

## Innovatsiooniprojekti ideekavand<sup>1</sup>

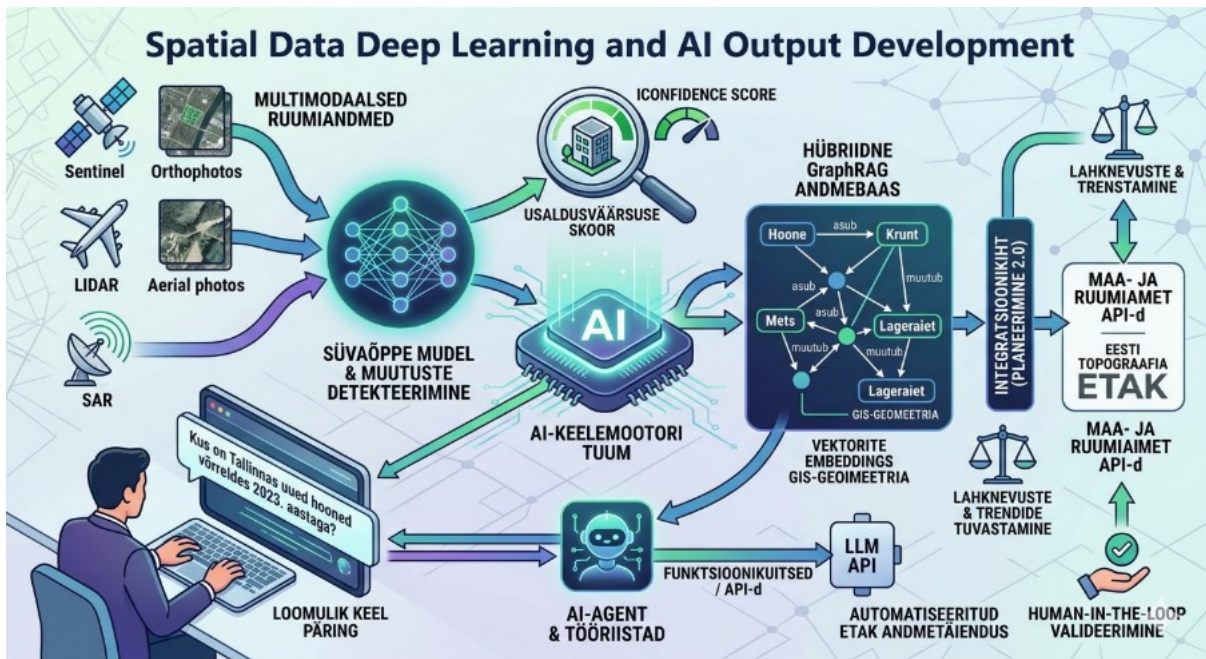
### AVALIKU SEKTORI INNOVATSIOONIVÕIMEKUSE TÕSTMINE

Ideekavandit täites palume tutvuda riigikantselei veebilehel toodud [soovituste ja juhistega projekti esitajale](#).

<b>Innovatsiooniprojekti nimi</b>	Ruumiandmete süvaõppe andmestiku testimine automaatse Eesti Topograafia Andmekogu uuendajana ja poliitika kujundamist abistava tööriistana.
<b>Innovatsiooniprojekti fookusvaldkond</b>	<input type="checkbox"/> Droonitehnoloogiate valdkond <input checked="" type="checkbox"/> Tehisintellekti lahenduste valdkond
<b>Innovatsiooniprojekti panus valitsuse tegevuskava prioriteetidesse</b>	<input type="checkbox"/> Riigi kriisikindluse suurendamine <input checked="" type="checkbox"/> Majanduse kasvule kaasa aitamine <input checked="" type="checkbox"/> Riigi tõhus juhtimine
<b>Innovatsiooniprojekti esitajad (tulevased RK partnerid) (asutus/asutused)<sup>2</sup></b>	Maa- ja Ruumiamet (MaRu) (kasusaaja) ning Keskkonnaministeeriumi Infotehnoloogiakeskus (KeMIT) (hankija, arenduse vastuvõtja, majutusplatvormi pakkuja)
<b>Projektijuht või ideekavandi esitaja kontaktisik (nimi, asutus, e-posti aadress ja telefon)</b>	Henri Pook, Maa- ja Ruumiameti innovatsioonijuht, henri.pook@maaruum.ee; Erko Grünthal, erko.grunthal@maaruum.ee Maa- ja Ruumiameti peaspetsialist; Karin Kollo, <a href="mailto:karin.kollo@maaruum.ee">karin.kollo@maaruum.ee</a> , Geodeesia- ja kaugseire osakonna juhataja
<b>Innovatsiooniprojekti kestus (kuudes)</b>	18 kuud <i>Ajaarvestust alustame üldjuhul partnerluslepingu sõlmimisest.</i>
<b>Innovatsiooniprojekti kogumaksumus (sh käibemaks, kui on abikõlblik)</b>	Kogumaksumus: 922 080 eurot (sisaldab 20% riskipuhvrit; baasmaksumus 768 400 eurot) Partner 1: Maa- ja Ruumiamet, 163 400 eurot Partner 2: KeMIT, 758 680eurot
<b>Käibemaks</b>	<input checked="" type="checkbox"/> jääb kulu tegija kanda (käibemaks abikõlblik) <input type="checkbox"/> saab küsida riigilt tagasi (käibemaks ei ole abikõlblik)  <i>Vastav info täita iga partneri kohta (kopeeri ridu ning kirjuta partneri nimi juurde)</i>

<sup>1</sup> Juhul kui ideekavand on mõeldud **asutusesiseseks kasutamiseks**, siis lisage vastav alus ideekavandi päisesse.

<sup>2</sup> **Partner EL struktuurivahendite mõttes**, kes viib ise läbi innovatsiooniprojekti elluviimisega seotud hanked, sõlmib lepingud ning vastutab aruandluse eest.



### 1. Probleemikirjeldus (max 2 lk)

*Kirjeldage lahendamist vajavat probleemi, selle olulisust ning keda see probleem puudutab.*

- Selgitage, miks on probleem aktuaalne.
- Hinnake probleemi mõju (nt rahaline kokkuhoid, keskkonna- või sotsiaalne kasu). Kirjeldage probleemi tausta. Mida on probleemi lahendamiseks Eestis juba tehtud või mis on tegemisel? Tooge välja relevantsed teiste riikide kogemused probleemi lahendamisel.

