



ÜLEVAADE MUUGA SADAMA LÄÄNEOSA KÄSITLEVATEST RISKIANALÜÜSIDEST

Viimsi Vallavalitsus

Koostanud: Anna-Helena Purre

Viimsi 2018

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
RISKIDE ANALÜÜSIMISEST	4
RISKID SADAMATES	8
MUUGA SADAM	11
MUUGA SADAMA LÄÄNEOSA KÄSITLEVAD RISKIANALÜÜSID.....	13
KOKKUVÕTE.....	23
SUMMARY	25
KASUTATUD KIRJANDUS.....	27

SISSEJUHATUS

Muuga sadama piirkonda on kontsentreerunud rohkelt erinevaid kõrgema ohutasega ettevõtteid, mis tegelevad peamiselt vedelkütuste ning väetiste transpordi ning ladustamisega. Muuga sadamat läbib ligi 70% Eesti transiidist ning sadamas on võimekus hoiustada samaaegselt üle 1 550 000 m³ vedelkütuseid. Mitmed neist ettevõtetest ja suur osa infrastruktuurist asuvad Viimsi valla territooriumil või nende potentsiaalsed ohualad ulatuvad Viimsi valda, sealhulgas ka tihedalt asustatud piirkondadeni. Lisaks Viimsi vallale, kus on üle 21 000 elaniku, on tööstuspiirkonna vahetus läheduses Maardu linn (16 000 elanikku) ja Jõelähtme vald (6 000 elanikku). Lisaks on Muuga sadama ettevõtete ohutsoonis ka osaliselt Tallinna linn. Arvukate kõrge ohutasega ettevõtete koondumisega tihedalt asustatud elupiirkonna lähedale tingib antud temaatika vastu kõrgendatud huvi ja analüüsivajaduse.

Käesoleva töö eesmärk on anda ülevaade riskianalüüside koostamisest Eestis ning sadamatega seotud riskidest teaduskirjanduse põhjal. Lisaks analüüsitakse erinevate Muuga sadamaga seotud riskitekkekohtade ja riskiallikate kajastamist kohalike omavalitsuste (KOV), ohtlike ettevõtete ja teistes riskianalüüsides ning võrreldakse riskide tagajärgede ja esinemise tõenäosuste hinnanguid erinevates riskianalüüsides. Riski mõistetakse käesolevas töös negatiivse situatsiooni juhtumise tõenäosuse ning selle tagajärje suhtena. Riski tekkekohtadeks on võimalikud õnnetuse toimumise paigad — hoiustamisüksused, transporditeed jne. Riskiallikad on aga need tegurid, mis võivad vallandada õnnetusi, näiteks ekstreemsed ilmastikuolud, kuritegevus, inimvead ja teised. Negatiivsed situatsioonid, mis riskiallikate tagajärjel tekkida võivad on tulekahjud, kemikaalide lekked ja reostused, plahvatused, millede esinemistõenäosust/sagedust hinnatakse riskianalüüsides.

Antud tööd on toetanud Euroopa Liit Euroopa Arengu Fondi kaudu. Töö on osa INTERREG Läänemere regiooni programmi projektist HAZARD (Suurõnnetuste ohu leevendamine Läänemere regiooni sadamates (2016-2019)). Täname AS Tallinna Sadamat ja Päästeametit abi eest andmete kogumisel.

RISKIDE ANALÜÜSIMISEST

Riskianalüüs on olulisemaid osi riskide haldamisel ning seeläbi ka tsiviilkaitstes. Riskide haldamine hõlmab endas riskide analüüsi, hindamist ja vajadusel ka riskide ennetamist ning riskide realiseerumisel ka nende tagajärgede leevendamist. Eestis hakati pöörama riskide analüüsile enamat tähelepanu 1992. aastal kui Riigikogu võttis vastu Tsiviilkaitse akt, kus riski mõistet polnud defineeritud (Tammepuu, 2014). Riski mõistetakse enamasti kui negatiivse situatsiooni juhtumise tõenäosuse ning selle tagajärje suhet ning riskianalüüs võimaldab teaduslikel alustel ja süstemaatiliselt hinnata riskide võimalikke tagajärgi ning sagedust. 1993-1999 aastatel koostati vaid üksikud riskianalüüsid, peamiselt ohtlike kemikaalidega tegelevatele ettevõtetele (Tammepuu, 2014). Riskianalüüside tegemise vajadus sätestati esimeses Kemikaaliseaduses, mis võeti vastu 1998. aastal. Kemikaaliseaduse (KemS, RT I, 10.11.2015, 2, § 21 (8)) tähenduses on risk tagajärje ilmnemise tõenäosus teatud aja jooksul või teatud asjaolude korral.

Riskide analüüsis hinnatakse ohtu inimeste elule ja tervisele, keskkonnale ning varale, samuti erinevate valdkondade toimimisele. Niivõrd oluliste valdkondade puhul peavad olema riskianalüüsid teaduslikult alustel ning põhjendatavad, selleks on oluline kõik riskianalüüsi etapid põhjalikult dokumenteerida (Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance (FOCPDA), 2011). Peamiselt tellitakse riskianalüüsid vastavate teenusepakkujatelt, vähem koostatakse ise oma organisatsioonide riskianalüüsi (Karsanov, 2012). Ohuna mõistetakse riskianalüüsis enamasti situatsioone ja omadusi, mis võivad viia kahju tekkimiseni inimese elule, tervisele või keskkonnale. Riskide võimalik mõju on seotud ebasoovitava sündmuse tekkimise tõenäosusega, võimalik eksponeeritute hulga ja eksponeerituse sageduse ning negatiivsete tagajärgede välistamise või minimiseerimise võimalikkusega (Tchórzewska-Cieślak jt, 2017).

Eesti Vabariigi, vajadusel ka selle regioonide ning kohalike omavalitsuste riskianalüüside koostamist reguleerib Hädaolukorra seadus (HOS, RT I 2009, 39, 262). Kohaliku omavalitsuse riskianalüüsis peab olema kajastatud hädaolukorrad, hädaolukorda põhjustavad ohud, hädaolukordade tõenäosused ja tagajärjed, muu oluline hädaolukorraga seotud teave ja viiteid riskianalüüsi koostamise allikmaterjalidele (HOS § 21 (1)). Hädaolukordade riskianalüüsi nõuded on määratud Siseministri määruses „Hädaolukorra riskianalüüsi koostamise juhend“ RT I 2008, 8, 145. Selle määruse lisades on toodud juhendid hädaolukordade esinemise tõenäosuste, tagajärgede, riskide määratluste kaasatavate asutuste kohta.

Riskianalüüsi käigus selgitatakse välja võimalikud riskiallikad (õnnetused, rikked, kuritegevus jne), hinnatakse nende juhtumise tõenäosust (enamasti teatava ajaperioodi lõikes) ning võimalikke tagajärgi ning kavandatakse ennetusmeetmeid. Tulenevalt Kemikaaliseadusest (§ 22 (2)) on

riskianalüüs nõutud kõigi ohu kategooriate (C (ohtlik ettevõtte), B ja A (suurõnnetuse ohuga)) ettevõtetel. Riskianalüüsid kooskõlastavad Tehnilise Järelevalve Amet ja Päästeamet (§ 23 (2)). Riskianalüüside nõuded on leitavad Majandus- ja taristuministri määrusest nr. 18 „Nõuded ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte kohustuslikele dokumentidele ja nende koostamisele ning avalikkusele edastatavale teabele ja õnnetusest teavitamisele“ (RT I, 02.03.2016, 3). Riskianalüüside ja sadamate ohutuse valdkonda reguleerivad õigusaktid ning nende tõlgendamine varieeruvad aga riigiti ka Euroopa Liidu sees, samas Eesti eksperdid olid vastanutest ainukesed, kes leidsid, et keskselt reguleeritud sadamate ohutuse temaatika ei varieeru riigi siseselt (Ahokas ja Laakso, 2017), mis viitab sellele, et Eesti erinevates sadamates on riskide haldamine sarnaselt korraldatud ja nõuetele vastavad.

