

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduste instituut  
Informaatika

Kevin Ojaveer  
**Keelemudeli põhine protsessijuhtimine  
ettevõtte registreerimise näitel**  
Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja Fredrik Milani

Tartu 2025

## **Keelemudeli põhine protsessijuhtimine ettevõtte registreerimise näitel**

### **Lühikokkuvõte:**

Bakalaureusetöö eesmärk on uurida, kuidas keelemudelitel põhinevaid agente saab rakendada protsessijuhtimise toetamisel, keskendudes konkreetsele juhtumile: ettevõtte registreerimise protsess Eestis. Töö raames on arendatud välja prototüüpne AI-agent, mille ülesandeks on juhendada kasutajat samm-sammult ettevõtte loomisprotsessis, pakkudes selgitusi, täpsustusi ja otsuste tugiinfot. Töö sisaldab ülevaadet generatiivsest tehisintellektist ja suurte keelemudelite arengust, nende tehnoloogilistest alustest ja kasutusvaldkondadest. Töös käsitletakse generatiivse tehisintellektiga seotud riske ja eetilisi küsimusi; tutvustatakse ettevõtte registreerimise protsessi Eestis, sealhulgas erinevaid ettevõtlusvorme ja digitaalseid töövahendeid, millega kasutajad protsessi käigus kokku puutuvad. Töö praktilises osas kirjeldatakse loodud keelemudeli põhise agendi arhitektuuri, töövoogu ning testimistulemusi, mis näitavad agendi kasutatavust ja praktilist väärtust.

### **Võtmesõnad:**

Generatiivne tehisintellekt, keelemudel, agent, ettevõtte registreerimise protsess

**CERCS :** P175 Informaatika, süsteemiteooria

## **Language model based process management on the example of company registration**

### **Abstract:**

The aim of the bachelor's thesis is to investigate how agents based on language models can be applied to support process management, focusing on a specific case: the company registration process in Estonia. Within the framework of the thesis, a prototype AI agent was developed with the goal of guiding the user step by step through the company registration process, providing explanations, clarifications and decision support information. The thesis contains an overview of generative artificial intelligence and the development of large language models, their technological foundations and areas of use. The thesis discusses the risks and ethical issues related to generative artificial intelligence; the company registration process in Estonia is introduced, including various forms of entrepreneurship and digital tools that users encounter during the process. The practical part of the thesis describes the architecture, workflow and testing results of the created agent based on the language model, which demonstrate the usability and practical value of the agent.

**Keywords:**

Generative artificial intelligence, language models, agent, FlowiseAI, company registration process, e-äriregister,

**CERCS :** P175 Informatics, systems theory

## Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Generatiivne tehisintellekt	7
1.1 Ajalugu ja areng	7
1.2 Erinevad lähenemised ja keelemudelid	8
1.3 Riskid	9
1.4 Tehisintellekti areng ja tulevikutrendid	10
2. Ettevõtte registreerimise protsess Eestis	12
2.1 Ettevõtlusvormid ja nende erinevused	12
2.2 Ettevõtte registreerimise protsess	14
3. Tehisintellekti baasil loodud agent	18
3.1 Platvormi valik ja tehniline ülesehitus	18
3.3 Agendi töövoog	21
3.4 Testimine	22
3.5 Võimalikud edasiarendused	24
Kokkuvõte	28
Viidatud kirjandus	29
Lisad	31
Lisa 1	31
Litsents	36

## Sissejuhatus

Tehisintellekti ja eriti suurte keelemudelite (*Large Language Models*, LLM) areng on viimastel aastatel toonud kaasa olulisi muutusi äriprotsesside automatiseerimises ja otsuste langetamise toetamises. Keelemudelite nagu GPT-4 laialdane kasutuselevõtt on näidanud nende potentsiaali ka protsessijuhtimise kontekstis, pakkudes uusi võimalusi suhtluspõhiseks interaktsiooniks, info struktureerimiseks ning kasutajatoe pakkumiseks keerukates digisüsteemides. Samal ajal on aga nende rakendamine praktilistes äriprotsessides (näiteks ettevõtte registreerimisel) veel suhteliselt vähe uuritud, mis teeb teema nii aktuaalseks kui ka uudseks.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on uurida, kuidas keelemudelitel põhinevaid agente saab rakendada protsessijuhtimise toetamisel, keskendudes konkreetsele juhtumile: ettevõtte registreerimise protsess Eestis. Töö raames on arendatud välja prototüüpne AI-agent, mille ülesandeks on juhendada kasutajat samm-sammult ettevõtte loomisprotsessis, pakkudes selgitusi, täpsustusi ja otsuste tugiinfot.

### **Töö uurimisküsimused on järgmised:**

1. Kas ja kuidas saab generatiivseid keelemudeleid kasutada protsesside lihtsustamiseks ettevõtte registreerimise näitel?
2. Millised on nende mudelite piirangud ja riskid agendipõhises protsessijuhtimises?
3. Kuidas hinnata loodud agendi lisandväärtust ja kasutajakogemust?

Bakalaureusetöö fookus on keelemudelil põhinev protsessijuhtimise agent ning empiirilise osa keskmes on selle prototüübi arendamine ja testimine.

Töö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis antakse ülevaade generatiivsest tehisintellektist ja suurte keelemudelite arengust, nende tehnoloogilistest alustest ja kasutusvaldkondadest, samuti käsitletakse nendega seotud riske ja eetilisi küsimusi. Teises peatükis tutvustatakse ettevõtte registreerimise protsessi Eestis, sealhulgas erinevaid ettevõtlusvorme ja digitaalseid töövahendeid, millega kasutajad protsessi käigus kokku puutuvad. Kolmandas peatükis kirjeldatakse loodud keelemudeli põhise agendi arhitektuuri, töövoogu ning testimistulemusi, mis näitavad agendi kasutatavust ja praktilist väärtust. Lisa 1 sisaldab transkripti prototüüpse keelemudeli-põhise agendi ja kasutaja vahelisest suhtlusest ettevõtte registreerimise protsessis. Vestlus kajastab samm-sammult kogu protsessi, alates

ettevõtlusvormi valikust kuni andmete kinnitamiseni. Transkript annab põhjaliku ülevaate sellest, kuidas agent kasutajat juhendab, milliseid küsimusi esitab ja kuidas reageerib erinevatele sisenditele. See lisa toetab töö empiirilist osa ja illustreerib loodud süsteemi praktilist toimimist.

# 1. Generatiivne tehisintellekt

Generatiivne tehisintellekt (AI) on masinõppe ja süvaõppe haru, mille eesmärk on luua uusi ja originaalseid andmeid, näiteks tekste, pilte, muusikat ja programme. Erinevalt traditsioonilistest AI-mudelitest, mis keskenduvad andmete analüüsimisele või ennustamisele, püüab generatiivne AI toota midagi, mida andmekogudes varem ei esinenud (Aydin ja Karaarslan, 2023).

Generatiivne AI kasutab suurte andmekogumite baasil treenitud keerukaid mudeleid, nagu suured keelemudelid (LLM) ja generatiivsed vastandvõrgustikud (GAN), et õppida keerulisi struktuure ja mustreid. Selle eesmärk on luua sisu, mis oleks inimese loomingle sarnane, olgu see siis tekst, visuaalne kunst või heli (Sasaki, 2023).

Tehisintellekti (AI) agent tähistab autonoomset süsteemi, mis suudab tajuda keskkonda, teha otsuseid ning tegutseda eesmärgipäraselt (Weng, 2023). Erinevalt traditsioonilistest tarkvarasüsteemidest on AI agentidel iseseisev probleemide lahendamise võimekus, mis võimaldab neil tegutseda ilma pideva inimsekkumiseta ka keerulistes ja muutuvates keskkondades (Zhou jt, 2023). AI agente kasutatakse paljudes valdkondades, sealhulgas tervishoius, rahanduses, logistikas ja hariduses, kus nad aitavad optimeerida protsesse, teha prognoose, toetada otsuste langetamist ning pakkuda personaliseeritud lahendusi (Krishnan, 2025).

## 1.1 Ajalugu ja areng

Generatiivse tehisintellekti areng sai alguse 1950. aastatel, kui Arthur Samuel töötas välja esimese masinõppe algoritmi, mis võimaldas arvutil õppida kabet mängima (Dasgupta jt, 2023). Samal kümnendil rajati alus ka esimesele vestlusrobotile: 1960. aastatel töötas Joseph Weizenbaum välja ELIZA programmi, mis suutis simuleerida psühhoterapeutilist vestlust, kasutades lihtsaid mustripõhiseid reegleid (He jt, 2025). 1970.–1990. aastatel nihkus tähelepanu mudelipõhiste lähenemistele, kus hakati kasutama statistilisi mudeleid, näiteks peidetud Markovi mudeleid ja võimalike graafmudeleid, et analüüsida ja genereerida uusi andmeid (He jt, 2025). Need arengud võimaldasid luua keerukamaid süsteeme varajases masintõlkes ja digitaalses pilditöötuses.

Aastal 2014 toimus generatiivses AI-s märkimisväärne läbimurre, kui Ian Goodfellow ja tema kolleegid tutvustasid generatiivseid vastandvõrgustikke (GAN), mis võimaldasid masinatel

luua realistlikke pilte läbi generaatori ja diskriminaatori koostöö ning vastastikuse konkurentsi (Dasgupta jt, 2023). Aastal 2017 tõi Google Research koos Google Braini teadlastega välja transformer-arhitektuuri, mis tähistas uut ajastut keelemudelite arengus, võimaldades mudelitel paremini mõista keerulisi kontekste ja töödelda pikema ulatusega seoseid tekstis (Vaswani jt, 2017). See arhitektuur on saanud aluseks paljudele hilisematele murrangulistele keelemudelitele.

