

NB! Print view does not include files that are attached to the form. Files should be printed out separately.

TEET350 application 2026

## Research project application

---

Title in Estonian	Üle-Eestilise haiglavälise kliinilisest surmast elustamise tulemuslikkuse retrospektiivne kohortuuring; Üle-Euroopalise haiglavälise elustamise registriga liitumine ja andmekvaliteedi parandamine läbi uuringu tulemuste.
Title in English	A nationwide retrospective cohort study on the outcomes of out-of-hospital clinical death resuscitation; joining the pan-European out-of-hospital resuscitation registry and improving data quality based on the study findings.
Principal investigator	Tuuli Volber
Responsible institution	Tallinn University of Technology, School of Information Technologies, Department of Health Technologies
Study start date	01.06.2026
Study end date	01.01.2035
Fields of research	1.2 Computer and information sciences 2.6 Medical engineering 3.2 Clinical medicine 3.3 Health sciences

### Main objective of the study (in Estonian)

Uuringu põhieesmärk on parandada Eestis haiglavälisel elustamisel kliinilisest surmast taaselustamise dokumenteerimise kvaliteeti, et võimaldada usaldusväärsemat prognostikat ja tõenduspõhist tervishoiuressursside planeerimist. Selle eesmärgi saavutamiseks hinnatakse retrospektiivses kohortuuringus ajavahemikul 01.01.2020–31.12.2025 haiglaväliselt taaselustatud patsientide elustamisandmete kvaliteeti TEHIKu andmebaasi põhjal (prognoositav valim ~4500 juhtu), jätkates andmete kogumist ja analüüsi prospektiivselt kuni aastani 2030. Uuring hõlmab riikliku andmekorje ühtlustamist ja integreerimist Euroopa elustamise registriga ning dokumenteerimispraktikate täiustamist, sealhulgas dokumenteerimist toetava digitaalse abivahendi piloteerimist ja selle abil kogutud andmete võrdlust rutiinsete registriandmetega.

### Main objective of the study (in English)

The primary objective of the study is to improve the quality of documentation related to out-of-hospital

resuscitation from clinical death in Estonia, in order to enable more reliable prognostication and evidence-based healthcare resource planning. To achieve this objective, a retrospective cohort study will assess the quality of resuscitation data for patients resuscitated outside the hospital setting between 1 January 2020 and 31 December 2025, based on data from the TEHIK database (estimated sample size approximately 4,500 cases). Data collection and analysis will subsequently continue prospectively until 2030. The study also encompasses the harmonization of national data collection practices and integration with the European cardiac arrest registry, as well as the improvement of documentation practices, including the piloting of a digital documentation support tool and comparison of data collected through this tool with routine registry data.

**Other involved  
institutions**

## Additional information

---

Is this a student project?	Yes
Which subcommittee would you prefer to review your application?	3) Health Data and Data Science Subcommittee
Will part of the study be conducted outside Estonia?	Yes
Research Location Countries	EU European Union
Briefly explain the research activities taking place outside Estonia	<p>Kuigi uuring viiakse läbi Eestis ning esmased andmetöötluse ja analüüsi etapid toimuvad Eesti andmevaldajate ja uurija vastutusel, on uuring osaliselt seotud rahvusvahelise koostööga Euroopa elustamise registriga. Uuringu raames kavandatakse riikliku elustamisandmestiku ühtlustamist ja edastamist Euroopa tasandi registrisse, eesmärgiga tagada andmete võrreldavus, kvaliteet ja pikaajaline säilitamine rahvusvahelises teadusraamistikus.</p> <p>Euroopa elustamise registrisse edastatakse üksnes pseudonüümitud ja standardiseeritud andmed, mis ei sisalda otseseid isikut tuvastavaid tunnuseid. Andmete edastamine toimub Euroopa Liidu piires ning vastavalt kehtivatele andmekaitseõuetele, sh isikuandmete kaitse üldmäärusele (GDPR). Uurija ei edasta andmeid väljapoole Euroopa Liitu ega oma kontrolli registri edasise andmekasutuse üle, mis toimub vastavalt vastava registri andmehalduse ja juurdepääsu reeglitele.</p> <p>On arvestatud võimalusega, et Euroopa elustamise registrisse</p>

edastatud andmeid võidakse tulevikus kasutada Euroopa-ülesteks koondanalüüsideks. Sellisel juhul toimub andmete kasutamine registri kehtivate eetikareeglite, andmekaitsemeetmete ja juurdepääsuprotseduuride alusel ning eraldiseisvate uurimisprojektide raames. Käesoleva uuringu vastutav uurija ei osale ega vastuta andmete edasise sekundaarse kasutamise eest väljaspool käesoleva uuringu eesmärke.

Andmete edasine kasutamine toimub üksnes agregaat- ja pseudonüümitud kujul ning ei võimalda üksikisikute tuvastamist. Selline lähenemine vastab nii andmekaitse põhimõtetele kui ka teaduseetika nõuetele ning on kooskõlas Helsingi deklaratsiooni privaatsuse ja konfidentsiaalsuse põhimõtetega.

Has the study or any part of it been submitted for review to another ethics committee in Estonia or abroad?

No

Additional information about previous or concurrent reviews

Has artificial intelligence been used in preparing the application or any of its parts?

Yes

Please explain for what purpose and to what extent AI was used

Käesoleva töö koostamisel kasutati tehisaru-põhist kirjutamis- ja analüüsimistööriista Microsoft 365 Copilot, mille ülesanne oli toetada keelelist toimetamist, tekstilise väljenduse selgust ja struktuuri kujundamist. Kõik teaduslikud otsused ja sisu, andmetölgendused ja järeldused pärinevad uurijate meeskonnalt.

## Principal investigator

---

Person	Degree	Institution and occupation	Start date	End date	CV
<b>Tuuli Volber</b>	Master's Degree	Tallinn University of Technology, School of Information Technologies, Department of Health Technologies, Junior Research Fellow (1,00), Tallinn Health University of Applied Sciences, Chair of Nursing , lecturer-teacher (1,00), Tallinn Health Care College, Nursing, teatcher	01.06.2026	01.01.2035	EST / ENG

## Other researchers involved (main executors, collaborators)

Role	Person	Degree	Institution and occupation	Start date	End date	CV
Main executor	Eno-Martin Lotman			01.06.2026	01.01.2035	EST / ENG
Main executor	Elli Valla	Doctor's Degree		01.06.2026	01.01.2035	EST / ENG
Main executor	Katrin Gross-Paju	Doctor's Degree		01.06.2026	01.01.2035	EST / ENG

## 3.1. Funding

### Funding sources [311]

Kogu uuring viiakase läbi põhitöö raames ja uurijatele lisatasusid ei maksta.

Estimated total cost of the study [312] 0

### Related projects [313]

## 3.2. Compensation and insurance for participants

Will participants receive compensation (monetary and/or non-monetary) for taking part in the study? [321] No

Amount of compensation and/or

description and justification of non-monetary compensation [321a]

Is insurance coverage for participants required for conducting the study? [322]

Explanation of insurance coverage [322a]

## 4.1. Background, purpose, and justification of the study

---

Brief overview of previous studies on the same topic [411]

Eestis on teostatud samal teemal kaks olulisemat uuringut:

1) Haiglavälise äkksurma elustamine Eestis (1999–2013) (Sipria et al., 2016)

Selles prospektiivses kohort-uuringus analüüsiti 8586 haiglavälist elustamiskatset. Uuringus selgus, et tunnistajate juuresolekul tekkinud äkksurma korral oli edukas taaselustamine 10,2%

juhtudest. Kusjuures elulemus paranes ajas 9,4% (1999-2003) ja 13,8% (2009-2013) Kiirabi

reageerimisaeg kauem kui 10 min vähendas ellujäämist (OR=0,37) ja taaselustamise kestus enam kui 20 min seostus väga madala ellujäämisega (OR=0,09).

2) Haiglavälise äkksurma kaugtulemused ja elukvaliteet. Eesti Arst, 2010; (Reinhard et al., 2010)

Uuringu tulemusena näidati et haiglast kirjutatakse välja ~10% tunnistajatega äkksurma

juhtudest ning 1 kuni 5 aasta elulemus on enam kui 60%. Samas elukvaliteet on madalam kui

üldrahvastiku keskmine (füüsiline võimekus, sotsiaalne toimetulek, üldine tervis).

Globaalsetest registritest on teada, et äkksurmast taaselustamise üldine prognoos elulemusele

ning neuroloogilisele taastumisele on halb. Euroopas esineb ligi 350 000 haiglavälist südame

äkksurma juhtu aastas (Gräsner et al., 2014). Suurem osa neist, kellel suudetakse taastada efektiivne

vereringe, on haiglasse jõudes teadvuseta ning vajavad käsitlust intensiivravi osakonnas. Sealt

kirjutatakse elusana välja 30–55% reanimeeritud patsientidest.