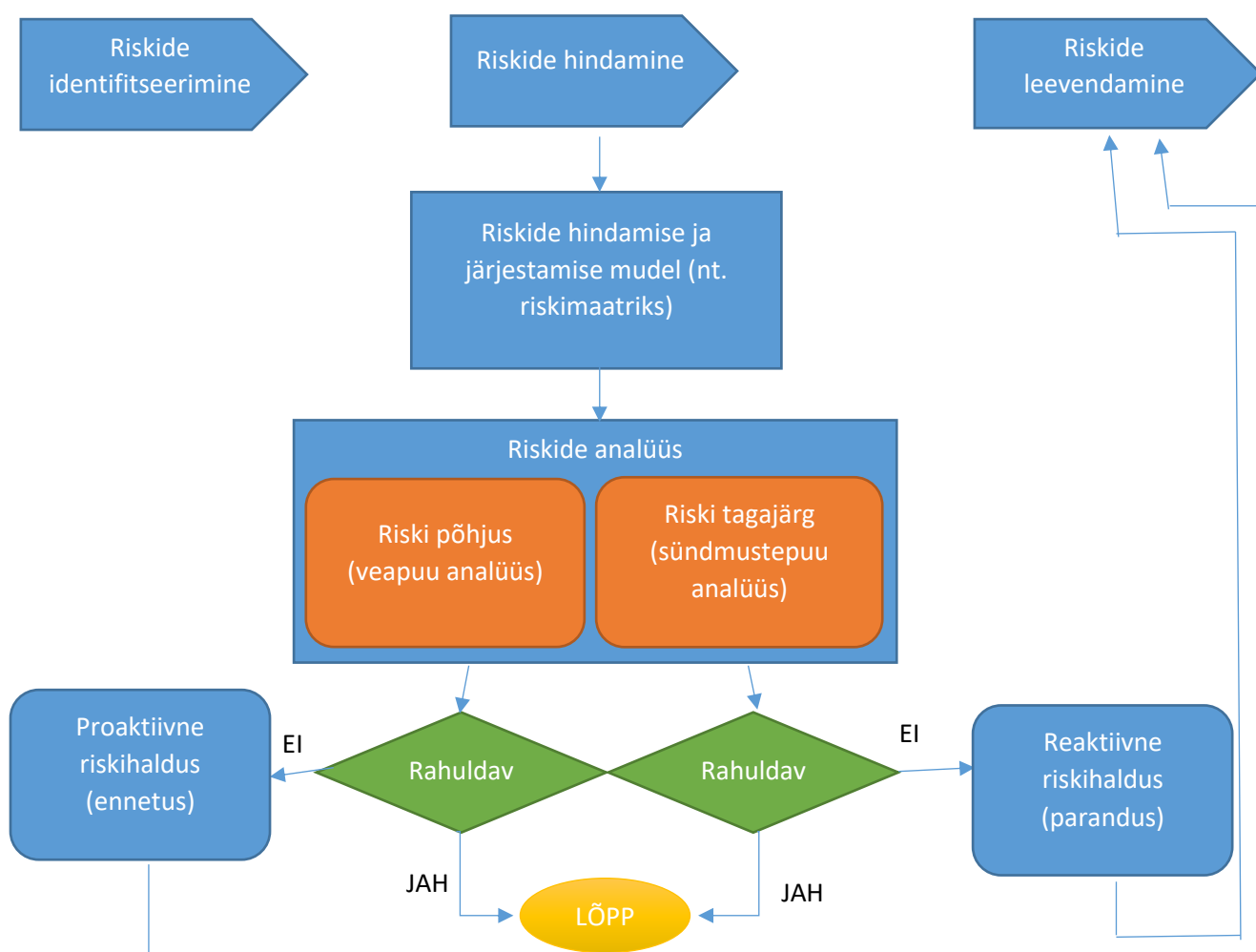
Ohtlikke ettevõtete riskianalüüse sätestavas määruses „Nõuded ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte kohustuslikele dokumentidele ja nende koostamisele ning avalikkusele edastatavale teabele ja õnnetusest teavitamisele“ on lubatud kasutada põhjendatult erinevaid riskianalüüsi meetodeid. Kohalikele omavalitsuste riskianalüüsid on lubatud kasutada vaid Hädaolukorra riskianalüüsi koostamise juhendis toodud riskianalüüsi meetodit — riskimaatrikseid. Tammepuu (2014) leiab, et Kemikaaliseadusest ning Hädaolukorra seadusest tulenevad riskianalüüsid on otstarbekas ühildada sarnaselt kehtestatud nõuete ja kriteeriumitega.

Lisaks tuleneb riskide analüüsi kohustus mitmetest rahvusvahelistest standarditest, nt ISO 31000: 2009, kus toodud riskide haldamise printsiibid ja juhendid on kasutatavad ka sadamatega seotud riskide analüüsil. Eestis kasutatakse eestikeelset riskianalüüsi standardit EVS-EN 31010:2010. Lisaks on Rahvusvaheline merenduse organisatsioon (International Maritime Organisation (IMO)) koostanud Rahvusvahelise laevanduse ja sadamate koodeksi (International Ship and Port Facility Code (ISPS)), kus muuhulgas kehtestatakse laevade poolt sadamale antava minimaalse informatsiooni hulk laevade lasti kohta, aga ka turvalisuse hindamise ning õppuste nõuded. Siiski on antud dokumendid küllaltki üldised ja annavad vaid minimaalsed nõuded.

Riskide identifitseerimiseks kasutatakse väga erinevaid meetodeid ning riskide identifitseerimisega tegelevad enamasti konkreetse teema eksperdid. Selleks uuritakse konkreetseid tehnilisi süsteeme ja nende osasid, arutletakse läbi erinevaid situatsioone (küsimused „Mis siis kui?“, „Kuidas on see võimalik?“ jne). Õnnetusestsenaariumid peavad olema selged ja piisavalt põhjalikult kirjeldatud, soovitatav on stsenaariumite väljatöötamise aluseks võtta teaduslikud või statistilised andmed (Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance, 2011). Inimvigadest tulenevate riskide kindlaks tegemiseks kasutatakse erinevaid diagramme, kus võetakse arvesse erinevate juhtude tõenäosusi kindlate tegevuste või tegemata jätmiste tagajärjel. Enim kasutatavad riskide identifitseerimise meetodid on veapuuanalüüs, sündmustepuuanalüüs, kontrollnimekirjad, HAZOP

(Hazard and Operability Analysis), SWIFT (Structured What-If Technique Checklist), mõjudiagrammid, ruumiline riskide analüüs, FMEA (Failure Modes and Effect Analysis) (Tchórzewska-Cieślak jt, 2017).

Riskimaatriks on riskianalüüsi üks olulisematest meetoditest, kus hinnatakse nii ohu realiseerumise tagajärge kui ka esinemistõenäosust tabeli kujul ning võimaldab ühtsel kujul võrrelda erinevaid riske. Mida suurem on negatiivse sündmuse mõju ja esinemistõenäosus, seda suurem on risk. Riskimaatriks võimaldab jagada riske ka tähtsuse klassidesse, riskide tähtsus suureneb diagonaalselt ja ühtlaselt. Esmalt astutakse samme kõrgema esinemistõenäosuse ja suuremate mõjudega riskide klassi kuuluvate riskide leevendamiseks. Väiksema mõju ning esinemistõenäosusega riskide leevendamine on teisejärguline. Veapuu analüüs võimaldab selgeks teha mingi konkreetse riski võimalikke põhjuseid, sündmustepuu analüüs aga riski realiseerumise võimalikke tagajärgi. Tihti kasutatakse riskide analüüsiks ja hindamiseks koos erinevaid riskianalüüsi meetodeid (Joonis 1).



Joonis 1. Riskide haldamise protsess (muudetud Mokhtari ja teised, 2011).

Riskide analüüsi tähtsus on sätestatud ka Seveso III direktiivis (Direktiiv 2012/18/EU), mille eesmärgiks on kaitsta keskkonda ja inimesi suurõnnetuste eest. Seveso III direktiivis on muuhulgas reguleeritud

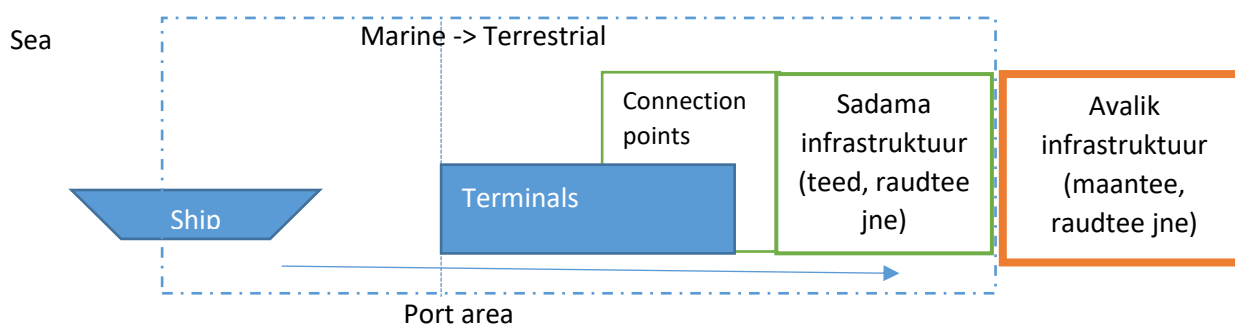
järgnevad teemad: kemikaalide klassifikatsioon, silditamine, pakendamine, tsiviilkaitse mehhanismid, kriitilise infrastruktuuri kaitse ja keskkonnakahjude tekitamise eest vastutamine (Euroopa Komisjon, 2016). Kusjuures, Eesti A ja B taseme suurõnnetuse ohuga ettevõtete ohtlike kemikaalide lävikogused tulenevad just Seveso direktiivis, kuid C taseme ohtlike ettevõtete kemikaalikogused on oluliselt madalamad, kui Seveso direktiivis sätestatud (Tammepuu, 2014). Lisaks on riskide analüüsi vajadus kajastatud ka ISO 14001: 2015 keskkonnajuhtimissüsteemi standardis. Riskianalüüsi erinevaid meetodeid ning elemente on kasutatud ka ohtlike ettevõtete planeerimisel Keskkonnamõju hinnangutesse (KMH) ja Keskkonnamõju strateegilistesse hinnangutesse (KSH), kuigi õigusaktides selline nõue puudub ja puuduvad ka metoodilised juhendid (Tammepuu & Sepp, 2012). Kemikaaliseaduses (RT I, 10.11.2015, 2) § 32 (3) on toodud aga nõue, et kui käitiste planeerimisel viiakse läbi KMH või KSH, siis hinnatakse käitisega seotud riske ning teavitatakse avalikust ka sellest. Siseministerium koostas 2017. aasta lõpus ka juhendi „Toimepidavuse riskianalüüsi ja plaani koostamise juhend elutähtsa teenuse osutajale“ ja Päästeameti eestjuhtimisel on koostatud „Kriisireguleerimise juhend kohalikule omavalitsusele“ (2014). Oluline on silmas pidada erinevate riskide koosmõju arvestamist ning hädaolukordade ohualade kompleksset kaardistamist (Tammepuu, 2014), millega tänapäeval üha enam ka tegeletakse.

