

TTÜ EESTI MEREAKADEEMIA

Merenduskeskus

Meretranspordi lektoraat

Jana Šatalova

**KESKKONNAMÕJU VÄHENDAMISE VÕIMALUSED
SADAMAS**

Lõputöö

Juhendaja: Tõnis Hunt

Tallinn 2016

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõikidele teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud.

Jana Šatalova

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 141488VDSR

Üliõpilase e-posti aadress: jana.matman@gmail.com

Juhendaja Tõnis Hunt:

Töö vastab lõputööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

ABSTRAKT	4
SISSEJUHATUS	5
1. SADAMAD JA KESKKOND	7
1.1. Keskkonnavalased väljakutsed sadamates	7
1.2. ESPO organisatsioon ja Euroopa sadamate keskkonnaprioriteedid	9
1.3. Sadamate keskkonnamõju vähendamise peamised meetmed	11
1.3.1. Poliitilised meetmed	11
1.3.2. Keskkonnajuhtimine sadamas	13
1.4. Parimad keskkonnavalased praktikad	17
2. METOODILINE OSA	23
2.1. Uuringu eesmärgi püstitamine	23
2.2. Uurimismetoodika	24
3. UURINGU LÄBIVIIMINE VENE-BALTI SADAMAS	26
3.1. Vene-Balti Sadama lühitutvustus	26
3.1.1. Vene-Balti Sadama keskkonnaprioriteedid	29
3.2. Puidugraanulite iseloomustus	31
3.3. Keskkonnalubade analüüs	32
3.4. Keskkonnamõju vähendamise võimalused puidugraanulitega töötamise ajal	34
3.5. Uuringu järeldused ja ettepanekud	39
KOKKUVÕTE	43
VIIDATUD ALLIKAD	45
SUMMARY	49
LISAD	51

ABSTRAKT

Sadamad mängivad olulist rolli piirkondades, kus nad paiknevad ja töötavad. Samal ajal on sadamad ka keskkonnareostuse allikaks, mille alguseks on sadamate areng, laevade liiklus ja maismaal toimuvad tegevused. On eriti oluline tagada, et kõik need tegevused oleksid võimalikult keskkonnasõbralikud. Käesolevas lõputöös uuritakse võimalusi vähendada negatiivset keskkonnamõju sadamates.

Sadamad avaldavad märkamisväärset mõju keskkonnale, kuid nad omavad palju võimalusi selle mõjuga tegeleda. Iga sadam saab leida lahendusi, et tegutseda regulatsioonide järgi, säilitada konkurentsivõimet ja kaitsta oma mainet.

Töös on pööratud tähelepanu Euroopa sadamasektori keskkonnaprobleemidele ja nende lahendamisele. Euroopa sadamasektor on saavutanud viimastel aastatel silmapaistvaid tulemusi keskkonnakaitse valdkonnas. Mitmed parandused tulenevad õiguslikest nõuetest ja regulatsioonidest, kuid palju on saavutatud ka vabatahtlike algatuste kaudu.

Viimastel aastatel prioriteetsem probleem sadamates on õhusaaste. Üks kestvatest probleemidest on tolmu emissioonid õhku puistlasti käitlemisel. Lõputöö raames püüab autor leida optimaalse variandi õhusaaste vähendamiseks tolmu puistlastiga töötamise ajal Vene-Balti Sadamas. Teoreetilise osa ja uuringu tulemuste põhjal esitas autor ettepanekud keskkonnamõju vähendamiseks. Autor tuli järeldusele, et erinevates tööetappides on võimalik leida võimalusi tegutseda keskkonnasõbralikult, saavutades üldiselt positiivset tulemust.

Võtmesõnad: sadam, keskkond, keskkonnamõju vähendamine, keskkonnaprioriteedid, keskkonnajuhtimine, parimad praktikad, õhusaaste, tolmu puistlast

SISSEJUHATUS

Sadamad on elavad kaubandus-, tööstus- ja transpordikeskused, millel on majandusarengus oluline osa. Kuid enamikus sadamates on õhukeskkonna, maavarade ja merekeskkonna halvenemise oht sadama arendamise tõttu ning sadama igapäevategevuse tagajärjel.

Praegu võib täheldada kasvavat huvi selle vastu, kuidas sadamate tegevus ja arendamine keskkonda mõjutavad. Karmistuvad keskkonnaalased õigusaktid, kasvab ühiskonna ökoloogiline kultuur ning arusaamine looduse austamise olulisusest. Samal ajal peavad sadamad tagama kvaliteetsed teenused ja hoidma oma konkurentsivõimet. Seepärast on ökoloogiliselt puhtamate tootmisvõimaluste otsimine sadamas praegu väga päevakajaline.

Sadamad üle maailma otsivad keskkonda vähema mõjutamise viise. Antud töös pööratakse tähelepanu keskkonnaprobleemide lahendusele ja sadamate säästvale arengule Euroopa sadamasektoris. Tänapäeval on Euroopa sadamate keskkonnakaitse prioriteetsemad suunad hõlmavad õhu- ja veekvaliteedi parandamist, energiatarbe ja müra vähendamist ning jäätmekäitluse täiustust.

Paljud sadamad koostavad pikaajalisi säästva arengu kavu, otsides õiget tasakaalu majanduslike, sotsiaalsete ja keskkonnaalaste väärtuste vahel ning viivad ellu mitmesuguseid keskkonnaprojekte. Samuti suureneb tendents, mille järgi sadamad töötavad välja keskkonnapoliitikat ja rakendavad eesmärke ning tegevusi keskkonnariskide haldamiseks, korraldavad keskkonnaseireprogramme, omavad keskkonnajuhtimissüsteemi ja keskkonnakaitsega tegelevat personali. On huvitav märkida, et sellistel tegevustel on tihti positiivne mõju mitte ainult keskkonnale, vaid need võimaldavad ka sadamatel parandada oma tootlikkust, konkurentsivõimet ja mainet üldiselt.

Lõputöö eesmärgiks on uurida võimalusi keskkonnamõju vähendamiseks sadamates, tuginedes teoreetilistele allikatele ning uuringu läbiviimisele Vene-Balti Sadamas.

Antud lõputöö koosneb kolmest peatükist.

Esimeses peatükis kirjeldatakse põhilisi keskkonnaprobleeme sadamates ja antakse lühiülevaade Euroopa Meresadamate Organisatsiooni tegevusest ning Euroopa sadamate prioriteetidest keskkonnakaitse valdkonnas. Samuti kirjeldatakse peamisi võimalusi, kuidas vähendada mõju keskkonnale sadamas ja tuuakse mõned näited Euroopa sadamate keskkonnavaladest saavutustest.

Teises peatükis on antud ülevaade uuringu eesmärgi püstitamisest, uurimismetoodikast ja andmete kogumisest.

Kuna tänapäeval pööratakse erilist tähelepanu õhusaaste vähenemisele, siis otsustas autor töö praktilises osas tutvuda selle teemaga lähemalt. Sadamates võivad olla erinevad õhusaasteallikad, näiteks laevaheitmed, kütuste põletamine laadimismasinates või laadimislossimisoperatsioonid. Üks kestvatest probleemidest sadamates üle maailma on tolmu emissioonid õhku puistlasti käitlemise ajal ja erinevates sadamates on oma lähenemine antud probleemi lahendamisele. See asjaolu huvitas autorit ning ta otsustas leida optimaalse variandi õhusaaste vähendamiseks tolmu puistlastiga töötamise ajal Vene-Balti Sadamas.

Uurimistöö vaadeldavas sadamas põhineb kvalitatiivsel meetodil. Autor analüüsib töökäike ja dokumente, viib läbi vestluseid sadamatöötajatega ja korraldab intervjuu keskkonnaspetsialistiga.

Kolmandas peatükis esitatakse ülevaade uurimisobjektist ja Vene-Balti Sadama keskkonnaprioriteetidest. Keskkonnalubade ja töökäikude analüüsi abil määratakse, et õhusaasteallikaks sadamas on käitlemisprotsessid puidugraanulitega, mille käigus toimub tolmu eraldumine. Autor esitab võimalusi, mille abil on võimalik vähendada keskkonnamõju puidugraanulitega töötamise ajal Vene-Balti Sadamas, põhinedes töökäikude iseseisval vaatlusel ning teoreetiliste allikate ja keskkonnalubade analüüsil. Seejärel toob autor peatüki lõpus välja järeldusi ning teeb ettepanekuid sadama keskkonnamõju vähendamiseks.

1. SADAMAD JA KESKKOND

Järgnevas peatükis käsitletakse keskkonnaprobleeme sadamates, Euroopa sadamate keskkonnaprioriteete ja antakse ülevaade peamistest meetmetest keskkonnamõju vähendamiseks sadamates, tuginedes kirjanduslikele allikatele, milleks on erialased raamatud, artiklid ja internetipõhine andmebaas EBL e-raamatute platvorm. Lisaks antakse ülevaade mõnedest keskkonnaalastest saavutustest Euroopa sadamasektoris.

1.1. Keskkonnaalased väljakutsed sadamates

Sadamad on ajaloolised ja ärilised infrastruktuurid ja olulised sõlmed logistikas ja transpordiahelates, mis moodustavad riikliku ja piirkondliku majanduse selgroo. Samas on sadamad ka keskkonnareostuse allikaks, mille alguseks on maismaal toimuvad tegevused, laevade liiklus ja sadamate oma ökoloogilise mõjuga tegevus. (Hiranandani 2014, 2)

Kuigi erinevad keskkonnaaspektid sõltuvad ilmselgelt iga sadama eripärast on sadamad mitme ühise keskkonnaprobleemiga seotud.

Sadamate töö ja laevandustegevus mõjutavad paratamatult atmosfääri. Näiteks laevad, mis on sadamas sildunud käivitavad lisamootoreid ja mõnikord oma peamootoreid, et tagada soojustust, jahutust ja elektrit ning peale- või mahalaadida kaupa, tekitades seetõttu märkimisväärseid heitmeid. Sadamas seismise ajal tekitavad laevad saasteaineid nagu CO₂ (süsihappegaas), SO₂ (vääveldioksiid), NO_x (lämmastikdioksiidide NO ja NO₂ emissioonide summa) ja väiksemates kogustes aineid nagu vingugaas, peened osakesed, lenduvad orgaanilised ühendid, metaan ja diämmastikoksiid. (UNCTAD 2015, 74) Lisaks veel kütuste põletamine transpordiseadmetes, mida kasutatakse sadama tegevustes ning maismaatranspordi kasv kaubaveoks sadamatest või sadamatesse, tekitavad suure õhureostuse probleemi. Tolmu emissioon võib ka mõjutada sadama õhukeskkonna kvaliteeti, vabastades kahjulikke aineid,

mis võivad mõjutada sadama töötajate produktiivsust ja isegi häirida sadama tegevust. (Comtois & Slack 2007) Eriti suur probleem võib tekkida puistlastide käitlemisel. Tolmu võib tekkida avatud laoplatsidest või pindadest ning ka ehitustegevusest või transpordi liikumisest.

Samuti on sadam oluline piirkondliku majanduse sissetuleku allikaks, mis võib meelitada erinevaid tööstusettevõtteid, jaotustegevust ja lisanduvat tööstusteenindust (laohooned, toll, logistika jne). Kõik need sektorid ja sadama tööga seotud tegevused nõuavad intensiivset energiakasutust. Sadamates on olemas kaks peamist väljakutset seoses energiaga: kuidas vähendada seda tarbimist ja kuidas energiat toota, et vähendada CO₂ emissiooni. (Comtois & Slack 2007)

Lai valik sadamas toimuvaid tegevusi võib muuta veekvaliteeti. Veereostuse potentsiaalsete allikate hulka sadamates kuuluvad näiteks naftatankerite kaubatankide pesu, tanklad kaldal, remondi- ja värvimistööd, söe ladustamine ja pesuvesi terminali pindadelt, tööstuslik reovesi, laeva heitveed (pilsivesi), mis võivad sisaldada õli, lahusteid, kemikaale, osakesi ja muud. Ballastvesi võib samuti muuta veekvaliteeti. Laevades kasutatakse ballastvett, et säilitada püstuvust ja manööverdamisvõimet navigeerides vähese või üldse ilma kaubata. Merevett kasutatakse ballastmaterjalina tihti, ning tavaliselt võetakse ballastvesi pardale lossimisel sadamas ja sellest vabanetakse laadimisel sadamas. Kohalik vesi sisaldab paraku veeorganisme ja baktereid, mida transporditakse koos ballastveega. Kui laev jõuab järgmisesse sadamasse kauba peale- või mahalaadimiseks, siis väljutatakse ballastvesi kohalikku sadamasse ja seeläbi viiakse keskkonda võõrorganismid. Võõrliigid, mis ballastveega väljutatakse, võivad jääda ellu ja paljuneda, tihti võisteldes kohalike liikidega toidu ja/või eluruumi eest, ohustades niimoodi kohalikku ökosüsteemi. (Hiranandani 2014, 5)

Teiste saasteainete hulka kuuluvad lõhnad ja vibratsioon, valgusreostus ja müra. Samuti tuleb pöörduda tähelepanu jäätmetele, mis tekivad sadama tegevusest, sadama kasutajatelt ja laevadelt. Sadamates tuleb leida tõhusaid võimalusi organiseeritult vastu võtta, käidelda ja kõrvaldada jäätmeid.

Sadamate töö ja arendamine toob märkimisväärse majandusliku arengu võimaluse piirkondadesse, kus sellised sadamad paiknevad ja töötavad. Siiski tõstatavad nad mitmeid tõsiseid keskkonnaprobleeme, kui neid vastavalt ei käsitleta. Toimivad sadamad võivad negatiivselt mõjutada samas piirkonnas elamise kvaliteeti.

Tänapäeval suureneb arusaam keskkonnale mõjuvatest ohtudest. Ühiskonnas pöördatakse järjest tihedamini kohtutesse. On olemas hulgaliselt seadusakte, mis rakendavad

ettevõtetele vastutust/karistusi, eriti valdkondades seoses keskkonna, ohutuse ja tervisega. Sellistes töötingimustes on sadamad erilise järelevalve all ja peavad rakendama meetmeid tegelemaks negatiivsete ning kahjulike keskkonnamõjudega oma töös. Tänapäeva peamine väljakutse on kollektiivse pühendumuse saavutamine.

1.2. ESPO organisatsioon ja Euroopa sadamate keskkonnaprioriteedid

Oma töös tahab autor keskenduda keskkonnaprobleemidele ja nende lahendamisele Euroopa sadamates, kuna teda huvitab Euroopa Meresadamate Organisatsiooni tegevus vaadeldavas valdkonnas.

Euroopa Meresadamate Organisatsioon (edaspidi ESPO – *The European Sea Ports Organisation*) asutati 1993. aastal. See esindab Euroopa Liidu liikmesriikide ja Norra sadamate haldajaid, sadamate assotsiatsioone ja sadamate administraatoreid. ESPO poliitika koosneb seadusandlusega ühildumisest ning heade keskkonnastandardite saavutamisest sadamates läbi vabatahtliku enesekontrolli. Edasine eesmärk on vähendada keskkonnaprobleeme konkurentsi tegurina sadamate vahel. Oma põhimõtete tugevdamiseks ESPO töötas välja “5 E” raamistiku, mille järgi iga sadam võib (ESPO 2012a, 7):

1. *Exemplify* ehk näidet tuua: olla eeskujuks teistele sadamatele, näidates keskkonnasõbralikku sadamatöö korraldamist;
2. *Enable* ehk võimaldada: pakkuda ekspluatatsioonilisi tingimusi ja taristut, mis soodustavad keskkonnasõbralikku käitumist sadama kasutajatel;
3. *Encourage* ehk julgustada: motiveerida sadama kasutajaid käituma keskkonnasõbralikult;
4. *Engage* ehk osaleda: koostöös sadama kasutajate ja huvitatud asutustega jagada teadmisi, vahendeid ja oskusi erinevate projektide kaudu eesmärgiga parandada keskkonnaseisundit nii sadama territooriumil kui ka logistilises ahelas;
5. *Enforce* ehk peale sundida: kasutada mehhanisme (nt järelevaatus), mis vajaduse korral sunnivad sadama kasutajaid tegutsema keskkonnasõbralikult ja vastutustundlikult.

