtu kujutada kui viibitakse vahetult süttinud lombi juures, kuid sündmuse eest on võimalik evakueeruda. Vigastusi võib saada klient või sündmusele reageeriv tankla töötaja (tagajärje klass B). Varaliselt kahjustub laadimiskoht, tankurid ja osaliselt tanklahoone (vt ptk. 3.6.), mille tõttu võib varaline kahju ulatuda üle 50 000.- EUR-i (tagajärje klass C). Keskkonnareostus võib olla minimaalne, kuna laadimiskohas lekkida võiv mootorikütuse kogus suunatakse puhastusseadmetesse ja kaob peale päästesündmuse likvideerimist (tagajärje klass B). Antud õnnetusjuhtum liigitub tulenevalt kasutatavast meetodikast klassi **3C**.

*Ennetusmeetmeteks* lähtuvalt algsündmustest peab rõhku panema järgnevatele aspektidele:

- Tankuri seadmete (torustiku/vooliku) rike/purunemine
  - Korrapärased seadmete hooldused
  - Mittekorrapärase seadmete kasutamise välistamine
  - Nõuetekohane tankimisprotsessi teostamine ja seadmete kasutus
- Tankimisprotsessi nõuete rikkumine
  - Korrektsed juhised tankurite kasutamiseks
  - Regulaarne tankimisprotsessi järelevalve
- Liiklusõnnetus, sõiduki süttimine tankurite läheduses
  - Vajadusel libeduse tõrje territooriumil
  - Klientide käitumise jälgimine territooriumil
- Kuritahtlik akt
  - Pidev järelevalve territooriumil toimuva kohta

### 3.3 LPG leke ja süttimine mahutit täitmisel

Õnnetusjuhtumiks on halvim stsenaarium, kus LPG laadimisel autotsisternist toimub lekkimine, mida ei suudeta operatiivselt peatada ning lekkinud gaas süttib. LPG mahutite täitmise õnnetusjuhtumite *algsündmused*:

- Laadimisseadmete/torustiku/vooliku rike/purunemine
- Laadimisprotsessi nõuete rikkumine
- Tsisternauto tsisterni või selle seadmete purunemine

*Tõenäosuse* arvestuse aluseks on mahutite tankimiseks hinnanguliselt kuluv aeg 52 h/a. Arvestades aasta töötunde, on sündmuseid põhjustavate juhtumite tõenäosuste hinnangud järgnevad:

- Laadimisühenduse kinnituse purunemine:  $3 \times 10^{-8}$  tunnis  $\times 52 = 0,00000156$  aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)

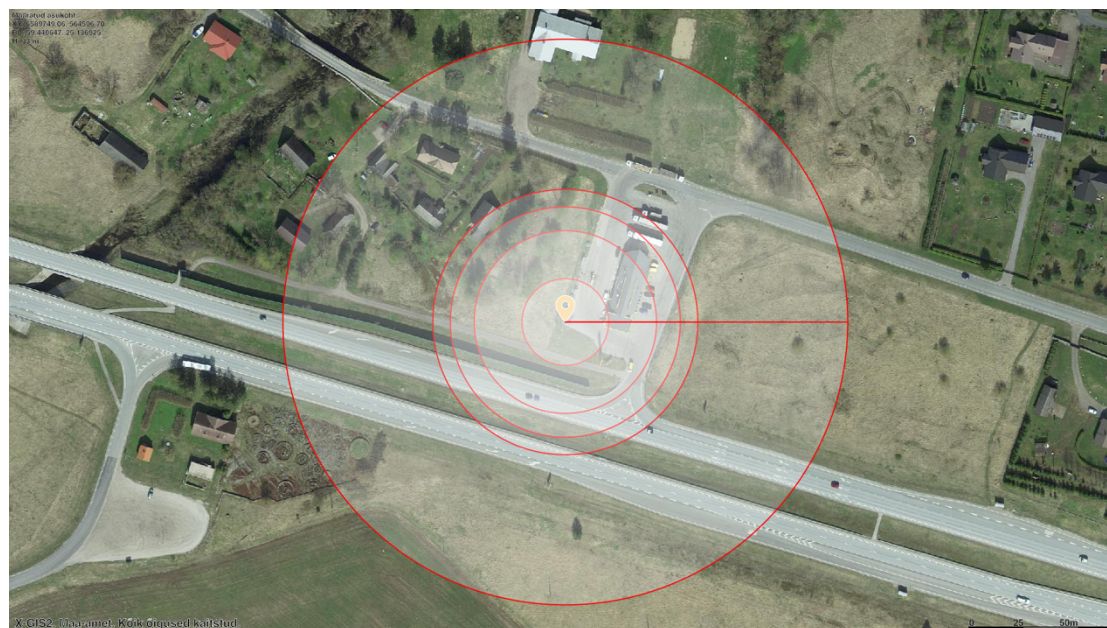
Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

- Laadimisühenduse vooliku/toru purunemine:  $4 \times 10^{-6}$  tunnis x 52 = 0,000208 aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)
- Laadimisühenduse kinnitusest leke:  $3 \times 10^{-7}$  tunnis x 52 = 0,0000156 aastas; tõenäosusklass 1 (väga väike)
- Laadimisühenduse voolikust/torust leke:  $4 \times 10^{-5}$  tunnis x 52 = **0,00208 aastas; tõenäosusklass 2 (väike)**

Võimalike tagajärgede kirjeldamiseks on vajalik määratleda õnnetusjuhtumi ohuala. Lekkinud gaasi korral tekib sündmuspaika süttimisohtliku kontsentratsiooniga gaasipilv. Ohuala arvutamise aluseks on 5 cm läbimõõduga torust/voolikust lekkiva gaasi ala, mille määratleb ALOHA programm (lisa 4). Arvutuste tulemuse kohaselt lekib 582 kg/min, mis tekitab allatuult gaasi ja õhuseguse pilve, mille süttimisohtlik kaugus ulatub 69 m. Lekkinud gaasipilve plahvatuse ja joatulekahju ohualad on avaldatud tabelis 9 ja joonisel 3.