RISKID SADAMATES

Kõik inimtegevused on seotud riskidega. Nagi ja teised (2017) rõhutavad raskuseid tasakaalustada sadamate vajadust olla osa maailmakaubandusest, seal hulgas ohtlikke ainete transpordis ja samas, asudes tihti elupiirkondade läheduses, tagada organisatsiooni sisene (nt. töötajad) ja väline (nt. lähedal asuvad ettevõtted, elanikud) ohutus. Sadamaala riskianalüüsi vajadus on toodud ka Sadamaseaduses (RT I, 03.03.2017, 24), antud riskianalüüsi viib läbi Veeteede Amet.

Darbra ja Casal (2004) leidsid, et 20. sajandil toimunud suurematest õnnetustest sadamates juhtusid 59% 20. sajandi viimasel kümnendil. Õnnetuse tiheduse kasvu on mõjutanud nii see, et hilisemad õnnetused on paremini dokumenteeritud ja analüüsitud aga ka tööstuse ning sadamate aktiivsuse ja mahtude kasv. Euroopa merenduse turvalisuse agentuuri (European Maritime Safety Agency (EMSA)) andmetel (2017) on viimasel kümnendil toimunud 45 % kaubalaevadega meretranspordi õnnetustest just sadamalal. Enamikes õnnetustes inimesed surma ja vigastada ei saa ning suurte ohvrite arvuga õnnetusi on vähe, kusjuures Euroopa Liidu riikides on väiksemad tõenäosused suurte ohvrite arvuga õnnetuste juhtumiseks kui mujal maailmas (Darbra ja Casal, 2004). Siiski võib pidada sadamas toimuvaid õnnetusi võimalikeks ohuallikaiks ka ümbritsevale elanikkonnale, kuna suur osa sadamatest paikneb elurajoonide ning tööstuspiirkondade lähisel ning on ühendatud avalikku infrastruktuuri. Alates 1980ndatest, mil sadamatega seotud teaduskirjandusele hakati tähelepanu pöörama on kasvanud ka sadamate riskidega seotud teadustööde arv (Nagi et al., 2017).

Joonis 2. Vee ja maismaa seosed sadamasüsteemis (muudetud John ja teised, 2014)



Tchórzewska-Cieślak ja teised (2017) süstematiseerivad ohud nende põhjuse tüüpide (ettevõtte sisesed ja välised ohud), kestvuse (harva esinev, pikaajaline, tsükliline), ulatuse (kohalik, laialdane (regionaalne, globaalne)), leviku stabiilsus (kiireneva või aeglustuva levikuga).

Riskidega tegelemine jaotatakse sadamates nelja etappi: ennetamine, avastamine, vastamine/leevendamine ja taastumine (Pinto ja Talley, 2006). Mokhtari ja teised (2011) jagavad riskid järgmistesse gruppidesse (alates kaalukamatest):

- turvalisuse riskid (nt. inimeste turvalisus, sadama varad ja kasum),
- inimvead (operaatorite, laevapersonali ja teiste töötajate vead),
- ohutusrisk (laevade võimekus, liiklustingimused, ilmastik, kaup, laevaliikluse haldus),
- keskkonnareostuse risk (laevast või veetavast kaubast tulenev reostus, sadamast või operaatorilt tulev reostus, ümbritsevast piirkonnast tulev reostus),
- tehnilised riskid (puudused tehnika hoolduses, IT-tehnoloogias ning laevateede süvendamises ja navigeerimises),
- juriidilised riskid (muudatused õigusaktides, pettused lepingutes).

John ja teised (2014) aga grupeerivad sadamatega seotud riske järgnevalt:

- tegevusega seotud riskid (sadama tehnika tõrked, laevade ja kaubaga seotud õnnetused ja inimvead),
- turvalisusega seotud riskid (sabotaaž, terrorism, jälgimissüsteemi rikked, süütamised),
- tehnilised riskid (tehnoloogiliste vahendite, IT-süsteemide ja laevateede puudulik hooldus, navigatsiooni abisüsteemide puudused),
- organisatsioonilised riskid (tööjõu rahulolematumus, erimeelsused ametkondadega, kaide, väravate või laopindade ülekoormatus),
- looduslikud riskid (geoloogilised ja seismilised sündmused, hüdroloogia ja ilmaga seotud olud).

Tihti on riskide haldamine, sealhulgas ka riskide analüüs väga sadamaspetsiifilised, sõltudes sadama tegevusvaldkonnast ning transporditavast kaubast. Samuti puuduvad maailmas ühtselt tunnustatud standardid ning kriteeriumid sadamate riskide analüüsiks (Nagi ja teised, 2017). Eesti ohtlikes ettevõtetes läbi viidud uuringus selgus, et kõik ettevõtted näevad tulekahjusid kui kõige tavalisemat riski, samuti hindasid enamik ettevõtetest (80%) tõsiseks ohuks ohtlike kemikaalidega seotud ohte (Tammepuu, 2014). Teises uuringus leidsid Tammepuu ja teised (2009), et Tallinna Sadama riskianalüüsis hinnati ohtlike kemikaalide ja tulekahju riski ebaoluliseks. Samas ajalooliste andmete põhjal on kõige sagedasemad õnnetused sadamates just lekked (51%), tulekahjud (29%), plahvatused (17%) ja ohtlike gaaside pilved (3%) (Darbra ja Casal, 2004). Paljudel juhtudel võivad aga mitmed erinevad ohud koos realiseeruda. Leketega võivad kaasneda näiteks tulekahjud, plahvatused jne. Karsanov (2012) toob põhiliste kütuseterminalide võimalike riskidena välja lombitule, mahuti põlemise, hajunud kütuseaurude plahvatuse, sähvaktule ja keeva vedeliku paisuva auru plahvatuse (BLEVE).

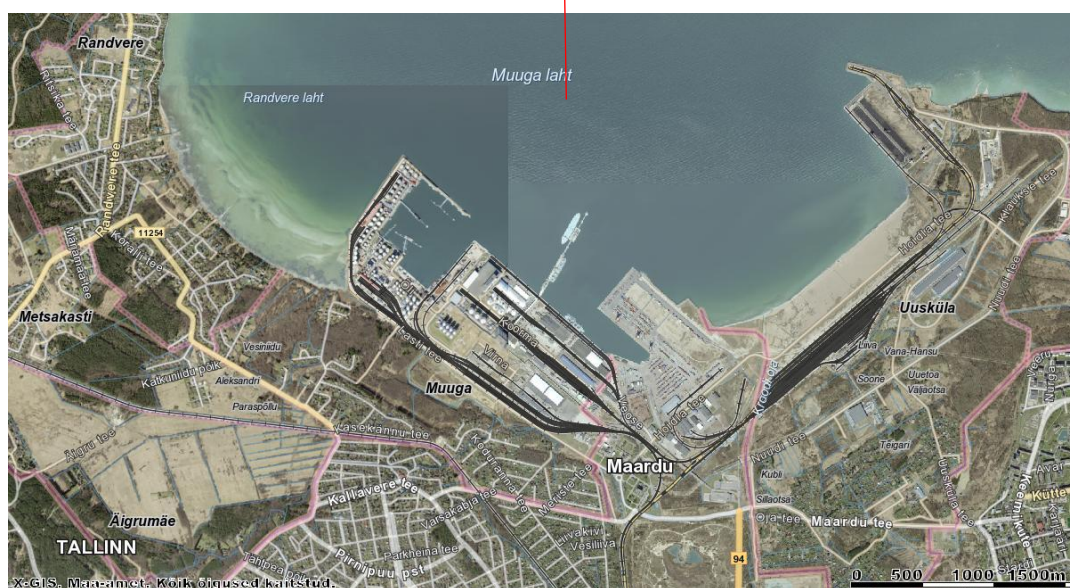
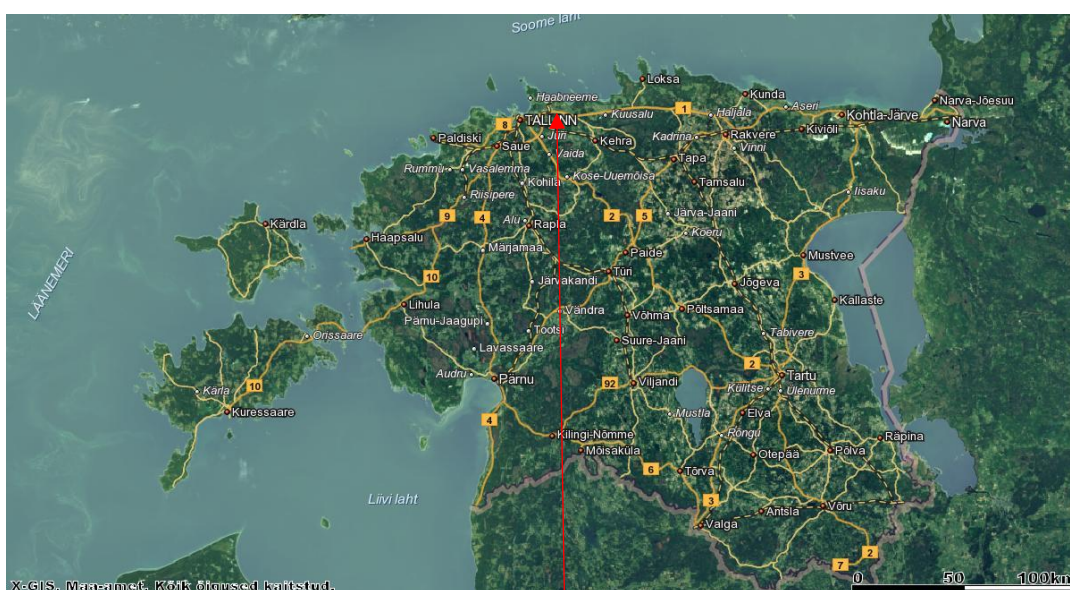
Ligi 57% õnnetustest juhtub kauba transpordil, vähem ohtlikud on kauba laadimine ja hoiustamine, mõlema tegevuse käigus juhtub ligi 15% õnnetustest sadamas (Darbra ja Casal, 2004). On leitud, et ligi 40% õnnetustest juhtub merel (manööverdamine), 21% maismaal (ladustamine, transport ning

