

TARTU ÜLIKOOL

Arvutiteaduse instituut

Infotehnoloogia mitteinformaatikutele õppekava

Teet Raudsep

**Jätkusuutlikkuse raporti koostamiseks vaja-
like andmete kogumise ja analüüsi infosüs-
teemi valik Forus Grupile**

Magistritöö (15 EAP)

Juhendaja(d): Kuldar Taveter, PhD

Tartu 2023

Jätkusuutlikkuse raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valik Forus Grupile

Lühikokkuvõte:

Kinnisvarasektor mängib maailmamajanduses olulist rolli, panustades tööhõivesse, SKT-sse ja sotsiaalsesse arengusse. Sektor avaldab aga olulist mõju ka keskkonnale, tarbides suures hulgal energiat ja tekitades kasvuhoonegaase. Käesolevas töös antakse ülevaade kinnisvara sektooris jätkusuutlikkuse tulemuslikkusest raporteerimise olulisusest, raporteerimise raamistikest ja standarditest ning raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemidest. Töö eesmärgiks on Foruse juhtkonnale ettepankute välja töötamine jätkusuutlikkuse raporteerimise andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks. Selleks selgitatakse ekspertintervjuude põhjal välja Foruse nõuded ja valikukriteeriumid jätkusuutlikkuse raporteerimise andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemile ning viiakse läbi analüütilise hierarhia protsess alternatiivide vahel valiku tegemiseks. Töö tulemusena teeb autor Foruse juhtkonnale ettepanekud jätkusuutlikkuse raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks.

Võtmesõnad: jätkusuutlikkuse aruanne, ESG, kinnisvarasektor, andmete kogumise ja analüüsi infosüsteem, analüütilise hierarhia protsess, AHP.

CERCS: P170. Arvutiteadus, arvutusmeetodid, süsteemid, juhtimine (automaatjuhtimisteooria).

The selection of the information system for the collection and analysis of the data necessary for the sustainability report for Forus Grupp

Abstract:

The real estate sector plays an important role in the global economy, contributing to employment, GDP and social development. However, the sector also has a significant impact on the environment, consuming large amounts of energy and producing greenhouse gases. This thesis provides an overview of the importance of sustainability performance reporting in the real estate sector, reporting frameworks and standards, and information systems for collecting and analyzing the data required to prepare the report. The aim of the work is to develop proposals for the management of Forus for the selection of an information system

for the collection and analysis of sustainability reporting data. For this, the requirements and selection criteria of Forus for the data collection and analysis information system of sustainability reporting are gathered based on expert interviews, an analytical hierarchy process is carried out to make a choice between alternatives. As a result of the work, the author makes suggestions to the management of Forus for the selection of the data collection and analysis information system necessary for the preparation of the sustainability report.

Keywords: sustainability report, ESG, real estate sector, data collection and analysis information system, analytical hierarchy process, AHP.

CERCS: P170. Computer science, numerical analysis, systems, control.

Sisukord

1.	Sissejuhatus	6
2.	Taust	10
2.1	ESG raporteerimise olulisus kinnisvarasektoris	11
2.2	ESG raporteerimise raamistikud ja standardid kinnisvarasektoris	15
2.3	Infosüsteemide valiku meetodid	19
2.4	Analüütiline hierarhiline protsess (AHP)	20
2.4.1	AHP kriteeriumid infosüsteemi vallikuks	23
2.4.2	Nõuete kogumise meetodid	26
3.	Metoodika	30
3.1	Foruse nõuded ESG raporteerimise andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemile	30
3.2	Ülevaade turul olevatest infosüsteemidest	33
3.2.1	Mesurabl	35
3.2.2	Etainabl	36
3.2.3	SedaiNow	37
3.2.4	Envora Siera	38
3.2.5	Turul olevate infosüsteemide kokkuvõte	39
3.3	Infosüsteemi valiku tegemine Forusele AHP meetodil	40
4.	Järeldused	48
5.	Viidatud kirjandus	50
	Lisad	55

I. Terminid ja lühendid.....	55
II. Litsents.....	58
III. Infosüsteemide valikukriteeriumite analüüs	59
IV. Küsimused poolstruktureeritud intervjuude läbiviimiseks	60
V. Intervjueeritavate hinnang infosüsteemi valikukriteeriumile	61
VI. AHP kriteeriumite ja alamkriteeriumite paarivõrdluse küsimustik	62

1. Sissejuhatus

Kinnisvarasektor mängib maailmamajanduses olulist rolli, panustades tööhõivesse, SKT-sse ja sotsiaalsesse arengusse. Kinnisvara moodustab riigi majandusest olulise osa ning on samuti oluline osa iga riigi varandusest – hinnanguliselt umbes 60% maailma investeeritavatest varaklassidest [1]. Sektor avaldab aga olulist mõju ka keskkonnale, tarbides suurel hulgal energiat ja tekitades kasvuhoonegaase [2].

Kinnisvarasektor on globaalselt vastutav ligikaudu 36% kasvuhoonegaaside heitkoguste eest, seetõttu on tekkimas selge arusaam kliimamuutustega seonduvatest riskidest komertskinnisvarasektoris [2]. Oma 2007 aastal läbiviidud uuringus leidsid Jackson ja Orr, et kinnisvara jätkusuutlikkuse hinnang oli investorite jaoks madal prioriteet investeringuotsuste tegemisel. Pea kümme aastat hiljem uuringut korrates, 2016. aasta teises kvartalis, tähtsustati jätkusuutlikkuse hinnangut oluliselt rohkem. Kaheksa atribuudi komplektis oli kinnisvara jätkusuutlikkuse hinnang tõusnud seitsmendalt kohalt kolme kõige olulisema atribuudi hulka, kohe asukoha ja üürniku krediitdivõimekuse järele [3].

Üha karmistuvate nõudmiste ja regulatsioonide tulemusena keskendutakse kinnisvarasektoris üha enam jätkusuutlikkusele ning huvirühmad ootavad, et ettevõtted annaksid aru oma jätkusuutlikkuse tulemuslikkusest, niinimetatud ESG raporti näol, ESG on lühend ingliskeelsetest sõnadest *environmental, social and corporate governance* ja eesti keelde tõlgituna tähendab see jätkusuutlikku ja vastutustundlikku lähenemist äri majandamisele keskkonna, sotsiaalsetest ja ettevõtte juhtimise aspektidest lähtudes. Varasemalt teisejärgulised keskkonna, sotsiaalsed ja juhtimise aspektid on kindlalt esile kerkinud, kui strateegiliselt hädavajalikud enam kui 60% investorite jaoks üle kogu maailma. Samuti on sidusrühmade surve ja mure avaliku kuvandi pärast kujunenud peamisteks strateegia vajalikkuse teguriteks, sest ESG-sse panustamine toob tavaliselt kaasa positiivsema maine [4]. Samuti toovad Robinson ja McIntosh [5] erinevate autorite põhjal välja teema aktuaalsuse tegurid nagu näiteks suurenenud ESG tulemuslikkuse jälgimine ja mõõtmine, aastatuhande vahetusel sündinud niinimetatud *millennialitest* investorite esilekerkiv mõju, uued ESG investeerimisvõimalused, kindel maine ja jõudlus ning kliimamuutuste laialdane tunnustamine ja teadlikkuse kasv. 2022. aasta uuringu kohaselt on ESG raporteerimise tase Eestis 2-3 korda maas meie peamistest välisturgudest, millest järeldatakse, et Euroopa Liidus loodavate regulatsioonide mõju ei ole veel praktikasse jõudnud [6].

Jätkusuutlikkuse aruande koostamiseks on vaja koguda ja analüüsida andmeid erinevate ESG mõõdikute kohta. Kinnisvarasektoris on kõigil tasanditel välja töötatud mitmeid olulisi keskkonna alaseid nn. E-mõõdikuid, milledest kinnisvara investeerimisfondide tasandil on n.ö. kullastandardiks kujunenud *Global Real Estate Sustainability Benchmark* (GRESB), sest see on ainus spetsiaalselt kinnisvarasektorile suunatud raamistik, mis võimaldab investeerimisfondidel kinnisvaraportfelle omavahel võrrelda. Samuti on kasutusel mitmeid hoonete jätkusuutlikkuse indekseid ja sertifikaate, nagu näiteks *MSCI*, *LEED*, ja *BREEAM*, mis omistatakse hoonetele, mis on ehitatud ja/või hallatud vastava raamistiku pool etteantud jätkusuutlikkuse meetmetele vastavalt. Kuigi jätkusuutlikkuse sotsiaalne aspekt on samuti oluline, ei ole see kinnisvarasektoris pälvinud nii suurt tähelepanu keskkonna alane aspekt. Sotsiaalne aspekt hõlmab niisuguseid probleeme nagu sooline võrdõiguslikkus ja kultuurilise mitmekesisuse olulisus ja kaasamise vajaduse kajastamine tänapäeva töökohtadel. Jätkusuutlikkuse juhtimisalased aspektid on riigiti turgu reguleerivate asutuste poolt hästi välja töötatud, mis puudutab ettevõtte juhtimise ja juriidilise struktuuri erinevaid aspekte, seda eriti kinnisvaraettevõtete jaoks, kes on aktsiaturgudel noteeritud. Need ettevõtte üldjuhtimise tegurid hõlmavad spetsiifilisi tegureid, nagu dividendide väljamakse minimaalne tase ja omandistruktuur [7].

Eelnevast tulenevalt on andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemid olulised tööriistad kinnisvarasektori ettevõtetele, kes soovivad koostada jätkusuutlikkuse aruannet. Õigesti valitud infosüsteem aitab ettevõtetel ESG-andmeid koguda, analüüsida ja nendest aru anda, muutes neil lihtsamaks oma pühendumust jätkusuutlikkusele.

Forus Grupp OÜ (edaspidi Forus) on Eesti kinnisvarateenuste turul erinevate ärinimede all tegutsenud üle kümne aasta, pakkudes turva-, ohutus-, valve-, tehnohooldus- ja puhastusteenuseid, samuti tegeletakse kinnisvara halduse ning energiatõhususe ja jätkusuutlikkuse valdkondadega. Foruse 2022 aastal kinnitatud pikemaajalisem eesmärk on luua üheskoos jätkusuutlikku ja turvalist keskkonda ning ettevõtte missiooniks on pakkuda inimestele ja ettevõtetele teenuseid, mis aitavad neil tunda end turvaliselt oma igapäevaelus ja äritegevuses ning jätta endast väiksem keskkonnajalajalg [8]. Ettevõtte üheks viiest peamisest ärisuunast on nõustamis- ja konsultatsiooniteenused ning kasvava nõudlusega valdkonnaks on kujunemas ESG raporteerimise nõustamine. Samas ei ole välja valitud ESG andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi, mida ettevõtte hallatavates ja hooldatavates hoonetes kasutada [8].

Käesoleva magistritöö aktuaalsus seisneb selles, et olukorras, kus kinnisvarasektoris on ESG raporteerimise nõuded ja soov ning ettevõtete vajadus oma edusamme nendes aspektides näidata, ei ole Eesti kinnisvaraturul välja kujunenud selles valdkonnas laialdaselt levinud tüüpi andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi, mis aitaks ettevõtetel lihtsustada jätkusuutlikkusele pühendumist.

Magistritöö autori eesmärk oli uurida ESG raporteerimise olulisust kinnisvarasektoris, analüüsida erinevaid ESG raporteerimise raamistikke ja standardeid, uurida turul olemasolevaid infosüsteeme ja nende võimalusi ning teha Foruse juhtkonnale ettepanekud sobivaima infosüsteemi valikuks.

Eesmärgi saavutamiseks püstitati järgnevad uurimisülesanded:

- Kaardistada erinevad ESG raporteerimise raamistikud ja standardid kinnisvarasektoris ja nende raporteerimiseks kasutatavad olemasolevad infosüsteemid.
- Selgitada välja Foruse võtmeisikute nõuded ja valikukriteeriumid ESG raporteerimise infosüsteemile.
- Teha ekspertintervjuude ja infosüsteemide kaardistuse põhjal Foruse juhtkonnale ettepanekud ESG andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks.

Magistritöö teoreetilises osas toob autor erialase kirjanduse põhjal välja ESG raporteerimise olulisuse, standardid ja raamistikud. Autor keskendub kõigepealt ESG tulemuslikkuse raporteerimise olulisusele üldiselt ning toob seejärel välja ESG raporteerimise olulisuse ja mõju kinnisvarasektoris ning annab ülevaate erinevatest raamistikest, mõõtmis- ja jälgimismetoditest. Samuti annab autor ülevaate infosüsteemide valiku meetoditest ja nõuete kogumise meetoditest. Kõike eeltoodut uuritakse selleks, et valida erialase kirjanduse baasil meetod ESG raporteerimise infosüsteemile esitatavate nõuete kogumiseks ning otsustada alternatiivsete infosüsteemide vahel.

Magistritöö empiirilises osas analüüsitakse turul olemasolevaid infosüsteeme ning nende võimalusi. Kvalitatiivse uuringu käigus viib autor läbi ekspertintervjuud Foruse võtmeisikutega, kes igapäevaselt puutuvad kokku erinevatest ESG nõuetest tulenevate aspektidega. Poolstruktureeritud intervjuude käigus tuvastatakse Foruse võtmeisikute nõuded ESG raporteerimise infosüsteemile ja infosüsteemi valikukriteeriumid. Analüüsi käigus viiakse

Foruse võtmeisikutega analüütilise hierarhia protsessi (AHP) meetodi abil läbi prioriseerimise protsess tuvastatud valikukriteeriumite ja alternatiivsete infosüsteemide kohta.

Magistritöö tulemusena teeb autor Foruse juhtkonnale soovitusel ESG raporteerimise jaoks vajaliku andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks.

2. Taust

COVID-19 aastatel on meie tunnetus aja suhtes muutunud. Seetõttu võib tunduda, et Euroopas tekkinud jõgede üleujutused, mille põhjustasid tormid *Ciara* ja *Dennis*, Austraalia ja California metsapõlengud ning 2019. aasta märtsis Oxfordi sõnaraamatu märksõnaks kuulutatud „kliimahädaolukord“ olid kõik juba väga ammu [2]. Samuti 2019. aasta ekstreemsed ilmastikuolud, mis olid vaieldamatult tähelepanuväärsed – ainuüksi Ameerikas registreeriti 14 ilmastikukatastroofi, mis läksid maksma 1 miljard dollarit või rohkem [4]. Kliimamuutused ei ole väljamõeldis ja nendel on käegakatsutavad tagajärjed. Selle pidurdamiseks seab Pariisi lepe lõppeesmärgiks hoida globaalne temperatuuritõus sel sajandil tunduvalt alla 2 kraadi Celsiuse järgi, kohustades allakirjutanud valitsusi järgima vastavaid poliitikaid [2]. Järjest tihenevad looduskatastroofid ja karmistuvad regulatsioonid on peamised põhjused, mis kutsuvad esile muutuse avalikus arvamuses ning nõuavad meedia, valitsuse ja investore suuremat keskendumist jätkusuutlikkuse ja vastutustundlikkuse küsimustele [2].

Kliimamuutused on põhjustanud nihke avalikus arvamuses ning toonud meedia, valitsuse ja investorite fookuse ESG-le [5]. Cloutier [4] toob välja hiljutise küsitluse, mis näitas, et enamik ameeriklasi ütles, et kliimamuutustega tegelemine peaks olema valitsuse prioriteet, mis on 14% rohkem kui nelja aasta eest. Samuti pidas peaaegu kaks kolmandikku ameeriklastest keskkonnakaitset poliitiliseks prioriteediks, mis langes kokku ka austraallaste vaadetega selles küsimuses. Ka pea pool eurooplastest ja ligi kolmveerand hiinlastest peavad kliimamuutusi suureks ohuks. [4] Seega võib väita, et globaalselt on avaliku arvamuse trend selgelt keskkonnasäästlikkusega tegelemise vajalikkuse osas tõusu teel.

Viimasel ajal suurenenud ka investorite ning ettevõtete teadlikkus kliimamõjudest. Euroopa Liidu, Kanada, India ja Aasia poliitilised liidrid ja enam kui 300 USA ärijuhti on esitanud üleskutse kasutada majanduslikke stiimuleid ülemaailmse kliimakriisi lahendamiseks ja investeringute stimuleerimiseks kinnisvarasse, transporti ja tööstusesse [4]. Ka Eestis on kliimamuutus ja süsinikujalajälje vähendamine saanud suurettevõtete jaoks oluliseks teemaks. Kivimägi ja teised [6] toovad 100 Eesti suurettevõtte 2021. aasta majandusaruannete põhjal valminud uuringu ühe tulemusena välja, et kliimamõju ja ettevõtte süsiniku jalajälje teema on saanud kahe aastaga kõige enam kajastatud ESG alateemaks. Robinson ja McIntosh [5] järeldavad nende poolt koostatud kirjanduse ülevaates, et kasvav teadlikkus vastutustundliku investeerimise olulisuses avaldub ÜRO vastutustundliku investeerimise põhimõtetele

allakirjutanute arvus. Lisaks annab sellele kinnitust 2019. aasta detsembris sõlmitud poliitiline kokkulepe kinnisvarainvesteeringute ja toodete keskkonnamõju jälgivate süsteemide osas, mis jõustati Euroopa Liidus ametlikult 12. juulil 2020 [5].

Seega ESG-lähenemise üha laiema kasutuselevõttuga investeerimisel on suurenenud nõudlus ESG-näitajate raporteerimise ja aruandluse järele [9]. ESG ei ole enam ka esilekerkiv trend kinnisvarasektoris, vaid kinnisvarainvesteeringute oluline komponent, mis on integreeritud investeerimisotsuste tegemisse [4].

2.1 ESG raporteerimise olulisus kinnisvarasektoris

Kliima soojenemisest tekkinud loodusõnnetuste ja -katastroofide tagajärjed kinnisvarasektorile on märkimisväärsed. Robinson ja McIntosh [5] toovad erinevate autorite põhjal [10] [11] [12] välja selge trendi, et hiljutistel aastatel on loodusõnnetuste arv suurenenud, põhjustades vastavat kasvu hukkunute ja varakahju osas. Ainuüksi ajavahemikul 2000 kuni 2019 oli USA-s kokku 467 ilmastikukatastroofi, samas kui maailmas registreeriti kokku 7348 katastroofi: keskmiselt 367 katastroofi aastas, mille kogumaksumuseks hinnati 2,97 triljonit USA dollarit [5]. Ilmastikuga seotud õnnetuste sagenemine on suurendanud varakahjude kindlustusmäärasid, mis omakorda tõstab inimeste teadlikkust kliimamuutuste ohtlikusest. Ameerika Ühendriikides on kindlustusmäärad tõusnud kümne järjestikuse kvartali jooksul alates neljandast kvartalist 2017. aastal pärast orkaanide Harvey, Irma ja Maria tekitatud kahjusid [4].

Samal ajal kui loodusõnnetuste tagajärjed avaldavad mõju kinnisvarasektorile, on see sektor kliimamuutuste üks suuremaid põhjustajaid. Kuna kinnisvara (nii otseselt kui ka kaudselt) tekitab ligikaudu 36% kasvuhoonegaaside (KHG) heitkogustest maailmas, hakkab ärikinisvarasektori jaoks tekkima sügavam arusaam kliimamuutustega seotud riskidest [2]. Ehitatud keskkonna osas, mis hõlmab laiemalt kõiki inimtegevusega loodud struktuure (nt hooned ja kodud) ja rohelisi alasid (nt pargid ja looduslikud alad), põhjustab kinnisvarasektor otseselt ja kaudselt hinnanguliselt 19% kuni 36% kasvuhoonegaaside heitkogustest ja tarbib enam kui 30% kuni 32% maailma kogueriast. Rahvusvaheline Energiaagentuur ennustab, et ehitussektori energiatarbimine suureneb aastaks 2050 veel 28% võrra [5].