**Tabel 9.** LPG mahuti täitmisel lekkinud gaasi ohualad.

Ohuala liigitus ja definitsioon	Plahvatuse ülerõhk	Keskpikk (kuni 100 s) soojuskiirgus	Pikaajaline (üle 15 min) soojuskiirgus
		Inimesi ohustav tase	Ehitisi ohustav tase
<b>Eriti ohtlik ala</b>	<b>53 m</b>	18 m	<b>20 m</b>
<b>Väga ohtlik ala</b>	<b>61 m</b>	30 m	
<b>Ohtlik ala</b>	<b>130 m</b>	<b>42 m</b>	



**Joonis 1.** Tsisternautost lekkiva LPG ohualad.

*Ohuala:*

- laadimisplatsi koordinaadid: XY: 6589749.06, 564506.70
- ohuala ulatus:
  - soojuskiirgus: ehitisi ohustav ala: 20 m; inimestele ohtlik ala: 42 m
  - ülerõhk: inimestele ja ehitistele: Re: 53 m, Rv: 61 m, Ro: 130 m

Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

- ohualas viibivate isikute arv: hinnanguliselt 35 inimest (kliendid, töötajad, liiklejad)

*Tagajärgedeks* laadimisel lekkinud LPG korral on ohustatud kogu tankla territooriumi ehitised ja seal viibivad isikud. Süttimisohtlik ala ulatub 22 m, kuhu jääb osaliselt vedelkütuste tankimisala. Inimestele võib soojuskiirgus ohtlik olla 45 m raadiuses, kus võivad viibida kõrvalistel teedel liiklevad isikud ja tankla külastajad. Ülerõhu eriti ja väga ohtlikus alas on tankla hoonestus ja selle territooriumil paiknevad isikud ning Kivisilla tee 5 eramu hooned ja Tallinn-Narva maantee lõik. Ohtliku ala (Ro) sisse jäävad lisaks eelnevale veel Kivisilla tee 7 ja Tõnuõue tee 2 eramud ja Kivisilla tee 2 ühiskondlik hoone (Jõelähtme rahvamaja).

Vigastusi võivad saada peamiselt kliendid, tankla töötajad ja Tallinn-Narva maanteel liiklevad isikud. Ohualas võib viibida hinnanguliselt 35 inimest, kellest otseseid kahjustusi võivad saada peamiselt ohuallika läheduses viibivad inimesed (ca 4 inimest) (tagajärje klass D). Varaliselt võib kahjustuda enamus tankla ehitistest, klientide sõidukid ja kergemaid kahjustusi võivad saada ohualas paiknevate hoonete tanklapoolse otsa aknad ja kergkonstruktsioonid (tagajärje klass C). Keskkonnareostus võib olla minimaalne, kuna atmosfääri hajuv LPG pole mürgine ja kaob peale sündmus (tagajärje klass B). Antud õnnetusjuhtum liigitub tulenevalt kasutatavast meetodikast klassi **2D**.

*Ennetusmeetmeteks* lähtuvalt algsündmustest peab rõhku panema järgnevatele aspektidele:

- Laadimisseadmete/torustiku/vooliku rike/purunemine
  - Korrapärased seadmete hooldused
  - Mittekorrapärase seadmete kasutamise välistamine
  - Nõuetekohane laadimisprotsessi teostamine ja seadmete kasutus
- Laadimisprotsessi nõuete rikkumine
  - Koolitatud personal
- Tsisternauto tsisterni või selle seadmete purunemine
  - Sõiduki, tsisterni ja seadmete korrapärane hooldus

### 3.4. LPG seadmetest vedelgaasi leke ja süttimine

LPG seadmeteks, millest käesolevas riskianalüüsis võimalikku vedelgaasi lekke ohtu hinnatakse, on LPG mahuti (torustik) ja tankur.

LPG seadmetest vedelgaasi lekke õnnetusjuhtumite võimalikud *algündmused*:

- LPG seadmete (sh torustiku) rike/purunemine
- Liiklusõnnetus, sõiduki süttimine tankurite läheduses
- Kuritahtlik akt

Tõenäosuste arvutamisel on lähtutud üldistest õnnetusjuhtumite andmetest. Rõhu all tsisterni (LPG) purunemise tõenäosus:

- Kohene kogu mahu leke:  $5 \cdot 10^{-7}$  aastas (**0,0000005; tõenäosusklass 1; väga väike**)
- Kogu mahu vabanemine suurimast ühenduskohast (pideva joaga):  $5 \cdot 10^{-7}$  aastas (0,0000005; tõenäosusklass 1; väga väike)

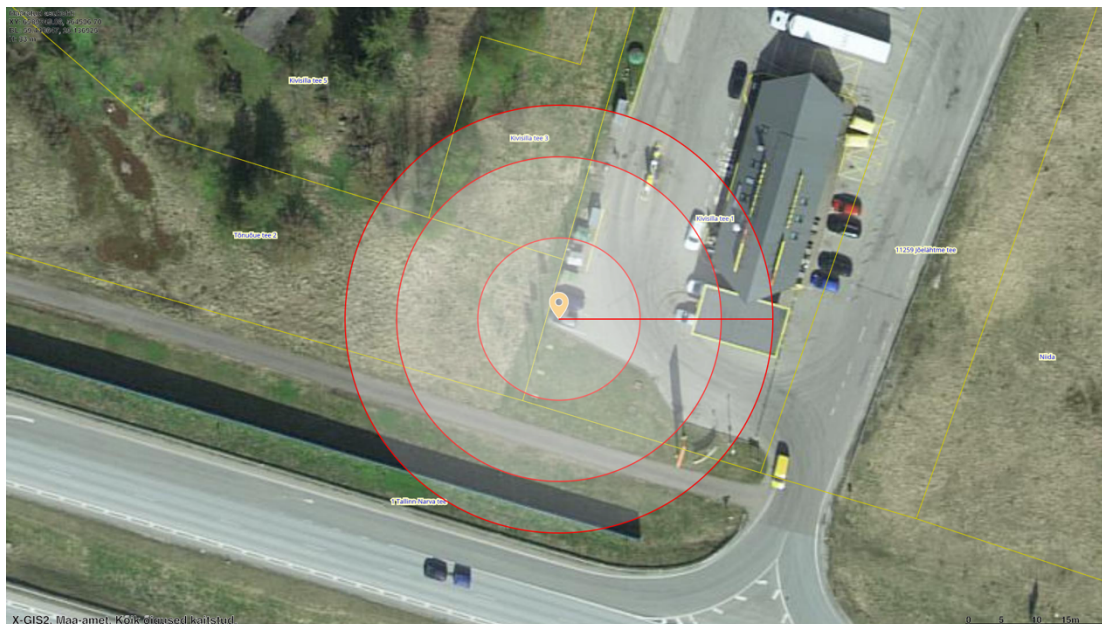
Võimalike tagajärgede kirjeldamiseks on vajalik määratleda õnnetusjuhtumi ohuala. Ohuala arvutamise aluseks on mahuti kogumaht ja ühendustorustik ( $\varnothing$  25 mm), mille alusel määratleb ALOHA programm ohualad (lisa 8). Arvutuste tulemuse kohaselt lekib 147 kg/min, mis tekitab allatuult gaasi ja õhuseguse süttimisohtrliku pilve (ulatub kuni 45 m). Lekkinud gaasipilve plahvatuse ja joatulekahju ohualad on avaldatud tabelis 10 ja joonisel 4.