Euroopa Meresadamate Organisatsiooni märkimisväärsed initsiatiivid olid esimese rakendatava keskkonnakoodeksi publitseerimine aastal 1994 ja “EcoPorts” projekti käivitamine

mõni aasta hiljem. ESPO ja “EcoPorts” on jälginud regulaarselt kõige olulisemaid keskkonnaga seotud prioriteete Euroopa sadamasektoris alates aastast 1996 regulaarsete vastavate uuringute kaasabil. Tabel 1 toob esile muutusi sadamate keskkonnaprioriteetides aastast 1996 kuni 2016. Palju ülaltoodud keskkonnaprioriteetidest peegeldavad valitsevaid Euroopa Liidu poliitilisi suundi keskkonnakaitse valdkonnas (Top environmental priorities ... 2013, 2).

Tabel 1. Keskkonnaprioriteetide esikümme Euroopa sadamasektoris aegade jooksul

	1996	2004	2009	2013	2016
1	sadama areng (akvatoorium)	sadama jäätmed	müra	õhukvaliteet	õhukvaliteet
2	veekvaliteet	süvendamistööd	õhukvaliteet	sadama jäätmed	energiakulu
3	süvendamise jäätmed	süvendamise jäätmed	sadama jäätmed	energiakulu	müra
4	süvendamistööd	tolm	süvendamistööd	müra	suhted kohaliku kogukonnaga
5	tolm	müra	süvendamise jäätmed	laevade jäätmed	sadama jäätmed
6	sadama areng (maa)	õhukvaliteet	suhted kohaliku kogukonnaga	suhted kohaliku kogukonnaga	laevade jäätmed
7	saastunud muld	ohtlikud kaubad	energiakulu	süvendamistööd	sadama areng (maa)
8	elupaikade kadumine	laevade punkerdamine	tolm	tolm	veekvaliteet
9	liiklusmaht	sadama areng (maa)	sadama areng (akvatoorium)	sadama areng (maa)	tolm
10	tööstusheitvesi	pilsivesi laevadelt	sadama areng (maa)	veekvaliteet	süvendamistööd

Allikas: (ESPO & EcoPorts 2016, 7-8)

Nagu tabelist võib näha, prioriteetsete probleemide asukohad muutuvad aja jooksul, kuid mõned komponendid säilitavad oma tähtsuse.

Viimases uuringus 2016. aastal osales 91 sadamat 20-st Euroopa mereriigist. Esitatud mereriigid on: Hispaania (12), Suurbritannia (12), Prantsusmaa (10), Holland (9), Taani (8), Saksamaa (6), Kreeka (5), Rootsi (5), Itaalia (4), Norra (4), Horvaatia (3), Iirimaa (3), Sooma (2), Läti (2), Belgia (1), Küpros (1), Rumeenia (1), Eesti (1), Leedu (1), Portugal (1).

Vastavalt sellele uuringule on Euroopa sadamasektori poolt terviklikult esile tõstetud õhukvaliteet, kui prioriteetne keskkonnaaspekt. Energiatarve oli esmakordselt kirjas 2009. aastal ning selle olulisus sadamate prioriteetide hulgas kasvab, samal ajal on müra kontrollimisel väga kõrge koht. Suhted kohaliku kogukonnaga on samuti oluline keskkonnaaspekt, mis ilmus päevakorda esmakordselt 2009. aastal ja nüüd asub neljandal positsioonil. Sadama ja laevade jäätmete käitlemine on Euroopa sadamate sektoris samuti jätkuvalt kõrge prioriteediga. 2013. aastal ilmus esikümnesse veekvaliteet ning tema tähtsus aste astmelt suureneb. Mõned keskkonnaga seotud küsimused, näiteks süvendamistööd, tolm ning sadamate areng, on pidevalt prioriteetide esikümnes Euroopas viimase 20 aasta jooksul.

1.3. Sadamate keskkonnamõju vähendamise peamised meetmed

Tänapäeval on olemas erinevad võimalused ja tegevussuunad keskkonnamõju vähendamiseks sadamates. Nendeks võivad olla sadama vabatahtlikud algatused, näiteks tehniliste lahenduste otsingud või tõhusa keskkonnapoliitika väljatöötamine ettevõtte sees. Samuti võivad nendeks olla regulatiivsed piirangud või majanduslikud motivaatorid nagu keskkonnatasud. Kuna nende meetmete valik on lai, siis järgnevates alapunktides ongi tähelepanu pööratud põhilised neile.

1.3.1. Poliitilised meetmed

Keskkonnamõjud, mida põhjustavad sadama tegevused, võivad olla kontrollitud ja vähendatud mitmel viisil. Seadusandlus on üks kõige märkimisväärsmaid edasiviivaid jõude, mis paneb sadamaid investeerima keskkonnakaitsemeetmetele. Rahvusvahelised ja riiklikud õigusaktid reguleerivad sadamate tööd ja määravad erinevaid majanduslikke stiimuleid ja antiistiimuleid selle tööks. (Kunnaala-Hyrkki et al 2015, 7)

Poliitilised instrumendid võivad jaguneda põhinedes huvidel, mida nad soovivad kaitsta. Poliitilised meetmed võivad olla ennetavad, näiteks keskkonnavalad vajadus, samas ka

sanktsioneerivad ja tagajärgedega seotud, nagu rahaline vastutus. Tavaliselt on poliitilised meetmed jaotatud regulatiivseteks meetmeteks, majanduslikeks meetmeteks ja teabel põhinevateks juhisteks. Sadamate tegevuse keskkonnamõju võib kontrollida ja vähendada iga poliitilise meetme tüübiga. (Weinrit & Neumann 2015, 108)

Kõigepealt moodustavad **regulatiivset** baasi rahvusvahelised konventsioonid. Enamus merekeskkonna kaitsealastest rahvusvahelistest lepingutest on sõlmitud Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni (**IMO** - *International Maritime Organization*) egiidi all (Keskkonnaamet). Üks peamised merekeskkonna kaitse konventsioonidest on **MARPOL 73/78** koos muudatustega ehk rahvusvaheline laevade põhjustatava merereostuse vältimise konventsioon, mis mõjutab ka sadamatööd (näiteks jäätmekäitluse korraldust).

Euroopa Liit on kehtestanud erinevaid regulatsioone, mis mõjutavad Euroopa sadamaid ja nende haldust, sealhulgas keskkonnakaitse valdkonnas. EL on kehtestanud direktiive elupaikade, fauna ja bioloogilise mitmekesisusega seoses ja ka erinevat seadusandlust emissioonide, müra, pinnase, jäätmete ja õhukvaliteedi ning laevade reostusega seoses (Weinrit & Neumann 2015, 108).

Läänemere äärsed sadamad ja nende kasutajad on kohustatud järgima Läänemere piirkonna merekeskkonna kaitse konventsiooni (**Helsingi Konventsioon**, 1992). Konventsiooni eesmärk on Läänemere merekeskkonna kaitse erinevatest reostusallikatest lähtuva ohu eest. Näiteks Helsinki konventsiooni osapooled töötavad välja ja rakendavad ühtseid nõudeid sadamate rajatistele reovee vastuvõtuks. Konventsiooni rakendamist koordineerib Läänemere riikide esindajatest moodustatud komisjon HELCOM. (Keskkonnaamet)

Riiklik seadusandlus omakorda reguleerib sadamate tööd. Näiteks võib tuua Soome sadamaid, mis omavad rangeid keskkonnavalaseid regulatsioone vastavalt riiklikele õigusaktidele. Peaaegu iga operatsioon vajab mingit luba. Nii iga sadam Soomes peab omama keskkonnaluba ja läbima keskkonnamõju hindamise protseduuri. (Brunila 2013, 33) Soome keskkonnakaitse seadus nõuab sadamatelt parimat võimalikku tehnikat ja parimat keskkonnapraktikat kasutamist (Kunnaala-Hyrkki et al 2015, 13).

Keskkonnapoliitikas kasutatakse lisaks keskkonnakaitsepiirangutele ja järelevalvele ka mitmesuguseid **majandushoobasid** – keskkonnamakse, keskkonnatasusid, toetusi jne. Keskkonnamajandushoobade rakendamist peetakse sageli mõjusamaks vahendiks kui regulatsioonimehhanismide kehtestamist, kuna nende rakendamisel tekib ettevõtjatel

motivatsioon leida võimalus oma tegevuse keskkonnanõuetele vastavusse viimiseks. (Keskkonnakaitse majandushoovad ... 2009, 168)

Näiteks laevanduses rakendatakse majandusmeetmena keskkonda arvestavalt diferentseeritud sadamatasusid. Nii näiteks Rootsi Veeteede Amet koostöös Rootsi sadamate ja laevaomanikega otsustas rakendada keskkonnaseisundit arvestavat diferentseeritud sadamatasu. Eesmärgiks oli luua toetused madala väävlisisaldusega kütuse kasutamiseks ja NO_x emissioonide vähendamiseks. Laevad, mis on rakendanud keskkonnakaitsemeetmeid, maksavad madalamaid sadamatasusid ning laevad kõrgemate emissioonitasemetega maksavad kõrgemaid tasusid. Niisama diferentseeritud sadamatasud julgustavad laevandusettevõtteid vähendama keskkonnamõju iseseisvalt. (Weinrit & Neumann 2015)

Teabearenduse aluseks on idee, et teave võib viia vabatahtliku käitumise muutuseni ja selle mõju sõltub täielikult ettevõtte huvist. Teabel põhinev suunamine hõlmab näiteks teabe levitamist, vabatahtlikku harimist, sertifitseerimist ja auhindu. (Ibid, 108)

1.3.2. Keskkonnajuhtimine sadamas

Kuna sadamategevusel on märkimisväärne mõju keskkonnale, tuleks keskkonnaküsimusi vastavalt arvestada olulise osana sadama juhtimisel. Riiklik ja rahvusvaheline seadusandlus ja regulatsioonid on peamiste edasiviivate jõudude hulgas, mis panevad sadama investeerima keskkonnamõju vähendamisse, kuid sadamad võivad ka iseseisvalt leida võimalusi, et vähendada sadama negatiivset mõju keskkonnale ja lisaks parendada sadama tööjõudlust. (Madjidian et al 2013, 32)

Keskkonnajuhtimine on keskkonnategevuse plaanipärane korraldamine, mis aitab organisatsioonil läheneda keskkonnaprobleemidele terviklikult ning lõimida keskkonnanõueteid loomuliku osana oma tegevusstrateegiasse ja igapäevatoimingutesse. Keskkonnajuhtimine on seotud kõikide keskkonnavaldkondadega, näiteks loodusvarade säästlik kasutamine ja jäätmetekke vähendamine, kliimamuutuste leevendamine ja õhukvaliteedi parandamine, looduse mitmekesisuse säilitamine. Keskkonnajuhtimise edendamine aitab märkimisväärselt vähendada mõju keskkonnale. (Moora 2013, 1)

Keskkonnategevuse parandamiseks saavad sadamad kasutada erinevaid **keskkonnajuhtimisvahendeid**. Keskkonnajuhtimisvahend on näiteks teatud kokkulepitud nõuetele vastav ja sertifitseeritud standardiseeritud juhtimissüsteem, aga ka ettevõtte oma

vajadusi silmas pidades välja töötatud jäätmekäitluse süstemaatiline korraldamine. Keskkonnajuhtimisvahendite ja -meetodite valik ning rakendamine sõltub ettevõtte suurusest, tegevusaladest ja tegevustega seotud keskkonnamõjust. Üldjuhul annab mitme vahendi korraga rakendamine parema tulemuse. Samas võib keskkonnajuhtimisvahendeid rakendada ka eraldi, tähtis on, et see toimuks ettevõttes süsteemselt ja plaanipäraselt. (Engel & Moora 2010)

Tabel 2 esitab ülevaate mitmetest olulistest keskkonnajuhtimisvahenditest Euroopa sadamates. Valitud keskkonnajuhtimisvahendite abil võib analüüsida sadamate edusamme keskkonnajuhtimises aja jooksul (ESPO 2012a, 13).

Tabel 2. Keskkonnajuhtimise arengu analüüs valitud vahendite järgi

Keskkonnajuhtimisvahendid	1996 (%)	2004 (%)	2009 (%)	2012 (%)
Kas sadama juhtkonnal on keskkonnapoliitika?	45	58	72	91
Kas keskkonnapoliitika on avalikult kättesaadav?	-	59	62	85
Kas sadam avalikustab iga-aastast keskkonnaseisu aruannet?	-	31	43	62
Kas sadamal on keskkonnakaitsega tegelev personal?	55	67	69	95
Kas sadamal on keskkonnajuhtimissüsteem?	-	21	48	62
Kas sadamas viiakse läbi keskkonnaseiret?	53	65	77	80
Kas sadam on määranud keskkonna indikaatoreid, et jälgida keskkonnamõjude muutusi?	-	48	60	71
Kas sadama eesmärgiks on parandada keskkonnaseisundit rohkem kui nõutud seadusandluses?	32	49	58	73

Allikas: (ESPO 2012a, 13)

Tabel 2 toob esile tõestusmaterjali vabatahtliku eneseregulatsiooni arengu kohta, mida Euroopa sadamad on läbinud 16 aasta jooksul. Näiteks suureneb trend, mille järgi sadamad töötavad välja keskkonnapoliitikat, avaldavad iga-aastase keskkonnaaruannet ja rakendavad tegevusi ja protseduure nagu näiteks keskkonnakaitsega tegeleva personali palkamine, et hallata oma keskkonnariske, omavad keskkonnajuhtimissüsteemi ja jälgivad keskkonnamõju, kasutades süsteemselt keskkonnamõju indikaatoreid. (ESPO 2012a, 13) Juurutades sadamas selliseid keskkonnajuhtimisvahendeid oma igapäevastes tegevustes, saab sadam nii vähendada negatiivset mõju keskkonnale kui ka oluliselt tõsta oma mainet.

Keskkonnajuhtimisvahendeid, mida sadamad võivad kasutada eesmärgina saavutada oma keskkonnasuutlikkuse paremaks muutmiseks, on hulgaliselt. Üks neist on keskkonnajuhtimissüsteemi kasutuselevõtt. **Keskkonnajuhtimissüsteem** on tegevuste ja tehnikate komplekt, mis võimaldab organisatsioonil vähendada keskkonnamõju, ning seda peetakse kõige laiahaardelisemaks vahendiks keskkonnaseisundi parandamiseks. (Klopott 2012, 456)

Keskkonnajuhtimissüsteem on organisatsiooni juhtimissüsteemi osa, mis paneb aluse süsteemsele, plaanipärasele ja dokumenteeritud keskkonnategevusele. Keskkonnajuhtimissüsteemi olemasolu eeldab üldjuhul keskkonnategevusega seotud eesmärkide, tegevuskavade, määratletud vastutuse, toimingute, protseduuride, juhendite ja ressursside olemasolu, mis on vajalikud süsteemi rakendamiseks ja alalhoidmiseks ning organisatsiooni keskkonnategevuse parandamiseks. (Moora 2013, 5)

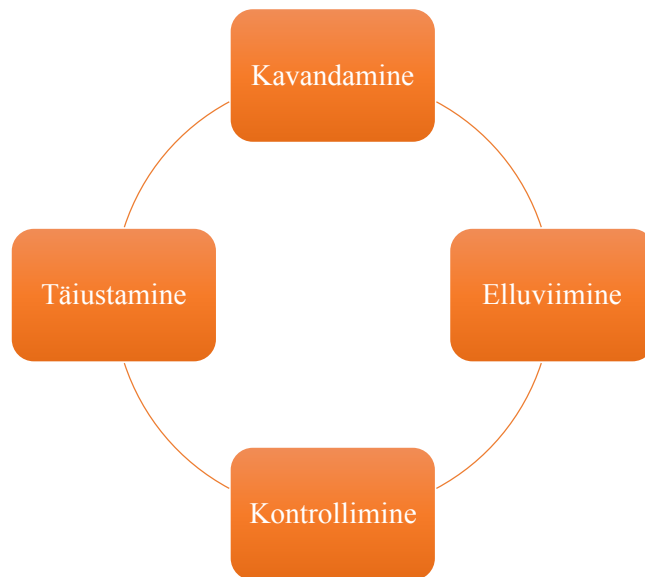
Olemas on erinevaid keskkonnajuhtimissüsteeme. Kõige levinumad on Euroopa EMAS keskkonnajuhtimissüsteem (*Eco-Management and Audit Scheme*) ja ülemaailmne ISO 14000 perekond.