Osalt neist esineb hilisemas elus kognitiivseid häireid ja psühholoogilisi probleeme. Neuroloogilise kaugtulemuse hindamiseks kasutatakse levinud hindamisskaalasid (CPC - cerebral performance category; GCS - Glasgow coma scale; mRS - modified Rankin scale), kuid neid skaalasid ei dokumenteerita Eestis süstemaatiliselt. Palju on varasemalt uuritud neuroloogilise kahjustuse patofüsioloogiat. Kliinilise surma korral verevarustuse katkedes tarvitatakse aju energiavarud 5 minuti jooksul. Hapniku ja energia defitsiit põhjustavad elektrokeemilise transmembraanse gradiendi kadumise, mis katkestab sünaptiliste ühenduste ülekanded ja aktsioonipotentsiaalide tekke. Vabanenud glutamaat ja rakusisene kaltsium kuhjuvad ning see protsess tingib raku hukkumise. Vereringe taastumisega kaasnevad reperfusioon ja reoksügenistatsioon, need aga kutsuvad esile edasist närviraku kahjustust. Hüperemia tekitab esialgu mikrotsirkulatsiooni häireid, millele hiljem järgneb vasomotoorsest paralüüsist globaalne ja multifokaalne hüpoperfusioon. Reoksügenisatsioon tekitab mitmeid keemilisi kaskaade, mis põhjustavad oksüdatiivset kahjustust. Muutused põletikureaktsioonis aktiveerivad endoteliaalrakke ja leukotsüüte, need süvendavad omakorda koekahjustust. Hüpoksilise ajukahjustuse ravis pole vaatamata intensiivravi võimaluste olulisele paranemisele märkimisväärset arengut toimunud. Viimastes ravijuhendites peetakse elustamisjärgses seisundis haigetel palaviku vältimist ning homeostaasi säilitamist oluliseks hüpoksilise ajukahjustuse vähendamiseks. Prekliiniliste ja kliiniliste uuringute alusel on leitud mitmeid faktoreid, mis ennustavad neuroloogilise taastumise prognoosi vereringe taastumise järel. On näidatud, et neuroloogilist prognoosi ja suremust mõjutavad oluliselt näiteks kliinilise surma kestus, varajane elustamisevõtete kasutamine, vanus ning südameseiskuse vorm. Üks enim valideeritud skoor, mis ennustab taaselustamise järgselt neuroloogilise taastumise tõenäosust on MIRACLE2 (Sunderland et al., 2023). Üks olulisemaid taaselustatud patsientide käsitlemise komponente on võimalikult

täpne ning varajane neuroloogilise prognoosi hindamine. Neuroloogilist prognoosi hinnatakse kompleksse algoritmi alusel, mille moodustavad elektroentsefalograafia (EEG), piltagnostika (nt kompuutertomograafia ja aju magnetresonantstomograafia), ajutüve reflekside hindamine, vereanalüüsid (näiteks neuronspetsiifiline enolaas) jt.

Edukad elustamise registrid mujal, erakorralisest meditsiiniabist lähtuvad: sisaldavad OHCA (haiglaväline südameseiskus) sündmuskoha andmeid, haiglavälise elustamise ROSC (spontaanse vereringe teke) kohta ning võivad sisaldada põhilisi intensiivravi osakonna andmeid. Väheste registrite kohta on vabalt kättesaadavad täpsed andmekoosseisud ja väljade definitsioonid.

Näited:

ICNARC Case Mix Programme (UK) Suurbritannia riiklik intensiivravi audit. Kogub patsientide juhtumipõhist infot intensiivravi osakondade kvaliteedi, juhtumite raskuse ja tulemite kohta.

ANZICS Adult Patient Database (Austraalia & Uus-Meremaa) Hõlmab peaaegu kõiki intensiivravi osakondasi Austraalias ja Uus-Meremaal. <https://www.anzics.org/adult-patient-database-apd/NICE> (Holland) Rahvuslik ICU (intensiivravi osakond) kvaliteedi register ja uurimisplatvorm.

SIR (Rootsi intensiivraviregister) Kogub kõik ICU juhtumid riiklikult.

eICU Collaborative Research Database (USA) Mitmekeskuseline (200+ haiglat) ICU telemeditsiini andmestik. <https://eicu-crd.mit.edu/gettingstarted/access/> CARES (Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival, USA)

Haiglavälise südameseiskuste register.

<https://mycares.net/sitepages/hospitaldataelements.jsp> GWTG-Resuscitation (USA, American Heart Association) Haiglasestest südameseiskuste register ja kvaliteediprogramm. Andmeelementide loendid ja CRF ei ole avalikud; ainult osalejatele.

EuReCa THREE Euroopa rahvusvaheline taaselustamise register 1. september 2022 kuni 30. November 2022.

Uuringu uudsus: tehisintellekti kasutamine andmeanalüüsis, kiirabide paiknemise parameetrite paikanek ressursikasutuse sihipärase kasutuse eesmärgil ja võimaliku dokumenteerimise abivahendi rakendamise- häälemudeli kasutamine ning selle piloteerimine poole aasta vältel.

**Study objective, summary, and justification [412]**

Uuringu erinevates etappides hinnatakse mitmeid taaselustamise protsessi, dokumenteerimise ja ravi kvaliteedi aspekte.

Uurimisküsimused:

1. Hinnatakse olemasolevat andmebaasi kogunenud struktuursete andmete vastavust Utsteini standardile (Lisa 2), et tuvastada süsteemsed lüngad?

2. Mil määral vastab Eesti OHCA (out-of-hospital cardiac arrest) register Utsteini 2024 standardi põhi- ja lisamuutujatele ning millised on peamised kogutud andmelüngad?

3. Hinnatakse millised andmekvaliteedi probleemid (vastuolud, ajamonotoonsuse rikkumised, vähene eristusvõime) mõjutavad kõige enam elulemuse hindamise täpsust?

4. Kas olemasolevate andmete põhjal on võimalik adekvaatselt hinnata ellujääjate neuroloogilist kaugtulemust ning kas andmekaevet on võimalik teha TI-vahenditega?

5. Kas häälmudeli piloteerimine (elustamise dokumenteerimine ei sõltu enam mälul vaid on täielikult taasesitatav), Tallinna Kiirabi brigaadidel, poole aasta vältel, annab erinevad tulemused võrreldes TEHIKU andmetega?

6. Kuidas mõjutab andmekvaliteedi paranemine ruumi-ajalisel OHCA analüüsil saadavaid tulemusi (kuum-kohad, riskipiirkonnad) ning millist lisaväärtust annab see kiirabiressursi paigutamise ja reageerimisaja optimeerimisele?

Hüpoteesid:

H1: Kas Eesti OHCA register jätab olulise osa Utstein 2024 põhiandmetest kas osaliselt või täielikult täitmata, eriti dispetšeri ja ajapõhiste protsessimuutujate osas. Utstein 2024 toob välja, et dispetšeri andmed, ajapunktide täpsus ja uued laiendatud protsessimuutujad on globaalselt sageli alaesindatud. (E et al., 2020; on Resuscitation (ILCOR), 2024)

H2: Dokumenteeritud andmetes on puudulikud või ebatäpsed ajapunktid (nt esimese kompressiooni aeg, esimese šoki aeg, EMS-i reageerimisaeg, esmane rütm ja bystander-CPR kirjed), mis mõjutavad peamiselt ellujäämisprognoside täpsust. Uuringud näitavad, et just need tunnused on olulised ellujäämise ennustajad. (Caputo et al., 2024; Hellsén et al., 2023; Hessulf et al., 2023)



H3: Paremini struktureeritud sündmuse koordinaadid ja ajad võimaldavad tuvastada oluliselt täpsemaid OHCA ruumi-ajalisi klastreid, parandades kiirabi teenuse katvust ja reageerimise kiirust.

H4: Olemasolevate andmete põhjal on võimalik kalkuleerida MIRACLE2 skoori ning seda valideerida neuroloogilise kaugtulemuse prognostikaks Eestis (Sunderland et al., 2023)

H5: Vabateksti väljadest ning raviarvete andmetest on võimalik kalkuleerida TI-vahendite abiga levinumaid neuroloogilise kaugtulemuse skoori (CPC, GCS, mRS). Olemasolevaid andmeid on võimalik kasutada, et valideerida hulgiparameetrilisi TI-l põhinevaid andmemudeleid, mis ennustavad taaselustamise järgset pikaaegset elulemust (Chenet al., 2026) ning haiglasisest suremust (Ni et al., 2025). Struktureeritud ja vabateksti andmete põhjal on võimalik kalkuleerida kaasuvate haiguste koormust Charlsoni (CCI) ja Elixhauser kaasuvate haiguste skoori (Quan 2005) ning neid skoori valideerida haiglasises ja pikaaegse suremuse prognostikas.

H6 Tallinna Kiirabi brigaadidel poole aasta vältel piloteeritav häälpõhine elustamise dokumenteerimise mudel annab elustamissündmuste dokumenteerimisel statistiliselt oluliselt erinevaid ja täielikumaid tulemusi võrreldes TEHIKu andmetega, kuna dokumenteerimine pole enam retrospektiivne, vaid dokumenteerimine tomiub paraleelselt elustamisega.