**Tabel 10.** LPG mahutist lekkinud gaasi ohualad.

Ohuala liigitus ja definitsioon	Plahvatuse ülerõhk	Keskpikk (kuni 100 s) soojuskiirus	Pikaajaline (üle 15 min) soojuskiirus
		Inimesi ohustav tase	Ehitisi ohustav tase
<b>Eriti ohtlik ala</b>	-	11 m	<b>11 m</b>
<b>Väga ohtlik ala</b>	-	16 m	
<b>Ohtlik ala</b>	<b>29 m</b>	<b>22 m</b>	

*Ohuala:*

- LPG torustiku hinnangulised koordinaadid: XY: 6589749.06, 564506.70
- Ohualad:
  - Soojuskiirguse ohualad: inimelule: 22 m; ehitistele: 11 m
  - Ülerõhu ohualad: Re: -, Rv: -, Ro: 29 m
- Inimesi ohustatud alas: 5 inimest (kliendid)



**Joonis 4.** LPG mahutist lekkiva vedelgaasi süttimise ohualad.

*Tagajärgedeks* mahutist lekkinud LPG korral on ohustatud LPG seadmed. Inimelule ja tervisele võib antud õnnetus otsest ohtu kujutada kui viibitakse õnnetuse hetkel mahuti läheduses (rasked vigastused: klass C). Varaliselt võivad kahjustuda kütise LPG seadmed ja kahjustusi võib saada ka teenindushoone (C). Keskkonnareostus võib olla minimaalne, kuna atmosfääri hajuv LPG pole mürgine (B). Antud õnnetusjuhtum liigitub tulenevalt kasutatavast meetodikast klassi **1C**.

*Ennetusmeetmeteks* lähtuvalt algsündmustest peab rõhku panema järgnevatele aspektidele:

- LPG seadmete (sh torustiku) rike/purunemine
  - Korrapärased seadmete hooldused
  - Mittekorrapärase seadmete kasutamise välistamine
  - Nõuetekohane tankimisprotsessi teostamine ja seadmete kasutus
- Liiklusõnnetus, sõiduki süttimine tankurite läheduses
  - Vajadusel libeduse tõrje territooriumil
  - Klientide käitumise jälgimine territooriumil
- Kuritahtlik akt
  - Pidev järelevalve territooriumil toimuva kohta



### 3.5 LPG autotsisterni, LPG mahuti või bensiinitsisterni BLEVE

Antud alapeatükis on vaadeldud bensiini ja LPG tsisternautode ning LPG mahuti BLEVE-sid üheselt, kuna algpõhjused, ohualad ja tagajärjed on nimetatud kemikaalidel analoogsed. BLEVE tekke põhjusteks käitises võivad olla järgnevad algsündmused:

- Bensiini või LPG tsisternauto süttimine territooriumil
- Tulekahju tsisternauto läheduses
- Liiklusõnnetus territooriumil

Tõenäosuste arvutamisel on lähtutud üldistest õnnetusjuhtumite andmetest.

Rõhu all autotsisterni (LPG) purunemise tõenäosus:

- Kohene kogu mahu leke:  $5 \times 10^{-7}$  aastas (0,0000005; tõenäosusklass 1; väga väike)
- Kogu mahu vabanemine suurimast ühenduskohast (pideva joaga):  $5 \times 10^{-7}$  aastas (0,0000005; tõenäosusklass 1; väga väike)

Tavarõhul autotsisterni (bensiin) purunemise tõenäosus:

- Kohene kogu mahu leke:  $1 \times 10^{-5}$  aastas (**0,00001; tõenäosusklass 1; väga väike**)
- Kogu mahu vabanemine suurimast ühenduskohast (pideva joaga):  $5 \times 10^{-7}$  aastas (0,0000005; tõenäosusklass 1; väga väike)

Võimalike tagajärgede kirjeldamiseks on vajalik määratleda õnnetusjuhtumi ohuala. Arvutuse aluseks on võetud bensiini ja LPG tsisternautode ning LPG mahuti maksimaalsed kogused, millede arvutuskäigud on kajastatud lisades 5, 6 ja 7. Bensiinitsisterni BLEVE (kui suurimad) ohualad on kajastatud joonisel 5.

**Tabel 11.** BLEVE-de ohualad.

	Lühiajaline (kuni 20 sek) soojuskiirus kW/m <sup>2</sup>			
	Inimesi ohustav tase			Ehitisi ohustav tase
	Eriti ohtlik ala	Väga ohtlik ala	Ohtlik ala	37 kW/m <sup>2</sup>
	25 kW/m <sup>2</sup>	10 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>	
LPG autotsistern	211 m	342 m	383 m	168 m
LPG mahuti	136 m	221 m	247 m	109 m
Bensiini autotsistern	234 m	381 m	<b>426 m</b>	<b>186 m</b>

## Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam RISKIANALÜÜS



**Joonis 5.** Bensiini tsisternauto BLEVE ohualad.

### *Ohualad:*

- sündmuskohtade koordinaadid:
  - bensiinitsistern: XY: 6589770.29, 564516.46
  - LPG tsisternauto: XY: 6589749.06, 564506.70
  - LPG mahuti: XY: 6589744.23, 564505.06
- ohualas viibivate isikute arv: hinnanguliselt 100 inimest (liiklejad ja kliendid).