EMAS on keskkonnajuhtimis- ja keskkonnaauditeerimisüsteem, mis on mõeldud organisatsioonide keskkonnategevuse tulemuslikkuse hindamiseks, parandamiseks ning avalikkusele ja teistele huvitatud isikutele asjakohase teabe andmiseks. Selle eesmärgiks on stimuleerida ja sünkroniseerida ettevõtte keskkonnapoliitikat. (Keskkonnaamet)

ISO 14000 perekond käsitleb keskkonnajuhtimise erinevaid aspekte (Klopott 2012, 457). Kõige levinum ja paremini tuntud standard on ISO 14001. Süsteem on tehtud paindlikuks nii, et see on erinevates suurustes ja tüüpides ettevõtetele ja organisatsioonidele vastuvõetav (Kunnaala-Hyrkki et al 2015, 17). ISO 14001 standardis on määratletud tähtsamad nõuded keskkonnajuhtimissüsteemi toimimiseks, see tähendab organisatsiooni keskkonda mõjutavate

tegevuste, toodete ja teenuste kindlaksmääramiseks, ohjamiseks ja jälgimiseks, samuti kogu süsteemi juhtimiseks ja täiustamiseks. (Moora 2013, 6)

Kõikide keskkonnajuhtimissüsteemide ülesehitus sisaldab üldjuhul ühiseid põhielemente, mille aluseks on Demingi ringi mudel:



Joonis 1. Keskkonnajuhtimissüsteemi põhielemendid (Demingi ring). Allikas: (Moora 2013)

Seega keskkonnajuhtimissüsteem tugineb neljale põhielemendile ehk etapile. **Kavandamise** etapis selgitatakse välja organisatsiooni keskkonnategevuse tase (olulisemad keskkonnaaspektid ja -mõjud), koostatakse keskkonnapoliitika, seatakse keskkonnaeesmärgid ja -ülesanded ning töötatakse välja keskkonnategevuskava(d) nende elluviimiseks. **Elluviimise** etapis tehakse kavandatud tegevused teoks. Eesmärkideni jõudmiseks rakendatakse kavandatud meetmed, koostatakse vajalikud süsteemi- ja toimimisprotseduurid ning -juhendid. **Kontrollimise** etapis hinnatakse oma keskkonnategevuse tulemuslikkust. Selleks viiakse läbi regulaarseid hindamisi (siseauditid) ning mõõdetakse ja seiratakse perioodiliselt määratletud indikaatoreid ehk näitajaid. **Täiustamise** etapis korrigeeritakse vajaduse korral tegevusi ja kõrvaldatakse kontrolli käigus ilmnenu puudusi. Vajalikud täiustused süsteemis ja toimingutes tagab perioodiline juhtkonnapoolne ülevaatus. (Moora 2013, 5-6)

Eespool nimetatud standardid ei arvesta sadama sektori spetsiifilisust, sest nad on oma loomult üldised. Seepärast ESPO ja “EcoPort” projekt on arendanud PERS süsteemi (*Port Environmental Review System*), mis arvestab sadamate ülispetsialiseeritud keskkonnavalaste väljakutsetega ja on ainuke sadamasektorile spetsiifiline keskkonnajuhtimissüsteem. PERS tuleneb tööst, mida on teinud sadamad iseseisvalt ja on spetsiifiliselt kavandatud aitamaks sadamate juhtkonda funktsionaalse organiseerimisega, mida on vaja, et tagada jätkusuutliku arengu eesmärged. PERS on kohandatud, et tagada efektiivne sadamate keskkonnajuhtimine ja selle rakendamist saab iseseisvalt sertifitseerida *Lloyd's Register* abil.

Tuleks mainida, et keskkonnajuhtimissüsteemi kohaldamisel ja rakendamisel on mõned raskused. Keskkonnajuhtimissüsteemi arendamine ja haldamine on kulukas nii aja, personali kui ka ressursside poolest, mis alati ei ole väiksematele sadamatele jõukohased. Siiski ükskõik kui kulukad need lahendused ei ole, nende tulemuseks on parendatud keskkonnamõju, mis tihti kandub üle parendatud majanduslikuks jõudluseks. (Comtois & Slack 2007, 148)

Selleks, et ükskõik milline keskkonnajuhtimissüsteem oleks tõhus, peab organisatsioon kõigepealt mõistma keskkonnanariske, seadusandlust ja tagama keskkonnajuhtimissüsteemi rakendamiseks piisavalt ressursse.

1.4. Parimad keskkonnavalased praktikad

Sadamad võivad vähendada mõju keskkonnale väga erinevate viisidega. Mõned neist on eriti edukad ja saavad olla eeskujuks teistele sadamatele, mis võivad täiustada oma tööprotsesse, põhinedes teiste sadamate kogemusele.

Mõiste parim keskkonnapraktika (inglise keeles *best practice* või *good practice*) tähendab sobivaimate keskkonnakaitsemeetmete või nende kombinatsiooni rakendamist, mis näitavad paremaid tulemusi kui need, mis on saavutatud teiste vahendite abil. Parimate praktikate jagamine sadamate vahel aitab sadamatel parandada oma tööd ja võimaldab valida kõige tõhusamaid meetmeid keskkonnamõju vähendamiseks. Lisaks on võimalus õppida teiste ettevõtete vigadest. (Weinrit & Neumann 2015, 109)

Viimatis ülemaailmse majanduslanguse tõttu võib tunduda, et keskkonnamõjude vähendamine sadamates on liiga kulukas. Samas tuleks täheldada, et keskkonnaga seotud initsiatiivid sadamates võivad muutuda tugevaks äriliseks projektiks ja konkurentsieeliseks.

Lisaks võib kaasaegseima jätkusuutliku praktika rakendamine vähendada kulusid ja suurendada sadama tegutsemise efektiivsust. (Kunnaala-Hyrkki et al 2015, 16)

Samuti tuleks arvestada, et kõik sadamad ei ole sarnased. Iga sadamat ja seda ümbritsevat ala võib mõista unikaalsena ja erinevate keskkonnaaspektide olulisus sõltub iga sadama iseloomust. Seetõttu ei ole kõik ühes sadamas rakendatavad parimad praktikad otseselt ülekantavad teisele. (Weinrit & Neumann 2015, 109)

Sadamad rakendavad laia valikut keskkonnavalaseid praktikaid. Alljärgnevalt on esitatud mõned näited parimatest praktikatest, mis hõlmavad õhu- ja veekvaliteedi parandamist, energiakulu, müra haldamist ning jäätmete käitlust.

Kõige silmapaistvamad keskkonnavalased saavutused on tehtud **õhukvaliteedi parandamises**. Nagu on näha tabelist 1 (vt lk 10) tegi Euroopa Meresadamate Organisatsiooni uuring kindlaks, et õhureostus oli suurim probleem sadamates eelmistel aastatel. Õhureostuse vähendamine on seetõttu peamine tegur, mis sunnib laevaomanike, sadamaid ja terminalide operaatoreid arendama keskkonnaga seotud uuendusi.

Tänapäeval on olemas kolm põhilist võimalust õhureostuse vähendamiseks sadamas. Neid nimetatakse “rohelisteks” teenusteks sadamat külastavatele laevadele (ESPO & EcoPorts 2016, 8).

Nagu eespool mainitud, on olemas tõsine õhureostuse probleem laevade seismisel sadamas. Isegi kui laev on sildunud, siis seal peavad töötama seadmed, mis toodavad soojustust ja sooja vett, samuti valgustus ja liftid, rambid ja kõik muu, peab toimima ka kambüüs. Kõik see vajab elektrienergiat. Kõige levinum viis selle lahendamiseks üle maailma on kai ääres seisva laeva diislil töötavate lisamootorite jooksutamine, et tagada laeval piisavalt voolu. Heitgaasid lisamootorite käivitamise ajal mõjutavad õhukeskkonda negatiivselt. Tõhus viis silduvate laevade keskkonnamõjude vähendamiseks on varustada laeva elektritoitega sadamast. Sellist tehnoloogiat kasutab näiteks Göteborgi sadam (Rootsi) reisilaevade ja ro-ro tüüpi laevade puhul. Elektrienergia saamine maismaalt (edaspidi OPS - *Onshore Power Supply*) tähendab, et laevad võivad mootorid välja lülitada ja võivad ühendada ennast kaldaäärsesse elektrivõrku, et tagada laeval täielik funktsionaalsus. OPS-i keskkonnakasu on märgatav. Väaveldioksiidi ja lämmastikoksiidi emissioonid viiakse miinimumini. OPS-i tõttu on ka sadama keskkond vaiksem ja parem on ka töökeskkond laeva pardal. Samas vähendatakse Göteborgi sadamas süsinikdioksiidide emissioone märkimisväärselt tänu faktile, et seal

kasutatakse elektrienergia tootmiseks alternatiivset energiaallikat nagu tuuleenergia. (Onshore power supply ... 2015)

Tänapäeval räägitakse palju karmistuvatest keskkonnanõuetest õhukaitse valdkonnas. Näitena võib tuua Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni väävlidirektiivi, mille järgi alates 1. jaanuarist 2015 Euroopas muutusid nõuded laevakütustele. Väävlidirektiiv reguleerib väävlioksiidide koguheidet ning kasutust laevakütustes SECA piirkonnas (*Sulphur Emission Control Areas*) – Läänemerel, Põhjamerel ning Inglise kanalis (Arco Transport 2014). Enne oli väävlisisalduse lubatud määr õhku paisatavas heitgaasis kuni 1%, nüüd on see SECA piirkonnas kümme korda väiksem ehk 0,1%. Antud situatsioonis on üks parimatest võimalustest alternatiivsete kütuste, nagu **veeldatud maagaasi (LNG - Liquefied Natural Gas) kasutamise edendamise**. LNG on atraktiivne alternatiivkütus merel või sisevetel sõitvatele laevadele. Veeldatud maagaasi kasutamisel kütusena eritatakse vähem reostavaid aineid. Sellel põhjusel ühilduvad LNG-d kasutavad laevad emissioonistandarditega, mida piirati 2015. aastal. Nii näiteks Rotterdami sadam (Holland) on Euroopas juhtival kohal LNG kütusena varustamises. Sadam on võtnud juhtiva rolli vastavate regulatsioonide kohandamisel ja vajaliku taristu loomisel ning seda tehes on eeskujuks teistele sadamatele. (Port of Rotterdam)

Kõige märkimisväärsemad parandused õhukvaliteedis võetakse ette riikides, kus on rakendatud **diferentseeritud sadamatasud** sõltuvalt laevadest tulenevate emissioonidest. Näiteks alates aastast 1998 on Rootsi Veeteede Amet koostöös Rootsi sadamate ja laevaomanikega rakendanud diferentseeritud veete- ja sadamatasusid iga reisi- ja kaubalaeva puhul, mis külastavad Rootsi sadamaid. Laevad, mis on rakendanud keskkonnakaitsemeetmeid, maksavad madalamaid tasusid ning laevad kõrgemate emissioonitasemetega maksavad kõrgemaid tasusid. Diferentseeritud sadamatasud vähendavad märkimisväärselt lämmastikoksiidide (NO_x) ja vääveloksiidide (SO_x) emissiooni Rootsi sadamates. Diferentseeritud maksuskeemi täiendab toetuste süsteem *scrubber*'i paigaldamiseks. (Comtois & Slack 2007, 78-79) *Scrubber* on puhastusseade, mis vähendab sise põlemismootori heitgaasis saasteainete sisaldust neid täiendavalt põletades (Eesti Keele Instituut). Rootsi Veeteede Amet maksab tagasi veeteetasusid viieaastase perioodi vältel. Neid makstakse laevaomanikele, kes on investeerinud *scrubber*'i paigaldamisse. Tagasimaksed võivad olla kuni 40% ulatuses *scrubber*'i paigalduskuludest. (Comtois & Slack 2007, 78-79)

Sadamad on tihti asukohad, kus toimub elav tööstustegevus, mis vajab oma tootmisprotsessis energiat. Seepärast **energiatarve** ja kasvuhoonegaaside tekkimine sadamate

sektoris on kasvavalt avalikkuse ja poliitilise tähelepanu all. (ESPO 2012a, 24) Selleks, et parandada situatsiooni on mõned sadamad hakanud kasutama alternatiivseid energiaallikaid, mõned sadamad on laiendanud kontrolli oma tegevuse üle üldiselt, et omada kindlaid eesmärke seoses energiatarbimise vähendamisega.

Näitena on toodud Doveri sadam (ÜK), kus töötab energiamajanduse programm, mille abil sadam on vähenenud energiatarvet 13,2% võrra 3 aastase perioodi vältel. Esimese sammuna oli tõhusa seireprogrammi korraldamine. Doveri sadama seire eesmärk seisneb selles, et spetsiaalse energiahaldussüsteemi abil kogutakse jälgimisandmeid, mis pidevalt kuvatakse graafikute kujul. Need andmed võimaldavad kontrollida, kus toimub kõige intensiivsem energiatarve ning samuti kontrollida soojustust ja ventilatsiooni ning konditsioneerisüsteemi töötingimuste nõuetele vastavust. Kõrge energiakuluga alad on hõlpsasti identifitseeritavad, mis võimaldab sadama tehnilisel meeskonnal nendele keskenduda. Energiamaajanduse programmi ajal oli edukalt rakendatud mitu projekti. Nende hulka kuulub näiteks täielik ro-ro terminali territooriumi valgustuse muutus, mis tagas suurema valguse võimsuse vähema lampide arvuga, suunates valgust sinna, kus on vaja ja vähendades valguse kadu. Lisaks sellele lambid, mis valgustavad kõnniteid, on nüüd varustatud sensoritega ja lülituvad automaatselt tööle ainult siis, kui keegi läheneb. Doveri sadam usub, et igäiks oma tegevuses võib saavutada energiasäästu. Selle põhimõtte arenemiseks oli organiseeritud töörühm, kuhu kuuluvad nii vabatahtlikud töötajad erinevatest sadama töövaldkondadest kui ka suuremad rentnikud. Rühm julgustab töötajaid käituma energiasäästlikul viisil, mõtleb välja energiasäästlikke ideid ja raporteerib uuendustest, mis võiksid väheneda energiatarbimist. (Dover's focus on ... 2011)

Alternatiivsete energiaallikate kasutamise näitena võib esile tõsta Aalborgi sadamat (Taani), mis paigaldas fotoelektrilised paneelid ehk PV-paneelid ja nii varustab ta oma peakontorit süsinikuvaba elektriga. Elektri jaam koosneb viiest paneelidest, mis paiknevad neljas olemasolevas hoones. (ESPO 2012b, 53)

Mürareostus on järgmine häiriv tegur, mida sadamatööga kõige rohkem seostatakse. Peamised müraallikad sadamates on auto- ja rongiliiklus. Parimate praktikate näited põhinevad peamiselt kiiruspiirangutel sadamates ja müraseinade ehitamisel sadamat piiravatel aladel või teedel ja raudteekoridorides.

