

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Infotehnoloogia teaduskond

Martin Amor 211691IABM

# **Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalne mudel EVF näitel**

Magistritöö

Juhendaja: Ahti Lohk  
Ph.D

## **Autorideklaratsioon**

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Martin Amor

08.05.2024

## Annotatsioon

Magistritöö käsitleb spordiinfosüsteemide arvukuse ja killustatuse probleemi, kus erinevate alamsüsteemide integratsioon ja andmete liikumine on problemaatiline. Sellest tulenevalt oli töö eesmärgiks koostada unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudel ja arhitektuur EVF näitel. See aitab tulevikus spordiga seotud osapoolte protsesse automatiseerida ja efektiivsemaks muuta. Eesmärgi saavutamiseks teostati maailma hetkeolukorra analüüs spordiinfosüsteemide teaduskirjanduse baasil ja viidi läbi EVF spordiorganisatsiooni ärianalüüs. Nendele analüüsidele tuginedes loodi unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudel ja arhitektuur.

Lõputöö tulemiks on terviklik võrkpalli spordiinfosüsteemi mudel ja arhitektuur, mis kaasab erinevate osapoolte vaatenurki ja arvamusi. Selle saavutamiseks teostati kvalitatiiivne teadusuuring ja viidi läbi intervjuud, mille põhjal teostati kasutatavate lahenduste analüüs, AS-IS ja TO-BE protsesside modelleerimine ning ärinõuete kaardistamine. Töö tulemiks olev mudel sisaldab kaardistatud sidusrühmasid, funktsionaalseid ja mittefunktsionaalseid nõudeid, kasutusjuhtusid, soovituslikke olemissuhte diagramme ja komponentdiagrammi.

Spordiorganisatsiooni ärianalüüsi käigus kogutud informatsiooni põhjal võib väita, et magistritöö fookuseks olev probleem on aktuaalne, mida toetab ka teaduskirjandus. Väljatöötatud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudel aitab muuta protsesse efektiivsemaks läbi automaatsemate tegevuste, mis aitab vähendada potentsiaalset inimlike vigade hulka andmete käsitsi üleviimisel ühest alamsüsteemist teise. Lõputöö tulem aitab kaasa EVF võrkpalli spordiinfosüsteemi loomisele ning loob ka võimaluse mudeli üldiseks kasutamiseks teistel spordialadel selle üldistamise abil.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 78 leheküljel, 8 peatükki, 16 joonist, 8 tabelit.

## **Abstract**

### **Conceptual model of unified volleyball sports information system on the example of EVF**

The master's thesis handles the problem of the abundance and fragmentation of sports information systems, where the integration of different subsystems and the data movement are problematic. Accordingly, the aim of this thesis was to create model and architecture of a unified sports information system using the example of the EVF. This will help to automate and make the processes of the parties related to sports more efficient in the future. To achieve the goal, an analysis of the current world situation was conducted based on the scientific literature of sports information systems and a business analysis of the EVF sports organization was carried out. Based on these analyses, the model and architecture of a unified volleyball sports information system was created.

The result of the thesis is a comprehensive volleyball sports information system model and architecture, which includes the perspectives and opinions of different parties. To achieve this, a qualitative research was carried out and interviews were conducted, based on which the analysis of the solutions used, the modeling of AS-IS and TO-BE processes and the mapping of business requirements were carried out. The resulting model includes the solution's mapped stakeholders, functional and non-functional requirements, use cases, recommended entity-relationship diagrams and a component diagram.

Based on the information collected during the business analysis of the sports organization, it can be stated that the problem under study is relevant, which is also supported by the scientific literature. The created model of the volleyball sports information system helps to make processes more efficient through more automated activities, which helps to reduce potential human errors amount when transferring data manually from one subsystem to another. Also, the result of the thesis creates an opportunity for the general use of the model in other sports through its generalization.

The thesis is in Estonian and contains 78 pages of text, 8 chapters, 16 figures, 8 tables.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

|        |  |
|--------|--|
| AMS    | (ingl. k <i>Athlete Management System</i> ) Sportlase haldamise süsteem  |
| API    | (ingl. k <i>Application Programming Interface</i> ) Rakendusliides ehk API pakub võimaluse erinevatel süsteemidel omavahel suhelda läbi konkreetse liidese.  |
| AS-IS  | Organisatsiooni, süsteemi vms uuritava objekti hetkeolukord  |
| BABOK  | (ingl. k <i>Business Analysis Body of Knowledge</i> ) ärianalüüsi standard [21]  |
| BI     | (ingl. k <i>business intelligence</i> ) Ärianalüütika  |
| BPD    | (ingl. k <i>Business Process Diagram</i> ) Äriprotsesside diagramm   |
| BPMN   | (ingl. k <i>Business Process Modeling Notation</i> ) Äriprotsesside modelleerimiskeel ja -standard   |
| CEV    | Euroopa Võrkpalli Konföderatsioon (Euroopa tasemel võrkpalli haldav organisatsioon)  |
| EA     | (ingl. k <i>Enterprise Architecture</i> ) Ettevõtte arhitektuuri kaardistamise, haldamise ja arendamise meetod   |
| EVF    | Eesti Võrkpalli Liit (inglise keeles <i>Estonian Volleyball Federation</i> )   |
| FIVB   | Rahvusvaheline Võrkpalliföderatsioon (maailma tasemel võrkpalli haldav organisatsioon)   |
| Geim   | Võrkpalli mängu/kohtumise üks osa. Saalivõrkpallis käib mäng kolme geimi võiduni ja kestab tavaliselt 25 punktini (vajadusel viies geim 15 punktini) ja rannavõrkpallis kahe geimi võiduni ja kestab tavaliselt 21 punktini (vajadusel kolmas geim 15 punktini). |
| IT     | (ingl. k <i>information technology</i> ) infotehnoloogia   |
| Klubi  | Eesti saalivõrkpalli süsteemis mängudel osalev osapool (Võrkpalli klubi), mis sisaldab endas mängijad, kes mängivad klubi eest.  |
| MoSCoW | Nõuete prioritseerimise meetod, kus nõuded jagatakse nelja kategooriasse: peab kindlasti olema, peab olema, võiks olla ja ei pea olema (ingl. k <i>Must, Should, Could, Wont</i> )   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| MVP                | Minimaalne vajatav toode ehk süsteem või selle prototüübi variant, mis rahuldab minimaalsed kliendi vajadused (ingl. k <i>Minimum Viable Product</i> ) [34]  |
| Paar               | Eesti rannavõrkpalli süsteemis mängudel osalev osapool (rannavõrkpalli paar), mis sisaldab endas kahte mängijat.   |
| <i>Playoff</i>     | Ehk väljalangemissüsteem on spordi turniiri mängimise süsteem, mis järgneb peale alagrupi mängu. Meeskonnad on jaotatud tulemuste alusel süsteemi, kus võitja pääseb järgmisesse ringi ja kaotaja langeb turniirilt koheselt välja. [47] |
| <i>Round Robin</i> | Spordi turniiri mängimise süsteem, kus võistkonnad on jaotatud alagruppidesse ja iga võistkond mängib enda alagrupi kõikide vastastega (kokku n-1 mängu), et selgitada välja alagrupi parim tiim [47].                                   |
| SIS                | Sports Information System  |
| TO-BE              | Organisatsiooni, süsteemi vms uuritava objekti tuleviku/soovitud olukord   |
| TOGAF ADM          | (ingl. k <i>The Open Group Architecture Framework Architecture Development Method</i> ) Raamistik EA meetodi läbiviimiseks   |
| UI                 | (ingl. k User Interface) Kasutajaliides  |
| UML                | (ingl. k <i>Unified Modeling Language</i> ) Süsteemi artefaktide visualiseerimise keel   |
| VIS                | (ingl. k <i>Volleyball Information System</i> ) Võrkpalli infosüsteem, mis toetab võrkpalli võistluste läbiviimist   |