*Tagajärgede* raskusastme määramisel on lähtunud bensiinitsisterni BLEVE ohualast.

Ehitisi ohustavasse alasse jäävad Kivisilla tee 5 ja 7 ning Tõnuõue tee 2 eramute hooned, Rebala muuseum, Kivisilla tee 7 ühiskondlik hoone (rahvamaja) ja Tallinn-Narva maantee lõik. Inimesi ohustav ala ulatub Muri ja Postijaama tee tänavate kinnistuteni.

BLEVE korral on ohustatud peamiselt kliendid, tankla töötajad, Tallinn-Narva maanteel liiklevad isikud, ehitistele ohtliku ala hoonetes paiknevad inimesed ja inimestele ohtlikus alas kaitsmata/varjumata isikud. Hooned varjutavad nende taha jääva ohuala mõju inimestele. Kuna BLEVE tekkimine võtab aega (ca 20 minutit täispõlengu faasis) on võimalik evakueerida enamus inimesi lähiümbrusest eemale; ohustatud on õnnetust jälgivad pealtvaatajad ja sündmust lahendavad operatiivtöötajad. Ohualas võib viibida hinnanguliselt 100 inimest, kuid arvestades võimalikku inimeste hoonete taha varjumist võib otsesid kahjustusi saada ca 10% kogu ohualas paiknevatest inimestest, milleks on 10 inimest (tagajärje klass E). Varaliselt võib hävineda enamus tankla ehitistest, klientide sõidukid. Tagajärje maksumus võib küündida üle 500 000.- EUR-i (tagajärje klass D). Keskkonnareostus võib olla lokaalne,

kuna BLEVE korral enamus kemikaalist põleb plahvatuslikult ning lokaalne reostus on likvideeritav päästetööde järgselt (tagajärje klass B). Antud õnnetusjuhtum liigitub tulenevalt kasutatavast metoodikast klassi **1E**.

*Ennetusmeetmeteks* lähtuvalt algsündmustest peab rõhku panema järgnevatele aspektidele:

- Bensiini või LPG tsisternauto süttimine territooriumil
  - Sõiduki, tsisterni ja laadimis-, tankimisseadmete korrapärane hooldus
- Tulekahju tsisternauto läheduses
  - Tuleohutusnõuete järgimine territooriumil
- Liiklusõnnetus territooriumil
  - Liikluse ohutu korraldus ja korra tagamine territooriumil

### 3.6 Teenindushoone tulekahju

Teenindushoone tulekahju teke on peamiselt tulenev järgnevatest *algsündmustest*:

- Tuleohutusnõuete eiramine (sh tuletööde tegemine)
- Süütamine
- Elektripaigaldiste riknemine
- Piksetabamus

Tulekahjude Eesti Päästeameti statistika kohaselt oli 2021. aastal ohtlike ja suurõnnetuse ohuga ettevõtetes (303 ettevõtet) 13 väljakutset<sup>4</sup>, mistõttu on antud juhul hinnatud hoonetulekahju *tõenäosus* klassi 3 (0,0429; keskmine).

*Ohuala*: hoones käideldakse toidu-, tarbekaupu ja vähesel määral olme- ja autokeemiat (põlemiskoormus 600-1200 MJ/m<sup>2</sup>). Sellest tulenevalt ei kaasne täiendavat ohtlikkust hoone põlengu korral ümbritsevale keskkonnale, millest lähtuvalt on omistatud hoonele tuleohutuskujast tulenev ohuala, milleks on 8 m. Teenindushoone koordinaadid: XY: 6589766.37, 564536.59.

*Tagajärjed*: ohualasse jäävad tanklaesised vedelkütuse tankurid ning tankurite ja parkimisalal paiknevad sõidukid ja isikud. Tankla teenindushoones võib õnnetuse hetkel viibida ca 20 inimest, kuid arvestades hoone põlengu arenemise kiirust, on võimalik nii isikutel kui klientide sõidukitel ohustatud alast eemalduda, kahjustada võivad saada sündmusele reageerijad (tagajärje klass B). Keskkonnale tekitatav kahju on minimaalne (suitsu levik) ja kaob peale sündmuse likvideerimist (tagajärje klass B). Enim kahju kannatab ettevõtte vara: tankla hoone ja tankurite ning varikatuse

---

<sup>4</sup> Allikas: Päästeamet. Suurõnnetuse ohuga ja ohtlikes ettevõtetes toimunud sündmuste ülevaade 2021.



Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

hävinemine, kahju üle 50000.- EUR (tagajärje klass C). Antud õnnetusjuhtum liigitub tulenevalt kasutatavast metoodikast klassi **3C**.

Ennetusmeetmed võimaliku teenindushoone tulekahju tekkimise vältimiseks on järgnevad:

- Tuleohutusnõuete eiramine (sh tuletööde tegemine)
  - Koolitatud personal (sh tankla seadmeid teenindav personal)
  - Suitsetamiskorra järgimine tankla territooriumil
- Süütamine
  - Pidev järelevalve objektil
- Elektripaigaldiste riknemine
  - Korrapärased elektripaigaldiste hooldustööd
  - Riknenud elektriseadmete mittekasutamise tagamine
- Piksetabamus
  - Hooldatud piksekaitse seadmed

## 4. Õnnetuste ennetamine ja reageerimine

Võimalike õnnetusjuhtumite ennetamiseks ja neile reageerimiseks ette nähtud meetmed ja vahendid on kirjeldatud tabelis 12.