Müra levimise näitena võib tuua Muuga sadama (Eesti). Uuringu põhjal oli teostatud müra kaardistamine Muuga raudteejaamas ning pärast otsustati püstitada 4,8 meetri kõrgune barjäär (mürasein) võimalusega suurendada tulevikus selle kõrgust 6 meetrini. Põhinedes müra

modelleerimise tulemustel on 4,8 meetri kõrgune ja 400 meetri pikkune mürasein võimeline vähendama müra umbes 5-6 dB. (ESPO 2012b, 63)

Hamburgi sadam (Saksamaa) on leidnud ka viisi vähendamaks müraemissiooni sadama raudteel. Nii pakutakse madala müratasemega vagunitele öko-tariifi. See on finantsiline stiimul, mis on mõeldud julgustama raudtee ettevõtteid kasutama mürasummutusega pidureid oma veermikel. Lisaks antakse soodustust rongidele, mis kasutavad diisliosakeste filtreid oma veduritel. See muudab raudteeveo keskkonnasõbralikumaks ja nii julgustab sadam oma kliente "rohelist" mõtteviisi harrastama. (Ibid, 70)

Sadama transpordiseadmed on tihti ka tõsiseks müraallikaks, kuid seda võib samuti parandada. Näiteks Trelleborgi sadam (Rootsi) rakendas müra vähendamise meetodeid terminali seadmetele tiheda koostöö kaudu reach-stackerite ja terminali traktorite tarnijatega. Sadama masinad on nüüd varustatud erinevate vahenditega ja regulaatoritega, mis tunduvalt vähendavad mürataset. (Ibid, 67)

Sadamad peavad käitlema oma igapäevases tegevuses erinevaid jäätmetüüpe, nii olmejäätmeid kui ka ohtlikke materjale. Jäätmed tekivad sadama oma tegevusest või teistelt sadama kasutajatelt. Siia hulka kuuluvad ka laevaheitmed ja lastijäätmed. Edasi on esitatud mõned näited parimate praktikate kohta **jäätmekäitluses**.

Stockholmi sadamas (Rootsi) on rakendatud jäätmekäitlussüsteem kruisilaevadele. Igal aastal võtab Stockholmi sadam vastu hulgaliselt kruisilaevu, mis kannavad nii tahkeid kui vedelaid jäätmeid. Selleks, et julgustada kruisilaevadel jäätmete sorteerimist, viis Stockholmi sadam sisse diferentseeritud jäätmetasu. Laevad saavad soodustust kuni kolmandiku võrra reisija kohta, kui jäätmed on sorteeritud. Algselt nõudis Stockholmi sadam, et jäätmeid vastu võtval lepingupoolel oleks isik kättesaadaval kail, et teavitada meeskonda jäätmete sorteerimisest. Pärast valmistati erilised konteinerid märgistega mitmes keeles tahkete jäätmete sorteerimiseks. Samuti töötati välja infoallikaid jäätmete sorteerimise kohta ning jaotati laevaagentide abil laevaomanikele ja -meeskondadele. (ESPO 2012b, 89)

Huvitav näide jäätmete käitlemisega seoses on Aalborgi sadamas (Taani), kus on leitud viis tootmaks jäätmetest biogaasi. Orgaaniliste ainete nagu mais, soja ja turvas lastimisel ja lossimisel esineb lekkeid. Nii Aalborgi sadamas jääb igal aastal umbes 300 tonni orgaanilisi lastijäätmeid. Nendest vabanemise asemel sõlmis sadam lepingu kohaliku biogaasitehasega, kasutades seda metaani tootmiseks. (OECD 2014, 169)

Hea praktika näide seoses tehnilise lahendusega laevadelt reovee vastuvõtmiseks asub Kalundborgi sadamas (Taani). Kaile on ehitatud torustik reovee jaoks. Reovee laevadelt läheb otse munitsipaalreoveesüsteemi ($50 \text{ m}^3/\text{tunnis}$). See on püsiv ja mugav lahendus reovee käitlemiseks, haisuvaba ja suure mahutavusega. (ESPO 2012b, 85)

Lai valik sadamas toimuvaid tegevusi muudab **veekvaliteeti**. Vesi on väärtuslik loodusressurss ja seepärast tuleb seda kasutada säästlikult. Sadamad rakendavad erinevaid initsiatiive, et veekvaliteeti paremini hallata.

Efektne veekvaliteedi haldamine toimub näiteks Doveri sadamas (ÜK). Sadamas toimub väga intensiivne praamide liiklus. Lähedal asub puhkeala veesportide tegelejatele ja kohalikule kogukonnale. Seega peab sadam pöörama erilist tähelepanu veekvaliteedile. Reostuse vältimiseks on sadamas olemas tõhus drenaažsüsteem pinnavee kogumiseks. Samuti on töötatud välja tegevuskava naftareostuse puhul. Personali teadlikkus ja koolituste läbiviimine tagavad, et sadam on valmis kõikideks erakorralisteks juhtumiteks. Lisaks ennetavatele meetoditele jälgib sadam pidevalt veekvaliteeti. Sadam on lepingulises suhtes keskkonnaagentuuriga, et jälgida veekvaliteeti igapäevaselt terve suplushooaja vältel. Tulemused avalikustatakse avalikel teavitustahvliitel pikki mereäärt. (ESPO 2012b, 104)

Sadamad võivad jälgida ja kontrollida veekvaliteeti mitmel viisil. Valencia sadam (Hispaania) näiteks teeb seda igapäevase pinnavee puhastamisega korjelaeva abil. Laev, mis on varustatud erilise korviga, liigub 8 tundi päevas sadama ümber ringi ja kogub kokku ujuva prahi (plastik, puit jne). Pärast seda antakse eraettevõttele, mis kogub jäätmed korjelaevalt, sorteerib need ja viib sadamast ära. 2010. aastal oli ujuva prahi kogus 330 m^3 . Lisaks jäätmete kogumisele jälgib korjelaev ka võimalikke lekkeid laevadelt ja teavitab sadama juhtkonda, et käivitada koheselt vajalikud tegevused. (Port Authority of Valencia 2010)

Nii on näha, et sadamad avaldavad märkamisväärset mõju keskkonnale, kuid nad omavad palju võimalusi selle mõjuga tegeleda. Need võivad olla väga erinevad loodussõbralikud tegevused. Näiteks keskkonnamõju hindamine ja tööprotsesside parem planeerimine; kogemuse jagamine; energia väiksem tarbimine; taaskasutus ja ümbertöötamine – sealhulgas kõige lihtsam prügi sorteerimine. Selliste tegevuste hulka kuulub ka klientide ja lähedaste sidusrühmade suunamine keskkonnasõbralikule käitumisele oma igapäevases tegevuses ning koostöö huvitatud osapooltega loodussõbralikumate lahenduste otsimises. (Vastutustundliku Ettevõtluse Foorum 2012)

2. METOODILINE OSA

2.1. Uuringu eesmärgi püstitamine

Analüüsid esinevad erinevaid teoreetilisi allikaid, uuris autor välja, et õhukvaliteet on kõige prioriteetsem keskkonnaaspekt sadamates viimastel aastatel. Seepärast otsustas autor töö praktilises osas lähemalt tutvuda selle teemaga.

Töö esimesest osast võib märkida, et kõige rohkem tähelepanu on pööratud laevaemissioonide vähendamisele. Kuid see ei ole ainuke õhusaasteallikas sadamates.

Analüüsid Euroopa Meresadamate Organisatsiooni juhatusi õhukvaliteedi parandamise kohta, leidis autor, et sadamad peavad rakendama meetmeid tolmuühikute vähendamiseks puistlastide käitlemise ajal. Selleks, et määrata neid meetmeid tutvus autor erinevate parimate praktikate näidetega ning sai teada, et erinevatel sadamatel on oma lähenemine antud probleemi lahendamisele.

Nii näiteks leidis autor ESPO hea praktika näidete kogumikust ühe näite õhukvaliteedi haldamise valdkonnas. Vastavalt "5 E" printsiipidele (vt ptk 1.2. lk 9) kõik hea praktika näited jaotatakse viide kategooriasse. Nii "*exemplify*" (näidet tuua, olla eeskujuks) näitena on toodud Rauma sadam (Soome). Hea praktika näide puudutab õhukvaliteedi parandamist ja tootlikkuse kasvu puistlastiga töötamisel.

Algselt seisnes Rauma sadama probleem selles, et kohalikud elanikud kaebasid õhukvaliteedi üle, mis halvenes puistlasti (kaoliin paberitööstuse jaoks) ümberlaadimise ajal. Mõõtmised näitasid, et peente osakeste kontsentratsioon õhus oli liiga suur sadamaala lähedal, eriti tuulise ilmaga. Seega otsustas 2009. aastal sadamaoperaator Rauma Stevedoring investeerida 4 miljonit eurot uutesse lossimise seadmetesse ning täielikult suletud konveierilindi paigaldamisse. Nüüd jääb tolmu kontsentratsioon õhus alati lubatud piiridesse. Samal ajal on kahekordistanud puistlastide ümberlaadimise tootlikkus 500 kuni 1000 t/tunnis.

Selle näite käsitus tõi kaasa küsimuse: kas selleks, et olla keskkonnasõbraliku sadama eeskujuks, peab sadam omama märkamisväärseid rahalisi ja tehnilisi võimalusi? Kuidas sel juhul peavad tegutsema teised sadamad, mis ei oma mingil põhjusel piisavalt ressursse selle tüübi investeeringu tegemiseks. **Kas on olemas teised optimaalsemad võimalused korraldada tööprotsessi nii, et vähendada negatiivset mõju keskkonnale?**

Selleks, et leida vastust otsustas autor viia läbi uuringu Vene-Balti Sadamas. Oma töös tahab autor keskenduda just keskkonnamõjule tolmava puistlasti töötamise ajal.

2.2. Uurimismetoodika

Uuringu läbiviimiseks Vene-Balti Sadamas kasutati kvalitatiivset meetodit. Uuringu esimeseks etapiks oli saada ülevaadet üldisest keskkonnaseisundist ja võimalikest probleemidest sadamas ning määrata, milliseid meetodeid kasutab sadam olukorda parandamiseks.

Eesmärkide saavutamiseks olid eelkõige läbiviidud vestlused töötajatega, kes aitasid analüüsida erinevaid tööprotsesse sadama igapäevases tegevuses.

Uuringu läbiviimine kontsernis oli suureks eeliseks, kuna seal oli võimalus kohtuda ja rääkida inimestega erinevatest tegevusvaldkondadest. Palju informatsiooni sai autor näiteks vestlustest sadama dispetšeri-ekspluatatsioonidirektori ja spetsialistiga BLRT Transiit OÜ-st. BLRT Transiit OÜ tegevusvaldkondadeks on puist- ja pakkekaupade ning metallkonstruktsioonide laadimine-lossimine ja laoteenuste osutamine.

Uuringu käigus peamiseks eesmärgiks oli eelkõige koguda teavet, mis puudutab keskkonnaohutuse tagamist puistlastide käitlemisel ning samuti lähemalt tutvuda selle tööprotsessiga. Samal ajal, oma teadmiste täiendamiseks, autor tundis huvi ka järgmiste teemade vastu: jäätmete vastuvõtmine, vedu ja kõrvaldamine; ohtlikud kaubad; müraallikad sadamas; probleemid seoses transpordi liiklusega; laeva lülitamine kaldavoolu võrku; laevade kütuse ja määrdeainetega varustamine; akvatooriumi kaitse reostuste eest, treeningud ja õppused reostusavarii tagajärgede likvideerimiseks.

Teiseks sai autor palju informatsiooni dokumendivaatlusest. Dokumentide analüüs eeldab kõigepealt tööd keskkonnalubadega, mis on avalikkusele kättesaadavad

Keskkonnaameti poolt. Keskkonnalubadega on võimalik tutvuda Keskkonnaameti keskkonnateenuse portaali avalehel (www.eteenus.keskkonnaamet.ee).

Kolmandaks oli korraldatud põhjalik intervjuu kontserni BLRT Grupp AS keskkonnapetsialistiga. Keskkonnapetsialistiga intervjuu käigus peamiseks eesmärgiks oli tutvuda keskkonnakorraldusega kontsernis ja välja uurida, kuidas on spetsialisti meelest võimalik parandada keskkonnaseisundit ettevõttes.

Uuringu viimaseks etapiks on järelduste ja ettepanekute tegemine, mille eesmärgiks on vähendada sadama keskkonnamõju tolitava puistlasti töötamisel, tuginedes teoreetilistele allikatele ja teiste sadamate kogemustele.

3. UURINGU LÄBIVIIMINE VENE-BALTI SADAMAS

3.1. Vene-Balti Sadama lühitutvustus

Vene-Balti Sadam OÜ kuulub kontsernile BLRT Grupp AS. Kontsern spetsialiseerub järgmistele valdkondadele: laevahooldusteenused, keerukate metallkonstruktsioonide tootmine, masinaehitus, metallide töötlemine ja müük, gaaside tootmine ja müük, vanametalli töötlemine ning transpordi- ja sadamateenuste osutamine (BLRT Grupp AS).

Vene-Balti Sadam asub Tallinnas Kopli poolsaarel BLRT Grupp AS territooriumil Soome lahe lõunarannikul. Keskkonnaameti järelduste kohaselt antakse järgmine ülevaade asukohast: kontserni ettevõtet ümbritsevad erinevatest külgedest äri- ja tootmismaa ning transpordimaa, ettevõtte territooriumist umbes 700 meetri kaugusel ida suunas paikneb ühiskondlike ehitiste maa, umbes 680 meetri kaugusel kagu suunas asub riigikaitsemaa ning umbes 750 meetri kaugusel paikneb ida suunas üldkasutatav maa (Süsta park). Lähimad elamumaa sihtotstarbega kinnistu asuvad ettevõtte territooriumist umbes 700 meetri kaugusel kagu suunas.

Tabel 3. Sadama tehnilised andmed

Sadama territoorium (ha)		9,6
Sadama akvatoorium (ha)		168,3
Kaide arv		20
Kaide kogupikkus (m)		2300
Maksimaalne sügavus (m)		11,4
Laevade maksimaalsed mõõtmed (m)	põhjabassein	pikkus – 200, laius – 34, süvis – 11
	lõunabassein	pikkus – 200, laius – 34, süvis – 7,5

Allikas: (Vene-Balti Sadama eeskiri 2015)

Kõik sadamahooned ja töövahendid on BLRT Grupp AS omandis. Vene-Balti Sadam OÜ on juriidiliselt iseseisev ettevõtte ning kasutab hoonet, seadmeid ja transpordivahendeid rendilepingu alusel.

Laevadele osutatavad põhiteenused sadamas on laevaremonttööd, kaikoha, portaal- ja ujuvkraana eraldamine, pukseerimistööd ning dokkimine ujuvdokkides. Sadamas asuvate organisatsioonide täiendavate teenuste liigid on laevade agenteerimine, laeva kaldaelektri- ja telefonivõrku lülitamine, stividoritööd, kaupade ladustamine, pils- ja feekaalvee vastuvõtt ning olmejäätmete vastuvõtt. Sadamas on võimalik täiendada laeva kütuse- ja toiduvarusid, teostada laevadel desinfectsiooni, desinseksiooni, deratisatsiooni ja fumigatsiooni, teostada meeskonna vahetust. (Vene-Balti Sadam OÜ)

Sadam on navigatsiooniks avatud aasta- ja ööpäevaringselt. Sadam on talviti jäämurdjatega teenindatav.

