Lisa

KINNITATUD

SA Eesti Teadusagentuuri juhatuse 06.11.2024

käskkirjaga nr 1.1-4/24/230

**„Teadus-, arendus- ja innovatsioonitegevuste tulemuste rakendamise võimekuse tõstmine ühiskonnas ning selleks soodsa poliitikakeskkonna loomine“ (RITA+)**

**alategevuse 1 „Ministeeriumite valitsemisalade üleste interdistsiplinaarsete rakendusuuringute toetamine nutika spetsialiseerumise valdkondades ühiskonna ja majanduse olemasolevate ja eesseisvate väljakutsete lahendamiseks“**

**RAKENDUSUURINGU LÄHTEÜLESANDE VORM[[1]](#footnote-2)**



|  |
| --- |
| **Probleemipüstituse pealkiri** |
| **Eesti liikuvusmudel – andmeanalüütika tööriist strateegilisteks liikuvusotsusteks** |
| **Lahendatavad probleemid**  |
| Transpordisüsteemi mõjutab suur hulk muutujaid ja otsuseid ning olulist osa neist täna sobiva tööriista puudumisel arvesse ei võeta. Täna kasutatakse Eestis oluliste liikuvust puudutavate otsuste tegemisel paremal juhul piiratud ala liiklusmudeleid, sõidukiliikluse prognoose (enamasti mingil kujul mineviku trendide tuleviku ekstrapoleerimine), ühistranspordi analüüse või ekspertarvamusi.Seetõttu võivad paljud tänased otsused transpordisüsteemi, mõne liikumisviisi või mõne inimgrupi liikuvust ja toimimist tervikuna kahjulikult mõjutada.Laiem probleemistik:* **Eesti transpordisüsteem ja liikuvuse arengutrendid pole kestlikud**. Strateegiates püstitatud transpordi kliima- ja keskkonnaeesmärgid, ühistranspordi ja aktiivsete liikumisviiside osakaalu suurendamise asemel kasvab jätkuvalt autokasutus ja autode osakaal liikumistest (eriti linnades).
* Isiklikust autost sõltuvuse tulemusel **kasvavad taristu ja ühistranspordiga seotud avaliku-, era- kui ka leibkondade kulud** ning **suureneb sotsiaalne ebavõrdsus erinevate piirkondade ja elanikkonnagruppide vahel**.
* Täna avalikus sektoris kasutatavad liikuvust puudutavad **tööriistad ei võimalda analüüsida terviklikult erinevate elanikkonnagruppide liikuvuse ja juurdepääsetavuse vajadusi ning erinevate meetme mõju liikumisvajadusele**.

Peamised puudused täna kasutusel olevatel lähenemistel taristu kavandamisel on:* **Keskendumine ühele transpordiliigile** (maantee, mootorsõidukid, sõiduautod) ja **taristuehitusele**, mistõttu **ei arvesta need kogumõjudega** erinevate inimeste ja kaupade liikuvusele, keskkonnale jm piiratud ressurssidele;
* Erinevaid liikumisviise, juurdepääsetavust, säästvaid liikumisviise ja liikuvusteenuseid puudutavad **analüüsivahendid ei koonda täna kõiki vajalikke andmestikke**, need ei võimalda vaadelda **terviklikku pilti** ja/või on nende kasutamine **liiga ressursimahukas**;
* Erinevaid liikumisviise, liikumisvajadust ja juurdepääsetavust puudutavate **andmete kogumine ja jagamine on asutuste ja haldustasandite vahel killustunud**, mistõttu kannatab nii riigi, kohalike omavalitsuste kui ka eraettevõtete liikuvust puudutavate otsuste kvaliteet;
* Liikuvust puudutavad (perspektiivse, planeeritava) maakasutuse ja erineva tasandi (riigi/maakonna/üld/detail jne) planeeringu **andmed/kaardid ei ole masinloetavad**, puuduvad **Eestile kohandatud maakasutuse, liikuvuskeskkonna ja liikumisvajaduse kvantifitseeritud ja valideeritud seosed**;
* **Puudub terviklik, läbipaistev multimodaalne liikuvusmudel**, mis toetaks automatiseeritud andmevahetust, lihtsamate ja keerukamate analüüside teostamist nii avalikus sektoris (transpordi, planeerimise, kliima, sotsiaal-, fiskaalpoliitika jms liikuvusega seonduvates valdkondades) kui ka erasektorist;
* Eelnevates uurimustes arendatud **mudelid** on jäänud ühekordseteks, projektipõhisteks lahendusteks või on tehniliselt nii keerukad, et nende haldamiseks ja rakendamiseks **pole leitud jätkusuutlikku lahendust**.