**Tabel 12.** Õnnetusjuhtumite ennetusmeetmed ja reageerimisvahendid

Õnnetusjuhtum	Ennetavad meetmed	Reageerimisvahendid
(H1) Vedelkütuste leke ja süttimine mahutite täitmisel	Korrapärased laadimisseadmete hooldused; nõuetekohane laadimisprotsessi teostamine ja seadmete kasutus; koolitatud personal; tsisternauto ja selle seadmete korrapärane hooldus; ületäiteandurid mahutites;	Laadimiskohas 6 kg pulberkustuti; lekke likvideerimiseks 50 kg absorbenti; lekkinud vedelkütuste suunamine õlipüüdurisse
(H3) LPG leke ja süttimine mahuti täitmisel	gaasitagastussüsteemid; ATEX vahendid plahvatusohu tsoonides; LPG mahutil ülerõhu kaitseklapid	Laadimiskohas 6 kg pulberkustuti
(H2) Põlevvedelike leke ja süttimine tankurist	Korrapärased tankurite hooldused; korrektsed tankuri kasutusjuhised; pidev tankimisprotsessi ja muude tegevuste järelevalve territooriumil; vajadusel tankla territooriumil libeduse tõrje teostus; STOP nupud tankuritel;	Tankimiskohas 6 kg pulberkustuti; lekke likvideerimiseks 50 kg absorbenti; lekkinud vedelkütuste suunamine õlipüüdurisse
(H4) LPG leke ja süttimine tankurist	gaasitagastussüsteemid; tankuritel otsasõidupiirded; ATEX vahendid plahvatusohu tsoonides	Tankimiskohas 6 kg pulberkustuti
(H5) LPG mahuti ja autotsisterni ning bensiniotsisterni BLEVE	Sõiduki, tsisterni ja laadimis-, tankimisseadmete korrapärane hooldus; tuleohutusnõuete järgimine territooriumil; liikluse ohutu korraldus ja korra tagamine territooriumil	6 kg pulberkustutid laadimis- ja tankimiskohtades
(H6) Teenindus-hoone tulekahju	Koolitatud personal (sh tankla seadmeid teenindav personal); avaliku korra (sh suitsetamine) järgimine tankla territooriumil; hoiatussildid tankla territooriumil; korrapäraselt hooldatud elektripaigaldised (sh piksekaitse)	ATS tanklahoones; 6 kg pulberkustutid tankla hoones; häireedastus turvaettevõtte valvekeskusesse

Analüüsiga tuvastunud võimalike õnnetusjuhtumite vältimiseks on lisaks tabelis 12 loetletud ennetusmeetmete ja reageerimisvahenditele kasutusel parim nõuetekohane tehnoloogiline lahendus.

Võimalike õnnetusjuhtumite ärahoidmiseks on olulisim tagada tanklas nõuetekohane käitumine (sh tankuri käsitus, kütuste mahutite täitmisprotsesside järgimine,

Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

liikluskorralduse järgimine ja tuleohutusnõuete täitmine territooriumil) ning korrapäraselt hooldatud seadmed ja süsteemid.

Õnnetustele reageerimise konkreetsed juhised kajastatakse käitise hädaolukorra lahendamise plaanis.

## 5. Kokkuvõte

Harju maakonnas, Jõelähtme vallas, Jõelähtme külas, Kivisilla tee 1 aadressil asub vedelkütuste tankla, kus on kaks tankurit bensiini ja diislikütuse tankimiseks ning üks LPG tankur ja kaks veoautode diislikütuse tankurit. Tanklas on seitse 15 m<sup>3</sup> maa-alust mahutit, kus on võimalik ladustada 20,93 tonni bensiini ja 63,38 tonni diislikütust. Lisaks on kasutuses üks maapealne LPG mahuti (9,15 m<sup>3</sup>), milles võib maksimaalselt olla 4,122 tonni vedelgaasi. Tanklas võivad esineda järgnevad õnnetusjuhtumid:

1. Vedelkütuste leke ja süttimine mahutite täitmisel (H1)
2. Põlevvedelike leke ja süttimine tankurist (H2)
3. LPG leke ja süttimine mahuti täitmisel (H3)
4. LPG seadmetest vedelgaasi leke ja süttimine (H4)
5. LPG autotsisterni, LPG mahuti või bensiinitsisterni BLEVE (H5)
6. Teenindushoone tulekahju (H6)

Tuvastatud õnnetusjuhtumid jagunemine on visuaalselt vaadeldav tabelis 13.

**Tabel 13.** Jõelähtme tankla-teenindushoone õnnetusjuhtumite riskimaatriks.

TÕENÄOSUS	5					
	4					
	3			H2, H6		
	2		H1		H3	
	1			H4		H5
		A	B	C	D	E
TAGAJÄRG						

Võimalike õnnetusjuhtumite lahterdumine riskimaatriksis annab ülevaate sündmuste omavahelisest prioriteetsusest. Õnnetusjuhtumid lahterduvad “kollasesse” tsooni, mille kohaselt on tegemist kas tõenäoliste, kuid kergemate tagajärgedega sündmustega (N: hoonetulekahju), samas vähem tõenäoliste, kuid raskemate tagajärgedega sündmustega (N: tsisternauto BLEVE).

Riskianalüüsi tulemustest lähtuvalt tuleb prioriteetsuse alusel esmast tähelepanu pöörata laadimiskohtades toimuda võivate õnnetusjuhtumite ennetamisele (mehhaaniliste osade korrasolekule, laadimisprotseduuride ohutusele) ja kogu tankla territooriumil tuleohutusnõuete täitmisele (lahtise tule ja suitsetamise keelu järgimine). Prioriteetsuselt järgnevad kemikaalide pumpade osiste mehhaanilise väsimuse vältimine. Olulisemate sündmuste hulka kuuluvad ka väiksemamahuliste lekete

Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaam  
RISKIANALÜÜS

ärähoidmine torustikest/täitmisvoolikutest, mille süttimisel on ohustatud süttinud kemikaali läheduses paiknevad objektid. Kõige väiksema tõenäosusega on torustike täielikust purunemisest ning mahutite purunemisest tingitud õnnetusjuhtumid sh tsisternauto BLEVE.

Suurim ohuala on bensiinitsisterni BLEVE korral. Kuid rõhutama peab, et BLEVE võimalikkus on väga madala toimumise tõenäosusega ning ei tulene otseselt tankla tegevusest, vaid tuleneb tanklat teenindavate tsisternautode võimalike õnnetusjuhtumite kokkulangemisest. Sündmuse ohualad on kajastatud tabelis 13.