töötlemine) ning 39% vee ja maismaa piiril (laadimine, hooldus) (Ronza ja teised, 2003). EMSA (2017) andmetel on kaubalaevade puhul sagedased õnnetused ankrus või sadamas olles, samuti sadamasse saabudes. Ligi 60% õnnetustest juhtub naftatoodetega (Darbra ja Casal, 2004).

John ja teised (2014) tähtsustavad sadamatega seotud riskidest terrorismi ja inimvigu. Enamik õnnetustest on juhtunud kokkupõrgete tagajärjel (44%), järgnevad mehhaanilised vead (18%), välised mõjurid (17%) ja inimvead (16%) (Darbra ja Casal, 2004). Inimese põhjustatud vigu, kui peamiseid õnnetuste põhjuseid, millele järgnevad sageduselt mehhaanilised vead, toob välja ka EMSA (2017). Samas keskendub enamik sadamate riskianalüüse käsitlevaid teadusartikleid pigem otsustusanalüüsi meetodite rakendamisele majanduslike, ohutuse ja sadamate tegevustega seotud otsuste tegemisel erinevates situatsioonides, samuti keskendutakse kliimamuutuste ning ohtlike keskkonnamõjude võimalikule ohtlikkusele sadamatele (Nagi ja teised, 2017). Seega puudub uuringuid just potentsiaalselt ohtikumatel teemadel nagu vale ohtlike ainete käitlemine, inimeste tegevusest tulenevad vead ning ohtlike kemikaalide plahvatused (Nagi ja teised, 2017). Tchórzewska-Cieślak ja teiste (2017) hinnangul tuleks enamat tähelepanu pöörata tehniliste- ning keskkonnariskide integreerimisele riskianalüüsides.

MUUGA SADAM

Muuga sadam asub Harjumaal, Viimsi valla, Jõelähtme valla ning Maardu linna territooriumil (Joonis 3). Sadama territoorium on 524,2 ha ja akvatoorium 752 ha (AS Tallinna Sadam, 2016). Muuga sadam on Eesti suurim kaubasadam. Sadam on terve aasta jäävaba ja võimaldab vastu võtta kuni 18 m süvisega laevu ehk kõiki laevu, mis pääsevad läbi Taani väinade Läänemerele. Kokku on sadamas 29 kaid kogupikkusega 6,4 km (AS Tallinna Sadam, 2016). Muuga sadam suudab teenindada erinevaid kaupu—olemas on 6 vedellasti terminali (maht 1 550 150 m³), 2 mitme-otstarbelist terminali (ühes neist külmkompleks, konteinerterminal ja ro-ro kaupade terminal, puistlasti, vilja-, terase- ja sõeterminalid (AS Tallinna Sadam, 2016).



Joonis 3. Muuga sadama paiknemine (Maa-amet, 2016)

Muuga sadama kaubakäive moodustab umbes 75% AS Tallinna Sadam kaubakäivest ning ligi 70% Eesti transiidi mahust (AS Tallinna Sadam, 2016). 2016. aastal läbis Muuga sadamat 11 700 000 tonni kaupa (Kuus, 2017). Muuga sadamas on viis A- kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtet, üks B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte ning üks ohtlik ettevõtte, peamiselt tegelevad suurõnnetuse ohuga ettevõtted vedelkütuste käitlemisega, üks ettevõtte tegeleb ka väetiste (ammooniumnitraadi käitlemisega).

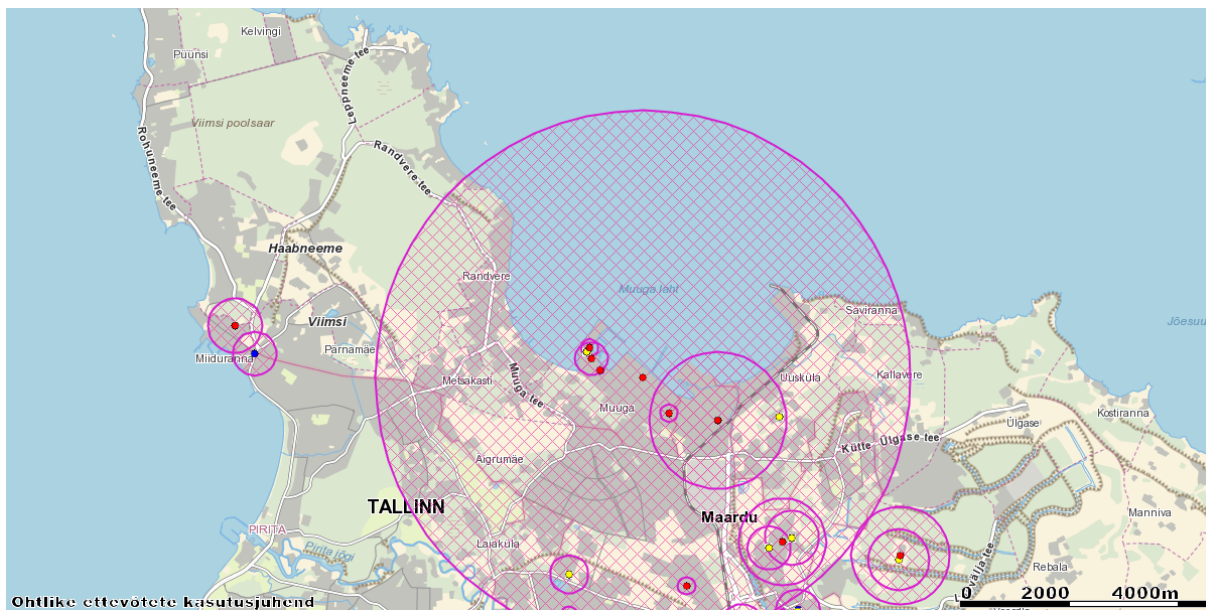
MUUGA SADAMA LÄÄNEOSA KÄSITLEVAD RISKIANALÜÜSID

Tammepuu ja teised (2009) leidsid, et Tallinna sadamas tuleb (1) parandada võimalike riskide ja õnnetuste identifitseerimise meetodeid, (2) täpsemalt sätestada operaatorite ja kohustused ja ülesanded õnnetuse korral käitumiseks ning (3) Paremat koostööd sadama, selle operaatorite ning sadamaga seotud omavalitsuste vahel. Samuti soovitati anda rohkem juhiseid tulekahju korral käitumiseks.

Muuga sadamas tegutsevatel ohtlikel ettevõtetel on olemas Kemikaalseadusest tulenevalt riskianalüüsid, riskianalüüsid on koostanud ka Viimsi Vallavalitsus ning Tallinna linn lähtuvalt Hädaolukorra seadusest. Lisaks on OÜ E-konsult Lembit Linnupõllu juhtimisel koostanud 2007. aastal „Muuga sadama lääneosa keskkonnamõju hindamise“, kus ühes peatükis on antud lühikokkuvõtte varasematest Muuga sadama riske käsitlevatest analüüsides (Viimsi ja Maardu omavalitsuste riskianalüüsid). AS Tallinna Sadama tellimisel on OÜ E-konsult koostanud ka Muuga Sadama kumulatiivse riskianalüüsi (2015).