# Sisukord

|  |    |
|--|----|
| 1 Sissejuhatus .....                             | 11 |
| 2 Valdkonna taust ja ülesandepüstitus.....       | 13 |
| 2.1 Valdkonna tutvustus .....                    | 13 |
| 2.2 Spordiinfosüsteem .....                      | 14 |
| 2.3 Probleemi kirjeldus.....                     | 16 |
| 2.4 Organisatsiooni tutvustus .....              | 18 |
| 2.5 Eesmärgi püstitus.....                       | 19 |
| 2.6 Töö skoop ja autori roll .....               | 20 |
| 3 Töö metoodika.....                             | 22 |
| 3.1 Maailma hetkeolukorra kaardistamine .....    | 22 |
| 3.2 Huvitatud osapoolte kaardistamine .....      | 23 |
| 3.3 Intervjuud huvitatud osapooltega .....       | 24 |
| 3.4 Ettevõtte arhitektuuri kaardistamine.....    | 25 |
| 3.5 Ärianalüüsi metoodika.....                   | 27 |
| 3.6 Nõuete kaardistamine .....                   | 28 |
| 3.6.1 Nõuete tuvastamine .....                   | 29 |
| 3.6.2 Nõuete prioritseerimine .....              | 29 |
| 3.7 Diagrammide koostamine.....                  | 30 |
| 3.7.1 Kasutusjuhtude diagrammide koostamine..... | 31 |
| 3.7.2 Olemi-suhte diagrammide koostamine.....    | 31 |
| 3.7.3 Komponentdiagrammi koostamine .....        | 32 |
| 4 Maailma hetkeolukorra kaardistamine .....      | 33 |
| 4.1 Võrkpallialased regulatsioonid.....          | 33 |
| 4.2 Spordiinfosüsteem .....                      | 34 |
| 4.2.1 Võrkpalli infosüsteem VIS .....            | 36 |
| 4.3 Klubiinfosüsteem.....                        | 38 |
| 4.3.1 Ärianalüütika ehk BI .....                 | 41 |
| 4.4 Võistluste haldamise infosüsteem .....       | 41 |
| 4.4.1 Punktide ja statistika alamsüsteem .....   | 42 |
| 4.4.2 Ajakava alamsüsteem .....                  | 42 |
| 4.4.3 Kohtunike infosüsteem.....                 | 43 |

|  |    |
|--|----|
| 4.5 Spordirajatiste infosüsteem.....   | 44 |
| 5 EVF ärianalüüs .....   | 45 |
| 5.1 Organisatsiooni osapooled.....   | 45 |
| 5.2 Organisatsiooniga seotud osapoolte intervjuude tulemused.....                                      | 46 |
| 5.2.1 EVF rannavõrkpalli toimkonna äriprotsesside ja -nõuete sisend .....                              | 46 |
| 5.2.2 EVF saalivõrkpalli toimkonna äriprotsesside ja -nõuete sisend.....                               | 48 |
| 5.3 EVF kasutatavate lahenduste analüüs.....   | 50 |
| 5.4 Organisatsiooni motivatsiooni ja strateegiate kaardistamine .....                                  | 53 |
| 5.5 Äriprotsesside analüüs .....   | 54 |
| 5.5.1 Rannavõrkpalli võistluste haldamise protsess .....   | 54 |
| 5.5.2 Saalivõrkpalli võistluse haldamise protsess .....  | 59 |
| 6 Võrkpalli spordiinfosüsteem ja selle unifitseeritud kontseptuaalne mudel .....                       | 64 |
| 6.1 Võrkpalli spordiinfosüsteemi sidusrühmad .....   | 64 |
| 6.2 Nõuete analüüs .....   | 66 |
| 6.2.1 Funktsionaalsed nõuded .....   | 66 |
| 6.2.2 Mittefunktsionaalsed nõuded.....   | 74 |
| 6.3 Kasutusjuhtude diagramm .....  | 76 |
| 6.4 Soovituslikud olemi-suhte diagrammid.....  | 77 |
| 6.5 Soovituslik komponentdiagramm.....   | 83 |
| 7 Järeldused ja ettepanekud .....  | 86 |
| 7.1 Arutelu.....   | 86 |
| 7.2 Ettepanekud .....  | 87 |
| 8 Kokkuvõte .....  | 89 |
| Kasutatud kirjandus .....  | 90 |
| Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ..... | 97 |



## Jooniste loetelu

|  |    |
|--|----|
| Joonis 1. TOGAF ADM + MIPI raamistik EA meetodile [25] .....                   | 26 |
| Joonis 2. Spordiinfosüsteemi ja selle erinevate osade seotus [2] .....         | 36 |
| Joonis 3. Klubiinfosüsteemi kolmekihiline arhitektuur [3] .....                | 40 |
| Joonis 4. EVF seotud osapooled.....  | 45 |
| Joonis 5. Rannavõrkpalli võistluse haldamise AS-IS protsess .....              | 56 |
| Joonis 6. Rannavõrkpalli võistluse haldamise TO-BE protsess .....              | 57 |
| Joonis 7. Saalivõrkpalli võistluse haldamise AS-IS protsess .....              | 60 |
| Joonis 8. Saalivõrkpalli võistluse haldamise TO-BE protsess .....              | 61 |
| Joonis 9. Võrkpalli spordiinfosüsteemi huvitatud osapoolte maatriks [21] ..... | 65 |
| Joonis 10. Võistluste haldamise protsessi kasutusjuhtude vaade .....           | 76 |
| Joonis 11. Võistluste haldamise soovituslik andmemudel .....                   | 78 |
| Joonis 12. Klubiinfosüsteemi soovituslik andmemudel .....                      | 80 |
| Joonis 13. Kohtunike soovituslik andmemudel.....                               | 81 |
| Joonis 14. Arvete soovituslik andmemudel.....                                  | 82 |
| Joonis 15. Registreerimise soovituslik andmemudel.....                         | 83 |
| Joonis 16. Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi komponent diagramm..... | 84 |

## Tabelite loetelu

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. Spordiinfosüsteemide kategooriad ja kirjeldused [2] .....                  | 15 |
| Tabel 2. Sidusrühmade maatriks [21] .....   | 24 |
| Tabel 3. MoSCoW nõuete prioritseerimise meetod [32], [33] .....                     | 30 |
| Tabel 4. Rannavõrkpalli võistluse haldamise protsessi ärinõuded ja -piirangud ..... | 58 |
| Tabel 5. Saalivõrkpalli võistluse haldamise protsessi ärinõuded ja -piirangud ..... | 62 |
| Tabel 6. Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi huvitatud osapooled .....      | 64 |
| Tabel 7. Võrkpalli spordiinfosüsteemi funktsionaalsed nõuded .....                  | 66 |
| Tabel 8. Võrkpalli spordiinfosüsteemi mittefunktsionaalsed nõuded .....             | 74 |

# 1 Sissejuhatus

Infosüsteem koosneb tavaliselt inimesest ja arvutivõrgust, hõlmates kõiki informatsiooni haldamise vahendeid, mis koguvad, edastavad, töötlevad ja salvestavad informatsiooni. Spordiinfosüsteem on infosüsteemi rakendamine spordivaldkonnas ja on loomult inimene-masin süsteem, milles domineerivad inimesed. [1]