**Tabel 13.** Olerex AS, Jõelähtme tankla-teenindusjaama ohualad.

Objekt	Inimesi ohustav tase			Ehitisi ohustav tase
	Eriti ohtlik ala	Väga ohtlik ala	Ohtlik ala	Ohtlik ala
Bensiini autotsistern	234 m	381 m	<b>426 m</b>	<b>186 m</b>

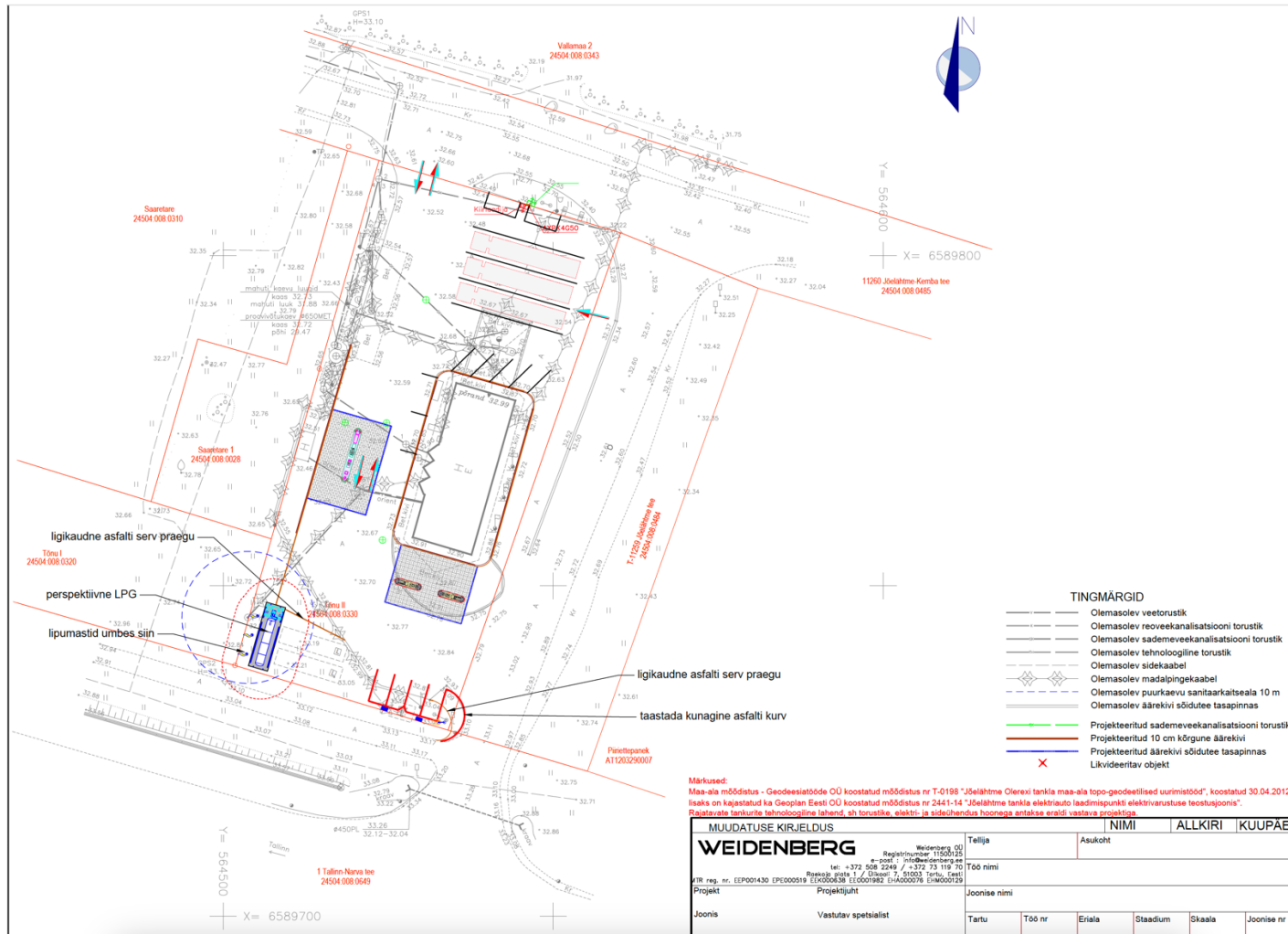
BLEVE korral on ohustatud peamiselt kliendid, tankla töötajad, Tallinn-Narva maanteel liiklevad isikud, ehitistele ohtliku ala hoonetes paiknevad inimesed ja inimestele ohtlikus alas kaitsmata/varjumata isikud. Hooned varjutavad nende taha jääva ohuala mõju inimestele. Kuna BLEVE tekkimine võtab aega (ca 20 minutit täispõlengu faasis) on võimalik evakueerida enamus inimesi lähiümbrusest eemale; ohustatud on õnnetust jälgivad pealtvaatajad ja sündmust lahendavad operatiivtöötajad. Ohualas võib viibida hinnanguliselt 100 inimest, kuid arvestades võimalikku inimeste hoonete taha varjumist võib otsesid kahjustusi saada ca 10% kogu ohualas paiknevatest inimestest, milleks on 10 inimest. Varaliselt võib hävineda enamus tankla ehitistest, klientide sõidukid. Tagajärje maksumus võib küündida üle 500 000.- EUR-i. Keskkonnareostus võib olla lokaalne, kuna BLEVE korral enamus kemikaalist põleb plahvatuslikult ning lokaalne reostus on likvideeritav päästetööde järgselt.

Võimalike õnnetusjuhtumite ennetamiseks ja nendele reageerimiseks on ette nähtud:

- nõuetekohased seadmed (nõuetekohane parim tehnoloogiline lahendus, ATEX vahendid plahvatustsoonides, õlipüüdur, ületäiteandurid, maandus, piksekaitse, )
- korrapärane kemikaalide käitlus (laadimis- ja tankimisprotseduuride juhised)
- tuleohutuse tagamine territooriumil (hoiatussildid, pidev territooriumil toimuva järelevalve)

Korrapärase käitise toimivuse tagamisel on võimalike õnnetusjuhtumite algsündmuste ärähoidmine tagatud. Kõige vähem kontrollitav on kolmandate isikute (sh kliendid) käitumise korrapärasuse tagamine, kuid ka selle hüvanguks on kemikaalide käitluskohtadesse paigaldatud hoiatussildid, vältimaks kasutajate eksimuslikku käitumist.