Viimsi valla arengukavas ja eelarvestrateegias aastateks 2018-2022 (Viimsi Vallavolikogu ja Viimsi Vallavalitsus, 2017) on ühe eesmärgina toodud keskkonnariskide maandamine, mis soovitakse saavutada muuhulgas läbi Viimsi valla riskianalüüsi ajakohastamise, Viimsi valla keskkonnaseisundi pideva analüüsi, sh Muuga Sadama keskkonnariskide seire ning elukeskkonnale kaasnevate ohtude maandamise, järelevalve tõhustamine riskide maandamise üle ja valmisoleku parendamine õnnetustele kiireks ja asjakohaseks reageerimiseks. Samuti on ühe ülesandena toodud meetmete rakendamine merekeskkonna seisundi halvenemise vältimiseks ja reostusriskide vähendamiseks, merereostusõnnetusele reageerimise suutlikkuse tõstmine. Ka Maardu linna arengukavas 2014-2020 on toodud välja omavalitsuse riskianalüüsi koostamine, seda ühtsena koostöös Viimsi ja Jõelähtme valdadega. Jõelähtme vallas pole seni olemas hädaolukordade riskianalüüsi, samuti ei planeerita selle koostamist ka Jõelähtme valla arengukavas (Jõelähtme Vallavolikogu, 2016).

Analüüsis kasutati Muuga sadama lääneosa (Viimsi omavalitsuse territooriumil paiknevaid) ohtlikke ettevõtete kohustuslikke riskianalüüse ((RT I, 02.03.2016, 3), samuti antud ala kajastavaid teisi riskianalüüse (kumulatiivseid, detailplaneeringutega seotud riskianalüüsid, omavalitsuste riskianalüüsid). Muuga sadamas jaguneb ohtlikke ainete käitlemine kolmeks: tuleohtlikke ja põlevvedelike käitlemine, ammooniumnitraadi käitlemine ja vesiniku käitlemine.



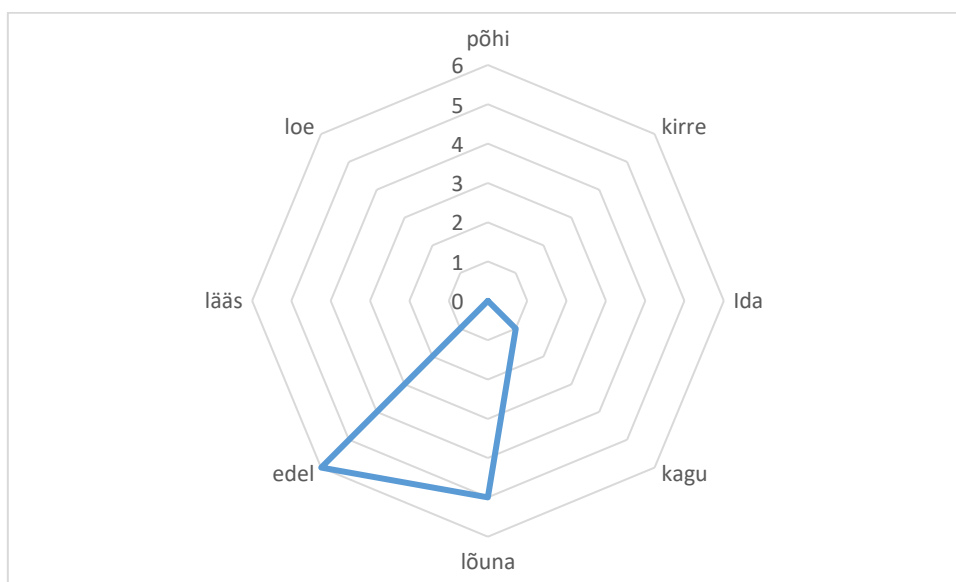
Joonis 4. Muuga sadama piirkonna ja Viimsi valla ohtlikud ettevõtted ● - A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte, ● - B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte, ● - ohtlik ettevõtte, (pink grid) - ohtlikku ettevõtte ohuala) (Maa-amet, 2017).

Analüüsi kaasati 11 riskianalüüsi, millest seitse olid ohtlikku ettevõtte kohustuslikud riskianalüüsid, kaks omavalitsuse riskianalüüsid ning kaks muud riskianalüüsi (Tallinna Sadama kumulatiivne riskianalüüs ning sadamaoperaatori keskkonnamõju hindamise lisa). Kohalike omavalitsuse riskianalüüsid oli Muuga sadamat käsitletud nii Tallinna linna kui ka Viimsi valla riskianalüüsid, Jõelähtme vallal ning Maardu linnal ei ole koostatud avalikke riskianalüüse. Enamik riskianalüüsidest (n=7) on tellinud vedelkütuste operatoretttevõtted, kaks riskianalüüsi on tellitud omavalitsuste (Tallinn ja Viimsi) ning üks riskianalüüs on tellitud nii puistekaupade operaatorite kui ka sadama poolt.

Riskianalüüsid on koostatud pigem varasemal ajal. Keskmine riskianalüüsi heakskiitmise aasta oli 2012. Vanim riskianalüüs on aastast 2005 ning värskem 2015. aastast. Riskid on ajas muutuvad, samuti on muutuvad õigusaktid, millel riskianalüüsid põhinevad, seetõttu on vajalik riskianalüüside pidev kontroll ja ajakohastamine (Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance, 2011). Samuti vajab ajakohastamist ka Viimsi valla riskianalüüs, uue riskianalüüsi koostamine ja muudetud Hädaolukorrasedusega kooskõlla viimine on planeeritud läbi viia 2018. aasta jooksul. Kõik operaatorite riskianalüüsid vastavad kemikaaliseduse § 23 lõike 8 ja § 24 lõike 6 alusel koostatud määrusele nr 18, lisaks vastab antud määrusele ka kaks teist riskianalüüsi. See võimaldab ühtselt hinnata ja võrrelda riskianalüüsidest toodud riskide tagajärgede ning tõenäosuste hinnanguid.

Riskianalüüside ning –haldamise puhul on oluliseks ilmastikutingimused, milles risk ilmneb. Sellest sõltuvad mitmete riskide tagajärjed aga ka tõenäosused. Looduskatastroofidest põhjustatud riskide

ilmnemine võib sageda koos kliimamuutustega kaasnevate ekstreemsete ilmastikuolude sagenemisega. Keskmine riskianalüüsis arvestatud tuulekiirus on 4,6 m/s, väiksem toodud tuulekiirus on 3,1 m/s ja suurim 5,5 m/s. Sagedasemad on edela- ja lõunakaarte tuuled. Kuues riskianalüüsis oli toodud keskmine õhutemperatuur on 5,2°C varieerudes riskianalüüsid vahemikus 5-5,5 °C. Kahes riskianalüüsis oli toodud soojema ($18,4\pm 1,0$ °C (keskmine koos standardhälbega) ja külmima kuu ($-7\pm 1,4$ °C) keskmised õhutemperatuurid.



Joonis 5. Muuga sadama piirkonnas levinumate tuulte sagedused riskianalüüside põhjal

Üksused jagunevad hoiustamisüksusteks (mahutipargid, kuppellaod), peale- ja mahalaadimisüksused (raudtee estakaadid, autoestakaadid, kaid) ja torutransport. Kõige enam on käsitletud riskianalüüsid hoiustamisüksustega seotud riske (Tabel 1). Nagi ja teised (2017) toovad välja, et vajalik on põhjalikumalt uurida erinevate riskide hindamise meetoditega erinevaid riski võimalikke tekkekohti ja allikaid. Peaaegu kõigis käsitletud riskianalüüsid on analüüsitud raudtee-estakaadide ja kaidega seotud riske. Vaid ühes ettevõttes on konveiertransport, mille riske on arvestatud, samas antud transpordiliigi riske pole analüüsitud üheski KOVi riskianalüüsis. Lisaks eelnevatele riski tekkekohtadega on analüüsitud ka auto-estakaadidega, torutranspordi ning käitlemisüksustega seotud riske.

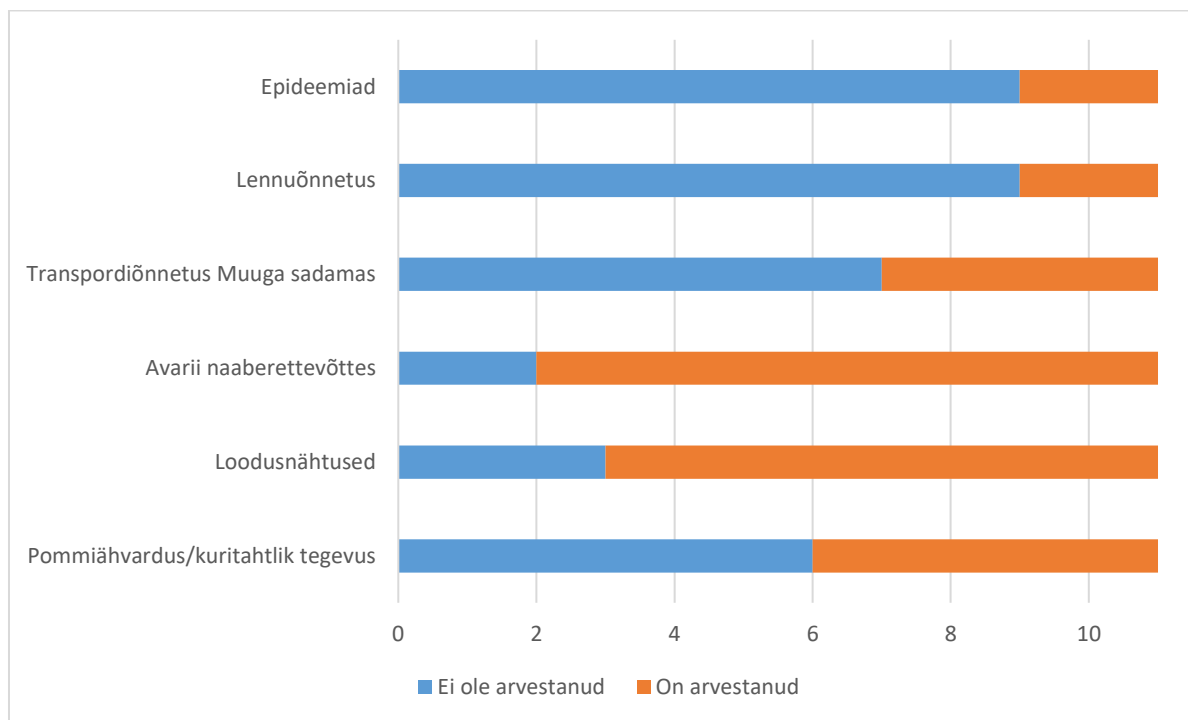
Tabel 1. Riski tekkekohtadega arvestamine Muuga sadama riske kajastavates riskianalüüsid

