

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppisteaduste valdkond
Ökoloogia ja Maateaduste instituut
Geograafia osakond

Geoinformaatika ja kartograafia magistritöö (30 EAP)

**LAEVADE LIIKLUSTIHEDUSE MUUTUSED EESTI
MEREALAL AASTATEL 2019-2022**

Merili Lindpere

Juhendajad: professor Tõnu Oja
MSc Kert Süsmalainen

Tartu 2023

Annotatsioon

Laevade liiklustiheduse muutused Eesti merealal aastatel 2019-2022

2020. aasta alguses kiirelt levinud COVID-19 viirus mõjutas tugevalt riikide majandust ja inimeste liikumisvõimalusi, mille tagajärjed on märgatavad ka merendusvaldkonnas. Käesoleva uurimistöo eesmärgiks on Eesti merealas laevaliiklustiheduse ja laevadel olevate reisijate arve analüüsidest teada saada COVID-19 ja Euroopa Liidu poolt Vene Föderatsioonile kehtestatud sanktsioonide mõju. Analüüsimiseks on kasutatud ESRI tarkavaraprogrammi ArcGIS Pro.

Märksõnad: AIS andmed, COVID-19, Eesti sadamad, reisijate arv, sanktsioonid
CERCS kood: P510 – Füüsiline geograafia, geomorfoloogia, mullateadus, kartograafia, klimatoloogia

Abstract

Changes in vessel traffic density in the Estonian sea area during the years 2019-2022

The rapidly spreading COVID-19 virus at the beginning of 2020 had a strong impact on countries economies and people's habits of movement and the effects are also noticeable in the maritime field. The aim of the present research is to find out the impact of COVID-19 and the impact of sanctions established by the European Union for the Russian Federation due to the Russian invasion of Ukraine. For analysis the ESRI software program ArcGIS Pro has been used.

Keywords: AIS data, COVID-19, Estonian ports, number of passengers, sanctions
CERCS code: P510 – Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology

Sisukord

Lühendite loetelu	5
Sissejuhatus.....	6
1. Teoreetiline ülevaade ja varasem uuritus	8
1.1. Meretransport.....	8
1.2. Eesti merealapiirid ja GOFREP	9
1.3. COVID-19.....	9
1.4. Vene Föderatsiooni Ukraina vastane agressioon	12
2. Andmed ja metoodika.....	14
2.1. AIS andmed	14
2.2. AIS andmete töötlemine	15
2.3. Andmed reisijate kohta	18
2.4. Ülevaade valikus olevatest sadamatest	19
3. Tulemused	20
3.1. Reisilaevad.....	20
3.2. Kemikaali- ja naftatankerid.....	23
3.3. Konteiner- ja segalastilaevad	25
4. Arutelu	29
Kokkuvõte.....	31
Summary	32
Kasutatud allikad	34
Tänuavaldused	38
Lisad.....	39
Lisa 1: Eesti merealade piiride kaart.....	39

Lisa 2: Teemakohased meetmed Eestis koroonaviiruse SARS-CoV-2 leviku tõkestamiseks	40
Lisa 3: Väljavõte Euroopa Liidu poolt Vene Föderatsioonile kehtestatud sanktsioonidest ja meetmetest	42

Lühendite loetelu

AIS – automaatne tuvastussüsteem (*Automatic Identification System*)

COVID-19 - SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*)

EL – Euroopa Liit (*European Union*)

EMDE - Elektrooniline mereinfosüsteem (*Electronic Maritime Information System*)

EMSA – Euroopa Meresõiduohutuse Amet (*European Maritime Safety Agency*)

GOFREP - Soome lahe laevaettekannete süsteem (*Gulf of Finland Reporting*)

IALA - Rahvusvaheline Meremärgistuse ja Tuletornide Administratsioonide Assotsiatsioon (*International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*)

IMO – Rahvusvaheline Mereorganisatsioon (*International Maritime Organization*)

SOLAS - Rahvusvaheline konventsioon inimelude ohutusest merel (*International Convention for the Safety of Life at Sea*)

VF – Vene Föderatsioon (*Russian Federation*)

WHO – Maailma Terviseorganisatsioon (*World Health Organization*)

Sissejuhatus

Viimaste aastate jooksul on maailm pidanud silmitsi seisma mitme suure probleemiga nagu majanduskriisid, ulatuslikud üleujutused, maavärinad kui ka COVID-19 epideemia kiire levik ja Venemaa Föderatsiooni alustatud sõda Ukraina riigi vastu. Globaalsetel sündmustel on mõju ka Eesti paljudele majandusvaldkondadele, sealhulgas merendusele. Antud uurimistöo raames analüüsitakse laevaliiklustiheduse muutusi Eesti merealas aastatel 2019-2022 laevade automaatse tuvastussüsteemi (AIS) andmetel.

Uurimistöo sissejuhatuses tehakse ülevaade Eesti mereala mõistest, merendussektori globaalsest tähtsusest ning kirjeldatakse COVID-19 (edaspidi ka koroon) viiruse leviku ja VF sõja kulgu Ukraina riigis. Andmete ja meetodika peatükis seletatakse lahti uurimistöös kasutatavate andmete eripärad ja analüüsis kasutatavate AIS andmete põhjal järelduste tegemiseks tehtav andmetöötlus. Magistritöös on võrreldud ka reisijate arve regulaarlaevaliinidel ja VF sadamatest Eestisse saabuvate laevade kaubakoguseid.

Analüüsi esimeses pooles võrreldakse COVID-19 pandeemiast tingitud mõjusid 2020. aasta laevaliiklustihedusele, võrreldes andmeid 2019. aasta omadega, sest varasem aasta kujutab endast tavaolukorda. Vaatluse alla on võetud COVID-19 tõttu kehtestatud liikumispäärangute mõju hindamine eelkõige reisilaevadele. Liikumispäärangute mõju reisijate veole analüüsitakse kahest olulisest aspektist: rahvusvaheline ja kohalik reisijatevedu. Analüüsi teises pooles uuritakse 2022. aastal ehk Venemaa Föderatsiooni (edaspidi ka Venemaa) sõjalise agressiooni esimesel aastal Ukraina vastu, Euroopa Liidu poolt Venemaale kehtestatud sanktsioonide mõju laevade liiklustihedusele Eesti merealas. Võrdlusbaasiks on aasta 2021. Euroopa Liidu sanktsioonide mõju uuritakse kahes merevedude rühmas: kaubavedu kaubalaevadega (*marine cargo*) ja veod tankeritega (*tankers*).

Magistritöö tulemused näitavad, millisel määral ja kui kiirelt on võimalik andmetes näha rahvusvaheliselt ja siseriiklikult kehtestatud reeglite ning piirangute mõju mereliiklusele.

Alates Venemaa täiemahulise sõjalisest tegevusest Ukraina riigi vastu on Euroopa Liidu ja Ameerika Ühendriikide poolt rakendatud mitmeid sõjategevust hukkamõistvaid sanktsioonipakette. Euroopa Liit on suure rõhu pannud Venemaalt toornafta ja rafineeritud naftatoodete ostmise ja importimise keelustamisele Euroopa Liidu riikidesse. Sanktsioonide mõju peaks olema nähtav tankerite liiklustiheduse muutuses esimese aasta jooksul. Töö on

aktuaalne, sest magistritöö valmimise hetkeks ei ole sõlmitud vaherahu Vene Föderatsiooni ja Ukraina vahel ning seetõttu jätkuvad VF vastu suunatud piirangud, mida võidakse karmistada ja laiendada. Lisaks on töö käigus võimalik hinnata kahe suure ja ajaliselt järjestikuse kriisi mõju laevaliiklusele Eesti merealas ja kaudset mõju riigi majandusele.

Käesoleva uurimistöö eesmärk on teada saada COVID-19 ja Vene Föderatsioonile määratud sanktsioonide mõju laevaliiklusele Eesti merealas analüüsides laevaliiklustihedust ja laevadel olevate reisijate arvu aastatel 2019-2022. Saadavad tulemused on käsitletavad vaheetapina, mille põhjal on võimalik prognoosida potentsiaalseid muutusi reisijate ja kaubaveos meritsi järgmiste kriiside ajaks, et majandussubjektid ja riik saaksid paremini valmistuda tulevaste kriiside mõju vähendamiseks.

Uurimistöö peamised küsimused on:

1. Kas ja millisel määral mõjutas COVID-19 pandeemia laevade liiklustihedust ja reisijate arvu meretranspordis Eesti merealas?
2. Kas ja millisel määral omavad Venemaa Föderatsioonile rakendatud sanktsioonid mõju laevade liiklustihedusele ja kaubamahu muutustele meretranspordis Eesti merealas?

Uurimistöö hüpoteesid on:

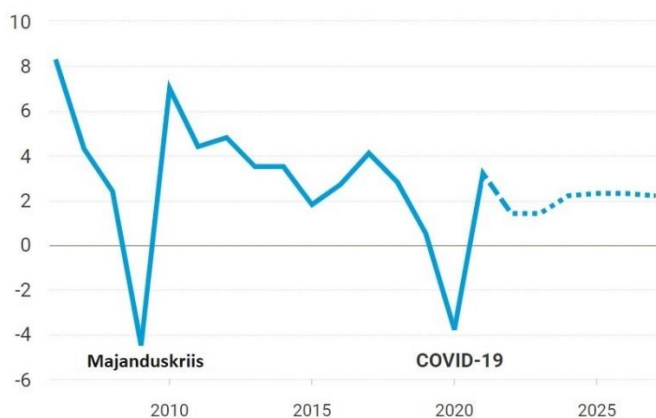
1. COVID-19 pandeemia ajal kaubaveos (eriti nafta ja gaasi veos) märkimisväärseid muutusi ei toimunud, eelkõige vähenes reisijate liikumiste arv.
2. Vene Föderatsiooni täiemahulise sõja tõttu Ukrainas ei ole Euroopa Liidu kehtestatud sanktsioonidel olulist mõju reisijate veole, muutused on toimunud kaubalaevade ja tankerite liikumistiheduses.

1. Teoreetiline ülevaade ja varasem uuritus

Käesolevas peatükis antakse lühike ülevaade merendussektori globaalsest tähtsusest, Eesti mereala määratlusest, COVID-19 viiruse leviku arengust ja tuuakse välja ajaloolisi fakte sõjast Ukrainas.

1.1. Meretransport

Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Kaubanduse- ja Arengukonverentsi (UNCTAD, 2023) andmetel teostatakse üle 80% maailma kaubavahetusest laevadega ja kaubavoogude arv on jätkuva globaliseerumise tõttu endiselt kasvutrendis. Tõrked sadamates ja laevateedel tähendavad kaupade kohalejõudmise viibimist ja need omavad otsest kahju ettevõtetele ning tarbijatele. Seega on äärmiselt oluline, et merekaubandus saaks toimida turvaliselt ning häireteta. Viimati sai kaubandus tugevalt kannatada majanduskriisis aastatel 2007-2008, mille kahjud kaubandusele ja meretranspordile on võrreldavad COVID-19 pandeemia piirangutest tulenevate kahjudega (*ibid*) (joonis 1). Kriisidel on erinevad mõjud, sest näiteks COVID-19 ajal katkesid logistikaahelad, kuid majanduskriis põhjustas drastilise nõudluse vähenemise (Ducruet et al., 2023).



Joonis 1. Rahvusvahelise merekaubanduse aastane muutus protsentides (UNCTAD, 2023)

Vahetult peale koroonapuhangu vaibumist intensiivistus sõda Ukrainas ning riigi häiritud eksport mõjutab tugevalt ülemaailmseid toidu-, energia- ja väetiseturge. Venemaa peamised eksporditartiklid on kütused ja energiatooted, mille müügist saadav tulu moodustab umbes poole VF'i aasta eelarvest (Trading Economics, 2023).

Arenguseire Keskuse tellimisel on valminud 2020. aastal neli Eesti merekaubanduse tulevikku käsitlevat stsenaariumi aastani 2040. Kõigist neljast stsenaariumist saab välja lugeda merekaubanduse kaubavoogude prognoositavat kasvu, mis mõjutab otseselt Eesti Vabariigi majandust tervikuna. Merenduse osakaalu ja tähtsust mõjutab prognoositavalt Rail Balticu valmimine, mis tekitaks uue võimaluse kauba liigutamiseks Euroopas põhja-lõuna suunal. Samuti avaldab positiivset mõju Vene transiidi ümbersuunamine Eesti sadamatesse tänu heale asukohale ja Aasiast tootmise osaline ümberpaiknemine Euroopasse. (Anspal et al., 2020) Eeldades, et merendussektori osakaal majanduses võib tulevikus suurenedada, on vaja tagada ka toimepidevus ja kriisivalmidus juhtudeks, kui tekivad tõrked tarneahelates ja meritsi transporditavate kaupade voos.

1.2. Eesti merealapiirid ja GOFREP

Merealana mõistetakse “Merealapiiride seaduse” kohaselt maismaaga piirnevat osa merest, millele laieneb Eesti jurisdiktsioon. "Merealade jaotuse aluseks on Genfi 1958. aasta territoriaalmere ja selle külgvööndi konventsiooni ning ÜRO 1982. aasta mereõiguse konventsiooni sätteid.” (Merealapiiride seadus, RT 1993, 14, 217). Eesti Vabariigi ja Vene Föderatsiooni vahel ei ole territoriaalmere piir Narva lahes fikseeritud, seetõttu võivad Merealapiiride seaduse lisa 2 esitatud geograafilised piiri koordinaadid poolte läbirääkimiste tulemusel muutuda. Merealasse kuuluvad sisemeri, territoriaalmeri ja majandusvöönd (*Lisa 1*).

Soome lahe laevaettekannete süsteemi piirkonnad ehk GOFREP piirkonnad on mereala osad, kus on raadiokutsung ning ultraheliline sagedusel töötav raadiokanal laevajahi ja laevaliikluse korraldamise süsteemi operaatori vaheliseks raadioside pidamiseks. GOFREP piirkonnas peab laevajuht olema valmis pidama kahepoolset raadiosidet eesti või inglise keeles (Laevaliikluse korraldamise süsteemi tööpiirkonna piirid, liiklemise ning teadete ja informatsiooni edastamise kord, RT I, 03.02.2022, 23).

1.3. COVID-19

9. jaanuaril 2020 märkis WHO oma teadaandes (WHO, 2020), et kopsupõletikulaadsete juhtumite hulk Wuhanis võis tuleneda uuest koroonaviirusest ja reisimise ettevaatlusabinõud võeti ekspertide aruteludes üles.