Pidev infotehnoloogia areng soodustab infosüsteemide rakendamist spordivaldkonnas efektiivsemaks spordi haldamiseks ja juhtimiseks [1]. Paljud ettevõtted pakuvad mitmeid isesuguseid infosüsteeme erinevate olukordade lahendamiseks [2]. Kindla probleemi lahendamiseks spordis luuakse infosüsteeme, keskendudes kitsale valdkonnale vaatamata terviklikku pilti. See tekitab olukorra, kus süsteemides võib tekkida informatsiooni dubleerimise (erinevad osakonnad koguvad samu andmeid) ja andmete manuaalse üleviimise (ühest alamsüsteemist teise käsitsi sisestamine) vajadus või inimlike vigade tekkimise oht. Spordiinfosüsteemi arendamist peetakse üheks tuleviku suunaks [1]. Eelnevalt tulenevalt keskendub magistritöö spordiinfosüsteemide killustatuse probleemile, mis tuleneb spordiorganisatsioonides kasutatavate infosüsteemide rohkusest ja üksteisega ühildamatuse probleemist.

Antud magistritöö baseerub eelnevalt kirjutatud kahel teadustööl ([2] ja [3]), mille eesmärgiks oli defineerida spordi- ja klubiinfosüsteemid, tuua välja nendega seotud probleemid ja teha turul olevatest infosüsteemidest ülevaade. Seetõttu on käesoleva lõputöö eesmärgiks luua unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsioon, mida on võimalik võtta aluseks tulevaste võrkpalli spordiinfosüsteemide planeerimisel ja arendamisel ning olemasolevate süsteemide parendamisel. Lõputöö loodava kontseptsiooniga loodetakse siduda erinevad spordiinfosüsteemi alamosad ühtseks tervikuks. Seda saavutatakse teaduskirjanduse analüüsi ja ärianalüüsi abil, mille tulemusena koostatakse võrkpalli spordiinfosüsteemi terviklik kontseptsioon. Töö on uudne, sest siiani ei ole koostatud kõikehõlmavat spordiinfosüsteemi arhitektuuri, vaid on peamiselt fokuseeritud spordi spetsiifilisele valdkonnale/probleemile.

Võrkpalli spordiala kitsendus sai autori poolt valitud, sest kõikide spordialade kaasamine magistritöösse oleks liiga mahukas. Ühte spordiala täpsemalt analüüsides saab luua selle detailsema mudeli ja arhitektuuri, mille alusel hiljem EVF-le reaalne

lahendus arendada. Samuti saab loodud arhitektuuri võtta aluseks (seda üldistades) ka teiste spordialade spordiinfosüsteemide arendamiseks.

Töö koosneb kaheksast suuremast peatükist. Töö sissejuhatavas peatükis kirjeldatakse töö olemust ja tausta üldiselt.

Töö teises peatükis antakse informatsiooni valdkonna, organisatsiooni ja probleemi tausta kohta, kirjeldatakse töö eesmärke, skoopt ja autori rolli.

Töö kolmandas peatükis antakse ülevaate töös kasutatavatest meetodikatest, raamistikest ja valitud tööriistadest, mille abil jõutakse püstitatud eesmärkideni.

Töö neljandas peatükis teostatakse võrkpalli spordiinfosüsteemide kvalitatiivse teaduskirjanduse uuring, et kaardistada ja analüüsida spordiinfosüsteemide hetkeolukorda maailmas. Täpsemalt uuritakse spordiinfosüsteemi ja selle alamosade teemalisi teadusuuringuid ja -artikleid.

Töö viiendas peatükis teostatakse spordiorganisatsiooni ärianalüüs, et kaardistada reaalselt toimiva spordiorganisatsiooni ärinõuded ja protsessid. Selles peatükis uuritakse täpsemalt organisatsiooni, selle protsesse, strateegilisi eesmärke, mis aitavad kaasa unifikseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli loomisele reaalse spordiorganisatsiooni vaatepunktist.

Töö kuuendas peatükis keskendutakse unifikseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi ja selle kontseptuaalse mudeli analüüsimisele, planeerimisele ja kavandamisele. Selle jaoks kaardistatakse kavandatava võrkpalli spordiinfosüsteemi huvirühmad ja nõuded, seatakse neile prioriteedid ning luuakse nende põhjal kontseptuaalne mudel, mis annab ülevaate kavandatavast võrkpalli spordiinfosüsteemist.

Töö seitsmendas peatükis antakse ülevaate töös tehtud järeldustest, piirangutest ja suurimatest leidudest. Edasised potentsiaalsed tegevused ja ettepanekud on samuti välja toodud töö viimases osas.

Töö viimases ehk kaheksandas peatükis võetakse kokku töötulemused.

## 2 Valdkonna taust ja ülesandepüstitus

Käesolevas peatükis kirjeldatakse magistritöö probleemi ja selle valdkonda, antakse taustainformatsiooni teema kohta, tutvustatakse seotud organisatsiooni ning seatakse eesmärk ja skoop.

### 2.1 Valdkonna tutvustus

18. sajandi Inglismaal hakati arendama spordiklubisid, mis sel hetkel olid mõeldud ühekordseks ürituseks või iga-aastaseks võistluseks. 19. sajandiks sai spordiklubidest tavapärasem nähtus spordis. Parema võrdlusmomendi loomiseks ja õiglasemateks kihlvedudeks hakati sel ajal sporti standardiseerima (stopperiga aja mõõtmine, standardsemad võistlusdistsantsid, loosimised, ajakavad jne). Haldamissüsteemide (ingl. *management systems*) juured pärinevad 1750. aastatest, kui loodi džokide klubi, mille eesmärk oli klubi hobuste võidusõiduga seotud vaidluste lahendamine, reeglite ja karistuste kehtestamine jms. Spordi edenedes kasvas ka vajadus rahvusvaheliste reeglite, regulatsioonide ja standardite haldamise järele, mida hakkas samuti haldama džokide klubi. Nimetatud klubist sai edaspidi laiem spordi haldamise praktika mudel ehk teised spordialad hakkasid kohandama spordiorganisatsioonide struktuure ja spordi üldist haldamist džokide klubi järgi. Tänapäevaks on klubi struktuur endiselt olemas ja toimiv, kuid see on mõnevõrra muutunud. Nüüdseks võib seda nimetada liigade struktuuriks, kus klubid võistlevad erinevates liigades. Liigade struktuur arenes välja 19. sajandi USA-s, kus klubide süsteem ei sobitunud majanduslikku ja kultuurilisse atmosfääri. [4]

Sporditööstuse jätkuv kasv ning selle tähtsus sponsoritele ja institutsioonidele tekitas nõudluse spordi haldamise praktikate süstemaatiliste uuringute järele [4]. Sellest kasvas välja spordiinformaatika (ingl. *sport informatics*). Spordiinformaatika mõistet kasutati esimest korda Austrias (Grazis) 1975. aastal ja sel hetkel tähendas see mõiste lihtsalt informatsiooni spordis. D. Link ja M. Lames soovitasid spordiinformaatikat kasutada “arvutiteadus spordis” sünonüümina, kattes kõiki tegevusi, mis on seotud arvuti- ja sporditeadusega. Eelnimetatud teadlased andsid spordiinformaatikale selle täpsema definitsiooni 2015. aastal. [5], [6]