Kliimamuutustega võitlemiseks on erinevad riigid ja organisatsioonid kehtestanud regulatsioone ja direktiive. Juba 2010. aastal võttis Euroopa Liit vastu hoone energiakõutõhususe

direktiivi (EPBD), mille eesmärk on saavutada aastaks 2050 kõrge energiatõhususega ja süsinikdioksiidheiteid vähendanud hoonevaru [2]. Eesmärgi saavutamiseks on kehtestatud mitmeid vaheetappe ja direktiive ning meetmeid. Alates 2020. aasta lõpust on uute hoonete puhul nõutav peaaegu nullenergiahoone standard. Need energiavähendused on juba sätestatud Euroopa Liidu liikmesriikide rahvuslikes seadustes ja hoonete ehitusnormides [2]. Kehtestatud meetmetest ja direktiividest hoolimata on kinnisvarasektori kasvuhoonegaaside heitkoguste vähenemine liiga väike, eriti arvestades seda, et hoone energiatõhususe direktiiv ootab kõigilt uutelt ehitistelt pärast 2021. aastat "peaaegu nullenergiahoone" standardi täitmist [5]. COVID-19-ga seotud probleemid on paljude valitsuste jaoks olnud „häärivaks teguriks“ kliimaeesmärkide täitmisel ja on äärmiselt tõenäoline, et nende poolt seatud kliimaeesmärgid ei täideta. Seetõttu on oodata, et riiklikud poliitikad muutuvad oma eesmärkide ja poliitikate rakendamise osas varsti veelgi rangemaks [2]. Selle tõestuseks on Euroopa Liit kehtestanud uue ettevõtete jätkusuutlikkuse aruandluse direktiivi – *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD), mis kehtestab raporteerimiskohustuse kõigile suurtele ettevõtetele (≥ 250 töötajat JA 40 MEUR müügitulu JA/VÕI 20 MEUR varad) ja kõikidele börsiettevõtetele (v.a mikroettevõtted) [6]. Tänapäevaks on säästlikkus ja jätkusuutlikkus seotud suurkorporatsioonide juhtimise ja aruandlusega ning see on nüüd aluseks paljudele keskkonnavalastele, sotsiaalsetele ja juhtimisalastele (ESG) standarditele. Keskendudes kinnisvarale, toovad Jackson ja Orr [3] välja, et Euroopal on säästlikkusega seotud "juhtimise ja poliitikaga" seotud valdkonnas suhteliselt kõrged hindad, kuid väljatöötatud poliitikate "rakendamine ja mõõtmine" on maha jäänud.

Vaadeldes jätkusuutlikkust ja keskkonnasäästlikkust läbi investeerimise prisma näeme, et ka selles valdkonnas on teadlikkus oluliselt tõusnud. Cruz ja Matos [9] väidavad, et ESG ja jätkusuutlik investeerimine on nii palju kasvanud, et 2021. aastal juhitud ESG portfelli ulatusid peaaegu 40 triljoni USA dollarini ning eeldatavasti jõuavad need aastaks 2025 53 triljoni USA dollarini, moodustades kolmandiku kogu maailma hallatud varadest. Jacksoni ja Orr leidsid oma 2008. ja 2011. aastal läbi viidud ärikinnisvara uuringu [3] tulemuste põhjal, et kinnisvara jätkusuutlikkuse reiting oli investorite jaoks, kes tegid aktsiavalikuid, madal prioriteet. Uuringut korrati peaaegu kümme aastat hiljem, 2016. aasta II kvartalis, ja tulemused näitasid selgeid muutusi kinnisvara jätkusuutlikkuse reitingu olulisuses aktsiavaliku ajal [3]. Oluline on, et avaliku profiiliga kinnisvarafondide teadlikkus on suurenenud mitte ainult keskkonnasäästlikkuse vallas, vaid ka jätkusuutlikkuse sotsiaalsete ja valitsemise aspektide osas. ESG hõlmab ka eetilisi küsimusi, nagu käitumine üürnikkude,

aktsionäride, lepinguliste töövõtjate, tarnijate ja kasulike sotsiaalsete mõjude osas (sealhulgas kohaliku tööhõive loomine) ning elanike ja üürnike tervis ja heaolu [3]. Sotsiaalseid aspekte ei saa ignoreerida, sest vastasel juhul võib kinnisvaraettevõtte pensionifondide investeerimismandaatidest ja nende portfellidest välja jääda samal viisil nagu fossiilkütusest pärinevad aktsiad on välistatud hiljutiste pensionifondide liikmeaktivismi tõttu [7].

Robinson ja McIntosh [5] viitavad erinevatele uurimustele [13] [14] [15] [16], mis näitavad, et keskkonnateemadest avalikult teavitamine ja nendes osalemine on kinnisvarafondidele olulised, sest see aitab neil luua konkurentsieeliseid ja rakendada oma kasvuvõimalusi. Samuti on leitud, et sotsiaalne vastutustundlikkus loob ettevõtetele uusi ja konkurentsivõimelisi ressursse. Lisaks mainivad Robinson ja McIntosh [5] seda, et ESG ja ettevõtte sotsiaalse vastutuse keskkonnavalased kriteeriumid peaksid olema kinnisvarafondide jaoks ning üldiselt kinnisvarasektoris kasvuvõimaluste fookuspunktiks [5].

ESG olulisus kinnisvara sektoris on otseselt mõjutatud ka elanike ja üürnike teadlikkuse tõusust keskkonnasäästu ja jätkusuutlikusse vallas. 20% Fortune Global 500 ettevõtetest on andnud avaliku lubaduse, et nad kasutavad 100% taastuvenergiat, on süsinikuneutraalsed või -positiivsed või täidavad teaduspõhist heitkoguste vähendamise eesmärki aastaks 2030 [4]. Üürnikud tunnistavad üha enam keskkonna jätkusuutlikkuse olulisust, mis on kooskõlas nende endi strateegiliste eesmärkidega, eriti on seda märgata suuremate ankurüürnike ja rahvusvaheliste korporatsioonide puhul [3].

Oma kirjanduse ülevaates esitavad Robinson ja McIntosh [5] tõendeid puhta vee positiivse mõju kohta kinnisvaraväärtusele näiteks uurimuse [17] põhjal aastast 2018, mis tõi välja, et 48-st erinevate autorite poolt koostatud uuringust veekvaliteedi ja eluasemete hindade seose kohta, 43 uuringut jõudsid järeldusele, et veekvaliteet mõjutab eluasemete hindu. Lisaks saab kirjanduse ülevaate põhjal järeldada, et siseruumide õhukvaliteet on juba kriitilise tähtsusega kontoripindade üürnike jaoks [5]. Puhtama vee, energiasäästlikkuse ja hea sisekliima nõudluse suurenemisega toime tulemiseks investeerivad kinnisvaraarendajad järjest rohkem uutesse tehnoloogiatesse. Niisuguste uute tehnoloogiate, nagu näiteks nutikad mõõturid ja võrgu automatiseerimise seadmed jms, kasvasid investeeringud aastal 2020 peaaegu 10% võrra 35 miljardi dollarini [4]. Samuti on viimastel aastatel kasvanud globaalsel tasandil investeeringud puhta energia infrastruktuuri. Kokku investeeriti 2019. aastal hoonete, transpordi ja tööstussektori energiatõhususse 240 miljardit dollarit [18]. Autori arvates ei pea investeeringud olema suunatud ainult uutesse tehnoloogiatesse või nutikatesse

lahendustesse. Selle tõestuseks toovad Kempeneer ja teised [19] välja soovitusel hoonetesse lisada taimi parema õhukvaliteedi ja loomuliku valguse tagamiseks, et parandada elanike ning üürnike emotsionaalset seisundit. Samuti saab elanikke ja üürnike n.ö. nügida (*nudge*) [20] oma elustiili muutma – nügimine on viis juhtida inimeste käitumist teatud suunas ilma tema valikuid piiramata või liiga invasiivselt sekkumata. Erinevused elustiilis, vajadustes ja käitumismustrites viivad erinevusteni hoonete energiatarbimises ja heitkogustes. Hoone kasutajate käitumist saab suunata keskkonnasõbralikumate tavade suunas [5]. Robinson ja McIntosh [5] järeldavad erinevate autorite põhjal [21] [19], et uute hoonete projektides tuleks arvestada nende hoonete tulevaste kasutajatega.

Kuigi keskkonna- ja sotsiaalsed ESG-kriteeriumid on tihedalt seotud, ei pruugi keskenduda ainult keskkonnavalistele küsimustele olla sobiv. Austraalia kinnisvaraettevõtete ESG aruanded [7] näitavad mitmete konkreetsete sotsiaalsete teemadega tegelemine on viimastel aastatel oluliselt paranenud. Nendeks teemadeks on töökohal esindatuse olulised sotsiaalsed küsimused (näiteks sooline võrdõiguslikkus, kultuuriline mitmekesisus ja kaasatus), töötajate vaimse tervise ja heaolu küsimused, klientide rahulolu tase ja tarneahela juhtimise aspektid, nagu näiteks õiglane palk ning kaasaegse orjuse küsimuste hindamine [7]. Samuti pööratakse üha rohkem tähelepanu juhtimise kvaliteedi tõstmisele ja parendamisele. Sellele viitavad Robinson ja McIntosh oma ülevaates [5], tuues välja, et hea ettevõtte juhtimine soodustab ka keskkonnasõbralike hoonete ehitamist kui vahendit avalike suhete parandamiseks. Teisest küljest kinnisvaraettevõtte kasumlikkus suureneb sageli siis, kui paranevad suhted kogukonnaga. Samuti võivad ettevõtte head juhtimistavad toetada roheliste hoonete arendamist. Viimane kehtib eriti seetõttu, et uuringud näitavad, et hoonete "roheline" on aktsiaturul ja kinnisvarafondides langetatavate investeerimisotsuste kriitiline komponent [5]. Huvirühmade surve ja mure avaliku maine pärast on samuti olulised tegurid, sest ESG-alased kohustused viivad tavaliselt positiivsema maineni [4]. Ühe olulise ESG populaarsust suurendava aspektina kinnisvarasektoris saab Cloutieri põhjal [4] välja tuua põlvkondade vahetuse, nii varade omanike seas kui ka tööjõuturul. Aastaks 2030 omavad aastatuhande vahetusel sündinud lapsed nn. *millennialid*, kes on näidanud üles palju suuremat muret kliimamuutuse ja sotsiaalsete küsimuste pärast kui nende vanemad, viis korda rohkem kinnisvara kui täna. Samuti moodustavad *millennialid* aastaks 2030 tööjõuturust suurima osa, avaldades survet tööandjatele, et kajastada nende väärtusi, mõjutades nii värbamist kui ka töötajate hoidmist [4]. Säästlikkuse strateegia järgimine on kliendibaasi ligimeelitamise

oluliseks faktoriks, kusjuures tajutud kasud hõlmavad maine parandamist ja varade tuleviku kindlustamist [3].

Lühiajalisest üüritulu langusest tingituna kogevad investorid ja operaatorid lähitulevikus eriti majutus-, meelelahutus- ja jaemüügisektoris, et jätkusuutlikkuse ja opereerimiskulude kontrolli roll on suurem kui kunagi varem [4]. Robinson ja McIntosh [5] järeldavad, et kliimamuutus ja keskkonna saastatus on peamised ESG tegurid kinnisvarasektoris ning innovaatilised ESG mõõtmis- ja jälgimismeetodid on toonud kaasa selle valdkonna olulisuse kasvu. Cloutier [4] väidab, et kinnisvara nõustajate arvates on ESG end tõestanud praktilise riskijuhtimise strateegiana, mis aitab kaasa kinnisvara pikaajalisusele ja väärtusele. Tänu ESG lähenemise järjest kasvavale rakendamisele kinnisvarasse investeerimisel on tekkinud nõudlus paremate ESG mõõdikute ja aruandluse järele [9].

Käesolevas alajaotises välja toodud faktide põhjal nõustub autor, et ESG raporteerimine on kinnisvarasektoris oluline väga mitmest aspektist ja kinnisvarasektori ettevõtted peaksid sellele märkimisväärset tähelepanu pöörama.

2.2 ESG raporteerimise raamistikud ja standardid kinnisvarasektoris

Selleks, et kinnisvarasektori ettevõtted saaksid oma ESG tegevusi usaldusväärsemalt, mõõdetavamalt ja läbipaistvamalt raporteerida on loodud ja rakendatud mitmeid jätkusuutlikkuse arvestusraamistikke, millede ühine eesmärk on parandada kinnisvara ettevõtete keskkonna-, sotsiaalse ja juhtimisalase teabe standardiseeritud avalikustamist [9]. Kinnisvara valdkonnas on loodud mitmeid keskkonnasäästlikkuse mõõdikuid ja raamistikke igal tasandil [7]. Alljärgnevalt annab autor lühiülevaate olulisematest vastavatest mõõdikutest ja raamistikest.

Kinnisvarainvesteeringufondide tasandil on jätkusuutlikkuse aruandluses mõõdik *Global Real Estate Sustainability Benchmark* (GRESB¹) saanud kullastandardiks [7], hoonete ja üksikvarade võrdlemiseks on võimalik kasutada mitmeid suuremate indeksipakkujate nagu *MSCI*² noteeritud kinnisvaraindekseid, samuti keskkonna taseme sertifikaate (näiteks

¹ <https://www.gresb.com/>

² <https://www.msci.com/our-solutions/indexes/real-estate-indexes>

LEED³, BREEAM⁴ ja Green Star⁵) ja aruandlusraamistikke (näiteks *Global Reporting Initiative* (GRI)⁶ ja *Taskforce on Climate-Related Financial Disclosures* (TCFD)⁷. Kliimaga seotud finantsriskide aruandluse küsimustega tegelev TCFD raamistik julgustab kinnisvaraomanikke hindama ja avalikustama kliimaga seotud riske investoritele ja teistele sidusrühmadele. TCFD on vabatahtlike soovitude kogumik kliimaga seotud finantsriskide aruandluse kohta, mida ettevõtted saavad kasutada raporteerimisel investoritele ja teistele sidusrühmadele. Kuigi see pole ametlik poliitika, toetuvad paljud organisatsioonid TCFD raamistikule kliimaga seotud riskide korralikuks jälgimiseks oma portfellides [4].

Lai valik keskkonnasäästlikkuse mõõdikuid on kättesaadavad ning kogu maailma kinnisvarasektoris on neid aktiivselt omaks võetud [7]. Üks nendest aruandlusmeetoditest, GRESB, koondab endas kinnisvarafondide aruandeid, mille reaalarv väärtus ületab kokku nelja triljonit dollarit [4]. GRESB on kinnisvara valdkonnas tuntud ja tunnustatud ning mõned kliendid kasutavad GRESB-i kinnisvarafondide järjestamiseks, et hinnata, kuhu investeerida [3]. Lisaks eelnevatele on heaks näiteks ka Euroopa Liidu Horisont 2020 programmi raames väljatöötatud mudel *Carbon Risk Real Estate Monitor* (CRREM⁸), mis on teaduslikult põhjendatud ja meetodiliselt range meetod ärikinnisvarasektori rahvusvaheliste kontekstide mõistmiseks, teaduspõhiste eesmärkide seadmiseks, konkreetsete reaalarvade võrdlemiseks ja portfelli jõudluse analüüsimiseks [2]. Euroopa Liidu ärikinnisvara kasvuhoonegaaside heitkoguste hindamine näitab, et CRREM on tööriist, mis võib leevendada takistusi eesmärkide saavutamisel süsinikuheitmete vähendamiseks vastavalt Pariisi kokkuleppele [5]. CRREM võimaldab investoritel ja kinnisvarafondijuhtidel mõõta üksikute hoonete ja kogu kinnisvaraportfelli mittevastavust tulevaste karmimate energiatarbimise ja kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamise eesmärkidega. Mittevastavus nimetatud eesmärkidega viib tõenäoliselt varade lühikese- või keskpikaajalise väärtuse languseni alla ostuhinna, seda saab vältida vaid suurte investeeringutega, sest selline kinnisvara ei vasta enam turu ootustele või tulevastele tõhususstandarditele [2].

³ <https://www.usgbc.org/leed>

⁴ <https://bregroup.com/products/breeam/>

⁵ <https://www.green-star.si/en/about-certificate>

⁶ <https://www.globalreporting.org/>

⁷ <https://www.fsb-tcfd.org/>

⁸ <https://www.crrem.org/>

Kuigi mitmed eelpool kirjeldatud mõõdikud ja raamistikud keskenduvad keskkonna aspektidele, siis arenguid on näha ka teistes aspektides. Näiteks on GRESB-i meetodi lisatud "Tervis ja heaolu" aspekt, mida GRESB-i meetodit kasutavad kinnisvarafondide peavad ESG hindamise juures täitma. Samuti näevad organisatsiooni *European Public Real Estate Association* (EPRA)⁹ jätkusuutlikkuse parimate tavade soovitusel [22] nüüd ette, et jätkusuutlikkuse sotsiaalsete mõõdikute abil hinnatavad parameetrid moodustavad 20% kinnisvarafirma ESG hindamise protsessist [7].

Jätkusuutlikkuse juhtimisalastele aspektidele pööratakse täna kinnisvarasektoris tähelepanu ennekõike kinnisvarainvesteeringufondides, mis peavad järgima rangeid ettevõtte juhtimise ja õigusliku struktuuri nõudeid. Nende nõuete hulka kuulub näiteks nõukogu olemasolu, kindla mitmekesisuse taseme säilitamine nõukogus ning kriteeriumide täitmine, mis on seotud kinnisvarafondi varade tüübi ja aktsionäridele väljamakstava tulu jaotusega. Need regulatsioonid on loodud tagamaks läbipaistvust, vastutustundlikkust ja investorite kaitset kinnisvarasektoris [7]. Raamistikeks, mida juhtimisalaste aspektide raporteerimiseks kasutakse on näiteks EPRA parima säästva praktika soovitusel, mille puhul moodustavad juhtimisalased aspektid 10% (3 komponenti) ettevõtete ESG-hindamisest ning hõlmab nõukogu koosseisu, liikmete valikut ja huvide konfliktidega seotud küsimusi [7]. Kulla standardiks kujunenud GRESB-i puhul moodustavad juhtimisalased aspektid 20% kogu ESG-hindest ja hõlmab spetsiifilisi näitajaid, mis peegeldavad ESG-poliitika, protseduuride ja lähenemisviiside juurutamist ettevõtte tasandil [7].

Cruz ja Matos [9] analüüsivad erinevaid üldisi raamistike ja algatusi ning nende olulisust ja panust ESG jaoks ning järeldavad, et enamikul raamistikest on struktuursed puudused, mis piiravad nende tõhusust ja võimet aidata ettevõtetel pakkuda täpset, usaldusväärset ja järjepidevat kestlikkuse ja jätkusuutlikkuse alast teavet oma aktsionäridele, investoritele ja üldsusele. Kestlikkuse ja jätkusuutlikkuse suunas liikumise ja selle edusammude raporteerimise lihtsustamiseks ja selguse loomiseks on Euroopa Liit 5. jaanuaril 2023 jõustanud ettevõtete jätkusuutlikkuse aruandluse direktiivi (CSRD)¹⁰. Uus direktiiv ajakohastab ja tugevdab eeskirju sotsiaalse ja keskkonnavalase teabe kohta, mida ettevõtted peavad esitama. Uued

⁹ <https://www.epra.com/>

¹⁰ https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en

reeglid peaksid tagama investoritele ja teistele huvigruppidele juurdepääsu teabele, mida nad vajavad kliimamuutuste ja muude jätkusuutlikkusega seotud riskide hindamiseks. Samuti loovad need läbipaistvuskultuuri ettevõtete mõju osas inimestele ja keskkonnale [22]. Loomisel on detailsed kestlikkusearuandluse standardid. Hetkel on nendest olemas ainult mustandid, mille kohta on tagasiside juba kogutud [6].