Lisa 1. AS Olerex Jõelähtme tankla asendiplaan



## Lisa 2. Tsisternveokist lekkinud bensiini lombipõlengu arvutuskäik

### SITE DATA:

Location: KIVISILLA TEE 1, JOELAHTME, ESTONIA

### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: N-HEPTANE                      Molecular Weight: 100.20 g/mol  
PAC-1: 440 ppm    PAC-2: 440 ppm    PAC-3: 5000 ppm  
IDLH: 750 ppm    LEL: 10500 ppm    UEL: 67000 ppm  
Ambient Boiling Point: 98.1° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.022 atm  
Ambient Saturation Concentration: 22,133 ppm or 2.21%

### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.5 meters/second from SW at 10 meters  
Ground Roughness: urban or forest    Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 6.4° C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                      Relative Humidity: 82%

### SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank  
Flammable chemical is burning as it escapes from tank  
Tank Diameter: 2.5 meters                      Tank Length: 7.33 meters  
Tank Volume: 36 cubic meters  
Tank contains liquid                      Internal Temperature: 6.4° C  
Chemical Mass in Tank: 23,839 kilograms  
Tank is 95% full  
Circular Opening Diameter: 5 centimeters  
Opening is 0 meters from tank bottom  
Max Flame Length: 11 meters  
Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Burn Rate: 85.4 kilograms/min  
Total Amount Burned: 5,081 kilograms  
Note: The chemical escaped as a liquid and formed a burning puddle.  
The puddle spread to a diameter of 4.6 meters.

### THREAT ZONE (OHUALA INIMESTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from pool fire  
Red : less than 10 meters --- (17 kW/(sq m))  
Orange: 15 meters --- (8 kW/(sq m))  
Yellow: **21 meters** --- (4 kW/(sq m))

### THREAT ZONE (OHUALA EHITISTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from pool fire  
Red : **10 meters** --- (15 kW/(sq m))

### Lisa 3. Tankurist lekkinud bensiini ohuala arvutuskäik

#### SITE DATA:

Location: KIVISILLA TEE 1, JOELAHTME, ESTONIA

#### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: N-HEPTANE                      Molecular Weight: 100.20 g/mol  
PAC-1: 440 ppm    PAC-2: 440 ppm    PAC-3: 5000 ppm  
IDLH: 750 ppm    LEL: 10500 ppm    UEL: 67000 ppm  
Ambient Boiling Point: 98.1° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.022 atm  
Ambient Saturation Concentration: 22,133 ppm or 2.21%

#### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.5 meters/second from SW at 10 meters  
Ground Roughness: urban or forest    Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 6.4° C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                      Relative Humidity: 82%

#### SOURCE STRENGTH:

Burning Puddle / Pool Fire  
Puddle Area: 5 square meters              Puddle Volume: 80 liters  
Initial Puddle Temperature: Air temperature  
Flame Length: 7 meters                      Burn Duration: 2 minutes  
Burn Rate: 25.9 kilograms/min  
Total Amount Burned: 55.8 kilograms

#### THREAT ZONE (OHUALA INIMESTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from pool fire  
Red : less than 10 meters(10.9 yards) --- (17 kW/(sq m))  
Orange: less than 10 meters(10.9 yards) --- (8 kW/(sq m))  
Yellow: **13 meters** --- (4 kW/(sq m))

#### THREAT ZONE (OHUALA EHITISTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from pool fire  
Red : **less than 10 meters**(10.9 yards) --- (15 kW/(sq m))



## Lisa 4. LPG mahuti täitmisel lekkinud gaasi ohuala arvutuskäik

### SITE DATA:

Location: KIVISILLA TEE 1, JOELAHTME, ESTONIA

### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE                      Molecular Weight: 44.10 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm   AEGL-2 (60 min): 17000 ppm   AEGL-3 (60 min):  
33000 ppm  
IDLH: 2100 ppm   LEL: 21000 ppm   UEL: 95000 ppm  
Ambient Boiling Point: -42.2° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.5 meters/second from SW at 10 meters  
Ground Roughness: urban or forest   Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 6.4° C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                      Relative Humidity: 82%

### SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank  
Flammable chemical escaping from tank (not burning)  
Tank Diameter: 2.5 meters                      Tank Length: 7.33 meters  
Tank Volume: 36 cubic meters  
Tank contains liquid                      Internal Temperature: 6.4° C  
Chemical Mass in Tank: 15,957 kilograms  
Tank is 85% full  
Circular Opening Diameter: 5 centimeters  
Opening is 0 meters from tank bottom  
Release Duration: 29 minutes  
Max Average Sustained Release Rate: 589 kilograms/min  
(averaged over a minute or more)  
Total Amount Released: 15,957 kilograms  
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

### THREAT ZONE (SÜTTIMISOHTILK ALA):

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud  
Model Run: Heavy Gas  
Red : **69 meters** --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)

## Lisa 4 järg

### THREAT ZONE (PLAHVATUSE ÜLERÕHU OHUALA):

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: uncongested

Model Run: Heavy Gas

Red : 53 meters --- (24000 pascals)

Orange: 61 meters --- (16000 pascals)

Yellow: **130 meters** --- (5000 pascals)

### *Joatuli*

#### SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank

Flammable chemical is burning as it escapes from tank

Tank Diameter: 2.5 meters                      Tank Length: 7.33 meters

Tank Volume: 36 cubic meters

Tank contains liquid                      Internal Temperature: 6.4° C

Chemical Mass in Tank: 15,957 kilograms

Tank is 85% full

Circular Opening Diameter: 5 centimeters

Opening is 0 meters from tank bottom

Max Flame Length: 19 meters                      Burn Duration: 29 minutes

Max Burn Rate: 593 kilograms/min

Total Amount Burned: 15,957 kilograms

Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

### THREAT ZONE (JOATULE OHUALA INIMESTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : 18 meters --- (17 kW/(sq m))