Algselt kasutati arvuteid informatsiooni talletamise ja dokumenteerimise eesmärkidel, kuid tänaseks on sellest saanud sporti abistav ja edendav [6]. Tänu spordiinformaatika populaarsuse kasvule, keerukusele ja paljudele osapooltele on viimastel aastatel selles valdkonnas läbi viidud uuringuid. Enamik teadlasi on jõudnud järeldusele, et andmete kogumine on spordiinformaatika alus. Andmeid ei tule mitte ainult koguda, vaid neid tuleb ka süstemaatiliselt salvestada, analüüsida ja kasutada paremate otsuste tegemiseks, et tõsta sportlaste sooritusel kvaliteeti. [5] Paljud infosüsteemide arendajad on samuti täheldanud infosüsteemide vajadust spordis ja hakanud pakkuma spordiklubidele ja -organisatsioonidele spetsiifilisi probleeme (nt spordiklubi meditsiinilised andmed, mängijate treeningandmed jms) lahendavaid süsteeme [3], mis tekitab suure varieeruvuse toodete skoobis ja valdkonnas. Ühelt poolt leidub küll palju erinevaid tooteid spordi edendamiseks ja efektiivsemaks muutmiseks, kuid teisalt ei leidu ühtset ja terviklikku infosüsteemi arhitektuuri ja kirjeldust spordiinfosüsteemile. Paljude erinevate toodete levik tekitab olukorra killustatuse ja vajaduse tsentraalse infosüsteemi järele eesmärgiga ühendada erinevate alamsüsteemide andmeid. See kõik viis spordiinfosüsteemi kontseptsiooni väljatöötamiseni. T. Blobel, M. Lames ja M. Rumo defineerisid spordiinfosüsteemi ühena esimestest oma 2021. aasta uuringus. [2], [3]

## 2.2 Spordiinfosüsteem

Sporditeadus on näidanud vajadust erinevate üksuste andmete ühendamiseks spordiorganisatsioonides, et pakkuda konkreetset teavet kindlatele kasutajatele. See viis 1997. aastal M. Lamesi arendatud „Spordiinfosüsteem“ kontseptsioonini. Kuna eelnev täpselt määratletud definitsioon spordiinfosüsteemile puudus või mõisteti seda erinevalt, siis oli ta üks autoritest (koostöös T. Blobel ja M. Rumo), kes defineerisid „spordiinfosüsteem“ mõiste 2021. aastal avaldatud uuringus järgnevalt [2]:

„Spordiinfosüsteem (SIS) on infotehnoloogial (IT) põhinev informatsiooni töötlev süsteem, mis koos spordiorganisatsiooni ressursidega on mõeldud erinevatest allikatest pärit andmete käsitlemiseks ühes süsteemis ning selle kasutajaspetsiifilise ja asukohast sõltumatu informatsiooni kättesaadavaks tegemiseks kasutajaliidese kaudu. SIS peaks katma spordiorganisatsiooni kõiki alasid, keskenduma spordiga seotud protsessidele, olema skaleeritav ja integreerima andmeteaduse meetodeid.“ [2]

Horvaatia teadlaste arvates ei ole spordiinfosüsteem kinnine süsteem, vaid on mõeldud süsteemiks, mis ühendab organisatsiooni erinevad alaminfosüsteemid. See kogub, säilitab, töötleb ja väljastab organisatsiooni informatsiooni, mis on oluline kõigi spordiorganisatsiooni kõigi segmentide edukaks toimimiseks. [7] Kuna spordiinfosüsteemil puudus eelnevalt sidus tõlgendus, mis täpselt on SIS, siis sellest tulenevalt leidub suuresti sisu poolest erinevaid SIS tooteid. Toodete rohkuse ja mitmekesisuse (tooted keskenduvad erinevatele spordiga seotud aspektidele) tõttu on võimalik need liigitada erinevateks spordiinfosüsteemide alamsüsteemideks (tabel 1). [2]

Organisatsiooni süsteemid töötavad muutavas keskkonnas ja peavad seetõttu kohanduma vastavalt. Mistõttu asjakohase infosüsteemi kavandamine keerukale organisatsioonile (nt spordis) ei ole lihtne ülesanne ning nõuab organisatsiooni ning selle protsesside, osapoolte ja eesmärkide mõistmist. Nimetatut on vaja, et rõhutada laiemat vaatepunkti arendamist, mis aitaks lisaks sidendite muutmisele väljunditeks (suletud süsteem), tunnistada ka süsteemi ja selle keskkonna vahelist koostoimet (avatud süsteem). [7]

Vaadates eelnevalt kirjeldatud, siis vajadus sellise uudse lähenemise järele muutub ilmselgeks, sest olemasolevad spordiklubide ja -organisatsioonide infosüsteemid piirduvad tavaliselt vaid mõne kitsama valdkonnaga. Enamasti on need välja töötatud peamiselt IT-perspektiivist organisatsiooni nõudeid arvestamata või on lihtsalt rakendatud olemasolevaid tarkvarasid spordiorganisatsioonides kohandades (kui võimalik) neid vastavalt vajadusele. [3]

Tabel 1. Spordiinfosüsteemide kategooriad ja kirjeldused [2]

| Kategooria   | Kirjeldus  |
|--|--|
| <b>Spordiinfosüsteemid (SIS)</b>                       | Läbiv mõiste kõikidele spordis kasutatavatele infosüsteemidele, mille eesmärk on töödelda andmeid erinevatest allikatest ja genereerida teavet.      |
| <b>Liidu / Föderatsiooni infosüsteemid (AIS / FIS)</b> | SIS, mis keskendub erinevate detsentraliseeritud asukohtade ja allikate (nt rahvuslik jalgpalliliit) või erinevate spordialade andmete ühendamisele. |
| <b>Klubiinfosüsteemid (CIS)</b>                        | SIS, mida kasutatakse spordiorganisatsioonides, mis asuvad peamiselt ühes kohas nii rajatiste kui ka töötajate mõistes.                              |

|  |   |
|--|---|
| <b>Spetsialiseerunud infosüsteemid:</b>        | Spetsialiseerunud SIS on erinevatest allikatest pärinevate andmete ühendamiseks ja esitamiseks, keskendudes konkreetsele kitsamale valdkonnale.                                   |
| Võistluste infosüsteemid (MaIS)                | Spetsialiseerunud võistluste andmetele erinevatest allikatest.  |
| Meditsiiniinfosüsteemid (MIS)                  | Spetsialiseerunud meditsiinosakonna andmetele. Süsteem ei pea olema tingimata spordispetsiifiline, kuna sageli esinevad samad nõuded ka teistes meditsiinasutustes.               |
| Koormuse infosüsteemid (LIS)                   | Spetsialiseerunud erinevatest allikatest sportlase koormuse hindamiseks, mida analüüsivad enamasti treenerid ja meditsiinosakond.   |
| Treeninginfosüsteemid (TIS)                    | Süsteemid, mis toetavad treenereid treeningute planeerimisel, rakendamisel ja hindamisel.   |
| Skautimise infosüsteemid (ScIS)                | Süsteemid, mis integreerivad suuri mängijate andmebaase ja võistluste andmebaase, toetades skaute ürituste planeerimisel, aruannete koostamisel ja uurimisandmete analüüsimisel.  |
| <b>Sportlase haldamise infosüsteemid (AMS)</b> | IT-põhised süsteemid, mida peamiselt kasutatakse üksikute sportlaste ja rühmade haldamiseks, erinevate alade andmete kogumiseks, dokumenteerimiseks ning kontrollimise eesmärgil. |