Hoolimata suurest arvust raamistikest ja aspektidest, mida ESG puhul saab mõõta ning raporteerida, väidavad mitmed autorid [9] [5]], et ei ole võimalik välja tuua selget ja ühtset raamistikku kinnisvarasektorile. Samas võib üldistatult välja tuua mõõdikute klassid, mida kinnisvarasektoris erinevate ESG aspektide osas saab mõõta [7] [9] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29]. ESG mõõdikute klassid on esitatud Tabelis 1.

Tabel 1. ESG mõõdikud

Mõõdik	
„E“ ehk keskkon- naalased mõõdi- kud:	Kinnisvara energiatarbimine ja süsinikdioksiidi emissioonid
	Taastuenergiaallikate kasutamine
	Jäätmete käitlemise praktikad ja ringlussevõtu määrad
	Jätkusuutlikud transpordivõimalused üürnikkonnale ja külalis- tele
	Siseõhu kvaliteet ja ventilatsioonisüsteemid
	Rohelise hoone sertifitseerimine, näiteks LEED või BREEAM
	Vee kasutamine ja haldamine
	Ehitusmaterjalide ja -praktikate keskkonnamõju
„S“ ehk sotsiaalsed mõõdikud:	Tervise- ja ohutusalane statistika ja praktikad
	Üürnike rahulolu
	Mitmekesisus ja kaasatus protseduurid ja poliitikate osas
	Kohalik kogukonna kaasamine ja toetus
	Ligipääsetavus ja universaalne disain
	Kinnisvara taskukohasus
	Tarneahela juhtimine
	Töötajate koolitus- ja arenguvõimalused
„G“ ehk juhtimisa- lased mõõdikud:	Ettevõtte juhtimisstruktuur ja -poliitikad
	Juhtkonna tasustamine ja tulemusnäitajad
	Juhatuse mitmekesisus ja sõltumatus
	Korruptsioonivastased poliitikad ja protseduurid
	Riskijuhtimine ja -vähendamise strateegiad
	Andmekaitse ja infoturbe poliitikad
	Kohalike ja riiklike õigusaktide järgimine
	Läbipaistvus ja aruandlus protseduurid

Käesolevas alajaotises väljatoodu põhjal on andmete kogumine erinevate aspektide kohta kinnisvarasektoris autori hinnangul kriitilise tähtsusega ning nende andmete kogumise ja analüüsi jaoks valitud infosüsteem oluline tööriist kinnisvarasektori ettevõtetele, kellel on kohustus või kes soovivad koostada jätkusuutlikkuse aruannet. Autor väidab, et õigesti valitud infosüsteem aitab ettevõtetel ESG andmeid koguda, analüüsida ja neid tõlgendada, aidates ettevõtetel hoida fookust ja pühendumust jätkusuutlikkusele. Raamistike ja standardite paljusus paneb autori hinnangul ESG andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi arendajale kohustuse hoida end kursis uute määruste ja regulatsioonidega. Samuti peavad juba olemasolevad infosüsteemid võimaldama raporteerimist laiaulatuslikult ning erinevaid raamistikke ning standardeid hõlmavalt, võttes arvesse erinevaid mõõdikuid (vt. Tabel 1).

2.3 Infosüsteemide valiku meetodid

Infosüsteemide valiku otsustamine on tänapäeval muutunud üha keerukamaks olukorras, kus turul on suur hulk tarkvaratooteid, mida pidevalt täiustatakse ning samuti infosüsteemidele esitatavate erinevate ja mõnikord isegi vastuoluliste eesmärkide tõttu [30]. Olukorras, kus mitu teenusepakkujat pakuvad sarnaseid infosüsteeme, muutub toote valik võtmeküsimuseks, sest see nõuab valikuparameetrite ja tarnijate tootepakkumiste analüüsi [31]. Tihti heidutab ettevõtteid valiku hindamiseks vajalik aeg ja hirm valida vale lahendus, sest vale infosüsteemi valik võib viia valede strateegiliste otsusteni ja tekitada organisatsioonile suure rahalise kahju [32]. Reeglina on valikuotsuse tegemisel infosüsteemi kohta palju kriteeriume, seetõttu on tegemist mitme kriteeriumi otsustamise probleemiga, mida ei saa pelgalt hinnangu või intuitsiooniga lahendada [31]. Mitme kriteeriumiga otsuse tegemise protsessi ajal on selle kriteeriumid tavaliselt järjestatud või prioritseeritud. Prioriteedi määramine eeldab parameetrite kaalu määramist, sest teadliku otsuse tegemiseks on vaja, et subjektiivsete arvamuste asemel oleksid kvantifitseeritavad väärtused [31].

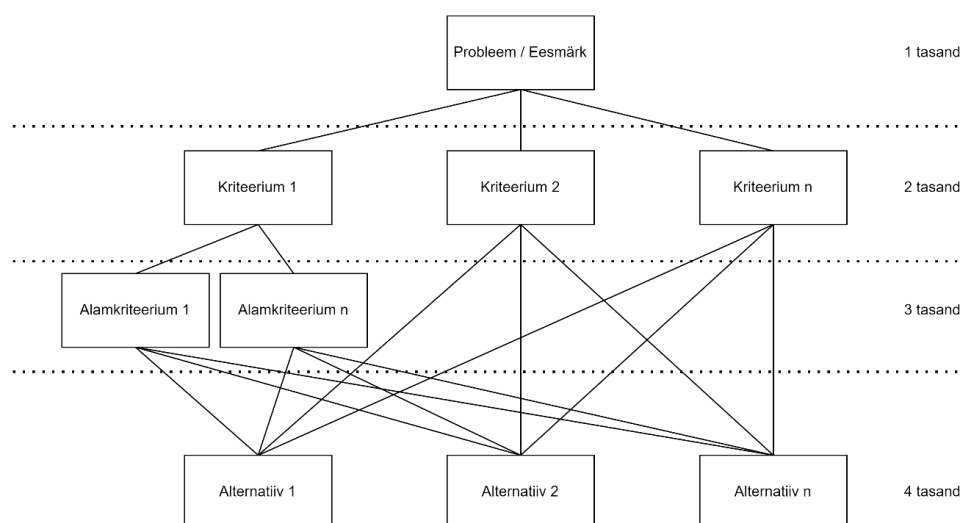
Mitme kriteeriumiga probleemi lahendamiseks on välja töötatud palju meetodeid ja tööriistu, näiteks kompleksne proportsionaalne hindamine (COPRAS), eelistusjärjestuse tehnika ideaalse lahendusega sarnasuse järgi (TOPSIS), mitme kriteeriumiline optimeerimine ja kompromisslahendus (VIKOR), analüütiline hierarhia protsess (AHP), analüütiline võrguprotsess (ANP), atraktiivsuse mõõtmine kategooriapõhise hindamismeetodi abil (MACBETH) jne. [33] [34]. Nyak [35] koostas 2018 aastal põhjaliku kirjanduse ülevaate tarkvaraarenduses kasutatavate mitme kriteeriumiga otsustamise meetodite kohta. Uuringu

põhjal [35] saab väita, et analüütilise hierarhia protsessi (AHP) peetakse otsuste tegemise alusmeetodiks, mida kasutatakse laialdaselt niisuguste probleemide lahendamisel nagu optimeeritud mudelivalik, infosüsteemide valik, tööriistade valik, kvalitatiivne hindamine, kvaliteedikontrollisüsteemid ja projektijuhtimise hindamine. Samuti leiavad Ikram ja teised [36], et AHP on laialdaselt kasutusel tarbijate nõudmiste kaalumiseks ja teenuse valimiseks. Eldrandly ja Naguib [37] väidavad, et hägusloogika ja AHP on infosüsteemide valikul kõige sagedamini kasutatavad lähenemisviisid. Godse ja Mulik [31] pakuvad samuti infosüsteemi valiku tegemiseks laialdaselt tunnustatud AHP meetodit. Eelöeldust lähtuvalt kasutab autor käesolevas töös infosüsteemi valikuks mitme kriteeriumiga otsuse tegemise meetodit AHP.

2.4 Analüütiline hierarhiline protsess (AHP)

Analüütilise hierarhilise protsessi (AHP) lõi on Thomas Saaty juba 1980. aastal [38] [30] [39] [40], AHP aitab tükeldada keerulise ja mitme kriteeriumiga probleemi hierarhiliseks struktuuriks ja viia eelistuse üle otsustamiseks läbi alternatiivide paaripõhine võrdlus. AHP leiab tänapäeval laialdast kasutust valdkondades, mis hõlmavad otsustamist mitmete alternatiivide vahel [30].

AHP protsess algab kriteeriumide hierarhia arendamisega [31]. AHP hierarhia on mitu tasandit, hierarhia tipus on otsustusprobleemi eesmärk, teisel tasandil eesmärgi saavutamiseks seatud kriteeriumid ja kolmandal tasandil alternatiivid (vt. Joonis 1), mille prioriteetsuse järjekord määratakse vastavate kriteeriumide järgi. AHP struktuuris saab lisada tasandeid AHP hierarhiasse, lisades kriteeriumite alla alamkriteeriumid [39] [40].



Joonis 1. AHP hierarhiline struktuur [39] [40] [41]

Teises etapis ja paarivõrdluse läbiviimiseks tuleks koostada vastavalt hierarhilisele struktuurile küsimustik, mis jaotatakse vastajate (võivad olla juhid, eksperdid, kasutajad jne) vahel nende arvamuste kogumiseks ning viiakse läbi võrdlev hinnang hierarhilise struktuuri kriteeriumite ja alternatiivide kohta [40] [39]. Skaala ulatub ühest üheksani, kus üks tähendab, et need kaks elementi on võrdselt olulised ja üheksa tähendab, et üks element on paaripõhises maatriksis palju rohkem olulisem kui teine [40]. Tabelis 2 on välja toodud AHP hinded teguri (kriteeriumi või alternatiivi) olulisuse kohta [39] [40] [41].

Tabel . AHP hinded teguri olulisuse kohta [39] [40] [41]

Olulisuse intensiivsus	Definitsioon	Selgitus
1	Võrdne olulisus	Mõlemal teguril on sama olulisus
3	Mõõdukas olulisus	Kogemuste ja hinnangute kohaselt on üks tegur olulisem kui teine.
5	Tugev olulisus	Üks tegur on teisest palju olulisem.
7	Väga suur olulisus	Üks tegur on palju rohkem eelistatud kui teine.
9	Äärmuslik olulisus	Üks teguritest on äärmiselt oluline.
2,4,6,8	Vaheväärtused	Vaheväärtusi kasutatakse siis, kui on vaja kompromisse.

Kolmas etapp on prioriteetide kindlaksmääramine, milleks luuakse esmalt võrdlusmaatriksid [39] [40]. Näiteks kui alternatiivide vahel otsustamisel on kolm erinevat kriteeriumit, siis kriteeriumide jaoks luuakse 3x3 võrdlusmaatriks (vt. Tabel 3).

Tabel 3. 3x3 võrdlusmaatriks

	Kriteerium 1	Kriteerium 2	Kriteerium 3
Kriteerium 1	1	4	7
Kriteerium 2	1/4	1	3
Kriteerium 3	1/7	1/3	1

Analüüsi käigus võrreldakse kriteeriumeid ja alternatiive paarikaupa, mis aitab keskenduda vaadeldavate elementide omadustele, võtmata arvesse teiste elementide omadusi. Paarivahelistele seostele määratakse subjektiivsed hinnangud võrdlusmaatriksi alusel, kus kriteeriumite hindamisel arvestatakse pöördväärtusi [39]. Näitena toodud 3x3 võrdlusmaatriksi puhul (vt. Tabel 3) on, kui kriteeriumil 1 kriteeriumi 3 suhtes hinnang 7 ning kriteeriumil 3 kriteerium 1 suhtes hinnang 1/7. Seejärel viiakse läbi matemaatiline analüüs, mille käigus leitakse kõigepealt normaliseeritud võrdlusmaatriks ja peale seda igale kriteeriumile normaliseeritud omavektor. Seda tehakse järgmiste sammudega [39]:

1. Arvuta iga veeru summa
2. Jaga iga maatriksi element tema veeru summaga
3. Arvuta iga rea summa
4. Jaga iga rea summa ridade arvuga

Kasutatud näite (vt. Tabel 3) normaliseeritud võrdlusmaatriks ja normaliseeritud omavektor on toodud Tabelis 4.

Tabel 4. Normaliseeritud 3x3 võrdlusmaatriks

	Kriteerium 1	Kriteerium 2	Kriteerium 3	Normaliseeritud omavektorid
Kriteerium 1	0,72	0,75	0,64	0,70
Kriteerium 2	0,18	0,19	0,27	0,21
Kriteerium 3	0,10	0,06	0,09	0,09
Kontrollsumma	1,00	1,00	1,00	1,00

Kui AHP hierarhia on mitmetasandiline, siis leitakse iga alamkriteeriumi nn. globaalne suhteline prioriteetsus korrutades vastava alamkriteeriumi normaliseeritud omavektor vastava kriteeriumi omavektoriga [31].

Järgmises etapis arvutatakse AHP tulemuste kinnitamiseks järjepidevuse suhe (CR) valemi $CR = CI/RI$ abil, kus CI on järjepidevuse indeks ning RI (vt. Tabel 5) on juhuslik kooskõlaindeks ja järjepidevuse indeksit (CI) arvutatakse omakorda läbi järgmise valemi:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}.$$

Ülaltoodud valemis viitab λ_{max} maksimaalsele omavektorile ja n viitab kriteeriumite või alternatiivide arvule. Juhusliku kooskõlaindeks on toodud Tabelis 5 [39].

Tabel 5. Juhuslik kooskõlaindeks (Saaty 1980) [39]

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Oluline on, et järjepidevuse suhe (CR) on alla 0,10, mis kinnitab, et võrdlustulemused on vastuvõetavad [40].

Kui paarivõrdluse küsimustikule vastajaid on rohkem kui üks, siis agregeeritakse grupi tulemused, kusjuures grupi keskmine tulemus arvutatakse igale võrdluspaarile eraldi. Kuna võrdlused paaride vahel on hinnatud suhtelisel skaalal, kasutatakse arvutamiseks geomeetrilist keskmist, kus keskmine tulemus arvutatakse kõigi paaripõhiste võrdluste kohta [42].

Kui kriteeriumitele ja alamkriteeriumitele on normaliseeritud omavektorid leitud ja tulemused järjepidevuse suhte abil kinnitatud, siis leitakse sarnaselt kriteeriumitega alternatiivide normaliseeritud omavektorid. Viimase sammuna leitakse alternatiivide prioriteetsused, millede määramiseks korrutatakse alternatiivide omavektorid kriteeriumite omavektoritega või alamkriteeriumite globaalsete suhteliste prioriteetsustega [39].

Tänapäeval saab AHP meetodit rakendada ka arvutiprogrammide abil [39].

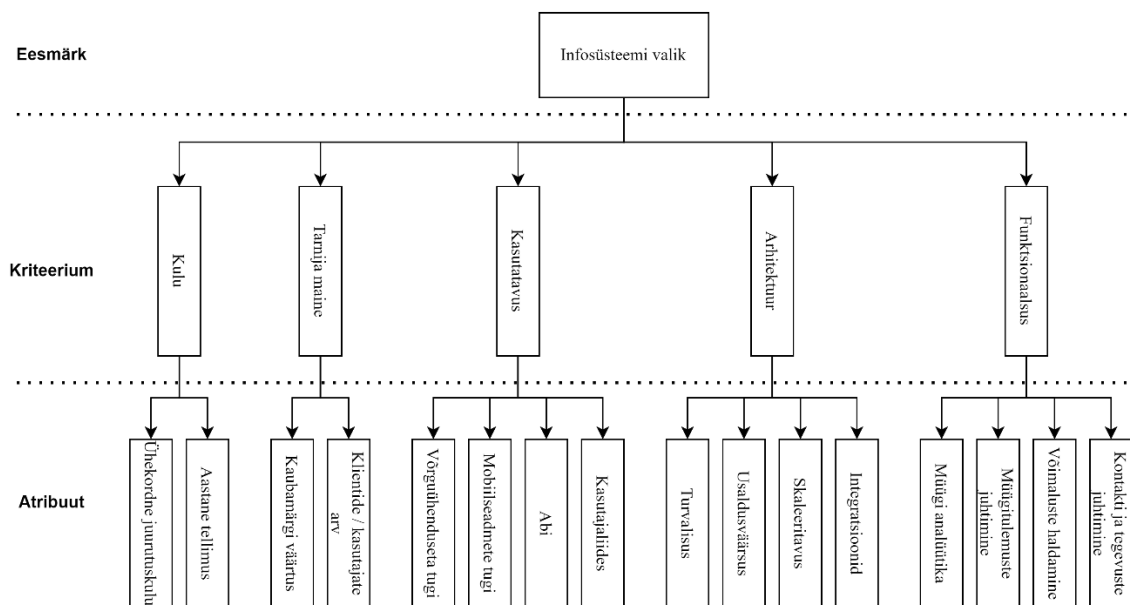
2.4.1 AHP kriteeriumid infosüsteemi vallikuks

AHP protsess algab kriteeriumite hierarhia arendamisega. Kriteeriumite hierarhia eeliseks on see, et see võimaldab keskenduda igale kriteeriumile eraldi, mis on mõistliku otsuse tegemiseks hädavajalik [31]. Infosüsteemi valikul on vastavad valikukriteeriumid organisatsiooni jaoks üliolulised. Kirjanduses on välja toodud, et suurema väärtuse saamine infosüsteemi juurutamisest sõltub suuresti valitud infosüsteemi suutlikkusest saavutada ettevõtte üldiseid eesmärke [32]. Kriteeriumide määratlemine on üks kriitilisemaid samme AHP mudeli koostamisel, sest kasutajate otsused kujunevad nende poolt ettemääratud kriteeriumide alusel [30]. Erinevate infosüsteemide valiku ja levinud kriteeriumite kohta võib leida akademilisi töid alates teadusartiklites ja juhtumianalüüsides kuni magistritöödeni [30] [31] [32] [35] [43] [37] [44]. Peamiselt on kirjandusest leida projektijuhtimise, kliendisuhete juhtimise (CRM) ja ettevõtte ressursside planeerimise (ERP) infosüsteemide valikuid kajastavaid töid, kuid ESG raporteerimise infosüsteemi valikukriteeriumite kohta ei õnnestunud autoril erialast kirjandust leida. Godese ja Mulik [31] pakuvad välja kahetasandilise AHP kriteeriumite hierarhia CRM infosüsteemi valikuks (vt. Joonis 2). Väljapakutud hierarhia [31] kohaselt on CRM infosüsteemi valikukriteeriumid jagatud järgmiseks viieks põhikriteeriumiks (vt. Joonis 2):

- funktsionaalsus
- infosüsteemi arhitektuur
- kasutatavus

- tarnija maine
- infosüsteemi kulu.

Iga kriteerium on omakorda jagatud kaheks kuni neljaks alamkriteeriumiks või atribuudiks.