Alates 2018. aastast on OpenAI arendanud GPT-seeriat, alustades GPT-1 mudelist ning jõudes GPT-2 ja GPT-3 kaudu tänaseks GPT-4-ni, mis on tuntud oma võime poolest genereerida loomulikus keeles sidusaid ja sisukaid tekste (Aydin ja Karaarslan, 2023). GPT-mudelite edu on olnud tihedalt seotud transformer-arhitektuuri edasiarendustega ja kasvava treeningandmestike mahuga. Lisaks OpenAI arendustele on loodud ka teisi mõjukaid mudeleid, nagu Google'i BERT ja T5 ning Meta poolt välja töötatud LLaMA mudelid, mis on laiendanud generatiivse AI võimalusi, eriti loogilise järeldamise, informatsiooni tõmbamise ja mitmekeelsete ülesannete lahendamise vallas (Dasgupta jt, 2023; Touvron, 2023). Generatiivse AI areng poleks olnud võimalik ilma olulise riistvaralise toeta. GPU-de areng, pilvandmetöötluse võimalused ja spetsialiseeritud närvivõrgu kiirendid on viimase kümnendi jooksul oluliselt suurendanud suurte mudelite treenimise ja rakendamise võimekust (Dasgupta jt, 2023; He jt, 2025). Tänapäevaseks on generatiivse AI fookus nihkumas veelgi intelligentsemate, multimodaalsete ja energiatõhusamate mudelite loomisele, millel on potentsiaal lahendada mitmeid ühiskondlikke ja teaduslikke väljakutseid, ent mis toovad kaasa ka uusi eetilisi ja tehnilisi probleeme (He jt, 2025).

## **1.2 Erinevad lähenemised ja keelemudelid**

Generatiivse tehisintellekti areng on toonud kaasa mitmekesiseid lähenemisi, mille kaudu luuakse uut sisu erinevates vormides – tekstina, pildina, helina ja koodina ning Aydin ja Karaarslan (2023) on nentunud, et üks olulisemaid aluseid selleks on keelemudelid, mis töötavad masinõppe ja süvaõppe meetoditega, et genereerida loomulikku ja sidusat väljundit. Generatiivseid AI-mudeleid saab liigitada ka nende lähenemise järgi. Näiteks kasutavad generatiivsed vastandvõrgustikud (GAN) kahte vastanduvat närvivõrku – generaatorit ja diskriminaatorit – uue visuaalse või helisisu loomiseks, samas kui transformer-põhised mudelid, nagu GPT ja BERT, keskenduvad keele mõistmisele ja loomisele (Aydin ja Karaarslan, 2023, Zaki, 2024). Transformeril põhinev lähenemine võimaldab töötada paremini järjestikuse infoga, näiteks tekstide loomisel, sest seal on oluline mõista

sõnadevahelisi suhteid ja tähendusi kogu kontekstis (Zaki, 2024). GAN-id seevastu on olnud eriti edukad visuaalses sisuloomes, luues realistlikke pilte ja kunstiteoseid (Aydin ja Karaarslan, 2023).

Sasaki (2023) märgib, et just generatiivsete AI-mudelite tekstiline väljund – näiteks ChatGPT või Bard – muudab need tööriistad kättesaadavaks tavakasutajale. Tugevus seisneb selles, et nad suudavad genereerida loogiliselt ülesehitatud, kontekstitundlikke ja semantiliselt kooskõlalisi tekste. Samal ajal võimaldab see kasutusviis AI-d kasutada väga erinevates sektorites – alates klienditeenindusest ja haridusest kuni küberturbe ja programmeerimiseni. Lisaks tekstipõhisele sisuloomele on arendatud ka multimodaalseid mudeleid, mis töötlevad samaaegselt nii pilte kui teksti. Näiteks GPT-4 on võimeline võtma sisendiks nii tekstilisi kui ka visuaalseid andmeid, avardades oluliselt kasutusvõimalusi (Aydin ja Karaarslan, 2023). Selliste mudelite rakendused ulatuvad meditsiinilisest pildituvastusest kuni interaktiivsete vestlussüsteemideni, mis mõistavad ja kasutavad mitut meediumit korraga (Sasaki, 2023). Keelemudelite arengus on võtmeroll olnud just transformer-arhitektuuril, mida rakendatakse enamikes tänapäeva suuremahulistes keelemudelites nagu GPT-3 ja GPT-4.

### 1.3 Riskid

Generatiivse tehisintellekti (GAI) areng on toonud kaasa mitmeid uusi võimalusi, kuid samas ka olulisi riske ja eetilisi dilemmasid. Alljärgnevalt on kirjeldatud peamisi riskikategooriaid, mida teaduskirjanduses on esile tõstetud.

- Akadeemilised ja kognitiivsed riskid. Generatiivse AI, eriti ChatGPT, kasutamine kõrgkoolides võib mõjutada negatiivselt õpilaste õpioskusi ja õpitulemusi. Abbas jt (2024) on uurinud, et ChatGPT sagedane kasutamine korreleerub suurema edasilükkamise (prokrastineerimise), mälu halvenemise ja madalama akadeemilise sooritusega. Tehisintellekti liigne kasutamine võib muuta õppimisprotsessi pealiskaudseks ning vähendada kriitilise mõtlemise ja mälu treeningu tähtsust, mis omakorda kahjustab teadmiste kinnistumist ja pikaajalist mälu.
- Gadiraju (2023) rõhutab, et generatiivsed mudelid võivad olulisel määral alandada teabe kvaliteeti ja usaldusväärsust. GAI lihtsustab väärinfo ja desinformatsiooni loomist ning levitamist, muutes faktide ja arvamuste piiritluse raskemaks. Selle tagajärjel võib avalik usaldus ametliku teabe ja institutsioonide vastu väheneda, tekitades ühiskonnas polariseerumist ja segadust.

- NIST (National Institute of Standards and Technology) tõstab esile, et GAI süsteemid töötlevad tihti suuri andmekogumeid, mis võivad sisaldada tundlikku isikuandmeid. Mudelid võivad tahtmatult avaldada treeningandmetes sisalduvat teavet või tuletada kasutajate kohta konfidentsiaalseid andmeid isegi siis, kui need polnud otseselt treeningandmetes olemas. See suurendab riski andmelekete ja privaatsuse rikkumise osas (Sisto ja Halm, 2024).
- Sisto ja Halm (2024) ja Gadiraju (2023) käsitlevad ka intellektuaalomandi kaitse probleeme. Mudelid võivad tahtmatult luua sisu, mis rikub autoriõigusi või paljundab konfidentsiaalset materjali, mis omakorda tõstatab küsimusi autoriõiguse ja vastutuse määratlemises.

#### 1.4 Tehisintellekti areng ja tulevikutrendid

Generatiivse tehisintellekti (AI) areng liigub järjest kiiremas tempos ja on toonud kaasa uusi suundi, mille fookus ei ole ainult tehnilisel täiustamisel, vaid ka inimkesksel lähenemisel ja süsteemsel mõtestamisel. Tulevikutrendid viitavad sellele, et järgmised sammud hõlmavad ühtaegu tehnilist süvitsi arendamist ja inimeste vajadustega paremat kooskõlastamist.

Chen jt (2023) on välja toonud, et üheks keskseks arengusuunaks on inimkeskne generatiivne AI (*Human-centered Generative AI – HGAI*), mis rõhutab kolme peamist eesmärki: tehnoloogia kooskõla inimväärtustega, inimlike kavatsuste mõistmine ja kasutajate võimekuse suurendamine. Tuleviku generatiivsed süsteemid ei saa keskenduda ainult tehnilisele täpsusele, vaid peavad olema arvestavad, eetilised ja kohandatavad vastavalt erinevate kasutajagruppide väärtustele ja ootustele. Näiteks peaksid tulevikumudelid pakkuma paremaid vahendeid kasutajatele oma kavatsuste väljendamiseks ja sisendite täpsustamiseks. Teiseks oluliseks arenguliiniks on generatiivsete AI süsteemide (GenAISys) süsteemne ülesehitus. Traditsiooniline vaade üksikmodelitele on muutumas ning üha enam nähakse generatiivset AI-d keerukate süsteemide kogumina, kus suurt rolli mängivad multimodaalsed sisendid (tekst, pildid, heli) ja tööriistade ning andmebaaside integreerimine (Tomczak, 2024). Uute süsteemide eesmärk on olla modulaarsemad, paremini kohandatavad ja skaleeritavad, võimaldades arendajatel lihtsamini hallata mudelite töökindlust ja usaldusväärsust. Hagos jt (2024) toovad esile, et generatiivse AI arengut toetavad tehnilised läbimurded, nagu multimodaalsed keelemudelid, parem ressursside haldamine ja sihipärane peenhäälestus (*fine-tuning*). Samal ajal suureneb tähelepanu eetilistele ja õiguslikele

küsimustele, sealhulgas andmekaitse, mudelite kallutatuse vähendamine ja valeinformatsiooni vastu võitlemine. Tuleviku uurimissuundadeks on ka mudelite suutlikkuse suurendamine töötamaks piiratud ressursside tingimustes ning pikaajalise mälu arendamine, mis võimaldaks keerukamat ja jätkusuutlikumat suhtlust.

## 2. Ettevõtte registreerimise protsess Eestis

Kuna käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on uurida, kuidas keelemudelitel põhinevaid agente saab rakendada protsessijuhtimise toetamisel, keskendudes konkreetsele juhtumile, milleks on ettevõtte registreerimise protsess Eestis, siis annab järgnev peatükk ülevaate ettevõtte registreerimise protsessist Eestis, sh erinevatest ettevõtlusvormidest.

Ettevõtte registreerimine Eestis elektrooniliselt toimub digiplatvormi e-äriregister kaudu: <https://ariregister.rik.ee/est>. E-äriregister on Eesti riigi ametlik portaal, mis sisaldab kõigi Eestis registreeritud juriidiliste isikute andmeid ühes keskkonnas. Portaalis näeb endaga seotud juriidilisi isikuid, saab andmeid muuta, esitada registrile avaldusi ja dokumente ning majandusaasta aruandeid. Samuti on e-äriregistris riigi poolt loodud raamatupidamistarkvara e-arveldaja. Lisaks on võimalik e-äriregistris tutvuda äri- ja ettevõtluskeeldude, erakondade ja loomeliitude liikmete nimekirjade, juriidiliste isikute tegelike kasusaajate ning maksuinfoaga.

Ettevõtte registreerimine eeldab isiku autentimist, kas ID-kaardiga, Mobiil-ID-ga, Smart-ID-ga või EU eID'd kasutades.