Tehes tulevikus liikuvust mõjutavaid otsuseid teemade (maakasutus, teede arendus, ühistransport, jne.) üleselt, hinnates teadmiste põhiselt ning mõõdetavalt, kuidas erinevad meetmed tervikuna liikuvust, transpordisüsteemi ja sellega seotud mõjusid kujundavad, saame kõrgema otsuste kvaliteedi.  |
| **Eesmärk**  |
| **Eesmärk on koostada transpordisüsteemi holistilise liikuvusmudeli prototüüp, mis võimaldab läbi mängida "what-if“ stsenaariume, et toetada strateegilisi otsuseid taristu, maakasutuse, ühistranspordi jne planeerimisel. Luua metoodika erinevate liikuvust mõjutavate andmete seostamiseks.**Loodav liikuvusmudel võimaldab analüüsida maakasutuse muutuste ja poliitiliste meetmete mõju **liikuvusele, liikumiste mahule ning selle modaaljaotusele** (jalgsi, jalgratta, ühistranspordi ning autoga) erinevate arengustsenaariumite ja valikute korral kõikides Eesti piirkondades, selleks et optimeerida taristuinvesteeringuid ja planeerida mõjusamaid sekkumismeetmeid nii, et need toetaksid parimal moel erinevate strateegiliste eesmärkide täitmist, pakkudes saadaolevate ressurssidega ühiskonnale kvaliteetsemaid liikuvuslahendusi ja muutes elukeskkonda paremaks.Eesti liikuvusmudeliga soovitakse toetada teadmispõhist otsusetegemist lihtsamate ja keerukamate analüüside teostamise kaudu transporditaristu, era-, kauba- ja ühistranspordi, kergliikluse ja liikuvusteenuste osas nii riigi, regionaalsel kui ka KOV tasandil.Mudel peab võimaldama hinnata, kui suur on oluliste olemasolevate ning planeeritavate sihtpunktide (kool, kaubandus, töö, kodu) kättesaadavus erinevate liikumisviisidega nende kasutamiseks mõistliku ajaga ning kuidas mõjutavad erinevad otsused ligipääsetavust, liikuvust, liikumisviiside nõudlust ja taristu koormust tervikuna.Lisaks peaks liikuvusmudel andma analüütilist tuge maakasutuse ja ruumilise planeeringute otsustustele ning toetama mõjude analüütika kaudu ka kliima, sotsiaal-, fiskaalpoliitika jms liikuvusega seonduvates valdkondade meetmete kujundamist ning mõjude hindamist.Uuringus töötatakse välja ja rakendatakse **sotsiaalmajanduslike ja keskkonnategureid arvestav mudel, et tagada üle Eesti lõimitud liikuvus.**  |
| **Uurimisküsimused** |
| **Uurimisküsimus:**Kuidas ennustada maakasutuse muutuste ja poliitiliste meetmete mõju liikuvusele ning modaaljaotusele teedel erinevate asustuse arengustsenaariumite korral, selleks et optimeerida taristuinvesteeringuid ja planeerida mõjusamaid meetmeid?**Alaküsimused:**Milline on toimiv (uuendatav ja taasloodav) sotsiaalmajanduslike ja keskkonnategureid arvestav ning Eesti tingimustes rakendatav mudel, mis võimaldaks üle Eesti lõimitud teadmispõhiste liikuvusotsuste tegemist üle kõigi liikumisviiside ja nende erimite - maa-, vee-, lennu-, raudteetransport; Milliseid andmeid on sellise mudeli toimimiseks vaja?Millised on olemasolevad ning kättesaadavad andmestikud mudeli jaoks?Kas ja milliseid andmeid on vaja täiendavalt koguda ning milline on selleks optimaalne viis?Millised on Infotehnoloogilise mobiilsusobservatooriumi (IMO) andmestiku kasutamise võimalused mineviku trendide ja mõjude hindamisel liikuvuse muutuste prognoosimiseks tulevikus? Kuidas saavutada mudeli toimimiseks vajalike andmete aktuaalsus ja püsiv uuenemine vähese ressursi kuluga (võimalusel automaatne)? Kui täpne peab olema mudel soovitud otsuste tegemiseks ja kuidas saavutada?Kui kasutada vaid olemasolevaid andmeid, kui täpne oleks pakutav mudel ja milline oleks selle mõju otsuste kvaliteedile?Kuidas arvutada välja prognoositav liiklussagedus ja kerge/raske transpordi osakaal transporditaristul üle kogu Eesti?Kuidas võtta arvesse erinevaid liikuvuse otsustusnäitajaid (näitajad, mille järgi liikuja teeb oma otsuse, millist liikumisviisi kasutada) mõjutavaid tegevusi tulevaste modaalmuutuste prognoosimisel ning seeläbi meetmete mõju hindamisel?Uuringu täitja võib välja pakkuda teisi asjakohaseid uuringu eesmärki saavutada aitavaid uurimisküsimusi. Mudeli kasutamise näidisülesanded:* Teedevõrgu läbisõidu muutuste võrdlus erinevate arengustsenaariumite korral.
* Mängida läbi mootorsõidukimaksu jm fiskaalmeetmete mõju liikuvuse modaaljaotusele
* Leida lisanduva ühistranspordiliini mõju ülejäänud transpordisüsteemile (nt. isikliku sõiduauto kasutamise muutus)
* Planeeringute mõju analüüs (alternatiivsete asukohtade võrdlus oluliste liikumissihtkohtade lisandumisel – kaubandus, töökohad jne)
* Õppeasutuse lisandumise või sulgemise mõju piirkonna liikuvusele
* Riigitee ümberehitamisel tekkivate liikuvusotsuste muutuste võrdlus (2+2 sõidutee rajamine toob kaasa teistel teedel liiklussageduse vähenemise)
* Kuidas muudab reisirongi kiiruste tõstmine selle kasutamist ja teede liiklussagedust (modaalnihe)?
 |
| **Tehnilised nõuded** |
| Taotlusvoor korraldatakse ETIS-es. Uuringuettepanek tuleb esitada eesti keeles.Konkurss jääb avatuks kuni 12. veebruar 2025 kell 17.00. **Kes on oodatud osalema.** Konkursil võib osaleda vähemalt kahe asutuse teadus- ja arendustöötajatest moodustatud konsortsium. Konsortsiumi juhtpartner peab olema positiivselt evalveeritud teadus- ja arendusasutus.Kui üks TA asutus on juhtpartner mitmes taotluses, siis ei tohi meeskondade vahel olla kattuvust.Kui osalev teadlane/uurimisrühm osaleb samal konkursil samaaegselt mitme konsortsiumi koosseisus, peab teisi osapooli sellest teavitama.**Nõuded meeskonnale:****Konsortsiumi juhil** peab olema:* + doktorikraad (või akadeemiliselt samaväärne kraad) transpordi/ehituse/majanduse/juhtimise/teaduse/geograafia või linna- ja regionaalplaneerimise alal.
	+ väga hea inglise keele oskus,
	+ kasuks tuleb eesti keele oskus.