Joonis 2. AHP hierarhia CRM infosüsteemi valikuks [31]

Leidmaks, kas pakutud AHP hierarhia (vt. Joonis 2) võiks sobida ka muud tüüpi infosüsteemi valikuks kui CRM analüüsis autor erialase kirjanduse ülevaadetes [30] [31] [32] [44] [45] [43] erinevate infosüsteemide (CRM, ERP jms.) valiku kohta esitatud infosüsteemide valikukriteeriume (vt. Lisa 3). Analüüsi käigus analüüsis autor erinevate autorite poolt väljatoodud infosüsteemi valikukriteeriumeid ja alamkriteeriumeid ning reastas kriteeriumid ja alamkriteeriumid mainimiste arvu järgi suuremast väiksemani (vt. Tabel 6).

Tabel 6. Infosüsteemide valikukriteeriumid [30] [31] [32] [43] [44] [45]

Kriteerium	Alamkriteerium	KOKKU (max=6)	
		Kriteerium	Alamkriteerium
Funktsionaalsus		6	
Kasutatavus	Kasutajaliidese lihtsus/mugavus	6	5
	Juhendid / õpitavus		4
	Mobiilseadmete tugi		2
Tarnija	Üldine maine	6	6
	Tehniline tugi		5
	Tarnija poolsed koolitused		3

	Juurutusaeg		3
	Tasuta prooviperiood		2
	Kliendidemo võimalikkus		2
	Kogemus valdkonnas		2
Kulu	Ühekordne juurutuskulu	6	4
	Perioodiline litsentsi kulu		3
	Hoolduskulu		2
Töökindlus	Turvalisus	6	4
	Uuendatavus		2
	Stabiilsus / küpsus		2
	Taastamine		2
	Andmekaitse		2
Paindlikkus	Kohandatavus	5	4
	Skaleeritavus		4
	Integratsioonide lihtsus		4
	Ühilduvus		2
Sobivus organisatsiooniga	Sobivus ärieesmärkidega	3	2
	Sobivus tööstusharule		2

Funktsionaalsus kriteeriumina oli esindatud kõikides analüüsitud erialase kirjanduse ülevaadetes [30] [31] [32] [44] [45] [43], kuid alamkriteeriumid sõltuvad valitava infosüsteemi eesmärgist ja ärilisest vajadusest, mistõttu autor neid kokkuvõttvas tabelis (vt Tabel 6) välja ei toonud. Samuti jättis autor kokkuvõttest välja alamkriteeriumid, mida oli kirjanduse ülevaadetes märgitud vaid ühel korral. Kirjanduse analüüsi põhjal tõi autor välja seitse peamist kriteeriumit:

- funktsionaalsus
- kasutatavus
- tarnija
- kulu
- töökindlus
- paindlikkus
- sobivus organisatsiooniga.

Alamkriteeriumite osas oli varieeruvus suurem. Kirjanduse ülevaate põhjal leitud üldistatud kriteeriumid ja alamkriteeriumid on esitatud Tabelis 6.

Selleks, et selgitada välja, kuidas erinevad alternatiivsed infosüsteemid vastavad Tabelis 6 esitatud kriteeriumitele ja alamkriteeriumitele, tuleb kõigepealt koguda nõuded Foruse kavandatava ESG infosüsteemi jaoks. Alajaotises 2.4.2 otsustame ära vastavate nõuete kogumiseks kasutatava meetodi.

2.4.2 Nõuete kogumise meetodid

Nõudeid infosüsteemi jaoks saab koguda ja esitada mitmesuguste meetodite abil. Meetodi valik sõltub projekti iseloomust, huvigruppidest ja ressurssidest. Pacheco ja teised [46] teostasid 2018. aastal nõuete kogumise meetodite kohta akadeemilise kirjanduse analüüsi, mille abil nad leidsid 109 publikatsiooni, mis selgitasid küpseid meetodeid tarkvaranõuete väljaselgitamiseks. Alflen ja teised [47] uurisid 68 teaduartikli põhjal nõuete kogumise meetodeid tarkvara arenduses ning Tiwari ja teised [48] uurisid kümnekonna autori põhjal infosüsteemide projektide nõuete kogumise meetodeid. Erinevad autorid kategoriseerisid analüüsitud tööde põhjal nõuete kogumise meetodeid mõnevõrra erinevalt. Kui Pacheco ja teised [46] jagasid nõuete kogumise meetodid seitsmesse kategooriasse:

- traditsioonilised meetodid
- koostöö meetodid
- prototüüpimise meetodid
- modelleerimismetodid
- kognitiivsed meetodid
- kontekstuaalsed meetodid
- agiilsed meetodid,

siis Tiwari ja teised [48] töid kategooriatena välja:

- traditsioonilised meetodid
- koostöömeetodid
- kognitiivsed meetodid
- vaatlusmeetodid
- teised meetodid
- agiilsed meetodid.

Alflen ja teised käsitlesid nõuete kogumise meetodeid kategooriatesse ei jaganud. Kokku tõid autorid [48] [46] [47] välja 38 erinevat nõuete kogumise meetodit, milledest 8 olid kat-
tuvad:

- intervjuud
- küsimustikud
- kasutusjuhud
- ajurünnak
- stsenaariumid
- prototüüpimine
- fookusgrupid
- töötoad.

Oluline on märkida, et kõikidel meetoditel on oma tugevused ja nõrkused ning tehnika valik sõltub muuhulgas probleemi püstitusest, ajakavast ja huvigruppide ligipääsetavusest [48] [46] [47]. Autor analüüsis leitud kattuvaid kaheksat nõuete kogumise meetodit ning koostas nende tugevuste, nõrkuste ja kasutusjuhtude kohta võrdluse. Võrdluse kokkuvõte on toodud Tabelis 7.

Tabel 7. Nõuete kogumise meetodite võrdlus [48] [46] [47]

Meetod	Tugevused	Nõrkused	Kasutusjuhud
Intervjuud	Võimaldab analüü- tikutel saada roh- kem teavet kui muud tehnikad, võimaldab koguda põhjalikku teavet kasutajate ja hu- vigruppide vaja- duste ja nõuete kohta ning võib ai- data tuvastada konflikte.	Võib olla aeganõu- dev ja kulukas, eriti kui tegemist on suure hulga ka- sutajatega ja hu- vigruppidega. Saa- dud teabe kvaliteet võib sõltuda in- tervjueerija ja in- tervjueeritava os- kustest ja koge- mustest.	Kasutatakse siis, kui üksikutelt kasutajatelt on vaja üksikasja- likku teavet. On kasulikud, kui on vaja põhjalikku teavet kasu- tajate vajaduste ja nõuete kohta. On tõhusad ka siis, kui kaasatud on piiratud arv vastajaid.
Küsimusti- kud	Võimaldab kiire teabe kogumist suurelt hulgalt ka- sutajatelt, võimal- dab kvantitatiivsete	Ei pruugi olla tõ- hus keerukate nõuete tuvastami- sel, kuna see sõl- tub kasutajate ja	Sobivad kõige paremini kvanti- tatiivsete andmete kogumiseks. Kasutatakse siis, kui kasutajatelt on vaja konkreetset teavet.

	andmete kogumist, saab kasutada kaughaldust.	huvigruppide või-mest oma vajadusi sõnastada.	
Kasutusjuhud	Aitab tuvastada kasutaja eesmärkide ja ülesannetega seotud funktsionaalseid nõudeid. Annab selge ülevaate sellest, kuidas kasutajad süsteemiga suhtlevad.	Ei pruugi olla tõhus mittefunktsionaalsete nõuete, näiteks jõudluse või turvalisuse tuvastamisel.	Saab kasutada selleks, et saada selge ülevaade sellest, kuidas kasutajad ja huvigrupid süsteemiga suhtlevad, tuvastada rollid ja kohustused ning määratleda süsteemi käitumine erinevate stsenaariumide korral. Kasutatakse funktsionaalsete nõuete kogumiseks struktureeritud vormingus.
Ajurünnak	Stimuleerib kasutajate loovust, võimaldab kiiresti genereerida suure hulga ideid, soodustab osalejate koostööd.	Ei pruugi olla tõhus kõigi kasutajate ja huvigruppide nõuete tuvastamisel, kuna mõned osalejad võivad arutelus domineerida või mõned ideed ei pruugi olla teostatavad.	Sobib kõige paremini projektidele, mis nõuavad loomingulist probleemide lahendamist või uuenduslikkust. Kasutatakse uute funktsioonide või toodete ideede genereerimiseks, võimalike probleemide või riskide tuvastamiseks ning osalejate loovuse ja koostöö julgustamiseks
Stsenaariumid	Aitab tuvastada kasutaja vajadusi ja nõudeid, mis on seotud konkreetsete olukordade või kasutuskontekstidega.	Ei pruugi hõlmata kõiki võimalikke stsenaariume, mis võivad mõjutada süsteemi käitumist või jõudlust	Sobivad kõige paremini projektidele, mis nõuavad kasutajate ja huvigruppide vajaduste ja käitumise sügavat mõistmist. Kasutatakse kirjeldamiseks, kuidas kasutajad konkreetsetes olukordades süsteemiga suhtlevad.
Prototüüpimine	Aitab tuvastada kasutusprobleeme ja täpsustada nõudeid kasutajate tagasiside põhjal.	Ei pruugi olla tõhus kõigi võimalike nõuete tuvastamisel, võib olla kulukas.	Sobib kõige paremini projektidele, mis nõuavad varajast tagasisidet disainiotsuste või kasutajaliidese disaini kohta. Kasutatakse süsteemi töömudeli koostamiseks, mis võib aidata nõudeid kinnitada, pakkudes sidusrühmadele süsteemi käegakatsutavat esitust.

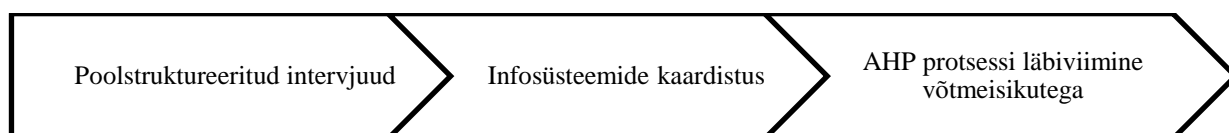
Fookusgrupid	Julgustab koostööd ja jagatud arusaamist kasutajate ja huvigruppide vahel. Annab väärtuslikku teavet kasutajate vajaduste, eelistuste ja arvamuste kohta.	Ei pruugi olla tõhus individuaalsete vajaduste tuvastamisel, hõlmab ainult väikest kasutajate rühma.	Pakuvad võimalusi rühmaaruteluks ja koostööks, muutes need ideaalseks projektide jaoks, mis nõuavad kasutajate ja huvigruppide kaasamist või konsensuse saavutamist. Saab kasutada uute tootekontseptsioonide või -kujunduste testimiseks enne turule toomist, olemasolevate toodete või teenuste hindamiseks võrreldes konkurentide pakumistega, klientide rahulolu taseme või lojaalsuse mõjurite mõistmiseks
Töötoad	Aitab tuvastada vastuolulisi nõudeid ja saavutada kasutajate ja huvigruppide vahel konsensust, julgustab koostööd ja suhtlust kasutajate vahel.	Võib nõuda märkimisväärset planeerimist ja kooskõlastamist, et kõigil huvigruppidel oleks võimalus oma seisukohti väljendada.	Sobivad kõige paremini projektidele, mis nõuavad huvigruppide kaasamist, näiteks nõuete prioritseerimine või disainimõtlelemise harjutused. Kasutatakse struktureeritud tegevuste kaasmiseks nõuete väljaselgitamiseks, koostöö julgustamiseks ja sidusrühmade ühise arusaama tekitamiseks.

Alflen ja teised [47] järeldasid, et levinumad meetodid, mida tarkvaraarenduses nõuete väljaselgitamiseks kasutatakse, on intervjuud ja dokumendianalüüs, neid meetodeid tuvastati ja rakendati enam kui 70% analüüsitud teadusartiklis [47]. Pacheco ja teised järeldasid oma kirjanduse ülevaate põhjal [46], et intervjuusid peetakse kõige tõhusamaks nõuete väljaselgitamise tehnikaks, kuna need võimaldavad analüütikutel saada rohkem teavet. Tiwari ja teised [48] toovad välja, intervjuude tugevate külgedena võimalust koguda üksikasjalikku teavet kasutajate vajaduste, arvamuste ja ootuste kohta ning lisavad, et intervjuud võivad samuti aidata luua sidet huvigruppidega ja anda võimaluse selgitada arusaamatusi või ebaselgusi.

Tulenevalt eelnevast ja käesoleva magistritöö alamjaotuses 2.2 välja toodud järeldusest, et hoolimata suurest arvust raamistikest ja aspektidest, mida ESG puhul saab mõõta ning raporteerida, ei ole võimalik välja tuua selget raamistikku kinnisvarasektorile ning intervjuude meetodi puhul välja toodud võimalusest selgitada ebaselgusi ning Tabelis 7 väljatoodud kasutusjuhtude põhjal otsustas autor käesoleva magistritöö eesmärkide saavutamiseks valida nõuete kogumise meetodiks intervjuud.

3. Metoodika

Käesolevas peatükis annab autor ülevaate ESG raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks valitud metoodikatest ja nende kasutamisest ning kasutamise tulemustest. Autor püstitas endale magistritöö eesmärgi saavutamiseks kolmest etapist koosneva uurimiskava, mis on kujutatud Joonisel 3.



Joonis 3. Uurimiskava

Kõigepealt viis autor läbi poolstruktureeritud intervjuude viie Foruse võtmeisikuga, selgitamaks välja Foruse nõuded ja kriteeriumid ESG raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks. Intervjuude küsimused on toodud Lisas 4. Kolmandaks kaardistas autor ESG raporteerimiseks olemasolevad infosüsteemid. Seejärel koostas autor intervjuude tulemuse ja infosüsteemide kaardistuse põhjal AHP hierarhilise struktuuri. Viimasena viis autor Foruse võtmeisikutega läbi AHP protsessi kasutades selleks *SpiceLogic Inc* infosüsteemi *Analytic Hierarchy Process Software*¹¹ (edaspidi AHP infosüsteem).

3.1 Foruse nõuded ESG raporteerimise andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemile

Poolstruktureeritud intervjuude käigus tuvastati Foruse võtmeisikute nõuded ESG raporteerimise infosüsteemile. Selleks viis autor läbi kokku 5 intervjuud (vt. Lisa 4) Forus Grupi juhatuse esimehega, grupi finantsjuhiga, mehitatud valve äriini juhiga, energiatõhususe osakonna juhiga ning energiatõhususe osakonna modelleerijaga. Võtmeisikute valik sai tehtud konsulteerides Forus Grupi juhatuse esimehe ja grupi finantsjuhiga.

Kõigepealt tutvustas autor intervjuueeritavatele käesoleva magistritöö teoreetilises osas uuritut ja järeldusi, näidates erinevate aspektide ESG mõõdikuid (vt. Tabel 1) ning andes ülevaate AHP meetodist. Seejärel uuris autor intervjuueeritavatelt, millist rolli intervjuueeritav täna Foruses täidab ning millised on praegu või millised saavad olema edaspidi

¹¹ <https://www.spicelogic.com/Products/ahp-software-30>

intervjueeritava kohustused ESG andmete kogumisel ja analüüsil Foruses. Finantsjuhi vastutusalas on Foruses nii finants- kui ka IT-juhtimine ning samuti on ESG andmete kogumine ja analüüs tema vastutusalas ESG raporti lisamine Foruse majandusaasta aruandesse. Juhatuse esimees vastutab kõikide alamüksuste toimimise eest meeskonnana, et omaniku strateegia saaks ellu viidud. ESG andmete kogumise ja analüüsi juures juhatuse esimees endal olulisi kohustusi ei näinud. Küll aga nägi ta oma kohustustena juhtimisalaste mõõdikute jälgimist ning vastavate poliitikate väljatöötamist ja täitmist. Mehitatud valve äripliini juht vastutab Foruses kõige suurema inimeste arvuga valdkonna eest, kus töötab üle tuhande töötaja. ESG andmete kogumise, analüüsi ja raporteerimise juures on tema kohustusteks olla eestvedaja ja näidata eeskuju, et kokkulepitud poliitikad ja protseduurid saaksid ka ellu viidud. Energiatõhususe osakonna juhi igapäevane töö on valdavalt seotud oma meeskonnaga LEED sertifitseerimise konsultatsioonide pakkumisega ning erinevate hoonete energიაauditite ja tarbimisandmete analüüsiga. ESG raporteerimise vaatest on tema kohustusteks koordineerida Forusele sobivate mõõdikute paika panemist ning kogu ESG raporti koostamise jagamine alamprojektideks ja nende projektide elluviimise jälgimine. Energiatõhususe osakonna modelleerija igapäevaseks tööks on hoonete energiamudelite koostamine, nende energiatõhususe arvutamine ja rohesertifitseerimine protsessi koordineerimine. ESG raporti koostamise juures on tema kohustusteks kogutud andmete nagu näiteks tarbimisandmete võrdlemine erinevate keskkonnavalaste mõõdikutega.

Üldiselt ei olnud intervjueeritavad ESG andmete kogumiseks ja analüüsiks mingit infosüsteemi varasemalt kasutanud. Finantsjuht oli küll proovinud kasutada mõnda veebipõhist rakendust, kuid ei osanud neid nimetada. Samuti oli energiatõhususe osakonna juht proovinud kasutada spetsiifilist kasvuhoonegaaside arvutamise tarkvara süsinikdioksiidi heitkoguste arvutamiseks.

Foruse võtmeisikud töid intervjuude käigus välja erinevaid ootusi valitava infosüsteemi funktsionaalsustele. Autor koondas ootustena nimetatud funktsionaalsused ning grupeeris sarnased funktsionaalsused järgmise nelja funktsionaalsuse alla:

- automatiseeritud andmete kogumine
- poliitikate ja protseduuride haldus
- tagasisideküsimustike võimekus
- andmete visualiseerimine.

Automatiseeritud andmete kogumise all peeti silmas hoonete energiatarbimise, veekasutuse ja siseõhu kvaliteedi andmete kogumist ning autopargi andmete automaatset kogumise ja eelnevate andmete põhjalt süsinikdioksiidi heitkoguste arvutamist. Poliitikate ja protseduuride halduse osas toodi välja tarneahela juhtimise alusinfo, töötajate koolituste ja arenguvõimaluste info, tervise- ja ohutuspoliitikate, töötajate ja juhtkonna mitmekesisusepoliitika ning juhtkonna tasustamise ja eesmärgistamise poliitikate olemasolu ja nende täitmise jälgimine. Tagasiside küsimustike võimekuste osas tõid intervjueeritavad välja regulaarse tagasiside küsimise nii töötajatelt kui ka hoone üürnikelt, selgitamaks välja nende rahulolu ja käitumisharjumusi nagu näiteks jalgrattaga töölkäimine. Andmete visualiseerimise poolelt sooviti näha ESG raporti selget struktuuri, kust on lihtne aru saada, millised andmed kogutakse automaatselt ja mida tuleb ise sisestada. Samuti sooviti saada ülevaateid ESG raporti tulemuste kõige suurematest mõjutajatest, et aru saada, millele peaks täpsemalt keskenduma. Olulise aspektina toodi intervjuude käigus välja ka ühilduvus personali- ja finantsinfosüsteemidega, mis on infosüsteemi valikukriteeriumina kindlasti oluline ning esineb Tabelis 8 paindlikkuse alamkriteeriumina. Märkusena tõid kõik vastajad välja asjaolu, et nad ei olnud ühtegi valikus toodud infosüsteemi testinud, seetõttu oli raske nimetada soovitud funktsionaalsusi.