Ameerika Ühendriikides Washingtonis kinnitatakse 21. jaanuaril esimene koroonaviirusesse nakatanu (WHO, 2020) ja 23. jaanuarist määratakse Hiinas Wuhan'i ja Huanggang'i linnades karantiin, mis piirab inimestel ilma eriloata linnas liikuda ja sealt lahkuda (Yuan et al., 2020).

Järgides hädaolukordade komitee soovitusi kuulutas 30. jaanuaril 2020 WHO peadirektor dr. T. A. Ghebreyesus, et haiguspuhang kujutab endast rahvusvahelist muret tekitavat rahvatervise hädaolukorda (PHEIC, 2020).

Eestis kuulutati eriolukord välja 12.03.2020 ja lõppenuks 2020. aasta 18. mail (Eriolukorra Väljakuulutamise Eesti Vabariigi Haldusterritooriumil–Riigi Teataja, RT III, 13.03.2020, 1.). Eriolukord seadis ranged piirangud inimestele, mis omakorda muutis oluliselt inimeste liikumisharjumusi, nii eraisikulises (Järv et al., 2021) kui ka majanduslikus aspektis (Statistikaamet, 2021). Eestis kehtestatud piirangud kronoloogilises järjekorras on välja toodud uurimistöös lisas 2.

Eri riikide valitsused kehtestasid COVID-19 haiguspuhangu levimise takistamiseks mitmeid inimeste liikumist piiravaid õigusakte, mis mõjutasid tugevalt ka merendussektorit (Mujal-Colilles et al., 2022). Oxfordi Ülikooli ja Blavatniku Valitsuskooli ühisprojekti raames loodud „Valitsuse COVID-19 reageerimise jälgija“ (BSG, OX, 2023) kogus alates 1. jaanuarist 2020 rohkem kui 180 riigi ja 23 indikaatori andmeid, et järjekindlalt jälgida ja võrrelda poliitilisi reaktsioone kogu maailmas. 2022. aasta lõpus lõpetati andmete reaajas esitamine, sest enamuse riikidest olid naasnud epideemia eelsesse seisukorda (BSG, OX, 2023).

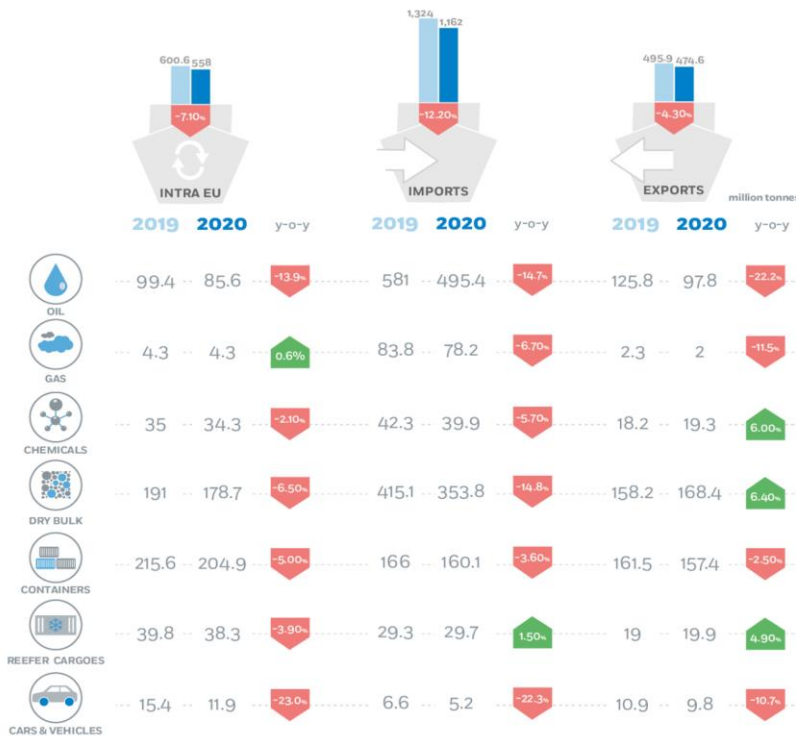
Valitsuste COVID-19 reageerimise jälgija on rajatud riikides kehtestatud piirangute rangust järgivale indeksile, mis arvestab üheksat tegurit. Teguriteks on näiteks koolide ja töökohtade sulgemine, reisimise keelustamine, vaksineerimise ja haiguse testimise poliitikad. Andmed esitatakse graafikuna, mille vahemik on 0-100, 100 märkides maksimaalset ranget poliitikat. Joonisel 2 on välja toodud Eesti ja selle naaberriikide poliitika rangust väljendavad graafikud. Kuna enim reisitakse Eestisse Soomest ja Lätist (*Statistikaamet*, 2022), on andmete muutusi analüüsides vajalik silmas pidada ka naaberriikides kehtinud olukorda. Koroona haiguspuhangu esimesel aastal on naaberriikide andmed väga sarnased nii ajalises vaates, kui ka haiguse takistamise piirangute kehtestamise rangusel. Joonisesse 2 valitud riikidest määrati Lätis kõige leebemad piirangud, kuid mis püsisid stabiilsemal tasemel, kui kolmel võrdluses olevas riigis.



Joonis 2. COVID-19 rangusindeks Eestis ja naaberriikides, COVID-19 Government Response Tracker

Euroopa Meresõiduohutuse Ameti kohaselt vähenes koroonhaiguspuhangu tõttu uute laevade tellimine globaalselt ligi 30% ja eriti said majanduslikult kannatada Euroopa Liidu riigid, kes on keskendunud kruisilaevade ehitusele. Võrreldes 2019 aastaga langes uute kruisilaevade tellimus Euroopas 98%. EU kaupade import, eksport ja liidu sisene merekaubandus kahanes aastal 2020 9,3% rohkem, kui ülemaailmne kaubavahetus. Kättesaadavate tolliandmete põhjal on kaotus ligi 226 miljonit tonni (EMSA, 2021).

Jooniselt 3 on näha, et enim sai mõjutatud aastal 2020 võrreldes eelmise aastaga autode ja muude sõidukite transportimine nii Euroopa Liidu siseselt (-23%), kui ka importimine (-22,3%) ja eksportimine (-10,7%). Tugevalt sai kannatada ka nafta kaubavahetus.



Joonis 3: COVID-19 mõju merekaubandusele Euroopa Liidus, (EMSA, 2021)

Võrreldes aastaga 2019. vähenes aprillikuus 2020 reisilaevade hõivatus globaalselt lausa 30% ning suur liiklustiheduse vähenemine mõjutas eriti tugevalt turismipiirkondi nagu Kariibi mere ja Vahemere piirkondi (March et al., 2021a). Leonardo M. Millefiori uuringust selgus, et riikides kehtestatud koroonatõkestamise meetmed mõjusid laevakategooriate puhul ebahõlpsalt. Vastupidiselt reisijate veoga tegelevale sektorile, püsisid olulised tarneahelad stabiilsemad. Näiteks toidu transport ja tärned haiglatesse (Millefiori et al., 2021). Vähem said häiritud ka kalandus sektor ning väiksemat piiramismeetmete mõju avaldumist täheldati madalama sissetulekuga riikides (March et al., 2021a).

1.4. Vene Föderatsiooni Ukraina vastane agressioon

Aastatel 2013-2014 leidis aset iseseisva Ukraina riigi ajaloo suurim revolutsioon – Väarikuse revolutsioon, tuntud ka kui Maidan. Rahumeelsete liikumistega alanud sündmuste jadaga soovisid ukrainlased avaldada pahameelt valitsuse otsuse kohta lõpetada ettevalmistused Euroopa Liiduga assotsiatsioonilepingu ja vabakaubanduslepingu allkirjastamiseks. Riik oli lõhestunud ida- ja läänemeelseteks ning korruptsioon vohas. 24. veebruaril 2014 eskaleerusid sündmused meelevaldajate massitapmisteni, kuniks endine president Viktor Janukovõtš koos oma valitsusega tagasi astus (Kelichavyi, 2016). Vene Föderatsioon on rünnanud Ukrainat viimaste aastate jooksul 3 korral: Krimmi okupeerimine ja annekteerimine Venemaa Föderatsiooni relvajõudude poolt 2014. aasta kevadel, Venemaa mahitatud ja algatatud sõda Donbassis (Donetski Rahvavabariik, Luganski Rahvavabariik, Novorossija Föderaalriik, Slovjansk) 2014. ning Venemaa täiemahuline Ukraina ründamine 24.02.2022. 6. märtsil 2014 mõisteti ELi poolt hukka Ukraina suveräänsuse ja territoriaalse terviklikkuse rikkumine (*EU Sanctions Map*, 2023) Venemaa Föderatsiooni poolt ja kutsuti relvajõude välja viima. Krimmi poolsaarel elas tol ajahetkel umbes 2,4 miljonit elanikku ja üle poole elanikkonnast pidas end etnilisteks venelasteks. Seda olukorda kasutas ära Venemaa president Vladimir Putin, kellel olid väga head suhted endise Ukraina presidendiga Viktor Janukovõtšiga (valitses veebr 2010 - 22. veebr 2014), tuues põhjenduseks, et saadab väed oma kaasmaalasi kaitsma (Kelichavyi, 2016).

Pikalt kestnud sõjaline konflikt eskaleerus 2022. aasta veebruaris, kui VF president otsustas tunnustada Donetski ja Luganski oblasti iseseisvatena. 22.02.2022 keelati Euroopa Liidu sanktsioonidega rahastada Venemaa Föderatsiooni, selle valitsust ja keskpanga (*EU Sanctions Map*, 2023). Muu hulgas keelustas EL täielikult Venemaa ja Valgevene kaubaveod ELis (üksikud erandid hõlmavad selliseid olulisi valdkondi nagu põllumajandus ja toiduained,

humanitaarabi ja energia) ning Venemaa lipu all sõitvate laevadele kehtestati ELi sadamatesse sisenemise keeld (erandid kehtivad meditsiini-, toidu-, energia- ja humanitaareesmärkidel). Samuti seadis EL reisipiirangud Venemaa üksikisikutele eesmärgiga halvata Kremli võimet sõda rahastada ning kehtestada sissetungi eest vastutavale Venemaa poliitilisele eliidile selged majanduslikud ja poliitilised piirangud ning vähendada Venemaa majanduslikku baasi (*Euroopa Komisjon, 2023*). Merendussektorit puudutavate sanktsioonide nimekiri on lisas 3.

2. Andmed ja metoodika

Käesolevas uurimistöös on keskendunud tankeritele, reisi- ja kaubalaevadele ning hinnatud laevaliikide liiklustiheduse muutusi, et leida enim mõjutatud merendussektori valdkond. COVID-19 pandeemia mõju hindamiseks on valitud võrdlusandmebaasiks aasta 2019 laevade AIS andmed, sest antud aasta andmed kujutavad tavaolukorda. Hindamaks Euroopa Liidu kehtestatud sanktsioonide mõju Vene Föderatsioonile on 2022. aasta võrdluseks võetud aasta 2021 andmed. Sellel aastal võib olla veel COVID-19 aegsete piirangute mõjusid, kuid sanktsioonide mõju hindamiseks on parim võrrelda eelneva aastaga.

2.1. AIS andmed

Laevade automaatne tuvastamissüsteem AIS (Automatic Identification System) on laevadel kasutatav ülikõrgsageduse (VHF), satelliidi- või internetiühendusel informatsiooni saatev ning vastu võttev jälgimise süsteem. Tuvastussüsteemi eesmärgiks on anda teistele laevadele, kui ka kaldajaamadele, informatsiooni laevade tuvastamise- ja asukohateavet ohutumaks liiklemiseks, otsingu- ja päästeoperatsioonide abistamiseks ja olukorrateadlikkuse suurendamiseks. Laevas asuv AIS seade võtab vastu ja edastab informatsiooni identifitseerimise, asukohta, kurssi, kiirust ja muud asjakohast teavet teistele levialas olevatele AIS-iga varustatud laevadele. Standardite kohaselt varustatud kaldajaamad edastavad omaltpoolt teavet teiste laevade, sadamate ja ohtude kohta antud piirkonnas (Maritime Organization, 2015). AIS andmete asukoha teabe alusel tegeleb Rahvusvaheline Mereorganisatsioon (International Maritime Organization) rahvusvahelise koostööga nii valitsuste tasandil, kui ka tööstusharu esindajatega, et edendada meresõidu ohutust ja vältida merereostust. Eestis on AIS andmed kättesaadavad tankerite, kauba-, kala-, reisi- ja huvilaevade kohta. Laevad jagunevad omakorda A ja B klassi. A-klassiga laevaseadmed vastavad IMO AIS veonõuetele ning B-klassi laevaseadmed ei ole täielikult kooskõlas IMO AIS nõuetega ning nende suhtes ei kohaldata SOLASE veonõudeid. International Convention for the Safety of Life at Sea ehk SOLASE konventsiooni põhieesmärk on määratleda laevade ehituse, varustuse ja käitamise miinimumstandardid, mis on kooskõlas nende ohutusega (SOLAS, 1974).

Laevaklasside ja veesõiduki liikumiskiiruse alusel varieerub signaali edastamise intervall. Alus, mis liigub 14-23 sõlmelise kiirusega ja/või muudab oma kurssi, peab edastama signaali iga 2 sekundi järel. Sildunud või ankrus olev laev, mille kiirus ei ole kiirem, kui 3 sõlme,

edastab andmeid kolme minuti järel (SOLAS, 1974). AIS'i asukohapunktide alusel saab luua laevade sõidujooni ja liiklustiheduskaarte, mis toovad välja tihedamad ja väljakujunenud liikumisteed ning saadud tulemusi võib näiteks kasutada mereala ruumilisel planeerimisel (Le Tixerant et al., 2018). Kuigi AISi andmetes võivad tekkida nii tehnilised kui ka inimlikud vead, on see täpne, pikalt andmeid salvestav ning kaasaegne viis laevade liikumistrajektoore teada saamiseks.