	Ohtlikku ettevõtte kohustuslik riskianalüüs	KOV riskianalüüs	Muu
Hoiustamisüksus			
Arvestanud	7	2	2
Pole riski tekkekohta	0	0	0
Pole arvestanud	0	0	0
Raudtee-estakaad			
Arvestanud	7	1	2
Pole riski tekkekohta	0	1	0
Pole arvestanud	0	0	0
Auto-estakaad			
Arvestanud	5	1	1
Pole riski tekkekohta	2	1	1
Pole arvestanud	0	0	0
Kaid			
Arvestanud	7	1	2
Pole riski tekkekohta	0	1	0
Pole arvestanud	0	0	0
Konveiertransport			
Arvestanud	1	0	1
Pole riski tekkekohta	6	2	1
Pole arvestanud	0	0	0
Torutransport			
Arvestanud	6	1	2
Pole riski tekkekohta	1	1	0
Pole arvestanud	0	0	0
Käitlemisüksused			
Arvestanud	6	0	1
Pole riski tekkekohta	0	1	1
Pole arvestanud	1	1	0

Riskianalüüsid on käsitletud erinevaid riskide allikaid. Enim on arvestatud riskianalüüsid naaberettevõttes toimunud avariidega ja loodusnähtustega, samas vähim on analüüsitud epideemiat ja lennuõnnetuste mõjusid (Joonis 6). Kui avariidega naaberettevõtetes ja ohtlikke loodusnähtustega on oma riskianalüüsid arvestanud peaaegu kõik ohtlikud ettevõtted, siis vaid vähestes ettevõtetes on arvestatud lennuõnnetuste ja pommiävarduste/kuritahtlikku tegevusega (Tabel 2). Vaid ühes KOVi ning muus riskianalüüsis on uuritud epideemiatega seotud riske.

Ahokas & Kiiski (2017) tähtsustavad küberturvalisusega seotud riske sadamate opereerimisel, mis võivad põhjustada erinevaid kahjustusi, alates rahalistest või tundlikku informatsiooni kadudest kuni tõsiste õnnetusteni. Küberriskidega arvestamine sadamate riskide haldamises on praegu veel lapsekingades (Ahokas & Kiiski, 2017). Küberriske, nagu ka seni antud riskianalüüsid analüüsitud riske, tuleks identifitseerida, hinnata nende potentsiaalseid tagajärgi ja esinemistõenäosusi, võtta

kasutusel ennetus- ja riskide ilmnemisel ka leevendusmeetmeid. Ahokase ja Laakso (2017) läbiviidud uuringus leidsid sadamatega tegelevad eksperdid, et küberturvalisusega seotud riske on sadamate riskide haldamises võetud arvesse ebapiisavalt. Küberturvalisust ei ole käsitletud uuritud Muuga sadamaga seotud riskianalüüside, samas on Eestis eelnevad kogemused küberohtudega võitlemisega ning nende tagajärgedega ja seega oleks vajalik antud ohte analüüsida ka ohtlike ettevõtete ning organisatsioonide, sealhulgas ka sadamaoperaatorite aga ka näiteks kohalike omavalitsuste riskianalüüside.



Joonis 6. Riskiallikatega arvestanud Muuga sadamaga seotud riske käsitletavates riskianalüüside arv.

Tabel 2. Riskiallikatega arvestamine Muuga sadamaga seotud riske käsitletavates riskianalüüsidest riskianalüüside liikide lõikes

	Ohtlikku ettevõtte kohustuslik riskianalüüs	KOV riskianalüüs	Muu
Epidemiad			
Arvestanud	0	1	1
Pole arvestanud	7	1	1
Lennuõnnetus			
Arvestanud	1	1	0
Pole arvestanud	6	1	2
Transpordiõnnetus Muuga sadamas			
Arvestanud	3	1	0
Pole arvestanud	4	1	2
Avarii naaberettevõttes			
Arvestanud	6	1	2
Pole arvestanud	1	1	0
Loodusnähtused			
Arvestanud	5	2	1
Pole arvestanud	2	0	1
Pommiähvardus/kuritahtlik tegevus			
Arvestanud	2	2	1
Pole arvestanud	5	0	1

Käesoleva töö raames jagati riskid nende tekkekoha järgi hoiustamisüksuste, raudtee-, auto-, mere- ja torutranspordiga seotud riskideks. Tabelis 3 toodud riskimaatriksites on toodud nende tekkekohtadega seotud riskid erinevates käsitletud riskianalüüsidest. Sarnast viie astmelist riskimaatriksit kasutatakse omavalitsuste riskianalüüsidest ka Saksamaal (Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance, 2011). Antud riskimaatriksites on tõenäosused väljendatud skaalal 1 kuni 5, kus 1 on väga väike, 3, keskmine ja 5 väga suur tõenäosus. Tagajärjed on samuti toodud viie punktilisel skaalal (A kuni E), kus A on vähetähtis tagajärg, B kerge, C raske, D on väga raske ja E katastroofiline tagajärg.

Tuleohtlike ja põlevvedelike käitlemisel on sadamaoperaatorite riskihinnangus kõigi riskide tagajärjed hinnatud väga rasketeks (D). Sagedused on hinnatud kas väikeseks või keskmiseks. Hinnatud on valliala ja mahuti põlengud, lekkeid ja keskkonnareostus ning lombipõlenguid. Hoiustamisüksustest lähtuva lekke ja keskkonnareostuse ning mahuti- ning vallipõlengutega seotud riske ei ole analüüsitud KOVide riskianalüüsidest ning ühes muus riskianalüüsis. Karsanov (2012) käsitles oma töös Eesti kütuseterminalide riskianalüüsi, kus leidis, et tulekahjude, lombipõlengute, BLEVE tõenäosusi on hinnatud väikeseks, mahutipõlengute tõenäosusi väga väikeseks aga lekete ja keskkonnareostuse tõenäosusi keskmiseks. Siiski esines küllaltki palju ebaühtlust nii erinevate kütuseterminalide

riskianalüüsidest kajastatud õnnetustes ja ka nende tõenäosuste hinnangutest (näiteks väga paljudes riskianalüüsidest ei olnud käsitletud leket ning ligi pooltes keskkonnareostust) (Karsanov, 2012).

Ammooniumnitraadi plahvatusega seotud riske ei ole analüüsitud üheski käsitletud ohtlikku ettevõtte riskianalüüsis, ammooniumnitraadi plahvatus on riskianalüüsidest käsitletud kui ühe raskemate tagajärgedega suurõnnetusi Muuga sadamas (hinnang 1E), mis võib saada alguse ammooniumnitraadi saastumisest ja süttimisest väljas või kuppellaos, ammooniumnitraadi lao või raudteevaguni süttimisest. Vesiniku plahvatusega, mis võib alguse saada mahuti lekkest, seotud riskid on analüüsitud vaid ühes „muus“ riskianalüüsis hinnanguga 2C.

Tabel 3. Riskide tagajärjed ja tõenäosused erinevates riskianalüüsidest. **Tumedalt** on välja toodud ohtlike ettevõtete riskianalüüside arv, kus on antud risk hinnatud vastava tõenäosuse ja tagajärgedega. Allajoonitult on toodud KOVide riskianalüüside arv, kus on antud risk hinnatud vastava tõenäosuse ja tagajärgedega. *Kaldkirjas* on muude riskianalüüside arv, kus on antud risk hinnatud vastava tõenäosuse ja tagajärgedega.