## 2.3 Probleemi kirjeldus

Magistritöö peamise uuritava probleemina saab välja tuua individuaalsete infosüsteemide arvukuse kasvamist maailma spordiorganisatsioonides viimastel aastatel, mis põhjustab killustatud olukorra, mida on keeruline hallata ilma keskse spordiinfosüsteemita (SIS) [2]. Üksikute infosüsteemide kasvav arv, mida erinevad osakonnad spordiklubides ja -organisatsioonides kasutavad, suurendab segadust organisatsiooni protsessides. See näitab vajadust unifikseeritud keskse infosüsteemi kontseptsiooni järele, kus kogu vajalikule informatsioonile peab olema võimalik ligi pääseda kõikidel, kellel seda on vaja. Tööstussektoris on välja arenenud eelneva probleemi lahendamiseks ärianalüütika (ingl. k *business intelligence* ehk BI), mis aitab ühendada erinevate allikate andmeid ja genereerida informatsiooni vastavalt vajadusele. Spordiinfosüsteemide alast teaduskirjandust leidub vähe, samas keskendub leiduv kirjandus peamiselt spetsiifilistele valdkondadele (nt meditsiinilised andmed spordis, treeningute analüüsimine jne) kaasamata laiemat pilti. [3] Eelnev tekitab olukorra, kus



arendatakse välja kindlat probleemi lahendavad infosüsteemid, mis omavahel ei pruugi suhelda. Killustatud olukord nõuab sporditöötajatelt rohkem manuaalset tööd ja keskendumist, sest enamik turul olevaid tooteid ei sisalda kõiki vajalikke komponente, et koguda ja töödelda informatsiooni selliselt, et see oleks efektiivne kõigi jaoks. See võib viia segaduseni ja ressursside mitteotstarbeka kasutamise või raiskamiseni organisatsioonis. Eelnevalt nimetatud probleemile annab **ülemaailmse** aspekti asjaolu, et võrkpalliliidud peavad enda süsteemidest edastama ülemaailmsetele võrkpalliliitudele (CEV ja FIVB) vajalikke andmeid, mis siiani käib manuaalselt, andmeid sisestades ühest süsteemist teise. Sarnaselt maja ehitamisega, kus ei saa ehitada ainult üks tuba korraga omamata terve maja projekti, ei saa ka arendada programme ja süsteeme osade kaupa ilma terviklikku ja seotud pilti omamata [11]. [2], [3]

Edukas ja sujuv spordiürituste haldamine ei ole oluline ainult spordiorganisatsiooni jaoks, vaid ka kohalikule (riigile, linnale jne) mainele. Spordiüritused ja sportlased ei näita ainult sporti ennast, vaid ka spordiüritust võõrustava regiooni tugevust ja dünaamilisust. Seega mängivad spordiinfosüsteemi efektiivsus ja spordiürituste tõrgeteta läbiviimine olulist rolli linna arengus olles selle piirkonna visiitkaardiks. [12]

Spordi tegemine on tähtis tervisliku elustiili osa, sest treenimine aitab ennetada haigusi (ülekaalulisus, südame-veresoonkonna haigused jne), vähendada depressiooni, stressi ja ärevust, tõsta produktiivsust tööl jne. Rahva tervise edendamise jaoks on oluline toetada seda korraliku kättesaadava sporditaristuga. Vaadates Euroopa spordipoliitikat üldiselt, on näha, et juurdepääs spordirajatistele mõjutab osalemist spordiüritustel. Näiteks aitas Hollandis sporditaristu ja -rajatiste arendamine ning avalikkusele kättesaadavaks tegemine tõsta spordiüritustel osalemise arvu 1980. aastatel. [9] Seega on tõhusa ja omavahel seotud spordijuhtimissüsteemi loomine hea vahend aitamaks tõsta rahvastiku huvi spordi vastu. [10]

Spordiinfosüsteemid ei ole niivõrd arenenud keerukate spordi nüansside (nt seadusandlus, spordi väärtustamine, regulatsioonid, ebapiisav rahastus, pidev spordi areng jne) tõttu. [7] Kuna eelnevalt on puudunud sidus spordiinfosüsteemide tootemääratlus, siis on teadlased senini uurinud spordi eri valdkondade spetsiifilisi kohti. Näiteks T. Blobel ja M. Lames löid aluse klubiinfosüsteemidele 2020. aasta uuringus, kuid toovad välja, et see on ainult alguspunktiks ja näitab edasise töö vajadust selles valdkonnas [3]. Samad autorid koos M. Rumoga avaldasid 2021. aastal

spordiinfosüsteemide süstemaatilise uuringu, kus kaardistati infosüsteemide olukorda spordis. Nimetatud uuring oli ainult üldise spordiinfosüsteemi hetkeolukorra ülevaate andmiseks ja autorid soovivad detailsemate uuringute jätkamist erinevatel spordialadel. [2] Asjakohane spordiinfosüsteem võib aidata andmeid süstemaatilisemalt ja kiiremini töödelda, vältida vigasid andmetes (inimlikud vead) ja dublikaatide tekkimist (spordi eri osakondades sama informatsiooni kogumist eraldi), aidata vajalikule informatsioonile kiiremini ligi pääseda täiustades seejuures andmete turvalisust jpm [13].

## **2.4 Organisatsiooni tutvustus**

Organisatsiooni üheks oluliseks kihiks tänapäeval on infosüsteem, mis peab olema kohanduv organisatsiooni muutuva keskkonnaga. Kompleksse organisatsiooni, mida spordiorganisatsioonid üldjuhul on, infosüsteemi loomine ei ole kerge ülesanne. [7] Spordiorganisatsiooni ja selle ürituste õnnestunud haldamine on võimalik eeldusel, et tuntakse organisatsiooni, selle struktuuri, kasutatavaid infosüsteeme koos alaminfosüsteemidega ja nendest tulenevaid vajadusi ning kaastakse neid aspekte spordiinfosüsteemide planeerimisel [3], [7]. Seetõttu on käesoleva magistritöö autoril üheks eesmärgiks töö käigus kaardistada Eesti Võrkpalli Liidu (EVF) organisatsiooni arhitektuur ja vajalikud protsessid.

EVF on Eesti võrkpalli haldav spordiorganisatsioon, mis vastutab riiklike võrkpalliga seotud spordisündmuste korraldamise, haldamise, tulemuste publitseerimise ja üldiselt võrkpalli arendamise jms eest. EVF on Eesti võrkpalli katusorganisatsiooniks, mis arendab ja populariseerib võrkpalli ning sportlikke eluviise riigis. See asutati 1923. aastal Eesti Käsipalli Liiduna, mis jätkas tegevust 1990. aastal Eesti Võrkpalliföderatsioonina. [14] EVF missiooniks on:“ arendada elutervet ja tugevat ühiskonda ja kasvatada Eestile läbi võrkpalli häid, terveid ning arukaid inimesi“ [15]. Organisatsioon on 1990. aastast Eesti Spordi Keskliidu ning Eesti Olümpiakomitee (EOK), 1992. aastast Euroopa Võrkpalli Konföderatsiooni (CEV) ja 1992. aastast Rahvusvahelise Võrkpalliföderatsiooni liige. Sellest järeldatuna on EVF oluline spordiorganisatsioon Eesti spordimaastikul, mis hõlmab endas erinevaid spordialasid (ranna- ja saalivõrkpall) ja seega erinevaid osapooli. [14]

Saali- ja rannavõrkpall on sisu ja ülesehituse poolest erinevad spordialad. Erinevused tekivad nii individuaalse mängija tehnikas kui ka võistkonnas ja selle haldamises. Näiteks eksisteerib saalivõrkpallis (mängitakse reeglina sisetingimustes) tiimid, kuhu võib kuuluda teatud arv inimesi, kellest kuus on korraga väljakul ehk mängitakse 6 vs 6 formaadis. Rannavõrkpallis (mängitakse reeglina välitingimustes) teoreetiliselt eksisteerivad tiimid, kuid neid nimetatakse pigem paarideks, sest mängitakse 2 vs 2 formaadis. Ainuüksi see nüanss näitab kahe võrkpalli ülesehituse erinevust ja seetõttu ka võimalust nende protsesse ja nõudeid individuaalselt analüüsida.