H7 OHCA andmekvaliteedi paranemine mõjutab statistiliselt oluliselt ruumi-ajalise analüüsi tulemusi, sealhulgas kuum-alade (hot-spot) ja riskipiirkondade tuvastamist, ning annab lisaväärtust kiirabiressursside paigutamise ja reageerimisaja optimeerimisel. Hot-spot analüütika (KDE, Getis-Ord Gi\*, SaTScan) eeldab täpseid ruumi-aja andmeid (PPY et al., 2022; R et al., 2023) Hot-spot ja ruumi- aja analüüs on kasutatud kõrge riskiga piirkondade leidmisel ja seostatud lühema reageerimisajaga. (PPY et al., 2022)

Elustamisjuhtumite sagedus.

Eestis toimub igal aastal hinnanguliselt 400-600 haiglavälist elustamisjuhtumit ([www.tai.ee](http://www.tai.ee)). Sotsiaalministeeriumi statistika on teine, vaadates Lisa 5, Tabel 1, seega on väga vajalik täpsem analüüs. Kokkuvõttes aitab põhjalik statistika ja analüüs parandada kiirabiressursi jaotust, toetada teadlikku

poliitikakujundamist ja edendada rahvusvahelist koostööd (Lubi & Soone, n.d.)

Samuti saame teha Sotsiaalministeeriumile ettepanekud erinevate skaalade lisamiseks tavapraktikasse. Ülemaailmselt on teada, et andmete leidmine neuroloogilise staatuse täpsustamiseks on väga raske, mida kirjeldab ka Aves,T oma artiklis (Aves et al., 2025).

Põhineb Utstein 2024 uuendusel, mis rõhutab täpsemaid definitsioone, ajapunktide kvaliteeti, dispetšeri rolli ning struktureeritud põhi- ja lisamuutujaid. (Brooks et al., 2022)

## 4.2. Sample and research methodology

---

### Description of the sample [421]

Valim

Valim: kõik patsiendid, kellel on dokumenteeritud elustamiskaart e-kiirabi elustamismoodulis 01.01.2020–31.12.2025; ~4500 juhtumit. Prospektiivselt lisandub kuni 2030 ~680 juhtu/a. Praktilise töö käigus on olnud tähelepanekuid, et osadel juhtudel jääb elustamiskaart täitmata, mis tähendab tõsist lünka andmekvaliteedis. Seepärast teeme Tehikule päringu ka täiendavate kiirabikaartide kohta RHK-10 diagnoosikoodidega:

I46.0 Südameseiskus eduka taaselustamisega

I46.1 Kardiaalne äkksurm (nii kirjeldatud)

I46.9 Täpsustamata südameseiskus

Kontrollgrupiks on fibrilleeritavate ja mitte fibrilleeritavate rütmidega patsiendid.

Kaasamiskriteeriumid: kõik elustamiskatsega patsiendid.

Väljajätmiskriteeriumid: puuduvad.

### Data collection [422]

Primaarandmed TEHIKu tervise infosüsteemist: kiirabikaartide elustamismoodul (protsessi parameetrid) ja ellujäänute epikriisid kuni 1 aasta.

TEHIK väljastab pseudonüümitud CSV.

Andmekoosseisude ühendamise TEHIKu tasandil; uurijale edastatakse ühendatud andmestik.

Andmekoosseis on kirjeldatud lisas 1.

Surmapõhjuste register.

### Data analysis [423]

Uuring on populatsioonipõhine retrospektiivne ning prospektiivne kohortuuring, mille eesmärk on hinnata haiglavälise südameseiskuse esinemissagedust,

ellujäämist ja neuroloogilist lõpptulemust Eestis.

Analüüs hõlmab kõiki juhte, kus kiirabibrigaad alustas elustamist perioodil 01.01.2020–31.12.2025.

Uuringuperiood vältab prospektiivselt aastani 2030, hinnates igal aastal uuesti samu andmeid, et täiendada Eesti andmeid Euroopa registris. Hinnanguline retrospektiivne valim on ligikaudu 4500 juhtu, millele lisandub igal järgneval aastal ~680 juhtu. Andmed väljastab TEHIK pseudonüümitud kujul, mis tähendab, et kliinilised andmed on eraldatud isikuandmetest ning uurijal puudub võimalus konkreetseid isikuid identifitseerida. Selline lähenemine vastab GDPR nõuetele ja rahvusvahelistele standarditele, sh Utsteini protokollile.

Primaarandmed pärinevad kiirabikaartide elustamismoodulist, mis sisaldab elustamisprotsessi parameetreid (rütm, CPR kvaliteet, AED kasutus, reageerimisaeg).

Kaugtulemus hinnatakse ellujäänute puhul epikriiside alusel kuni ühe aasta jooksul pärast elustamissündmust. Neuroloogiline seisund määratakse CPC (Cerebral Performance Category) skaalal 30 ja 180 päeva järel, kus CPC 1–2 viitab heale või rahuldavale neuroloogilisele funktsioonile.

Andmete analüüs toimub Utsteini meetodi alusel, mis tagab süstemaatilise lähenemise ja võimaldab tulemuste rahvusvahelist võrdlust.

Kõiki andmed säilitatakse krüpteeritult andmebaasis ning juurdepääs on ainult vastutava asutuse uurijatel kasutades id-kaarti ja kaheastmelist identifitseerimist.

Uuring ei hõlma invasiivseid protseduure ega sekkumist, tegemist on retrospektiivse andmeanalüüsiga, mille risk osalejatele on olematu.

Projekti eetilise raamistik järgib STROBE juhiseid ja „ethics by design“ põhimõtet, tagades privaatsuse, konfidentsiaalsuse ja andmete turvalisuse.

Tulemused aitavad optimeerida kiirabiressursse, täiustada elustamisprotokolle ja parandada ellujäämist, pakkudes olulist kasu rahvatervisele.

Utsteini 2024 meetod (lisa 1); kirjeldav statistika; võrdlused rütmide ja ellujäämise osas;

Neuroloogilise kaugtulemi hingamiseks CPC 30 ja 180 päeva peale elustamissündmust.

Andmete eeltöötlus hõlmab puuduvate väärtuste käsitlemist, mille puhul lähtutakse puuduvate andmete mahust ja jaotusmustrist ning rakendatakse kas

sobivaid imputatsioonimeetodeid või eemaldatakse vastavad vaatlused eelnevalt määratletud kriteeriumide alusel.

Lisaks viiakse läbi erindite tuvastamine ja käsitlemine, kasutades statistilisi meetodeid ebanormaalsete väärtuste identifitseerimiseks. Lisaks viiakse läbi erindite tuvastamine ja käsitlemine, kasutades statistilisi meetodeid ebanormaalsete väärtuste identifitseerimiseks. Arvestades valimi suurust (~4500 juhtu), eeldatakse, et statistiliselt tuvastatavate erindite osakaal jääb mõne protsendi piiresse. Erindite käsitlemine toimub juhtumipõhiselt, hinnates, kas tegemist on dokumenteerimisvea, andmestiku ebatäielikkuse või kliiniliselt põhjendatud äärmusega. Erindite eemaldamist valimist tehakse üksnes meetoodiliselt põhjendatud juhtudel, et vältida kallutatust ja säilitada andmete kliiniline tähendus.

Masinõppemeetodite rakendamise eel normaliseeritakse ja standardiseeritakse arvulised tunnused, et viia need võrreldavale skaalale.

Samuti hinnatakse erinevate füsioloogiliste näitajate informatiivset väärtust ning viiakse läbi tunnuste valik, et määrata mudelite sisendiks sobivaimad tunnused.

Valimi iseloomustamiseks kasutatakse kirjeldava statistika meetodeid.

Andmete visualiseerimiseks rakendatakse erinevaid graafilisi esitusi, sealhulgas jaotusgraafikuid.

Füsioloogiliste parameetrite ja elustamise andmete vaheliste seoste hindamiseks kasutatakse korrelatsioonanalüüsi ning vajadusel ka mitmese regressiooni mudeleid.

Elustamise andmete objektiivseks hindamiseks rakendatakse klassifitseerimis- ja/või regressioonimudeleid. Klassifitseerimismudeleid kasutatakse juhtudel, kus uuritavaks tulemuseks on diskreetne või kategooriline tunnus (näiteks kliiniline tulemus, dokumenteerimise täielikkuse klass või elulemusklass). Regressioonimudeleid rakendatakse olukordades, kus tulemuseks on pidev või kvantitatiivne näitaja (näiteks ajavahemikud, füsioloogiliste parameetrite väärtused või prognoostilised skoorid). Mudelite valik põhineb tulemuse muutujate omadustel, andmete struktuuril ja kliinisel tõlgendatavusel.

Mudelite treenimisel ja hindamisel kasutatakse ristvalideerimist, et tagada analüüsi tulemuste üldistatavus ja vältida üleõppimist.

Mudelite toimivust hinnatakse sobivate jõudlusmõõdikute abil. Arvestades kliinilise konteksti eripära ja vajadust tulemuste mõistetavuse järele, rakendatakse mudelite selgitusmeetodeid, mis võimaldavad hinnata üksiktunnuste panust mudeli

ennustustesse ning toetavad kliinilist usaldust mudelite väljundite suhtes.