### 2.1 Ettevõtlusvormid ja nende erinevused

Eestis on mitmeid ettevõtlusvorme, millest igaühel on oma eripärad, eelised ja puudused. Ettevõtlusvormi valik sõltub paljudest teguritest, sealhulgas vastutuse ulatusest, kapitalivajadusest ja juhtimisstruktuurist. Järgnev tekst on koostatud lähtudes Eesti Vabariigi kehtiva Äriseadustiku (ÄS) regulatsioonidest ja nende põhjalikust analüüsist. Kirjeldused põhinevad riigiteataja.ee avaldatud äriseadustiku tekstil (Riigikogu, 2023).

- **Füüsilisest isikust ettevõtja (FIE)** on isik, kes tegutseb ettevõtjana oma nimel ja arvel, pakkudes kaupu või teenuseid tasu eest. Tema ettevõtlustegevus on püsiv ning FIE vastutab kõigi oma kohustuste eest isikliku varaga. FIE vormi eeliseks on lihtne ja odav alustamine ning täielik kontroll oma tegevuse üle. Puuduseks on aga see, et äririskid kanduvad otseselt ettevõtja isiklikule varale ning maksukoormus võib osutada mõnes olukorras kõrgemaks kui äriühingu puhul. FIE registreerimise riigilõiv on 10 eurot ning osakapitali nõuet ei ole.
- **Täisühing (TÜ)** on ettevõtlusvorm, kus vähemalt kaks isikut ühendavad oma jõud ühise äritegevuse nimel. Kõik ühingu osanikud vastutavad ühingu kohustuste eest solidaarselt ja kogu oma varaga. Täisühingu loomine on lihtne ja partnerid saavad

juhtimises paindlikult kokku leppida. Samas tähendab täielik vastutus seda, et iga osanik peab vajadusel tasuma kogu ühingu võlad, isegi kui teised osanikud seda ei tee. Täisühingu registreerimiseks tuleb tasuda 145-eurone riigilõiv ning minimaalset osakapitali ei nõuta.

- **Usaldusühing (UÜ)** sarnaneb täisühingule, kuid selles on kahte tüüpi osanikke: täisosanikud, kes vastutavad kogu varaga, ja usaldusosanikud, kelle vastutus on piiratud nende panusega ühingusse. See võimaldab kombineerida aktiivse juhtimise ja piiratud vastutusega investeeringud. Kuigi täisosanikud kannavad täielikku äririski, saavad usaldusosanikud riskeerida vaid oma sissemakse ulatuses. Usaldusühingu loomisel tuleb tasuda 145-eurone riigilõiv ning osakapitali nõuet ei ole.
- **Osaühing (OÜ)** on Eestis väga levinud ettevõtluvorm, kus ühingu omanikeks on osanikud, kuid nad ei vastuta isiklikult ettevõtte kohustuste eest. OÜ vastutab oma varaga kõigi võetud kohustuste täitmise eest. See teeb osaühingu atraktiivseks neile, kes soovivad piirata isiklikku riski ja vajadusel hõlpsalt investoreid kaasata. Suur eelis on ka see, et seadus enam ei nõua kohustuslikku minimaalset osakapitali sissemakset. Samas kaasneb osaühingu pidamisega vajadus põhjaliku raamatupidamise järele ja juhtimisprotsessid võivad võrreldes lihtsamate ettevõtluvormidega olla keerukamad. OÜ registreerimisel tuleb tasuda riigilõiv summas 265 eurot.
- **Aktsiaselts (AS)** on ettevõtluvorm, mis sobib eelkõige suurematele ettevõtetele, kus omanike ehk aktsionäride vastutus on piiratud nende aktsiate väärtusega. AS-i suurim eelis on võimalus koguda kapitali aktsiate avaliku müügi kaudu ning omanike risk jääb piiratud ulatusse. Samas kaasnevad aktsiaseltsi loomise ja juhtimisega arvestatavad kulud ning keerulisem juhtimisstruktuur võrreldes väiksemate äriühingutega. AS-i registreerimisel tuleb tasuda 265-eurone riigilõiv ning minimaalne nõutav osakapital on 25 000 eurot.
- **Tulundusühistu** on ettevõtluvorm, kus liikmed ühendavad oma ressursid ja tegevused, et ühiselt edendada iga liikme majanduslikke huve. Ühistu põhineb koostööl ja riskide jagamisel liikmete vahel, võimaldades saavutada eesmäärke, mida üksi oleks keerulisem saavutada. Selle vormi peamisteks plussideks on kollektiivne tugi ja suuremad võimalused ühistegevuseks. Samas võib juhtimine osutada keerukaks, eriti kui liikmete huvid lähevad lahku. Tulundusühistu registreerimisel tuleb tasuda 145-eurone riigilõiv ning minimaalne osakapitali suurus määratakse liikmete endi kokkuleppel.

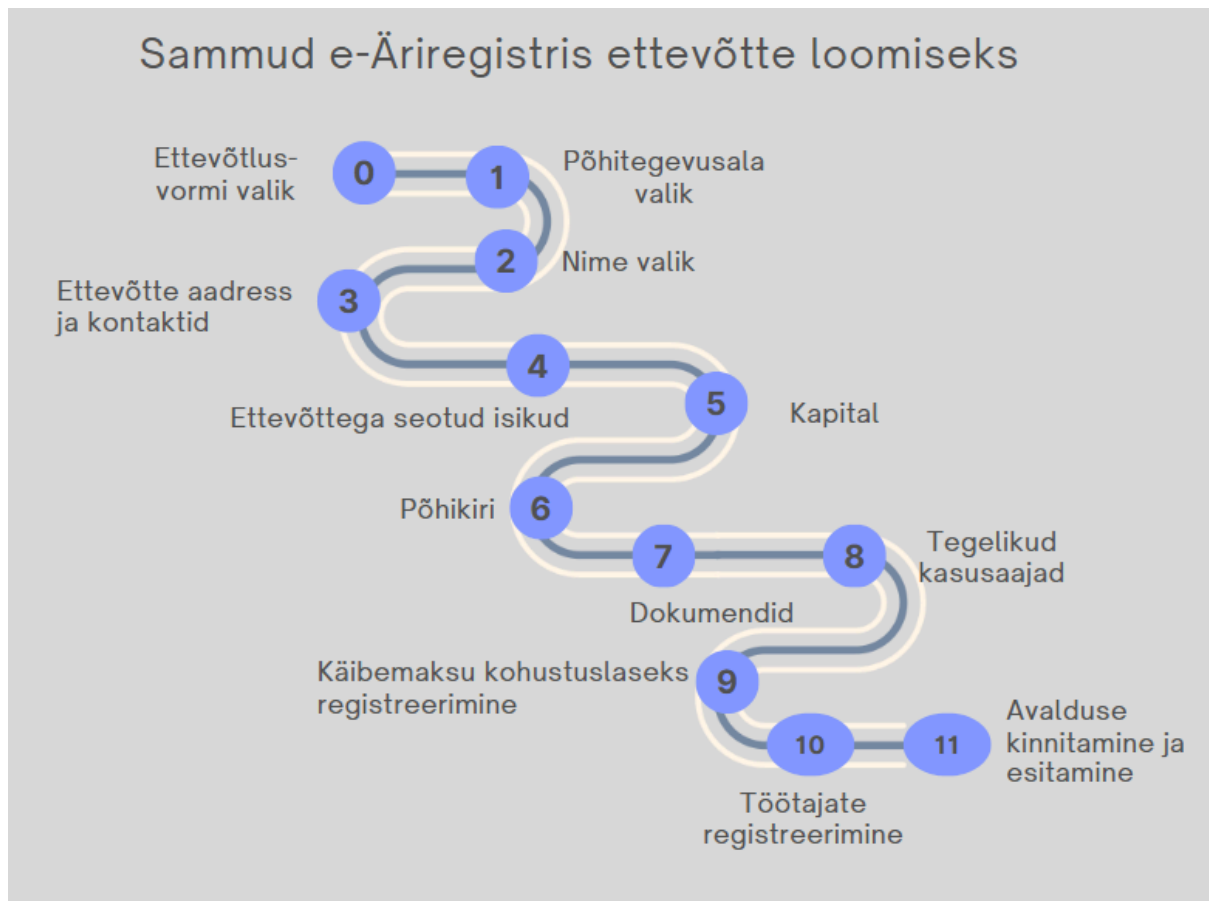
- **Välismaa äriühingu filiaal**, kus välismaa ettevõtte saab Eestis äritegevust alustada filiaali kaudu, ilma et oleks vaja luua eraldi juriidilist isikut. Filiaal on osa emaettevõttest ning tal puudub iseseisev õiguslik staatus. See lahendus võimaldab lihtsalt Eesti turule siseneda ja äritegevust alustada. Samas tuleb arvestada, et kõik filiaali tegevusest tulenevad kohustused jäävad täielikult emaettevõtte vastutusele. Filiaali registreerimisel tuleb tasuda 145-eurone riigilõiv ning osakapitali nõuet ei ole.
- **Mittetulundusühing (MTÜ)** on vabatahtlik ühendus, mis tegutseb oma liikmete või avalikkuse huvide edendamiseks, mitte kasumi teenimise eesmärgil. Kuigi MTÜ-l on lubatud tegeleda majandustegevusega, peab see tegevus toetama organisatsiooni põhikirjalisi eesmärke. Eelistena saab MTÜ kasutada tulumaksuvabastust ning tal on võimalus taotleda toetusi ja vastu võtta annetusi. Samas ei tohi teenitud kasumit liikmete vahel jagada ning rahastuse leidmine võib osutada keeruliseks. MTÜ registreerimine on soodne – riigilõiv on 20 eurot – ja osakapitali nõuet ei ole.

Ettevõtlusvormi valik on üks esimesi ja tähtsamaid otsuseid ettevõtlusega alustamisel. Otsus sõltub mitmetest teguritest, nagu ettevõtte suurus, tegevusvaldkond, riskivalmidus, kapitalivajadus ja soovitud juhtimisstruktuur. Igal ettevõtlusvormil on oma eelised ja puudused, mistõttu on oluline neid enne otsuse tegemist hoolikalt võrrelda.

