

# Koroonaviiruse karjaimmuunsus Eestis. KoroSero-EST uuringud<sup>1</sup>



**PIIA JÕGI**  
Tartu Ülikooli Kliinikumi lastekliiniku arst-õppejõud, Tartu Ülikooli lastenakkushaiguste lektor



**PÄRT PETERSON**  
Tartu Ülikooli molekulaarimmunoloogia professor



**HIIE SOEORG**  
Tartu Ülikooli meditsiinilise mikrobioloogia teadur



**KAI KISAND**  
Tartu Ülikooli rakulise immunoloogia professor



**MARJE OONA**  
Tartu Ülikooli peremeditsiini kaasprofessor



**IRJA LUTSAR**  
Tartu Ülikooli meditsiinilise mikrobioloogia professor, COVID-19 tõrje teadusnõukoja juht

**K**arjaimmuunsuse saavutamisel oleme läbinud ligi kolmandiku teekonnast. Tõenäoliselt pole ilma vaktsineerimata võimalik selleni jõuda.

Karjaimmuunsus ehk populatsiooniimmuunsus on olukord, kui piisavalt suurel hulgal inimestel on haigustekitaja suhtes immuunsus ja seetõttu ei suuda haigus

rahvastikus levida. Iga infektsioonhaiguse korral on karjaimmuunsuse tekkimiseks vajalik immuunsete inimeste ehk seropositiivsete isikute osakaal kogu rahvastikust isesugune ja sõltub haigustekitaja reproduktsiooniarvust ( $R_0$ ).  $R_0$  näitab, mitut inimest üks nakkuslik inimene võiks nakatada haigusele vastuvõtlikus ehk immuunsuseta populatsioonis. Ägeda raskekujulise respiratoorse sündroomiga koroonaviirus 2 (SARS-CoV-2) korral on pakutud, et  $R_0$  võiks immuunsuseta populatsioonis olla umbes 2,5 (vahemikus 1,8–3,6), kui ei

<sup>1</sup> Uuringud on kooskõlastatud Tartu Ülikooli eetika komiteega ja Eesti bioetika ja inimuuringu teadusnõukoguga.

rakendata piiranguid (Petersen *et al.* 2020). Haiguse leviku peatamiseks peaks sellisel juhul olema seroposiitivsete osakaal populatsioonis 50–75 protsenti (Randolph, Barreiro 2020). Karjaimmuunsuse seisukohalt ei oma tähtsust, kas antikehad on omandatud haiguse läbipõdemise või vaktsineerimise teel.

Karjaimmuunsust hinnatakse seroepidemioloogiliste uuringutega, mille käigus määratakse inimeste vereseerumitest immuunglobuliin G (IgG) tüüpi antikehade olemasolu. Kõige lihtsam viis seroepidemioloogiliste uuringute läbiviimiseks on kasutada igapäevastest vereanalüüsist järele jäänud anonüümseid vereseerumeid (jääkseerumeid), kuna siis ei saa inimene ise otsustada oma uuringus osalemist ja uuringusse on võrdne võimalus sattuda nii haigust sümptomiteta ehk asümptomaatiliselt, kergekujuliselt või ka raskelt põdenud inimestel ja vaktsineeritud isikutel.

Jääkseerumitel põhinevate uuringute puuduseks on vähene info uuritavate kohta (parimal juhul on teada vanus, sugu, verevõtu piirkond), kuna kasutatakse anonüümseid seerumeid. Kui uuritavate kohta soovitakse teada rohkem informatsiooni, nt eelnev haigestumine, sümptomite kirjeldus jms, siis tuleb läbi viia isikustatud uuringud, st inimesi tuleb uuringusse kutsuda. Sellised uuringud on oluliselt kallimad ja tömahukamad.