## 5.1. Recruitment and informing of participants

---

Are people directly involved as participants in the study? [511]

No

Recruitment of participants [511a]

Justification for including vulnerable participants [512a]

## 5.2. Impact of the study on participants

---

Procedures and activities with participants [521]

Description of physical intervention [522a]

Description of mental strain or risk of mental health impairment [523a]

## 5.3. Use of human biological material

---

Is human biological material collected, used, or stored during the study? [531]

No

Description of collection and use of biological material [531a]

## 5.4. Use of artificial intelligence

---

Is artificial intelligence used in the study?  
[541]

Description of artificial intelligence use [541a]

Yes

Eesmärk ja võimekus: Masinõppe meetodeid kasutatakse andmeanalüüsis, prognostiliste mudelite väljatöötamisel (sh MIRACLE2, Charlsoni ja Elixhauseri skooride kalkuleerimiseks vabatekstist) ning prospektiivse dokumenteerimise süsteemi loomisel.

Masinõppe eetilised riskid seonduvad peamiselt andmekaitse, õigusprintsipi, läbipaistvuse, vastutuse ja kontekstitundlikkusega. Nende riskide maandamine eeldab ethics-by-design lähenemist, ranget inimkontrolli, selgitusmeetodite kasutamist ning mudelite rakendamist üksnes otsustustoena, mitte iseseisva otsustajana.

Andmete struktuurseks ühtlustamiseks ja rahvusvahelise võrreldavuse tagamiseks viiakse uuringus kasutatavad andmed võimalusel üle OMOP Common Data Model (OMOP-CDM) standardile. See võimaldab standardiseeritud andmestruktuuri rakendamist ning tagab kooskõla rahvusvaheliste terviseandmete analüüsi praktikatega. Analüüsiks kasutatakse OHDSI kogukonna ATLAS tarkvara, mis toetab nii kirjeldavat statistikat, kohortuuringute läbiviimist kui ka prognostiliste mudelite arendamist standardiseeritud andmestikul.

Masinõppe meetodeid kasutatakse andmeanalüüsis eelkõige prognostiliste mudelite väljatöötamiseks, olemasolevate kliiniliste riskiskooride rakendamiseks ning otsustustoe kontseptsioonide hindamiseks. Sealhulgas võimaldab OMOP-põhine andmemudel koos sobivate loomuliku keele töötamise (NLP) meetoditega arvutada selliseid kliinilisi skooringsüsteeme nagu MIRACLE2, Charlsoni ja Elixhauseri komorbiidsusindeksid ka struktureerimata tekstist, parandades andmete kasutatavust ja võrreldavust.

Masinõppe eetilised riskid seonduvad peamiselt andmekaitse, õigusprintsipi, läbipaistvuse, vastutuse ja kontekstitundlikkusega. Nende riskide maandamiseks rakendatakse ethics-by-design lähenemist, mis hõlmab pseudonüümitud andmete kasutamist, ranget inimkontrolli, selgitusmeetodite rakendamist ning masinõppemudelite kasutamist üksnes otsustust toetava tööriistana, mitte iseseisva otsustajana. Mudelite väljundeid ei kasutata kliiniliste otsuste automatiseerimiseks, vaid analüütilise ja teadusliku toena.

Masinõppemeetodite õiguspärase, eetilise ja metoodiliselt

põhjendatud kasutamise eest vastutab vastutav uurija Tuuli Volber, tagades vastavuse kehtivatele õigusaktidele, teaduseetikale ja uuringu eesmärkidele.

## 5.5. Ethical risks and their mitigation

---

### Respect for participants [551]

Uuringus teostatakse retrospektiivne andmeanalüüs pseudonüümitud andmetel ning prospektiivselt kaasatakse patsiendid, kes on elustamissündmuse ajal enamasti teadvuseta; seetõttu on andmete töötlemine ilma teadliku nõusolekuta põhjendatud, et vältida ellujäämiskallet (survival bias), ning see on kooskõlas Helsingi deklaratsiooni artikliga 30 ja ülekaaluka avaliku huviga.

Vastavus IKS § 6 lg 3 p 1-3

§ 6 lg 3 p 1 – ülekaalukas avalik huvi

Käesolev uuring vastab ülekaaluka avaliku huvi kriteeriumile, kuna selle eesmärk on parandada haiglavälise elustamise dokumenteerimise kvaliteeti, andmete võrreldavust ja analüüsitavust riiklikul tasandil. Haiglavälise südameseiskuse on kõrge suremusega seisund, mille käsitus mõjutab otseselt elanikkonna tervisetulemusi, tervishoiuressursside kasutust ning tervishoiusüsteemi toimivust. Uuringu tulemused võimaldavad hinnata ja täiustada elustamise praktikaid, toetada tõenduspõhist otsustamist ning panustada riikliku ja rahvusvahelise elustamisandmestiku kvaliteedi parandamisse, sealhulgas Euroopa elustamise registri ajakohastamisse. Selline teaduslik ja süsteemne andmete kasutamine teenib selgelt avalikku huvi ning ületab üksikisiku andmetöötlusega seotud minimaalse riski.

§ 6 lg 3 p 2 – eesmärgi saavutamise võimatus muul viisil

Uuringu eesmärgi ei ole võimalik saavutada anonüümsete andmete või üksnes nõusolekul põhineva andmekogumise kaudu. Anonüümsete andmete kasutamine välistaks eri andmeallikatest pärinevate kliiniliste andmete linkimise ning pikemaajalise jälgimise, mis on vajalik nii andmekvaliteedi hindamiseks kui ka prospektiivseks ajakohastamiseks Euroopa registris. Samuti ei ole realistlik küsida teadlikku nõusolekut retrospektiivselt kõigilt uuringuperioodil elustatud patsientidelt, arvestades nii ajavahemikku, patsientide suremust kui ka kontaktandmete puudumist. Seetõttu on pseudonüümitud andmete kasutamine ainus proportsionaalne ja teostatav viis uuringu eesmärkide saavutamiseks.

§ 6 lg 3 p 3 – andmesubjekti õiguste kaitse

Andmesubjektide õiguste ja huvide kaitse tagatakse pseudonüümitud andmete kasutamisega, mille puhul isikut otseselt tuvastavad andmed on eemaldatud ning pseudonüümivõti ei ole uurijatele kättesaadav. Andmeid töödeldakse üksnes teadusuuringu eesmärgil ning rakendatakse asjakohaseid tehnilisi ja korralduslikke turvameetmeid, sealhulgas ligipääsupiiranguid, logimist ja turvalist andmetöötluskeskkonda. Uuring ei hõlma sekkumist patsiendi ravis ega mõjuta tema õigusi või ravivalikuid.

Prospektiivses osas ei koguta täiendavaid isikuandmeid ega sekkuta patsiendi raviprotsessi. Andmete kogumine põhineb rutiinsel kliinilisel dokumenteerimisel ning riiklikel registritel. Uurija ei oma ligipääsu otseselt tuvastatavatele isikuandmetele ning ei tee individuaalseid otsuseid patsientide kohta. Kõik andmetöötluse etapid on dokumenteeritud uuringu protokollis ja andmehaldusplaanis. Selline lähenemine tagab, et uuring vastab kehtivatele õigusaktidele ning kaitseb nii andmesubjekte kui ka uurijat võimalike õiguslike riskide eest.

Masinõppe ja andmeanalüüsi õiguspärase, eetilise ja metoodiliselt põhjendatud kasutamise eest vastutab

vastutav uurija Tuuli Volber, tagades vastavuse kehtivatele õigusaktidele, teaduseetika põhimõtetele ja eetikakomitee otsustele

### **Benefits and harms associated with the study [552]**

Uuringuga ei kaasne uuritavatele otsest ega kaudset füüsilist või vaimset kahju. Tegemist on pseudonüümitud andmetel põhineva vaatlusuuringuga, milles ei toimu sekkumist, ravi muutmist ega otsest kontakti uuritavatega. Isikuandmete töötlemisega seotud riskid on viidud miinimumini ning uuring ei mõjuta uuritavate õigusi ega kohustusi.

Kas ja kuidas on tagatud uuritavate autonoomia?

Uuring põhineb retrospektiivsetel ja prospektiivsetel rutiinselt kogutud terviseandmetel ning ei hõlma sekkumist patsiendi raviprotsessi ega individuaalsete kliiniliste otsuste mõjutamist. Seetõttu ei ole patsientide autonoomiat otseselt piiratud. Retrospektiivses osas ei ole teadliku nõusoleku küsimine realistlik ega proportsionaalne, arvestades uuritavat ajavahemikku, patsientide suremust ning kontaktandmete puudumist. Prospektiivses osas kasutatakse üksnes rutiinse dokumenteerimise käigus kogutavaid andmeid ning ei koguta täiendavat teavet uurimise eesmärgil. Andmeid töödeldakse pseudonüümitud kujul ning uurijal puudub võimalus konkreetseid isikuid tuvastada. Selline lähenemine on kooskõlas autonoomia põhimõttega, kuna välditakse põhjendamatut sekkumist isikute õigustesse ja valikuvabadusse.