Käesoleva bakalaureusetöö raames loodud generatiivse tehisintellekti agendi üks peamiseid eesmärke on aidata esmakordse ettevõtlusega alustajatel paremini orienteeruda erinevates ettevõtlusvormides. Agent peaks analüüsima kasutaja sisestatud andmete põhjal tema vajadusi ja soovitusi ning pakkuma välja sobivaima ettevõtlusvormi. Nii muudaks loodud lahendus ettevõtte registreerimise protsessi lihtsamaks, kiiremaks ja vähendab valede valikute tegemise riski.

## 2.2 Ettevõtte registreerimise protsess

Ettevõtte asutamine elektrooniliselt toimub Eestis e-Äriregistri portaali kaudu: [ariregister.rik.ee](http://ariregister.rik.ee). Asutamise protsessi järjestikused sammud on ära näidatud alloleva joonise abil.



Joonis 1. Sammud ettevõtte asutamiseks e-Äriregistris.

Joonisel 1 toodud sammud on osaliselt kirjeldatud detailsemalt alljärgnevalt vastavalt sammu keerukusele või vajadusele lisaselgituse järele:

**Põhitegevusala** viitab ettevõtte peamisele äritegevusele (nt tarkvaraarendus, konsultatsioonid, jaemüük jne.). Valiku tegemine mõjutab ettevõtte maksu- ja aruandluskohustust.

**Ettevõttega seotud isikute** määramisel süsteemis tuleb määrata isikute rollid: juhatuse liige või asutaja/osanik. Sisse tuleb kanda seotud isiku andmed nagu süsteem ette näeb (nt. isikukood, nimi, e-maili aadress, ametiaeg).

**Kapitali** märkimise puhul on samuti kindlad reeglid ette nähtud vastavalt kehtivale seadusandlusele:

- Ettevõtte kapital tuleb märkida eurodes. Teised valuutad on lubatud ainult välismaiste äriühingute filiaalide puhul. Osühingu (OÜ) minimaalne aktsiakapital on 0,01 eurot.

Aktsionärid võivad sissemaksed teha erineva suurusega summades, kuid ühe aktsionäri minimaalne osa on 0,01 eurot.

- Kapitali üksikasjad: Süsteem kuvab aktsionäre ja nende vastavaid kapitalimakseid. Aktsionäri näide: Näiteks Kevin Ojaveeri sissemaks võib olla kuvatud kui 0,00 eurot, mis näitab, et algkapitali ei ole veel täielikult tasutud (või kui see on kohaldatav), on edasi lükatud.
- Kogukapital: Ühe aktsionäri osahingu kogukapital peab olema vähemalt 0,01 eurot.

Osaühingu asutamisel e-äriregistri portaalis tuleb kasutada ettenähtud **põhikirja** vormi. Põhikirja kohustuslikud punktid on vaikimisi ette nähtud, soovi korral saab artikleid lisada lisavalikute alt.

Etapis 7 (**dokumendid**) peavad kõik vajalikud lisadokumendid olema asjaomaste isikute poolt digitaalselt allkirjastatud. Seda saab teha kas allkirjastades lisatud dokumendid eraldi või allkirjastades kogu taotluse portaalis. Kõik lisatud dokumendid on avalikud ja neile pääseb tasuta ligi e-äriregistris. Koosoleku täieliku protokolliga esitamise asemel võib esitada väljavõtte, millele on alla kirjutanud juhatus, koosoleku juhataja ja protokollija. Dokumentide jaoks on loodud näidismallid, et esitatavad dokumendid vastaks nõutavatele standarditele.

Dokumentide esitamiseks suunab süsteem kasutajat üles laadima kõiki vajalikke lisadokumente.

Registreerimisprotsessi osana on tarvis esitada **ettevõtte tegelike kasusaajate** nimekiri ja süsteem palub need andmed lisada, kui seda küsitakse.

Registreerimisprotsessi käigus avaneb **käibemaksukohustuslase registreerimise** märkeruut, millega saab märkida, kas ettevõtte peab vajalikuks registreerida end käibemaksukohustuslasena. Käibemaksukohustuslaseks märkimine on vabatahtlik. Kui see valik tehakse, siis edastatakse taotlus pärast juriidilise isiku registrisse kandmist Maksu- ja Tolliametile. Vabatahtlik registreerimine on võimalik isegi siis, kui ei ületata käibemaksu piirmäära, mis võimaldab ettevõtlusega seotud ostude pealt käibemaksu tagasi nõuda.

Ettevõtte asutamise käigus on võimalus esitada Maksu- ja Tolliametile avaldus **töötajate registreerimiseks** töötamise registris. Seda saab teha kasutades märkeruutu. Pärast juriidilise

isiku registreerimist registrisse saab Maksu- ja Tolliameti veebisaidil töötajate andmeid töötamise registris värskendada, lisada või eemaldada. Töötajate registreerimine ei ole kohustuslik, kui ettevõtte asutamise ajal töötajaid ei ole. Töötaja registreerimise saab esitada hiljem, kui ettevõtte on töötajaid palganud.

Viimane ettevõtte registreerimisprotsessi samm koosneb neljast osast: **Avalduse kinnitamise** protsessis tuleb läbi vaadata kogu sisestatud info ja veenduda, et kõik väljad on õiged. **Sissemakse aktsiakapitali** on vähemalt 0,01 eurot ja see tuleb teha ettevõtte pangakontole. See samm tagab, et aktsiakapital on nõuetekohaselt sisse makstud ja saab registreerimisega jätkata. **Riigilõiv tasutakse** süsteemi kaudu veebis. Riigilõivu suurus võib varieeruda sõltuvalt ettevõtte tüübist ja sellest, kas protsess toimub veebis või väljaspool seda. Pärast kõigi andmete kinnitamist ja maksete tegemist **esitatakse ettevõtte registreerimise avaldus**. Taotlus töödeldakse ja pärast kinnitamist registreeritakse ettevõtte ametlikult.

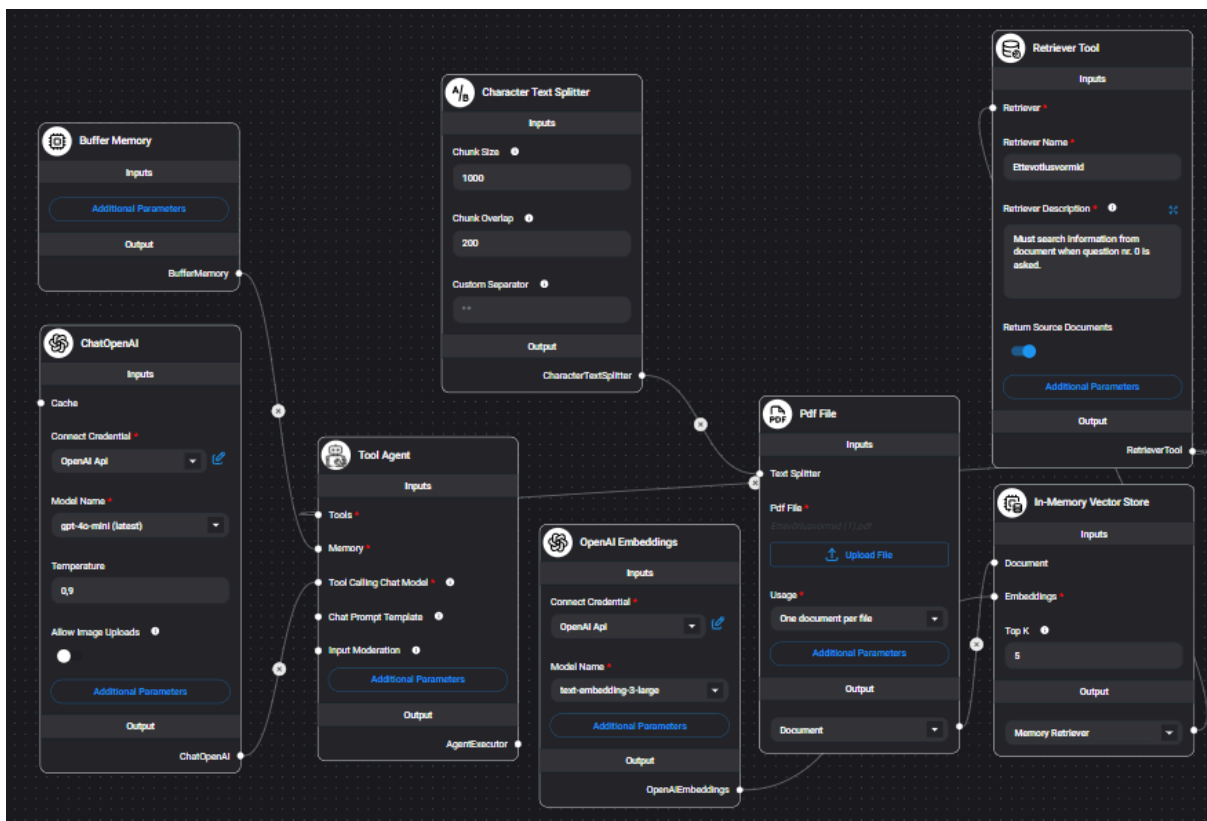
Ettevõtte registreerimine on e-Äriregistris üles ehitatud samm-sammuliselt, et lihtsustada selle tegemist, kuid inimese jaoks, kes ei ole valdkonna terminoloogiaga kursis ja ei ole varasemalt kokku puutunud valdkonna seaduste ning määrustega, võib see siiski osutada üsna keeruliseks ja ajamahukaks ning ta vajaks protsessi läbimiseks kõrvalist abi. Raskeks võivad osutada kohad, kus kasutaja peab tegema valiku, kuid teadmisi teadliku valiku tegemiseks napib. Siinkohal võiks olla kasu assistendist, kes selgitab erinevate valikute plusse ja miinuseid.

### 3. Tehisintellekti baasil loodud agent

Käesoleva töö eesmärk oli luua AI-agent, mis aitab kasutajal samm-sammult liikuda läbi ettevõtte asutamise protsessi, pakkudes selgitusi, esitades küsimusi ja vajadusel parandades või juhendades kasutajat vastuste sisestamisel.