## 2.5 Eesmärgi püstitus

Käesoleva magistr töö eesmärgiks **luua unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalne mudel**, mida oleks võimalik võtta aluseks tulevaste võrkpalli spordiinfosüsteemide planeerimisel ja arendamisel ning olemasolevate süsteemide täiustamisel. Spordiinfosüsteemide arendamine annab võimaluse ühendada eraldiseisvad süsteemid, mida spordiorganisatsioonide erinevad osakonnad kasutavad ning panna need koos töötama selliselt, et sellest saaks kasu terve spordiala.

2021. aastal läbi viidud spordiinfosüsteemide uurimus tõi välja spordiinfosüsteemi täpse definitsiooni ning selle autorid soovitasid jätkata detailsemaid uuringuid erinevatel spordialadel [2]. Võrkpall on üks enim harrastatud spordimänge maailmas [16]. Seetõttu valis käesoleva magistr töö autor võrkpalli spordiala spordiinfosüsteemi detailsemaks uurimiseks. Spordiala valikul mängis samuti olulist rolli asjaolu, et magistr töö autoril on aastatepikkune isiklik kogemus nii saali- kui rannavõrkpalli harrastajana. Spordiinfosüsteemide seisukohalt on võrkpall hea alguspunkt, sest see sisaldab mitut erinevat võrkpalli (saali- ja rannavõrkpall), mis on olemuselt erinevad – üks on suurema võistkonna spordiala, teine on individuaalsem (paarisala). Kahe erineva võrkpalli seotus ühes süsteemis annab võimaluse vaadata ja analüüsida spordiinfosüsteeme laiapõhjalisemalt ning läbi selle luua täpsem spordiinfosüsteemi mudel. Samuti plaanib magistr töö autor saada võrkpalli organisatsioonialast sisendit antud töö jaoks EVF-lt, kes haldab, arendab ja populariseerib kogu Eesti võrkpalli. Reaalse võrkpalli spordiorganisatsiooni kaasamine sellisesse töösse on oluline, et spordiinfosüsteeme ei arendataks ainult IT seisukohalt, vaid kaastaks ka „kliente“ ehk antud juhul võrkpalli organisatsiooni(de) vaatepunkti.

Käesoleva töö autor toob välja 3 suuremat uurimisülesannet:

- 1) **Hetkeolukorra kaardistamine** - spordiinfosüsteemide (SIS) ja sellega seotud süsteemide uuringute analüüsimine.
- 2) **Eesti Võrkpalli Liidu (EVF) ärianalüüs** - äriarhitektuuri ja protsesside kaardistamine unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudeli loomise tarbeks. Selle jaoks on planeeritud intervjuude läbiviimine ning EVF regulatsioonide ja dokumentatsiooni analüüsimine.
- 3) Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi ja selle mudeli loomine eelnevalt kogutud informatsiooni põhjal (punktid 1 ja 2).

Ülaltoodud eesmärkide ja uurimisülesannete saavutamiseks planeeritud tegevused ja autori roll on välja toodud järgmises alampeatükis.

## 2.6 Töö skoop ja autori roll

Magistritöö autor on käesoleva töö kontekstis ärianalüütiku ja -arhitekti rollis, kelle ülesandeks on unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli kavandamine koostöös huvirühmadega.

Antud töö skoobi moodustavad allolevad osad:

- 1) Maailma hetkeolukorra kaardistamine spordiinfosüsteemide seisukohalt teaduskirjanduse baasil.
- 2) Intervjuude läbiviimine EVF eri osakondadega.
- 3) Intervjuude põhjal Eesti Võrkpalli Liidu ärianalüüs – osapooled, protsessid, kasutatavad infosüsteemid, organisatsiooni vajadused ja nõuded jms.
  - a. seotud osapoolte analüüs
  - b. hetkel kasutatavate infosüsteemide analüüs
  - c. AS-IS ja TO-BE protsesside joonised
  - d. ärireeglid ja -piirangud
- 4) Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudeli loomine eelnevalt kogutud informatsiooni põhjal:
  - a. Võrkpalli spordiinfosüsteemi huvirühmade kaardistamine

- b. Võrkpalli spordiinfosüsteemi nõuete kaardistamine, analüüsimine ja prioritseerimine
- c. Võrkpalli spordiinfosüsteemi kasutusmallide koostamine ja kirjeldamine
- d. Võrkpalli spordiinfosüsteemi olemi-suhte diagrammide ja komponentdiagrammi loomine ning kirjeldamine

Magistritöö skoopi ei kuulu järgnevad osad:

- 1) Võrkpalli spordiinfosüsteemi arendustööde planeerimine ja kirjeldamine
- 2) Võrkpalli spordiinfosüsteemi arendustööde teostamine ja testimine
- 3) Võrkpalli spordiinfosüsteemi projekti ja selle ajakava koostamine
- 4) Võrkpalli spordiinfosüsteemi tasuvusanalüüs
- 5) Võrkpalli spordiinfosüsteemi riskianalüüs

### 3 Töö metoodika

Antud lõputöö eesmärgiks on luua unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalne mudel, millele tuginedes oleks võimalik luua ja täiustada võrkpalli spordiinfosüsteeme. Autor annab selles peatükis ülevaate, milliseid meetodeid, tehnikaid, standardeid ja tööriistu on magistritöös kasutatud ülaltoodud eesmärkide saavutamiseks.

#### 3.1 Maailma hetkeolukorra kaardistamine

Magistritöö autori üheks eesmärgiks on teadustööde ja -uuringute põhjal maailma spordiinfosüsteemide hetkeolukorra kaardistamine, et saada parem ülevaade spordiinfosüsteemidest ja asjakohane sisend loodava kontseptuaalse mudeli loomiseks. Selleks analüüsis töö autor teadustöid, kus esimese sammuna otsiti Google Scholar keskkonnast teadusartikleid järgnevate otsingusõnade abil: „*sport information systems*“, „*information systems in sport*“, „*volleyball information system*“ ja „*information systems used in sports*“, samuti otsiti sarnaseid töid Tallinna Tehnikaülikooli (TalTech) lõputööde andmebaasist. Lisa teaduskirjanduse leidmiseks otsiti üldnimetatud otsingusõnade järgi ka teaduskirjanduse andmebaasidest nagu IEEE, ScienceDirect, Springer jne. Informatsiooni aktuaalsuse hoidmiseks vaatas autor, et otsitavad teadustööd ei oleks liiga vanad (2015. aasta ja uuemad). Leitud vastete seast tehti valik teadustööde abstraktide lugemise abil, et saada ettekujutus, kas artikkel sobib magistritöö konteksti. Lisaks leiti allikaid analüüsimiseks ka valimisse kuulunud teadustööde kasutatud allikate loetelust ja Google Scholar seotud artiklid (ingl. k *related articles*) lingi kaudu. Järgmise sammuna loeti leitud regulatsioonid, teadustööd ja -uuringud põhjalikumalt läbi, analüüsiti neid ja tehti vajalikud järeldused käesoleva magistritöö kontekstis.