Kas uuring võib põhjustada kahju (sh kaudset kahju)?

Uuring ei põhjusta otsest füüsilist ega psühholoogilist kahju, kuna ei hõlma sekkumisi ega kontakti patsientidega. Siiski on hinnatud võimaliku kaudse kahju riski, sealhulgas ohtu, et analüüsist tulenevad järeldused võivad olla eksitavad andmekvaliteedi piirangute, kallutatuse või metodoloogiliste eelduste tõttu. Selle riski maandamiseks hinnatakse süstemaatiliselt andmete kvaliteeti, käsitletakse analüüsi piiranguid selgesõnaliselt ning välditakse individuaalseid või normatiivseid järeldusi. Masinõppemudeleid kasutatakse üksnes analüütilise ja teadusliku tööriistana ning nende väljundeid ei rakendata iseseisva kliinilise otsustamise alusena.

Kas uuringu tulemused võivad viia stigmatiseerimiseni?

On hinnatud võimalust, et teatud tulemused võiksid tahtmatult stigmatiseerida konkreetseid populatsioonirühmi (nt vanuse, soo, kaasuvate haiguste või sotsiaalsete tunnuste alusel). Selle vältimiseks keskendub uuring süsteemsete mustrite ja andmekvaliteedi hindamisele, mitte üksikisikute või rühmade väärtushinnangulisele võrdlemisele. Tulemusi esitatakse agregaatandmetena ning rõhutatakse konteksti, metodoloogilisi piiranguid ja mitmetegurilisi põhjusseoseid. Selline lähenemine vähendab riski, et uuringutulemusi tõlgendatakse viisil, mis võiks kaasa tuua ebaõiglasi üldistusi või stigmatiseerimist.

Kuidas on tagatud õigluse printsiip?

Õigluse põhimõte on tagatud kaasava ja erapooletu uuringudisaini kaudu. Analüüsi kaasatakse kõik uuringuperioodil haiglaväliselt elustatud patsiendid vastavalt eelnevalt määratletud kriteeriumitele, sõltumata demograafilistest või kliinilistest tunnustest. Uuring ei eelista ega välista ühtegi rühma ning tulemused on suunatud tervishoiusüsteemi kui terviku parandamisele. Analüüsides hinnatakse ka võimalikke erinevusi andmete kättesaadavuses ja kvaliteedis, et vältida varjatud kallutatust.

Kuidas on käsitletud metodoloogilisi kallutatusi (nt survival bias)?

Uuringus arvestatakse ellujäämuskalduvuse (survival bias) võimalusega, mille puhul analüüsi satuvad ebaproportsionaalselt sagedamini patsiendid, kelle andmed on paremini kättesaadavad. Seda kallutatust käsitletakse nii analüüsi planeerimisel kui ka tulemuste tõlgendamisel ning vastavad piirangud kirjeldatakse selgesõnaliselt. See aitab vältida põhjendamatult optimistlikke või eksitavaid järeldusi.

Vastavus Helsingi deklaratsiooni põhimõtetele



Uuring on kooskõlas Helsingi deklaratsiooni põhimõtetega, järgides eelkõige: inimväärikuse ja privaatsuse austamist pseudonüümitud andmete kasutamise kaudu; riskide ja kasu proportsionaalsuse põhimõtet, kuna uuring ei too kaasa täiendavat sekkumist ega riski; teaduslikku põhjendatust ja läbipaistvust, sh metoodika ja piirangute selget kirjeldamist; vastutuse põhimõtet, mille kohaselt vastutav uurija tagab uuringu eetilise ja õiguspärase läbiviimise. Rahvusvahelisse registrisse ühinemine teenib selget avalikku huvi, võimaldades võrrelda Eesti elustamispraktikaid teiste Euroopa riikidega, parandada andmekvaliteeti ning toetada tõenduspõhist tervishoiu arendamist. Samas on rakendatud proportsionaalsed meetmed andmesubjektide õiguste kaitseks, sealhulgas: pseudonüümitud andmete kasutamine, isikute otsese tuvastamise välistamine, andmete edastamine üksnes EL-siseselt, selge rollijaotus andmevaldaja, uurija ja rahvusvahelise registri vahel.

#### Other ethical risks [553]

Uuringu läbiviimisel järgitakse STROBE juhiseid ning ethics-by-design põhimõtteid kogu andmetöötamise ja analüüsi vältel. Tehisintellekti prototüüpe testitakse üksnes simuleeritud andmetel, et vältida mõju tegelikele isikutele. Kõigis uurimisprotsessi etappides on tagatud inimkontroll ning automatiseeritud otsuseid üksikisikute kohta ei tehta. Uurimisprotsess ja analüüsietapid dokumenteeritakse läbipaistvalt ja jälgitavalt. Andmetöötlus toimub turvalises keskkonnas, kasutades krüpteerimist ja rangelt piiratud ligipääsuõigusi.

## 6.1. Personal data processing control questions

---

Are personal data processed in the study? [611] Yes

Explanation for not processing personal data [611a]

## 6.2. Origin of personal data

---

Are personal data processed that are not collected directly from the individual? [621] Yes

Are personal data processed from national databases or registries? [622] Yes

Which national databases are used in the study? [623]

- ☐ 1) gene bank
- ☒ 2) health information system
- ☐ 3) cancer registry
- ☐ 4) cancer screening registry
- ☐ 5) pregnancy information system
- ☐ 6) myocardial infarction registry
- ☐ 7) tuberculosis registry
- ☐ 8) drug treatment database
- ☒ 9) causes of death registry
- ☐ 10) Infectious diseases registry
- ☐ 11) prescription center
- ☐ 12) health insurance fund database
- ☐ 13) other

Explanation regarding the use of data from databases [623]

Uuringus kasutatakse TEHIKu poolt pseudonüümitud kujul ettevalmistatud andmeid.

TEHIK eemaldab kõik otsesed identifikaatorid ning pseudonüümi võti jääb üksnes andmevaldaja valdusesse, mistõttu uurijal ei ole võimalik üksikuid isikuid tuvastada.

Uurija töötleb ainult pseudonüümitud andmeid teaduslikul eesmärgil ega kogu ega töötle otseseid isikuandmeid. Tulemusi esitatakse üksnes agregatkujul, tagades, et üksikjuhtude identifitseerimine ei ole võimalik.

How is the secure processing of personal data from databases ensured? [624]

Terviseinfosüsteemist kasutatakse kiirabi elustamismooduli kirjeid ajavahemikust 01.01.2020–31.12.2025 ning prospektiivselt igal järgneval aastal kuni 2030. Lisaks kasutatakse ellujäänud patsientide haiglaepikriise kuni ühe aasta ulatuses pärast elustamist, eesmärgiga hinnata ravitulemust ja dokumenteerimise järjepidevust.

Andmete väljastamine ja töötlemise korraldus

Andmed väljastab TEHIK, kes toimib andmevaldaja ja andmete pseudonüümijana. Enne andmete edastamist eemaldatakse isikut otseselt tuvastavad andmed ning need asendatakse unikaalse pseudonüümiga. Pseudonüümivõti säilib TEHIKu juures ning ei ole uurijatele kättesaadav.

TEHIK ühendab vajadusel eri andmekogudest (nt Terviseinfosüsteem, Surmapõhjuste register) pärinevad kirjed pseudonüümi alusel enne andmete väljastamist. Uurija saab ligipääsu üksnes pseudonüümitud ja eelnevalt määratletud andmeväljadele (LISA 2) ning ei teosta iseseisvat linkimist otseselt tuvastatavate isikuandmetega.

Kasutatavad andmed ja tegevused

Uuringus töödeldakse üksnes neid andmeelemente, mis on otseselt vajalikud:  
 elustamise dokumenteerimise kvaliteedi hindamiseks,  
 füsioloogiliste ja protsessinäitajate analüüsiks,  
 tulemuste (sh elulemus ja järelravi) kirjeldamiseks.  
 Andmeid kasutatakse kirjeldava statistika, seoseanalüüsi ja masinõppemeetodite rakendamiseks teadusuuringu eesmärgil.  
 Andmeid ei kasutata patsientide individuaalseks hindamiseks ega kliiniliste otsuste tegemiseks.  
 Minimaalse vajalikkuse põhimõtte tagamine  
 Minimaalse vajalikkuse põhimõtte on tagatud järgmiselt:  
 kogutakse ja töödeldakse ainult neid andmeid, mis on otseselt seotud uuringu eesmärkidega;  
 ei koguta täiendavaid isikuandmeid ega tundlikke tunnuseid, millel puudub teaduslik põhjendus;  
 Andmete pseudonüümimine toimub enne nende väljastamist uurijale;  
 ligipääs andmetele on piiratud üksnes uuringuga seotud isikutega;  
 andmeid kasutatakse üksnes käesolevas uuringus kirjeldatud eesmärkidel.  
 Selline andmetöötlus on kooskõlas GDPRi ja isikuandmete kaitse seaduse nõuetega ning tagab andmesubjektide õiguste ja privaatsuse kaitse.