#### 3.1 Platvormi valik ja tehniline ülesehitus

Agendi arendamiseks valiti Flowise visuaalne AI-platvorm (FlowiseAI, n.d.), kuna see võimaldab kiiresti ja paindlikult rakendust prototüüpida graafilise töövoogu kaudu. Flowise toetab suurte keelemudelite (LLM) integreerimist ja võimaldab moodulipõhist ülesehitust, mis sobib interaktiivsete agentide loomiseks. Loodud agendi eesmärk on olla kasutajasõbralik interaktiivne abimees.



Joonis 2. Agendi ehitusplokid Flowise graafilises keskkonnas.

Loodud agent töötab juhendava süsteemina, mis suunab kasutajat samm-sammult läbi ettevõtte loomise protsessi. Vestlus algab kasutaja initsiatiivil – kasutaja esitab küsimuse või aktiveerib agendi, mille järel agent asub vestlust juhtima, esitab täpsustavaid küsimusi ning

kogub vajalikke andmeid. Mõnel juhul kasutatakse eelnevalt süsteemi laetud dokumendi sisu vastusevariantide või täiendava selgitava teabe pakkumiseks.

Süsteemi tehniline ülesehitus koosneb järgmistest komponentidest (vt joonis 2):

- **Chat OpenAI** – põhikeelemudeli plokk, mis ühendati OpenAI GPT-4o mudeliga ning võimaldab agendil genereerida loomulikus keeles küsimusi ja vastuseid. Valituks osutus just GPT-4o, kuna see pakub parimat tasakaalu keelelise täpsuse, vastuse kiiruse ja süsteemi efektiivsuse vahel. Uuringus, kus võrreldi GPT-3.5, GPT-4 ja GPT-4o mudeleid erakorralise meditsiini eksami küsimustes, saavutas GPT-4o kõrgeima tulemuse (138/200), ületades nii GPT-3.5 (77/200) kui ka GPT-4 (105/200) mudeleid (Liu jt, 2024). Samuti on GPT-4o näidanud tugevamat sooritust standardsetes võrdlustestides: 88,7% MMLU testis, 76,6% MATH testis ja 90,2% HumanEval programmeerimistestis, ületades oma eelkäijaid (TextCortex, 2024).
- **Tool Agent** – juhtmoodul, mis kontrollib tööriistade aktiveerimist, juhib dialoogi kulgu ja otsustab, kas konkreetse küsimuse jaoks tuleb kaasata failipõhist infot ning plokis on kirjeleatud sisendjuhised (FlowiseAI, n.d.).
- **Buffer Memory** – säilitab vestluse ajaloo, et agent saaks viidata varasematele vastustele ja hoida dialoogi järjepidevust (FlowiseAI, n.d.-b.).
- **PDF File** – eelnevalt süsteemi laaditud dokument, mis sisaldab valikvastuseid, selgitusi või muid kasutusjuhiseid kindlate teemade kohta.
- **Recursive Character Text Splitter** – jagab PDF-i sisu väiksemateks lõikudeks, et need oleksid sobivad semantiliseks töötlemiseks (LangChain, n.d.).
- **OpenAI Embeddings** – teisendab iga lõigu vektoriks, võimaldades sisupõhist sarnasusepõhist otsingut (OpenAI, n.d.).
- **In-Memory Store** – salvestab failist töödeldud vektorid süsteemi tööseansi ajaks.
- **Retriever Tool** – aktiveerub juhul, kui agent vajab konkreetse küsimuse jaoks täiendavat infot dokumendist. See toob asjakohased lõigud In-Memory Store'ist ning edastab need keelemudelile, et vastused oleksid sisulised ja täpsed.

Antud moodulitega saavutatakse tasakaal paindliku juhendamise ja dokumenteeritud täpsuse vahel – kasutaja algatab vestluse ning agent suunab teda edasi samm-sammult, kasutades vajadusel täiendavat infot etteantud failist.

Käesoleva tööga seotud Flowise agendi JSON-fail on kättesaadav GitHubi repositooriumis <https://github.com/kevinojaveer/Agent>. Tegemist on failitüübiga, mida saab otse importida Flowise'i keskkonda, kasutades platvormi „Import Flow“ funktsiooni. Repositooriumi README failis on selgelt kirjeldatud avamise ja kasutamise juhised. Pärast importimist on võimalik agendi visuaalselt muuta ja testida, võimaldades paremini mõista selle ülesehitust ning töövoogu. Repositoorium pakub mugavat võimalust olemasoleva agendistruktuuri taaskasutamiseks ja edasiseks arendamiseks.

### 3.2 Tehnilised ja majanduslikud kaalutlused

Agendi arendamiseks kasutati Flowise platvormi, mis võimaldab luua visuaalseid töövooge avatud lähtekoodiga ja tasuta tarkvara baasil. Käesoleva töö raames jookutati Flowise lokaalselt, mis võimaldas agendi arendamist ja testimist turvalises, piiratud ligipääsuga keskkonnas ilma litsentsikuludeta või sõltuvuseta pilveteenustest. See lõi hea aluse kiireks prototüüpimiseks ja paindlikuks kohandamiseks.

Keelemootorina kasutati OpenAI GPT-4o mudelit, millele ligipääs toimub tasulise API kaudu. Mudeli hinnastamine põhineb kasutatud sõnamahu (tokens) arvestusel, kus nii sisendid kui väljundid mõjutavad kogukulu. Käesoleva töö raames tehtud testimiste ja arendustsüklite jooksul kasutati kokku **165 456 tokenit**, mille rahaliseks maksumuseks kujunes ligikaudu **2 USA dollarit**. Selline kulu on äärmiselt madal, arvestades loodud agendi funktsionaalsust ja kasutusvõimalusi.

Tulevikus, kui agendi soovitakse kasutada laiemalt või teha kättesaadavaks avalikus veebikeskkonnas, tuleb arvestada mitmete täiendavate tehniliste ja rahaliste kuludega. Näiteks:

- **OpenAI API tasu kasv** sõltub nii kasutajate arvust kui ka vestluste mahust. Aktiivse kasutuse korral võib see kulu kiiresti suurenedada.
- **Flowise platvormi hostimine** vajab eraldiseisvat serverit või pilvekonteinerit (nt VPS, Docker), mis toob kaasa lisakulud ja hooldusvajaduse.
- **Andmete turvalisus ja privaatsus** muutuvad kriitiliseks juhul, kui agent hakkab töötlemas tundlikke andmeid (nt isikuandmed). Sellisel juhul tuleb rakendada autentimismehhanisme, andmete krüpteerimist ning tagada vastavus andmekaitseõuetele (nt GDPR).

- **Töökindlus ja skaleeritavus** nõuavad süsteemi arhitektuurilt rohkem – tuleb lahendada paralleelsete kasutajate seansihaldus, logimine, tõrketaluvus ja ressursikasutuse optimeerimine.

Kokkuvõttes oli agendi prototüübi arendus nii tehniliselt kui majanduslikult väga hästi hallatav. Samas viitavad tuvastatud kitsaskohad ja võimalused sellele, et suuremahuliseks kasutuselevõtuks on vaja teha täiendavaid tehnilisi ja strateegilisi otsuseid. Eduka skaleerimise eelduseks on kindel infrastruktuur, kontrollitavad kulud ja usaldusväärne andmetöötlus.

### **3.3 Agendi töövoog**

Ettevõtte loomise protsessi toetamiseks on oluline, et kasutajakogemus oleks võimalikult sujuv ja loogiline. Agent ehitati üles nii, et see juhiks kasutajat läbi vajalike sammude, reageerides sisendile paindlikult ja pakkudes vajadusel juhiseid või parandusi.

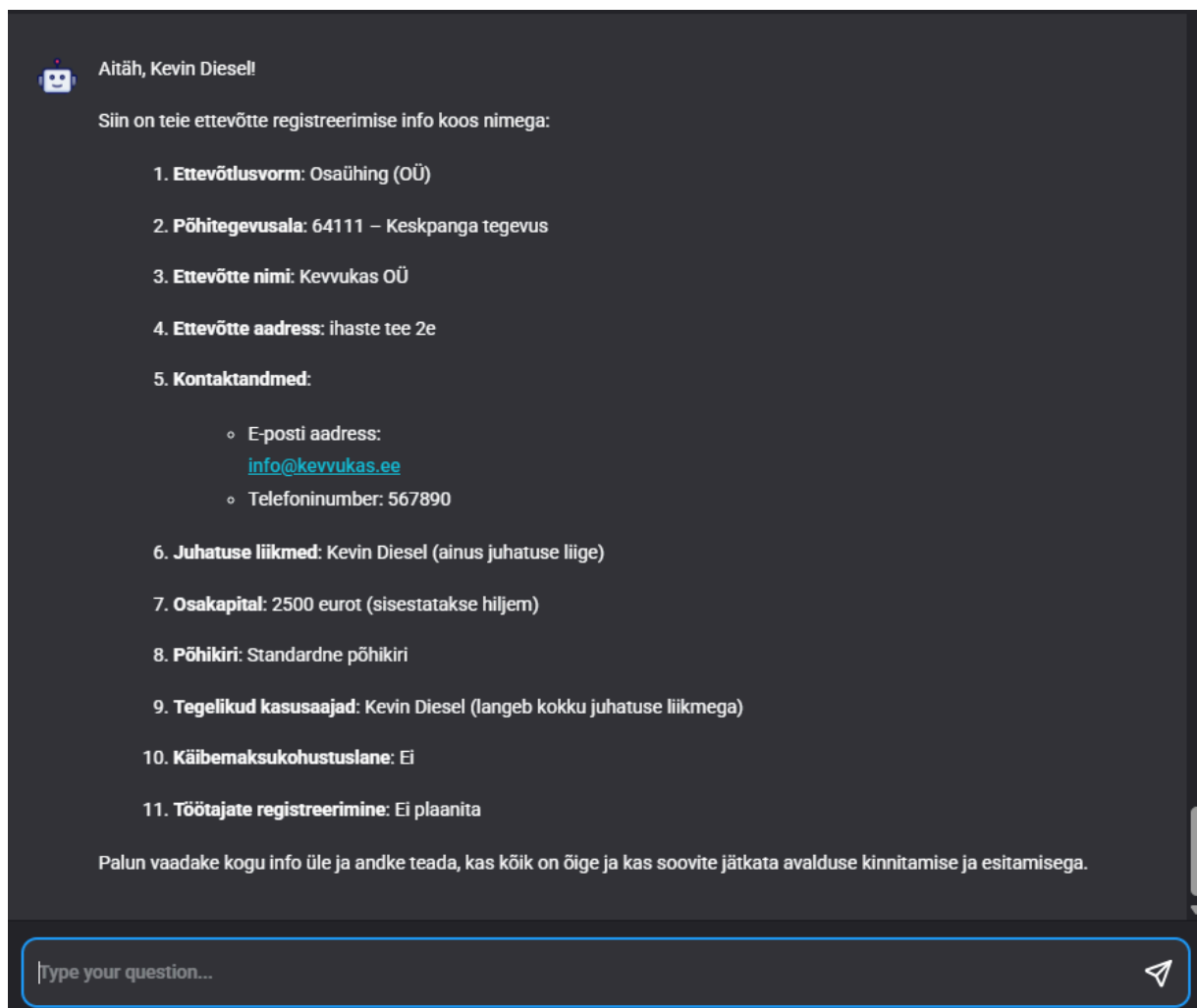
Agent toimib dialoogivormis, liikudes samm-sammult läbi ettevõtte registreerimiseks vajalike etappide. Iga küsimus on suunatud konkreetse info kogumisele, näiteks ettevõtte nime, tegevusala, asutajate või kontaktandmete kohta. Vastavalt kasutaja sisendile, otsustab agent, kas vastus on piisav, kasulik või vajab täpsustamist (vt Lisa 1 transkriptsioon).