Hoiustamisüksused

	1	2	3	4	5
A					
B					
C		Vallipõleng (1) Mahutipõleng (1) Vesiniku plahvatus (1)			
D	Ammooniumnitraadi plahvatus (1)	Vallipõleng (6; 1) Mahutipõleng (6; 1)	Leke ja keskkonnareostus (7; 1)		
E	Ammooniumnitraadi plahvatus (1; 1)				

Raudteetransport

	1	2	3	4	5
A					
B		Lombipõleng (1)	Leke ja keskkonnareostus (1)	Leke ja keskkonnareostus (7; 1)	
C			Lombipõleng (1) Leke ja keskkonnareostus (1)		
D		Lombipõleng (7; 1) Ammooniumnitraadi vaguni plahvatus (1)			
E	Ammooniumnitraadi vaguni plahvatus (1)				

Autotransport

	1	2	3	4	5
A			Leke ja keskkonnareostus (7; 1)		
B		Lombipõleng (1)			
C		Leke ja keskkonnareostus (1)	Lombipõleng (1)		
D		Lombipõleng (7; 1)			
E					

Meretransport

	1	2	3	4	5
A					
B		Akvatooriumis leke ja keskkonnareostus (1) Ulatuslik leke ja keskkonnareostus (1) Lombipõleng (1)			
C				Akvatooriumis leke ja keskkonnareostus (1) Ulatuslik leke ja keskkonnareostus (1)	
D		Akvatooriumis leke ja keskkonnareostus (1) Lombipõleng (7; 1)	Akvatooriumis leke ja keskkonnareostus (7; 1) Ulatuslik leke ja keskkonnareostus (7; 1)	Ulatuslik leke ja keskkonnareostus (1)	
E					

Torustransport

	1	2	3	4	5
A					
B					
C		Leke ja keskkonnareostus (1) Lombipõleng (1)			
D		Leke ja keskkonnareostus (1) Lombipõleng (7; 1)	Leke ja keskkonnareostus (7; 1)		
E					

Sadama-ala logistikast on suurimate sagedustega hinnatud tuleohtlikke ja põlevaid vedelikke vedavate raudteetsisternide lekkes ja keskkonnareostust Muuga kaubajaamas (5B), samuti on sagedasemateks hinnatud sarnaseid õnnetusi Muuga sadama raudteelõikudel (4B). Raudteetranspordis on tõsisemate tagajärgedega õnnetused ammooniumnitraadi vedatavete raudteevagunite plahvatused (1E), aga ka veeldatud naftagaasi (LPG) vedavate raudteetsisterni keeva vedeliku paisuva auru plahvatus (BLEVE)

(1D). Raudtee- ja autotranspordiga seotud lombipõlenguid on hinnatud vahemikus 2B kuni 3C. Meretranspordis on Muuga sadama akvatooriumist õnnetusel kaubalaevaga hinnatud lekke ja keskkonnareostuse riski 3D, mõnevõrra väiksemate tagajärgedega on leke ja keskkonnareostus Muuga sadama territooriumil paakautode puhul (3A). LPG-d vedavate paakautode puhul on BLEVE hinnatud väikese tõenäosusega (2) kuid väga raskete tagajärgedega (D).

Kõigis riskianalüüsid on kaalutud tagajärgi inimeste elule ja tervisele, ettevõtte enda ja mõjualasse jäävale varale, keskkonnale ning elutähtsa teenuse toimepidavusele. Samas vaid ühes, KOVI, riskianalüüsis on kaalutud päästeressurssi ja evakuatsioonivajadust. Soovitavat analüüsitakse riskianalüüsid riskide võimalikku mõju erinevatele valdkondadele, mis jagunevad viide kategooriasse: Inimesed (surnud, vigastatud, humanitaarabi vajajad jne), keskkond (nt. kaitsealade, veekogude, põhjavee, põllumaa kahjustumine), majanduslikud kahjud (füüsilised kahjud, kaudsed kahjud, teenimata tulu ja maksud), varud (häired energia, gaasi, vee, telekommunikatsiooni teenusega varustamises), mittemateriaalsed kahjud (avalik kord ja ohutus, poliitilised ja psühholoogilised tagajärjed, kultuuriväärtuste kahjustused) (Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance, 2011).

Karsanov (2012) toob välja, et 2012 aastal oli ligi kolmveerand uuritud kütuseterminalide riskianalüüsid vähemal või suuremal määral puudulikud, samuti erinesid kütuseterminalide riskianalüüsid oluliselt nende detailsuse ja õnnetustsenaariumide arusaadavuse poolest. Kaurla (2016) leidis, et erinevate ametkondade vaheline infovahetus peaks riskianalüüside koostamisel ja menetlusel kasvama, lisaks tuleks välja töötada konkreetsemad nõuded ja täpsemad meetodikad riskianalüüside koostamiseks. Samuti teeb riskianalüüsi tulemuste võrdlemise raskeks erinevused nende kvaliteedis ja ühtsete kriteeriumide puudus (Karsanov, 2012). Kuigi esmalt on vajalik erinevate operaatorite riskianalüüsid viia sarnase detailsuse tasemele, siis on mitmeid võimalusi riskianalüüside arendamiseks. Nagi ja teised (2017) tähtsustavad kooperatiivset riskianalüüsi vajadust, kus kaasatakse erinevaid huvigruppe kes on seotud erinevate sadamas läbiviidavate operatsioonidega. Esimese sammu selleks on astunud AS Tallinna Sadam Muuga sadama kumulatiivse riskianalüüsi valmimisega.

KOKKUVÕTE

Muuga sadam ja selle lähiümbrus on Eesti üks olulisemaid tööstus- ja kaubanduspiirkondi, kuhu on koondunud arvukalt erineva ohutasemega ettevõtteid. Antud ettevõtete riskide haldamise, sealhulgas riskianalüüside temaatikat muudab olulisemaks ka ettevõtete lähedal paiknevad suure asustustihedusega piirkonnad – Tallinn, Viimsi ja Maardu. Seetõttu on oluline läbipaistev, tõenduspõhine ja elanikele mõistetav riskide hindamine ja analüüs. Käesoleva töö eesmärk oli anda ülevaade riskianalüüside koostamisest Eestis ning sadamatega seotud riskidest teaduskirjanduse põhjal ja erinevate Muuga sadamaga seotud riskitekkekohtade ja riskiallikate kajastamist kohalike omavalitsuste (KOV), ohtlikke ettevõtete ja teistes riskianalüüsides ning võrreldakse riskide tagajärgede ja esinemise tõenäosuste hinnanguid erinevates riskianalüüsides.

Majandustegevused on alati seotud riskidega, mõningate majanduslike tegevustega kaasneb ka risk suurõnnetuse tekkeks. Riski defineeritakse peamiselt kui negatiivse sündmuse esinemise tõenäosuse ning tagajärgede suhet. Riskide analüüs on üks olulisi riskide haldamise osasid, mis järgneb riskide identifitseerimisele ja võimaldab leitud riske järjestada nende olulisuse põhjal. Riskide analüüs võimaldab leida tähtsamaid (suurema esinemistõenäosusega ja raskemate tagajärgedega) riske, et töötada välja neile ennetus- ja leevendusmeetmeid. Eestis baseerub riskianalüüside koostamise vajadus suurõnnetuse ohuga ettevõtetel Kemikaaliseadusel ning kohalike omavalitsuste puhul Hädaolukorrasedusel.

Sadamatega seotud riskidest võib välja tuua peamised riskide grupid, milleks on turvalisuse-, ohutus-, keskkonnareostuse-, tehnilised- ja juriidilised riskid ning inimvead. Riske saab jaotada nende tekkepõhjuse, ulatuse, kestvuse ja teiste sarnaste tunnuste põhjal. Sadamates on sagedasemateks õnnetusteks lekked (keskkonnareostus), tulekahjud ja plahvatused, sageli võivad aga ühe riski realiseerumisel ilmned ka mõni teine risk. Merenduses juhtub õnnetusi sageli just sadamas olles näiteks laadimisel ja maha laadimisel.

Töös analüüsiti 11 riskianalüüsi, millest enamik olid sadamaoperaatorite riskianalüüsid, kaks kohaliku omavalitsuse riskianalüüsid ja kaks muud riskianalüüsi. Sadamaoperaatorite riskianalüüsid jaotusid kolme valdkonda: tuleohtlikud ja põlevad vedelikud, ammooniumnitraat ja vesinik. Riskiallikatena olid sagedamini käsitletud naaberettevõtete avariisid ning ekstreemseid loodusnähtuseid, vähestes riskianalüüsides oli riskiallikana käsitletud kuritegevust/terrorismi ning küberturvalisust ei olnud analüüsitud.

Kõigis riskianalüüsides oli analüüsitud riskide ilmnemise tagajärgi inimeste elule ja tervisele, suurõnnetuse ohuga ettevõtte enda ja tema mõjualas olevale varale, keskkonnale ning elutähtsa teenuse toimepidavusele. Enim on riskianalüüsides hinnatud hoiustamisüksustega seotud riske,

samuti peale- ja mahalaadimise infrastruktuuriga ning torutranspordiga seotud riske. Kõigis riskianalüüsides on kasutatud viie-astmelist riskimaatriksit, kus 1 viitab väiksele ja 5 väga suurele riski ilmnemise tõenäosusele, A näitab vähetähtsale tagajärjele ja E katastroofilisele tagajärjele. Selline sarnaste ülesehitustega riskimaatriksite kasutamine võimaldab võrrelda riskianalüüsides toodud riskihinnanguid.