Explanation of the need for de-pseudonymization [627a]

Are personal data obtained from sources other than national databases? [628]

No

How and from which sources are personal data obtained? [628a]

How is transparency in personal data processing ensured? [629]

Uuringus kasutatakse TEHIKu poolt eelnevalt pseudonüümitud andmeid.  
 Pseudonüümimise käigus eemaldab TEHIK kõik otsesed identifikaatorid ning pseudonüümi sidestusvõti jääb eranditult TEHIKu valdusesse; uurijal puudub sellele juurdepääs.  
 Andmeid hoitakse asutuse turvatud, krüptitud serverikeskkonnas, ligipääs on üksnes nimetatud uurimisrühma liikmetel, kasutusel on mitmeastmeline autentimine, ligipääsulogid ja rollipõhised õigused.  
 Analüüsitulemusi esitatakse üksnes agregaatkujul, vältides

väikearvulisi rühmi ja taasidentifitseerimise riski. Toorandmeid kolmandatele osapooltele ei edastata; koostööpartneritele koostatakse vajadusel TEHIKu poolt eraldi pseudonüümitud väljavõtte või jagatakse vaid agregaatseid/süntheetilisi andmeid. Projekti lõppedes andmestik kustutatakse ja TEHIK hävitab koodivõtme hiljemalt 31.01.2030

## 6.3. Overview of personal data processing

Which personal data are processed in the study? [631]

Milliseid isikuandmeid uuringus töödeldakse?  
Uuringus töödeldakse järgmisi isikuandmete kategooriaid (kõik pseudonüümitud kujul):

1. Sotsiaaldemograafilised andmed: sugu, vanus.
2. Kliinilised elustamisandmed: kliinilise surma tekke aeg ja tunnistamine, esmane diagnoositud vereringeseiskuse vorm, CPR kvaliteet, defibrillatsioon (aeg, energia, kordade arv), elustamiseks kasutatud ravimid, elustamise kestus ja tulemus.
3. Kiirabi protsessiandmed: hädaabiteate vastuvõtmise aeg, väljasõidu aeg, sündmuskohale jõudmise aeg, sündmuskohalt lahkumise aeg (reageerimisajad).
4. Patsiendi seisundi andmed: teadvus, pupillide reaktsioon, omahingamine, vererõhk, südamesagedus ja -rütm enne ja pärast elustamist ning haiglasse saabumisel.
5. Diagnoosi andmed: põhihaigus, kaasuvad haigused ja välispõhjus (RHK-10 koodid).
6. Kaugtulemuse andmed (ainult ellujäänute puhul, kuni 1 aasta): ambulatoorsed ja statsionaarsed epikriisid, neuroloogiline seisund CPC skaalal 30 ja 180 päeva järel, voodipäevade arv, intensiivravi protseduurid.
7. Vereanalüüside tulemused: cTnT, P-Crea, eGFR, aB-Lac, NSE.

Täpne andmekoosseis on esitatud lisas 2.

Does the study involve the processing of health data or other special categories of personal data? [632]

Yes

Explanation of special categories of personal data [632a]

Terviseandmed (GDPR art 9); saadud TEHIKust pseudonüümitult.  
Uuringusse kaasatakse kõik elustamiskaardid st et uuringusse kaasatakse lapsed, erivajadusega inimesed, haruldaste haiguste ja seisunditega inimesed. Haavatavate gruppide kaasamine uuringusse on vajalik, kuna see võimaldab uuringu tulemusi üldistada üldkogumile. Haavatavate gruppide ebavõrdne kohtlemine on välistatud, kuna valimisse kaasatakse

kõik elustamiskaardid ning muid välistamiskriteeriume ei ole kehtestatud.

Füüsilist ja vaimset kahju ega koormust ei tekitata, kuna patsientide ja nende lähedastega kontakti ei võeta ja andmeid ei koguta patsientidelt ega nende lähedastelt intervjuude või küsitluse abil. Pseudonüümitud terviseandmete töötlemisel järgitakse rangelt isikuandmete kaitse seaduse §6 punkt 1, mille kohaselt eemaldatakse kõik konkreetsetele isikutele (nimi, telefoninumber, isiku/-te seos patsiendiga) ja sündmustele viitavad tunnused (sündmuskoht, asutus, kuupäev).

Are there more sensitive data among the personal data? [633]

Yes

Explanation of sensitive personal data [633a]

Uuringus töödeldavad tundlikud isikuandmed hõlmavad äkksurma ja elustamissündmuse asjaolusid, sealhulgas sündmuse toimumise konteksti, ajastust ja rakendatud meditsiinilisi sekkumisi.

Lisaks käsitletakse elustamise tulemust, mis võib hõlmata nii patsiendi ellujäämist kui ka surma, ning on seetõttu eriti delikaatse iseloomuga terviseandmed.

Samuti töödeldakse andmeid patsiendi neuroloogilise seisundi ja funktsionaalse võimekuse kohta elustamise järgselt, mis võimaldavad hinnata ajukahjustuse ulatust ja patsiendi edasist toimetulekut ning kuuluvad eriliiki isikuandmete hulka.

Isikuandmete konfidentsiaalsus on tagatud pseudonüümimise, krüpteerimise ning rangete ligipääsupiirangute rakendamisega, et minimeerida andmesubjektide kaudse tuvastamise riski ja tagada andmete töötlemine vastavuses kehtivate andmekaitseõuetega.

## 6.4. Responsibility for personal data processing

---

Who is the data controller? [641]

a) The responsible institution is the sole data controller.

Explanation regarding the division of responsibility [641a]

Does any part of personal data processing occur without the data subject's consent?

Yes

[642]

Are special categories of personal data processed without consent? [643]

Yes

Justification for not using consent [644]

Isikuandmete töötlemine uuringus toimub ilma andmesubjekti teadliku nõusolekuta, kuna elustamissündmuse ajal ja vahetult pärast seda on patsiendid enamasti teadvuseta ning nõusoleku küsimine ei ole praktiliselt ega eetiliselt võimalik. Andmete kaasamata jätmise viiks süsteemse ellujäämiskallutatuse (survival bias) tekkeni ning kahjustaks uuringu teaduslikku usaldusväärsust.

Andmetöötlus on õigustatud vastavalt isikuandmete kaitse seaduse § 6 lõike 3 punktidele 1–3 ning GDPR artikli 9 lõike 2 punktidele j, kuna tegemist on ülekaaluka avaliku huviga teadusuuringuga, mille eesmärgi ei ole võimalik saavutada muul viisil ning mille puhul on rakendatud asjakohased tehnilised ja organisatsioonilised kaitsemeetmed.

Andmetöötlus on kooskõlas Helsingi deklaratsiooni artikliga 30 ning andmeid kasutatakse üksnes teaduslikul eesmärgil pseudonüümitud kujul, tagades andmesubjektide õiguste ja privaatsuse kaitse.

Are personal data processed without consent in an identifiable form? [645]

No

Justification for using identifiable data [645a]

Description of circumstances preventing identification [645b]

Andmesubjektid ei ole uurijate jaoks ei otseselt ega kaudselt tuvastatavad, kuna uuringus kasutatakse valdavalt TEHIKu poolt väljastatud pseudonüümitud andmeid. Enne andmete edastamist eemaldab TEHIK kõik isikut otseselt tuvastavad andmed (nt nimi, isikukood, kontaktandmed) ning asendab need unikaalse pseudonüümiga. Pseudonüümivõti säilitatakse eranditult TEHIKu juures ning ei ole uurijatele kättesaadav. Uurijatel puudub nii tehniline kui ka õiguslik võimalus andmesubjektide taasidentifitseerimiseks ning ligipääs täiendavatele andmekogudele või identifitseerivat infot sisaldavatele andmetele.

Vajaduse korral ühendab TEHIK eri andmekogudest (sh Terviseinfosüsteem, Surmapõhjuste register) pärinevad kirjed pseudonüümi alusel enne andmete väljastamist, mistõttu uurija ei teosta iseseisvat andmete linkimist ega töötle otseselt või

**Disclosure, sharing,  
storage, and reuse of  
personal data [646]**

kaudselt tuvastatavaid isikuandmeid. Uurija saab ligipääsu üksnes eelnevalt määratletud andmeväljadele pseudonüümitud kujul ning andmeid kasutatakse ainult teadusuuringu eesmärgil. Rakendatud tehnilised ja organisatsioonilised meetmed, sealhulgas pseudonüümimine, ligipääsupiirangud välistavad andmesubjektide taastuvtuvastamise ning tagavad andmete töötlemise kooskõla isikuandmete kaitse seaduse ja GDPRi nõuetega.

Uuringu vältel jagatakse isikuandmeid üksnes piiratud ulatuses ja kontrollitud tingimustel. Andmeid väljastab ja töötleb TEHIK, kes toimib andmevaldaja ja pseudonüümijana. Vastutav uurija ja uurimisrühma liikmed saavad ligipääsu ainult pseudonüümitud andmetele ning üksnes eelnevalt määratletud andmeväljadele, mis on vajalikud uuringu eesmärkide saavutamiseks.