Antud töös kasutati peamiselt teadustööde kvalitatiivset analüüsimeetodit. Selle kohaselt kasutatakse induktiivset analüüsi ja valitakse uurimusobjektid eesmärgipäraselt [17]. Kvalitatiivset analüüsi ja uuringut iseloomustab peamiselt paindlikkus, korduv tagasipöördumine ja uuringuetappide segunemine, et saada uurimisobjektist terviklik ja mitme vaatenurgaga pilt [18]. Seda kasutatakse näiteks olukorras, kus tahetakse aru saada nähtusest või objektist, mille kohta on vähe teada [19].

## 3.2 Huvitatud osapoolte kaardistamine

Sidusrühm (ingl. k *stakeholder*) on isik või grupp, kes on uuritava või loodava objekti poolt mõjutatud ning kellega ärianalüütik suure tõenäosusega teeb otseselt või kaudselt koostööd, et selgitada välja nende tegelikud vajadused. Iga sidusrühm võib olla uuritava objekti nõuete, eelduste või piirangute allikaks. Seega ilma huvitatud osapoolte tuvastamiseta võib ärianalüütik jätta tähelepanuta süsteemi kriitilise vajaduse. Sidusrühmade kaardistamise käigus kooskõlastab ärianalüütik kavandatava ja tarnitava lahenduse sidusrühmade vajaduste ja nõuetega. Sidusrühmade omadused, mida ärianalüütik peaks analüüsima, on näiteks osapoole roll ja teistega seotus organisatsioonis, otsuse tegemise volitused organisatsioonis, võimu või mõju tase organisatsioonis. [20], [21]

Magistritöö autor kaardistas nii EVF spordiorganisatsiooni kui ka kavandatava unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi huvitatud osapooled. Selleks kasutati BABOK versioon kolm väljapakutud sidusrühmade maatriksi meetodit tänu selle lihtsusele ja arusaadavusele. [21]

Sidusrühmade maatriks (tabel 2) jagab seotud osapooled neljaks sõltuvalt osapoole mõjuvõimust ja huvist: [21]

- Võtmeisikuteks muudatuste läbiviimisel on **kõrge mõjuvõimuga** ja lahenduse **kõrge mõjuga** osapooled, kellele ärianalüütik peaks keskenduma ja regulaarselt kaasama.
- **Kõrge mõjuvõimu**, kuid lahenduse **madala mõjuga** osapoolte vajadused võiksid olla rahuldatud. Ärianalüütik võiks nendega konsulteerida ja proovida neid kaasata muudatuste protsessi, et kasvatada nende huvi.
- **Madala mõjuvõimuga**, kuid lahenduse **kõrge mõjuga** osapooled on muudatuse ja selle eduka elluviimise toetajad. Ärianalüütik peaks hoidma neid asjadega kursis ja kaasama mainitud osapooli nende sisendi saamiseks.
- **Madala mõjuvõimu** ja lahenduse **madala mõjuga** sidusrühmi võib hoida informeeritud. Samas sellise osapoole suurem kaasamine projekti võib aidata leida muudatustele rohkem toetajaid. [21]

Tabel 2. Sidusrühmade maatriks [21]

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| <b>Kõrge</b>              | Tagada sidusrühma rahulolu.                         | Tee tihedat koostööd sidusrühmadega tagamaks, et nad on muudatustega nõus ja toetavad seda.              |
|                           | Jälgida, et sidusrühmade huvid või mõju ei muutuks. | Hoida kursis; Sidusrühmad on tõenäoliselt väga mures ja võivad tunda ärevust kontrolli puudumise pärast. |
| <b>Osapoolte mõjuvõim</b> |   |  |
| <b>Madal</b>              |   |  |
|                           | <b>Madal</b>  | <b>Kõrge</b>   |
|                           | <b>Mõju osapooltele</b>                             |  |

### 3.3 Intervjuud huvitatud osapooltega

Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli loomiseks sooviti saada sisendit ka reaalselt spordiorganisatsioonilt. Selle saamiseks otsustati analüüsida EVF organisatsiooni, mis haldab kogu Eesti võrkpalli ja edastab ka vajalikku informatsiooni rahvusvahelistele organisatsioonidele. Organisatsiooni kohta informatsiooni kogumiseks otsustati läbi viia intervjuud eelnevalt kaardistatud huvitatud osapooltega, keda tekkis intervjuude käigus juurde. Intervjuude eesmärgiks oli saada organisatsioonilt sisendit EVF arhitektuuri, protsesside, juba kasutusel olevate infosüsteemide, seotud osapoolte ja nende hetkeolukorra arvamuse kohta. Intervjuud viidi läbi järgnevate EVF osapooltega: rannavõrkpalli toimkond (esindaja) ja saalivõrkpalli toimkond (erinevate osade esindajad).

Kuna intervjuu eesmärgiks oli koguda laiapõhjalisemat informatsiooni spordiorganisatsiooni ja selle protsesside (keskendudes peamiselt spordiürituste haldamise protsessile) kohta, siis lähtuti BABOK versioonist kolm. See annab juhised, kuidas intervjuusid struktureerida, läbi viia ja järeltegevusi teostada. Samuti toob see välja meetodid, kuidas valmistuda osapoolte kokkukutsumiseks ja selgitab koostöö põhimõtteid (intervjuuks valmistumine, eelinformatsiooni jagamine intervjuueeritavale, salvestamine ja tulemuste kinnitamine). [21] Intervjuud seotud osapooltega salvestati (eelneva osapoolte kokkuleppel) ja nendest analüüsiti vajalik informatsiooni käesoleva töö konteksti. EVF informatsiooni konfidentsiaalsuse hoidmiseks ei hoita intervjuude



salvestusi antud töö autori valduses kauem, kui on vajalik käesoleva töö kirjutamiseks ning ei jagata kolmandatele osapooltele.