Vastavalt Rostami ja kolleegide avaldatud ülemaailmsele SARS-CoV-2 seroepidemioloogiliste uuringute süstemaatilisele ülevaatele oli serolevimus 23 riigis augustis 2020 vahemikus 0,37–22,1 protsenti (Rostami *et al.* 2021). Hetkel viiakse maailmas pidevalt läbi SARS-CoV-2 seroepidemioloogilisi uuringuid ja nende tulemusi saab vaadata elektroonilisest andmebaasist SeroTracker (2021).

Kuna igas riigis on oma kohalikud eripärad ja erinevad piirangud, siis on vaja läbi viia riigipõhiseid korduvaid seroepidemioloogilisi uuringuid, et hinnata karjaimmuunsuse kujunemist ajas. Lisaks

aitavad populatsioonipõhised serolevimis-uuringud hinnata haiguse levikut riigis.

Käesoleva artikli eesmärk on anda ülevaade Eestis läbi viidud SARS-CoV-2 seroepidemioloogilistest ehk KoroSero-EST uuringutest ja nende tulemustest.

## **KOROSERO-EST UURINGUTE EESMÄRK**

KoroSero-EST ehk Eesti koroonaviiruse seroepidemioloogiliste uuringute peaesmärk on olnud selgitada välja SARS-CoV-2 antikehadega inimeste osakaal ehk serolevimus Eestis eri ajahetkedel ning hinnata immuunsuse püsimist pärast haiguse põdemist.

## **KOROSERO-EST UURINGUD**

Ülevaade kõikidest Eestis läbiviidud KoroSero-EST uuringute metodoloogias seisuga aprill 2021 on välja toodud tabelis 1.

## **Esimene uuring**

Eestis hakkasime SARS-CoV-2 esimest seroepidemioloogilist uuringut planeerima juba märtsi lõpus aastal 2020. Kuna sel hetkel oli nii haiglate kui ka ambulatoorne plaaniline ravitöö peatatud ja laboritesse jõudis väga vähe vereseerumeid, siis ei olnud võimalik üle-eestilist jääkseerumitel põhinevat uuringut läbi viia. Lisaks polnud kuskil maailmas infot võimaliku serolevimuse kohta ning seetõttu oli ka üle-eestilise uuringu jaoks keeruline planeerida adekvaatseid valimimahte. Eelnevat arvesse võttes ja vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (MTO) soovitudele (World Health Organization 2020) otsustasime SARS-CoV-2 antikehade serolevimuse hindamiseks läbi viia esimese testuuringu kahes erinevas Eesti piirkonnas (KoroSero-EST-1). Üheks piirkonnaks valisime sel hetkel haiguse epitsentriks olnud Saaremaa. Vastavalt riiklikele andmetele, mis põhinesid nina-neelu lima polümeraasi ahelreaktsiooni (PCR) analüüsi tulemustel, oli SARS-CoV-2 levimus sel hetkel Saaremaal umbes 165 juhtu 10 000 elaniku kohta, aga mujal