Kui kasutaja sisestus on puudulik, ebatäpne või vormistuslikult vale (nt vale registrikoodi pikkus, mitmetähenduslik sõnastus), pakub agent selgitusi või juhendab sisestust parandama. Parandused ja täpsustused esitab agent kasutajasõbralikus keeles, vajadusel lisades näiteid või taustaselgitusi.

Teatud küsimuste puhul ei piirdu agent üldise arutlusega, vaid tugineb konkreetsele eelnevalt süsteemi laetud dokumendile, mis sisaldab teavet erinevate ettevõtlusvormide, riigilõivude ja muude registreerimisega seotud tingimuste kohta. Näiteks kui kasutaja küsib äriühingu tüüpide erinevuste või vastava riigilõivu suuruse kohta, otsib agent vajaliku info failist ning esitab selle kasutajale selgituste või valikvastustega.

Kui pärast korduvaid täpsustusi ei õnnestu lõplikult korrektset sisendit saada, lõpetab agent vestluse kokkuvõttega. Lõppväljastus sisaldab ülevaadet kogutud andmetest ning toob eraldi välja sisestamata või ebapiisava teabega seotud puudujäägid. See võimaldab kasutajal hiljem vajalikke parandusi teha või puuduva info juurde pöörduda.

Joonisel 3 on ära näidatud kõik ettevõtte asutamise etapid, milles agent kasutajat nõustab.



Joonis 3. Agendi poolt koondatud info peale kõikide küsimuste vastamist.

### 3.4 Testimine

Agendi funktsionaalsuse ja töökindluse hindamiseks viidi läbi mitmeid teststsenaariume, mille käigus simuleeriti ettevõtte loomise protsessi erineva keerukusastmega kasutajasisendite põhjal. Testimine keskendus nii agendi suutlikkusele koguda korrektset vajalikku infot kui ka tema võimele pakkuda selgitusi ning tulla toime puuduliku või vigase sisendiga.

Testprotsessis katsetati nii lineaarselt korrektset sisestust kui ka olukordi, kus kasutaja esitas mittetäielikku või eksitavat infot. Näiteks sisestati tahtlikult vale registrikoodi pikkus või lisati ettevõtte nime sisse vale ettevõtlusvormi lühend. Ettevõtlusvorm oli varasemalt paika pandud ning agent tuvastas ebakõla, kui näiteks osaühingu puhul ettevõtte nimele lühend

“MTÜ”. Sellistes olukordades andis agent veale vastava tagasiside, pakkus täpsustavaid küsimusi või esitas parandusettepanekuid. Lisaks kontrollis agent, et ettevõtte nime valikus ei esineks kohatut või sobimatut sisu.

Lisaks simuleeritud stsenaariumitele kaasati testimisse kolm reaalselt kasutajat, keda agent assisteeris ettevõtte loomise protsessiga. Kahel testisikul puudus varasem kogemus ettevõtte asutamisel ja kolmas oli protsessiga varem kokku puutunud. Testide eesmärk oli hinnata agendi kasutusmugavust, arusaadavust ja kohanemisvõimet erineva kogemustepagasiga kasutajate puhul.

Kogenematute kasutajate puhul ilmnis enim raskusi ettevõtlusvormi valikul, kuna puudus arusaam erinevate vormide eelistest ja piirangutest. Siinkohal osutus eriti kasulikuks agendi võime kasutada failipõhist teavet, mille abil pakuti selgitusi ja soovitusi sobiva ettevõtlusvormi leidmiseks. Mõlemad kasutajad suutsid agendi juhendamise toel protsessi lõpule viia, saades igas etapis piisavalt tuge.

Kõige keerukamaks etapiks kujunes tegevusala määratlemine. Agent suunas kasutaja ametlikule E-Äriregistri EMTAK koodide lehele, kus kasutaja pidi klassifikaatori iseseisvalt leidma. Eestis on tegevusvaldkondi 22 ja need jagunevad omakorda paljudeks tegevusaladeks. (Registrite ja Infosüsteemide Keskus, n.d.) Murekohaks osutus suur valik tegevusalasid, mille seast oli testisikul keeruline just endale sobiv leida. Agent ei määranud koodi ise, sest testide tulemus näitas, et agent kipub soovitama vale või fantaseeritud tegevusala. Seetõttu jäi peamine tegevusala valiku vastutus kasutajale. Tegevusala valik on üks valdkondadest, kus agendi abi on veel piiratud.

Lisaks hinnati agendi suutlikkust kasutada eelnevalt süsteemi laetud dokumenti. Testides, kus kasutaja küsis konkreetseid küsimusi ettevõtlusvormide erisuste või riigilõivude kohta, suutis agent edukalt tuvastada vajaliku info failist ning esitada selle loogilises ja arusaadavas vormis. Failipõhine infopäring toimus töökindlalt ning toetas agendi võimet pakkuda täpseid ja usaldusväärseid vastuseid.

Testimise käigus ilmnis siiski ka teisi olulisi piiranguid. Agent ei olnud võimeline kontrollima ettevõtte nime saadavust reaalselt, mis tähendab, et kasutaja pidi selle teabe käsitsi e-Äriregistrist üle vaatama. Samuti ei kontrollinud agent automaatselt kontaktandmete kehtivust ega sidunud sisestusi väliste andmebaasidega. Nende sammude puhul jäi lõplik

kontroll täielikult kasutaja kanda. Need piirangud võivad osutada kriitilisteks kui eesmärgiks on automatiseerida kogu registreerimisprotsess sujuvalt ja ilma täiendava käsitööta.

Juhtudel, kus sisend jäi ka pärast mitut katset ebatäpseks või puudulikuks, lõpetas agent vestluse struktureeritud kokkuvõttega. See sisaldas nii sisestatud andmeid kui ka viiteid puuduvale infole, võimaldades kasutajal hiljem vajalikke parandusi teha. Selline lähenemine võimaldas testides selgelt näha, et agent ei nõua kasutajalt ideaalset sisestust, vaid suudab jääda abistavaks ka ebatäieliku info korral.

Üldiselt näitas testimine, et agent täitis oma eesmärgi nii funktsionaalsuse, loogilise töövoos kui ka kasutajasõbralikkuse osas. Kasutajad mõistsid agendi tagasisidet selgelt ning said protsessi jooksul piisavalt juhiseid järgmiste sammude tegemiseks. Samas tõid testid selgelt esile ka agendi praegused piirangud, mis vajavad edasise arendustöö käigus tähelepanu.

### **3.5 Võimalikud edasiarendused**

Loodud agent on demonstreerinud oma võimekust juhendada kasutajat ettevõtte loomise protsessis, kuid leidub aspekte agendi täiustamiseks. Edasiarendused võiksid keskenduda nii funktsionaalsuse laiendamisele kui ka kasutusmugavuse edendamisele.

Esiteks osutus üheks peamiseks kitsaskohaks tegevusala määramine, mille puhul agent suunas kasutaja küll EMTAK klassifikaatori veebilehele, kuid ei pakkunud aktiivset tuge sobiva koodi leidmisel. Kuna EMTAK süsteem on mahukas, siis tekkis kasutajatel raskusi õige klassifikaatori valimisel. Edaspidi võiks agent pakkuda kasutaja kirjelduse põhjal tegevusvaldkonna või tegevusala soovitusi. See võimaldaks kasutajal kiiremini jõuda õige infoni.

Teiseks piiranguks oli ettevõtte nime saadavuse kontrolli puudumine. Hetkel peab kasutaja ise e-Äriregistrist manuaalselt kontrollima, kas soovitud nimi on vaba. Edasiarenduste raames oleks võimalik integreerida reaajas veebipäring, mis võimaldaks agendil kontrollida nime saadavust. See kiirendaks protsessi ja väldiks sisendite mittevastavusest tingitud hilisemaid tagasilükkeid.

Lisaks neile konkreetsetele kitsaskohtadele on mitmeid laiema haardega edasiarendusvõimalusi:

- Mitmekeelse toe lisamine (eesti, inglise, vene), mis avardaks agendi kasutajaskonda (sh e-residendid).
- Kasutajaliidese visuaalne täiustamine, näiteks progressiriba ja interaktiivsed sisendväljad, mis võimaldaksid paremat ülevaadet ja lihtsamat navigeerimist.
- Agentide rollijaotus ja koostöö (multi-agent systems), kus eraldi spetsialiseerunud agendid (nt maksundus, juriidika) toetavad põhivestluse agenti.