2.2. AIS andmete töötlemine

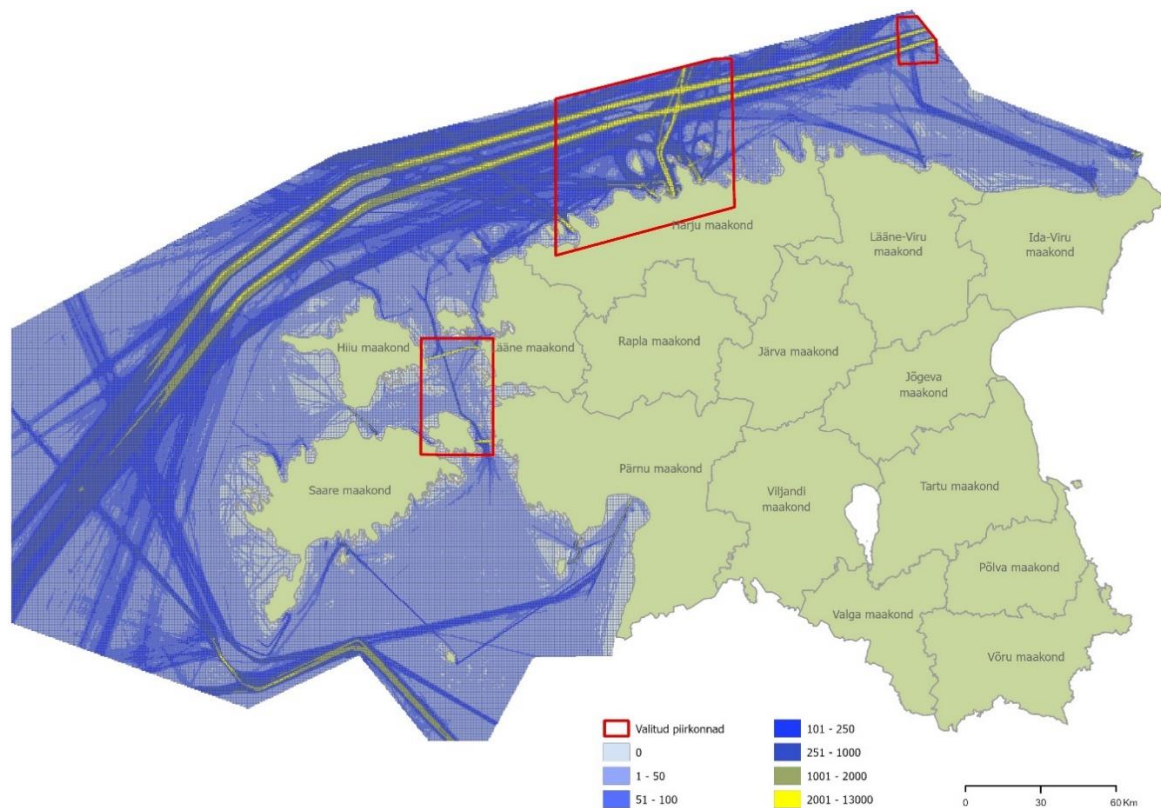
AIS andmete puhul tuleb tähelepanu pöörata, et andmete edastamisel võivad tekkida nii inimlikud kui ka tehnilised vead. Uuringutes on välja tulnud, et isegi laeva unikaalset tuvastamise koodi MMSI'd on samaaegselt kasutanud rohkem kui üks laev korraga. Laeva tüübi sisestamisel inimese poolt on ligi 10% ulatuses jäetud tulp täitmata või kirjutatud „vessel“ (laev). Põhjuseks võivad olla eksitavad või ebamäärased laevatüübid (Mokhtari et al., 2008; Jankowski et al., 2021).

Antud töös kasutatud andmed on saadud rahvusvahelisest SiiTech AIS serverist (AIS Server) ja magistritöö autor laadis need alla iga aasta iga kuu kaupa CSV formaadis. Saadud failides on laevade kohta kättesaadav järgnev informatsioon: UTC aeg („UTC Time“), kohalik aeg („Local Time“), unikaalne laeva tuvastamisnumber („MMSI“), SOLAS regulatsiooni poolt määratud tuvastamisnumber („IMO“), laeva nimi („Name“), laevatüüp („Type“), laeva pikkus („Length“), laeva suurim laius („Beam“), laeva süvis („Draught“), kiirus („SOG“), kurss („COG“), laiuskraad („Latitude“), pikkuskraad („Longitude“), sihtkoht („Destination“), liikumisstaatus („Status“) ja lipuriik („Flag“).

Andmed puhastati vigastest asukohapunktidest ja töödeldi ESRI tarkavaraga ArcGIS Pro's analüüsimiseks. Transpordiameti Laevateede osakonnast saadud Python'i programmeerimiskeelse skriptiga. Koodikäsklusega määrati kuupäeva tulpadele soovitud formaat, lisati uus loenditulp, moodustati koordinaatide alusel punkt- ja joonandmekihid. Joonte moodustamisel kasutati AIS joone ID tulpa ja kui signaali saabumise vahel oli rohkem kui 180 minutit, siis joon katkestati. Kui kahe signaali edastuse vahel on liiga pikk aeg, siis eeldatavasti on AIS seade rikkis ja tekkinud joon pole usaldusväärne. Analüüsis kasutati ainult neid andmeridu, mis olid korrektselt täidetud. Laevade puudulikult märgitud informatsiooni käsitsi ei korrigeeritud, sest andmemahud olid selleks ebamõistlikult suured.

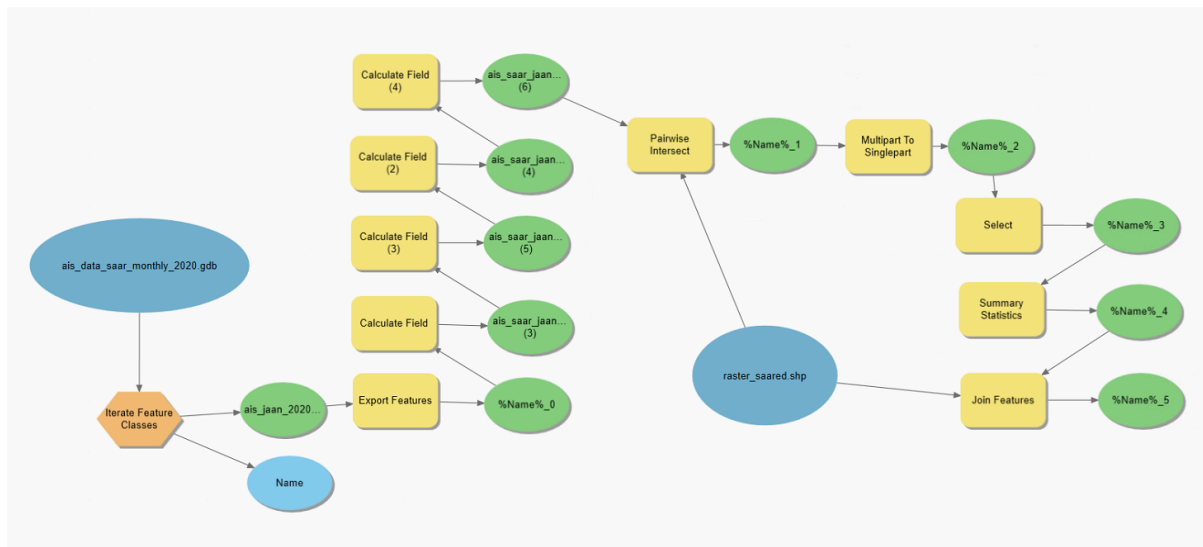
Uurimistöö ühe tulemusena töötati välja ESRI tarkvaraprogrammis ArcGIS Pro töövood laevade AIS andmete klassifitseerimiseks, sorteerimiseks ja analüüsimiseks. Loodud ModelBuilder'i töövooge saab rakendada edaspidisteks analüüsideks nii ajaliselt uuemate andmete kui ka teistsuguste uurimispiirkondade puhul. Programmis sorteeriti välja ja klassifitseeriti järgnevad laevatüübid: reisilaevad, tankerid ja kaubalaevad. Analüüsi aluseks võeti 2019 aasta Transpordiameti poolt avalikustatud laevaliiklustiheduse rasterkaart (*Teabevärv, 2023*), mille alusel tehti liiklustiheduse teemakaart (joonis 4). Teemakaardi põhjal valiti välja kolm huvipakkuvat ala, kus liiklustihedus oleks usaldusväärse statistilise analüüsi läbiviimiseks võimalikult tihe. Joonisel 4 on valitud alad välja toodud punaste hulknurkadega, mille sisse jäävad suurimate laevade arvuga laevateed. Riigisisese laevaliikluse uurimiseks valiti liinid mandri ja Hiiumaa vahel (Rohuküla-Heltermaa) ja mandri ning Saaremaa vahel (Virtsu-Kuivastu). Rahvusvahelise kauba- ning reisijateveo analüüsiks valiti kaks ala. Üks ala katab Tallinna ja Paldiski sadamaid ning teine ala valiti Soome lahe kirdeosas Eesti territoriaalmere välispiiril, et fookuseerida Venemaale suunduvatele laevadele. Andmete konkreetsemaks analüüsiks kasutatakse lisaks huvialadele erinevaid kontrolljooni, millest laevasõiduteekonna ületamist võrreldakse. Kontrolljoone ületamisel arvestatakse laevade mõlema suunalist liikumist.

Analüüsis saadud tulemused võivad erineda Transpordiameti avalikustatud andmetest, sest laevade klassifikatsiooni võetud valimid ning andmete analüüsimise meetodikad võivad olla erinevad. Lisaks avastati, et avalikustatud andmekihis esineb korduvaid rasterruudu tuvastamisnumbreid. Selle tõttu võivad uurimistöös tehtavad arvutused erineda avalikustatud andmetest, sest analüüsi aluseks võeti just rasterruudu tuvastamisnumber.



Joonis 4. Transpordiameti avalikustatud 2019. aasta kõikide laevatiüüpide liiklustiheduse kaart

ModelBuilderi töövoogudega töödeldi iga aasta iga kuu andmestikku automaatselt. Töö käigus lisati juurde tulpasid ning klassifikatsioone, liideti vektorandmekiht rasterkihiga ja teostati AIS teekonnajoonte lõikumine ning kokku lugemine. Jooniselt 5 on näha ühte uurimistöö jaoks loodud ja töös kasutatud töövoogu.



Joonis 5. ArcGIS Pro ModelBuilderi töövoog andmekihtide automaatselt töötlemiseks

2.3. Andmed reisijate kohta

Lisaks AIS andmetele on analüüsitud laevareisijate arvu muutusi aastatel 2018, 2019, 2020, 2021 ja 2022 Tallinna Vanasadamast, sest kuigi laevaliinid võisid töös olla, ei pruukinud inimeste arv pardal olla kõikidel aastatel samaväärne.

Uurimistöö jaoks saadi andmed infopäringu alusel Transpordiameti teenuste juhtimise osakonnast Liina Jundase käest. Transpordiamet kogub laevade ja reisijate andmed elektroonilise mereinfosüsteemi andmekogusse (EMDE) ja selle eesmärgiks on hõlbustada meretranspordiga seonduva informatsiooni edastamist, kogumist ja säilitamist (*Elektroonilise Mereinfosüsteemi Põhimäärus–Riigi Teataja*, 2013). EMDE keskkonnas on avalik osa kõigile ligipääsetav, kuid reisijate arv ei kuulu avaliku osa juurde. Käesoleva uurimistöö jaoks oli reisijate arvu saamiseks vaja teha päring, sest tegemist on isikuandmetega. EMDE keskkonda ei koguta andmeid liinide kohta, mille vahemaaks on alla 20 meremiili, sest see ei ole seaduses ette nähtud. Seega uurimistöös valitud siseriiklike liinide kohta Transpordiametil andmed puuduvad. Siseriiklikest liinidest on andmed ainult Ruhnu saare liikluse kohta, sest see jääb mandrist piisavalt kaugemale ja asub piirkonnas, kus võib esineda suuremat lainetust. EMDE keskkonda kogutakse reisijate arve eelkõige merepääste otstarbel ja eraldi tuuakse välja alla 12 aastaste laste arv.

Rahvusvaheliste liinide reisijate analüüsis valiti välja suuremad regulaarliinidel teenindavad laevad, sest neil on muuhulgas oluline tähtsus nii turistidel, äri- kui ka transiitreisijatel.

Fookusesse on võetud järgnevad laevad, mis väljuvad Tallinna Vanasadamast: Baltic Queen (Tallinn-Stockholm), Finlandia, Megastar, Star, Silja Europa ja Viking XPRS (Tallinn-Helsinki).

Siseriiklike reisiliinide analüüsiks on valitud Virtsu-Kuivastu ja Rohuküla-Heltermaa liinid, sest neil on oluline tähtsus nii välis- kui siseturismil. Saaremaal on COVID-19 haiguspuhangu kulgemises märkimisväärne roll, sest see suleti pandeemia ajal täielikult liikumiseks. Reisijate arvud saadi TS Laevade kodulehel avaldatud statistikast (*TS Laevad, 2023*).