#### **Probleem 1: tänased ruumandmete muutused saavad ametlikuks liiga aeglaselt**

Riiklike ruumandmete (sh Eesti Topograafia Andmekogu ehk ETAK) uuendamine on valdavalt manuaalne, aeganõudev ja spetsialistide ressursi kurnav protsess, mis põhineb ortofotode süstemaatilisel visuaalsel läbivaatamisel. Selleks kulub aastas suurusjärgus 50 000 töötundi, millest siiski ei piisa üle-eestiliste andmete uuendamiseks iga nelja aasta jooksul. Ruumandmed on lukustatud keerulistes GIS-süsteemidesse ja andmete kasutamine otsuste ettevalmistamisel eeldab spetsiifilist geoinfotehnoloogilist pädevust, keerulistes metaandmetes orienteerumise oskusi ning ruumandmete tekkimise loogika tajumist. Otsustajatel, otsuste ettevalmistajatel, või selleks vajaliku info sünteesijatel nt poliitikutel, ministeeriumite ametnikel ja teadlastel on sageli keeruline või võimatu asjakohaseid andmeid kasutada. Näiteks ei saa esitada andmete kohta kompleksseid, kontekstuaalseid päringuid loomulikus keeles, mis muude andmete puhul on praeguseks juba tavapärane ja tuleviku andmekasutuse praktikates vältimatu. Tehisintellekti agentide kasutuse kasvades võib see viia olukorrani kus sageli kriitiliselt olulisi ruumandmeid ei kasutata otsuste kujundamisel ainult seetõttu, et selleks puudub mõistlik tehniline võimalus. Otsuste aluseks olevate riiklike registrite andmed peavad olema õiged, st ka ajakohased. Eri ruumiosade kohta infot sisaldavad ruumandmed uuenevad andmehõive iseloomust tulenevalt erinevatel ajahetkedel ka siis kui need paiknevad samas andmekihis. Ka sama ruumiosa kohta käivaid andmekihite on palju (nt satelliidifotod, ortofotod, vektorkaart jmt) Andmekihitide vältimatult vajalikul koos kasutamisel tekivad ajalised ja ruumilised nihked, mis põhjustavad valehäireid. Tänapäevane otsene tööjõukulu pelgalt andmete otsimisele, analüüsile ja sisestamisele on ~235 200 eurot aastas.

#### **Probleem 2: ehkki igal aastal kogutakse terve riigi kohta kokku väga suur hulk detailset ruumiinfot, ei ole neid andmeid võimalik koheselt kasutada**

Enne, kui andmed ei ole ETAK-isse jõudnud, ei saa neid tänases süsteemis mõistliku ressursikuluga, kiiresti ja paindlikult pärida. Näiteks loetakse metsaks maa-ala pindalaga vähemalt 0,1 ha, millel kasvavad puittaimed kõrgusega vähemalt 1,3 m ja puuvõrade liitusega vähemalt 30%. Niipea kui soovime metsa definitsioonis ühte neist näitajatest muuta, eeldab analüütilise tulemuse saamine kõikide metsaalade uuesti inimese poolt kaardistamist. See piirab võimekust analüüsida ja võrrelda

objektide ning nende omaduste muutumist juhul kui ei ole mõistlik lähtuda eeldefineeritud objektidest või nende parameetritest. Täna tuleb teadusasutustel ja poliitikate kujundajatel tellida iga vajadusepõhiselt spetsiaalsed uuringud mingi dünaamika või omaduse väljaselgitamiseks, kus iga kord analüüsitakse andmeid uuesti uue vajaduse põhiselt. Kasutades selleks kontekstipõhist AI-andmetöötlust oleks võimalik ruumiinfot kasutada lähtuvalt konkreetse vajaduse eripäradest ja kiiresti.

## 2. Projekti eesmärk

**Sõnastage konkreetne, selge ning mõõdetav eesmärk<sup>1</sup>, mille saavutamist või mitte saavutamist on võimalik hinnata.**

- Kirjeldage, kuidas plaanite projekti eesmärgi saavutamist mõõta.

Aga kui saaks teha nii, et iga kord kui MaRu lennuk üle Eesti lendab, tekib sellest mõne kuu pärast uus värske andmestik Eesti ruumi kohta, peegeldades tegelikkust ning võimaldades analüüsida toimunud muutuseid ajas võrreldes eelmiste ülelendude andmestikuga, vajadusel fotol olevate nähtuste (mets, hoone vmt) kirjeldavaid omadusi dünaamiliselt muutes? Kas siis oleks vaja enam vaielda, kui palju tegelikult metsa juurde kasvab, kui suur on minu hooviala või millised on praegused tegelikud rannajooned?

Peamine projekti eesmärk on tuvastada, kas ruumiandmete süvaõppemudeli treenimisel saadav andmestik on **rakenduslikult kasutatav** (tulemus piisavalt täpne) ruumiandmete uuendamise vähemalt osaliseks automatiseerimiseks ning läbi AI-assistendi annab **piisava täpsusega** vastuseid, et olla abiks poliitikate kujundamisel ja teaduslike analüüside tegemisel, milles on vajalikud ruumiandmed. Projekt annab vaid vajaliku eelduse tehnoloogia tegelikuks püsivaks juurutamiseks riigiarhitektuuris ja fookus suunatud põhjalikule analüüsile, prototüüpimisele ja eksperimentaalsele testimisele.

Piloottestimisena soovime läbi viia AI-poolt automaatse õuealade kontrolli ja nende automaatse ruumikujude muutmise ettepanekute koostamise, tuginedes reeglite realistlikule kohandamisele ruumis (mõjutab otseselt inimeste tasutava maamaksu suurust).

Selleks luuakse POC-versioon (TRL- 7) lahendusest, millega iga-aastaselt Maa- ja Ruumiameti poolt kogutav fotogrammeetriline ja LIDAR-möödistusandmestik muutub läbi süvaõppemudeli treenimise ning selle külge AI-kasutajaliidese loomise kättesaadavaks teadustöö tegijatele ning poliitika kujundajatele ning hakkab uuenema iga järgmise ülelennuga automaatselt. Selle alusel testime automatiseerimist muutuste tuvastamiseks füüsilises ruumis, et spetsialistid saaksid keskenduda vaid anomaaliate ja muudatuste valideerimisele.

**Käesoleva projekti eesmärgi saavutamisel hindame tulemusi:**

- Läbi muutuste tuvastamise mudeli vastuste täpsuse mõõtmise;
- Läbi AI-assistendi vastuste täpsuse mõõtmise;
- Läbi tööprotsesside efektiivsuse ja ajasäästu mõõtmise ning selle tulemi prognoosimisel reaalsele tööprotsessile (As-ls vs To-Be)
- Läbi protsessi automaatika analüüsi: kas tehnilised andmetöötluse automatiseerimised on võimalikud.