Isikuandmeid ei jagata kolmandate osapooltega ega edastata väljapoole Euroopa Liitu. Koostööpartneritel (sh Tallinna Kiirabi) puudub ligipääs TEHIKu poolt väljastatud pseudonüümitud andmestikule väljaspool nende seaduslikku rolli andmevaldaja või andmete esmase kogujana. Hääl põhise dokumenteerimismudeli puhul jäävad helisalvestised Tallinna Kiirabi valdusesse ning neid ei edastata uurijale ega säilitata uurija keskkonnas.

Isikuandmeid ei avaldata. Uuringu tulemused avaldatakse üksnes koondatud ja anonüümses vormis teadusartiklites, ettekannetes ja aruannetes. Avaldatavad tulemused ei võimalda üksikute patsientide, sündmuste ega tervishoiutöötajate otsest ega kaudset tuvastamist. Individuaalseid juhtumeid, helisalvestisi ega pseudonüümitud toorandmeid ei avaldata ega tehta kättesaadavaks väljaspool uurimisrühma.

Isikuandmete töötlemine ja säilitamine pärast uuringu lõppu  
Pseudonüümitud uurimisandmeid säilitatakse turvalises keskkonnas ajavahemikul juuni 2026 kuni jaanuar 2035. Säilitamisperiood on vajalik teadustulemuste kontrollitavuse, võimalike täpsustavate analüüside ning hea teadustava järgimise tagamiseks.

Pärast säilitustähtaja lõppu hävitatakse uurija valduses olevad pseudonüümitud andmed turvaliselt. Pseudonüümivõti jääb kogu aja TEHIKu valdusesse ning pärast seadusest tulenevate säilitustähtaegade möödumist hävitab TEHIK ka pseudonüümivõtme, mille järel ei ole andmete taasidentifitseerimine enam võimalik.

Isikuandmete taaskasutamine

Uuringus kogutud isikuandmeid ei taaskasutata automaatselt uutes uuringutes. Andmete võimalik taaskasutus teadusuuringute eesmärgil on lubatud üksnes juhul, kui:

taaskasutus on kooskõlas esialgse uuringu eesmärkidega või nendega selgelt kokkusobiv;

andmeid kasutatakse üksnes pseudonüümitud või anonümiseeritud kujul;

taaskasutuseks on saadud uus asjakohane eetikanõukogu heakskiit ning vajaduse korral andmevaldaja (TEHIKu) luba;

järgitud on isikuandmete kaitse seaduse ja GDPRi nõudeid.

Ilma täiendava eetilise ja õigusliku hindamiseta andmeid taaskasutada ei ole lubatud.

Õiguspärasuse ja andmekaitse tagamine

Isikuandmete säilitamise ja võimaliku taaskasutuse õiguspärasus on tagatud järgmiste meetmetega:

andmete pseudonüümimine enne uurijale väljastamist;

pseudonüümivõtme eraldatus ja uurijatele kättesaamatus;

ligipääsupiirangud ja rollipõhine juurdepääs andmetele;

andmete kasutamine üksnes teadusuuringu eesmärgil;

säilitustähtaegade selge määratlemine ja andmete õigeaegne hävitamine.

Kõik andmetöötlustoimingud on kooskõlas GDPRi ning isikuandmete kaitse seaduse nõuetega ning lähtuvad isikuandmete minimaalsuse, eesmärgipärasuse ja turvalisuse põhimõtetest.

## 6.5. Risks related to personal data processing

---

Does the study involve systematic monitoring of individuals or collection of personal data via devices and sensors?

Yes

Justification for systematic monitoring [651a]

Andmete analüüs toimub Utstein 2024 küsimustele tuginedes (lisa 1), neuroloogilist kaugtulemit hinnatakse CPC (Cerebral performance score) skaala alusel.

Valimisse kuuluvad kõik elustamiskatsega patsiendid, kellel on dokumenteeritud elustamiskaart.

TEHIK väljastab vastutavale uurijale tervise infosüsteemist kõikide valimisse kuuluvate isikute kiirabikaartidel lisa 2 toodud andmed csv kujul pseudonüümitult.

Kaugtulemit hinnatakse tervise infosüsteemi epikriiside (ambulatoorsed või statsionaarsed) lisa 2 toodud andmete põhjal. Seda tehakse ainult nende isikute korral, kui patsient jäi elustamise tulemusena ellu. Ambulatoorse, statsionaarse epikriisi andmeid vt. lisa 2 on vajalikud kuni 1 aasta jooksul alates elustamissündmusest st ambulatoorne või statsionaarne



haigusjuhutum on lõppenud elustamissündmusest kuni 1 aasta jooksul.

Does the study involve profiling or automated decision-making about individuals? [652]

No

Explanation regarding profiling or automated decisions [652a]

Are personal data from different databases, registries, or other sources combined during the study? [653]

Yes

Explanation regarding combining different datasets [653a]

Uuringu raames on plaanis ühendada haiglavälise elustamisega seotud andmestikud, sealhulgas kiirabi elustamismooduli kirjed, ellujäänud patsientide haiglaepikriisid ning raviarvete andmed. Andmete ühendamise viib läbi TEHIK kui andmevaldaja kontrollitud keskkonnas enne andmete väljastamist uurijale. Ühendamine toimub pseudonüümi alusel, kus kõik isikut otseselt tuvastavad andmed on eelnevalt eemaldatud ning asendatud unikaalse pseudonüümiga.

Uurijale edastatakse üksnes eelnevalt ühendatud ja pseudonüümitud andmestik ning uurijal puudub ligipääs pseudonüümivõtmele, otseselt tuvastatavatele isikuandmetele või teistele andmekogudele, mis võimaldaksid iseseisvat andmete linkimist.

Andmetöötluse turvalisus on tagatud TEHIKu poolt rakendatavate tehniliste ja organisatsiooniliste meetmetega. Pseudonüümimine toimub enne andmete väljastamist uurijale ning pseudonüümivõti säilib eranditult TEHIKu juures. Uurija töötab üksnes pseudonüümitud andmestikuga ning ligipääs andmetele on piiratud vaid uuringuga seotud isikutega. Andmete edastamine ja säilitamine toimub turvalistes keskkondades ning kooskõlas kehtivate andmekaitseõuetega.

Andmestike ühendamine on vajalik, et hinnata elustamise järgnevaid kaugtulemusi ning tagada elustamissündmuste dokumenteerimise ja raviteekonna järjepidev analüüs. Üksikandmestike eraldi vaatlemine ei võimaldaks hinnata, kuidas haiglavälise elustamise dokumenteerimine, haiglaravi ja sellele järgnev ravi on omavahel seotud ega milline on nende koostoime patsiendi lühi- ja keskpika aja tervisetulemustega.

Ühendatud andmestik võimaldab uurida elulemust, neuroloogilist ja funktsionaalset seisundit ning ravi kulgu tervikuna, mitte eraldiseisvate episoodidena.

Andmete ühendamise tulemusel tekib uus teadmine inimeste kohta elustamissündmuse järgse raviprotsessi ja tulemuste tasandil. See teadmine ei puuduta üksikisikute individuaalset hindamist ega prognoosi, vaid võimaldab hinnata süsteemseid mustreid, seoseid ja dokumenteerimise kvaliteeti populatsioonipõhiselt. Uurimistulemused aitavad mõista, millised elustamise ja järgneva ravi praktikad on seotud paremate tulemustega ning kus esineb dokumenteerimise katkemine või ebaühtlus.

Eri andmestike ühendamise otsene negatiivne mõju andmesubjektidele on minimaalne, kuna andmeid töödeldakse pseudonüümitud kujul ning neid ei kasutata üksikisikute hindamiseks, profileerimiseks ega kliiniliste otsuste tegemiseks. Andmete töötlemine toimub teadusuuringu eesmärgil ja on suunatud tervishoiusüsteemi kvaliteedi parandamisele, mis võib kaudselt avaldada positiivset mõju patsientide ohutusele ja ravikvaliteedile. Andmesubjektide õiguste kaitse on tagatud GDPRi ja isikuandmete kaitse seaduse kohaste kaitsemeetmete rakendamisega.

Kuigi teoreetiliselt suurendab eri andmestike ühendamine andmete detailirohkust, on andmesubjektide taastuvastamise tõenäosus väga madal. Uurija ei oma ligipääsu pseudonüümivõtmele ega otseselt tuvastatavatele andmetele ning ei teosta andmete linkimist väljaspool TEHIKu kontrollitud protsessi. Seetõttu ei ole uurijal ei tehnilist ega õiguslikku võimalust andmesubjektide otseseks ega kaudseks tuvastamiseks. Rakendatud meetmed välistavad andmete ühendamisest tuleneva põhjendamatult riski andmesubjektide privaatsusele.