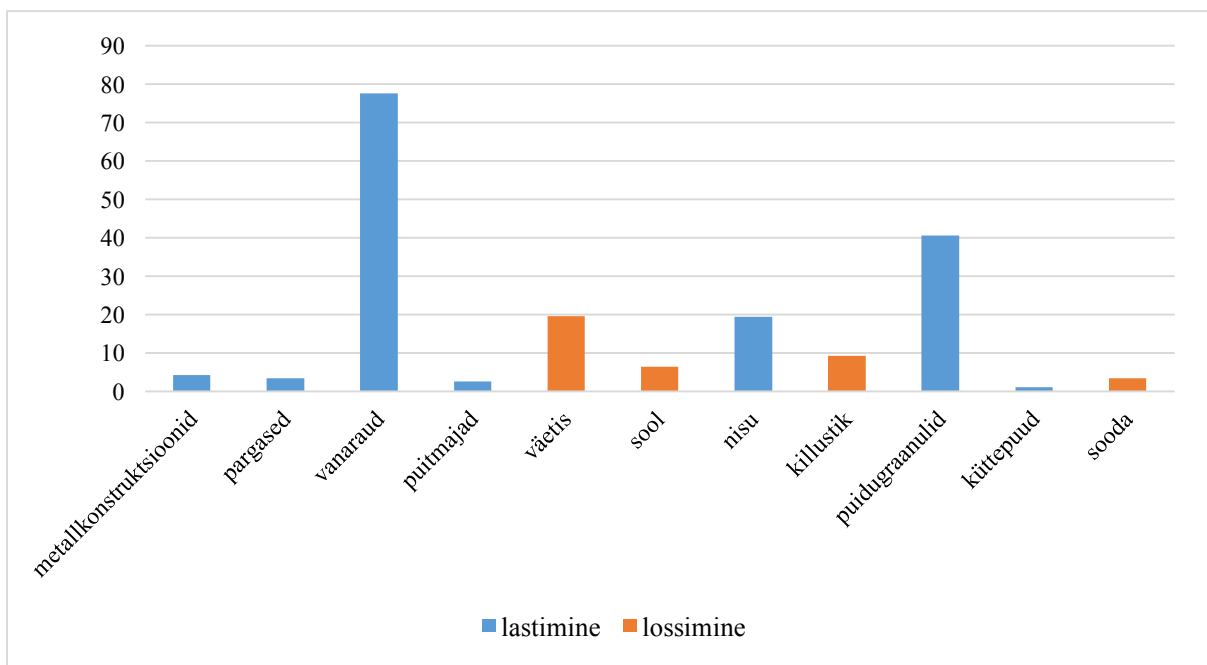


Joonis 2. Vaade linnulennult kontserni BLRT Grupp territooriumile. Allikas: (BLRT Grupp AS)

Vene-Balti Sadama kaubakäive moodustavad järgmised kaubad: naftasaadused, metallkonstruktsioonid, pargased, vanaraud, puitmajad, väetised, sool, nisu, killustik, puidugraanulid, küttepuid ja sooda.

Joonis 3 näitab, kui palju kuivlaste oli laaditud ja lossitud sadamas 2015. aasta jooksul. Enamik laaditud kaupadest moodustab vanaraud, kokku oli laaditud – 77,6 tuhat tonni. Edasi lähevad puidugraanulid – neid oli 40,5 tuhat tonni, siis läheb nisu, mille kaubakogus oli 19,4 tuhat tonni. Lossitud kaupadest on kõige rohkem väetisi – 19,5 tuhat tonni.

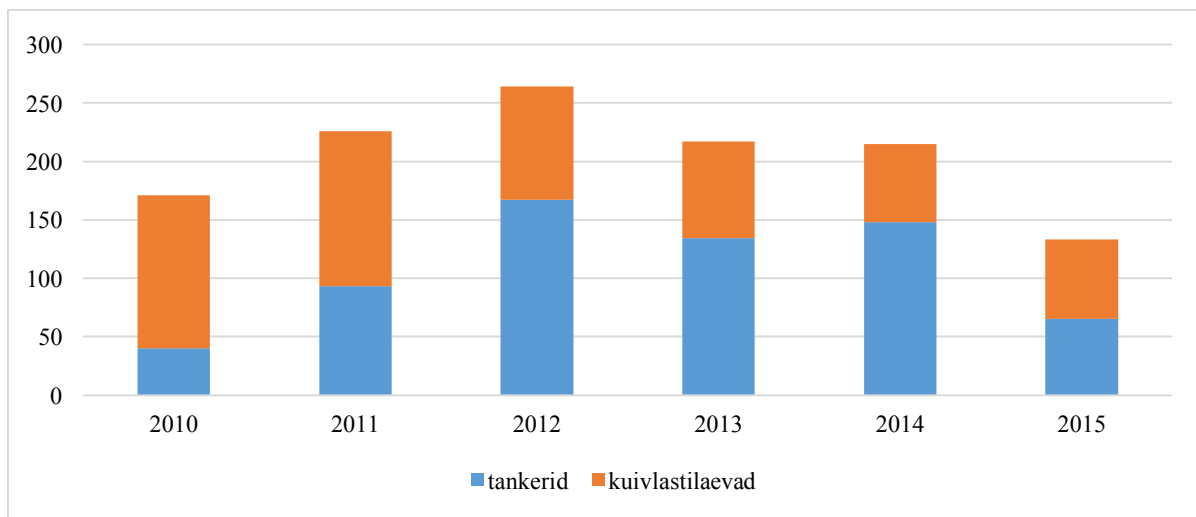
Mis puudutab naftasaadusi, siis neist töödeldi 2015. aastal 594,1 tuhat tonni. Naftasaaduste käitlusega tegeleb ettevõtte Dekoil OÜ, mis ei kuulu kontserni BLRT Grupp koosseisule.



Joonis 3. Vene-Balti Sadama 2015.aasta kaubakäive (kuivlastid), tuh. tonnides (autori koostatud joonis). Allikas: (Vene-Balti Sadam OÜ)

Joonisel 4 kujutakse kaubalaevade külastuste arvu 2010.-2015. aastate vahemikus. 2015. aastal kuivlastilaevade arv oli 68, summaarse kogumahutavusega (GT, *gross tonnage*) – 347,2 tuhat. Tankerite arv oli 65, summaarse kogumahutavusega – 814,5 tuhat.

Tuleb mainida, et suure osa laevade külastuste arvust moodustavad laevad, mis lähevad remonti. Näiteks 2015. aastal neid oli 105, summaarse kogumahutavusega – 499,2 tuhat.



Joonis 4. Kaubalaevade külastuste arv Vene-Balti Sadamas (autori koostatud joonis). Allikas: (Vene-Balti Sadam OÜ)

3.1.1. Vene-Balti Sadama keskkonnaprioriteedid

Põhinedes andmetel, mis on esitatud tabelis 1 (vt lk 10), esitas autor keskkonnaspetsialistile järgmise küsimuse: “Kuidas Te arvate, milliseid keskkonnaprioriteete tuleb esile tõsta Vene-Balti Sadamas? Millises järjekorras?” Keskkonnaspetsialist rõhutas järgmisi keskkonnaprioriteete ning järjestas neid järgmiselt: 1. – veekvaliteet, 2. – õhukvaliteet, 3. – tolm, 4. – sadama jäätmed, 5. – laevade jäätmed.

Merereostuse vältimine on väga oluline aspekt vaadeldavas sadamas. Veereostuse potentsiaalsete allikate hulka kuuluvad eelkõige remonditööd dokkides. Samuti peab sadam alati olema valmis avariireostuse likvideerimiseks. Sadama akvatooriumi veekeskonna puhtuse tagamiseks on kontsernis moodustatud ettevõtte OÜ BLRT IK. Ettevõttel on olemas korjelaev “Kiki” kandevõimega 8 t akvatooriumi puhastamiseks nii naftaproduktidest kui ka prahist, mis on ööpäevaringselt mehitatud. Sadamas on olemas kaks poomtõkete hoidlat. See võimaldab lühikese aja jooksul piirata sadama akvatooriumi ning vältida reostuse levikut. Poomtõkke kogupikkus on 1000 m.

Õhukvaliteet on samuti kõrgel positsioonil kuna kontserni BLRT Grupp territooriumil tegutsevad ettevõtted eralduvad välisõhku terve rida saasteaineid. Seega on oluline jälgida, et saasteainete kogused jääksid alati lubatud piirides. Nagu on näha BLRT Grupi

keskkonnakompleksloast, saasteallikateks sadamas on laevaremondidokid (saasteainete hulka kuuluvad näiteks lämmastikdioksiid, süsinikdioksiid, lenduvad orgaanilised ühendid kütuse põletamisel jt) ning samuti õhusaasteallikaks on **puidugraanulite laadimine** kail nr 4, 5, 6, 12 ning ladudes nr 10 ja 11 (saasteaine – peened osakesed).

Laevaremondidokkides esineb üks tõsine väljakutse. Enne värvimistöde alustamisest, tuleb laevakeret puhastada. Selleks kasutatakse haavel- ja liivapuhastust. Tulemusena tekib värvitolm ning tuleb rakendada meetmeid, et vältida värvitolmu sattumist sadama akvatooriumisse.

Tootmise käigus tekivad sadama territooriumil erinevad jäätmed. See on näiteks metalljäätmed, saepuru, metallpakendid, kasutuselt kõrvaldatud seadmed ja aparaadid, õlifiltrid, ohtlike ainetega saastunud absorbendid, puhastuskaltsud, filtermaterjalid, kaitseriietus, vanarehvid, pliiakud jne. Jäätmekäitlus nõuab pidevat kontrolli. Jäätmeid tuleb sorteerida ja võimaluselt taaskasutada. Samuti laeva jäätmete vastuvõtmisele tuleb pöörata erilist tähelepanu eelkõige merekeskkonna reostuse vältimiseks.

Selleks, et keskkonnariskidega tegeleda kontsern BLRT Grupp omab keskkonnajuhtimissüsteemi ISO 14001. Ettevõttes on olemas keskkonnakaitsega tegelev personal. Ühtse graafiku korral korraldab kontsern siseauditeid. Auditite peamised eesmärgid on leida võimalusi äriprotsesside tõhustamiseks ja tootmiskultuuri parandamiseks ning hinnata ja kinnitada standardite ja kehtivate seaduste nõuetele vastavust (BLRT Grupp AS). Auditide peamiste eesmärkide hulka kuuluvad ka keskkonnaalaste riskide määratlemine ja hindamine.

Kontserni ettevõtete tegevuste käiku jälgivad keskkonnajärelevalve asutused. Iga-aastaselt teostatakse keskkonnaalast ülevaatus. Kõige tähtsamad asjad, mida peavad kontserni ettevõtted silmas pidama on seaduste järgimine ja kehtestatud saastenormide mitte ületamine.

Keskkonnakompleksloa olemasolu tähendab, et kontserni kohustuseks on esitada vajalikke andmeid, mis on seotud keskkonna saastamisega. Seepärast kõik töökäigud teostatakse püsiva kontrolli all. Näiteks pidevalt peetakse arvet jäätmete üle. Rangelt peetakse arvet ohtlike ainete üle, mida iga ettevõtte kasutab, toodab või viib keskkonda. Tuleb samuti kontrollida saasteallikatest väljuvate saasteainete heitkoguste suurust. Kogu aruandlus esitatakse Keskkonnaametile, seal näidatakse kui suures mahus on ettevõtted saasteaineid keskkonda paisunud iga kvartali kohta. Põhinedes aruandluse näitajatele, kontsern maksab vajalikke saastetasusid. See on hüvitus, mida tasub ettevõtte keskkonna saasteainete või jäätmetega kahjustamise eest. Mida suuremad on saasteainete või jäätmete kogused ja mida

väiksem on ressursside kasutamise efektiivsus, seda rohkem tuleb maksta tekitatava kahju eest. Seetõttu on kontserni huvides katsuda oma tegevust täita ja areneda võimalikult säästlikult.

Kindlasti kannab vastutust keskkonnoahutuse eest iga ettevõtte. Ettevõtte korraldab transpordiseadmete tehnohooldust, kontrollib tehnoloogiliste protsesside vastavust ohutusnõuetele, organiseerib koolitusi personali jaoks, hindab potentsiaalseid riske ja nende tagajärgi ning kavandab ja teostab meetmeid riskide vältimiseks.

3.2. Puidugraanulite iseloomustus

Nagu võib näha eelmisest alapunktist, õhusaaste toimub puidugraanulite käitlemisel ning antud uuringus käsitletakse probleemi seoses tolmu levikuga antud puistlasti näitel.

Puidugraanulid ehk pelletid on valmistatud saepurust, puukoorest ja hõövlilaastudest ehk puidujäätmetest kokkupressimise teel. Puidugraanulite läbimõõt on umbes 6-10 mm ning pikkus kuni 40 mm. (Keskkonnaamet, 2011) Puidugraanulite tootmine ja vedu on suurenenud viimaste aastate jooksul kuna neid hakati kasutama biokütusena paljudes Euroopa riikides, eelkõige eramajade kütmiseks, aga ka katlamajades ja suure võimsusega elektrijaamades.

Puidugraanuleid veetakse Eesti ja Venemaa tootmisettevõtetest Vene-Balti Sadama kaudu peamiselt Norrassa ja Saksamaale. Puidugraanulite käitlusega tegeleb terminal BLRT Transiit OÜ.

Mehhaaniline mõju puidugraanulite transportimise ja ladustamise ajal on graanulite purustamise ja jahvatamise põhjuseks, mis viib mitte ainult kauba kvaliteedi halvenemiseni, vaid ka tolmu tekkeni. Kui last puutub kokku õhuvooludega, põhjustab see tolmu intensiivset eraldumist. See satub kergesti õhuruumi ja võib kaua jääda hõljuma. Olenevalt suurusest võivad peened osakesed olla õhus mõnest sekundist mitme tunnini. Tuulise ilma korral võib osakeste kogus õhus olla pikaajalisem. (Thek & Obernberger 2012, 136) Selle tulemusena võib tolmu levida kaugele väljapoole tööala ning sageli ka väljapoole sadama piirkonda.

Keskkonnasaaste intensiivsus oleneb puidugraanulite mahust, ümberlaadimisel kasutatud meetodist ja tehnoloogilise kaitstuse astmest. Kõige intensiivsem tolmmamine kaasneb puistlasti ümberlaadimisega haardtõstuki kasutamisel, otsesel laadimisel "vagun - laev", "auto - laev" jne. Tehnoloogia, ümberlaadimise reeglite ja heidete piirangunormide rikkumine toob kaasa suurema õhusaaste tahkete osakestega, mis pärast sadestuvad ka piirnevatesse vetesse ja

pinnasesse. See põhjustab ökosüsteemi seisundi halvenemist, toob kahju teistele lastiliikidele ning ohustab inimeste tervist. Tolmune õhk võib tekitada mitmesuguseid haigusi. Need võivad olla allergilised haigused, kroonilised hingamisteede haigused, vähk, südame-veresoonkonna haigused, silmahaigused ja nahahaigused. (Stelte 2012, 6)

Oluline on meeles pidada, et tolmu kogunemise tulemusena tekib ohtlik olukord ladustamise ajal suletud ladudes – tule- ja/või plahvatusoht.

Vaatamata sellele, et on olemas kõrged kvaliteedinõuded (näiteks EN 14961-1 või ΓOCT P 54220-2010), mis tagavad, et puidugraanulite tootjad toodavad tugevus- ja hävinemiskindlaid tooteid, ei saa tolmu tekkimise probleemi täielikult kõrvaldada (Stelte 2012, 7).

3.3. Keskkonnalubade analüüs

Intervjuu käigus esitas autor keskkonnaspetsialistile küsimuse: “Mis on ettevõtte keskkonnahoiu tegevuste lähtepunktiks?” Vastuseks oli, et see on kõigepealt kõikide ametlike looduskaitse nõuete täitmine. Sellel põhjusel, pidi autor tutvuma keskkonnalubadega, mis on väljastatud kontsernile. Uuringu käigus oli analüüsitud keskkonnalubasid, mis on kättesaadavad Keskkonnaameti keskkonnateenuste portaali avalehel.

Alates 09.01.2006 oma tootmistegevuse teostamiseks kontsern BLRT Grupp omab keskkonnakompleksluba, kuhu kuuluvad ka nõuded puistekaupade terminali tegevusele. Keskkonnakompleksloa annab välja Keskkonnaamet. Tööstusheite seaduse § 7 järgi keskkonnakompleksluba on dokument, mis annab õiguse kasutada kaitist või selle osa viisil, mis tagab käesoleva seaduse alusel määratud tegevusvaldkonnas või allvaldkondades toimuva tegevuse võimalikult vähese kahjuliku mõju keskkonnale; kompleksloaga sätestatavad nõuded peavad tagama vee, õhu ja pinnase kaitse ning kaitises tekkinud jäätmete käitlemise viisil, mis hoiab ära saastuse kandumise ühest keskkonnaelemendist (vesi, õhk, pinnas) teise.