2.4. Ülevaade valikus olevatest sadamatest

Muuga sadam on Tallinna Sadama suurim kaubasadam, mis lisaks maanteedele omab ka head raudteeühendust sisemaaga. Muuga sadama kaubakäive moodustab ligi 40% Eestit läbivatest transiitkaupade mahust. Sadamas asub suur viljaterminal, saab lastida-lossida ning ladustada toornaftat ja naftasaadusi, sega- ja puistlasti ning külmutust nõudvaid kaupu, teenindada konteiner- ja ro-ro tüüpi laevu. (*Muuga Sadam - Tallinna Sadam, 2023*)

Paldiski Lõunasadam on Tallinna Sadama suuruselt teine kaubasadam, kus käideldakse peamiselt vanametalli, puitu, turvast, puidupelleteid ja naftatooteid ning keemia- ja toiduainetööstuse toodangut. (*Paldiski Lõunasadam, 2023*)

Paldiski Põhjasadam on 100% eraomandis olev sadam ja on vabamajandustsooni staatusega ehk klient ei pea sellel territooriumil hoiustatud autode pealt maksma tollilõivu. (*Paldiski Põhjasadam, 2023*)

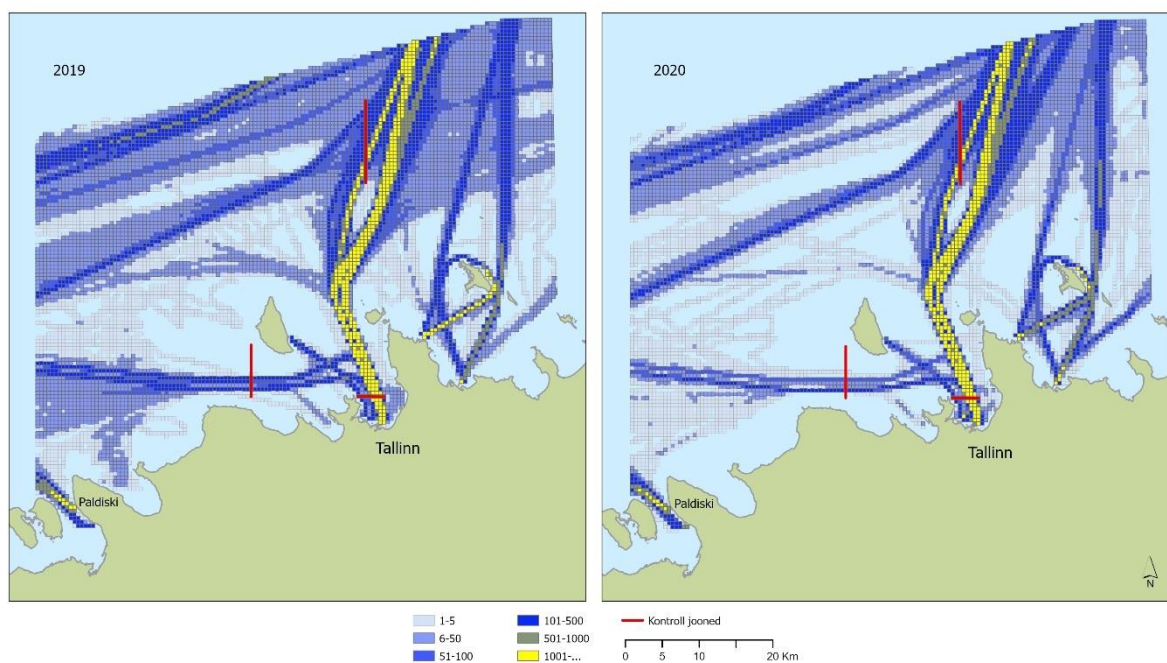
Sillamäe sadam on 100% eraomandis olev kaubasadam, mis on Euroopa Liidu idapoolseim sadam Läänemeres ja asub 3km kaugusel Tallinn-Peterburi raudteest. Sadamas asub vabamajandustsooni ala. (*Sillamäe Sadam, 2023*)

3. Tulemused

3.1. Reisilaevad

COVID-19 viiruse tõttu kehtestatud piirangute mõju on selgelt näha 2020. aasta laevaliiklustiheduse andmetest sarnaselt magistritöös väljatoodud teiste autorite uurimistöödega.

Joonisel 6 näeb liikluse vähenemist Tallinn-Stockholmi liinil, mis kulgeb Naissaare ja mandri vahel Suurupi sihi laevateel. Aastaga vähenes Stockholmi suunduvate reisilaevade sõidujoonte arv kontrolljoonel 73%. Vähem said mõjutatud Soome suunduvad laevad, nende arvukus vähenes alla 13%. Reisilaevade arvukuse muutust on märgata joonisel 6 mitmetes piirkondades.

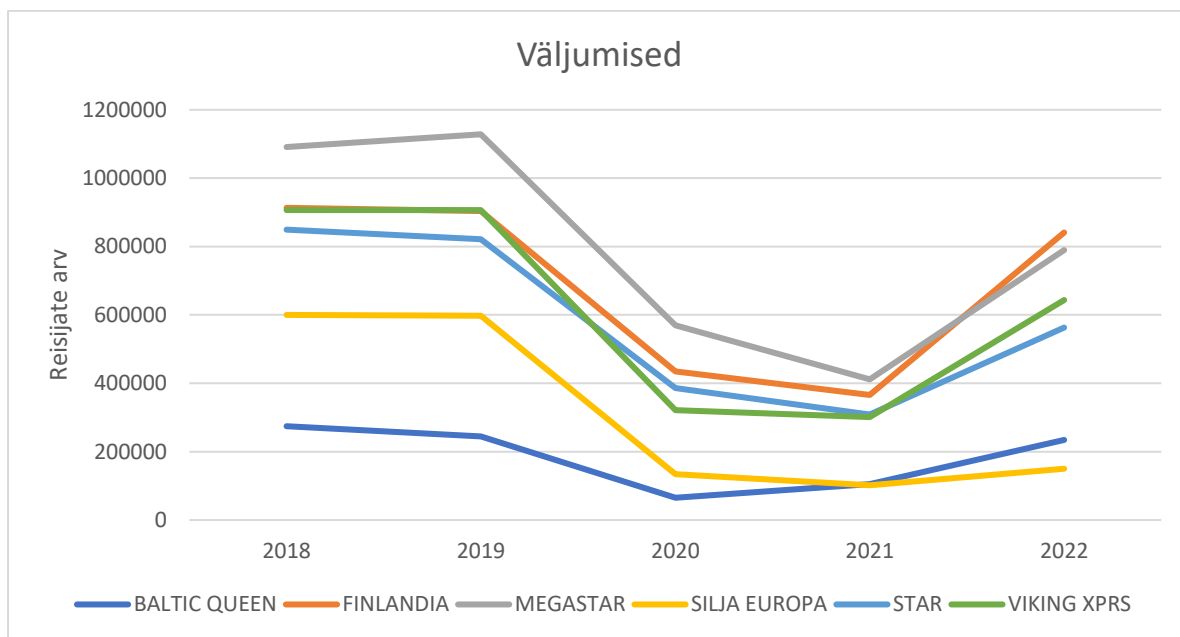


Joonis 6. Reisilaevade liiklustiheduse muutused Soome lahel aastatel 2019-2020

Joonisel 7 on näha reisijate arvu muutused. 2018. aastal oli Tallinna sadamast väljuvate reisijate arv 4 998 684, mis on võrdväärne 2019. aasta reisijate arvuga – 4 952 812. Kuid 2020. aastal toimus Tallinna sadamast väljuvate reisijate arvu tähelepanuväärne vähenemine, mis on põhjustatud koroonaviiruse piirangutest.

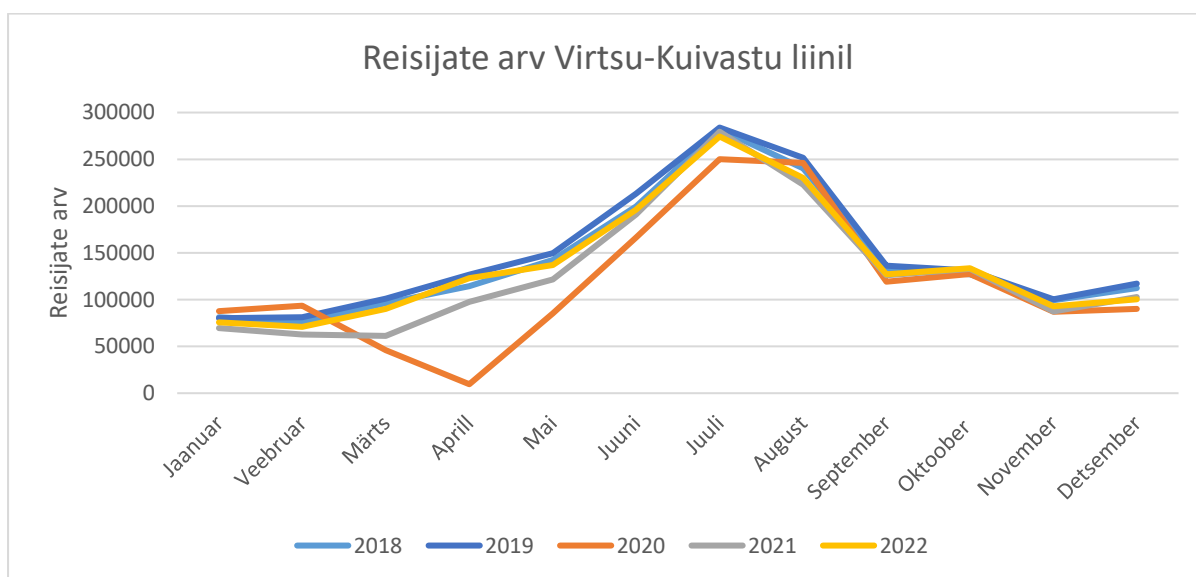
Reisijate arvu vähenemine ilmneb tugevalt ka valimis olevate laevade erinevate aastate väljumiste arve võrreldes. Megastar'i reisijate arv vähenes 49,5% ja laeval Silja Europa koguni

77,6%. Reisijate arvu mõningane langus jätkus 2021. aastal ning hakkas tõusma alles 2022.a. (joonis 7).



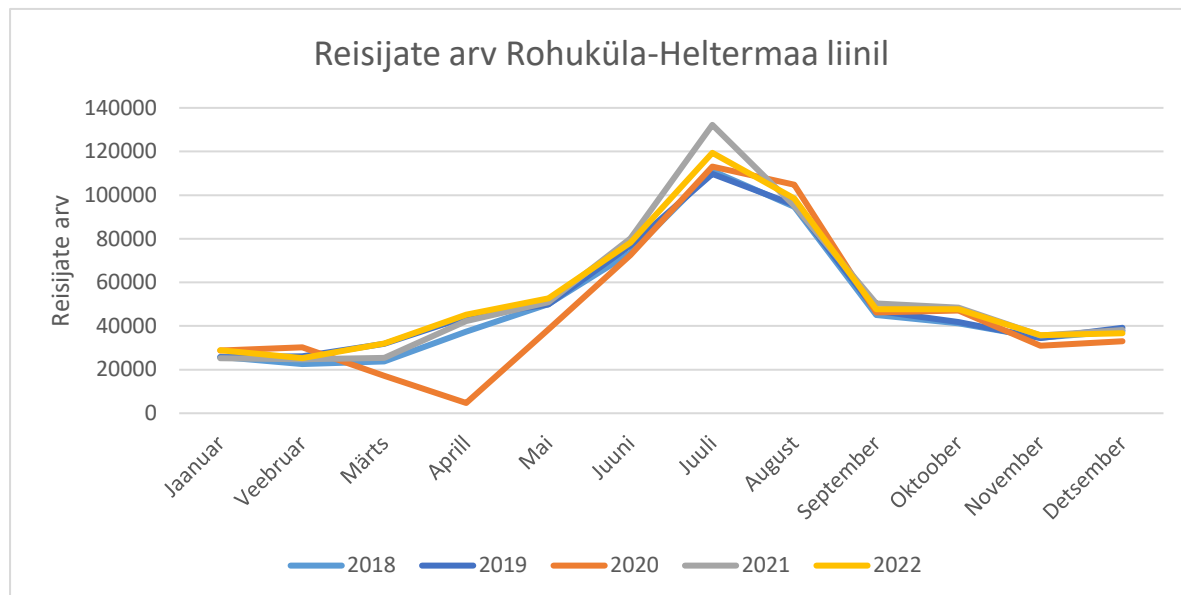
Joonis 7. Reisijate arv Tallinna Vanasadamast väljumisel laevade kaupa

Siseriiklikel laevaliinidel toimusid suurimad reisijate arvu langused 2020. aasta märtsis, aprillis ja maikuu (joonis 8). Virtsu-Kuivastu liinil oli reisijate arvu vähenemine aprilli kuus lausa 92%, mis järgnevatel kuudel küll aeglustus, kuid võrreldes aastaga 2019 jäi reisijate arv kogu aastaks lõikes madalamaks. 2021. ja 2022. aastal reisijate arv tõusis, kuid ei saavutanud 2019. a. taset.



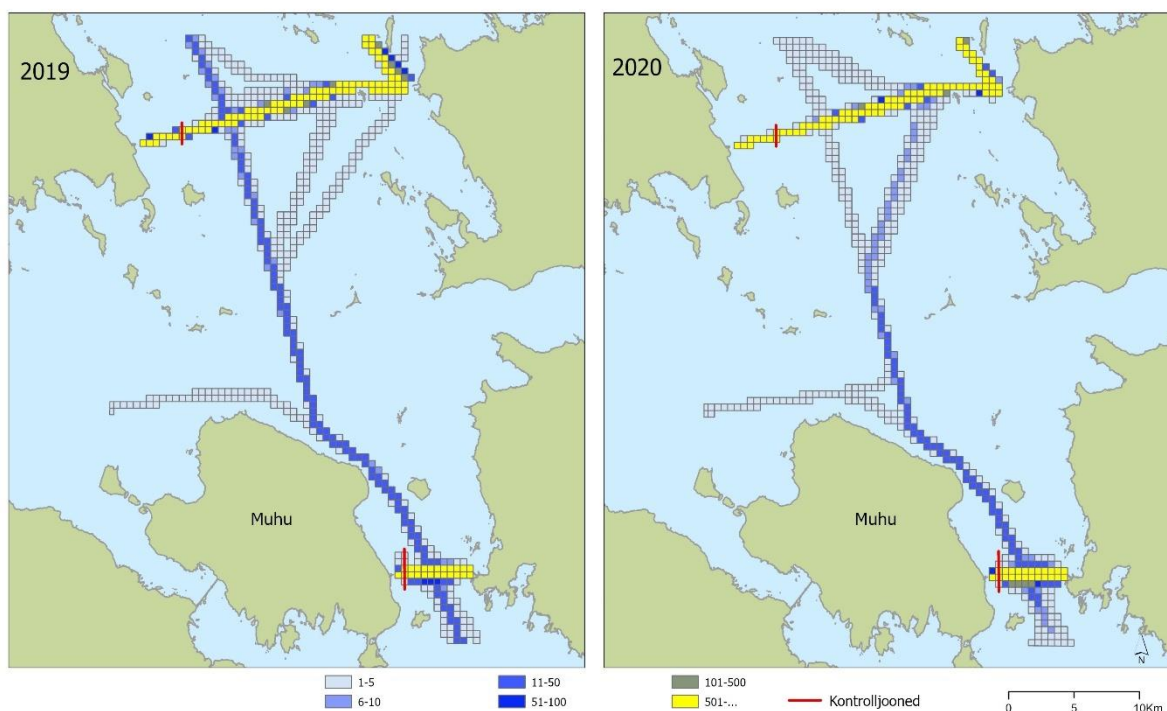
Joonis 8. Reisijate arv Virtsu-Kuivastu liinil

Rohuküla-Heltermaa liinil oli suurim reisijate arvu langus 2020. aastal võrreldes aastaga 2019 märtsis (-46%), aprillis (-89%) ja mais (-23%). Reisijate vedu Hiiumaa ja mandri vahel sai vähem mõjutatud kui Saaremaa vahel ning juba samal aastal tõusis juuli- (+3%), augusti- (+10%) ja oktoobrikuus (+13%) suuremaks, kui eelneval aastal (joonis 9).