**Edukuse mõõdikud ja hindamine (juhul, kui käesoleva projekti testimine on edukas ja rakendust saaks juurutada päriselt töösse):**

- **Töökoormuse vähenemine:** Töökoormus muutuste otsimisel väheneb 40%-80% Otsene iga-aastane ressursivõit (tööaja ümbersuunamisest): 362 000 € (vabanenud maht) – 97 000 € (eeldatavad süsteemi ülalpidamise kulud) = 265 000 eurot aastas.

**Päringute kiirus:** Tehisintellekti assistent vastab üksikpäringutele reaalajas tundide jooksul, tistes avaliku sektori otsustuskiirust. Lisaks MaRu põhitööle laekub aastas avalikust ja teaduskoostöö sektorist ca 150 mahukat ruumiandmestiku tellimust, mille käsitsi täitmiseks kulub spetsialistide aega kokku ca 2400 töötundi aastas. Sisuliselt seda tööd pole enam vaja üldse teha, kui käesolev projekt tõestab, et kasutajad saavad AI-assistendiga ise otse soovitud info kätte.

- **Andmekvaliteet:** Luuakse intelligentne, ajatemplitele tuginev võrdlusmehhanism ja Human-in-the-Loop töövoog, mis välistab tehisintellekti hallutsinatsioonid riiklikes registrites.

1.

nu

### 3. Võimalikud lahendussuunad (max 2 lk)

**Kirjeldage võimalikke lahendusi ning tegevusi, millega projekti eesmärk saavutatakse.**

- Kirjeldage võimalikke lahendussuundi, põhjendage eelistatud lahendussuuna valikut (NB! Valitud lahendussuund ei ole siduv, see võib projekti käigus muutuda).
- Kirjeldage probleemi lahendamiseks vajalikke tegevusi, mida antud katseprojekti raames plaanitakse teha.
- Selgitage, kuidas lahendust katsetatakse. Selgitage, kuidas läbi viidavat katsetust ja selle edukust hindate.

**Kuidas tegutseme:**

**2 tegevussuunda:**

- **Uue, andmete võrdlemist võimaldava mudeli käivitamine ja testimine**
- **Mudelist päritava andmestiku külge AI-assistendi panemine, mis võimaldab teha vajaduse-põhiseid analüüse „tavakasutaja“ poolt**

Mõlemas projekti peamises tegevussuunas rakendatakse struktureeritud ja etapiviisilist arendusüklit: esmalt viiakse läbi põhjalik analüüs, sellele järgneb algse prototüübi loomine ja testimine ning katsetuste tulemuste põhjal POC tasemel töötava mudeli väljaarendamine. See lähenemine tagab, et katsetuste käigus selgunud optimaalseima lahenduse peale ehitatakse POC prototüüp, mida arendatakse aja ja ressursside jätkumisel kuni TRL -7 taseme MVP-ni ja mis seob mõlemad lahendused tervikuks kokku.

**Testitavad võimekused on:** 1) mudeli päringud võimaldavad ruumiandmete muudatuste tuvastamist; 2) AI-assistendi kaudu kontekstipõhised päringud mudeli väljundandmestikku annavad piisava täpsusega vastuseid; ja 3) protsessi automatiseerimine tagab ETAK andmete muudatuse tuvastamise ametnikule ja uute andmete süvaõppemudelisse sisestamise.

**Arutelud organisatsioonis:** Automatiseeritud protsessi saab tarkvaraliselt arendada vastavalt sellele, kuidas kasutajate on vajalik, et tarkvara neid abistades töötaks. See eeldab olemasolevate protsesside pealt arutelude läbiviimist ning uute potentsiaalsete protsesside kirjeldamist, mille alusel saab hakata vastavalt arendama tarkvaralahenduse toimimist.

**Uus mudel ja selle järel olev AI-teenus:** Tehnilises vaates hõlmab esimene tegevussuund multimodaalset süvaõpet (optiline materjal, LIDAR ja pidevat muutuste tuvastamist, milleks on vajalik kasutusele võtta uut tüüpi süvaõppemudel (nt Siamese Networks). Tuvastatud leidudele määratakse matemaatiline usaldusväärsuse skoor (confidence score), kus kõrge skooriga leiud suunatakse süsteemi kandidaatidena spetsialistidele valideerimiseks, ning andmed talletatakse hübriidsesse ruumiandmete andmebaasi, mis kombineerib geomeetria hoidmist ja vektorotsingut. Päringud mudelisse peaksid hakkama võimaldama sealt kätte saada ruumiobjektide andmeid, mis on lisaks asukohale ruumis seostatud ka originaalandmete kogumise ajaga, võimaldades võrrelda samade objektide ruumikujusid erinevate ülelendude ajal kogutud andmetes.

**Assistent, mida inimene saab oma vajaduse põhjal juhtida, analüüsimaks andmeid.** Teises tegevussuunas luuakse selle struktureeritud analüüsikihi peale tehisintellekti assistent, mis baseerub kaasaegsel GraphRAG (graafandmebaasipõhine otsing) arhitektuuril ja välisel suure keelemudeli (LLM) API-l. Lahendus toimib autonoomse agendina, mis tõlgib kasutaja loomuliku keele küsimused lennult täpseteks GeoSQL/PostGIS päringuteks ning semantiliseks analüüsiks, pakkudes väljundeid GIS-valmidusega WFS/GeoJSON andmekihtidena. Viimases faasis viiakse läbi piloottestimine õuealade automaatseks tuvastamiseks ja muutmissetpanekute koostamiseks.

**Katsetuse ja automaatika funktsionaalsus ning seos teiste algatustega:**

Katsetuste järel valmiv POC-taseme mudel võimaldab pärida reaajas andmeid ETAK-i klassifikaatoritega kirjeldatud objektide kohta ning teostada AI assistendi kaudu kontekstipõhiseid päringuid kõikide muude treeningute kaudu tuvastatud ruumiobjektide kohta, tagades võimekuse analüüsida ja võrrelda objektide ning nende omaduste muutumist ajas (nt metsamassiivide mahu dünaamika). Testitakse protsessi automatiseerimist: iga ülelennu järel saadud uus andmestik hakkab mudelisse laadimise järel automaatselt tuvastama toimunud muudatusi võrreldes eelmise ülelennuga samalt territooriumilt, mis tõstab oluliselt andmete uuendamise kiirust riiklikes teenustes (määratletust suuremad muutused kontrollib üle ja kinnitab ikkagi ametnik)

Projekti prototüübi testimisel arvestatakse võimalusega kasutada lahenduse päringute juhtimisel AI assistenti, mis luuakse algkujul eraldiseisva projekti „Planeerimine 2.0“ raames (kui see aga ei ole võimalik, luuakse eraldi AI-assistent).