Peale oodatud funktsionaalsuste väljaselgitamist hindasid intervjueeritavad muid infosüsteemi valikukriteeriumeid (vt. Tabel 7) nende relevanttsuse osas ESG andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikul, kasutades selleks skaalat 0 – 5, kus on „0“ = ei ole üldse relevantne; „3“ = on relevantne; „5“ = on väga relevantne. Pakutud kahekümne neljast kriteeriumitest hindasid intervjueeritavad mitterelevantseteks (keskmise hinnang väiksem kui 3) nelja järgmist kriteeriumi (vt. Lisa 5):

- mobiilseadmete tugi
- üldine tarnija maine
- juurutusaeg
- tasuta prooviperiood.

Hindamise käigus soovitasid intervjueeritavad ühendada kulu kriteeriumi perioodilise litsentsikulu ja hoolduskulu alamkriteeriumid (vt Tabel 7), sest mõlemal juhul on sisuliselt tegemist perioodilise kuluga.

Intervjuude põhjal selgitas autor välja seitse kriteeriumit ESG raporteerimise infosüsteemi valikuks Foruses, millel omakorda on kokku kaksikümend kolm alamkriteeriumit. Intervjuude tulemused on sisendiks AHP kriteeriumite hierarhia loomisele.

3.2 Ülevaade turul olevatest infosüsteemidest

Erinevate infosüsteemide leidmiseks kasutas autor Google.com otsingumootorit järgmiste otsingusõnadega:

- „ESG raporteerimise tarkvara kinnisvarasektor“
- „ESG raporteerimise tarkvara“
- „*ESG reporting software real estate*“
- „*ESG reporting software*“.

Otsingu sõnade tulemuste kokkuvõttes võttis autor arvesse vaid mittesponsoreeritud tulemusi, tulemused on esitatud Tabelis 8.

Tabel 8. Otsingusõnade tulemused

Otsingu sõna	Tulemus
ESG raporteerimise tarkvara kinnisvarasektor	0 tulemust
ESG raporteerimise tarkvara	0 tulemust
<i>ESG reporting software real estate</i>	5 tulemust: Mesurabl ¹² Velis Real Estate Tech ¹³ Etainabl ¹⁴ SedaiNow ¹⁵ Evra Siera ¹⁶
<i>ESG reporting software</i>	2 tulemust: https://www.capterra.com/esg-software/ https://www.softwareadvice.com/esg/

¹² <https://www.mesurabl.com/>

¹³ <https://www.velistech.com/>

¹⁴ <https://etainabl.com/>

¹⁵ <https://www.sedai-now.com/real-estate>

¹⁶ <https://evoraglobal.com/esg-reporting-software-siera/>

Otsingusõna „*ESG reporting software*“ rakendamine andis viited portaalidele (vt. Tabel 8), mis koondavad erinevaid infosüsteeme ja aitavad filtrite abil kitsendada võimalikku valikut. Ilma filtreid rakendamata oli *Capterra*¹⁷ alla koondanud 99 ja *Software Advice*¹⁸ alla 58 erinevat infosüsteemi. Kahe infosüsteemide võrdlusportaali filtrid on erinevad. *Capterra* lasseb filtreerida hinnamudeli, funktsioonide, juurutamise ja kasutajate arvu järgi ja *Software Advice* tööstusharu, ettevõtte suuruse ja hinna järgi. Kuna magistritöö eesmärgiks on valida infosüsteem kinnisvarasektorile, siis kasutas autor *Software Advice* otsingut, lisades tööstusharu filtrisse valikud „*Real Estate*“ ja „*Commercial Real Estate*“. Vastuseks saadi 27 toodet. Reastades need keskmise hinnangu järgi, olid viis kõige kõrgema hindega infosüsteemi järgmised:

- Denxpert¹⁹
- Temon²⁰
- Optial SmartStart²¹
- Avarni²²
- ESG-SmartBoard²³

Autor lisas ülalmainitud viis infosüsteemi Tabelis 8 välja toodud viiele infosüsteemile. Seejärel uuris leitud kümne infosüsteemi kodulehti ja järeldas, et kinnisvarasektorile on neist suunatud järgmised infosüsteemid:

- Mesurabl
- Etainabl
- SedaiNow
- Evora Siera.

¹⁷ <https://www.capterra.com/esg-software/>

¹⁸ <https://www.softwareadvice.com/esg/>

¹⁹ <https://denxpertsolutions.com/>

²⁰ https://tekmon.com/use-case-esg/?utm_source=SoftwareAdvice

²¹ <https://www.optial.com/ehs-smartstart>

²² <https://www.avarni.co/>

²³ <https://esg-smartboard.com/#product>

Teised infosüsteemid, v.a. Velis Real Estate Tech, olid küll sunnatud ESG andmete raporteerimiseks, kuid üldisemalt kõikidele tööstusharudele ning näiteks ESG-SmartBoard on automatiseerimise tööriist, mis aitab ESG andmed erinevatest infosüsteemidest kokku tuua ja visualiseerida.

Autor leppis välja valitud nelja infosüsteemi pakkujatega kokku kliendidemod ning annab alajaotises 3.2.1 infosüsteemide kodulehtede ja nähtud demode põhjal ülevaate vastavate infosüsteemide võimekuste kohta.

3.2.1 Mesurabl

Mesurabl pakub oma kodulehe²⁴ järgi laia funktsionaalsuste valikut hoonete portfelli säästvuse mõõtmiseks, haldamiseks ja aruandluseks. Muuhulgas toovad nad välja kommunaalandmete automatiseeritud kogumise ja kinnitamise, võrdlusülevaated, infosüsteemi integreeritud GRESB mooduli, säästva hoonehalduse, dokumendihoidla, süsinikdioksiidi heitkoguste arvutamise, eesmärkide seadmine ja API võimekuse. Oluline on märkida, et kodulehel ei ole välja toodud hinnavaheikk. Võimalus on kokku leppida demo, et toote funktsionaalsustest täpsemalt aru saada.



Joonis 4. Kuvatõmmis Mesurabl kodulehelt²⁵

Mesurabl võimaldab kasutajatel lihtsalt integreerida oma olemasolevaid andmeallikaid infosüsteemiga, mis aitab parandada andmete täpsust ja terviklikkust. Infosüsteem on kohandav ning võimaldab vastavalt vajadusele lisada oma raamistikke, standardeid ja

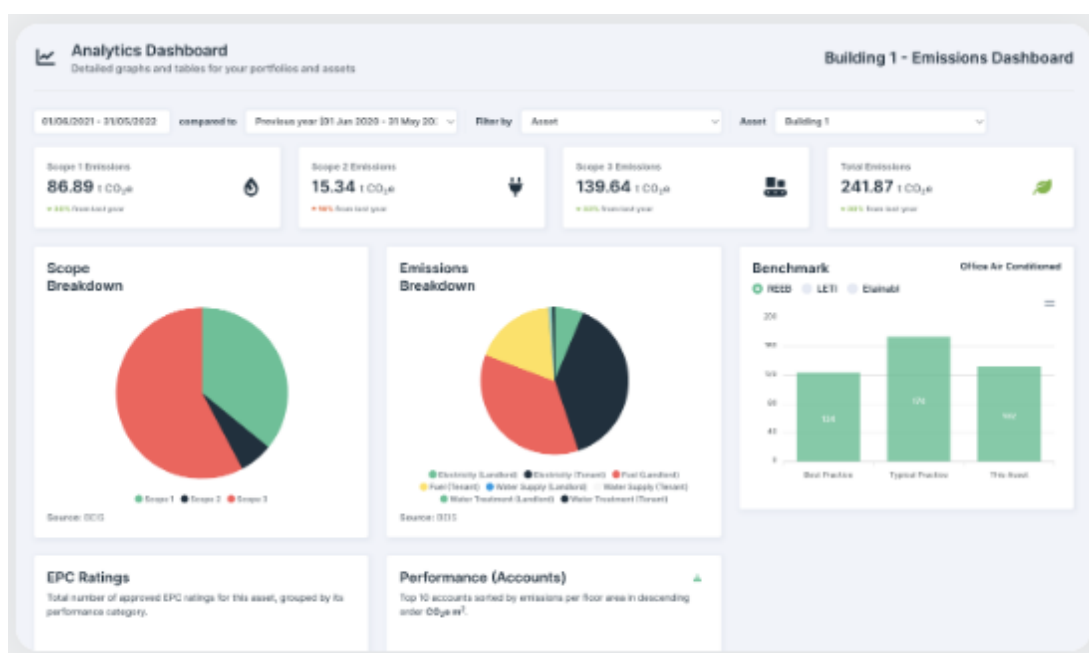
²⁴ <https://www.mesurabl.com/>

²⁵ <https://www.mesurabl.com/>

mõõdikuid. Infosüsteem võimaldab kasutajatel koostada aruandeid erinevate huvigruppide jaoks. Samuti võimaldab Mesurabl kasutajatel hinnata oma varade ja portfelli tulemuslikkust erinevate standardite, raamistike ja sertifitseerimiste alusel ning võrrelda oma tulemuslikkust teiste sarnaste ettevõtetega. Joonisel 4 on kujutatud kuvatõmmis Mesurabl kodulehelt.

3.2.2 Etainabl

Etainabl asutati oma kodulehe²⁶ andmetel kasutajate abistamiseks ESG halduse, jätkusuutlikkuse ja süsinikdioksiidi haldamisel. Nende eesmärk on vähendada keskkonnanariske ja kulusid, kontrollida killustatud aruandlust ning suurendada organisatsioonide sisemist vastupidavust. Peamiste funktsionaalsustena toovad nad välja automatiseeritud andmete kogumise, energiaprojektide juhtimise, andmete visualiseerimise, jätkusuutlikkuse aruandluse, juhtimisdokumendid, andmekvaliteedi jälgimise ja süsinikdioksiidi heitmete hindamise.



Joonis 5. Kuvatõmmis Etainabl kodulehelt²⁷

Etainabl kodulehel on välja toodud infosüsteemi kasutamise hind, mis on alates 250 £/kuus. Kodulehel ei ole otseselt välja toodud demo võimalikkust, kuid on olemas kontaktivorm,

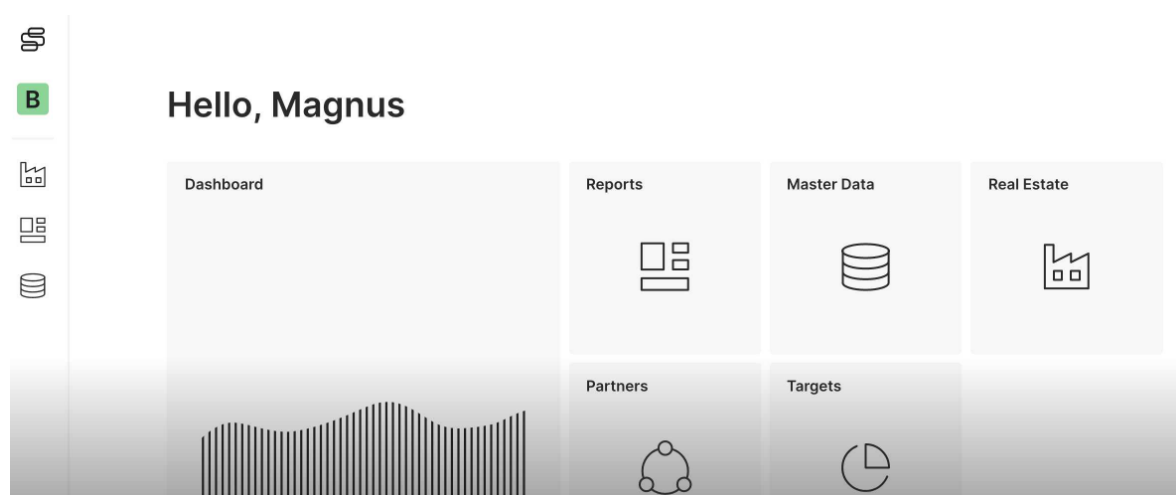
²⁶ <https://etainabl.com/about-us>

²⁷ <https://etainabl.com>

mille kaudu saab ühendust võtta infosüsteemi müüjatega. Joonisel 5 on kujutatud kuvatõmmis Etanaibl kodulehelt.

3.2.3 SedaiNow

SedaiNow²⁸ on oma kodulehe põhjal mitmekülgne lahendus ESG andmete haldamiseks ja aruandluseks. Infosüsteem on lihtsalt kasutatav ja seda on lihtne integreerida kliendi olemasolevate halduslahendustega. SedaiNow võimaldab kliendil lisada oma raamistikud, standardid ja mõõdikud, kohandamaks neid konkreetsetele vajadustele vastavateks. SedaiNow võimaldab aruandlust erinevatele huvigruppidele nagu näiteks investoritele, regulaatoritele ja partneritele ning toetab erinevate regulatsioonide järgimist nagu näiteks SFDR, EU-Taxonomy, GHG Protocol, TCFD ja CDP. Infosüsteem võimaldab kliendil arendada ESG-strateegiaid ja parandada jõudlust vara, portfelli ja ettevõtte tasemel.



Joonis 6. Kuvatõmmis SedaiNow kodulehelt²⁹

Lisaks võimaldab infosüsteem piiratud juurdepääsu jagamist kolmandatele osapooltele andmete ja aruandluse edastamiseks. Joonisel 6 on kujutatud kuvatõmmis SedaiNow kodulehelt.

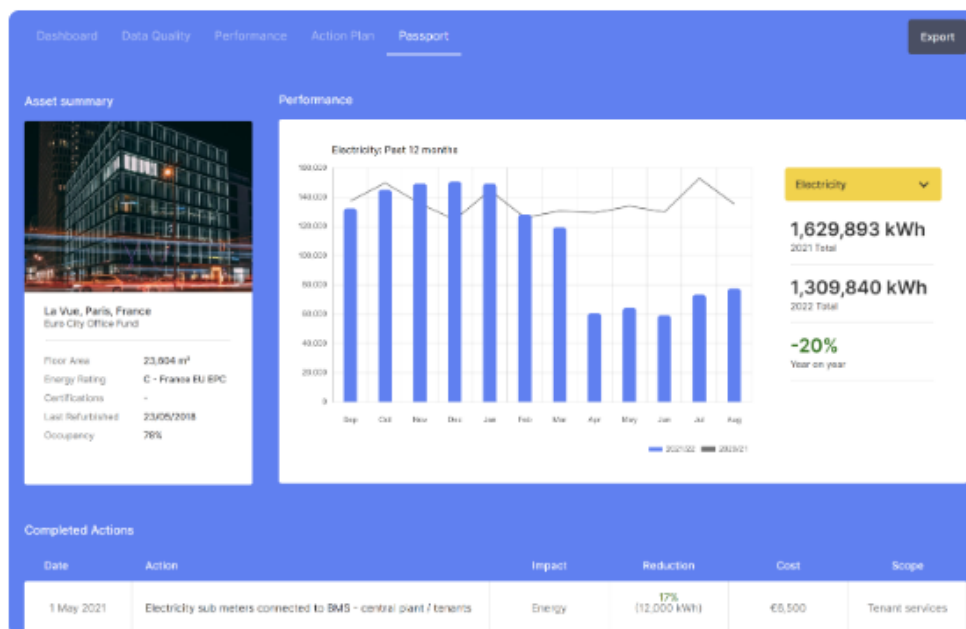
²⁸ <https://www.sedai-now.com/real-estate>

²⁹ <https://www.sedai-now.com/real-estate>

3.2.4 Envora Siera

ESG andmete haldamise ja aruandluse jaoks mõeldud Evora Siera³⁰ on oma kodulehe väitel paindlik ja mitmekülgne infosüsteem. Selle kasutamine on lihtne ning võimaldab sujuvat integreerimist ettevõtte muude infosüsteemidega. Samuti võimaldab Evora Siera infosüsteem erinevate mõõdikute, raamistikute ja standardite lisamist, et kohandada infosüsteemi vastavaks ettevõtte konkreetsete vajadustega.

Evora Siera võimaldab automaatselt koguda erinevaid tarbimisandmeid nagu elekter, vesi, kütus, küte ja jäätmed ning neid analüüsida, et mõista vara või kinnisvaraportfelli ESG-mõjusid ja võtta kasutusele vajalikke meetmeid tulemuste parandamiseks.



Joonis 7. Kuvatõmmis Evora Siera kodulehelt³¹

Kokkuvõttes on Evora Siera tarkvara mitmekülgne ja paindlik lahendus ESG-andmete haldamiseks ja aruandluseks, mis võimaldab ettevõttel kohandada tarkvara vastavalt ettevõtte vajadustele ja järgida uusimaid määrusi ja raamistikke. Joonisel 7 on kujutatud kuvatõmmis Evora Siera kodulehelt.

³⁰ <https://www.siera.global/solutions/esg-reporting-software-siera/>

³¹ <https://www.siera.global/solutions/esg-reporting-software-siera/>

3.2.5 Turul olevate infosüsteemide kokkuvõte

Kokkuvõttes saab järeldada, et Mesurabl, Etainabl, SedaiNow ja Evora Siera on kõik infosüsteemid, mis pakuvad erinevaid ESG ja säästlikkuse haldusvahendeid. Tabelisse 9 on koondatud analüüsitud infosüsteemide need funktsionaalsused ja müügiargumendid, mida infosüsteemide pakkujad ise välja tõid.