Lõpuks tuleb arvestada ka andmekaitse ja turvalisusega - tagada tuleb turvaline andmetöötlus ja vastavus kehtivatele andmekaitse normidele (sh GDPR). Eeldatav skaleerimine ja avalik kasutus võib nõuda selgemat autentimissüsteemi ning andmete krüpteerimist.

Agendi põhiline töövoog on tõestanud oma toimivust, kuid reaalsed kasutajakogemused tõid esile kitsaskohad, mida saab lahendada tehniliste ja sisuliste täiustustega. Edasiarendused võimaldaksid muuta praeguse prototüübi täisväärtuslikuks teenuseks. Täiustatud agent saaks olla avaliku teenuse osa ning aidata alustavaid ettevõtjaid.

## 4. Järeldused ja arutelu

Käesolev töö uuris, kuidas generatiivsel tehisintellektil põhinevaid keelemudeleid saab rakendada protsessijuhtimise toetamisel ettevõtte registreerimise näitel. Töö raames arendati agent, mis juhendab kasutajat samm-sammult ettevõtte asutamise protsessis, pakkudes selgitusi, täpsustusi ja vajadusel parandusi.

Empiirilise osa tulemused näitavad, et suurte keelemudelite baasil loodud agent on võimeline mõistma kasutaja sisendit, pakkuma sisulist tuge ning juhendama läbi keeruka protsessi isegi vähese kogemusega kasutajaid. Agent osutus eriti kasulikuks ettevõtlusvormide selgitamisel, kus suudeti edukalt rakendada failipõhist teavet ja pakkuda personaliseeritud soovitusi.

Töö vastas järgmistele uurimisküsimustele:

1. **Kas ja kuidas saab generatiivseid keelemudeleid kasutada protsesside lihtsustamiseks ettevõtte registreerimise näitel?**

Tulemused kinnitavad, et keelemudeli-põhine agent võib edukalt toetada ettevõtte loomise protsessi, tehes selle intuitiivsemaks ja kättesaadavamaks. Agent võimaldas kasutajatel läbida protsessi väiksema vajadusega iseseisvalt õiguslikke ja tehnilisi nüansse uurida.

2. **Millised on nende mudelite piirangud ja riskid agendipõhises protsessijuhtimises?**

Agendi piiranguteks osutusid näiteks tegevusala EMTAK koodi määramise keerukus, ettevõtte nime kontrolli puudumine ja kontaktandmete valideerimise võimetus. Lisaks sõltub süsteemi töökindlus keelemudeli kvaliteedist ning kaasatud dokumentide asjakohasusest. Tuvastati ka privaatsuse ja andmekaitsega seotud riskid, mis muutuvad oluliseks laiemas kasutuses.

3. **Kuidas hinnata loodud agendi lisandväärtust ja kasutajakogemust?**

Testimise käigus selgus, et agent pakkus väärtuslikku tuge nii kogenematutele kui ka kogenud kasutajatele. Kuigi mõnes keerukamas etapis jäi agent passiivseks (nt tegevusala määramine), oli üldine kasutajakogemus positiivne – töövoog oli loogiline ja suhtlus kasutajasõbralik. Agent aitas vähendada kasutaja koormust ja vähendas vigade tekkimise riski.

Kokkuvõttes võib öelda, et keelemudeli baasil loodud AI-agent pakub praktilist väärtust protsessijuhtimises, eriti valdkondades, kus kasutajad vajavad struktureeritud ja arusaadavat tuge. Samas eeldab sellise süsteemi edasiarendus rohkemat tehnilist integratsiooni, täiendavat valideerimist ja tähelepanu turvalisusele, et seda saaks kasutada reaalses keskkonnades ulatuslikumalt.

## Kokkuvõte

Bakalaureusetöö eesmärk oli uurida, kuidas keelemudelitel põhinevaid agente saab rakendada protsessijuhtimise toetamisel, keskendudes konkreetsele juhtumile: ettevõtte registreerimise protsess Eestis.

Töö käigus anti ülevaade generatiivse tehisintellekti arengust, suurte keelemodelite tehnoloogilistest alustest ning kasutusvaldkondadest. Käsitleti ka tehisintellekti rakendamise seotud riske ja eetilisi küsimusi.

Praktilises osas töötati välja prototüüpne AI-agent, mis juhendab kasutajat samm-sammult ettevõtte loomise protsessis, pakkudes selgitusi, täpsustusi ja otsuste tugiinfot. Agent loodi FlowiseAI platvormi abil ning integreeriti GPT-4o mudel, mis võimaldas loomuliku keele põhist interaktsiooni. Agent suudab kasutada ka süsteemi laaditud dokumentide sisu, et pakkuda täiendavat infot ja valikvastuseid. Töövoog kujundati nii, et agent toetaks kasutajat loogilises ja kasutajasõbralikus dialoogivormis.

Testimise käigus selgus, et agent on võimeline juhendama kasutajat isegi keerukates olukordades, pakkudes olulist tuge eriti neile, kel puudub eelnev kogemus ettevõtlusega. Agent osutus kasulikuks näiteks ettevõtlusvormi valikul ja selgituste pakkumisel, kuid ilmnemid ka piirangud – näiteks tegevusala EMTAK koodi leidmisel, ettevõtte nime saadavuse kontrollimisel ning kontaktandmete valideerimisel jäi kasutajale suurem vastutus.

Töö näitas, et keelemudelil põhinev agent on praktiliselt kasutatav protsessijuhtimise vahend, mille arendamisel on potentsiaali luua kasutajasõbralikke ja abistavaid süsteeme. Edasiarendused võiksid keskenduda integratsioonidele väliste andmeallikatega, mitmekeelsele kasutajaliidesele ning turvalisuse ja andmekaitse täiustamisele.

## Viidatud kirjandus

1. Abbas, A., Hasan, N., Mohamed, N., & Elshaer, I. A. (2024). Does Frequent ChatGPT Use Relate to Academic Procrastination, Memory Loss, and Academic Performance? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), Article 444. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00444-7>
2. Aydin, Ö., Karaarslan, E. (2023). Is ChatGPT Leading Generative AI? What is Beyond Expectations? *Academic Platform Journal of Engineering and Smart Systems*. <https://doi.org/10.21541/apjess.1293702>
3. Chen, X. A., Burke, J., Du, R., Hong, M. K., Jacobs, J., Laban, P., Li, D., Peng, N., Willis, K. D. D., Wu, C.-S., & Zhou, B. (2023). Next steps for human-centered generative AI: A technical perspective. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.15774>
4. Dasgupta, D., Venugopal, D., & Datta Gupta, K. (2023). *A Review of Generative AI from Historical Perspectives*. Preprint. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.22097942.v1>
5. FlowiseAI. *Buffer Memory*. <https://docs.flowiseai.com/integrations/langchain/memory/buffer-memory> (01.05.2025)
6. FlowiseAI. *What is Flowise?* <https://docs.flowiseai.com/#what-is-flowise> (02.03.2025)
7. Gadiraju, D. R. Navigating the Unforeseen Risks of Generative AI Technology. *IEEE Computer Society*, 2023. <https://www.computer.org/publications/tech-news/trends/risks-of-generative-ai> (20.004.2025)
8. Hagos, D. H., Battle, R., & Rawat, D. B. (2024). Recent advances in generative AI and large language models: Current status, challenges, and perspectives. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.14962>
9. He, R., Cao, J., & Tan, T. (2025). *Generative Artificial Intelligence: A Historical Perspective*. *National Science Review*, 12(5), nwaf050. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwaf050>
10. Khrishnan, N. (2025). AI Agents: Evolution, Architecture, and Real-World Applications. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.12687>
11. LangChain. *Text splitters*. [https://python.langchain.com/docs/concepts/text\\_splitters/](https://python.langchain.com/docs/concepts/text_splitters/) (25.04.2025)
12. Liu, Y., et al. (2024). Custom GPTs Enhancing Performance and Evidence Compared with GPT-3.5, GPT-4, and GPT-4o? A Study on the Emergency Medicine Specialist Examination. *Healthcare*, 12(17), 1726. <https://doi.org/10.3390/healthcare12171726>
13. OpenAI. *Embeddings*. <https://platform.openai.com/docs/guides/embeddings> (11.04.2025)
14. Registrate ja Infosüsteemide Keskus. *Tegevusalad statistikas*. E-Äriregister. [https://ariregister.rik.ee/est/statistics/fields\\_of\\_activity](https://ariregister.rik.ee/est/statistics/fields_of_activity) (11.05.2025)
15. Riigikogu. (2023). *Äriseadustik*. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/106072023001> (11.05.2025)
16. Sasaki, R. (2023). AI and Security: What Changes with Generative AI. *Proceedings of the 2023 IEEE 23rd International Conference on Software Quality, Reliability, and Security Companion (QRS-C)*. <https://doi.org/10.1109/QRS-C60940.2023.00043>

17. Sisto, A., & Halm, K. C. (2024, August). *New NIST guidance on generative AI risks*. Davis Wright Tremaine LLP – Artificial Intelligence Law Advisor. <https://www.dwt.com/blogs/artificial-intelligence-law-advisor/2024/08/new-nist-guidance-on-generative-ai-risks> (09.05.2025)
18. Zaki, M. Z., (2024). Revolutionising translation technology: a comparative study of variant transformer models - BERT, GPT and T5. *Computer Science & Engineering: An International Journal*. 14(3). <https://doi.org/10.5121/cseij.2024.14302>
19. Zhou, Z., Wang, B., Liu, M., & Lin, J. (2023). *A Survey of Large Language Model Based Autonomous Agents*. arXiv preprint. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.11432>
20. TextCortex. (2024). GPT-4o Review: Benchmarks and Comparison with GPT-4 and GPT-3.5. <https://textcortex.com/post/gpt-4o-review> (06.04.2025)
21. Tomczak, J. M. (2024). Generative AI systems: A systems-based perspective on generative AI. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.11001>
22. Touvron, H., Lavril, T., Izacard, G., Martinet, X., Lachaux, M.-A., Lacroix, T., Rozière, B., Hambro, N. G. E., Azhar, F., Rodriguez, A., Grave, A. J. E. & Lample, G. (2023). LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.13971>
23. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 5998–6008. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3295222.3295349>
24. Weng, L. (2023). *Agents: What Are They and Why Do They Matter?*. <https://lilianweng.github.io/posts/2023-06-23-agent/> (01.04.2025)