Keskkonnakompleksloa omajale rakenduvad mitmed nõuded erinevatest seadustest (näiteks tööstusheite seadusest, välisõhu kaitse seadusest, veeseadusest, jäätmeseadusest jne) ja määrustest (Keskkonnaamet).

Selleks, et ennetada või vähendada saasteainete või jäätmete keskkonda viimisega tekitavat võimalikku kahju, on keskkonnaloa omanikul saastetasu maksmise kohustus.

Saastetasude üks põhilisi eesmärke on juhtida ettevõtteid investeerima saaste vähendamisse. Sarnaselt saastetasudega peavad keskkonnalubades seatud nõuded suunama ettevõtteid saastamist vähendama. Selleks tuleb ettevõtetelt nõuda **parima võimaliku tehnika** kasutamist. (Saastetasude mõju ... 2008)

Vastavalt tööstusheite seaduse § 26 punktile 3 ettevõtetel, kes taotlevad keskkonnakompleksluba on parima võimaliku tehnika (PVT) rakendamise kohustus.

Parima võimaliku tehnika rakendamine ettevõttes on üheks kõige tähtsamaks vahendiks keskkonna kui terviku kaitsel ning see on kompleksse saastuse vältimise ja kontrolli protsessi olulisimaks osaks. PVT peab vastama tegevusala ja selles rakendavate töömeetodite tõhusaimale ja arenenumale astmele. PVT võib põhimõtteliselt pidada sobivaks loas sätestatavate heite piirväärtuse aluse määramiseks, et vältida või, kui see pole võimalik, vähendada heidet ja selle mõju keskkonnale. (Keskkonnatehnoloogilise innovatsiooni ... 2009)

Parima võimaliku tehnika mõiste defineeritakse järgnevalt (Ibid.):

1. Tehnika – käitises kasutatavat tehnoloogiat ja käitise kavandamise, ehitamise, hooldamise, käitamise, tegevuse lõpetamise ning käitise sulgemise viis;
2. Võimalik tehnika – käitajale mõistlikul viisil kättesaadavat nüüdisaegset tehnikat, mille kasutamine on kulusid ja eeliseid arvesse võttes majanduslikult ja tehniliselt vastuvõetav ning tagab keskkonnanõuete parima täitmise;
3. Parim – tõhusaimat kogu keskkonna kaitsmiseks.

Loa väljaandja peab kontrollima ettevõtte vastavust PVT nõuetele ning mittevastavuse korral nõudma tegevuskava puuduste kõrvaldamiseks (Saastetasude mõju ... 2008, 22).

Määratlemaks parimat võimalikku tehnikat mingis valdkonnas on Euroopa IPPC Büroo (*European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau*) on välja töötanud mitmeid PVT soovituslike dokumente ehk BREF-e (*Best available techniques Reference Notes*) tegevus- või alltegevusvaldkondadele, kus kompleksluba on kohustuslik. BREF-id on kõikehõlmavad ja annavad detailse ülevaate tehnikatest, mida peetakse käesoleval ajal parimaks ning sisaldavad heite- ja tootmissisendite erikulude tasemeid, mida on võimalik saavutada PVT-d kasutades. (Saastuse kompleksne vältimine ... 2004, 7)

Nagu võib näha kontserni BLRT Grupp keskkonnakompleksloast, soovitused PVT kohta, mis aitavad vähendada emissioonide teket puistekaupade ladustamisel on toodud “Viitedokumendis parima võimaliku tehnika kohta hoidlate heidete vähendamiseks” (inglise keeles *Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage*).

Antud dokument hõlmab ainete säilitamist, teisaldamist ja käitlemist igas tootmissektoris või tööstusharus. Dokument käsitleb heiteid õhku, pinnasesse ja vette, kuid kõige enam on tähelepanu pööratud heidetele õhku. Õhu saastuse käsitlemisel on enim tähelepanu pööratud tahkete ainete ladustamisel ja käitlemisel/teisaldamisel tekkivale tolmule. (Saastuse kompleksne vältimine ... 2004, 1)

Parima võimaliku tehnika rakendamine nõuab ettevõttelt lisakulutusi, kuid aitab hiljem kokku hoida ekspluateerimise kulusid, mis võivad tekkida saastetasude näol, eriti ülenormatiivse saaste korral. Samuti annab parima võimaliku tehnika kasutamine teatava kindlustunde nii ettevõttele endale kui mõjupiirkonna elanikele ja teistele tegutsevatele ettevõtjatele, et võimalik negatiivne keskkonnamõju on viidud miinimumini. (Ratas 2006, 100)

3.4. Keskkonnamõju vähendamise võimalused puidugraanulitega töötamise ajal

Edasi on vaadeldud võimalused keskkonnamõju vähendamiseks järgmise töökäigu puhul. Puidugraanulid saabuvad puistena autotranspordiga ladudesse. Laevapartii kogunemisel laaditakse kaup frontaaltõstuki abil veoautodele ning veetakse kai äärde. Laevade lastimine toimub haardtõstuki abil. Vaheladustamist kail ei toimu.

1. Ohutu ladustamise tagamine. Pärast lasti toimetamist sadama territooriumile on kõige olulisem tagada selle kindel ladustamine. Tolmavaid laste, mis pelgavad ilmastikumõju, hoitakse suletud ladudes teataval tingimustel. Üks kõige sagedamini kasutatavaid meetodeid on lasti hoidmine spetsiaalsetes suletud ladudes, mille mahutavuse vahemik on 10000 kuni 100000 m³ (Thek & Obernberger 2012, 125). BREF-dokumentide soovitude järgi, see on peamine ehituslik meetod, mis võib vähendada tolmu emissiooni välisõhku puistematerjalide hoidmisel. Tolmu sattumine õhku on siin minimaalne – ainult uste kaudu mobiilseteks laadimismasinatega ning ventilatsioonisüsteemi avade kaudu. (European Commission 2006, 217) Enamikul juhtudel laaditakse last lattu veoautode ja frontaallaadurite abil koos konveiersüsteemiga. Selleks, et vältida tolmu sattumist väljapoole, võib ladu olla varustatud automaatuste või erikardinatega. (Thek & Obernberger 2012, 125)

Nii puidugraanulite hoidmiseks kasutatakse kontserni BLRT Grupp territooriumil spetsiaalseid kinniseid ladusid.

Tabel 4. Ladude mõõtmed puidugraanulite hoidmiseks

	Pikkus (m)	Laius (m)	Kõrgus (m)	Mahutavus (t)
Ladu nr 10	120,3	40	15,3	20 000
Ladu nr 11	90,4	50	18,4	20 000

Allikas: (Autori koostatud tabel keskkonnakompleksloas toodud andmete alusel)

Selle tüübi laod projekteeriti spetsiaalselt puidugraanulite ladustamiseks, arvestades tolmu võitlemise meetmeid. Siin ei kasutata konveiersüsteemi, veokite peale- ja mahalaadimine toimub ainult frontaaltõstuki abil. Nii tolmuasaaste allikas puidugraanuliladudes on mobiilsed laadurid, mille talitluse käigus moodustuvad tolmpilved, samuti lasti laadimisprotsess sõidukite kastidesse.

Tolmune õhk puidugraanulite ladudes töödeldakse äratõmbeventilaatoritega ja lastakse läbi vastavate filtrisüsteemide. See tingimus on rangelt täidetud, sest on teada, et tolmu esinemine puidugraanulite laos tähendab, et sellega kaasneb alati tule- ja plahvatusoht. Seega on nii keskkonna- kui ka tööohutuse põhieelduseks puidugraanulite hoidmise ajal ventilatsioonisüsteemi töökindluse tagamine ja vajadusel selle optimeerimine. Isegi kõige kaasaegsemad ja kõige tõhusamad tõmbeventilatsioonisüsteemid võivad kiiresti rikki minna, kui neid õigeaegselt ei puhastata ja hooldata. Parim võimalus on koostada ajakava, kus on kirjas, millised süsteemi osad ja millal läbisid kontrolli või tehnoulevaatuse, samuti selle eest vastutavad isikud. Oluline on määrata selged kontrolli-intervallid, samuti lubada süsteemiga töötama ainult pädevaid spetsialiste.

2. Tööprotsesside ratsionaalne korraldamine laos. Peamine põhimõte tolmuva lasti käitlemisel on ümberlaadimise protsesside ratsionaalne korraldamine ja juhtimine. Kuna on teada, et mehhaanilise toime tõttu saavad puidugraanulid kahjustada, mis põhjustab tolmu teket, tuleb töö kavandada nii, et last läbiks võimalikult vähe transpordietappe.

Veoautode laadimine BLRT Transiit OÜ laos edasitoimetamise eesmärgil kaile toimub frontaaltõstukiga. Selline laadimisviis tekitab suure tolmutekkeohtu. Sellise riski minimeerimiseks on olemas kaks lihtsat meetodit.

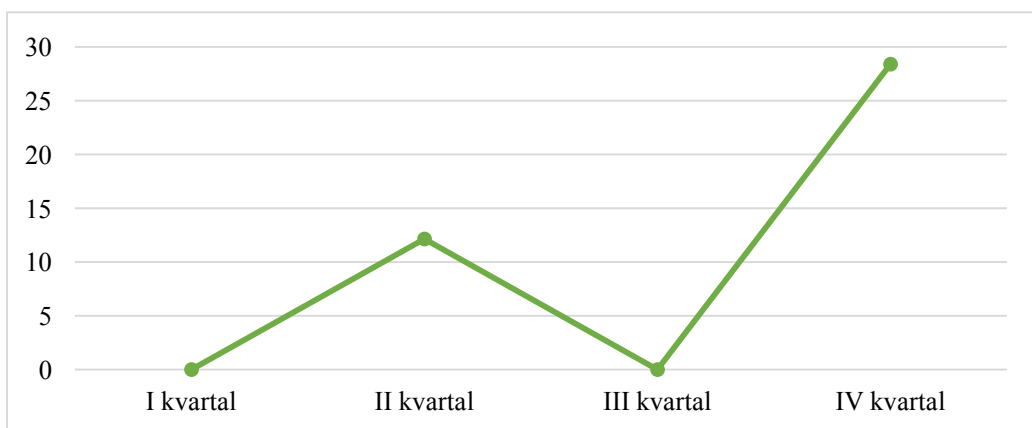
Esimene meetod tolmu vähendamiseks laadimistöde ajal ladudes on õige veoauto kastitäitmise toiminguga valik. Mida pikem on lasti "lennufaas", seda lihtsamalt satuvad osakesed

õhku ja kanduvad ümbritsevasse ruumi. Puistamiskõrguse vähenemise ja kopa täpsema kasti sattumise arvelt tekib tolmukeeriseid oluliselt vähem. (European Commission 2006, 236)

Teine meetod puudutab laadurite liikumise kiirust. Laadimine mobiilsete laadurite kasutamisel tekib ohtralt tolmu tehnika rataste alt ning mida kiiremini see tehnika liigub, seda rohkem tolmupilvi tekib. Sel põhjusel võiks **võimaluse korral** vähendada laadurite kiired liikumised laadimis- või lossimistöde teostamisel. (Guldner & Beschoner 2010, 4)

Enamik autori analüüsitud teoreetilisi allikaid kaldub toetama versiooni, et mobiilsed transpordiliigid toodavad rohkem tolmuheiteid, kui pidevtranspordiliigid (konveierid). Konveiersüsteemid võivad olla hermeetilised ja varustatud erisuguste tehnoloogiliste abivahenditega, mis võimaldavad luua ohutu ümberlaadimise protsessi, samas kui meetmed tolmuvähendamiseks mobiilsete laaduritega töötamisel on märgatavalt vähem tõhusad.

Kuid tuleb arvestada suurema kuluga sellise seadise puhul ja eksploatatsioonikulusid, mis ei ole optimaalne ebastabiilse ja juhusliku lastikoguse (joonis 6) korral vaadeldavas sadamas.



Joonis 6. Puidugraanulite laadimine Vene-Balti Sadamas 2015.aastal, tuh. tonnides (autori koostatud joonis). Allikas: (Vene-Balti Sadam OÜ)

Sobivam võimalus antud juhul on mobiilse tehnika korralik käsitlemine ja kohusetundlik suhtumine töösse, mis võimaldab saavutada positiivse tulemuse. Sellele aitavad kaasa täpsete juhiste koostamine ja vajadusel töötajatele kursuste korraldamine.

3. Läbimõeldud vedu territooriumil. Pärast lasti laadimist veoauto kasti viiakse see kaile. Antud etapis tuleks tähelepanu pöörata mitmele tegurile.

Eelkõige on tolmamisega võitlemisel oluline osa puidugraanuliladude õigel asukohal. BREF-i soovitude alusel tuleb laohoonete kavandamisel arvesse võtta seda, et veokaugused territooriumil oleksid võimalikult lühikesed (< 1 km), sest veo käigus võivad väikesed osakesed hakata lenduma. Lendumise vältimiseks tuleb eelkõige reguleerida sõidukite kiirust ja vähendada tuulele avatud kohti.

BREF-dokumentides soovitakse kiiruse reguleerimiseks paigaldada territooriumil nn "lamavaid politseinikke". Kontserni BLRT Grupp territooriumil toimub elav tootmistegevus ning antud meetod võib lihtsalt segada teiste transpordiliikide liiklust ja erinevate materjalide vedamist. Parem võimalus sel juhul on katta veoauto kast, et vältida tolmu lendumist puistlasti transportimisel.

Vene-Balti Sadamas sõidukiirus on piiratud. Maksimaalne lubatud sõidukiirus on 30 km/h. Puidugraanulite laod asuvad sadama territooriumil laeva lastimise/lossimise kohtade lähedal. Seda näitab kaart lisas 1. Keskmine veokaugus on umbes 400 m.

Tuleb arvestada ka teekatet ja nõuetekohaselt korraldatud teede ja autorehvide puhastamist. Selline harilik asi nagu kõvakattega territoorium on olulise tähtsusega. Peamised kõvakattega teede kasutamise eelised on nende lihtne puhastamine ning samuti asjaolu, et need takistavad mulla saastumist (European Commission 2006, 237). Igasugune lasti mahapuistamine territooriumil tuleb kohe kõrvaldada, et vältida selle edasist kandumist. Vajalikud seadmed puhastamiseks peavad objektile olema kättesaadavad igal ajal.

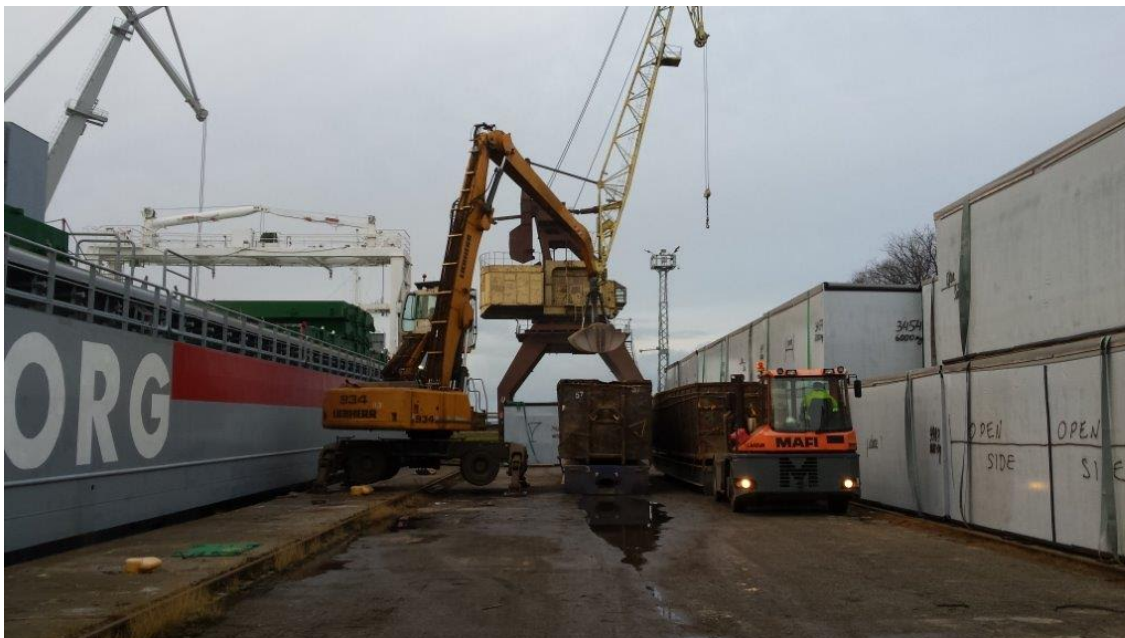
Kõik teed BLRT Grupp territooriumil on asfalteeritud. Ettevõtte territooriumil tehakse kaide ja laadimisalade, sõidukite viibimisalade ning kattega teede pindade pühkimist. Kõik puisted, mis tekivad kuivkaupade transpordil, tuleb kohe ära koristada ja vajaduse korral lähetada jäätmete tunnustatud kogumispunkti. Territooriumi koristust korraldab ettevõtte Elme Trans.