Tabel 9. Infosüsteemide võrdlus

Infosüsteem	Integreerimine	Aruandlus	Andmeanalüüs	Tegevuskava	Sertifitseerimine	Kolmanda osapoole juurdepääs	Hind aastas
Mesurabl	Jah	Jah	Jah	Jah	Ei	Jah	Alates 2500€
Etainabl	Jah	Jah	Jah	Jah	Jah	Jah	Alates 200€
SedaiNow	Jah	Jah	Jah	Jah	Ei	Jah	Kasutaja ja kliendipõhine
Evora Siera	Jah	Jah	Jah	Jah	Jah	Jah	Sõltub vajadustest ja kasutusmahust

Kõik neli infosüsteemi pakuvad lihtsat integreerimist ettevõtte olemasolevate infosüsteemidega nagu näiteks tarbimisandmete kogumise infosüsteem või finantsinfosüsteem. Samuti võimaldavad kõik infosüsteemid andmete importi, mis omakorda võimaldab infosüsteemi kiiret kasutuselevõttu. SedaiNow, Mesurabl ja Etainabl pakuvad ulatuslikke regulatiivseid ja mittefinantsaruandluse võimalusi, mis võimaldavad kasutajatel luua kohandatud aruandeid huvigruppide, investorite ja regulaatorite jaoks. Evora Siera pakub aruandlusvahendeid, mis võimaldavad kasutajatel jälgida ja analüüsida säästlikkuse ja jätkusuutlikkuse tulemusnäitajaid. Kõik neli infosüsteemi pakuvad erinevaid andmeanalüüsi tööriistu, sealhulgas tarbimisandmete analüüsiks ja võrdlemiseks ning hinnangute ja eelhinnangute andmiseks. Mesurabl ja Etainabl pakuvad andmete visualiseerimise ja analüütika tööriistu, mis võimaldavad kasutajatel säästlikkuse tulemuslikkust ajas jälgida ja sellest aru anda. SedaiNow, Evora Siera ja Etainabl pakuvad lisaks võimalusi, mis võimaldavad kasutajatel välja töötada oma ESG strateegiaid, seada eesmärged ja tulemusmõõdikuid ning jälgida edusamme eesmärkide saavutamisel. Mesurabl pakub töövoogude mootorit, mis võimaldab kasutajatel hallata säästlikkuse projekte ja koostööd sidusrühmadega. Etainabl ja Evora Siera pakuvad

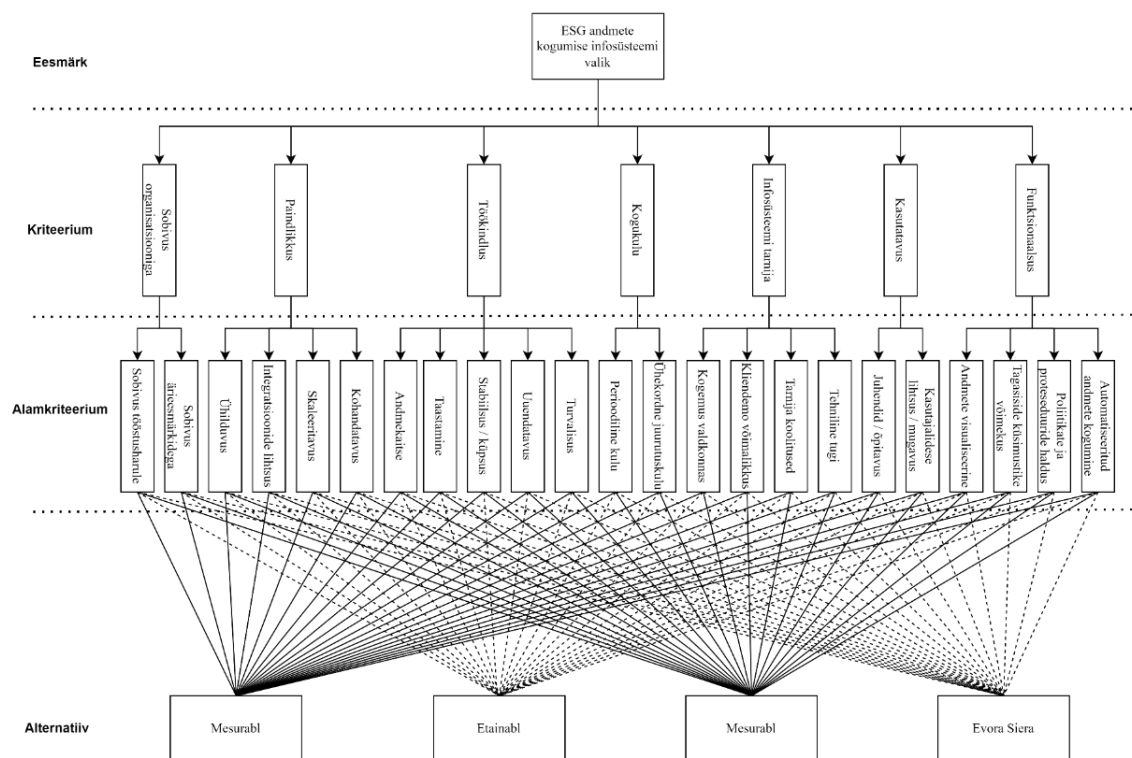
toetust sertifitseerimisvõimalustele mitmesuguste keskkonna-, ehitus- ja ISO standardite põhjal, mis võivad aidata suurendada vara väärtust ja atraktiivsust üürike jaoks. Kõik neli infosüsteemi pakuvad koostöö- ja auditeerimisvahendeid, mis võimaldavad kasutajatel pakuda partneritele, huvigruppidele ja auditoritele juurdepääsu andmetele aruandluse ja suhtlemise eesmärgil.

Infosüsteemide hindade kohta ei õnnestunud täpset teavet saada, sest kõigi nelja infosüsteemi hinnad kujunevad vastavalt organisatsiooni suurusele ja vajadustele. Samuti sõltub osade infosüsteemide hind kasutusmahu suurusest või kasutajate arvust. On oluline märkida, et Tabelis 9 toodud hinnad kujutavad endast ainult üldist hinnangut ning lõplik hind võib olla erinev ja sõltub organisatsiooni vajadustest ja kokkulepitud tingimustest.

3.3 Infosüsteemi valiku tegemine Forusele AHP meetodil

Käesoleva magistr töö alamjaotuses 2.3 leidis autor, et kuigi mitme kriteeriumiga probleemi lahendamiseks on välja töötatud palju meetodeid ja tööriistu, saab erinevate autorite [31] [35] [36] [37] põhjal väita, et on infosüsteemide valikuks on laialdaselt kasutusel AHP meetod, millest lähtuvalt kasutas autor käesolevas töös infosüsteemi valikuks mitme kriteeriumiga otsuse tegemise meetodit AHP.

Autor koostas käesoleva magistr töö alamjaotuste 3.1 ja 3.2 põhjal kahetasandilise AHP kriteeriumite hierarhia (vt. Joonis 8), mis koosneb seitsmest kriteeriumist, kahekümne kolmest alamkriteeriumist ning neljast alternatiivist. Mainitud kriteeriumid ja alamkriteeriumid ning alternatiivid on esitatud Joonisel 8.



Joonis 8. AHP hierarhia

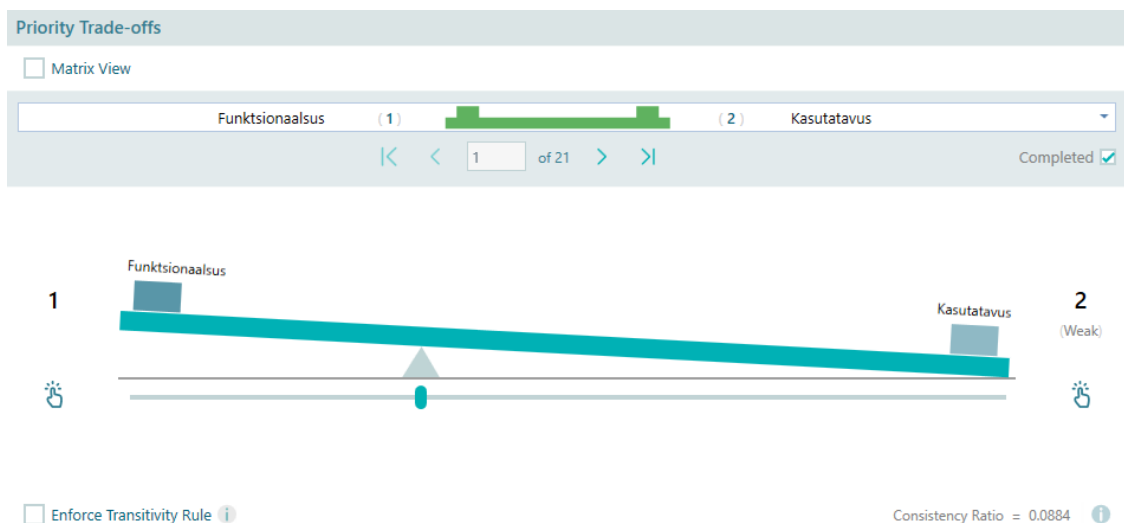
AHP analüüsi läbiviimiseks sisestas autor kõigepealt AHP infosüsteemi koostatud kriteeriumite hierarhia (vt. Joonis 8) ning viis Foruse võtmeisikutega intervjuu vormis läbi kriteeriumite ja alamkriteeriumite ning alternatiivide paarivõrdlused, kasutades selleks autori poolt koostatud küsimustikku (vt. Lisa 6) ja AHP infosüsteemi - *Analytic Hierarchy Process Software*³². Kriteeriumite võrdlemiseks täitsid intervjueritavad enne intervjuusid autori poolt koostatud küsimustiku, mille põhjal tuli igal intervjueritaval hinnata kokku 52 kriteeriumite või alamkriteeriumite paari skaalal 1-9 (vt. Tabel 3). Autor koostas täidetud küsimustike põhjal iga intervjueritava jaoks individuaalsed AHP paarivõrdluste maatriksid kõikide kriteeriumite ja alamkriteeriumite hindamiseks (vt. Joonis 9) ning andis igale paarile kaalu (vt. Joonis 10).

³² <https://www.spicelogic.com/Products/ahp-software-30>

Priority Trade-offs								
Matrix View								
	Funktsionaalsus	Kasutatavus	Tarnija	Kogukulu	Töökindlus	Paindlikkus	Sobivus organisatsiooniga	Priorities
Funktsionaalsus	1	0,5	4	0,333	0,25	4	1	0,115
Kasutatavus	2	1	4	4	1	4	4	0,287
Tarnija	0,25	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25	0,042
Kogukulu	3	0,25	4	1	1	4	1	0,16
Töökindlus	4	1	4	1	1	4	0,5	0,194
Paindlikkus	0,25	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25	0,042
Sobivus organisatsiooniga	1	0,25	4	1	2	4	1	0,16

☐ Enforce Transitivity Rule Consistency Ratio = 0.0884

Joonis 9. AHP infosüsteemi individuaalne paarivõrdluse maatriks



Joonis 10. AHP infosüsteemi paarivõrdluse täitmine

Intervjuude käigus pööras autor intervjuueeritavate tähelepanu paarivõrdluste maatriksitele, mille järjepidevuse suhe oli suurem, kui 0,1 ning palus vastavate kriteeriumite kaale uuesti hinnata, nagu Tabelis 10 toodud näitel, kus intervjuueeritav vähendas „Kohandatavuse“ olulisust võrreldes „Skaleeritavusega“ neljalt kolmele. Nii „Kohandatavus“ kui ka „Skaleeritavus“ on „Paindlikkuse“ alamkriteeriumid.

Tabel 10. Paarivõrdluste kaalu muutmine

Paindlikkus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Kohandatavus						x	x											Skaleeritavus
Kohandatavus											x							Integratsioonide lihtsus
Kohandatavus												x						Ühilduvus
Skaleeritavus													x					Integratsioonide lihtsus
Skaleeritavus											x							Ühilduvus
Integratsioonide lihtsus								x										Ühilduvus

Kokku tehti intervjuude põhjal 72 muudatust, mis teeb keskmiselt 14,4 muudatust intervjuueeritava kohta ning 28% kõikidest paarivõrdlustest. Kuigi muudeti pea kolmandik esialgsetest hinnetest, siis 94% muudatustest vähendasid või suurendasid ühe kriteeriumi olulisust teise suhtes ainult ühe või kahe hindepunkti võrra ja ainult ühe muudatuse puhul muudeti

kriteeriumite paarivõrdluse kaalud vastupidiseks. Seetõttu hindab autor, et kriteeriumite ja alamkriteeriumite kaalud peegeldavad korrektset intervjuueeritavate hinnanguid.

Peale ülalkirjeldatud muudatuste sisse viimist AHP infosüsteemi leidis autor Foruse võtmeisikute jaoks kriteeriumite ja alamkriteeriumite normaliseeritud omavektorid ehk nende suhtelised prioriteetsused (vt. Tabel 11), kasutades selleks käesoleva magistritöö alampeatükis 2.4 kirjeldatud AHP metoodikat.

Tabel 11. Individuaalsed AHP kriteeriumite ja alamkriteeriumite suhtelised prioriteetsused

Kriteerium	Suhteline prioriteetsus					Alamkriteerium	Suhteline prioriteetsus				
	V1	V2	V3	V4	V5		V1	V2	V3	V4	V5
Funktsionaalsus	0,115	0,102	0,131	0,152	0,115	Automatiseeritud tarbimisandmete kogumine	0,527	0,617	0,217	0,226	0,167
						Politiikate ja protokollide dokumendihaldus	0,271	0,080	0,190	0,176	0,129
						Tagasisidekõnasmuste võimekus	0,062	0,077	0,108	0,149	0,197
						Andmete visualiseerimine	0,140	0,226	0,485	0,449	0,507
Kasutatavus	0,287	0,174	0,141	0,309	0,157	Kasutajaliidese lihtsus/mugavus	0,250	0,875	0,833	0,750	0,875
						Juhendid / õpitavus	0,750	0,125	0,167	0,250	0,125
Tarnija	0,042	0,029	0,029	0,041	0,074	Tehniline tugi	0,542	0,573	0,545	0,177	0,296
						Tarnija poolset koolitused	0,215	0,210	0,255	0,144	0,246
						Kliendidemoo võimalikkus	0,084	0,159	0,120	0,064	0,282
						Kogemus valdkonnas	0,159	0,058	0,080	0,615	0,177
Kulu	0,160	0,062	0,080	0,026	0,087	Ühekordne juurutuskulu	0,500	0,500	0,500	0,100	0,875
						Perioodiline kulu (s.h litsents ja hoolduskulu)	0,500	0,500	0,500	0,900	0,125
Töökindlus	0,194	0,118	0,263	0,136	0,147	Turvalisus	0,139	0,050	0,341	0,462	0,516
						Uuendatavus	0,112	0,162	0,117	0,224	0,041
						Stabiilsus / küpsus	0,127	0,245	0,093	0,035	0,108
						Taastamine	0,302	0,382	0,140	0,090	0,166
						Andmekaitse	0,321	0,160	0,309	0,189	0,168
Paindlikkus	0,042	0,214	0,141	0,252	0,222	Kohandatavus	0,171	0,175	0,205	0,164	0,092
						Skaleeritavus	0,105	0,108	0,163	0,141	0,163
						Integratsioonide lihtsus	0,387	0,500	0,418	0,348	0,615
						Ühilduvus	0,337	0,217	0,214	0,348	0,130
Sobivus organisatsiooniga	0,160	0,302	0,215	0,085	0,199	Sobivus ärieesmärkidega	0,800	0,250	0,889	0,333	0,900
						Sobivus tööstusharule	0,200	0,750	0,111	0,667	0,100

Tabelis 11 on toodud Foruse võtmeisikute (V1-V5) individuaalsete kriteeriumite ja alamkriteeriumite suhtelised prioriteetsused. Üldiselt saab tulemuste põhjal väita, et kriteeriumeid „Tarnija“, „Kulu“ ja „Funktsionaalsus“ hinnati teise kriteeriumite suhtes madalama prioriteediga. Teistest kriteeriumitest mõnevõrra kõrgema hinnangu aga sai kriteerium „Kasutatavus“.

Grupihinnangute saamiseks liitis autor individuaalsed hinnangud AHP infosüsteemi sisesehitatud funktsionaalsuse abil grupihinnanguteks, kasutades geomeetrilise keskmise meetodit, mis sisuliselt tähendab iga kriteeriumi ja alamkriteeriumi lõikes uute paarivõrdluste maatriksite tekitamist. Selleks korrutatakse kõik paarivõrdluste hinnangud (x_1-x_n) omavahel ning nendest võetakse n astme juur, kus n on erinevate hinnangute arv - $\sqrt[n]{x_1 * x_2 * ... * x_n}$.

Näiteks kriteeriumi „Kasutatavus“ alamkriteeriumite kaalude leidmiseks koostas AHP infosüsteem paarivõrdluse maatriksi (vt. Tabel 12), korrutades kõikide Foruse võtmeisikute hinnangud (V1-V5) omavahel ning võttes korrutise tulemusest viienda astme juure.

Tabel 12. Kasutatavuse alamkriteeriumite paarivõrdluse maatriks grupi jaoks

Kasutatavus	Kasutajaliidese lihtsus / mugavus						Juhendid / õpitavus					
	V1	V2	V3	V4	V5	Grupp	V1	V2	V3	V4	V5	Grupp
Kasutajaliidese lihtsus / mugavus	1						0,333	7	5	3	7	3,005
Juhendid / õpitavus	3	0,143	0,200	0,333	0,143	0,333	1					

Tabelis 12 toodud grupp hinnangute arvutuskäigud on järgmised: - $\sqrt[5]{0,333 * 7 * 5 * 3 * 7} = 3,005$ ja $\sqrt[5]{3 * 0,143 * 0,2 * 0,333 * 0,143} = 0,333$.

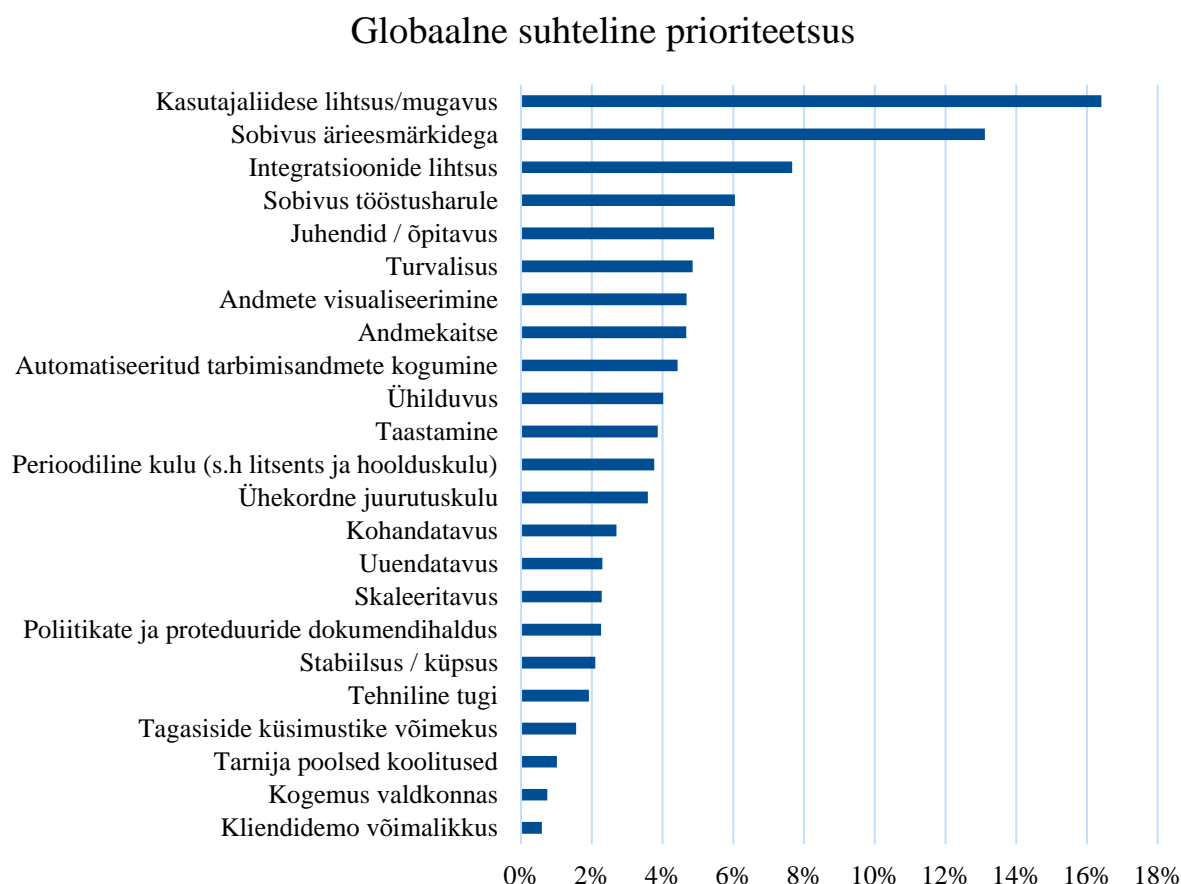
Kasutades käesoleva magistritöö alamjaotuses 2.4 kirjeldatud AHP meetodikat arvutati seejärel kõikidele kriteeriumitele ja alamkriteeriumitele suhtelised prioriteetsused, samuti iga alamkriteeriumi nn. globaalne suhteline prioriteetsus, mis saadakse vastava kriteeriumi ja alamkriteeriumi normaliseeritud vektorite korrutisena. Nende arvutuste tulemused on toodud Tabelis 13.