#### **Kuidas mõõdame eksperimentide edukust:**

1. Muutuste tuvastamise mudeli täpsus (Süvaõpe & Siamese Networks)
  - Tuvastusmäär (Recall / Sensitivity): Mudel peab suutma automaatselt tuvastada vähemalt 85–90% tegelikest füüsilises ruumis toimunud muudatustest (nt uued/kadunud hooned, muutunud õuealad, põllumaad, teed jmt) võrreldes eksperdi poolt eelnevalt kaardistatud kontrollandmetega ja pakkuda välja muutusele vastava uue ruumikuju mis vastab kaardistamise täpsusele 10cm.
  - Valehäirete määr (Precision / False Alarm Rate): Tehisintellekti poolt esitatud "kandidaatidest" ei tohi valehäireid (nt varjude või valgustuse tõttu) olla rohkem kui 20–30%. Liiga madal täpsus ehk liigsed valehäired tõstavad vähendamise asemel ametnike kontrollikoormust.
  - Usaldusväarsuse skoori (Confidence Score) korrelatsioon: Mudeli poolt määratud kõrge usaldusväarsuse skooriga (nt > 85%) leitud muudatused peavad vähemalt 90% juhtudest osutama reaalisteks geograafilisteks muudatusteks.
2. AI-assistendi ja päringute täpsus (GraphRAG & LLM API)
  - GeoSQL/PostGIS päringute genereerimise täpsus: Kasutaja loomulikus keeles esitatud keeruliste ruumpäringute tõlkimine PostGIS/SQL koodiks peab testtsenaariumites olema süntaktiliselt ja loogiliselt korrektne vähemalt 90% juhtudest.
  - Faktiline tões (Hallutsinatsioonide puudumine): AI-assistendi tekstiline või semantiline vastus ei tohi sisaldada hallutsinatsioone. Esmane ristvõrdlus kohalikus PostGIS vahekihis peab tagama, et LLM-ile edastatakse vaid kontrollitud ja semantiliselt märgistatud andmepaketid.
  - Andmekihtide (WFS/GeoJSON) valmidus: AI-assistendi genereeritud ruumikujud peavad ilma täiendava manuaalse parandamiseta olema standardsel kujul koheselt avatavad ja kasutatavad olemasolevas GIS-tarkvaras.
3. Tööprotsessi efektiivsus ja ajasääst (As-Is vs To-Be)
  - Ametniku valideerimiskiiruse kasv: Ametnik peab suutma AI poolt ettevalmistatud ja piisavalt kõrge usaldusväarsusega muudatusettepanekute valideerimist ning andmebaasi salvestamist teostada klikitavas tööriistas keskmiselt 3–4 korda kiiremini võrreldes senise manuaalse ortofotode visuaalse läbivaatusega.
  - Kontekstipõhiste päringute kiirus (Otsustustugi): Komplekssete, poliitika kujundamiseks või teadustööks vajalike ristpäringute vastuse genereerimise aeg (GraphRAG-i kaudu) peab jääma minutite/tundide raamesse, asendades senise manuaalse töö andmete füüsilisel leidmisel ja võrdlemisel.
4. Protsessi automaatika ja skaleeritavus
  - Andmekonveieri autonoomne käivitus: Uue fotogrammeetrilise või LIDAR-andmestiku laadimisel testkeskkonda peab süvaõppemudel alustama muutuste tuvastamist automaatselt, ilma et spetsialist peaks protsessi manuaalselt seadistama või käivitama.

#### **4. Projekti uuenduslikkus**

***Tuua selgelt välja projekti uuenduslikkus –mida tehakse senisest teisiti kas see hõlmab uusi tehnoloogiaid, protsesse, toimemudeleid, disaini, turgu vms?***

- *Selgitage lahenduse uuenduslikkust nii Eesti kui globaalses kontekstis.*

• *Mis on projektis sellist, mis vajab katsetamist?*

Hoolimata aktiivsest suhtlusest rahvusvaheliste partneritega, ei ole MaRu-le teada riiklike kaardistusasutusi (National Mapping Agency e NMA), kus oleks suudetud enda kaardistamistegevust märkimisväärse tasemel automatiseerida. Ruumiandmete analüüs on automatiseeritud mõningal määral, kuid seda vektorandmete loomise järgses etapis. Ka sellisel juhul on reeglina tegemist päringuskriptide korduvkasutusega, mille kasutamine eeldab ka väiksemate muutuste puhul tugevaid andme ja geoinformaatika teadmiseid ja mida ei saa tänapäevases mõttes automatiseerimiseks nimetada. Oluliseks mõjutajaks on siin NMA-e koostatavatelt andmetele esitatav nähtuste parameetrite ja nende ruumilise paiknemise täpsuse nõue, puudused aeromöödistamise andmetes ja täpsust säilitava automatiseerimise keerukust seni kasutuses olnud tarkvarades.

Usume et MaRu-l on võimalik lahenduse väljatöötamisel edukas olla, kuna:

1. MaRu-s Eesti kohta kogutavad aeromöödistusandmed on enda katvuse, pikkade aegridade, asukohatäpsuse ja eraldusvõime poolest maailma mastaabis pretseedenditult heal tasemel.
2. Graafilist materjali töötlevad mudelid on viimaste aastatega teinud märkimisväärse arenguhüppe ja võimaldavad luua lahendusi mis varasemalt ei olnud võimalikud.
3. MaRu ning KEMIT kaugseire, kaardiandmete ja geoinformaatika tiimid on võimekad ning lahendavad neid endid mõjutavat ülesannet.

Projekt on teerajajaks ruumiandmeid töötleva ja kasutava tehisintellekti süsteemsele ja algoritmiliselt usaldusväärsele juurutamisele avalikus sektoris, millele annab võimenduse Eesti kui ühe maailma parima oma territooriumi ruumiandmete koguja tänane protsess. Kui käesoleva projekti eksperimendid annavad positiivsed tulemused, siis uuenduslikkus väljendub järgmises:

- **Esmakordne sellisel moel (süvaõpemuudelist otse GraphRAG andmestikku) rakendamine georuumis, millel on otsene mõju ühiskonnale ja majandusele:** Tehnoloogia võimaldab avaliku sektori otsustajatel teha kompleksseid päringuid ilma spetsiifilise GIS-tarkvara oskusega. Avalikud ruumiandmete, keskkonnamõtjude, tööstusalade, jne uuringud muutuvad kiiremaks ja soodsamaks, kuna nende aluseks olev ruumiandmestik on lisaks „ametlikele“ ruumiandmetele päritavad iga vajaduse konteksti põhiselt ka läbi kõige värskemate andmete peal töötava AI lahenduse.
- **Avalikud ruumiandmete rakendused peegeldavad reaalsust:** Eesti Topograafia Andmekogu (ETAK) ajakohastamine muutub aeglasest protsessist automatiseeritult muutusi tuvastavaks, põhinedes AI poolt automaatselt tuvastatud muudatuste leidudel.
- **Hübriidne usaldusväärse mudel:** Tõenäosuslik AI väljund ühildatakse õiguslikult siduvate registrite nõuetega läbi kohaliku PostGIS vahekihi eelkontrolli ja dünaamilise filtreerimise, mis hoiab ära LLM-i hallutsinatsioonid.