Raskeimate, katastroofiliste tagajärgedega, kuid samas väikese esinemistõenäosusega on seotud ammooniumnitraadi hoiustamise ja transpordiga. Tuleohtlikke ja põlevate vedelike õnnetuste puhul on tagajärjed küll väga rasked, esinemistõenäosus aga madal või keskmine. Transpordiga seotud õnnetustest on kõige sagedasemad lekked ja keskkonnareostused, mida on sagedalt ka riskianalüüsides hinnatud. Tuleohtlike vedelikega seotult on lisaks keskkonnareostusele käsitletud ka põlengutega seotud riske, samas kui plahvatustega seotud riske on analüüsitud ammooniumnitraadi ning vesiniku käitlemisega.

SUMMARY

„Overview of risk analysis in western part of Port of Muuga“

Viimsi Municipality (compiled by Anna-Helena Purre)

In the territory of Viimsi Municipality is partly located Port of Muuga, which is the biggest cargo port in Estonia, where about 70% of Estonian transit is handled. They have capacity to deposit over 1 550 000 m³ of liquids (mainly oil products) in addition to other dangerous goods (e.g. fertilizers). There are currently ongoing plans to increase the capacities for storage of oil products. In the vicinity of this harbour is Viimsi rural municipality with over 21 000 citizens and also Maardu, small city with almost 16 000 people, and Jõelähtme rural municipality with about 6 000 people. Also Estonian capital Tallinn with over 400 000 inhabitants is near (or partly in) the harbour's danger zones.

The main aim of this analysis is to provide an overview of risk analysis in Estonia and risk analysis in ports. In this paper we give an overview of places of origin of risks, the sources of the risk and the evaluation of frequencies and consequences of risks based on risk analysis of port operators dealing with dangerous goods, municipalities and other risk analysis. Risk in this study is defined as the probability and severity of consequences of negative event. Places of origin are storage facilities, infrastructure and so on where negative events could take place. Sources of risk are factor which could trigger the negative events such as extreme weather, crimes, and human faults. Negative events that could occur in their places of origin and on broader scale, and which severity and frequencies are assessed are fires, explosions, chemical spills and others.

In Estonia, need for conducting risk analysis for companies handling dangerous goods is stated in Chemicals Act, and for larger municipalities in Emergency Act. Main classes of risks could be brought out in connection with port-related risks: security, safety, environmental pollution, technical and legal risks and human faults. Risks could be divided by their cause, extent, permanency and other similar variables. More frequent accidents are leakages and environmental pollution, fires and explosions. Often with realization of one risk, some other risks can occur. Maritime accidents often occur in harbours, especially during loading and unloading activities.

In current study, 11 risk analysis were examined, seven of those were risk analyses of port operators, two were risk analyses of local municipalities and two other risk analysis documents were analysed. Three broader activities of port operators were derived: flammable liquids, ammonium nitrate and hydrogen handling. Frequent sources of risks were accidents in neighbouring companies and extreme weather situations, while in few risk analysis crime/terrorism was analysed and cyber-security was not analysed in any of the risk analysis.

In all risk analysis, impact of risks in human life and health, properties of company itself and its surrounding subjects, environment and durability of vital services. In all risk analyses, risks related to deposit units have been assessed, while risks related to loading infrastructure and transport by pipelines have also been analysed. In all risk analysis documents risk matrixes with five levels were used, where 1 indicates low and 5 very high probability of risk occurrence and “A” shows low importance of consequence and “E” catastrophic consequences. The use of similar risk matrix allows us to compare risk estimations from various risk analysis.

Risks related to handling of ammonium nitrate has estimated to have most severe, catastrophic consequences, while the probability of such event is very low. In case of accidents with handling of flammable liquids, probabilities are low or average, but consequences are severe. In relation with transport, most probable are leakages and environmental pollution, which have been included in many risk analyses. In case of flammable liquids risks related to fire were also analysed, while explosion risks were analysed in relation with handling ammonium nitrate and hydrogen.

This analysis is supported by European Union through European Development Fund. The legal analysis has been created as a part of INTERREG Baltic Sea Region programme project HAZARD (Mitigating the Effects of Emergencies in Baltic Sea Region Ports (2016-2019)). We thank AS Tallinn Harbour and Estonian Rescue Board for their help in data collection for this analysis.

KASUTATUD KIRJANDUS

Ahokas, J., Kiiski, T. 2017. Cybersecurity in ports. Publication of the HAZARD Project 3. Turku, 2017 [WWW]<http://www.utu.fi/en/sites/hazard/publications/Documents/HAZARD%20Publication%203%20CYBERSECURITY%20IN%20PORTS.pdf>

Ahokas, I., Laakso, K. 2017. Communication and regulatory challenges in Baltic Sea Region ports. Publications of the HAZARD Project 15. Turku [WWW] <http://www.utu.fi/en/sites/hazard/publications/Documents/HAZARD%20Publication%2015%20Communication%20and%20Regulatory%20Challenges%20in%20Baltic%20Sea%20Region%20ports.pdf>

AS Tallinna Sadam. 2016. Muuga sadam [WWW] <http://www.ts.ee/muuga-sadam>

Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance. 2011. Method of Risk Analysis for Civil Protection. Vol. 8. Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance, Bonn.

Darbra, R-M., Casal, J. 2004. Historical analysis of accidents in seaports. Safety Science 42: 85-98.

Euroopa Komisjon. 2016. The Seveso Directive - Prevention, preparedness and response [WWW] <http://ec.europa.eu/environment/seveso/>

European Maritime Safety Agency (EMSA). 2017. Annual overview of maritime casualties and incidents 2017. [WWW] <http://emsa.europa.eu/emsa-documents/latest/item/3156-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents-2017.html>

John, A., Paraskevadakis, D., Bury, A., Yang, A., Yang, Z., Riahi, R., Wang, J. 2014. An intergrated fuzzy risk assessment for seaport operations. Safety Science 68: 180-194.

Jõelähtme Vallavolikogu. 2016. Jõelähtme valla arengukava 2016-2025. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akti/4201/0201/6004/M-89%20lisa.pdf#>

Karsanov, J. 2012. Eesti kütuseterminalide riskianalüüside võrdlus. Lõputöö. Sisekaitseakadeemia [WWW]https://digiriul.sisekaitse.ee/bitstream/handle/123456789/899/2012_Karsanov.pdf?sequence=1

Kaurla, K. 2016. Sadamate ja sadamarajatiste turvalisuse riskianalüüsi koostamise võimalused rahvusvaheliste turvanõuete täitmiseks Eesti sadamates. Magistritöö. Tallinna Tehnikaülikool.

Kuus, I. 05.01.2017. Tallinn sadama kaubamaht vähenes 10 protsenti 20,1 miljoni tonnini. Eesti Ringhääling [WWW] <http://uudised.err.ee/v/majandus/6f64bbe1-6c3d-4ad2-8507-1aef121e8b48/tallinna-sadama-kaubamaht-vahenes-10-protsenti-201-miljoni-tonnini>

Linnupõld, L., Kört, M., Teinemaa, E., Levald, A., Juhat, K., Riis, E., Linnupõld, L., Kaar, A., Saar, M. 2007. Muuga sadama lääneosa keskkonnamõju hindamine. Aruanne.

Maardu Linnavalikogu, Maardu Linnavalitsus. 2012. Maardu linna arengukava 2014-2020. [WWW] https://www.mgm.ee/mgm_ee_pdf/03_14_RUS.pdf

Nagi, A., Indorf, M., Kersten, W. 2017. Bibliometric analysis of risk management in seaports. Publication of the HAZARD Project 16. Turku, 2017 [WWW] <http://www.utu.fi/en/sites/hazard/publications/Documents/HAZARD%20Publication%2016%20Bibliometric%20Analysis%20of%20Risk%20Management%20in%20Seaports.pdf>

Pinto, C. A., Talley, W. K. 2006. The Security Incident Cycle of Ports. Maritime Economics & Logistics 8, 3: 267-286.

Ronza, A., Felez, S., Darbra, R. M., Carol, S., Vilchez, J. A. and Casal, J. 2003. Predicting the Frequency of Accidents in Port Areas by Developing Event Trees from Historical Analysis, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 16: 551-560.

Tammepuu, A. 2014. Emergency risk assessment in Estonia. Doktoritöö. Tartu, Eesti Maaülikool.

Tammepuu, A., Tammepuu, O., Sepp, K. 2009. Emergency preparedness in integrated management systems: case study of the Port of Tallinn. Duncan, K. and Brebbia C.A. (eds.). Disaster Management and Human Health Risk: Reducing Risk, Improving Outcomes. WIT Transactions on the Built Environment, Volume 110. Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton: Wessex Institute of Technology Press, 65–76.

Tchórzewska-Cieślak, B., Pietrucha-Urbanik, K., Dawid, S. 2017. Review of methods for identifying threats including the critical infrastructure systems within the Baltic Sea. Publication of the HAZARD Project 10, Turku [WWW] <http://www.utu.fi/en/sites/hazard/publications/Documents/HAZARD%20Publication%2010%20Review%20of%20methods%20identifying%20threats.pdf>

Tammepuu, A., Sepp, K., Kaart, T. 2014. Emergency preparedness in the ISO 14001 enterprises: Estonian case study. International Journal of Emergency Management

Viimsi Vallavalikogu, Viimsi Vallavalitsus. 2017. Viimsi valla arengukava ja eelarvestrateegia aastateks 2018-2022. Viimsi. [WWW] http://www.viimsivald.ee/public/Viimsi_valla_arengukava_ja_eelarvestrateegia_2018-2022.pdf