Akronüüm	Uuringu täisnimi	Ülesehitus	Läbiviimise aeg	Piirkond	Uuritavad*	Uuritavate arv	Serolevimus % +95%UV***	Uuringu kodulehekül
<b>KoroSero-EST-1</b>	Koroonaviirus SARS-CoV-2 antikehade serolevimus- ja serolevimus-antikehade serolevimus-uuring Eestis (kahe piirkonna testuuring)	Läbiõikeline serolevimus-uuring	08.05.–31.07.2020	Tallinn ja Saaremaa	Järveotsa ja Kuressaare PAKI** patsiendid	1958	Tallinnas 1,5%; 0,9–2,5 Kuressaares 6,3%; 5,0–7,9	<a href="https://www.ctm.ee/covid-19/koroonaviirus-sars-cov-2-antikehade-serolevimus-uuring-eestis-kahe-piirkonna-testuuring/">https://www.ctm.ee/covid-19/koroonaviirus-sars-cov-2-antikehade-serolevimus-uuring-eestis-kahe-piirkonna-testuuring/</a>
<b>KoroSero-EST-2</b>	Üle-eestiline SARS-CoV-2 antikehade serolevimus-uuring	Läbiõikeline serolevimus-uuring	12.08.–11.09.2020	Kõik Eesti maakonnad	Jätk-seerumid	3283	0,9%; 0,6–1,3	<a href="https://www.ctm.ee/covid-19/ule-eestilise-sars-cov-2-antikehade-serolevimus-uuring-korose-est-2/">https://www.ctm.ee/covid-19/ule-eestilise-sars-cov-2-antikehade-serolevimus-uuring-korose-est-2/</a>
<b>KoroSero-EST-3</b>	Üle-eestiline SARS-CoV-2 antikehade serolevimus-uuring, 1 aasta pandeemia algusest Eestis	Läbiõikeline serolevimus-uuring	08.02.–25.03.2021	Kõik Eesti maakonnad	Jätk-seerumid	2517	20,1%; 18,5–21,7	<a href="https://www.ctm.ee/covid-19/ule-eestilise-sars-cov-2-antikehade-serolevimus-uuring-1-aasta-pandeemia-algusest-eestis-korose-est-3/">https://www.ctm.ee/covid-19/ule-eestilise-sars-cov-2-antikehade-serolevimus-uuring-1-aasta-pandeemia-algusest-eestis-korose-est-3/</a>
<b>KoroSero-EST-1 järeluurimine</b>	Koroonaviirus SARS-CoV-2 antikehade Eestis serolevimus-uuringu järeluurimine	Juht-kontroll-uuring	30.10.–30.11.2020	Tallinn ja Saaremaa	Järveotsa ja Kuressaare PAKI** patsiendid	188	Uuringus hinnati immuunse püsivust, mis oli 80% vähemalt 6–8 kuud	<a href="https://www.ctm.ee/covid-19/korose-est-1-jareluuring/">https://www.ctm.ee/covid-19/korose-est-1-jareluuring/</a>

**TABEL 1.** Ülevaade Eestis tehtud koroonaviiruse seroepidemioloogilistest ehk KoroSero-EST uuringutest aprillis 2021. Märkused: \*Uuritavate vanus oli nullist saja aastani. \*\*PAK – perearstikeskus. \*\*\*UV – usaldusvahemikud

Eestis keskmiselt 13 juhtu 10 000 elaniku kohta. Seega poleks Saaremaa andmed olnud sobilikud järelduste tegemiseks teiste Eesti piirkondade kohta. Seetõttu valisime teiseks uuringu piirkonnaks Tallinna, kus haigestumus oli sarnane Eesti keskmisega.

KoroSero-EST-1 uuringus osalesid Tallinna Järveotsa perearstikeskuse (PAK) ja Saaremaa Kuressaare PAKi nimistu patsiendid, kes kutsuti uuringusse Eesti Haigekassa koostatud juhuvalimi põhjal ajavahemikul 08.05.–31.07.2020. Uuringus osales 1958 uuritavat (Järveotsa PAK 1006 ja Kuressaare PAK 952). Igast kümnet

## **Suur osa seropositiivsetest olid pärast kokkupuudet haigusetikitajaga jäänud terveks ehk olid asümptomaatilised.**

aastat hõlmavast vanuserühmast (v.a 80–100aastased, kuna neid on populatsioonis vähem) osales uuringus kummastki PAKist umbes 110 inimest. Iga uuritava kohta täideti lühike küsimustik uuritava demograafiliste ja kliiniliste andmetega vastavalt MTO soovitudele (World Health Organization 2020) ning võeti üks veenivere analüüs. SYNLAB Eesti laboris määrati SARS-CoV-2 IgG antikehade kontsentratsioon ja Tartu Ülikooli (TÜ) tehnoloogia instituudis SARS-CoV-2 neutraliseerivate antikehade (antikehad, mis suudavad blokeerida viiruse tungimist raku) tiiter.