Joonis 9. Reisijate arv Rohuküla-Heltermaa liinil

Kuigi võrreldavatest andmetest tuleb välja, et reisijate arv on koroona piirangute tõttu 2020. a. vähenenud, siis laevade teekonna aastase analüüsi tulemustest muutused nii selgelt ei eristu. Suurimad liiklustiheduse vähenemised toimusid võrreldes 2019. aastaga Kuivastu sadamas märtsis (-8%) ja aprillis (-29%), kuid järgmistel kuudel tavaolukord taastus. Seega aasta kokkuvõttes märkimisväärseid muutuseid ei täheldatud. Jooniselt 10 on näha 2019. ja 2020. aasta sõidujoonte kadumisi, kuid Hiiumaa ja Saaremaa parvlaevaliiklus mandri vahel jäi sarnasele tasemele.

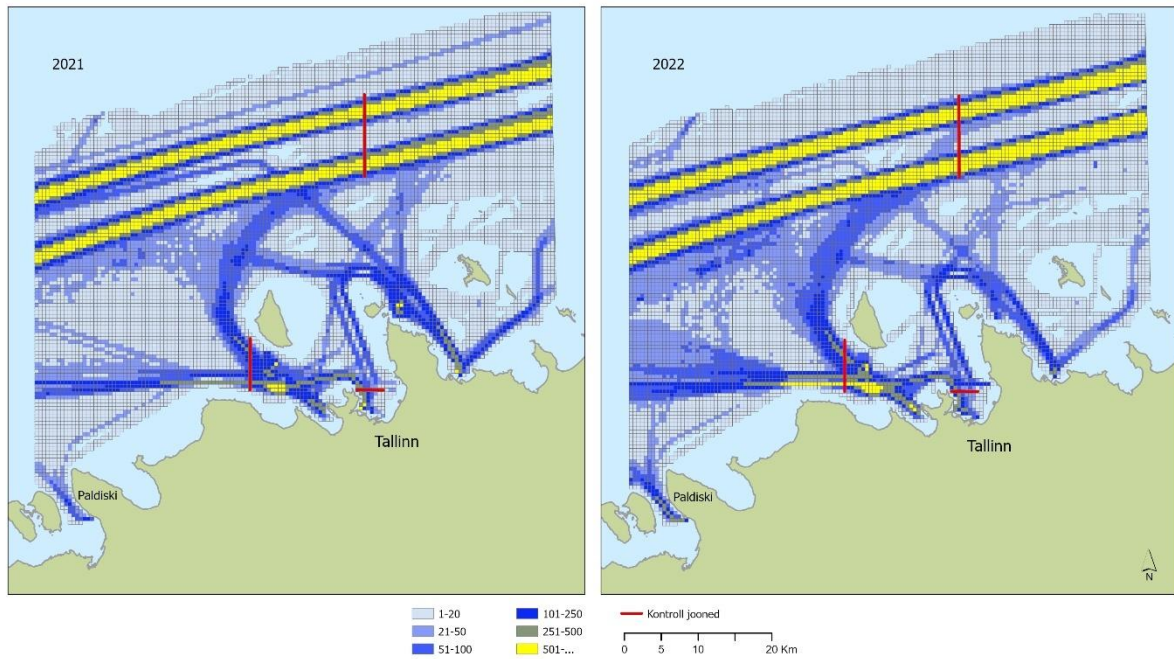


Joonis 10. Reisilaevade liiklustiheduse muutused Väinameres aastatel 2019-2020

3.2. Kemikaali- ja naftatankerid

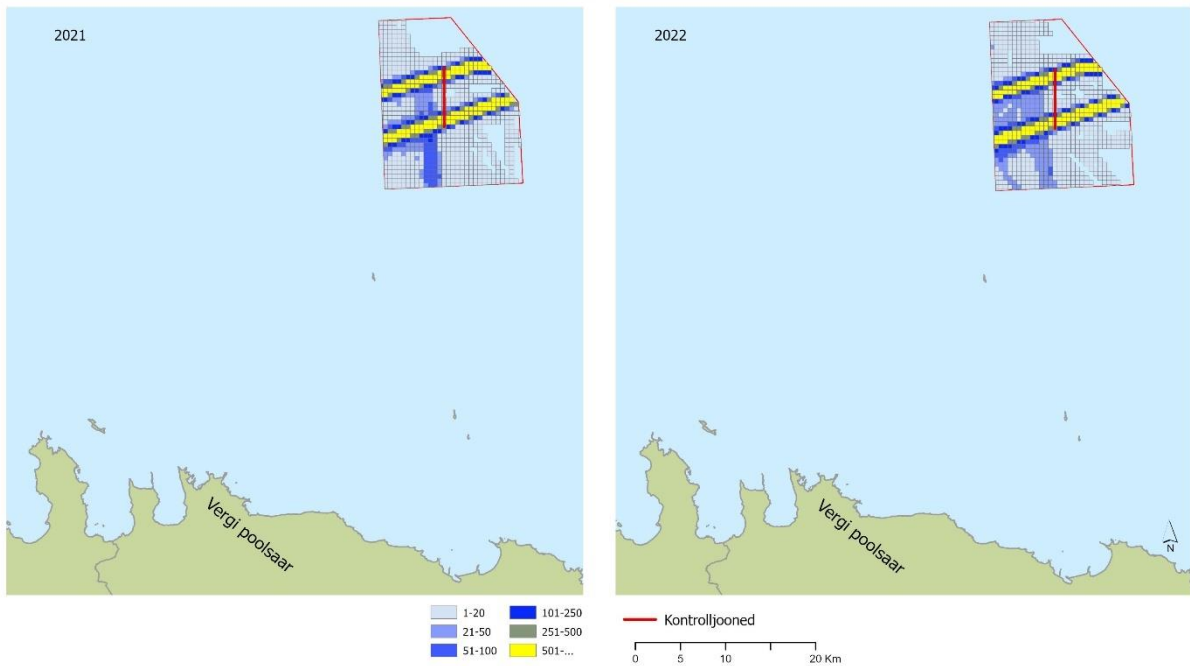
Kemikaali-, nafta-, toornafta-, naftasaaduste- ja punkerdustankerite (edaspidi tankerite) liikluse analüüsist on teadlikult välja jäetud huviala Väinameres, sest selles piirkonnas tankerid ei sõida. Võrreldes tankerite liiklust aastail 2019, 2020 ja 2021 ei ole olulist muutust täheldada. Joonisel 11 on GOFREP'i laevatee kontrolljoone ületanud tankerite aastased arvud järgnevad: 2019. a. – 8179, 2020. a. – 8300 ja 2021. a. – 7613. Muutused aastate lõikes jäävad alla 8%. Suurem erinevus on märgata aastal 2022, kui kontrolljoont ületas aastast 9384 laeva ehk tankerite arvu kasv oli aastast ligikaudu 23%.

Sarnast trendi on võimalik näha Naissaare ja mandri vahelisel (joonis 11) ning ida-poolse GOFREP'i huviala (joonis 12) kontrolljoonel. 2022. aastal on tankerite arv tõusnud Suurupi sihi laevateel 42% ja ida pool 13%. Tallinna lahe piirkond on, vastupidiselt teistele piirkondadele, märgata 2021. ja 2022. aasta võrdluses tankerite sõidujoonte arvu vähenemist – 23%. Eelnevatel aastatel on Tallinna lahe piirkonnas olnud laevatee kasutus stabiilsem.



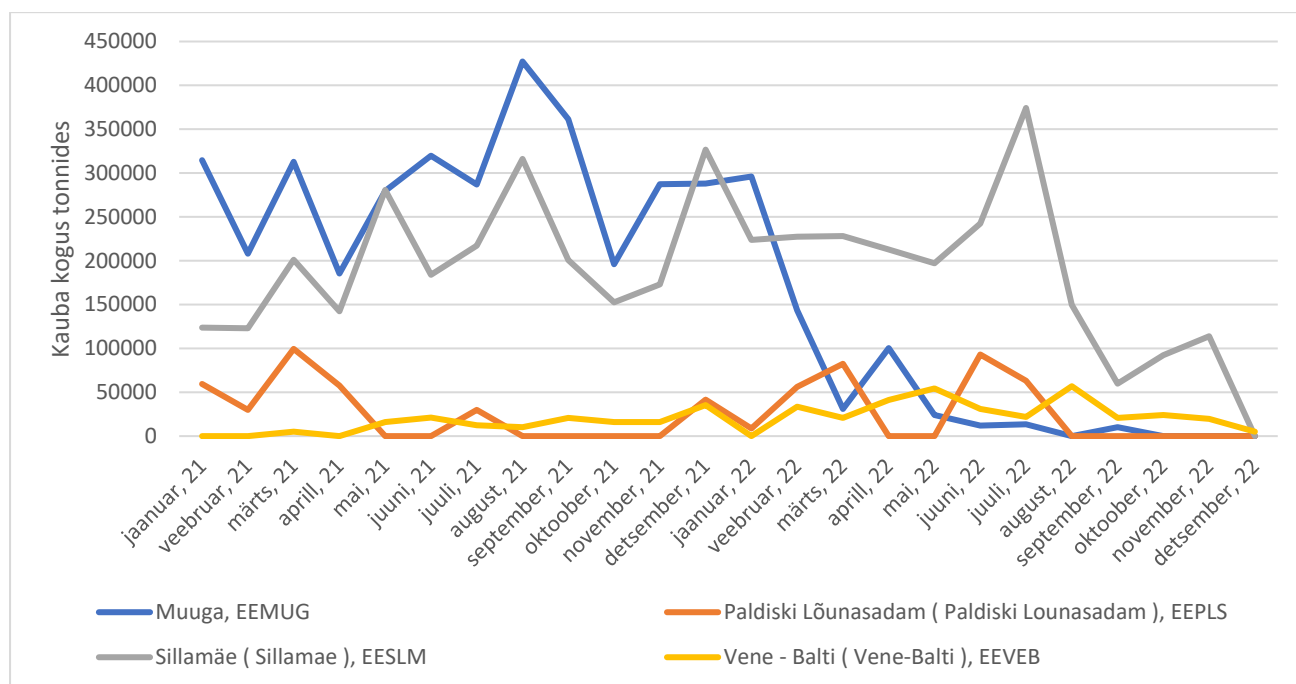
Joonis 11. Tankerite liiklustiheduse muutus aastatel 2021 ja 2022

Joonisel 12 nähtavat kontrolljoont ületas 2022. aastal 7267 tankerit. Kahel varasemal aastal on arvukuse kõikumine jäänud $\pm 5\%$ piiridesse.



Joonis 12. Tankerite liiklustiheduse muutused aastatel 2021 ja 2022 ida-poolsemal uurimisalal

Joonisel 13 on välja toodud suuremate kaubakogustega sadamate kahe aasta transporditava kauba mahu muutused. Vene Föderatsiooni vastu kehtestatud sanktsioonidest tulenevalt on vaatluse alla valitud ainult VF sadamakoodidega väljuvatest sadamatest kemikaali-, nafta-, toornafta-, naftasaaduste- ja punkerdustankeritega veetava kauba kogused tonnides. Muuga, Paldiski Lõunasadama ja Vene-Balti sadamate naftasaaduste kogused on võrreldes 2021.aasta andmetega vähenenud. Tähelepanu äratas Sillamäe sadama kaubavoogude kasv 2022. aasta maikuust augustini, nagu on näha joonisel 13. Nimetatud ilmingu põhjuseid siin töös ei lahata, sest see jääb väljapoole käesoleva töö ulatust.

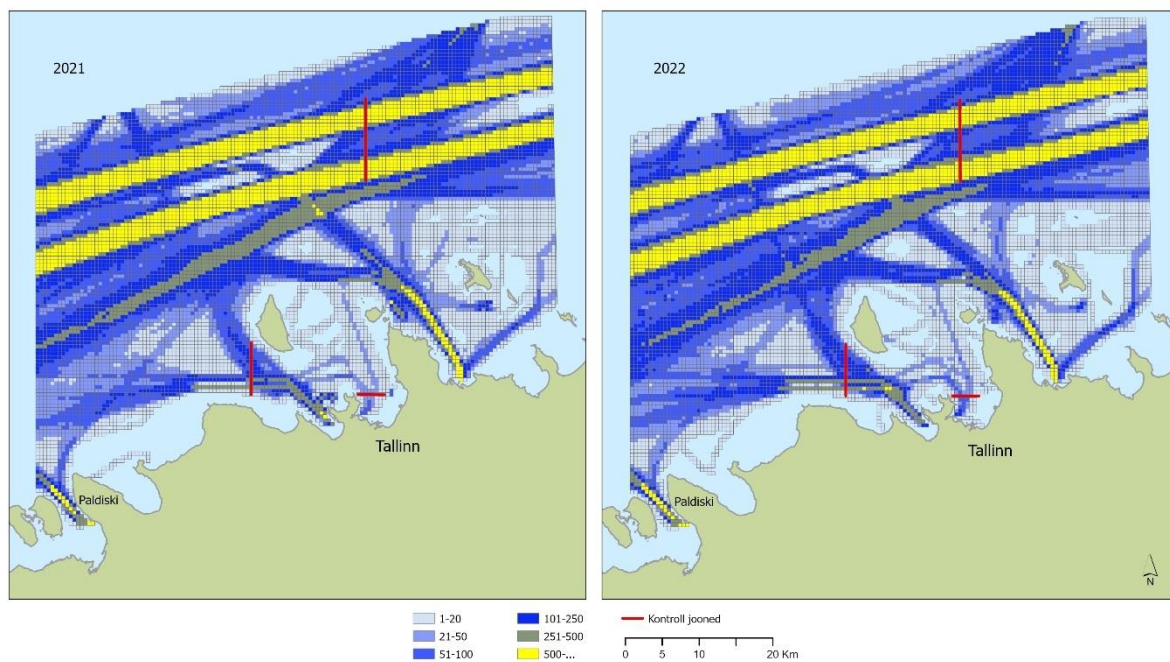


Joonis 13. Kemikaali-, nafta-, toornafta-, naftasaaduste- ja punkerdustankrite kaubakogused VF sadamatest Eesti sadamatesse