**Projektijuhil**, kes vastutab meeskonna liikmete omavahelise suhtlemise, uuringu ajakavast kinnipidamise, tellijaga suhtlemise ning korrektse dokumentatsiooni eest, peab olema seonduval alal **kõrgharidus, soovitavalt teaduskraad ning eelnev töökogemus sarnase sisu ja ajakavaga projektide juhtimise/ koordineerimise alal viimase 7 aasta jooksul.****Üldised nõuded meeskonnale (meeskonda peavad kuuluma järgmised kogemused ja kvalifikatsioonid):*** + reisijateveo modelleerija: magistrikraad (või mis tahes akadeemiliselt samaväärne kraad) tehnikas/linna- või regionaalplaneerimises/matemaatikas/statistikas/ majandusteaduses/geograafias. Vähemalt 3 tööülesannet transpordi modelleerijana reisijateveo mudelite väljatöötamisel viimase 5 aasta jooksul.
	+ kaubaveo modelleerija: magistrikraad (või mis tahes akadeemiliselt samaväärne kraad) tehnikas/linna- või regionaalplaneerimises/matemaatikas/statistikas/ majandusteaduses. Vähemalt 3 tööülesannet transpordi modelleerijana kaubaveomudelite väljatöötamisel viimase 5 aasta jooksul.
	+ liikuvusandmete spetsialist: magistrikraad (või akadeemiliselt samaväärne kraad) inseneri/matemaatika/statistika/majanduse alal või seotud andmebaasihalduse valdkonnaga. Vähemalt 3 tööülesannet liikuvusandmetega töötamisel viimase 5 aasta jooksul.
	+ GIS-spetsialist: kvalifikatsioon GIS-süsteemide kasutamise alal. Vähemalt 3 tööülesannet GIS-süsteemidega töötamisel viimase 5 aasta jooksul.
	+ volitatud teedeinsener tase 8 (tee ehitusprojekti koostamine): viimase viie aasta jooksul on osalenud vähemalt kolme avalikult kasutatava tee projekteerimisel, millest vähemalt üks on 2+2 sõidurajaga põhimaantee ehitusprojekt, vähemalt 6 kuu jooksul.
	+ töökogemus: vähemalt 2-aastane ja eelistatavalt 4-aastane ELi poliitikate ja projektide elluviimisel transpordi või liikuvuse sektoris,
	+ vähemalt 1 ja eelistatavalt 3 ülesannet juhtival ametikohal (näiteks meeskonnajuht või projektijuht) projektis/projektides transpordi või liikuvuse valdkonnas viimase 7 aasta jooksul,
	+ töökogemus: vähemalt 1 ja soovitavalt 3 ülesannet kauba- ja reisijateveo mudelite väljatöötamisel, kasutades VISUM, CUBE, EMME, AIMSUN, TRANSCAD või sarnast modelleerimistarkvara,