4. Õige töökorraldus kail. Pärast lasti viimist kaile algab graanulite laadimine laevale ilma vaheladustamiseta. Puidugraanulite laadimine laevale toimub haardtõstuk-ekskavaatoriga.

Haardtõstuk, mis suudab laadida või lossida igasuguse suurusega puistlastilaevu, saavutas ülemaailmse tuntuse kui paindlik ja usaldusväärne seade puistlastidele. Kuid üks haardtõstuki oluline puudus on suure koguse tolmu teke. Tolm tekib toote ümberpaigutamisel ja mahalaadimisel, eriti tuulise ilmaga.

Tolmamise vähenemine laeva lossimisel haardtõstuk-kraanaga sõltub eelkõige kraanaoperaatori professionaalsusest ja õigest seadmete valikust. Selleks, et töö saaks tehtud

võimalikult vähese tolmuga, peab see olema sujuv, liigselt ruttamata. Abiks on haardtõstuki töötüklite optimaalse graafiku koostamine.



Joonis 7. Laevade lastimine haardtõstuki abil Vene-Balti Sadamas. Allikas: (BLRT Transiit OÜ)

Haardtõstukiga töötamisel vabaneb suur tolmukogus pärast graanulite ammutamist veoauto kastist. Tootesse sisenemisel täitub haardtõstuki kopp paratamatult. Pärast lasti haaramist tuleb kopp kohe täielikult sulgeda. Edasi peab kraanajuht hoidma kraana paigal paar sekundit enne tõstmist, et vältida lasti kohest lendumist ja kadu kraana tõstmise ajal.

Suurim õhusaaste esineb haardtõstukiga lossimisel trümmi. Kopa täielikul avanemisel langeb toode trümmi suure kiirusega ja satub tootele, mis seal asub, millega eraldub suures koguses tolmu. Kõige lihtsam soovitus on valida optimaalne puistamiskõrgust materjali mahalaadimisel. Kopa tühjendamisel ei tohi puistainete langemise kõrgus olla rohkem kui 1 meeter (Keskkonnaamet 2011). Pärast tühjendamist tuleb jätta kopp piisavaks ajaks trümmi. Loomulikult tuleb peatada tööd tugeva tuule korral. Sadama reeglite järgi lastimis- ja lossimistöid ei teostata tuule kiirusel üle 10 m/s. Ilmastikutingimustest annab teada sadama territooriumil tegutsev ilmajaam, kõik andmed on kättesaadavad dispetšeriruumis.

Samuti tuleb eelkõige pöörata tähelepanu sobiva kopa valimisele. Kopa valimisel tuleb tähelepanu pöörata eelkõige ümberlaaditava toote tüübile ja tihedusele, sealhulgas osakeste suurusele, tolmulaadsete fraktsioonide sisaldusele ja töötingimustele ning samuti tuleb arvestada, et kopa pind oleks sile.

5. Rohealade loomine ja hooldamine. Atmosfääri saaste tõhusaks alandamiseks on koos tehniliste vahenditega kasulik bioloogiline meetod – võib olla kõige tõhusam ja kulutasuvam. Selle peamine komponent on taimede kasutamine keskkonna puhastamiseks reostusest, st rohealade loomine. Tootmispiirkonna haljastamisfunktsioonid on väga mitmekesised. Nad küllastavad keskkonda hapnikuga, kaitsevad piirkonda tuulte eest ja see on loomulik filter tolmu, tahma ja kahjulike gaaside eest. Puittaimede tolmu eest kaitsvad ja tolmu koguvad omadused põhinevad nende lehtede, okste, tüvede filtreerival ja niisutaval võimel. Tolm sadestub puude pinnale ja sademed uhuvad selle maapinnale. Tolmu levimist või liikumist piirab ka muru, mis aeglustab tolmu kulgliikumist, mida tuul eri kohtadest ajab. (Grjazev 2010)

Joonisel 2 (vt lk 27) on näha, et rohealade loomine on kasutatud ka vaadeldava ettevõtte heakorrastuses. Haljastatud on järgmised kohad: plats sissepääsu lähedal (seal on lõhutud varjuline allee), kontserni peahoone ees olev plats, tehasesisesed teed, vaba ruum üksikute tööstus- ja laohoonete ümbruses. Haljastussüsteemi võib hõlmata ka ettevõtte välised istandikud, millel on samuti kaitsefunktsioon. Väärib märkimist, et kõige olulisem on koha õige määramine, mis on tööstuspiirkonnas eraldatud igale roheala elemendile. Rohealad tuleb paigutada nii, et need ei pikendaks veosevoolu ega segaks töötajate liikumist tootmispiirkonnas.

3.5. Uuringu järeldused ja ettepanekud

Tolmu tekkimise probleem puistlastide ladustamise ja transportimise ajal oli ja jääb alati olema kuna see on tingitud kauba füüsikalise-mehaanilistest omadustest. Kui sellele probleemile ei pöörata piisavalt tähelepanu, see võib põhjustada mitmeid negatiivseid tagajärgi.

Uuringu algusel oli püstitatud eesmärk leida optimaalseimad võimalused õhusaaste vähendamiseks tolmava puistlasti käitlemise ajal Vene-Balti Sadamas.

Keskkonnakompleksloa ja töökäikude analüüs näitas, et üks peamistest õhusaaste allikaks sadamas on puidugraanulite ümberlaadimine. Uuringu käigus oli määratud, et

puidugraanulitest pärit tolmu põhikogus pääseb õhku järgmistes olukordades: transpordiseadmete toimimise ajal lasti paigutamisel laos ja veoautode laadimisel edasiseks transportimiseks ning laadimistöode ajal kail haardtõstuki kasutamisel. Samuti on olemas lendumise oht tolmuosakeste tuuleiili mõjul lasti vaba pinna puhul veo ajal territooriumil.

Tolmu tekke vältimiseks peab puidugraanulite käitlus olema läbimõeldud ja korralik. Oluline on täita kõiki ametlikke nõudeid, mis on esitatud keskkonnakompleksloas. Keskkonnakompleksluba, mis omab BLRT Grupp AS, on väga mahukas dokument, kuhu kuuluvad ka vajalikud nõuded negatiivse mõju vähendamiseks puidugraanulitega töötamise ajal. Seaduse järgi on laos rakendatud parima võimaliku tehnika printsiibid, mille järgi peab olema korraldatud ka töö sadamas. Need meetmed on esitatud spetsiaalsetes BREF-dokumentides. Tuleb täheldada, et parima võimaliku tehnika juhised on mitmekülgsed ja selgesõnalised ning nende kohaldamises ei esine tõsised raskused. Muidugi nad nõuavad teataval määral lisakulutusi, kuid nende rakendamine ettevõttes on üheks kõige tähtsamaks vahendiks keskkonna, kui terviku kaitsel.

Edasi on toodud sobivaimad võimalused selleks, et vähendada õhusaastet puidugraanulite käitlusel Vene-Balti Sadamas.

Peamine ehituslik meetod tolmu emissiooni vältimiseks on hoida puidugraanuleid spetsiaalsetes suletud ladudes, kus tolmu õhk töödeldakse äratõmbeventilaatoritega ja lastakse läbi filtrisüsteemide. Selleks, et vältida tolmu sattumist väljapoole, on laod varustatud automaatustega. Ladudes tuleb korraldada ümberlaadimise protsessi nii, et last läbiks võimalikult vähe transpordietappe. Võimaluse korral tuleb vähendada mobiilsete laadurite sõidukiirust laos. Laadimistöode teostades, tuleb jälgida, et veoauto kastitäitmise protseduur oleks korralik – tuleb vähendada puistamiskõrgust ja reguleerida kopa täpsemat sattumist veoauto kasti. Peamiste meetodite hulka, mis aitavad vähendada tolmuheidet kauba vedamisel territooriumil, kuuluvad objektide ratsionaalne paigutus (lühendatud veoteed, tuulele avatud kohtade vähendamine), veoautode kiiruste reguleerimine, veoauto kasti katmine ja rehvide puhastus, kõvakattaga teede kasutamine ning nende regulaarne puhastus. Puidugraanulite laadimisel laevale tuleb samuti vähendada puistamiskõrgust (see ei pea olema rohkem kui 1 m), sulgeda kopp täielikult pärast kauba võtmist ning pärast lasti haaramist hoida haardtõstukit paigal paar sekundit enne tõstmist. Tuleb arvestada ilmastikutingimusi ja ei teosta tööd tugeva tuule korral. Muidugi peavad kõik protsessid toimuma personali pideva järelevalve all. Tuleb kasutada laadimis- ja lossimistöodel ainult nõutele vastavaid mehhanisme ja kaasata töösse

spetsialiste. Viimaseks, tuleb pöörata piisavalt tähelepanu haljasalade korrashoiule kuna see on üks kõige tõhusamatest meetoditest õhusaaste vähendamiseks.

Nii tuli autor järeldusele, et erinevates töötappides on võimalik leida võimalusi tegutseda keskkonnasõbralikult. Kui võtta arvesse kõiki eespool nimetatud tegevusi, siis nad on piisavad, et tagada stabiilse ja ohutu situatsiooni.

Uuringu käigus vaadeldi samuti parima praktika näiteid, mida kasutatakse teistes sadamates õhusaaste vähendamiseks tolmuvaate puistlastidega töötamise ajal. Uuritud parimate praktikate hulka kuuluvad: suletud ümberlaadimissüsteemide (konveierite) kasutuselevõtt; tolmu mahasurumise seadmete kasutamine (inglise keeles *dust suppression system*), õhuseire teostamine, teede ja autorehvide regulaarne puhastus ning haljasalade loomine. Kaks viimast näidet on toodud ka vaadeldavas sadamas. Kas on võimalik rakendada ülejäänud meetodeid Vene-Balti Sadamas?

Esiteks, mis puudutab konveiersüsteemi paigaldamist, siis autor puudutas seda teemat punktis 3.4. (vt lk 36) ning otsustas, et selline lahendus ei sobi käesoleval juhul. Põhjuseks on kõigepealt ebastabiilne ja juhuslik lastikogus. Tõenäoline, et tõsised investeeringud ei kompenseeri ennast.

Teiseks, nagu näitab erinevate sadamate kogemus, tolmu mahasurumise seadmete kasutamine on tõhus võimalus märgatavalt vähendada tolmu levikut õhus. Näitena on Port of Panama City (USA). Sadamas oli samuti probleem tolmu levikuga puidugraanulite laadimisel kail. Seepärast otsustas sadam probleemi lahenduseks soetada endale spetsiaalset süsteemi (joonis 8).

John Ramer, Port of Panama City direktor, annab omapoolseid kommentaare antud seadme kohta: “Antud last on väga tundlik niiskuse suhtes. Kui puidugraanulid puutuvad kokku niiskusega, nad omavad tendentsi laguneda, seepärast on vaja vältida vee sattumist lastile. Kui me hakkame seadet käivitama, kohe ilmub veekardin ja annab hetkelist tulemust ... See tõesti kaitseb tervist ja keskkonda ning takistab, et tolm muutub probleemiks kohalikele elanikele.” Sadama esindajad samuti ütlevad, et seadme eelisteks on universaalsus ja mobiilsus. (Case study: port controls ... 2013)

Sellised seadmed võivad töötada erinevates ilmastikutingimustes. Näiteks Murmanski sadamas (Venemaa) analoogiline seade töötab madalatel temperatuuridel kuni -20°C. Samuti seade võib töötada ka automatiseeritud, lülitades sõltuvalt tuule tugevusest ja suunast.

Autori arvates, antud mitmekülgne seade võib olla kasulik ka Vene-Balti Sadamas.



Joonis 8. Tolmu mahasurumise seadme kasutamine Port of Panama City sadamas. Allikas: (DustBoss)

Veel ühe hea praktika näitena on õhuseire teostamine sadamas. Õhuseire vajadus sõltub iga sadama individuaalsusest – asukohast, kaubaliikidest ja -kogustest, elanikkonna lähedusest, ametlike asutuste nõuetest jne. Kõige sagedasem põhjus on siiski kohalike elanike kaebused, mis sunnib sadamaid korraldama õhuseiret ning pärast avalikustama andmeid. Intervjuust keskkonnaspetsialistiga sai autor teada, et Vene-Balti Sadamas pole praegu vajadust antud tegevust korraldada.

Lõpuks tahab autor rõhutada, et ettevõtte peab üldiselt soodustama keskkonnasõbralikku käitumist. Iga töötaja, olenemata tema ametist, iga tootmisetapis võib oma panust anda keskkonnakaitsele. See puudutab ka tolmu vähendamist, mis otseselt sõltub õigest töökorraldusest ja teostatava töö kvaliteedist. Tuleb üldiselt suurendada töötajate teadlikkust ja kaasamist, korraldada keskkonnaalaseid koolitusi. Samuti on võimalik saata pädevaid töötajaid osalema seminaridel ja konverentsidel, eelkõige kogemuste jagamiseks. On võimalik samuti pöörata tähelepanu töötajate motivatsioonile. Näiteks võivad töötajad esitada oma märkusi ja ettepanekuid töökorralduse parandamiseks. Eriti kasulike ideede ja ettepanekute eest võib juhtkond autasustada oma töötajaid – kas rahaliselt või sümboliliselt. Kuna kontsern BLRT Grupp on väga olulise tähtsusega ettevõtte, mis annab tööd paljudele inimestele, need tegevused võiksid ka olla kasulikud tööandja maine suurendamisele.

KOKKUVÕTE

Sadamaid on võimalik arendada ja hallata keskkonnasõbralikult viisil, tunnistades nende vaieldamatut majandusliku tähtsust. Rahvusvaheline ja siseriiklik seadusandlus ning läbimõeldud ja tõhus sadama juhtimine on võtmekohal positiivsete tulemuste saavutamiseks.

Viimastel aastatel on Euroopa sadamasektor saavutanud silmapaistvaid tulemusi keskkonnakaitse valdkonnas. Mitmed parandused tulenevad õiguslikest nõuetest ja regulatsioonidest. Kuid palju on saavutatud ka vabatahtlike algatuste kaudu. Eriti suurt rolli siin mängib Euroopa Meresadamate Organisatsiooni tegevus. Organisatsioon aitab sadamatel areneda ja tegutseda säästlikul viisil ning näitab, et eneseregulatsiooni kaudu võib sadam peale keskkonnamõjude vähendamise tõsta oma tööjõudlust ja konkurentsivõimet. Organisatsiooni uuringud võimaldavad aru saada, milliste vahenditega võib sadam kontrollida ja vähendada oma mõju keskkonnale.