Tabel 13. AHP kriteeriumite ja alamkriteeriumite suhtelised prioriteetsused

Kriteerium	Suhteline prioriteetsus	Alamkriteerium	Suhteline prioriteetsus	Globaalne suhteline prioriteetsus
Funktsionaalsus	0,1293	Automatiseeritud tarbimisandmete kogumine	0,3426	0,044
		Politiikate ja proteduuride dokumendihaldus	0,1747	0,023
		Tagasiside küsimustike võimekus	0,1207	0,016
		Andmete visualiseerimine	0,3620	0,047
Kasutatavus	0,2187	Kasutajaliidese lihtsus/mugavus	0,7503	0,164
		Juhendid / õpitavus	0,2497	0,055
Tarnija	0,0426	Tehniline tugi	0,4507	0,019
		Tarnija poolset koolitust	0,2377	0,010
		Kliendidemoo võimalikkus	0,1381	0,006
		Kogemus valdkonnas	0,1735	0,007
Kulu	0,0735	Ühekordne juurutuskulu	0,4874	0,036
		Perioodiline kulu (s.h litsents ja hoolduskulu)	0,5126	0,038
Töökindlus	0,1778	Turvalisus	0,2728	0,048
		Uuendatavus	0,1292	0,023
		Stabiilsus / küpsus	0,1181	0,021
		Taastamine	0,2174	0,039
		Andmekaitse	0,2625	0,047
Paindlikkus	0,1666	Kohandatavus	0,1617	0,027
		Skaleeritavus	0,1370	0,023
		Integratsioonide lihtsus	0,4602	0,077
		Ühilduvus	0,2410	0,040
Sobivus organisatsiooniga	0,1916	Sobivus ärieesmärkidega	0,6844	0,131
		Sobivus tööstusharule	0,3156	0,060

Tulemustest (vt. Tabel 13) saab järeldada, et Foruse võtmeisikud hindavad kõige kõrgema prioriteetsusega kriteeriumit „Kasutatavus“ ning kõige madalama prioriteetsusega kriteeriumeid „Tarnija“ ja „Kulu“. Alamkriteeriumite võrdlusest joonistub selgelt välja

kasutajaliidese lihtsuse ja mugavuse ning ärieesmärkidega sobivuse olulisus. Madalama prioriteetsusega hinnati alamkriteeriumeid „Kliendidemo võimalikkus“, „Kogemus valdkonnas“, „Tarnijapoolsed koolitused“ ja „Tagasiside küsimustike võimekus“. Joonisel 12 on esitatud alamkriteeriumite globaalne suhteline prioriteetsus järjestatuna suuremast väiksemani.



Joonis 12. Alamkriteeriumite globaalne suhteline prioriteetsus

Järgnevalt viis autor läbi alternatiivide paarivõrdluse ja analüüsi. Selleks tutvustas autor Foruse võtmeisikutele käesoleva magistritöö alampeatükis 2.3 käsitletud infosüsteeme, nende võimalusi ning funktsionaalsusi ning samuti oli Forus võtmeisikutel võimalus osa võtta infosüsteemide tarnijate poolt läbi viidud kliendidemodest.

Sarnasel käesolevas alajaotises kirjeldatud kriteeriumite ja alamkriteeriumite paarivõrdlustele viis autor AHP infosüsteemi kasutades alternatiivide prioriteetsuste leidmiseks läbi järgmised sammu:

1. Koostati individuaalsed paarivõrdluste maatriksid iga alamkriteeriumi ja alternatiivi paari kohta.
2. Igale paarile anti olulisuse kaal skaalal 1-9 (vt. Tabel 3).
3. Kontrolliti, et iga võrdlusmaatriksi järjepidevuse suhe oleks väiksem kui 0,1, mis kinnitab, et võrdlustulemused on vastuvõetavad.
4. Leiti alternatiivide individuaalsed suhtelised prioriteetsused.
5. Leiti grupihinnangud, kasutades geomeetrilise keskmise meetodit.

Saadud tulemused on esitatud Tabelis 14.

Tabel 14. AHP alternatiivide suhtelised prioriteetsused

Alamkriteerium	Mesurabl	Etainabl	SedaiNow	Evora Siera
Automatiseeritud tarbimisandmete kogumine	0,250	0,250	0,250	0,250
Poliitika ja proteduuride dokumendihaldus	0,250	0,250	0,250	0,250
Tagasiside küsimustike võimekus	0,250	0,250	0,250	0,250
Andmete visualiseerimine	0,250	0,250	0,250	0,250
Kasutajaliidese lihtsus/mugavus	0,305	0,242	0,223	0,222
Juhendid / õpitavus	0,250	0,250	0,250	0,250
Tehniline tugi	0,250	0,250	0,250	0,250
Tarnija poolset koolitust	0,250	0,250	0,250	0,250
Kliendidemoo võimalikkus	0,250	0,250	0,250	0,250
Kogemus valdkonnas	0,250	0,250	0,250	0,250
Ühekordne juurutuskulu	0,250	0,250	0,250	0,250
Perioodiline kulu (s.h litsents ja hoolduskulu)	0,250	0,250	0,250	0,250
Turvalisus	0,250	0,250	0,250	0,250
Uuendatavus	0,250	0,250	0,250	0,250
Stabiilsus / küpsus	0,250	0,250	0,250	0,250
Taastamine	0,250	0,250	0,250	0,250
Andmekaitse	0,250	0,250	0,250	0,250
Kohandatavus	0,250	0,250	0,250	0,250
Skaleeritavus	0,250	0,250	0,250	0,250
Integratsioonide lihtsus	0,250	0,250	0,250	0,250
Ühilduvus	0,250	0,250	0,250	0,250
Sobivus ärieesmärkidega	0,250	0,250	0,250	0,250
Sobivus tööstusharule	0,250	0,250	0,250	0,250

Kokkuvõtvalt saab öelda, et käesoleva töö raames ei õnnestunud läbi viia adekvaatset AHP analüüsi alternatiivide paarivõrdluse etappi, sest intervjuude käigus teostatud võrdlustel suutsid vastajad täita vaid ühte paarivõrdluse maatriksit – Kasutajaliidese lihtsus/mugavus – mida hinnati nähtud kliendidemoo põhjal. Ülejäänud 22 paarivõrdluse maatriksi puhul andsid vastajad kõikidele paaridele võrdse kaalu (hindamisskaalal hinne 1), mis annab kokkuvõttes igale alternatiivile võrdse prioriteetsuse, mis on 0,250 (vt. Tabel 14). Põhjuseks

tõid Foruse võtmeisikud selle, et alternatiivide vahel kaalutletud valiku tegemiseks peaks proovima infosüsteeme mõnda aega kasutada. Infosüsteemide testkeskkondade kasutamisega aga soovisid Foruse võtmeisikud oodata kuni Euroopa liidu jätkusuutlikkuse aruandluse direktiivi (CSRD)³³ detailsete kestlikkusearuandluse standardite kehtestamiseni. Sellest tulenevalt ei pidanud autor ka mõistlikuks läbi viia viimast AHP meetodi sammu, milleks on alternatiivide prioriteetsuse leidmine, korrutades AHP alternatiivide suhtelised prioriteetsused (vt. Tabel 14) ja AHP alamkriteeriumite globaalsed suhtelised prioriteetsused (vt. Tabel 13).

Tulenevalt käesolevas peatükis käsitletud ekspertintervjuude ja infosüsteemide kaardistuse põhjal teostatud AHP analüüsi tulemustest saab autor teha Foruse juhtkonnale järgmised ettepanekud ESG raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks:

- Võtta peale Euroopa liidu jätkusuutlikkuse aruandluse direktiivi detailsete kestlikkusearuandluse standardite kehtestamist prooviperioodiks kasutusele käesoleva magistritöö alamjaotuses 2.3 toodud infosüsteemid:
 - Mesurabl;
 - Etainabl;
 - SedaiNow;
 - Evora Siera.
- Viia peale prooviperioodi lõppu uuesti läbi AHP meetodil alternatiivide paarivõrdlus.
- Arvutada infosüsteemi valikuks alternatiivide prioriteetsused.
- Teha infosüsteemi valik vastavalt alternatiivide prioriteetsusele.

³³ https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en

4. Järeldused

Autor seadis magistritöö eesmärgiks Foruse juhtkonnale ettepankute välja töötamise ESG raporteerimise andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks.

Magistritöö teoreetilises osas anti ülevaade ESG raporteerimise standarditest ja raamistikest kinnisvarasektoris. Ülevaate põhjal järeldas autor, et hoolimata suurest arvust raamistikest ja aspektidest, mida ESG puhul saab mõõta ning raporteerida, ei ole võimalik välja tuua selget ja ühtset raamistikku kinnisvarasektorile. Selguse loomiseks on küll Euroopa Liit 5. jaanuaril 2023 jõustanud ettevõtete jätkusuutlikkuse aruandluse direktiivi (CSRD)³⁴, kuid selle detailsed kestlikkusearuandluse standardid on veel loomisel. Samuti anti töö teoreetilises osas ülevaade mitme kriteeriumi probleemi lahendamiseks välja töötatud AHP meetodist ning infosüsteemide levinud valikukriteeriumitest.

Magistritöö empiirilises osas selgitas autor välja Foruse võtmeisikute nõuded ja valikukriteeriumid ESG raporteerimise infosüsteemile, kasutades selleks poolstruktureeritud ekspertintervjuusid. Intervjuude käigus leiti seitse valikukriteeriumit, millel on omakorda kaks-kümmend kolm alamkriteeriumit. Intervjuude tulemusete ja ESG raporteerimise andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemide ülevaate põhjal koostas autor AHP kriteeriumite hierarhia (vt. Joonis 8), ning viis Foruse võtmeisikutega intervjuude vormis läbi AHP analüüsi.

AHP analüüsi tulemuste (vt. Tabel 13) põhjal saab järeldada, et Foruse võtmeisikud hindavad kõige kõrgema prioriteetsusega kriteeriumit „Kasutatavus“ ning kõige madalama prioriteetsusega kriteeriumeid „Tarnija“ ja „Kulu“. Alamkriteeriumite võrdluse tulemusena saab välja tuua peamiste leidudena, kasutajaliidese lihtsuse ja mugavuse ning ärieesmärkidega sobivuse olulisuse ning alamkriteeriumite „Kliendidemo võimalikkus“, „Kogemus valdkonnas“, „Tarnijapoolsed koolitused“ ja „Tagasiside küsimustike võimekus“ suhteliselt madala prioriteetsuse.

Kokkuvõtvalt väidab autor, et käesoleva töö raames ei õnnestunud läbi viia adekvaatset AHP analüüsi alternatiivide paarivõrdlust, kuna 22 paarivõrdluse maatriksi puhul 23-st andsid vastajad kõikidele paaridele võrdse kaalu. Põhjuseks toodi asjaolu, et alternatiivide vahel

³⁴ https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en

informeeritud valiku tegemiseks peaks proovima infosüsteeme mõnda aega kasutada. Selle põhjal väidab autor, et AHP kasutamine infosüsteemi valikuks eeldab, et hinnanguid andvad eksperdid tunnevad hästi ja on kasutanud infosüsteeme, millede vahel valitakse.

Tulenevalt käesoleva magistritöö empiirilises osas käsitletud ekspertintervjuude tulemuste ja infosüsteemide kaardistuse põhjal teostatud AHP analüüsi tulemustest teeb autor Foruse juhtkonnale järgmised ettepanekud ESG raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks:

- Võtta peale Euroopa liidu jätkusuutlikkuse aruandluse direktiivi detailsete kestlikkusearuandluse standardite kehtestamist prooviperioodiks kasutusele käesoleva magistritöö alamjaotuses 2.3 toodud infosüsteemid:
 - Mesurabl;
 - Etainabl;
 - SedaiNow;
 - Evora Siera.
- Viia peale prooviperioodi lõppu uuesti läbi AHP meetodil alternatiivide paarivõrdlus.
- Arvutada infosüsteemi valikuks alternatiivide prioriteetsused.
- Teha infosüsteemi valik vastavalt alternatiivide prioriteetsusele.

Autoril on plaanis magistritöö tulemusi ja soovitusi jagada Foruse juhtkonnaga ja kokku leppida järgmised ESG raporteerimise andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks.

5. Viidatud kirjandus

- [1] A. Gupta, G. Newell, D. Bajaj ja S. Mandal, „Determinants of foreign and domestic non-listed real estate fund flows in India,“ *Journal of Property Investment and Finance*, kd. 38, nr 6, pp. 503-524, 10 2020.
- [2] B. J. Hans Vrensen, D. Schoenmaker, S. Bienert ja J. Wein, „Managing Climate Change-Related Risks in Global Real Estate,“ *Real Estate Issues*, kd. 44, nr 23, 2020.
- [3] C. Jackson ja A. Orr, „The embeddedness of sustainability in real estate investment decision-making,“ *Journal of European Real Estate Research*, kd. 14, nr 3, pp. 362-380, 10 2021.
- [4] D. Cloutier, „The New Norm: ESG as a Material Risk and Opportunity for Real Estate,“ *Real Estate Issues*, kd. 44, nr 16, 2020.
- [5] S. Robinson ja M. G. McIntosh, „A Literature Review of Environmental, Social, and Governance (ESG) in Commercial Real Estate,“ *Journal of Real Estate Literature*, kd. 30, nr 1-2, pp. 54-67, 2022.
- [6] M. Kivimägi, M. Siller ja E. Heile, „ESG ja jätkusuutlikkuse raporteerimine: Eesti 100 mõjukama ettevõtte aastaaruannete uuringu tulemused,“ Sustinere OÜ, Tallinn, 2022.
- [7] G. Newell, „Real estate insights: the increasing importance of the “S” dimension in ESG,“ *Journal of Property Investment & Finance*, 3 2023.
- [8] Forus Grupp OÜ, „Forus - ettevõtte eesmärk, missioon, visioon,“ Tallinn, 2022.
- [9] C. A. Cruz ja F. Matos, „ESG Maturity: A Software Framework for the Challenges of ESG Data in Investment,“ *Sustainability (Switzerland)*, kd. 15, nr 3, 2 2023.
- [10] S. Franco ja J. Macdonald, „Living on the edge: How does your house price respond to urban hazard risks?,“ *Semantic Scholar*, kd. 31, pp. 1-43, 2018.
- [11] C. Eves ja S. Wilkinson, „Assessing the immediate and short-term impact of flooding on residential property participant behaviour,“ *Natural Hazards*, kd. 71, pp. 1519-1536, 2014.
- [12] D. McClean, „Human cost of disasters: An overview of the last 20 years 2000-2019,“ Nations Office of Disaster Risk and Reduction., Geneva, 2020.

- [13] R. R. Aroul, S. Sabherwal ja S. V. Villupuram, „ESG, operational efficiency and operational performance: evidence from Real Estate Investment Trusts,“ *Managerial Finance*, kd. 48, nr 8, pp. 1206-1220, 7 2022.
- [14] K. C. Chiang, G. J. Wachtel ja X. Zhou, „Corporate Social Responsibility and Growth Opportunity: The Case of Real Estate Investment Trusts,“ *Journal of Business Ethics*, kd. 155, nr 2, pp. 463-478, 3 2019.
- [15] Z. Feng ja Z. Wu, „ESG Disclosure, REIT Debt Financing and Firm Value,“ *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 2021.
- [16] D. Brounen, G. Marcato ja H. Op't Veld, „Pricing ESG equity ratings and underlying data in listed real estate securities,“ *Sustainability (Switzerland)*, kd. 13, nr 4, pp. 1-20, 2 2021.
- [17] S. Nicholls ja J. Crompton, „A comprehensive review of the evidence of the impact of surface water quality on property values,“ *Sustainability (Switzerland)*, kd. 10, nr 2, 2 2018.
- [18] B. K. Sullivan, „Bloomberg News,“ ©2020 Bloomberg L.P., 08 01 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.bnnbloomberg.ca/u-s-had-14-weather-disasters-costing-1-billion-or-more-in-2019-1.1371063.amp.html>. [Kasutatud 15 03 2023].
- [19] S. Kempeneer, M. Peeters ja T. Compennolle, „Bringing the user back in the building: An analysis of esg in real estate and a behavioral framework to guide future research,“ *Sustainability (Switzerland)*, kd. 13, nr 6, 3 2021.
- [20] T. Vihalemm, M. Keller ja M. Kiisel, *From Intervention to Social Change: A Guide to Reshaping Everyday Practices*, kd. 1st ed., London: Routledge, 2015, p. 192.
- [21] T. Dixon, „Measuring the social sustainability of new housing development: A critical review of assessment methods,“ *Journal of Sustainable Real Estate*, kd. 11, nr 1, pp. 16-39, 2019.
- [22] E. Commission, „European Commission,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en. [Kasutatud 24 03 2023].

- [23] Euroopa Parlament ja Euroopa Liidu Nõukogu, „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu DIREKTIIV (EL) 2022/2464,“ Euroopa Parlament ja Euroopa Liidu Nõukogu, 16 12 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022L2464&from=EN>. [Kasutatud 24 03 2023].
- [24] EPRA Sustainability Committee, „EPRA Sustainability Best Practices Recommendations Guidelines,“ 2017.
- [25] Euroopa Parlament ja Euroopa Liidu Nõukogu, „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu MÄÄRUS (EL) 2019/2088,“ Euroopa Parlament ja Euroopa Liidu Nõukogu, 12 09 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R2088&from=EN>. [Kasutatud 14 03 2023].
- [26] G. Newell ja M. J. Marzuki, „The increasing importance of environmental sustainability in global real estate investment markets,“ *Journal of Property Investment and Finance*, kd. 40, nr 4, pp. 411-429, 6 2022.
- [27] U. N. G. Compact, „The Ten Principles of the UN Global Compact,“ United Nations Global Compact, [Võrgumaterjal]. Available: <https://unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>. [Kasutatud 28 03 2013].
- [28] GRESB, „2023 Real Estate Scoring Document,“ GRESB, 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://documents.gresb.com/generated_files/real_estate/2023/real_estate/scoring_document/complete.html. [Kasutatud 02 04 2023].
- [29] GRESB, „2023 Real Estate Standard and Reference Guide,“ GRESB, 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://documents.gresb.com/generated_files/real_estate/2023/real_estate/reference_guide/complete.html. [Kasutatud 02 04 2023].
- [30] B. Kutlu, A. Bozanta, E. Ates, S. Erdogan, O. Gokay ja N. Kan, „Project Management Software Selection Using Analytic Hierarchy Process Method,“ *International Journal of Applied Science and Technology*, kd. 4, nr 6, pp. 113-119, 2014.

- [31] M. Godse ja S. Mulik, „An approach for selecting Software-as-a-Service (SaaS) product,“ *CLOUD 2009 - 2009 IEEE International Conference on Cloud Computing*, pp. 155-158, 2009.
- [32] O. Oyekola ja L. Xu, „Selecting SaaS CRM Solution for SMEs,“ 2020.
- [33] V. Penadés-Plà, T. García-Segura, J. V. Martí ja V. Yepes, „A review of multi-criteria decision-making methods applied to the sustainable bridge design,“ *Sustainability (Switzerland)*, kd. 8, nr 12, 2016.
- [34] M. Aruldoss, T. M. Lakshmi ja V. Prasanna Venkatesan, „A Survey on Multi Criteria Decision Making Methods and Its Applications,“ *American Journal of Information Systems*, kd. 1, nr 1, pp. 31-43, 2013.
- [35] M. Nayak, „A Survey on Multi-Criteria Decision Making Methods in Software Engineering,“ *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, kd. 3, nr 7, 2018.
- [36] M. A. Ikram ja F. K. Hussain, „Software as a Service (SaaS) Service Selection based on Measuring the Shortest Distance to the Consumer's Preferences,“ 2019.
- [37] K. Eldrandaly ja S. Naguib, „A Knowledge-Based System for GIS Software Selection Spatio-Temporal Inreoplation Using Intelligent Techniques View project A Knowledge-Based System for GIS Software Selection,“ *Article in International Arab Journal of Information Technology*, kd. 10, nr 2, 2013.
- [38] T. L. Saaty, „The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resources allocation,“ %1 *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resources allocation.*, New York, NY, McGraw, 1980.
- [39] M. Sahin ja H. Yurdugül, „A Content Analysis Study on the Use of Analytic Hierarchy Process in Educational Studies,“ *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, pp. 376-392, 12 2018.
- [40] H. Taherdoost, „Decision Making Using the Analytic Hierarchy Process (AHP); A Step by Step Approach,“ *International Journal of Economics and Management Systems*, kd. 2, pp. 244-246, 2017.
- [41] J. Watróbski, P. Ziemia, J. Jankowski ja M. Ziolo, „Green energy for a green city-A multi-perspective model approach,“ *Sustainability (Switzerland)*, kd. 8, nr 8, 7 2016.