Pakkumuses tuleb välja tuua konsortsiumi olulisemate liikmete kirjeldus koos rollide jaotusega.Konsortsiumisse peavad kuuluma eksperdid, kes valdavad kõiki uurimisküsimustes nimetatud teemasid ning uurimismeetodeid.Soovituslik on kaasata konsortsiumisse doktorante ja magistrante (pakkumuste hindamisel kriteerium *1.3. Uurimisteema ja tulemuste mõju uuringuvaldkonna arengule Eestis, sh uuringu mõju valdkonna järelkasvule ja jätkusuutlikkusele).* Juhul, kui projekti elluviimisel on plaanis kasutada alltöövõtjaid (juriidilised või füüsilised isikud, kes ei ole konsortsiumi liikmed), tuleb pakkumuse koosseisus esitada plaanitud alltöövõtjate nimed ja juriidiliste isikute puhul registrikoodid, näidates ära alltöövõtjate kvalifikatsiooni ja pädevused ning nende poolt projektis osutatavad teenused, koos hinnangulise maksumusega. Projekti on lubatud kaasata väliseksperte ja Eesti praktikuid väljastpoolt konsortsiumi. Pakkumuses tuua välja loetelu institutsioonidest/organisatsioonidest, kellega koostöö on vajalik uuringutulemuste saavutamiseks.Konsortsium peab tegema koostööd Kliimaministeeriumi ning Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumiga.**Projekti aeg ja eelarve:**Projekti kestus on kuni 2 aastat. Ajakava esitada soovitavalt Gantti tabelina.Interaktsiooniplaan (sh eri osapoolte kaasamine) ja/või kommunikatsiooniplaan ning riskide maandamise plaan esitada ETISes. Eelarve võib olla vahemikus **150 000–835 000 eurot koos käibemaksuga.**  |
| **Oodatav tulemus/ väljundid** |
| Uuringu tulemusena on koostatud Eesti transpordisüsteemi läbipaistev multimodaalse liikuvusmudeli prototüüp liikuvusotsuste tegemiseks, mis suudab lahendada peamiseid liikuvust ja taristuinvesteeringuid puudutavaid stsenaariume ning millega saab teha lihtsamaid ja keerulisemaid analüüse avalikus ja erasektoris;* Loodav lahendus on tehniliselt lihtne, jätkusuutlik, uuendatav ja Transpordiameti poolt taasloodav (nt. avatud lähtekoodiga).
* Erinevaid liikumisviise ja juurdepääsetavust kajastavad andmestikud on koondatud ühte analüüsitööriista.
* Erinevate asutuste ja haldustasandite poolt kogutavad andmeid on võimalik kasutada ja jagada keskselt ning on lahendatud andme valdajate killustatuse probleem (sh. liikuvust puudutav ruumiinfo maakasutuse ja planeeringute kohta).