3.3. Konteiner- ja segalastilaevad

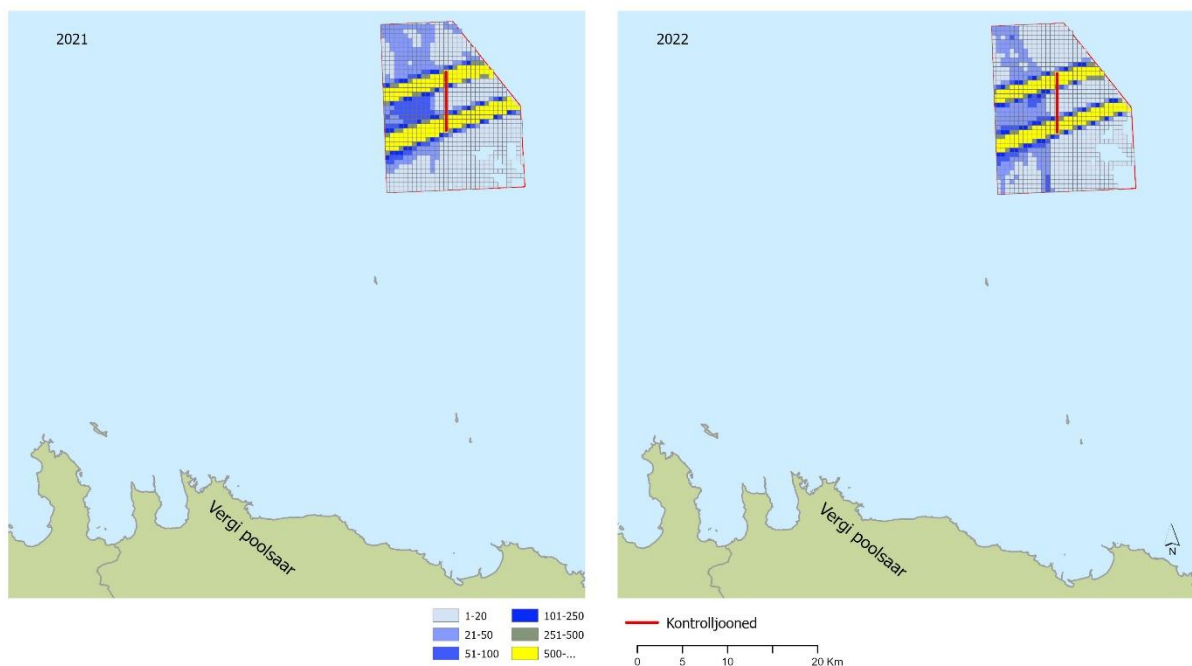
Konteiner- ja segalastilaevade (edaspidi konteinerlaevad) liiklustiheduse muutuste analüüsi tulemusi uurimisperioodil on näha jooniselt 14. GOFREP'i sõidupiirkonnas on aastaga konteinerlaevade arv langenud alla 7% ja eelneva kolme aasta jooksul on muutused olnud 2% piirides. Ida-poolses huvipiirkonnas on toimunud märgatavam liiklustiheduse langus, mis jäi alla 23%. Kuid sõidujoonte vähenemine ei toimunud kõigis vaadeldavates piirkondades, vaid analüüsi tulemustest selgus, et Tallinna kontrolljoonel tihedus hoopis tõusis. Naissaare ja mandri vahelisel alal täheldati 22%-st ning Tallinna lahe piirkonnas 56%-st suurenemist. Oluline on välja tuua, et nendel kahel alal on laevade arv tunduvalt väiksem, kui GOFREP'i alas. Suurupi sihi laevateel ületas kontrolljoont – 2021. a. 1742 ja 2022. a. 2125 korda ning

Tallinna lahe piirkonnas 2021. a. 140 ja 2022. a. 199 korda. GOFREP'i alas 2021. a. 14 053 ja 2022. a. 13 079 korda.



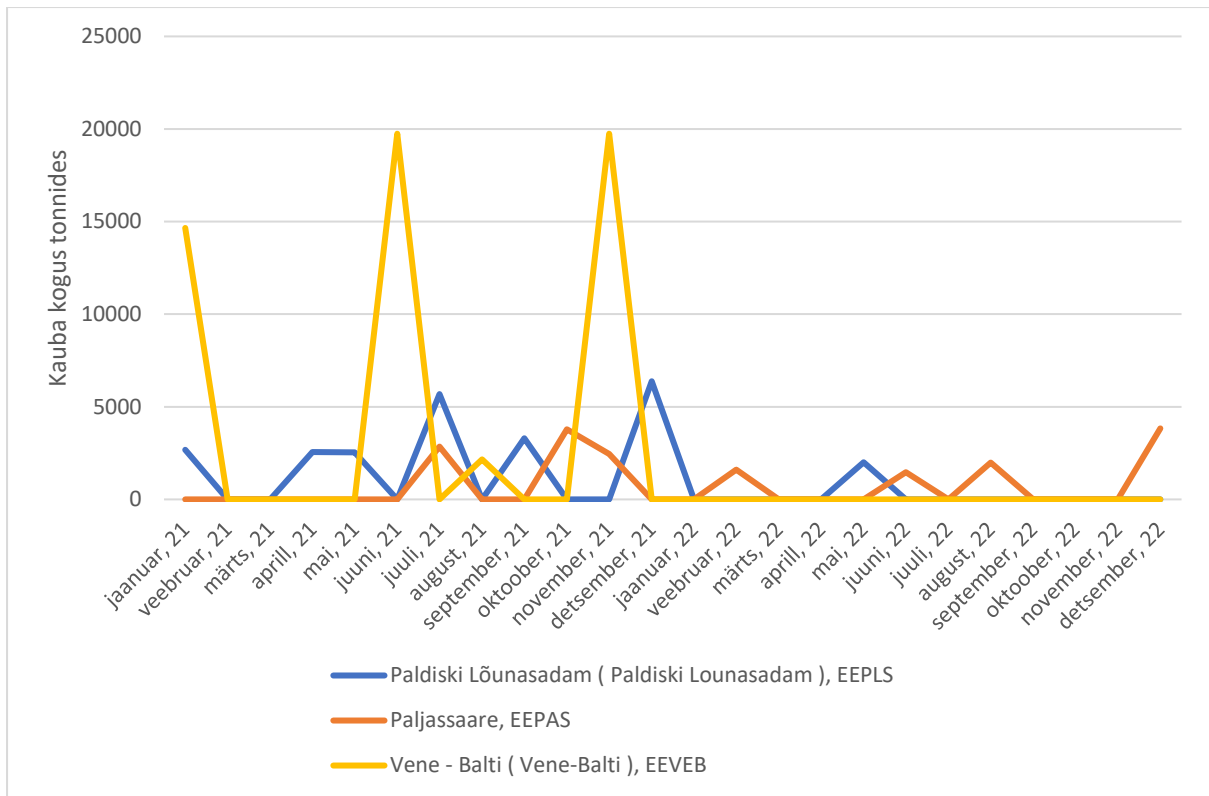
Joonis 14. Konteinerlaevade sõidutiheduse muutus aastatel 2021-2022

Alates 2019. aastast on ida poolsemas GOFREP uurimisalas toimunud mõningane kaubalaevade aastase liiklustiheduse kõikumine (~3%), kuid 2022. aastal toimus ligi 10% vähenemine. 2022. aastal ületasid konteinerlaevad kontrolljoont 9101 korda ja aastal 2021 11798 korda. Aasta jooksul toimunud muutusi on näha jooniselt 15.

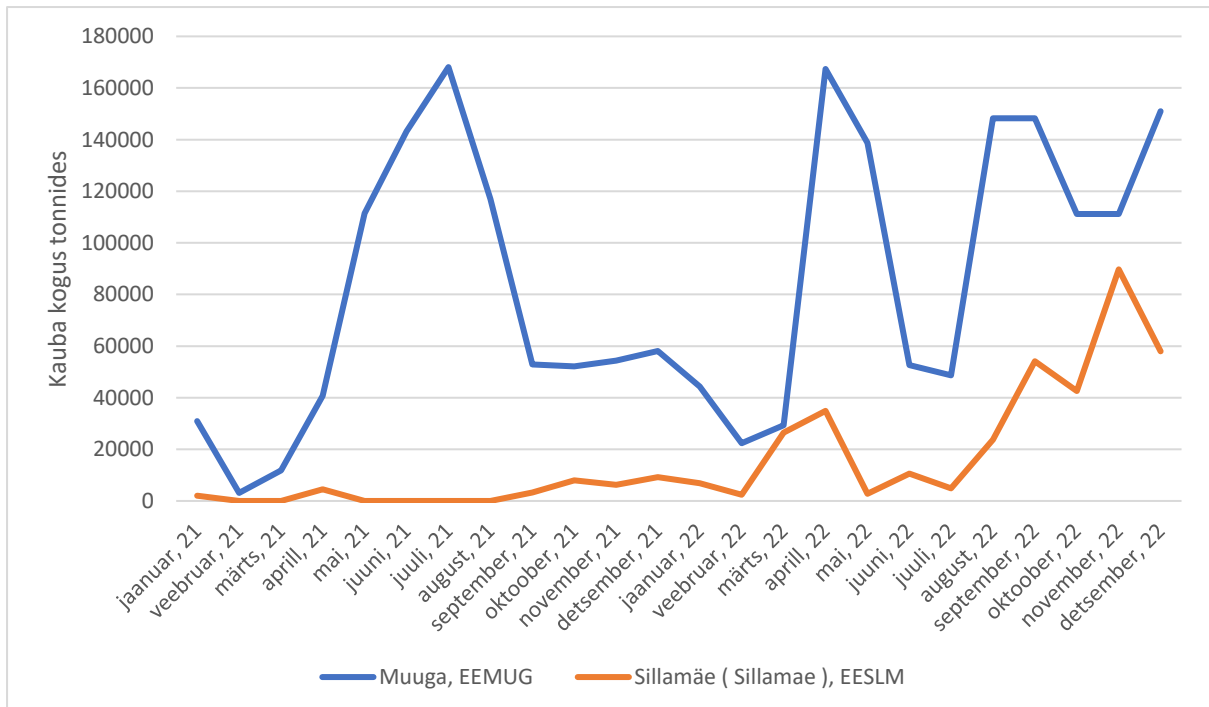


Joonis 15. Tankerite liiklustiheduse muutused aastatel 2021 ja 2022 ida-poolsemal uurimisalal

Konteiner-, segalasti- ja ro-ro-laevade kaubakogused VF sadamatest on välja toodud eraldi graafikutes (joonis 16 ja joonis 17), sest transporditava kauba kogused on sadamates erinevates suurusjärgudes, mis tingib graafikute vertikaaltelgede suure arvulise väärtuse erinevuse. Sillamäe sadamas on imporditud kaupade kogus 2022. aastal võrreldes eelnevaga tõusnud ligi kümme korda. Järsk tõus on toimunud aasta teises pooles, enne uuel aastal kehtima hakkavaid merendust puudutavaid sanktsioone.



Joonis 16. Konteiner-, segalasti- ja ro-ro-laevade kaubakogused VF sadamatest Eesti sadamatesse



Joonis 17. Konteiner-, segalasti- ja ro-ro-laevade kaubakogused VF sadamatest Muuga ja Sillamäe sadamatesse

4. Arutelu

COVID-19 globaalne viiruse levik mõjutas Eesti riigi kui ka ülejäänud maailma inimeste liikumisharjumusi ja -võimalusi. Sarnaselt teiste uurimistööde tulemustega (March et al., 2021b; Millefiori et al., 2021; Mujal-Colilles et al., 2022), sai enam mõjutatud reisilaevade ja turismi sektor. Uurimistöö analüüsis selgunud reisijate arvu vähenemine oli suurim 2020. a. aprillikuus. Eestis said enim kannatada kruisilaevade sõiduliinid väljumistega Paldiski Põhjasadamast ning Tallinnast Stockholmi suunal. Väheldane langus toimus Tallinn-Helsingi liinil. Võib eeldada, et nimetatud erinevus tuleneb olulisel määral asjaolust, et Soome ja Eesti vahel toimub massiivne regulaarne tööalane pendelränne (Telve, 2019).

Siseriiklikku laevaliiklust vaadeldes selgus, et reisijate arv Virtsu-Kuivastu liinil vähenes tunduvalt rohkem, kui Rohuküla-Heltermaa liinil. Võimalikeks põhjusteks võivad olla Saaremaa suurem juhukülastatuste arv ja rangemad piirangud Saaremaal COVID-19 pandeemia ajal. Lisaks Eestis eriolukorra ajal rakendatud riiklikele viiruse leviku tõkestamise meetmetele kehtestati Saaremaale ja Muhumaale täiendavad meetmed. Selle mõju avaldus eelkõige 2020. aasta märtsi ja aprilli kuudes, kus märgatava reisijate vähenemise tõttu hõrendati laevade väljumiste graafikuid (*TS Laevad*, 2023). Saaremaa ja mandri vahel said liikuda vaid kaubaautod ning liikumisloaga saare püsielanikud. Piirangute leevenedes hakkas õnneks tavaolukord peatselt taastuma ning reisijate arv mandri ja Saaremaa vahel ületas isegi 2019. aasta augusti ja oktoobri kuu rekordarvusi (*TS Laevad*, 2023).

Vene Föderatsioonile määratud täiendavad sanktsioonid avalikustati Euroopa Liidu poolt 2022. aastal, kuid need hakkasid kehtima 2023. aastast. Seega on magistritöös valitud ajavahemikus laevade liiklustiheduses märgata marginaalseid muutuseid. Võib eeldada, et muudatus tõenäoliselt ei ole tingitud sanktsioonide mõjust. Parema ülevaate saamiseks on soovitatav vaadeldavat ajaperioodi pikendada.

Vene Föderatsiooni aastaelarve laekumisest moodustab suure osa just meretranspordiga veetava toorme ja kaupade, nagu näiteks toornafta, naftasaaduste ja metalli eksport ja ekspordist saadav müügitulu (*Tradingeconomics*, 2023). Võib eeldada, et Euroopa Liidu poolt kehtestatud sanktsioonide mõju laevade liiklustihedusele on märgatav, kui olemas olevaid andmeid täiendavalt analüüsida, kuid paraku ei võimalda seda käesolevas magistritöös vaadeldav ajavahemik. Analüüsi käigus ilmnisid Sillamäele suunduvate tankerite ja kaubalaevade transporditud kaubakoguste suurenemised, mis võivad olla tingitud 2023. aastast

kehtima hakanud piirangute ettenägemisest ja nende võimalike mõjude ennetamisest. Kauba koguste suurenemise konkreetne põhjus töö käigus ei selgunud, sest Sillamäe sadam ei jää töös valitud uuritavate alade piirkonda ja edasist uurimist ei jätkatud.