## Lisad

### Lisa 1

**Transkript:** Ettevõtte Kevvukas OÜ asutamine

**Kuupäev:** 13. mai 2025

**Osalejad:**

- **Kevin Ojaveer** (kasutaja)
- **Virtuaalne assistent** (agent)

**Kevin:** Tere

**Agent:** Tere! Kuidas saan teid täna aidata ettevõtte asutamisel? Alustame. Millise ettevõtlusvormi soovite registreerida? (nt OÜ, AS, FIE, TÜ, MTÜ)

**Kevin:** soovin lisainfot

**Agent:** Siin on lühike ülevaade erinevatest ettevõtlusvormidest Eestis:

1. **Füüsilisest isikust ettevõtja (FIE)** – Lihtne ja odav alustada, vastutab isikliku varaga. Riigilõiv: 10 eurot, osakapitali nõuet pole.
2. **Täisühing (TÜ)** – Vähemalt kaks isikut, vastutus kogu varaga. Riigilõiv: 145 eurot.
3. **Usaldusühing (UÜ)** – Täisosanikud ja usaldusosanikud. Vastutus osanike tüübi järgi. Riigilõiv: 145 eurot.
4. **Osaühing (OÜ)** – Omanike vastutus piiratud, levinuim vorm. Riigilõiv: 265 eurot. Minimaalset osakapitali enam ei nõuta.
5. **Aktsiaselts (AS)** – Suurettevõtetele, minimaalne osakapital 25 000 eurot. Riigilõiv: 265 eurot.
6. **Tulundusühistu** – Liikmete koostöö ja ühine kasu. Riigilõiv: 145 eurot.
7. **Mittetulundusühing (MTÜ)** – Mitte kasumit teeniv ühendus. Riigilõiv: 20 eurot.
8. **Välismaa äriühingu filiaal** – Emaettevõtte osa Eestis. Riigilõiv: 145 eurot.

**Kevin:** OÜ

**Agent:** Suurepärane valik! Osaühing (OÜ) on Eestis üks populaarsemaid ettevõtlusvorme. Jätkame järgmise sammuga. Palun valige põhitegevusala kood lehelt: [EMTAK koodid](#) ja vastake mulle enda tegevusala kood.

**Kevin:** 64991 – Investeerimine

**Agent:** Suurepärane, olete valinud põhitegevusalaks "64111 – Keskpanga tegevus". Jätkame järgmise sammuga. Millist nime soovite oma ettevõttele? Nime saadavust saate kontrollida lehel: [Äriregister](#).

**Kevin:** Kevvukas OÜ

**Agent:** Olete valinud ettevõtte nime "Kevvukas OÜ". Enne edasi liikumist, palun kinnitage, et see nimi on saadaval ja vastab nõuetele.

Nüüd jätkame järgmise sammuga. Mis on ettevõtte ametlik aadress? Milline on ettevõtte e-posti aadress ja telefoninumber?

**Kevin:** ihaste tee 2e, info@kevvukas.ee, 567890

**Agent:** Aitäh! Olete saanud oma ettevõtte aadressiks "ihaste tee 2e", e-posti aadressiks "info@kevvukas.ee" ja telefoninumbriks "567890".

Jätkame järgmise sammuga. Kes on ettevõtte juhatuse liikmed? Kas on teisi isikuid (asutajad, nõukogu liikmed jne), kes tuleb registreerida?

**Kevin:** ei

**Agent:** Selge! Ettevõtte juhatuse liikmed on ainsad isikud, keda registreerida, ja teisi isikuid ei ole.

Jätkame järgmise sammuga. Kui suur on ettevõtte osakapital? Kas sisestate kapitali kohe või hiljem?

**Kevin:** kui suur see olema peaks

**Agent:** Osahingu (OÜ) puhul on minimaalne osakapital 2 500 eurot. Kas soovite sisestada osakapitali selle summa (või suurema) või soovite arutada mingit muud summat? Ja kas soovite sisestada kapitali kohe või hiljem?

**Kevin:** soovin seda summat ja hiljem

**Agent:** Olete valinud osakapitali 2500 eurot ja soovite seda sisestada hiljem. Jätkame järgmise sammuga.

Kas soovite kasutada standardset põhikirja või laadida üles oma põhikirja? Kas on eritingimusi, mida soovite põhikirjas kajastada?

**Kevin:** mis tähendab standartne

**Agent:** Standardne põhikirja on eelnevalt koostatud dokumendivorm, millel on seaduslikud nõuded ning mis katab kõik vajalikud punktid, et registreerida osaühing. See on lihtne ja kiire viis põhikirja koostamiseks, kuna te ei pea seda ise kirjutama.

Kui valite standardse põhikirja, tuleb teil ainult kinnitada, et aktsionärid ja juhatuse liikmed on õigesti määratud ning kõik vajalikud andmed on õiged.

Kas soovite kasutada standardset põhikirja või laadida üles oma põhikirja?

**Kevin:** soovin standardset

**Agent:** Olete valinud standardse põhikirja. Jätkame järgmise sammuga.

Kas olete valmis vajalikud dokumendid üles laadima? Kas vajate abi dokumentide koostamisel?

**Kevin:** Mis dokumendid ma laadima pean

**Agent:** Osaühingu (OÜ) registreerimiseks peate üles laadima järgmised dokumendid:

1. **Põhikirja** (kui kasutasite standardset põhikirja, see on juba valmis)
2. **Juhatuse liikmete isikut tõendavad dokumendid** (nt ID-kaardi või passi koopia)
3. **Nimekasutusluba** (kui teie ettevõtte nimi sisaldab sõnu, mis võivad vajada luba, nt "pank", "kindlustus" jne)
4. **Teave tegelike kasusaajate kohta**, kui see on vajalik (kui kasusaajad ei ole juhatuse liikmed)
5. **Muud dokumendid**, mis võivad olla seotud teie ettevõtte tegevusalaga või kui on eritingimusi

**Kevin:** Olen valmis

**Agent:** Suurepärane! Olete valmis dokumendid üles laadima.

Jätkame järgmise sammuga. Kes on teie ettevõtte tegelikud kasusaajad? Kas kasusaajate andmed langevad kokku juhatuse liikmetega?

**Kevin:** Mina olengi

**Agent:** Selge! Teie olete ettevõtte tegelik kasusaaja ja see langeb kokku juhatuse liikmega.

Jätkame järgmise sammuga. Kas soovite oma ettevõtte registreerida käibemaksukohustuslaseks? Kas teie ettevõtte käive ületab lähiajal 40 000 eurot aastas?

**Kevin:** ei soovi

**Agent:** Olete otsustanud, et ei soovi registreerida oma ettevõtet käibemaksukohustuslaseks.

Jätkame järgmise sammuga. Kas kavatsete tööle võtta töötajaid kohe pärast registreerimist? Kas soovite, et aitan teid töötajate registreerimisel Töötamise Registris?

**Kevin:** ei plaani ja ei soovi, ühe inimese ettevõte

**Agent:** Mõistan, et ei plaani töötajaid tööle võtta ja tegemist on ühe inimese ettevõttega.

Jätkame viimase sammuga. Kas soovite kohe avalduse kinnitada ja esitada? Kas soovite enne seda kogu info veelkord üle vaadata?

**Kevin:** saada mulle kogu info ülevaatomiseks

**Agent:** Siin on kogu teie ettevõtte registreerimise info:

1. **Ettevõtlusvorm:** Osatühing (OÜ)
2. **Põhitegevusala:** 64111 – Keskpanga tegevus
3. **Ettevõtte nimi:** Kevvukas OÜ
4. **Ettevõtte aadress:** ihaste tee 2e
5. **Kontaktandmed:**
  - E-posti aadress: info@kevvukas.ee
  - Telefoninumber: 567890
6. **Juhatuse liikmed:** Teie (ainus juhatuse liige)
7. **Osakapital:** 2500 eurot (sisestatakse hiljem)
8. **Põhikiri:** Standardne põhikiri
9. **Tegelikud kasusaajad:** Teie (langeb kokku juhatuse liikmega)
10. **Käibemaksukohustuslane:** Ei
11. **Töötajate registreerimine:** Ei plaanita

Palun vaadake kogu info üle ja andke teada, kas kõik on õige ja kas soovite jätkata avalduse kinnitamise ja esitamisega.

**Kevin:** Kas sa minu nime ei peaks küsima

**Agent:** Vabandust! Tõesti, teie nimi on oluline teave. Palun andke mulle teada, milline on teie nimi, et saaksime selle registreerimise info juurde lisada.

**Kevin:** Kevin Ojaveer

**Agent:** Aitäh, Kevin Ojaveer!

Siin on teie ettevõtte registreerimise info koos nimega:

1. **Ettevõtlusvorm:** Osühing (OÜ)
2. **Põhitegevusala:** 64111 – Keskpanga tegevus
3. **Ettevõtte nimi:** Kevvukas OÜ
4. **Ettevõtte aadress:** ihaste tee 2e
5. **Kontaktandmed:**
  - E-posti aadress: info@kevvukas.ee
  - Telefoninumber: 567890
6. **Juhatuse liikmed:** Kevin Ojaveer (ainus juhatuse liige)
7. **Osakapital:** 2500 eurot (sisestatakse hiljem)
8. **Põhikiri:** Standardne põhikiri
9. **Tegelikud kasusaajad:** Kevin Ojaveer (langeb kokku juhatuse liikmega)
10. **Käibemaksukohustuslane:** Ei
11. **Töötajate registreerimine:** Ei plaanita

## **Litsents**

### **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Kevin Ojaveer, annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “KEELEMUDELI PÕHINE PROTSESSIJUHTIMINE ETTEVÕTTE REGISTREERIMISE NÄITEL“, mille juhendaja on Fredrik Milani, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commonsi litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Kevin Ojaveer

**13.05.2025**