**Does the study involve large-scale processing of sensitive or special categories of personal data? [654]**

Yes

**Specification of the scope of sensitive or special category data [654a]**

Töödeldavate tundlike ja eriliiki andmete kirjeldus ning andmesubjektide hulk

Uuringus töödeldakse eriliiki isikuandmeid (GDPR artikkel 9), mis hõlmavad terviseandmeid haiglavälise elustamise sündmuste ja sellele järgneva ravi kohta. Töödeldavad tundlikud andmed sisaldavad muu hulgas äkksurma asjaolusid, elustamise käiku ja tulemusi (sh ellujäämine või surm), füsioloogilisi näitajaid, rakendatud meditsiinilisi sekkumisi ning elustamise järgselt dokumenteeritud neuroloogilist seisundit ja funktsionaalset võimekust. Ellujäänud patsientide puhul kasutatakse lisaks haiglaepikriise ja raviarvete andmeid kuni ühe aasta ulatuses pärast elustamist, et hinnata raviteekonna

järjepidevust ja kaugtulemusi.

Retrospektiivses osas hõlmab uuring ligikaudu 4500 elustamisjuhtu. Prospektiivselt lisandub hinnanguliselt kuni 680 juhtu aastas, kokku kuni aastani 2030, mistõttu kasvab andmesubjektide koguarv märkimisväärselt. Kõiki andmeid töödeldakse pseudonüümitud kujul ning uurijatele ei ole kättesaadavad otseselt isikut tuvastavad andmed.

Ulatuslik andmetöötlus on uuringu eesmärkide saavutamiseks vältimatult vajalik. Haiglaväline elustamine on suhteliselt harva esinev, kuid äärmiselt kriitilise tähtsusega meditsiiniline sündmus, mille tulemusi mõjutavad mitmed omavahel seotud tegurid. Usaldusväärsete järelduste tegemiseks dokumenteerimise kvaliteedi, protsessinõuete järgimise ning elustamise lühi- ja kaugtulemuste kohta on vajalik piisavalt suur valim.

Ligikaudu 4500 retrospektiivse ja kuni 680 prospektiivse juhu aastane lisandumine võimaldab: saavutada statistiliselt piisava võimsuse seoste ja mustrite tuvastamiseks;

vähendada juhuslikust variatsioonist ja väikestest alarühmadest tulenevat kallutatust;

hinnata dokumenteerimise kvaliteeti ja ravi tulemusi erinevates alarühmades (nt vanus, sugu, sündmuse asjaolud) ilma üksikisikute esiletõstmiseta.

Lisaks on ulatuslik ja standardiseeritud andmestik vajalik selleks, et Eesti saaks liituda Euroopa elustamisregistriga ning panustada rahvusvahelisse võrdlevasse teadustöösse. See eeldab piisava mahu, ajakäitvuse ja andmekvaliteediga andmestikku, mis vastab rahvusvaheliselt tunnustatud elustamisandmete kogumise standarditele.

Seega on ulatuslik isikuandmete töötlemine proportsionaalne ja põhjendatud, tulenedes otseselt uuringu teaduslikest eesmärkidest, avalikust huvist ning vajadusest tagada tulemuste usaldusväärsus ja üldistatavus. Rakendatud pseudonüümimise ja andmekaitsemeetmete tõttu on samal ajal minimeeritud võimalik mõju andmesubjektide õigustele ja privaatsusele.

Are personal data transferred to third countries with insufficient data protection? [655]

No

Explanation regarding countries with insufficient data protection [655a]

Are innovative solutions or new

Yes

technologies used for personal data processing in the study? [656]

Explanation regarding innovative solutions or technologies [656a]

Uuringus rakendatakse uutset andmetöötluslahendust, mis põhineb masinõppemeetodite ja loomuliku keele töötlemise (natural language processing, NLP) kasutamisel Eesti haiglavälise südameisekuse (OHCA) andmestikul. Andmeanalüüsi objektiks on struktureeritud andmed (nt ajamärgendid, protsessinõuded, elulemusnäitajad) ning osaliselt struktureerimata või vabatekstilised kirjed, sealhulgas elustamissündmuste kirjeldused ja dokumenteerimise sisu.

Uudne on lahendus eeskätt Eesti kontekstis, kus senini on OHCA andmeid analüüsitud valdavalt kirjeldava statistika tasandil ning masinõppe ja NLP meetodeid ei ole süsteemselt rakendatud elustamise dokumenteerimise kvaliteedi hindamiseks ega prognostiliste mustrite tuvastamiseks.

Uudne andmetöötlus on vajalik uuringu eesmärkide saavutamiseks, kuna traditsioonilised analüüsimeetodid ei võimalda käsitleda suurmahulist ja mitmemöötmelist andmestikku piisava detailsusega. Elustamissündmused on ajakriitilised, protsessidünaamilised ja sageli ebatäielikult dokumenteeritud, mistõttu on oluline kasutada meetodeid, mis suudavad tuvastada mustreid, seoseid ja kõrvalekaldeid ka osaliselt puudulikes või heterogeensetes andmetes.

Masinõppemeetodid võimaldavad:

hinnata dokumenteerimise kvaliteeti ja täielikkust süsteemselt, analüüsida protsessi- ja tulemuste seoseid suurel valimil, toetada prognoosimudelite arendamist populatsioonitasandil. Loomuliku keele töötlemise kasutamine on vajalik selleks, et struktureerida ja analüüsida tekstipõhiseid kirjeid, mida ei ole võimalik käsitleda ilma automatiseeritud meetoditeta.

Uudse andmetöötlusega kaasnevad riskid on üldjoontes teada ning seotud eelkõige:

algoritmide võimaliku kallutatusega (bias), andmete ebatäielikkusest tulenevate vigadega, tulemuste eksliku tõlgendamise riskiga, isikuandmete kaudse tuvastamise teoreetilise võimalusega suurte ja detailsete andmestike korral.

Need riskid on teaduskirjanduses laialdaselt kirjeldatud ning neid käsitletakse uuringu kavandamisel teadlikult.

Uudne andmetöötlus ei mõjuta otseselt andmesubjektide õigusi ega heaolu, kuna:

andmeid töödeldakse pseudonüümitud kujul, analüüs toimub populatsioonitasandil, andmetöötlust ei kasutata üksikisikute hindamiseks,

profileerimiseks ega kliiniliste otsuste tegemiseks.

Andmesubjektide autonoomia on täiendavalt kaitstud asjaoluga, et uuringu tulemusi kasutatakse teadusuuringu ja süsteemse kvaliteedi parandamise eesmärgil ning mitte individuaalsete meditsiiniliste otsuste alusena.

Riskide maandamise meetmed

Uudse andmetöötusega kaasnevaid riske maandatakse mitmekihiliselt, lähtudes ethics-by-design põhimõttest.

Rakendatakse järgmisi meetmeid:

masinõppemudeleid testitakse ja valideeritakse esmalt simuleeritud ja sünteetilistel andmetel enne rakendamist tegelikele pseudonüümitud andmetele;

kasutatavad mudelid ja analüüsitulemused alluvad inimkontrollile ning automatiseeritud otsuseid andmesubjektide kohta ei tehta;

mudelite väljundeid hinnatakse kriitiliselt ning neid ei käsitleta absoluutse tõena, vaid uurimistulemuste ühe sisendina;

andmete minimaalsuse põhimõtet järgitakse ka modelleerimisfaasis, vältides mittevajalike tunnuste kasutamist;

andmetöötlus toimub dokumenteeritult ja läbipaistvalt, võimaldades metoodika auditeeritavust.

Kokkuvõte

Uudne andmetöötluslahendus on teaduslikult põhjendatud, proportsionaalne ja vajalik uuringu eesmärkide saavutamiseks.

Rakendatud tehnilised, organisatsioonilised ja eetilised meetmed vähendavad riske miinimumini ning tagavad andmesubjektide õiguste ja privaatsuse kaitse kooskõlas isikuandmete kaitse seaduse ja GDPRi nõuetega.

**Has a data protection impact assessment been conducted for the study? [657]**

No





**Please explain why an impact assessment has not been conducted [657a]**

Võttes arvesse andmetöötuse laadi, ulatust ja uudset tehnoloogiat, võib uuringuga kaasneda suurenenud risk andmesubjektide õigustele, mistõttu on andmekaitse mõjuhinnangu läbiviimine asjakohane.

Andmekaitse mõjuhinnangu läbiviimine on vastutava töötleja kohustus. Käesolevas uuringus täidab vastutava töötleja rolli TEHIK, kellega koostöös viiakse mõjuhinnang läbi enne isikuandmete tegeliku töötlemise alustamist. Uuriija osaleb mõjuhinnangu protsessis sisendi andjana, kirjeldades kavandatavat andmetöötlust ja riskide maandamise meetmeid.

Andmetöötlust ei alustata enne, kui mõjuhinnang on läbi viidud ning vajadusel on kaasatud andmekaitse spetsialist.

## Additional documents

Type	File	Comment
Study protocol or design		LISA 1
Data composition / Data table structure		Lisa 2
Other document		Elustamise statistika 2018-2025
Other document		Kasutatud kirjandus

## Confirmations

Role	Confirmer	Institution / Structural unit	Date of confirmation
Principal investigator	Tuuli Volber		23.04.2026 10:16:33
Validator	Jana Holmar	Tallinna Tehnikaülikool, Infotehnoloogia teaduskond, Tervisetehnoloogiate instituut	23.04.2026 12:17:39