## 5. Projekti elluviimisega (katsetusega) seotud riskid ja nende maandamismeetmed

***Kirjelda peamisi riske, mis võivad takistada projekti elluviimist või eesmärkide saavutamist, ning kavanda maandamismeetmed.***

Kuna projekt teeb esimest korda nii paljusid asju, siis ainus asi, mis on lisaks ebaõnnestumise võimalusele veel kindel, on see, et tänane käimasolev esimene süvaõpemuudeli katseprojekt (käivitud käesoleva aasta algusest, eesmärgiga viia läbi esimesed testimised ja saada esimesed kogemused objektide ruumikujude tuvastamisel fotoandmestikust), on jõudnud treeningfaasi ning on andnud esimesi tulemusi objektide ja nende omaduste tuvastamisel. See algne süvaõppe projekt on maandanud või maandamas mitmeid riske ning andnud kogemusi, kuidas käesolevas taotletavas projektis tuleb mudelit trennida ning sellega seotud organisatoorseid, tehnilisi ja kulude riske hinnata.

Riski kategooria ja kirjeldus	Maandamismeetmed
<p><b>Ristsõltuvusrisk teiste projektidega</b></p>	<p>Praegune projektitatlus arvestab osaliselt käigusoleva esimese süvaõppemudeli projektist saadavate tulemustega, kuid seda eelkõige projektist saadava kogemuse osas – nt milline treeningmetoodika töötab kõige paremini, millisel peavad olema andmed ette valmistatud ja millist arvutusvõimsust on vajalik kasutada. Juhul, kui töösolev projekt neid vastuseid ei anna (tegelikult praeguseks on osaliselt juba andnud), siis on käesolevas projektis niikuinii vajadus kasutada spetsiaalset uut süvaõppe mudelit, ehk siis saabki alustada uuesti, võttes arvesse seda, mis ei tööta.</p> <p>Lisaks on käesolevas projektis arvestatud võimalusega saada kogemus „Planeerimine 2.0“ projektis arendatava AI GraphRAG andmebaasi osas, mille tehnoloogiat tõenäoliselt vajab ka praegune projekt poliitikakujundamise tööriista kasutamiseks mõeldud AI-assistent. Ka sellisel juhul annab ebaõnnestumine praeguses töösolevas projektis võimaluse testida teistsugust lahendust käesolevas projektis.</p>
<p><b>Tehnoloogilised ja andmekvaliteedi riskid:</b> Multimodaalsete andmete (LIDAR, ortofotod) lõimimise vead ja sensorite ajaline nihe tekitavad müra. Siami võrgustiku liiga madal tuvastusmäär (recall) või kõrge valehäirete tase tõstab kontrollikoormust. Välise LLM API latentsus ja kontekstiakna piirangud piiravad reaalaajalisust.</p>	<p>Pidev andmete metasildistamine ja georuumiline normaliseerimine kooditasemel enne mudelisse söötmist. Mudeli väljundite range filtreerimine usaldusväärse skoori abil. Esmane geomeetiline ristvõrdlus ja topoloogiline kontroll teostatakse lokaalses tGIS vahekihis, LLM-ile edastatakse vaid semantiliselt märgistatud andmepaketid (nn assistendi kasutuse pool).</p>
<p><b>Andmeturbe, privaatsuse ja vastavuse riskid:</b> Tundlike riiklike andmete edastamine välisesse LLM API-sse võib ohustada andmesuveräänsust või rikkuda GDPR, E-ITS ja NIS2 direktiivi nõudeid.</p>	<p>KEMIT-i süsteemiarhitekti otsene kaasamine liideste disainimisse. Kõik välisesse API-sse saadetavad andmed puhastatakse täielikult isikuandmetest ja siseandmetest (omanikud, katastritunnused); edastatakse vaid anonüümsed ruumiobjektid ja seosed. Kasutatakse krüpteeritud andmevooge ja KEMIT-i hallatavat AWS-i turvataristut. Enne andmete söötmist mudelisse kustutatakse militaarobjektidega, jt</p>

	salastatuse astmega seotud aladega seotud andmed.
<b>Organisatoorsed ja muudatuste juhtimise riskid:</b> Spetsialistide esmane võõristus uue töövoo suhtes või suutmatkus WFS/GeoJSON muudatustepanekuid olemasoleva GIS-tarkvara skriptidesse sujuvalt integreerida.	Maa- ja Ruumiameti tooteomanik ja projektijuht kaasavad ametnikud otseselt juba testimis- ja disainifaasi. GIS-andmetöötluse ja andmebaasi salvestamise tööriista liidestusskriptid disainitakse võimalikult kasutajasõbralikuks.
<b>Finants- ja taristuriskid:</b> Tartu Ülikooli HPC GPU-tundide või KEMIT AWS pilve ülalpidamiskulude ootamatu kasv mudelite treenimise ja GraphRAG-i reaalaajalise jooksutamise tõttu; API kulude prognoosimatu kogunemine.	Projekti on planeeritud tugev 20%-line riskipuhver. Arendusfaasis rakendatakse ranget päringute vahemälundust (caching) ja alamgraafide kokkupakkimise algoritme.

## 6. Projekti ajakava

**Koostage realistlik ajakava, mis hõlmab kõiki projekti tegevusi ning annab sellega sisendi projekti eelarve koostamisele.**

- Ajakava koostamisel arvestage vajalike eel- ja järel- või vahetegevustega (nt partnerluslepingu sõlmimise ettevalmistus kuni 2 kuud, vajalike lubade saamine projekti jooksul vms).
- Milliste võimalike puhvritega oleks ajakavas mõistlik arvestada?
- Jagage tegevused loogilisteks etappideks, arvestage tegevuste omavahelisi seoseid ning ajalist järgnevust või paralleelsust.
- Hangete läbiviimise ajaraami kavandamiseks kasuta hankekalkulaatorit [Hankekalkulaator - EIS](#)

Projekti kogukestus on 21 kuud. Tegevused on jaotatud loogilisteks etappideks, mis sisaldavad vajalikke eel- ja järeltegevusi ning puhvreid:

- **I etapp: Ettevalmistav etapp (1.–4. kuu):** Partnerluslepingute sõlmimine Maa- ja Ruumiameti ning KEMIT-i vahel, riigihangete tingimuste ja tehniliste spetsifikatsioonide ettevalmistamine KEMIT-i poolt.
- **II etapp: Lahenduse analüüsi etapp (5.–7. kuu):** Mõlema põhisuuna (ruumiandmete süvaõpe ja GraphRAG liides) detailne analüüs, andmevoogude disain ning katsetuste käigus kõige perspektiivsemate lahendussuundade väljaselgitamine.
- **III etapp: Arendus-, prototüüpimis- ja katsetusetapp (8.–13. kuu):** Esmaste andmekonveierite, Siamese Networks koodibaasi ja GraphRAG liidese algsete prototüüpide loomine. Prototüüpide testimine ja sisuline katsetamine Tartu Ülikooli HPC ja KEMIT AWS pilvekeskkonnas.
- **IV etapp: MVP mudeli loomise ja liidestamise etapp (14.–18. kuu):** Katsetuste tulemustel selgunud optimaalseima lahenduse peale püsiva MVP/POC tasemel (TRL 7-8) töötava tervikmudeli ehitus. Protsessi täielik automatiseerimine (automaatne muudatuste tuvastamine ülelennuandmete laadimisel). ETAK API-liideste ehitus ning tehnilise valmiduse tagamine prototüübi katsetamiseks koosmõjus „Planeerimine 2.0“ AI assistendiga. Õuealade piloottestimine.
- **V etapp: Lõpufaas ja puhveraeg (19.–21. kuu):** Kokkuvõtete ametlik vormistamine, tulemuste avalikustamine, lõpparuandlus ning tehniline puhver projekti tegevuste sujuvaks üleandmiseks.

## 7. Projekti eelarve

**Koostage realistlik eelarve detailsusega, mis hõlmab kõiki projekti tegevusi ning võimaldab seeläbi hinnata planeeritud kulude vajalikkust ja mõistlikkust.**

- Arvutage eelarves summad kogumaksumusena (st sisaldavad kõiki makse), sh projektijuhi kogukulu.
- Lisage eelarvele kirjeldusena selle kujunemise põhjendused, arvutuste ja hinnangute alused.
- Eelarve kogusumma palume esitada 1000 euro täpsusega.

**Kohandage eelarvetabelit oma projekti vajadustele vastavaks.**

Tegevused / Kuluread	Partner 1: MaRu kulud (EUR)	Partner 2: KEMIT kulud (EUR)	Kulud kokku (EUR)	Eelarve kujunemise põhjendus ja arvutuste alused
I etapp: Tegevussuundade analüüs ja süvaõppe prototüübi arendus	0 €	210 000 €	<b>210 000 €</b>	Sisseostetav arendusteenus koodibaasi, andmekonveieri analüüsiks ja prototüüpide testimiseks.
II etapp: GraphRAG andmebaasi ja assistendi prototüüpimine	0 €	110 000 €	<b>110 000 €</b>	Sisseostetav arendusteenus graafandmebaasi ontoloogia analüüsiks ja loomuliku keele liidese katsetamiseks.
III etapp: Katsetusjärgse TRL 7-8 POC mudeli loomine ja liideseid	0 €	50 000 €	<b>50 000 €</b>	Optimaalse lahenduse POC-ks ehitamine, protsessi automaatika ja ETAK API-liideste loomine.
Projektijuhtimine ja sisemine ekspertiis (21 kuud)	190 000 €	76 000 €	<b>266 000 €</b>	Sisaldab MaRu projektijuhi (126 000 €) ja tootemaniku (64 000 €) ning KEMIT-i süsteemiarhitekti (76 000 €) tööjookulusid.
Taristu ja pilveteenused (püsivad mahud)	0 €	160 000 €	<b>160 000 €</b>	TÜ HPC GPU klastri rent (70 000 €), KEMIT AWS majutus (75 000 €) ja välise

				LLM API testtokenid (15 000 €).
<b>Valideerimine ja kasutajatestimine</b>	0 €	10 000 €	<b>10 000 €</b>	Fookusgruppide testperiood ning õuealade piloottestimise sisuline valideerimine.
<b>Riskipuhver (20%)</b>	0 €	161 000 €	<b>161 000 €</b>	Ettenägematute tehniliste keerukuste katteks (arvutatud 20% baaskulude summast 806 000 € ja ümardatud).
<b>KOKKU</b>	<b>190 000 €</b>	<b>777 000 €</b>	<b>967 000 €</b>	<b>Projekti lõplik koondsumma (21 kuud).</b>

<b>Eelarve rida</b>	<b>Maksumus (EUR)</b>	<b>Osakaal %</b>
1. Tööjõukulud (MaRu juhtimine + KEMIT arhitekt)	266 000 €	27,5%
2. Tarkvaraarendus (Sisseostetav arendusteenus)	370 000 €	38,3%
3. Taristu ja pilveteenused (TÜ HPC, AWS, LLM API)	160 000 €	16,5%
4. Valideerimine ja kasutajatestimine	10 000 €	1,0%
<b>VAHESUMMA (Baaskulud)</b>	<b>806 000 €</b>	<b>83,3%</b>
5. Riskipuhver (20%)	161 000 €	16,7%
<b>KOKKU</b>	<b>967 000 €</b>	<b>100,0%</b>

## 8. Võimalikud lahenduste pakkujad

**Tooge välja võimalikud hankepartnerid, kes soovitud lahendussuunas tooteid/ teenuseid/ pakuvad.**

- Otsige ja nimetage võimalikke probleemile lahenduste pakkujaid (nt erinevate valdkondade eksperdid, teadlased, ettevõtted, kes on probleemi lahendamiseks varasemalt tegelenud). Mõelge nii Eesti kui rahvusvaheliste pakkujate peale.

- Kõrge jõudlusega taristu (HPC):** Tartu Ülikooli Arvutuskeskus (andmete süvaõppeks ja GPU võimsuse rendiks).
- Tarkvaraarendus ja masinõpe:** Täna esimese süvaõppemudeli algset testprojekti teostab Mindtitan OÜ, kuid masinõppe- ja GraphRAG-ilahenduste pakkumiseks on ainuüksi Eesti turul mitmeid võimekaid ettevõtteid ja teadusasutusi. Täpne valimise loogika otsustatakse ettevalmistavas etapis. On siiski tõenäoline et partner või partnerid valitakse avatud hankemenetluse käigus..

## 9. Projekti meeskond ja töökorraldus

**Tooge välja projekti edukaks elluviimiseks kaasatavad või vajalikud osapooled (asutused ja/või inimesed) ning täiendav ekspertiis, mida meeskonda juurde vajate.**

- Kirjeldage rollide ja töö jaotust projektimeeskonnas.
- Kirjeldage projekti juhtimise korraldust.
- Märkige ära, kui suure koormusega projektijuht (võimalusel ka teised võtmeisikud) projekti panustavad.
- Kirjeldage, missugust täiendavat ekspertiisi tuleb juurde kaasata (nt tehniline ekspertiis, andmekaitse), mis on meeskonnaliikmete poolt katmata.