Järveotsa PAKi uuritavate hulgas leidsid seropositiivseid ehk antikehadega isikuid 14, st serolevimus oli 1,5 protsenti. Tõenäoliselt oli suvel 2020 üle-eestiline (v.a Saaremaa) SARS-CoV-2 serolevimus sarnane Järveotsa PAKis leitud. Kuressaare

PAKi uuritavate hulgas oli seropositiivseid 59, st serolevimus oli 6,3 protsenti. Neutraliseerivate antikehade olemasolu tuvastati kokku 60 (82,2%) SYNLAB Eesti laboris seropositiivseteks osutunud isikul.

Kuressaare PAKis oli serolevimus umbes neli korda kõrgem kui Järveotsa PAKis. Mõlemas PAKis oli serolevimus sarnane meeste ja naiste hulgas ning erinevates vanusegruppides, kuigi uuringu ajal oli PCR-analüüsi põhjal levimus kõrgem vanemates vanuserühmades. Serolevimus oli kõrgem uuritavate hulgas, kellel oli teadaolev kontakt SARS-CoV-2 positiivse PCR-testiga inimesega või eelnev äge hingamisteede haigus, kui nendel, kellel ei olnud.

KoroSero-EST-1 uuring näitas, et antikehade mõõtmisel põhinev serolevimus oli Tallinnas umbes 13 ja Saaremaal ligi 4 korda kõrgem, kui raporteeris PCR-analüüsil põhinev riiklik statistika, millest sai järeldada, et suur osa seropositiivsetest olid pärast kokkupuudet SARS-CoV-2-ga jäänud terveks ehk olnud asümptomaatilised. Ka vastavalt küsimustikele olid haiged olnud vaid ligi 20 protsenti seropositiivsetest. Ligi 40 protsenti seropositiivsetest said positiivse antikehade vastuse tõenäoliselt üllatusena, kuna vastavalt küsimustikele olid nad olnud asümptomaatilised, neil ei olnud tehtud eelnevalt SARS-CoV-2 PCR-testi või oli see olnud negatiivne ning neil ei olnud teadaolevat kontakti SARS-CoV-2 positiivse inimesega.

### **Teine uuring**

KoroSero-EST-1 uuringus leitud serolevimuse põhjal planeerisime esimese üle-eestilise jääkvereseerumitel põhineva seroepidemioloogilise uuringu KoroSero-EST-2, mis toimus ajavahemikul 12.08.–11.09.2020. Vastavalt valimiarvutustele analüüsiti igast maakonnast umbes 200 seerumit, v.a Saaremaa, kust analüüsiti 512 seerumit. Uuringus kasutati SYNLAB Eesti laboritesse perearstikeskustest saadetud kliinilistest vereanalüüsides järele jäänud vereseerumeid ehk jääkverd. Seerumite analüüsimiseks kasutasime

Eesti Vabariigile kingitud immunkromatograafilisi kiirteste (Standard Q COVID-19 IgM/IgG Duo, Korea Vabariik). Eelnevalt valideerisime antud kiirtesti tundlikkuse ja spetsiifilisuse IgG määramise osas TÜ mikrobioloogia instituudis ja SYNLAB Eesti laboris vastavalt MTO soovitudele ning leidsime, et testi tundlikkus oli 76 protsenti (74/97, 95% CI 66,6–84,3%) ja spetsiifilisus oli 100 protsenti (249/249, 95% CI 98,5–100%).

Kokku analüüsiti immuunkromatograafilisel meetodil 3283 vereseerumit. Üle-eestiline serolevimus oli 0,9 protsenti. Kõrgema serolevimusega maakonnad olid Saaremaa 3,7 protsenti ja Harjumaa 1,8 protsendiga. Kaheksa maakonna uuritava hulgast IgG-positiivseid ei tuvastatud.

### Esimese ja teise uuringu tulemuste võrdlus

KoroSero-EST-1 ja 2 uuringu tulemused olid väga sarnased, mis kinnitab uuringutulemuste usaldusväärsust. Sarnasus on tõenäoliselt tingitud ka nende uuringute väikesest ajalisest vahest ning COVID-19 madalamast levikust suvekuudel. Minimaalne erinevus kahe uuringu serolevimuses võib olla tingitud uuritavate erinevusest (uuringusse kutsumine, kus inimene saab ise otsustada oma osalemise vs. jääkseerumid) ja kasutatud antikehade testidest (ELISA test ehk immunoensüümmeetod vs. kiirtest).