Autori panus valdkonda on käsitletav vaheetapina COVID-19 pandeemia tagajärjel seatud piirangute ja Vene Föderatsiooni poolt Ukraina vastu alustatud agressiooni tagajärgede mõju uurimisel. Siiski on ka käesoleva magistritöö põhjal võimalik prognoosida võimalikke muutusi reisijate- ja kaubaveos meritsi järgmiste võimalike kriiside ajal, et majandussubjektid ja riik saaksid paremini valmistuda kriiside tagajärgede ennetamiseks ja mõju vähendamiseks.

Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärk oli teada saada COVID-19 ja Vene Föderatsioonile kehtestatud sanktsioonide mõju laevaliiklusele Eesti merealas analüüsides laevaliiklustihedust, laevadel olevate reisijate arve ja kaubakoguseid aastatel 2019-2022. Analüüsides on kasutatud laevade automaatse tuvastussüsteemi (AIS), TS Laevade ja EMDE keskkonnast saadud reisijate ning kaubakoguste andmeid. Uurimistöö esimeses osas on võrdleva analüüsi baasaastaks COVID-19 haiguspuhangu esimese aasta AIS andmed. Vene Föderatsioonile kehtestatud sanktsioonide mõju hindamise võrdlemiseks on aluseks 2021 aasta.

Magistritöö autor töötas tööprotsessi käigus välja ESRI tarkvaraprogrammis ArcGIS Pro töövood laevade AIS andmete klassifitseerimiseks, sorteerimiseks ja analüüsimiseks. Autori loodud ModelBuilder'i töövooge saab rakendada edaspidi analüüsideks nii ajalisel uuemate andmete kui ka teistsuguste uurimispiirkondade puhul.

Töö on aktuaalne, sest COVID-19 mõju kauba- ja reisijateveole ei ole veel lõplikult selgunud ning magistritöö valmimise hetkeks ei ole sõlmitud vaherahu Vene Föderatsiooni ja Ukraina vahel.

Uurimistöö peamised küsimused said küllaldaselt vastatud. Püstitatud hüpoteesid täielikult tõeseks ei osutunud, sest kaubalaevade ja tankerite liiklustiheduse vähenemine ei olnud nii märgatav, kui eeldada võis. COVID-19 pandeemia ajal kaubaveos (nafta ja muu kauba veos) märkimisväärseid muutusi ei toimunud, kuid vähenes reisijate liikumiste arv ja liinireiside tihedus. Vastupidiselt koroonaviiruse piirangutele, ei ole Venemaale kehtestatud sanktsioonidel olulist mõju reisijate veole. Vähesed muutused on toimunud kaubalaevade ja tankerite kaubaveo impordi kogustes.

Magistritöö tulemused näitavad, millisel määral ja kui kiirelt on võimalik andmetes näha rahvusvaheliselt ja siseriiklikult kehtestatud reeglite ning piirangute mõju mereliiklusele.

Changes in vessel traffic density in the Estonian sea area during the years 2019-2022

Merili Lindpere

Summary

The purpose of this research was to analyse the changes in the density of ship traffic in the Estonian sea area and to find out the impacts of COVID-19 and of the sanctions imposed by the European Union on the Russian Federation due to the Russian invasion of Ukraine over the years 2019-2022. This research analyses Automatic Identification System (AIS) data, data about passengers and the quantity of products transported by shipping.

In the first part of the research, data from 2020 is compared to data from 2019, to analyse the impact of COVID-19 to marine transport. Although there may be effects from the spread of corona virus also in the year 2021, it was chosen for the base year for finding out the impact of sanctions.

The author of this research developed workflows for classifying, sorting and analysing AIS data in the ESRI software program ArcGIS Pro. ModelBuilder workflows created by the author can be applied in the future for analyses both for more recent data and for different research areas.

Current master's thesis is relevant, because the impact of COVID-19 on freight and passenger transport in Estonia has not yet been fully determined and by the time the research is completed, a truce has not been concluded between the Russian Federation and Ukraine. Therefore, sanctions may be added or extended.

The main research questions were sufficiently answered, although the hypotheses were not entirely proven to be true. During the COVID-19 pandemic, there were no significant changes in freight (oil and cargo), but the number of passenger movements and the frequency of scheduled trips decreased. On the contrary, the sanctions imposed by the European Union against Russia due to aggression in Ukraine did not have a significant impact on passengers transport, but small changes have taken place in the quantities of cargo transport imports by cargo ships and tankers.

The results of the master's thesis show to what extent and how quickly is it possible to see the effects of internationally and domestically established rules and restrictions in maritime traffic data.

Kasutatud allikad

AIS Server. (2023). <https://www.siitech.com/Products/AIS-Server>

Anspal, S., Hunt, T., & Järve, J. (2020). *Arenguseire Keskus MEREKAUBANDUSE TULEVIK: ARENGUSUUNAD JA STSENAARIUMID Rahvusvahelise laevanduse ja meremajanduse arenguseire*. <https://arenguseire.ee/raportid/merekaubanduse-tulevik-eestis-arengustsenaariumid-aastani-2040/>

Case of 2019 novel coronavirus confirmed in Washington state resident-20-006 | Washington State Department of Health. (2020). <https://doh.wa.gov/newsroom/case-2019-novel-coronavirus-confirmed-washington-state-resident-20-006>

COVID-19 Government Response Tracker | Blavatnik School of Government. (n.d.). Retrieved 17 March 2023, from <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/covid-19-government-response-tracker>

Ducruet, C., Cocuzza, E., & Ignaccolo, M. (2023). Analysis of the maritime networks: criticalities and resilience. *Transportation Research Procedia*, 69, 878–885. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2023.02.248>

Elektroonilise mereinfosüsteemi põhimäärus–Riigi Teataja. (2013). <https://www.riigiteataja.ee/akt/113062013018?leiaKehtiv>

EMSA. (2021). <https://www.emsa.europa.eu/COVID19>

Eriolukorra väljakuulutamise Eesti Vabariigi haldusterritooriumil–Riigi Teataja. (2020). <https://www.riigiteataja.ee/akt/313032020001>

EU Sanctions Map. (2023). <https://www.sanctionsmap.eu/#/main>

Euroopa Komisjon. (2023). https://eu-solidarity-ukraine.ec.europa.eu/eu-sanctions-against-russia-following-invasion-ukraine_et

Jankowski, D., Lamm, A., & Hahn, A. (2021). Determination of AIS position accuracy and evaluation of reconstruction methods for maritime observation data. *IFAC-PapersOnLine*, 54(16), 97–104. <https://doi.org/10.1016/J.IFACOL.2021.10.079>

- Järv, O., Tominga, A., Müürisepp, K., & Silm, S. (2021). The impact of COVID-19 on daily lives of transnational people based on smartphone data: Estonians in Finland. *Https://Doi.Org/10.1080/17489725.2021.1887526*, 15(3), 169–197.
- Kelichavyi, B. (2016). *Violations of Human Rights in Ukraine during the Revolution of Dignity and Russian Aggression*.
- Laevaliikluse korraldamise süsteemi tööpiirkonna piirid, liiklemise ning teadete ja informatsiooni edastamise kord–Riigi Teataja*. (2019). <https://www.riigiteataja.ee/akt/103092019001>
- Le Tixerant, M., Le Guyader, D., Gourmelon, F., & Queffelec, B. (2018). How can Automatic Identification System (AIS) data be used for maritime spatial planning? *Ocean & Coastal Management*, 166, 18–30. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2018.05.005>
- March, D., Metcalfe, K., Tintoré, J., & Godley, B. J. (2021a). Tracking the global reduction of marine traffic during the COVID-19 pandemic. *Nature Communications*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22423-6>
- Maritime Organization, I. (2015). *A 1106 29*. <https://edocs.imo.org/Final>
- Meetmed koroonaviiruse SARS-CoV-2 leviku tõkestamiseks–Riigi Teataja*. (2023). <https://www.riigiteataja.ee/viitedLeht.html?id=7>
- Merealapiiride seadus–Riigi Teataja*. (1993). <https://www.riigiteataja.ee/akt/MPS>
- Millefiori, L. M., Braca, P., Zissis, D., Spiliopoulos, G., Marano, S., Willett, P. K., & Carniel, S. (2021). COVID-19 impact on global maritime mobility. *Scientific Reports 2021 11:1*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97461-7>
- Mokhtari, A. H., Wall, A., Harati-Mokhtari, A., Brooks, P., & Wang, J. (2008). *Automatic Identification System (AIS): A Human Factors Approach* <https://www.researchgate.net/publication/254062770>
- Mujal-Colilles, A., Guarasa, J. N., Fonollosa, J., Llull, T., & Castells-Sanabra, M. (2022). COVID-19 impact on maritime traffic and corresponding pollutant emissions. The case

- of the Port of Barcelona. *Journal of Environmental Management*, 310, 114787.
<https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2022.114787>
- Muuga sadam - Tallinna Sadam*. (2023). <https://www.ts.ee/muuga-sadam/>
- Paldiski Lõunasadam*. (2023). <https://www.ts.ee/paldiski-lounasadam/>
- Paldiski Põhjasadam*. (2023). <https://www.portofpaldiski.ee/ee/index.html>
- Public Health Emergency of International Concern (PHEIC)*. (2020).
[https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-public-health-emergency-of-international-concern-\(pheic\)-global-research-and-innovation-forum](https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-public-health-emergency-of-international-concern-(pheic)-global-research-and-innovation-forum)
- Sillamäe Sadam*. (2023). <https://www.silport.ee/>
- SOLAS*. (1974). [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)
- Statistikaamet*. (2022). <https://www.stat.ee/et/uudised/valisturistide-arv-majutusettevotetes-kasvas>
- Statistikaamet*. (2023). <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/majandus/turism-majutus-ja-toitlustus>
- Teabevärv*. (2023). <https://avaandmed.eesti.ee/datasets/laevaliikluse-tihedus>
- Telve, K. (2019). Family involved or left behind in migration? A family-centred perspective towards Estonia-Finland cross-border commuting. *Mobilities*, 14(5), 715–729.
<https://doi.org/10.1080/17450101.2019.1600885>
- Tradingeconomics*. (2023). <https://tradingeconomics.com/russia/exports>
- TS Laevad*. (2023). www.praamid.ee
- UNCTAD*. (2023). <https://unctad.org/rmt2022>
- WHO advice for international travel and trade in relation to the outbreak of pneumonia caused by a new coronavirus in China*. (2020). <https://www.who.int/news-room/articles->

detail/who-advice-for-international-travel-and-trade-in-relation-to-the-outbreak-of-pneumonia-caused-by-a-new-coronavirus-in-china

Yuan, Z., Xiao, Y., Dai, Z., Huang, J., Zhang, Z., & Chen, Y. (2020). Modelling the effects of wuhan's lockdown during covid-19, china. *Bulletin of the World Health Organization*, 98(7), 484–494. <https://doi.org/10.2471/BLT.20.254045>

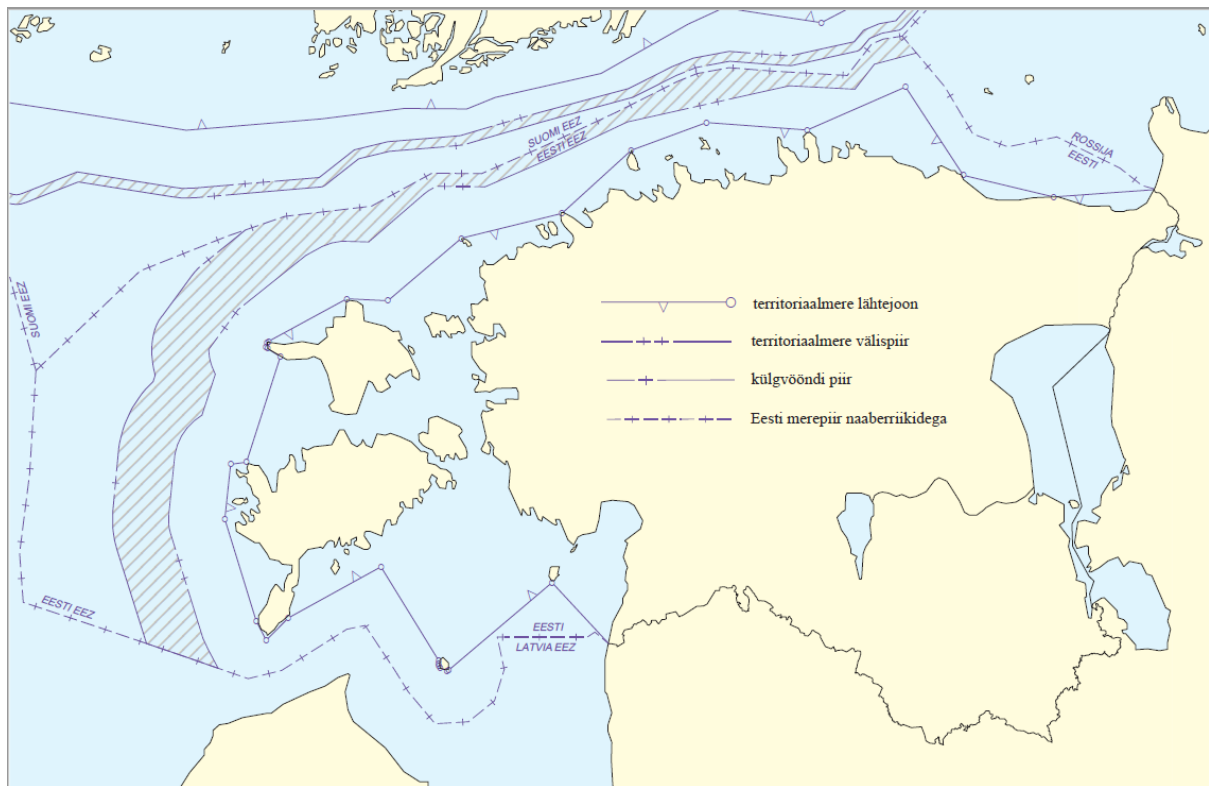
Tänuavaldused

Autor tänab oma juhendajaid Tõnu Oja ja Kert Süsmalainenit, kes andsid magistritöö kirjutamise ajal nõu ja jagasid oma soovitusi. Suured tänud Liina Jundasele andmete edastamise eest ja Ott Kүүismaale varasemalt Transpordiametis kasutatud Pythoni koodi lahti seletamise eest.