**NB! Kui nimetate konkreetseid meeskonnaliikmeid, siis nendega (või nende juhtidega) peab olema projektis osalemine läbi räägitud!**

Projekti juhtimine on jaotatud kahe asutuse vahel, kus KEMIT tagab tehnilise infrastruktuuri ja hangete läbiviimise (on arvestatud KEMIT omakulusse) ning Maa- ja Ruumiamet juhib sisulist tootearendust:

- **Projektijuht (Maa- ja Ruumiamet):** hangitakse konkursiga, (täiskooormusega, 21 kuud), vastutab üldise koordineerimise, tähtaegade ja eelarve täitmise eest.
- **Tooteomanik / tootejuht (Maa- ja Ruumiamet):** hangitakse konkursiga (0.5 koormusega, 21 kuud), juhib süsteemi sisulist loogikat, andmekvaliteedi kontrolli ning integratsiooni ETAK-iga.
- **Süsteemiarhitekt (KEMIT):** 0.5 koormusega (21 kuud), tagab GraphRAG-i, tehisintellekti agentide ja API-kihtide lahenduste täieliku vastavuse riiklikele E-ITS turvastandarditele ning KEMIT-i AWS-i baasarhitektuurile.

## 10. Projekti tulemuste elluviimine

**Kirjeldage oma valmisolekut ja võimekust pärast katseprojekti edukat lõppu projekti tulemusi kestlikult ellu viia.**

- Kas projekti tulemuste edasine arendus ja kasutuselevõtt seostub asutuse prioriteetsete tegevustega, on tööplaanis vms?
- Kas tulemuste hilisemaks elluviimiseks vajalik rahastus ja muud ressursid on olemas või tegeletakse selle leidmisega?
- Tooge välja olulisemad riskid projekti tulemuste hilisemal kasutuselevõtul. Kuidas plaanite neid riske maandada?
- Kirjeldage, kas ja mil määral on tulemused skaleeritavad ning kasutatavad avalikus sektoris laiemalt.

Projekt seostub otseselt Maa- ja Ruumiameti prioriteetsete tegevustega, muutes Eesti Topograafia Andmekogu (ETAK) ajakohastamise proaktiivseks. Projekt on sees ka Maa- ja Ruumiameti AI-teekaardis 2026-27, kinnitatud juhtkonna koosolekul.

### Jätkusuutlikkus ja käituskulud

Juhul, kui projekti eksperimendid annavad positiivsed tulemused, koostatakse lahenduse töökeskkonda juurutamise arendus- ja ülalpidamiskulude eelarve koos majandusliku ning laiemalt ühiskondliku väärtuse tõusu hinnangutega, tuginedes käesoleva projekti tulemuste hindamisele.

Hinnatavalt on süsteemi jooksvad tegevuskulud ca 97 000 eurot aastas, mis jaguneb:

1. KEMIT AWS Pilve püsikulu (reaalajaline majutus ja graafandmebaas): ~50 000 €/aastas.
2. Tartu Ülikooli HPC kulu (mudeli perioodiline ületreenimine): ~20 000 €/aastas.
3. Välise LLM-i API kulu (ca 15 000 süvavõrdluspäringut): ~7000 €/aastas.
4. Süsteemi tehniline tugi ja hooldus: ~20 000 €/aastas.

Seda püsikulu katab otsene iga-aastane inimtööaja kokkuhoid summas ~362 000 € 265 000 (ei sisalda potentsiaalset kasu, mida saaks kaasa tuua analüüside tellimise odavnemine ning tulemuste saamise

kiirenemine, majanduskeskkonna tegevuste kiirenemine tänu ruumiandmete kiiremale ajakohastumisele ning täpsusastmele, jne  
Maa- ja Ruumiamet plaanib tellida peale projekti positiivsete tulemitena lõppemist sotsiaal- majandusliku analüüsi, millise kiirendi ja kokkuhoiu see tervikuna ühiskonnas majandusprotsessidele annab ning selle alusel taotleda loodava süsteemi arends- ja ülalpidamiskulusid Maa-ja Ruumiameti eelarvesse

Lahenduse lõplikud, POC prototüübid luuakse lähtekoodis, mis on MaRu-le kuuluv ning mida saab taaskasutada lahenduse reaalseks teenuseks edasiarendamisel.

## 11. Mõju ettevõtlusele

Projekt omab positiivset mõju innovatsioonile ettevõtlussektoris. Kõige otsesemalt väljendub mõju läbi ettevõtete, kes osalevad tegevuste elluviimiseks korraldatavatel hangetel ja/või konkurssidel. Innovatsiooni hankimine avaliku sektori poolt aitab kaasa innovatsioonitegevuste kasvule erasektoris.

## 12. Seos nutika spetsialiseerumise valdkondadega

- Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse (TAIE) arengukaval 2021-2035 on fookusvaldkonnad, s.o Eesti arenguvajadustele ja -võimalustele vastavad riigi, ettevõtete ja teadusasutuste koostöös eelisarendatavad teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ja ettevõtluse valdkonnad. Ettevõtluse ja majandusliku arengupotentsiaaliga TAIE fookusvaldkonnad on ühtlasi Eesti nutika spetsialiseerumise valdkonnad (täpsem info: <https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-fookusvaldkonnad>).
- Kirjeldage teie projekti võimaliku lahenduse seost vähemalt ühe valdkonnaga (rõhuasetusega teadmus- ja tehnoloogiasirdel).

Digilahendused igas eluvaldkonnas  
[\(vt teekaarti\)](#)

### Seos ja tehnoloogiasirded:

- 1. Teadus- ja arendustegevus andmevaldkonna arendamiseks: Projekt viib läbi eksperimentaalse teadmus- ja tehnoloogiasirdel, arendades riikliku mastaabiga multimodaalset süvaõppemudelit ning kaasaegset GraphRAG (graafandmebaasipõhine otsing) arhitektuuri koos välise suure keelemudeli (LLM) API-ga. Katsetuste ja analüüsi käigus luuakse TRL 7-8 tasemel töötav POC-versioon (Proof of Concept), mis suudab loomulikus keeles esitatud ruumipäringud tõlkida semantiliseks analüüsiks ja täpseteks GeoSQL/PostGIS päringuteks. Koostöö Tartu Ülikooli Arvutuskeskusega (HPC) mudeli treenimisel ja katsetamisel laiendab otseselt riiklikku andmeteaduse pädevust ja krativõimekust.
- 2. Digilahendused äriprotsesside innovatsiooni toetamiseks: Lahendus muudab kardinaalselt riiklike ruumiandmete (sh ETAK) ajakohastamise senist manuaalset, kulukat ja aeganõudvat töömudelit. Automaatse muutuste tuvastamise algoritmi (Siamese Networks) ja autonoomse AI-agendi juurutamine toimib innovaatilise otsustustoena, mis vähendab spetsialistide rutiinset otsingukoormust 40-80% ning läbi protsessi automatiseerimise kiirendab andmete uuenemist riiklikes teenustes ja kaardirakendustes (nt X-Gis) ning loob asjakohase ja taaskasutatava semantilise andmekihi, mis toetab ka teadus- ja analüüsisektori äriotsuseid täpsete georuumiliste alusandmetega.