Orange: 30 meters --- (8 kW/(sq m))

Yellow: **42 meters** --- (4 kW/(sq m))

### THREAT ZONE (JOATULE OHUALA EHITISTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : **20 meters** --- (15 kW/(sq m))

## Lisa 5. LPG tsisternveoki BLEVE arvutuskäik

### SITE DATA:

Location: KIVISILLA TEE 1, JOELAHTME, ESTONIA

### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE                      Molecular Weight: 44.10 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm   AEGL-2 (60 min): 17000 ppm   AEGL-3 (60 min):  
33000 ppm  
IDLH: 2100 ppm   LEL: 21000 ppm   UEL: 95000 ppm  
Ambient Boiling Point: -42.2° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.5 meters/second from SW at 10 meters  
Ground Roughness: urban or forest   Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 6.4° C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                      Relative Humidity: 82%

### SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horizontal cylindrical tank  
Tank Diameter: 2.5 meters                      Tank Length: 7.33 meters  
Tank Volume: 36 cubic meters  
Tank contains liquid  
Internal Storage Temperature: 6.4° C  
Chemical Mass in Tank: 15,957 kilograms  
Tank is 85% full  
Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%  
Fireball Diameter: 146 meters                      Burn Duration: 10 seconds

### THREAT ZONE (OHUALA INIMESTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball  
Red : 211 meters --- (25 kW/(sq m))  
Orange: 342 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)  
**Yellow: 383 meters --- (8 kW/(sq m))**

### THREAT ZONE (OHUALA EHITISTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball  
**Red : 168 meters --- (37 kW/(sq m))**

## Lisa 6. LPG mahuti BLEVE arvutuskäik

### SITE DATA:

Location: KIVISILLA TEE 1, JOELAHTME, ESTONIA

### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6

Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):  
33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.3° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.5 meters/second from SW at 10 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 6.4° C

Stability Class: C

No Inversion Height

Relative Humidity: 82%

### SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horizontal cylindrical tank

Tank Diameter: 1.5 meters

Tank Length: 5.18 meters

Tank Volume: 9.15 cubic meters

Tank contains liquid

Internal Storage Temperature: 6.4° C

Chemical Mass in Tank: 4,056 kilograms

Tank is 85% full

Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%

Fireball Diameter: 92 meters

Burn Duration: 7 seconds

### THREAT ZONE (OHUALA INIMESTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball

Red : 136 meters --- (25 kW/(sq m))

Orange: 221 meters --- (10 kW/(sq m))

Yellow: **247 meters** --- (8 kW/(sq m))

### THREAT ZONE (OHUALA EHITISTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball

Red : **109 meters** --- (37 kW/(sq m))

## Lisa 7. Bensiinitsisterni BLEVE arvutuskäik

### SITE DATA:

Location: KIVISILLA TEE 1, JOELAHTME, ESTONIA

### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: N-HEPTANE                      Molecular Weight: 100.20 g/mol  
PAC-1: 440 ppm    PAC-2: 440 ppm    PAC-3: 5000 ppm  
IDLH: 750 ppm    LEL: 10500 ppm    UEL: 67000 ppm  
Ambient Boiling Point: 98.1° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.022 atm  
Ambient Saturation Concentration: 22,133 ppm or 2.21%

### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.5 meters/second from SW at 10 meters  
Ground Roughness: urban or forest    Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 6.4° C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                      Relative Humidity: 82%

### SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horizontal cylindrical tank  
Tank Diameter: 2.5 meters                      Tank Length: 7.33 meters  
Tank Volume: 36 cubic meters  
Tank contains liquid  
Internal Storage Temperature: 6.4° C  
Chemical Mass in Tank: 23,839 kilograms  
Tank is 95% full  
Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%  
Fireball Diameter: 167 meters                      Burn Duration: 11 seconds

### THREAT ZONE (OHUALA INIMESTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball  
Red : 234 meters --- (25 kW/(sq m))  
Orange: 381 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)  
Yellow: **426 meters** --- (8 kW/(sq m))

### THREAT ZONE (OHUALA EHITISTELE):

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball  
Red : **186 meters** --- (37 kW/(sq m))

## Lisa 8. Vedelgaasi leke LPG seadmetest

### SITE DATA:

Location: KIVISILLA TEE 1, JOELAHTME, ESTONIA

### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6

Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):  
33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.2° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.5 meters/second from SW at 10 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 6.4° C Stability Class: C

No Inversion Height Relative Humidity: 82%

### SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank

Flammable chemical escaping from tank (not burning)

Tank Diameter: 1.2 meters Tank Length: 8.09 meters

Tank Volume: 9.15 cubic meters

Tank contains liquid Internal Temperature: 6.4° C

Chemical Mass in Tank: 4,056 kilograms

Tank is 85% full

Circular Opening Diameter: 2.5 centimeters

Opening is 0 meters from tank bottom

Release Duration: 29 minutes

Max Average Sustained Release Rate: 147 kilograms/min

Total Amount Released: 4,056 kilograms

Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

### THREAT ZONE (gaasipilve plahvatuse ülerõhk):

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: uncongested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (24000 pascals)

Orange: LOC was never exceeded --- (16000 pascals)

Yellow: **29 meters** --- (5000 pascals)

## Lisa 8 järg

### Jugaleek

#### SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank

Flammable chemical is burning as it escapes from tank

Tank Diameter: 1.2 meters                  Tank Length: 8.09 meters

Tank Volume: 9.15 cubic meters

Tank contains liquid                  Internal Temperature: 6.4° C

Chemical Mass in Tank: 4,056 kilograms

Tank is 85% full

Circular Opening Diameter: 2.5 centimeters

Opening is 0 meters from tank bottom

Release Duration: 29 minutes

Max Average Sustained Release Rate: 147 kilograms/min

Total Amount Released: 4,056 kilograms

Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

#### THREAT ZONE (**ohuala inimestele**):

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : 11 meters --- (17 kW/(sq m))

Orange: 16 meters --- (8 kW/(sq m))

Yellow: **22 meters** --- (4 kW/(sq m))

#### THREAT ZONE (**ohuala ehitistele**):

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : **11 meters** --- (15 kW/(sq m))