Seega oli esimese laine järel Eestis seropositiivsete ehk SARS-CoV-2 suhtes immuunsusega inimeste osakaal väga madal ja karjaimmuunsuse saavutamiseni jäi minna veel väga pikk tee. Samas olid Eesti serolevimuse andmed võrreldavad teiste riikide andmetega, kuna maailmas oli keskmine serolevimus 3,4 protsenti ja Euroopas varieerus serolevimus 0,7 protsendist Ida-Euroopas kuni 5,3 protsendini Põhja-Euroopas (Rostami *et al.* 2021). Arvestades väga madalat antikehadega isikute hulka, polnud ka imestada, et sügisel 2020 koroonaviirusesse nakatumine jälle tõusis.

### Kolmas uuring haiguse laia leviku ajal

Kolmanda, läbilõikelise SARS-CoV-2 antikehade serolevimusuuringu (KoroSero-EST-3) viisime läbi üks aasta pärast pandeemia algust Eestis eesmärgiga hinnata seropositiivsete isikute osakaalu populatsioonis, kui PCR-analüüside põhjal oli COVID-19 haigust diagnoositud rohkem kui 100 000 inimesel, COVID-19 seotud surmajuhte oli registreeritud üle 1000 ning COVID-19 tõttu haiglaravi vajavate patsientide arv lõi rekordeid ning haiglate võimekus neid ja teisi haigeid aidata hakkas ammendumas.

Ajavahemikul 08.02.–25.03.2021 koguti kokku ja analüüsiti 2517 vereseerumit kõikidest Eesti maakondadest ja vanusegruppidest proportsionaalselt elanike arvule. Uuringus kasutati SYNLABi Eesti laboritesse perearstikeskustest saadetud vereseerumite jääke, mis olid tavapärasest kliinilistest uuringutest üle jäänud. Vereseerumitest määrati SARS-CoV-2 IgG antikehade tase ELISA testiga. Kõigi uuritavate kohta tehti päring ka digilukku, et selgitada välja SARS-CoV-2 positiivse PCR-analüüsiga ja COVID-19 vastu vaktsineeritute osakaal.

Üks aasta pärast pandeemia algust ning teise laine ajal oli SARS-CoV-2 serolevimus Eestis 20,1 protsenti, olles kõrgeim Harjumaal 28,0 protsenti ja madalaim Lääne-Virumaal 4,6 protsendiga. Sarnaselt KoroSero-EST-1 uuringule oli kõikides vanuserühmades serolevimus sarnane.

Samal ajal näitas PCR-analüüsil põhinev riiklik statistika umbes kolm korda madalamat levimust 0–9aastaste laste hulgas ja umbes 1,5 korda madalamat levimust üle 70aastaste hulgas kui 20–59aastaste inimeste hulgas. Tõenäoliselt tehakse lastele ja kodus olevatele vanainimestele vähem PCR-teste kui täiskasvanutele.

Hinnanguliselt oli märtsis 2021 Eestis SARS-CoV-2 antikehadega inimesi 263 600 (95%UV 245 500–286 000), neist umbes 20 protsenti moodustasid 0–19aastased lapsed ja noored.

Digiloo andmete põhjal umbes kolmandik seropositiivsetest ei olnud teadaolevalt COVID-19 haigust põdenud ega koroonaviiruse vastu vaktsineeritud.

### **Koroonaviiruse seireuuringud**

Alates veebruarist 2021 on SARS-CoV-2 serolevimust hinnatud ka TÜ koroonaviiruse seireuuringu raames (Tartu Ülikool 2021). Kui veebruaris oli antikehadega täisealiste osakaal seireuuringus 11,5 protsenti (95% UV 10,3-12,8) ja märtsis 21,4 protsenti, siis aprilliks see oli tõusnud 35,9 protsendini (95%UV 34,0-37,8), hinnanguliselt oli märtsis 2021 antikehadega täiskasvanute arv 229 500 (95% UV 212 000–247 800) (Tartu Ülikool 2021).