Suurimad tänud autori abikaasale ja perele motiveerimise ning katkematu toetuse eest.

Lisad

Lisa 1: Eesti merealade piiride kaart



Lisa 2: Teemakohased meetmed Eestis koroonaviiruse SARS-CoV-2 leviku tõkestamiseks (*Meetmed Koroonaviiruse SARS-CoV-2 Leviku Tõkestamiseks–Riigi Teataja, 2023*)

Eriolukord – lõppes 2020. aasta 18. mail.

09.04 Vabariigi Valitsus korraldus nr 106 "Kaitseliidu kaasamine turvalisuse tagamiseks eriolukorra piirkonnas" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

29.03 Vabariigi Valitsus korraldus nr 97 "Kaitseliidu kaasamine turvalisuse tagamiseks Saaremaa valla ja Muhu valla territooriumil" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

28.03 Peaministri korraldus nr 54 "Eriolukorra juhi korraldus täiendavate liikumisvabaduse piirangute ja viibimiskeelu kehtestamiseks COVID-19 haigust põhjustava koroonaviiruse leviku tõkestamisel Saaremaa vallas ja Muhu vallas" (kehtetu 28.04.2020 seisuga)

26.03 Peaministri korraldus nr 52 "Eriolukorra juhi korraldus liikumisvabaduse piirangu kehtestamiseks COVID-19 haigust põhjustava koroonaviiruse diagnoosiga isikutele ja nende isikutega koos elavatele või samas elukohas püsivalt viibivatele isikutele" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

24.03 Peaministri korraldus nr 46 "Eriolukorra juhi korraldus kaubandusettevõtetes liikumisvabaduse piirangu kehtestamise kohta" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

24.03 Peaministri korraldus nr 45 "Eriolukorra juhi korraldus seoses liikumisvabaduse piirangute kehtestamisega avalikes kohtades" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

17.03 Vabariigi Valitsuse korraldus nr 79 "Kaitseliidu kaasamine avaliku korra kaitsesse eriolukorra ajal"

16.03 Peaministri korraldus nr 32 "Eriolukorra juhi korraldus liikumispiirangu kehtestamiseks pärast riigipiiri ületamist" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

15.03 Vabariigi Valitsus korraldus nr 78 "Riigipiiri ületamise ajutine piiramine COVID-19 haigust põhjustava koroonaviiruse leviku tõttu" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

14.03 Peaministri korraldus nr 30 "Eriolukorra juhi korraldus Saaremaa, Hiiumaa, Vormsi, Ruhnu, Kihnu ja Muhu valla ning Manija saare territooriumil liikumisvabaduse piirangute kehtestamise kohta" (kehtetu terviktekst 08.05.2020 seisuga)

14.03 Peaministri korraldus nr 29 "Eriolukorra juhi korraldus seoses avalikuks kasutamiseks mõeldud asutustele kehtestatavate piirangutega" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

13.03 Vabariigi Valitsuse korraldus nr 77 "Eriolukorra meetmete rakendamine" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

12.03 Vabariigi Valitsus korraldus nr 76 "Eriolukorra väljakuulutamise Eesti Vabariigi haldusterritooriumil" (kehtetu terviktekst 18.05.2020 seisuga)

Lisa 3: Väljavõte Euroopa Liidu poolt Vene Föderatsioonile kehtestatud sanktsioonidest ja meetmetest

Euroopa Liidu poolt vastu võetud piiravad meetmed seoses Venemaa tegevusega, mis destabiliseerib olukorda Ukrainas, on võetud EU Sanktsioonide Kaardilt (*EU Sanctions Map*, 2023)

6. märtsil 2014 mõistsid ELi riigipead ja valitsusjuhid teravalt hukka Ukraina suveräänsuse ja territoriaalse terviklikkuse provotseerimata rikkumise Venemaa poolt ning kutsusid Venemaa Föderatsiooni üles viima oma relvajõud viivitamata välja nende alalisse asukohta. Nad märkisid, et Venemaa edasised sammud olukorra destabiliseerimiseks Ukrainas tooksid kaasa täiendavad ja kaugeleulatuvad tagajärjed suhetele paljudes majanduspiirkondades.

22. juulil kutsus Euroopa Liidu Nõukogu Venemaad tungivalt üles kasutama aktiivselt oma mõjuvõimu ebaseaduslikult relvastatud rühmituste üle, et saavutada täielik, kohene, ohutu ja turvaline juurdepääs Malaysian Airlinesi lennu MH17 alla tulistamise kohale Donetskis, täielik koostöö säilmete ja valduste taastamisega ning täielik koostöö sõltumatu uurimisega, sealhulgas takistamatu juurdepääs kohale nii kaua, kui see on uurimise ja võimalike järelmeetmete jaoks vajalik. Samuti kutsus Euroopa Liidu Nõukogu Venemaad tungivalt üles peatama relvade, varustuse ja võitlejate üha suurenev liikumine üle piiri, et saavutada pingete leevendamisel kiired ja käegakatsutavad tulemused. Lisaks kutsus Euroopa Liidu Nõukogu Venemaad tungivalt üles oma lisavägesid piirialalt välja viima. Võttes arvesse olukorra tõsidust, võttis ELi nõukogu 31. juulil 2014 piiravaid meetmeid vastuseks Venemaa tegevusele, mis destabiliseerib olukorda Ukrainas.

Euroopa Ülemkogu mõistis 30. augustil 2014 hukka võitlejate ja relvade kasvava sissevoolu Venemaa territooriumilt Ida-Ukrainasse ning Venemaa relvajõudude agressiooni Ukraina pinnal. ELi nõukogu võttis 8. septembril 2014 täiendavaid piiravaid meetmeid vastuseks Venemaa tegevusele, mis destabiliseerib olukorda Ukrainas. ELi nõukogu täpsustas 4. detsembril 2014 teatavaid sätteid. Euroopa Ülemkogu leppis 19. märtsil 2015 kokku, et piiravate meetmete kestus peaks olema selgelt seotud Minski kokkulepete täieliku rakendamisega. 22. juunil 2015 pikendas ELi nõukogu piiravaid meetmeid veel kuue kuu võrra, et nõukogu saaks hinnata Minski kokkulepete rakendamist.

21. detsembril 2015 leidis ELi nõukogu, et Minski kokkuleppeid ei rakendata täielikult 31. detsembriks 2015, ning pikendas piiravaid meetmeid veel kuue kuu võrra, et nõukogu saaks täiendavalt hinnata nende kokkulepete rakendamist.

2016. aasta märtsis leppis ELi välisasjade nõukogu kokku viies ELi ja Venemaa suhete juhtpõhimõttes:

- Minski kokkuleppe rakendamine on ELi Venemaa-suunalise seisukoha mis tahes olulise muutmise peamine tingimus.
- Tugevdada suhteid ELi idapartnerite ja teiste naabritega, eelkõige Kesk-Aasias.
- ELi vastupanuvõime tugevdamine (nt energiajulgeolek, hübriidohud või strateegiline kommunikatsioon).
- Vajadus valikulise koostöö järele Venemaaga ELile huvi pakkuvates küsimustes.
- Vajadus osaleda inimestevahelistes kontaktides ja toetada Venemaa kodanikuühiskonda.

1. juulil ja 19. detsembril 2016, 28. juunil ja 21. detsembril 2017, 5. juulil ja 21. detsembril 2018, 27. juunil ja 19. detsembril 2019, 29. juunil ja 17. detsembril 2020, 12. juulil 2021 ning 13. jaanuaril 2022, olles hinnanud Minski kokkulepete rakendamist, pikendas ELi nõukogu piiravaid meetmeid veel kuue kuu võrra, et nõukogu saaks nende rakendamist täiendavalt hinnata.

24. veebruaril 2022 teatas Venemaa Föderatsiooni president sõjalisest operatsioonist Ukrainas ja Venemaa relvajõud alustasid rünnakut Ukrainale. EL mõistis teravalt hukka Venemaa Föderatsiooni relvajõudude provotseerimata sissetungi Ukrainasse ja Valgevene osalemise Ukraina vastu suunatud agressioonis. Olukorra tõsidust silmas pidades võttis nõukogu vastu täiendavad piiravad meetmed. Need meetmed keelavad kahesuguse kasutusega kaupade ning nende kaupade ekspordi, mis võivad aidata kaasa Venemaa kaitse- ja julgeolekuvõimele; keelata riiklik rahastamine või rahaline abi kaubavahetuseks Venemaaga või investeringuteks Venemaaga; keelata nafta rafineerimisel kasutatavate kaupade ja tehnoloogia eksport ning kehtestada lennundussektoris teatavad keelud. Lisaks keelavad meetmed mitmesugused finantssuhtlused ja tehingud Venemaaga.

Nõukogu võttis 9. märtsil 2022 vastu täiendavad meetmed seoses merenavigatsioonikaupade ja raadiosidetehnoloogia ekspordiga Venemaale ning 15. märtsil 2022 võttis nõukogu

kasutusele veel ühe valdkondlike majandusmeetmete paketi. Nende meetmete hulka kuuluvad täiendavad finants- ja kaubanduskeelud.

Meetmed

Venemaale on keelatud eksportida relvi ja nendega seotud materjale. Samuti on keelatud sellega seotud tehniline või rahaline abi ja teenused.

Venemaalt on keelatud importida, osta või transportida relvi ja nendega seotud materjale.

Kahesuguse kasutusega kaupade eksport

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida kahesuguse kasutusega kaupu ja tehnoloogiat mis tahes isikule või üksusele Venemaal või kasutamiseks Venemaal. Keelatud on ka selliste kahesuguse kasutusega kaupade ja tehnoloogia müük, tarnimine, üleandmine või eksport, mis võivad kaasa aidata Venemaa sõjalisele ja tehnoloogilisele arengule või kaitse- ja julgeolekusektori arengule, nagu on loetletud määruse (EL) nr 833/2014 VII lisas. Samuti on keelatud liidust eksporditavate kahesuguse kasutusega kaupade ja tehnoloogia ning tulirelvade, nende osade, oluliste lisaseadiste ja laskemoona transiit läbi Venemaa territooriumi. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ning vahendus- või muud teenused.

Liikmesriigid keelavad Venemaa registreeritud laevade sisenemise oma sadamatesse ja lüüsidesse.

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida kaupu, mis võivad aidata kaasa määruse (EL) nr 833/2014 XXIII lisas loetletud Venemaa tööstusvõimsuse suurendamisele, mis tahes isikule või üksusele Venemaal või kasutamiseks Venemaal. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ning vahendus- või muud teenused.

Keelatud on osta, importida või üle anda Venemaalt märkimisväärseid tulusid toovaid kaupu, mis võimaldavad Venemaalt Ukrainas valitsevat olukorda destabiliseerida, nagu kaaviar, tsement ja puittooted, mis on loetletud määruse (EL) nr 833/2014 XXI lisas. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ja vahendusteenused.

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida lennunduses või kosmetööstuses kasutamiseks sobivaid kaupu ja tehnoloogiat, mis on loetletud XI lisas, ning määruse (EL) nr

833/2014 XX lisas loetletud reaktiivkütust ja kütuselisandeid mis tahes isikule või üksusele Venemaal või kasutamiseks Venemaal. Samuti on keelatud pakkuda mis tahes seotud kindlustust ja edasikindlustust ning teatavaid sellega seotud hooldustegevusi. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ning vahendus- või muud teenused.

Venemaalt on keelatud osta, importida või üle anda kivisütt ja muid määruse (EL) nr 833/2014 XXII lisas loetletud tooteid. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ja vahendusteenused.

Venemaalt on keelatud osta, importida või üle anda toornaftat või saadusi, mis on loetletud määruse (EL) nr 833/2014 XXV lisas. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ja vahendusteenused. Kohaldatakse teatavaid erandeid.

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida Venemaale määruse (EL) nr 258/2012 I lisas loetletud tulirelvi, nende osi, olulisi osi ja laskemoona. Samuti on keelatud sellega seotud tehniline ja rahaline abi ning vahendusteenused.

Venemaalt on keelatud osta, importida või üle anda määruse (EL) nr 833/2014 XXVI ja XXVII lisas loetletud kulda. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ja vahendusteenused. Kohaldatakse teatavaid erandeid.

Venemaalt on keelatud importida, osta või üle anda määruse (EL) nr 833/2014 XVII lisas loetletud raud- ja terastooteid. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ja vahendusteenused.

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida määruse (EL) nr 833/2014 XVIII lisas loetletud luksuskaupu mis tahes isikule või üksusele Venemaal või kasutamiseks Venemaal.

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida määruse (EL) nr 833/2014 XVI lisas loetletud merenavigatsioonikaupu ja -tehnoloogiat mis tahes isikule või üksusele Venemaal kasutamiseks või Venemaa lipu all sõitva laeva pardale paigutamiseks. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ning vahendus- või muud teenused.

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida määruse (EL) nr 833/2014 X lisas loetletud nafta rafineerimiseks ja maagaasi veeldamiseks sobivat kaupa ja tehnoloogiat mis tahes isikule

või üksusele Venemaal või kasutamiseks Venemaal. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ning vahendus- või muud teenused.

Keelatud on müüa, tarnida, üle anda või eksportida määruse (EL) nr 833/2014 II lisas loetletud kaupu või tehnoloogiat mis tahes isikule või üksusele Venemaal või kasutamiseks Venemaal. Samuti on keelatud müüa, tarnida, üle anda või eksportida mis tahes kaupu või tehnoloogiat ühelegi energiasektoris tegutsevale isikule või üksusele. Samuti on keelatud nendega seotud tehniline või rahaline abi ning vahendus- või muud teenused.

Tõlgitud Euroopa Komisjoni Digital Europe Programme Language Technologies poolt.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Merili Lindpere,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „**Laevade liiklustiheduse muutused Eesti merealal aastatel 2019-2022**“, mille juhendajad on Tõnu Oja ja Kert Süsmalainen, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Merili Lindpere

29.05.2023