Tervisetehnoloogiad ja -teenused  
[\(vt teekaarti\)](#)

Seos puudub

Kohalike ressursside (toit, puit, maapõueressursid, teisene toorme ja jäätmed) väärimine <a href="#">(vt teekaart)</a>	Seos puudub
Nutikad ja kestlikud energialahendused <a href="#">(vt teekaart)</a>	Seos puudub

### 13. Seos strateegias Eesti 2035 toodud arenguvajadustega

- Selgitage, kuidas panustavad projekti tegevused ja valitud lahendussuund "Eesti 2035" strateegias kirjeldatud arenguvajadustesse.
- Tooge välja, kui projekti tegevused panustavad muudesse olulistesse valdkondlikesse arengukavadesse või -dokumentidesse.

**Strateegia „Eesti 2035“:** Projekt panustab vahetult sihti luua kaasaegne, ohutu ja vajadustele vastav elukeskkond, tagades täpsema andmepõhja regionaalplaneerimiseks ja keskkonnaseireks (metsaraided, taristukasutus).

**Digiühiskonna arengukava 2030:** Toetab alaeesmärki „Digiriik“ läbi kolme arenguhüppe: *Krativõimekusega riik* (AI usaldusväärne juurutamine), *Andmepõhine riigivalitsemine* (taaskasutatav semantiline andmekiht) ja *Roheline digiriik* (satelliit- ja kaugseireandmete säästlik analüüs).

**Andmete ja tehisintellekti valge raamat 2024–2030:** Vähendab otseselt ametnike halduskoormust, kaotades vajaduse kogu Eesti pildimaterjali manuaalseks ja visuaalseks läbivaatamiseks.

**Algatus „Planeerimine 2.0“:** Seos seisneb selles, et käesoleva projekti prototüübi testimise faasis arvestatakse tehnilise valmidusega katsetada päringute juhtimisel AI assistenti, mis luuakse algkujul eraldiseisva projekti „Planeerimine 2.0“ raames.

### 14. Avalike ülesannete täitmine projekti elluviimisel

- Selgitada ning tuua välja seosed ja viited, missuguse seaduse, määruse, haldusakti või lepingu alusel täidab ideekavandi esitaja asutus innovatsiooniprojekti ellu viies avalikke ülesandeid.
- Kui ideekavandi esitaja on MTÜ, siis selgitada, kuidas ta pakub otsest avalikku teenust (loe [Teenuste korraldamise ja teabehalduse alused–Riigi Teataja, §2 lg2](#)).

Maa- ja Ruumiamet täidab projekti ellu viies oma seadusejärgseid avalikke ülesandeid riiklike ruumiandmete kogumisel, haldamisel ja kättesaadavaks tegemisel. Innovatsiooniprojekt toetab otseselt ameti seadusest tulenevat kohustust Eesti Topograafia Andmekogu (ETAK) (vt <https://geoportaal.maaamet.ee/est/ruumiandmed/eesti-topograafia-andmekogu-p79.html>) pidamisel ning sellega seotud kaardirakenduste ja X-Gis andmeteenuste haldamisel ning ajakohastamisel. Nendel teenustel ja andmete operatiivsusel on riigi toimimisele, sisejulgeolekule, põllumajandusele, keskkonnakaitsele, regionaalplaneerimisele ning elanikkonnale ülisuur ja kriitiline mõju.

### 15. Rahastus mitmest allikast

- Kas probleemi lahendamiseks või planeeritud lahenduse katsetamiseks on taotletud või taotletakse toetust teistest rahastamisallikatest?
- Kui jah, siis tuua välja rahastusallikas, summa ja tegevused ning kas toetus on taotlemisel või projekt on saanud rahastusotsuse.

2026. aasta alguses jõudis lepingusse ruumiandmete süvaõppemudeli algne testprojekt, mida finantseeriti riiklikust Innomeetmest, selles on toimumas treeningfaas ja on tänaseks väljastanud ka

esimesed tuvastatud ruumikujud. Käesolev innovatsiooniprojekti taotlus tugineb käigus olevast projektist saadaval kogemusel mida kasutatakse järgnevates katsetustes eesmärgiga selgitada välja süvaõppemudeli praktilised rakendatavuse ning majanduslikult otsest ja ühiskonnale kaudselt mõju avaldavad võimalused. Käesoleva taotluse raames planeeritud spetsiifiliste tegevuste jaoks ei ole teistest riiklikest või Euroopa Liidu struktuurifondidest paralleelselt toetust taotletud.

### Kinnitused

- Oleme teadlikud, et Riigikantselei võib saata ideekavandi eksperthinnangu saamiseks valdkonna ekspertidele.
- Kinnitan, et esitatud innovatsiooniprojekt on teiste partnerite juhtkondadega kirjalikult kooskõlastatud.

### Allkirjastamine

- Ideekavand tuleb allkirjastada projekti esitava(te) asutus(t)e allkirjaõigusliku juhtkonnaliikme poolt (nt kantsler, asekanstler, KOVi juht, KOVi volikogu esimees, ministeeriumi allasutuse juht/asejuht vms) ja saata [riigikantselei@riigikantselei.ee](mailto:riigikantselei@riigikantselei.ee).

---

**Katsetamine** vastab küsimusele: *kas see töötab? Katsetuse puhul ei vaadata alati, kas lahendus praktiliselt toimib.*

**Piloteerimine** vastab küsimusele: *kas see töötab päriselus ja on mõistlik kasutusele võtta? Hinnata praktilist toimivust.*

**Ekspériment:** *Igasuguse eksperimendi eesmärk on kontrollida hüpoteese **põhjuslike seoste** kohta. Ekspériment on selline katse, mis on kavandatud põhjuslike seletusteni jõudmiseks: kui teeme x siis juhtub y.*

**Prototüüp** on masina, seadme või mingi rakenduse esialgne teostus, algne mudel, mida edasi arendatakse.