KoroSero-EST-3 ja seireuuringu märtsikuised serolevimuse uuringute tulemused on sarnased, mis kinnitab mõlema uuringumeetodi usaldusväärsust.

Eestis on väga palju inimesi, kes on mitmesugustel põhjustel käinud endal määramas SARS-CoV-2 antikehade kont-

## **COVID-19 haigusel võivad olla pikaajased mõjud organismile ka kergelt haigust põdenute hulgas.**

sentratsiooni. Tegelikult ei soovitata pärast vaktsineerimist immuunsuse hindamiseks antikehade taset määrata üksikisiku tasemel, kuna ükski seroloogiline test pole sellele eesmärgil valideeritud. Ka haiguse põdemise järel võib seroloogiline test jääda negatiivseks, kuid T-rakuline immuunsus kaitseb inimest siiski uuesti haigestumise eest. Lisaks pole täpselt teada kaitsev antikehade kontsentratsioon (Centres for Disease Control and Prevention 2021).

Seroloogilised testid sobivad haiguse serolevimuse hindamiseks populatsiooni

tasemel (Centres for Disease Control and Prevention 2021).

### **Kui kaua immuunsus püsib**

Immuunsuse püsivust SARS-CoV-2 suhtes pärast asümptomaatilist või kergekujulist COVID-19 põdemist oleme hinnanud KoroSero-EST-1 järeluuringus, mis toimus ajavahemikul 30.10.–30.11.2020 ehk umbes kuus kuud pärast KoroSero-EST-1 põhiuuringut. Järeluuring oli juht-kontrolluuring, kus juhud olid KoroSero-EST-1 uuringus tuvastatud seropositiivsed isikud ja kontrollid olid KoroSero-EST-1 uuringus seronegatiivseks jäänud samast perearstikeskusest, soost ja vanusegrupist juhuslikult valitud isikud. Iga seropositiivse kohta haarasime uuringusse kaks seronegatiivset uuritavat. Uuritavatelt koguti veenivere analüüs, mida kasutati seroloogilisteks, T-rakulise immuunsuse ja põletikumarkerite uuringuteks.

Uuringus nõustus osalema 61 (83,6%) KoroSero-EST-1 põhiuuringu seropositiivset uuritavat (juhud) ja 127 seronegatiivset uuritavat (kontrollid).

Seropositiivsetest tuvastati antikehade olemasolu järeluuringus 82 protsendil uuritavatest. Kusjuures üle pooltel juhtudest oli järeluuringus neutraliseerivate antikehade tiiter kõrgem, kui see oli olnud põhiuuringus.

T-rakuline immuunsus tuvastati 80 protsendil asümptomaatilisel COVID-19 põdenud seropositiivsetest isikutest. Ühel uuritaval olid antikehad jälgimisperioodi jooksul kadunud, kuid spetsiifilised T-rakud endiselt määratavad. Seronegatiivsetel uuritavatel ehk kontrollidel tuvastati pooltel uuritavatest SARS-CoV-2 viirusega ristreageerivad T-rakud.

Põletikumarkerite analüüs COVID-19 haigete hulgas näitas, et isegi kuus kuud pärast kergelt või asümptomaatilist haigust olid osadel inimestel veres täheldatavad kõrgemad põletikumarkerid, mis viitab võimalusele, et COVID-19 haigusel võivad olla pikaajased mõjud organismile ka kergelt haigust põdenute hulgas.

Seronegatiivsetel kontrollidel põletikumarkerite tõusu ei olnud.

Seega püsib immuunsus enamikel inimestel SARS-CoV-2 suhtes vähemalt 6–8 kuud. Immuunsuse püsimist ja põletikumarkerite muutusi on samas uuritavate grupis plaanis hinnata taas juunis 2021.