Iga keskkonnaprobleemi tõhusaks lahendamiseks on vaja kompleksset lähenemisviisi. Keskkonnajuhtimise edendamine sadamas aitab läheneda kõikidele keskkonnaprobleemidele terviklikult. Sadamatel on lai valik keskkonnajuhtimisvahendeid. Nende valik ja rakendamine sõltub iga sadama individuaalsusest – suurusest, tegevusaladest ja tegevustega seotud keskkonnamõjust. Kõige levinumad meetmed on näiteks keskkonnapoliitika väljatöötamine, keskkonnakaitsega tegeleva personali palkamine, keskkonnaseire teostamine ja keskkonna indikaatorite määramine, mille abil võib pidevalt jälgida keskkonnamõjude muutusi. Kõige tõhusamaks vahendiks on tunnustatud siiski keskkonnajuhtimissüsteemi juurutamine.

Euroopa Meresadamate Organisatsiooni üheks eesmärgiks on vähendada keskkonnaprobleeme konkurentsi tegurina. Organisatsioonil on olemas põhimõte, et “sadam aitab sadamat”. Nii näiteks parimate praktika jagamine sadamate vahel aitab sadamatel parandada oma tööd ja valida kõige tõhusamaid võimalusi keskkonnamõju vähendamiseks. Sadamad rakendavat laias valikus keskkonnavalaseid praktikaid erinevates valdkondades. Antud töös esitatud mõned parimad praktikad hõlmavad õhu- ja veekvaliteedi parandamist,

energiakulu ja müra vähendamist ning jäätmekäitluse haldamist. Kõige märkamisväärsemad keskkonnaalased saavutused on tehtud õhusaaste vähendamiseks.

Kuna viimastel aastatel Euroopa sadamad toovad esile õhukvaliteedi, kui prioriteetsemat keskkonnaaspekti, siis otsustas autor lähemalt tutvuda antud teemaga. Analüüsides Euroopa Meresadamate Organisatsiooni juhatusi õhukvaliteedi parandamise kohta, leidis autor, et sadamad peavad rakendama meetmeid tolmuühiku vähendamiseks puistlasti käitlemise ajal. Selleks, et määratleda neid meetmeid tutvus autor erinevate hea praktika näidetega ning sai teada, et erinevatel sadamatel on oma lähenemine antud probleemi lahendamisele. Tihti need meetmed nõuavad märkamisväärseid finantsilisi kulusid. Antud asjaolu huvitas autorit ning tal tekkis küsimus: kas on olemas teised optimaalsemad võimalused korraldada tööprotsessi nii, et vähendada negatiivset mõju keskkonnale?

Selleks, et leida vastust oli läbiviidud uuring Vene-Balti Sadamas. Töö raames püüdis autor leida võimalusi vähendada õhusaastet puidugraanulitega töötamise ajal.

Vaadeldavas sadamas kõik algab koostööga Keskkonnaametiga. Viimane annab ettevõttele välja keskkonnakompleksloa, kuhu kuuluvad ka vajalikud nõuded sadama töö korraldusele. Keskkonnalubade vaatlus andis võimaluse määrata, millised tegevused on lähtepunktiks keskkonnasõbralikke töökäikude korraldamiseks. See aitas autoril rohkem süveneda tööprotsesside analüüsile ning aru saada milliseid sobilikemaid meetmeid on võimalik rakendada, et vähendada õhusaaste probleemi tolmuühiku lastiga töötamisel.

Kõigepealt tuleb rõhutada, et tolmutekke vähendamine sõltub suurel määral õigest töö korraldusest, kasutatavatest seadmetest ja töötajate professionaalsusest. Uuringu käigus tuli autor järeldusele, et erinevates töötappides on võimalik leida võimalusi tegutseda keskkonnasõbralikult. Nende hulka kuuluvad järgmised tegevused: ohutu ladustamise tagamine, tööprotsesside ratsionaalne korraldamine puidugraanuliladudes, läbimõeldud vedu territooriumil, õige töökorraldus kail ning ka rohealade loomine ja hooldamine. Kui võtta arvesse kõiki nimetatud tegevusi, siis nad on piisavad, et tagada kindla ja ohutu olukorra.

Töö raames oli vaadeldud ka parimad praktikad, mida kasutatakse tolmu probleemi vähendamiseks. Autor eeldas, kas on võimalik rakendada neid Vene-Balti Sadamas ning järeldas, et tolmu mahasurumise seadme kasutuselevõtt võiks olla kasulik tolmutekke vähendamiseks. Viimase autori ettepanekuna on rohkem panustada keskkonnasõbraliku käitumise arengule ettevõtte sees, suurendada töötajate teadlikkust ja kaasamist, et aidata nii üksikute probleemide lahendamiseks kui ka üldiselt ettevõtte jätkusuutlikuks arenguks.

VIIDATUD ALLIKAD

Annual Environmental Report 2010. Port Authority of Valencia.

<http://www.valenciaport.com/en/ACTUALIDAD/publicaciones/Documents/AMBIENTAL-INGLES-2010.pdf> (03.05.2016)

Brunila, O.-P. (2013) The Environmental Status of the Port of HaminaKotka. Turku: Brahea Centre at the University of Turku.

Case study: port controls wood pellet dust without oversaturating cargo. DustBoss.

<http://www.dustboss.com/high-powered-suppression-system-clobbers-dust-during-ship-loading/> (29.04.2016)

Comtois, C., Slack, B. (2007) Restructuring the Maritime Transportation Industry: Global Overview of Sustainable Development Practices. Quebec: Ministere des Transports du Quebec.

Dovers's focus on efficiency. GreenPort.

<http://www.greenport.com/news101/Projects-and-Initiatives/dovers-focus-on-efficiency> (02.05.2016)

Engel, H.-W., Moora, H. (2010) Samm-sammult EMAS-i registreerimiseni. Tallinn: Säästva Eesti Instituut. <http://www.digar.ee/arhiiv/et/raamatud/53> (02.03.2016)

ESPO (2012a) ESPO Green Guide: Towards excellence in port environmental management and sustainability. Brussel: European Sea Ports Organisation.

ESPO (2012b) Annex 1: Good practice examples in line with the 5E. Brussel: European Sea Ports Organisation.

ESPO/EcoPorts Port Environmental Review 2016: insight on port environmental performance and its evolution over time. ESPO/EcoPorts.

http://www.ecoport.com/templates/frontend/blue/images/pdf/ESPO_EcoPorts%20Port%20Environmental%20Review%202016.pdf (14.04.2016)

Guldner, K., Beschoner, F. Ten Golden Rules for Dust Control.

<http://www.safequarry.com/hotTopics/Silica%20Golden%20Rules%200811.pdf> (07.04.2016)

Hiranandani, V. Sustainable Development in Seaports: a multi-case study.

<http://www.rrojasdatabank.info/Hiranandani.pdf> (18.03.2016)

Integrated Pollution Prevention and Control: Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage. European Commission.
http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/esb_bref_0706.pdf (16.02.2016)

Keskkonnajuhtimissüsteemid. Keskkonnaamet.
<http://www.envir.ee/et/keskkonnajuhtimissusteemid> (02.04.2016)

Keskkonnakaitse majandushoovad ja keskkonnakaitsemeetmete rahastamine. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus.
http://www.keskkonnainfo.ee/failid/ky/keskkonnakaitsemeetmete_rahastamine.pdf (25.03.2016)

Keskkonnakompleksloa omaniku meelespea. Keskkonnaamet.
<http://keskkonnaamet.ee/teenused/keskkonnakorraldus-2/keskkonnakompleksluba/keskkonnakaitseloa-omaja-kohustused-11/> (02.05.2016)

Keskkonnakompleksluba (2015) Keskkonnaamet.
https://eteenus.keskkonnaamet.ee/?page=eklis_view&pid=407997&desktop=0&u=20160429233036 (13.02.2016)

Keskkonnatehnoloogilise innovatsiooni arendamine. Säästva Eesti instituut.
<http://www.ippc.envir.ee/docs/Okoinnovatsioon/PVT%20lpparuanne%20140110.pdf> (02.03.2016)

Klopott, M. Restructuring of Environmental Management in Baltic Ports: Case of Poland.
<https://www.polyu.edu.hk/lms/ICMS/Proceedings/Proceedings%20of%20IFSPA%202012.pdf> (02.03.2016)

Kunnaala-Hyrkky, V., Brunila, O.-P., Nygren, P., Hämäläinen, E. (2015) Management of Port's Environmental Effects. Turku: Brahea Centre at the University of Turku.

LNG as a Fuel for Vessels and Trucks. Port of Rotterdam.
<https://www.portofrotterdam.com/en/cargo-industry/lng-liquefied-natural-gas/lng-as-a-fuel-for-vessels-and-trucks> (27.02.2016)

Lühidalt BLRT Grupist. BLRT Grupp AS.
<http://www.blrt.ee/ee/kontsern/luhidalt-blrt-grupist> (19.04.2016)

Madjidian, J., Björk, S., Nilsson, A., Halén, T. (2013) Clean Baltic Sea Shipping. Malmö: Exakta Printing

Merekeskkonna kaitse rahvusvahelised konventsioonid, Keskkonnaamet.
<http://www.envir.ee/et/merekeskkonna-kaitse-rahvusvahelised-konventsioonid> (25.04.2016)

Moor, H. (2013) Keskkonnajuhtimine avalikus sektoris. Juhendmaterjal keskkonnajuhtimissüsteemi rakendamiseks avaliku sektori organisatsioonides. Tallinn: Säästva Eesti Instituut.

OECD (2014) The Competitiveness of Global Port-Cities. OECD Publishing.
https://books.google.ee/books?id=Gaa_BQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false (15.04.2016)

Onshore Power Supply for Vessels. Port Of Gothenburg.
<http://www.portofgothenburg.com/About-the-port/Sustainable-port/Onshore-power-supply-for-vessels-at-berth/> (26.02.2016)

Ratas, R. (2006) Muuga sadama idaosa laiendamise keskkonnamõju hindamine. Tallinn: AS Tallmac.

Rakenduv väävlidirektiiv tõstab 1.jaanuarist 2015 transpordihindu. Arcotransport
<http://arcotransport.ee/rakenduv-vaavlidirektiiv-tostab-1-jaanuarist-2015-transpordihindu/> (26.02.2016)

Saastetasude mõju keskkonnasaaste vähendamisele. Riigikontrolli aruanne Riigikogule.
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/f/f7/Riigikontroll._Saastetasude_mõju_keskkonna_saaste_vähendamisele.pdf (01.04.2016)

Saastuse kompleksne vältimine ja kontroll. Viitedokument parima võimaliku tehnika kohta hoidlate heidete vähendamiseks: kommenteeritud kokkuvõte. (2004). Euroopa Komisjon.

Stelte, W. (2012) Guideline: Storage and Handling of Wood Pellets. Tastrup: Danish technological Institute.

Terminibaas ESTERM. Eesti Keele Instituut.
[http://termin.eki.ee/mt/esterm/concept.asp?conceptID=37249&term=katal%FCsaator\(seade\)](http://termin.eki.ee/mt/esterm/concept.asp?conceptID=37249&term=katal%FCsaator(seade)) (23.04.2016)

Thek, G., Obernberger, I. (2012) The Pellet Handbook: The Production and Thermal Utilization of Biomass. London: Earthscan.

Top environmental priorities of European Ports for 2013: an analysis taking port size and geography into consideration. ESPO/EcoPorts.
http://www.ecoport.com/templates/frontend/blue/images/pdf/Analysis_of_top_environmental_priorities_2013.pdf (12.03.2016)

Tööstusheite seadus. Vastu võetud 24.04.2013. RT I, 16.05.2013, 1; jõustumine 01.06.2013.

UNCTAD (2015) Review of Maritime Transport 2015. Geneva: United Nations.

Vee erikasutusloa andmine (2011) Keskkonnaamet

Vastutustundlik ettevõtetus Eestis: näidete kogumik (2012). / Toimetajad Kaber, T.-K., Lepp, R. Tallinn: Ecoprint.
<http://www.csr.ee/upload/fck/Vastutustundlik-ettevotlus-Eestis---naidete-kogumik-2012.pdf> (09.04.2016)

Vene-Balti Sadam OÜ eeskiri. (2015). BLRT Grupp AS
http://www.portvenebalti.ee/images/pdf/vbs/et/VB-Port-rules-2015_EST.pdf (25.02.2016)

Weintrit, A., Neumann, T. (2015) Safety of Marine Transport: Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. London: CRC Press.

Грязев, А. (2010) Угольные терминалы и экологическая безопасность.
<http://portsukraine.com/node/1009> (07.03.2016)

SUMMARY

POSSIBILITIES FOR REDUCING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF PORT

Jana Šatalova

Sea ports are gateways for a wide range of goods and for the movement of thousands passengers. Ports are important players in the national and regional economies. However, ports are also sites of environmental pollution caused by ship movements and land-based activities.

The recent years have been seen growing interest in the environmental impact of port operations and development. One of the major environmental impacts generated by ports is air pollution. Ships that call the ports are a major source of air pollutants. Land-based activities, especially cargo operations, also form airborne emissions. For example, emissions of dust from bulk cargo handling and exhaust gases from cargo handling equipment affect the air quality. Another major environmental issue in ports is water pollution, which comes from ballast water, fuel oil residue and waste disposal from ship operation as well as cargo residue. Other pollutants include emissions related to electricity consumption, noise, odours, vibration and light pollution.

The aim of this work is to find out how ports can reduce the negative impact on the environment, basing on the theoretical sources and the research in the Port Vene-Balti.

European ports have achieved considerable progress in the field of environmental protection last years. A number of improvements result from international and regional legislation. Legislation is of the most significant driving forces that lead the ports to invest in environmental protection. However, a lot has been achieved through voluntary self-regulation. For example, there are increasing tendency for ports to produce an environmental policy, to publish an annual environmental report or to employ environmental personnel. Also a lot of

ports establish environmental management system or systematically monitor environmental performance to manage their environmental risks. There are number of tools that ports, which intend to improve their goals on environmental performance, are able to use. The environmental management system, as set of procedures and techniques enabling an organization to reduce the environmental impacts, is considered to be most comprehensive tool.

Ports have significant impact on the environment, but they have a lot of possibilities to deal with it. That demonstrate different examples of best environmental practices. For example, implementation of Onshore Power Supply or providing of LNG as an alternative fuel can noticeably reduce emissions from ships. Use of alternative sources of energy can reduce electricity consumption. Construction of noise barriers can considerably decrease noise level. Ports may implement different initiatives for better waste management, for example by finding optimal technical design of waste reception facilities. Also ports can monitor and control the water quality in many ways. It can be deducted that utilizing best practices can bring direct benefits in the form of more efficient operations and cost savings.

Environmental considerations can be different for each port and and may greatly depend on the technical and financial aspects. But each port has opportunities to take environmentally friendly actions. That demonstrates analysis carried out in Port Vene-Balti. The analysis of bulk cargo handling operations shows that at every step of the working process port can find optimal ways to reduce dust emissions to the air. These possibilities include: closed storage with filter systems, reduction of the drop height and choosing the right position during discharging cargo into a truck, reduction of transport distances, adjusting speed of trucks, using the roads with hard surfaces, total closing of the grab after material pick-up, leaving the grab in the hold for a sufficient time after the bulk cargo discharge, stopping of grab operations when the wind is strong, creation of green areas. During the study were considered possible introduction of the best practices from another ports that include installation of closed conveyor belt, purchase of dust suppression system and organisation of air monitoring. In the author's opinion, the only suitable option is the purchase of dust suppression system to reduce dust problem in this port. It is also recommended that company must better promote environmentally friendly behavior.

In conclusion, ports can be developed and managed in an ecologically friendly way, recognizing their absolutely necessary economic importance. Strong regulatory and policy base for the port sector set by government and considered management of ports are among the main keys to achieve results.

LISAD

Lisa 1. Kaart



Allikas: (Google Maps, joonis on muudetud)

Kaardil on näidatud puidugraanuliladude asukohad kontserni BLRT Grupp territooriumil ning millistel kaidel võib toimuda puidugraanulite laadimine laevadele.