Liikuvusmudeli üheks võimalikuks lahenduseks on ühisel agregeerimata andmebaasil tuginev üle-eestiline strateegiline mudel ja väiksema ala väljavõtteid võimaldav mikromudel. Teisisõnu on see üksteisest sõltuvate mudelite (ja andmestike) komplekt.Ootused mudeli dokumentatsioonile:* Ülesehitus: kirjeldab transpordimudeli eesmärke, ulatust, eeldusi ja struktuuri.
* Metoodikaaruanne: detailselt kirjeldatakse kasutatud meetodeid ja algoritme, nõudluse prognoosimiseks, modaalvaliku modelleerimiseks, marsruudi määramiseks, andmestike integreerimiseks, kalibreerimiseks jne.
* Andmete loend: loetleb kõik mudelis kasutatavad andmeallikad (nt liikuvusuuringud, loenduse andmed, positsioneerimise andmed, ühistranspordi sõiduplaanid, jne), nende detailsuse, uuendamise sageduse ja eeldatavad kulud nende hankimisele.
* Mudeli kalibreerimise ja valideerimise aruanne: näitab, kuidas mudel kalibreeriti (kasutades ajaloolisi andmeid) ja valideeriti (testides selle täpsust vaadeldud tulemuste suhtes).

Ootused prototüübile (või prototüüpidele): * Tehnoloogilise valmiduse tase vähemalt 7, TRL-7
* Multimodaalse transpordivõrgu digitaalne esitlus
* Nõudlusmudel ja nõudluse jagunemine erinevatele liikumisviisidele, teedele
* Modaalnihke valiku moodul
* „What if“ stsenaariumite testimise võimekus
* Kaubavoogude mudel võimaldab vähemalt makrotasandi analüüsi
* Reisijate liikumise mudel võimaldab ka kohaliku tasandi analüüsi

Ootused analüüsi väljunditele: * Liikumiste nõudluse mõõdikud
* Teedevõrgu ja ühistranspordisüsteemi toimimise mõõdikud
* Ligipääsetavuse/kättesaadavuse mõõdikud
* Peamiste sotsiaal-majanduslike kulude-tulude mõõdikud
* Kliimaeesmärkide mõõdikud

Ootused kasutajaliidesele: * „What if“ stsenaariumite visuaalne võrdlus
* GIS-põhised visuaalid
 |

1. Selle täidavad ministeeriumid, Arenguseire Keskus, Riigikantselei oma RITA+ alategevuse 1 raames esitatud probleemipüstituse alusel [↑](#footnote-ref-2)