**KOKKUVÕTE**

Hinnates COVID-19 epidemioloogilist olukorda Eestis on oodatav, et võrreldes kevadega 2020 on SARS-CoV-2 serolevimus Eestis tõusnud. Siiski püsib antikehadega isikute hulk veel suhteliselt madalal tasemel ja seega on endiselt suur osa populatsioonist vastuvõtlik SARS-CoV-2 infektsioonile. Karjaimmuunsuse saavutamisel oleme läbinud umbes kolmandiku teekonnast ja tõenäoliselt selle saavutamine ilma vaksineerimata pole võimalik või on väga suurte kaotustega.

KoroSero-EST korduvates läbilõikelistes uuringutes on serolevimus olnud pidevalt kordades kõrgem, kui näitab PCR-analüüsil põhinev riiklik statistika. See tähendab, et suur osa inimestest jääb pärast kokkupuudet SARS-CoV-2-ga asümptomaatilisteks või ei pöördu testima.

Praeguste teadmiste alusel püsivad SARS-CoV-2 antikehad ja T-rakuline immuunsus enamikul haigust kergelt või asümptomaatiliselt põdenud inimestel ka vähemalt 6–8 kuud pärast haigustekitajaga

kokku puutumist. Suure tõenäosusega siiski kauem, aga andmeid selle kohta pole veel piisavalt. Samas olid neil inimestel veres täheldatavad kõrgemad põletikumarkerid, mis näitab, et haigusel võivad olla organismile pikaajased mõjud.

**Tänuavaldus**

Avaldame tänu prof Krista Fischerile nõuannete eest andmete statistilisel analüüsimisel. Me täname kõiki uuritavaid, et nad olid nõus uuringutes osalema. Tartu Ülikooli teadusarvutuste keskus toetas andmete elektroonilist kogumist. Digiloo päringud tegi Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus. Uuringuid rahastas Eesti Vabariik.

**KoroSero-EST uurimisgrupp, sh artikli autorid:**

Piia Jõgi (TÜ Kliinikum), Hiie Soeorg (TÜ), Diana Ingerainen (Järveotsa Perearstikeskus), Mari Soots (Kuressaare Perearstikeskus), Freddy Lättekivi (TÜ; TÜ Kliinikum), Paul Naaber (SYNLAB Eesti OÜ; TÜ), Karolin Toompere (TÜ), Pärt Peterson, Liis Haljasmägi (TÜ), Eva Žusinaite (TÜ), Hannes Vaas (TÜ Kliinikum), Merit Pauskar, Arina Shablinskaja (TÜ), Katrin Kaarna (TÜ; TÜ Kliinikum), Heli Paluste (Sotsiaalministeerium; TÜ), Kai Kisand, Marje Oona (TÜ), Riina Janno (TÜ Kliinikum), Lili Milani, Liina Tserel, Aigar Ottas, Ahto Sahumets, Irja Lutsar.

**KASUTATUD ALLIKAD**

CENTRES FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. (2021). Interim Guidelines for COVID-19 Antibody Testing. – <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/lab/resources/antibody-tests-guidelines.html>.

PETERSEN, E., KOOPMANS, M., GO, U., HAMER, D. H., PETROSILLO, N., CASTELLI, F., STORGAARD, M., AL KHALILI, S., SIMONSEN, L. (2020). Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and Influenza Pandemics. – The Lancet. Infectious diseases, 20(9), e238–e244. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30484-9.

RANDOLPH, H. E., BARREIRO, L. B. (2020). Herd Immunity: Understanding COVID-19. – Immunity, 52(5), 737–741. DOI: 10.1016/j.immuni.2020.04.012

ROSTAMI, A., SEPIDARKISH, M., LEEFLANG, M., RIAHI, S. M., NOUROLLAHPUR SHIADEH, M., ESFANDYARI, S., MOKDAD, A. H., HOTEZ, P. J., GASSER, R. B. (2021). SARS-CoV-2 Seroprevalence Worldwide: A Systematic Review and Meta-Analysis. – Clinical Microbiology and Infection, 27(3), 331–340. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.10.020.