- [42] J. M. Hummel, J. F. Bridges ja M. J. IJzerman, „Group decision making with the analytic hierarchy process in benefit-risk assessment: A tutorial,“ *Patient*, kd. 7, nr 2, pp. 129-140, 2014.
- [43] N. V. Thanh, „Designing a MCDM Model for Selection of an Optimal ERP Software in Organization,“ *Systems*, kd. 10, nr 4, 8 2022.
- [44] F. Sudzina, A. Pucihar ja G. Lenart, „ERP System Selection: Criteria Sensitivity,“ 2008.
- [45] K. A. Eldrandaly, S. M. Naguib, K. Eldrandaly ja S. Naguib, „A Knowledge-Based System for GIS Software Selection Spatio-Temporal Inreoplation Using Intelligent Techniques View project A Knowledge-Based System for GIS Software Selection,“ *Article in International Arab Journal of Information Technology*, kd. 10, nr 2, 2013.
- [46] C. Pacheco, I. Garcia ja M. Reyes, „Requirements elicitation Techniques: A systematic literature review based on the maturity of the techniques,“ *IET Software*, kd. 12, nr 4, pp. 365-378, 8 2018.
- [47] N. C. Alflen, E. P. Prado ja A. Grotta, „A model for evaluating requirements elicitation techniques in software development projects,“ *ICEIS 2020 - Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems*, kd. 2, pp. 242-249, 2020.
- [48] S. Tiwari, S. S. Rathore ja A. Gupta, „Selecting requirement elicitation techniques for software projects,“ %1 2012 CSI 6th International Conference on Software Engineering, CONSEG 2012, 2012.

Lisad

I. Terminid ja lühendid

AHP

analytic hierarchy process, eesti keelde tõlgituna analüütilise hierarhia protsess, 2, 3, 4, 5, 9, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 34, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 55, 65

ANP

Analytic Network Process, eesti keelde tõlgituna analüütiline võrguprotsess, 19

API

application programming interface, eesti keelde tõlgituna rakendusliides ehk programmiliides ehk rakendustarkvara liides., 36

BREEAM

Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology. BREEAM on rahvusvaheliselt tunnustatud sertifitseerimisstandard hoone jätkusuutlikkuse hindamiseks., 7, 16, 18

CI

järjepidevuse indeks, 22

COPRAS

method of complex proportional assessment, eesti keelde tõlgituna kompleksne proportsionaalne hindamine, 19

COVID-19

coronavirus disease, eesti keelde tõlgituna koroonaviiruse haigus, 10

CR

järjepidevuse suhe, 22

CRM

Customer Relationship Management, eesti keelde tõlgituna kliendisuhete juhtimine, 23, 24, 54

CRREM

Carbon Risk Real Estate Monitor (CRREM) algatus võimaldab investoritel, varahalduritel, pankadel ja teistel turuosalistel kasutada ressursse oma kinnisvaraportfellide struktureeritud dekarboniseerimiseks., 16

CSRD

Corporate Sustainability Reporting Directive, eesti keelde tõlgituna ettevõtete jätkusuutlikkuse aruandluse direktiiv, 12, 17, 48, 49

E

keskkonnaalased ESG mõõdikud, 18

EPBD

Euroopa Liidu hoone energiatõhususe direktiiv, 12

EPRA

European Public Real Estate Association, eesti keelde tõlgituna Euroopa Kinnisvaraliit, 17, 53

ERP

Enterprise Resource Planning, eesti keelde tõlgituna ettevõtte ressursside planeerimine., 23, 24, 55

ESG

on lühend inglisekeelsetest sõnadest environmental, social and corporate governance ja eesti keelde tõlgituna tähendab see jätkusuutlikku ja vastutustundlikku lähenemist äri majandamisele keskkonna, sotsiaalsetest ja ettevõtte juhtimise aspektidest lähtudes., 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 23, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 48, 49, 50, 51, 52, 62

Fortune Global 500

on iga-aastane edetabel 500 parima ettevõtte kohta kogu maailmas, mõõdetuna tulude järgi., 13

G

juhtimisalased ESG mõõdikud, 18

GRESB

Global Real Estate Sustainability Benchmark - spetsiaalselt kinnisvara sektorile suunatud ESG raamistik, 7

GRI

Global Reporting Initiative on sõltumatu rahvusvaheline organisatsioon, mis aitab ettevõtetel ja teistel organisatsioonidel oma mõjude eest vastutust võtta, pakkudes neile nende mõjude edastamiseks ülemaailmset ühiskeelt., 16

ISO

International Organization for Standardization, eesti keelde tõlgituna Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon, mis on ülemaailmne riiklike standardiorganisatsioonide (ISO liikmesorganite) liit., 41

KHG

kasvuhoonegaasid, 11

LEED

Leadership in Energy and Environmental Design sertifikaadi näol on tegemist rahvusvaheliselt tuntud sertifikaadiga, mis omistatakse hoonetele, mille projekteerimisel, ehitamisel ja kasutamisel on järgitud keskkonnasäästu ja säästva arengu põhimõtteid., 7, 16, 18

MACBETH

Measuring Attractiveness through a Categorical-Based Evaluation Technique, eesti keelde tõlgituna atraktiivsuse mõõtmine kategooriapõhise hindamismeetodi abil., 19

millennialid

aastatuhande vahetusel sündinud lapsed, 6

MSCI

MSCI on juhtiv kriitiliste otsuste tugitööriistade ja -teenuste pakkuja ülemaailmsele investeerimiskogukonnale., 7, 15

nudge
eesti keelde tõlgituna nügima -
nügimine on viis juhtida inimeste
käitumist teatud suunas ilma tema
valikuid piiramata või liiga
invasiivselt sekkumata, 14

RI
juhuslik kooskõlaindeks, 22

S
sotsiaalsed ESG mõõdikud, 18

SKT
Sisemajanduse kogutoodang, 2, 6

TCFD
Finantsstabiilsuse nõukogu (FSB)
asutas kliimaga seotud finantsteabe
avaldamise töörühma (TCFD), et
töötada välja soovitud teabe tüüpe
kohta, mida ettevõtted peaksid
avalikustama, et aidata investoritel,

laenuandjatel ja kindlustusandjatel
konkreetselt riskide kogumit
asjakohaselt hinnata ja hinnata. —
kliimamuutustega seotud riskid., 16,
38

TOPSIS
Technique for Order Preference by
Similarity to the Ideal Solution, eesti
keelde tõlgituna eelistusjärjestuse
tehnikat ideaalse lahendusega
sarnasuse järgi., 19

VIKOR
serbia keelne termin
"Vlekkriterijumsko KOMPromisno
Rangiranje", eesti keelde tõlgituna
mitme kriteeriumiline optimeerimine
ja kompromisslahendus., 19

II. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Teet Raudsep,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

„Jätkusuutlikkuse raporti koostamiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valik Forus Grupile“,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Kuldar Taveter, PhD,

(juhendaja nimi)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons 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.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Teet Raudsep

08.05.2023

III. Infosüsteemide valikukriteeriumite analüüs

		Godse ja Mulik		Oyekola ja Xu		Kutlu ja teised		Eldrandaly ja Naguib		Thanh		Sudzina ja teised		KOKKU (max=6)		
Kriteerium	Atribuit	Kriteerium	Atribuit	Kriteerium	Atribuit	Kriteerium	Atribuit	Kriteerium	Atribuit	Kriteerium	Atribuit	Kriteerium	Atribuit	Kriteerium	Atribuit	
Funktsionaalsus	Kontakti ja tegevuste juhtimine	X	X	X	X	X		X		X		X		6	2	
	Müügivihjete haldamine		X		X										2	
	Müügitelemuste juhtimine		X												1	
	Müügi analüütika / aruandlus		X		X										2	
	Lepingute haldamine				X										1	
	Teenuse automatiseerimine				X										1	
	Kiirus						X								1	
	Mahtuvus						X								1	
	Opsüsteemide tugi								X						1	
	Geoandmete haldamine								X						1	
	GIS andmete import/eksport								X						1	
	Kaardikujuanduse funktsioonid								X						1	
	Võrguanalüüs								X						1	
	3-d andmete töötlemine								X						1	
Kasutatavus	Rasterpiltide töötlemine							X							1	
	Rakenduste arenduskeeled							X							1	
	Kasutajaladese lihtsus/mugavus	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	6	5	
	Kasutajatele kättesaadavus										X				1	
	Juhendid / õpitavus		X				X		X				X		4	
	Mobilseamete tugi		X		X										2	
	Võrgulihenduseta tugi		X												1	
	Aruandlus						X								1	
	Tarnija	Klientide / kasutajate arv	X	X	X		X		X		X		X		6	1
		Uldine maine		X		X		X		X		X		X		6
		Tehniline tugi				X		X		X		X		X		5
		Klientide edulood				X										1
		Tarnija poolset koolitused						X		X				X		3
		Juurutaseg								X				X		3
Tasuta prooviperiood					X		X								2	
Kliendidemo võimalikkus					X		X								2	
Kulu	Kogemus vakkonnas								X		X				2	
	Perioodiline litsentsi kulu	X	X	X		X	X	X	X	X		X		6	3	
	Ühekordne juurutuskulu		X		X		X		X						4	
	Hookuskulu						X		X						2	
	Rästvarakulu						X								1	
	Koolituskulu								X						1	
	Tugiteenuste kulu								X						1	
	Töökindlus	Turvalisus	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		6	4
Uuendatavus							X						X		2	
Stabiilsus / klüpsum					X				X						2	
Taastamine					X				X						2	
Hookdatavus							X								1	
Dokumentatsiooni kvaliteet							X								1	
Teenustaseme leping (SLA)					X										1	
Järjepidevuse plaan					X										1	
Paindlikkus	Andmekaitse				X							X			2	
	Migratsiooniplaan				X										1	
	Kohandatavus	X		X	X	X	X			X	X	X	X	5	4	
	Ühilduvus				X						X				2	
	Skaleeritavus		X		X						X		X		4	
	Inegratsioonide lihtsus		X		X						X		X		4	
	"Viimane tehnoloogia"												X		1	
	Modulaarsus												X		1	
Sobivus organisatsiooniga	Sobivus ärieesmärkidega			X	X					X	X	X		3	2	
	Sobivus tööstusharuga				X						X				2	
	Võimekus				X										1	

IV. Küsimused poolstruktureeritud intervjuude läbiviimiseks

Magistritöö teema ja eesmärkide tutvustus autori poolt, sh. ESG raporteerimise raamistike kokkuvõte ja mõõdikute klassid, mida kinnisvarasektoris tuleb mõõta.

1. Millega te igapäevaselt Foruses tegelete?
2. Milline on teie roll täna või edaspidi Foruses ESG andmete kogumisel ja analüüsil?
3. Milliseid infosüsteeme nende andmete kogumiseks ja analüüsiks kasutate või olete proovinud?
4. Palun tooge välja peamised funktsionaalsused, mida infosüsteem peab võimaldama?
5. Palun märkige allolevas tabelis infosüsteemi valikukriteeriumite relevantsus ESG raporteerimiseks vajalike andmete kogumise ja analüüsi infosüsteemi valikuks skaalal 0-5, kus 0 = ei ole üldse relevantne, 3 = on relevantne, 5 = on väga relevantne

Kriteerium	Alamkriteerium	0	1	2	3	4	5
Kasutatavus	Kasutajaliidese lihtsus/mugavus						
	Juhendid / õpitavus						
	Mobiilseamete tugi						
Tarnija	Üldine maine						
	Tehniline tugi						
	Tarnija poolsed koolitused						
	Juurutusaeg						
	Tasuta prooviperiood						
	Kliendidemo võimalikkus						
	Kogemus valdkonnas						
Kulu	Ühekordne juurutuskulu						
	Perioodiline litsentsi kulu						
	Hoolduskulu						
Töökindlus	Turvalisus						
	Uuendatavus						
	Stabiilsus / küpsus						
	Taastamine						
	Andmekaitse						
Paindlikkus	Kohandatavus						
	Skaleeritavus						
	Integratsioonide lihtsus						
Sobivus organisatsiooniga	Ühilduvus						
	Sobivus ärieesmärkidega						
	Sobivus tööstusharule						

V. Intervjueeritavate hinnang infosüsteemi valikukriteeriumile

Kriteerium	Alamkriteerium	Keskmine	Vastaja 1	Vastaja 2	Vastaja 3	Vastaja 4	Vastaja 5
Kasutatavus	Kasutajaliidese lihtsus/mugavus	4,4	5	5	4	3	5
	Juhendid / õpitavus	4,2	3	5	5	3	5
	Mobiilseamete tugi	1,8	3	0	0	1	5
Tarnija	Üldine maine	2,8	2	1	5	3	3
	Tehniline tugi	4	4	4	5	3	4
	Tarnija poolsed koolitused	3,6	3	5	4	2	4
	Juurutusaeg	2,6	2	2	4	2	3
	Tasuta prooviperiood	1,8	1	1	3	1	3
	Kliendidemo võimalikkus	3,2	1	5	3	4	3
	Kogemus valdkonnas	3,8	3	4	5	3	4
Kulu	Ühekordne juurutuskulu	3	2	2	5	2	4
	Perioodiline litsentsi kulu	4	2	5	5	4	4
	Hoolduskulu	4	2	5	5	4	4
Töökindlus	Turvalisus	4,6	5	5	4	5	4
	Uuendatavus	3,8	5	5	4	2	3
	Stabiilsus / küpsus	3,4	5	1	5	2	4
	Taastamine	3,6	4	2	5	3	4
	Andmekaitse	4,8	5	5	5	5	4
Paindlikkus	Kohandatavus	4,2	5	5	4	4	3
	Skaleeritavus	4,2	4	5	4	3	5
	Integratsioonide lihtsus	4,2	4	5	4	3	5
	Ühilduvus	4,2	5	4	4	4	4
Sobivus organisatsiooniga	Sobivus ärieesmärkidega	4,4	5	5	5	3	4
	Sobivus tööstusharule	4,2	5	5	5	4	2
Skaala: Kriteerium: 0 = ei ole üldse relevantne; 3 = on relevante; 5 = on väga relevantne							

VI. AHP kriteeriumite ja alamkriteeriumite paarivõrdluse küsimustik

Skaala	Äärmuslik tähtsus	Väga suur tähtsus	Tugev tähtsus	Mõõdukas tähtsus	Võrdne tähtsus	Mõõdukas tähtsus	Tugev tähtsus	Väga suur tähtsus	Äärmuslik tähtsus	
Funktsionaalsus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Automatiseeritud tarbimisandmete kogumine										Poliitika ja protseduuride haldus
Automatiseeritud tarbimisandmete kogumine										Tagasiside küsimustike võimekus
Automatiseeritud tarbimisandmete kogumine										Andmete visualiseerimine
Poliitika ja protseduuride haldus										Tagasiside küsimustike võimekus
Poliitika ja protseduuride haldus										Andmete visualiseerimine
Tagasiside küsimustike võimekus										Andmete visualiseerimine
Kasutatavus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Kasutajaliidese lihtsus/mugavus										Juhendid / õpitavus
Tarnija	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Tehniline tugi										Tarnija poolset koolitused
Tehniline tugi										Kliendidemo võimalikkus
Tehniline tugi										Kogemus valdkonnas
Tarnija poolset koolitused										Kliendidemo võimalikkus
Tarnija poolset koolitused										Kogemus valdkonnas
Kliendidemo võimalikkus										Kogemus valdkonnas
Kulu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Ühekordne juurutuskulu										Perioodiline kulu (s.h litsents ja hoolduskulu)
Töökindlus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Turvalisus										Uuendatavus
Turvalisus										Stabiilsus / küpsus
Turvalisus										Taastamine
Turvalisus										Andmekaitse
Uuendatavus										Stabiilsus / küpsus
Uuendatavus										Taastamine
Uuendatavus										Andmekaitse
Stabiilsus / küpsus										Taastamine
Stabiilsus / küpsus										Andmekaitse
Taastamine										Andmekaitse
Paindlikkus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Kohandatavus										Skaleeritavus
Kohandatavus										Integratsioonide lihtsus
Kohandatavus										Ühilduvus
Skaleeritavus										Integratsioonide lihtsus
Skaleeritavus										Ühilduvus
Integratsioonide lihtsus										Ühilduvus
Sobivus organisatsioonile	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Sobivus ärieesmärkidega										Sobivus tööstusharule
Üldised kriteeriumid	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Funktsionaalsus										Kasutatavus
Funktsionaalsus										Tarnija
Funktsionaalsus										Kulu
Funktsionaalsus										Töökindlus
Funktsionaalsus										Paindlikkus
Funktsionaalsus										Sobivus organisatsiooniga
Kasutatavus										Tarnija
Kasutatavus										Kulu
Kasutatavus										Töökindlus
Kasutatavus										Paindlikkus
Kasutatavus										Sobivus organisatsiooniga
Tarnija										Kulu
Tarnija										Töökindlus
Tarnija										Paindlikkus
Tarnija										Sobivus organisatsiooniga
Kulu										Töökindlus
Kulu										Paindlikkus
Kulu										Sobivus organisatsiooniga
Töökindlus										Paindlikkus
Töökindlus										Sobivus organisatsiooniga
Paindlikkus										Sobivus organisatsiooniga

Skaala selgitus:		
Tähtsuse intensiivsus	Definitsioon	Selgitus
1	Võrdne tähtsus	Mõlemal kriteeriumil on sama tähtsus
3	Mõõdukas tähtsus	Kogemuste ja hinnangute kohaselt on üks kriteerium olulisem kui teine
5	Tugev tähtsus	Üks kriteerium on teisest palju olulisem
7	Väga suur tähtsus	Üks kriteerium on tugevalt eelistatud kõrgemal tasemel kui teine.
9	Äärmuslik tähtsus	Üks kriteeriumitest on teisega võrreldes väga oluline ja väga tähtis.
2,4,6,8	Vaheväärtused	Need on vahemäärad, mida kasutatakse siis, kui on vaja kompromisse.

[illegible]

Alternatiivide võrdlus																		
Skaala	Äärmuslik tähtsus	Väga suur tähtsus	Tugev tähtsus	Mõõdukas tähtsus	Võrdne tähtsus	Mõõdukas tähtsus	Tugev tähtsus	Väga suur tähtsus	Äärmuslik tähtsus									
Turvalisus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Uuendatavus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Stabiilsus / küpsus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Taastamine	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Andmekaitse	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Kohandatavus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Skaleeritavus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Integratsiooni lihtsus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Ühilduvus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Sobivus ärieesmärkidega	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera
Sobivus tööstusharule	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mesurabl																		Etainabl
Mesurabl																		SedaiNow
Mesurabl																		Evora Siera
Etainabl																		SedaiNow
Etainabl																		Evora Siera
SedaiNow																		Evora Siera