SEROTRACKER [2021]. – <https://serotracker.com/en/Explore>

TARTU ÜLIKOOL. (2021). Koroonaviiruse levimuse uuring „Covid-19 aktiivne seire”. – <https://www.ut.ee/et/teadus/koroonaviiruse-levimuse-uuring-covid-19-aktiivne-seire>. Viimati vaadatud 23.04.2021

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2020). Population-Based Age-Stratified Seroepidemiological Investigation Protocol for Coronavirus 2019 (COVID-19) Infection. – <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331656>

## Teadusnõukoda

**Eriolukorra valitsuskomisjon kutsus 20. märtsil 2020 kokku COVID-19 tõrje teadusnõukoja, mis kogub ja analüüsib valitsuse jaoks eksperdiinfot. Teadusnõukoja tööd koordineerib Riigikantselei.**

### Teadusnõukoda

- ▶ Hindab epidemioloogilist olukorda Eestis ja maailmas
- ▶ Hoiab valitsust kursis viimaste teadusuuringutega
- ▶ Hindab võimalikke piiranguid ja leevendusi epidemioloogilisest ja kliinilisest aspektist lähtudes ning annab valitsusele soovitusi otsuste tegemiseks
- ▶ Esindab Eestit Euroopa Liidu viroloogiaekspertide regulaarsetel kohtumisel

### Teadusnõukoja soovitusel valitsusele tuginevad järgmistele andmetele:

- ▶ Rahvusvahelised uuringud ja teadustööd
- ▶ Terviseameti statistika haigestumiste ja haiglaravi vajajate kohta ning neile andmeile tuginevad prognoosimudelid
- ▶ Tartu Ülikooli uuring „Koroonaviiruse seire reovees“, mille tulemused avaldatakse iga nädal: <https://www.ut.ee/et/teadus/koroonaviiruse-seire-reovees>
- ▶ Tartu Ülikooli uuring „Koroonaviiruse levimus“, mis hindab läbilõikeuuringuna koroonaviiruse tegelikku levikut ja epideemia kulgu Eestis: <https://www.ut.ee/et/teadus/koroonaviiruse-levimuse-uuring-covid-19-aktiivne-seire>
- ▶ Riigikantselei ja Sotsiaalministeeriumi koostöös tellitav regulaarne uuring, mis kaardistab elanike hoiakuid ja käitumist COVID-19 epideemiaga seoses: <https://riigikantselei.ee/uuringud>

Tõenduspõhist infot ja viiteid rahvusvahelistele uuringutele COVID-19 kohta vt ka <https://meditsiiniteadused.ut.ee/et/covid19> ja <https://www.ctm.ee/et/covid-19/>.

COVID-19 tõrje teadusnõukoja juht on Tartu Ülikooli bio- ja siirdemeditsiini instituudi professor **Irja Lutsar**.

### Nõukoja liikmed on:

- ▶ Tartu Ülikooli matemaatilise statistika professor Krista Fischer
- ▶ Tartu Ülikooli psühholoogia instituudi afektiivse psühholoogia vanemteadur Andero Uusberg
- ▶ Põhja-Eesti Regionaalhaigla ülemarst ja Tartu Ülikooli kirurgiliste haiguste professor Peep Talving
- ▶ Tartu Ülikooli Kliinikumi infektsioonhaiguste arst Pilleriin Soodla
- ▶ Tartu Ülikooli rakendusviroloogia uurija-professor Andres Merits

Kuni 2020. aasta lõpuni oli teadusnõukoja liikmeks Tervise Arengu Instituudi teadussekretär Kristi Rüütel.

Teadusnõukoja seisukohad esitab prof Irja Lutsar valitsusele kabinetinõupidamisel. Teadusnõukoja roll on konsultatiivne ja piirangute kohta teeb otsuseid valitsus.

Allikas: <https://www.kriis.ee/et/node/50501>