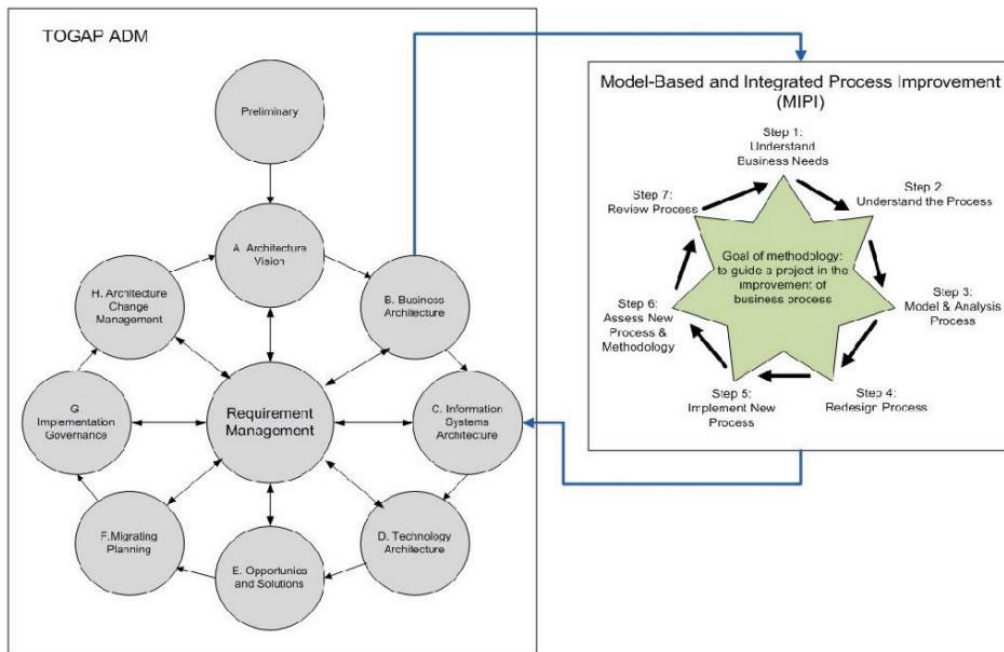
Intervjuud jagatakse struktuuri järgi kaheks: struktureeritud ja struktureerimata intervjuud. Struktureeritud intervjuud on need, kus intervjuueeritavale antakse eelnevalt määratletud küsimuste komplekt, mille põhjal viiakse intervjuu läbi. Struktureerimata intervjuud on need, kus ei ole etteantud küsimuste formaati või järjekorda. Küsimused võivad erineda sõltuvalt intervjuueeritava vastustest ja suhtlusest. [21] Leidub ka kolmas meetod - poolstruktureeritud intervjuud, mis on segu struktureeritud ja struktureerimata intervjuudest. Selles meetodis valmistatakse ette põhiküsimused või teemad, mida intervjuueerija soovib sidusrühmaga katta, kuid jäetakse endale vabadus intervjuu ajal küsida lisaküsimusi, et saada paremat ja täpsemat sisendit. [22] Käesolevas magistritöös läbiviidud intervjuud on korraldatud poolstruktureeritud intervjuude meetodil, et koguda võimalikult palju informatsiooni hetkeolukorra kohta.

### **3.4 Ettevõtte arhitektuuri kaardistamine**

Organisatsiooni edukas haldamine (nt efektiivsuse tõstmine teatud eesmärkide saavutamiseks) kõikides valdkondades ja uute süsteemide arendamine on võimalik ainult eeldusel, et tuntakse organisatsiooni sisemisi protsesse ja sündmusi, selle infosüsteemide rakendusi ja alamsüsteeme. [7] Spordiinfosüsteemid on keerukad süsteemid, sest peavad olema võimelised integreerima olemasolevaid komponente ja omama paindlikust ühildada uusi komponente. Seetõttu on valitud käesoleva magistritöös mudelipõhine arhitektuur, mis annab organisatsioonist ja planeeritavast süsteemist abstraktsema ning mitmekülgsema vaate. [3]

Ettevõtte arhitektuur (ingl. k *enterprise architecture*, edaspidi EA) on tehnoloogia ja juhtimise praktika, mis on pühendunud ettevõtete tulemuslikkuse ja efektiivsuse tõstmisele. See annab ettevõttele võimaluse näha end läbi seotud ja tervikliku vaate, sõltuvalt oma strateegilisest suunast, äriprotsessidest, infovoogudest ja tehnoloogilistest ressurssidest. EA annab meetodi, mis aitab vaadata organisatsiooni tervikuna erinevatest vaatepunktidest. See praktika toob välja kolm põhilist aspekti: strateegia, äri ja tehnoloogia. [11] Ettevõtte arhitektuuri analüüsimiseks, disainimiseks ja planeerimiseks on vajalik eelnevalt ettevõtte arhitektuuri visualiseerimine, mida on võimalik teostada ettevõtet modelleerides. See annab võimaluse vaadata organisatsioone ja infosüsteemide

disaini abstraktsemal kujul. [23] EA pakub tööriistad organisatsiooni arhitektuuri, selle hetkeolukorra (AS-IS) ja soovitud olukorra (TO-BE) seotud vaadete loomiseks, mis aitab organisatsioonidel hallata soovitud olukorrale üleminekut [11]. Seetõttu on valinud käesoleva töö autor EA modelleerimiseks Enterprise Architect tarkvara, mis kasutab süsteemi artefaktide visualiseerimise keelt UML (ingl. k *Unified Modeling Language*) [24] ning aitab visualiseerida ettevõtte arhitektuuri ja sellele terviklikumalt otsa vaadata.



Joonis 1. TOGAF ADM + MIPI raamistik EA meetodile [25]

EA meetod kasutab raamistikke nagu TOGAF ADM, COBIT, ITIL jne, et maksimeerida organisatsiooni strateegiat [25]. Käesoleva magistr töö autor on valinud antud töö EA meetodi raamistikuks TOGAF ADM (ingl. k *The Open Group Architecture Framework Architecture Development Method*), mis defineerib EA arendamise printsiibid ja nägemuse. Täpsemalt kasutab autor TOGAF ADM raamistiku koos MIPI (ingl. k *Model-Based and Integrated Process Improvement*) raamistikuga (joonis 1) selle dünaamilisuse tõttu. Nende kahe raamistiku koostöö annab võimaluse kogu organisatsiooni arhitektuuri ja selle protsesside kui terviku kaardistamiseks. [26] Autor viis läbi käesolevas töös TOGAF ADM faasid A-D: äriarhitektuur, rakendusarhitektuur ja tehnoloogia arhitektuur. Faasis B põimitakse eelnevaga MIPI, kus uuritakse organisatsiooni protsesse, modelleeritakse need, kujundatakse need ümber vastavalt vajadusele ja valideeritakse need. TOGAF ADM faasid E-H ja MIPI faas 5 (protsessi rakendamine) käesoleva töö skooopi ei kuulu.

EVF-ga läbiviidud intervjuudest ja regulatsioonidest jms dokumentatsioonist kogutud informatsiooni põhjal koostati EVF ettevõtte arhitektuuri mudel. Loodud mudelit analüüsiti unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli loomiseks kui reaalselt toimiva võrkpalli spordiorganisatsiooni sisendina.

### 3.5 Ärianalüüsi metoodika

Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi nõuete defineerimiseks tuli analüüsida ka EVF protsesside hetkeseisu (AS-IS), et leida olulised aspektid, millega mudeli nõuetes arvestada. Intervjuude käigus kogutud informatsiooni põhjal selgusid erinevad aspektid ja nõuded, millega töö autor pidi arvestama. Käesolevasse töösse on valitud detailsemaks uurimiseks võrkpalli võistluste haldamise protsess, sest organisatsiooni kõikide protsesside analüüsimine oleks liiga mahukas töö ja see protsess sisaldab laiapõhjalisemat võrkpallialast informatsiooni - võrkpalli klubide ja mängijate kaasamine, kohtunike kaasamine, võistluste korraldamine, võistlussüsteemide ja ajakava ülesseadmine, punktide arvestamine jne. See annab autorile võimaluse analüüsida võrkpalli spordiorganisatsiooni täpsemalt ja süveneda vajadusel asjakohastesse detailidesse. Peale AS-IS olukorra ja probleemide kaardistamist ning analüüsimist modelleeris käesoleva töö autor eelnevalt nimetatud EVF protsessi TO-BE olukorra, et näidata soovitud olukorda, kuhu võiks jõuda tulevikus. Ärianalüüsi teostamisel ja äriprotsesside modelleerimisel põhineti BABOK versioon kolmest [21]. Intervjuude ja TO-BE protsesside põhjal tuletati ka ärinõuded ja -piirangud, mis olid seotud konkreetse protsessiga.

Äriprotsesside modelleerimiseks valiti (sarnaselt ettevõtte arhitektuuri modelleerimisega) Enterprise Architect tarkvara ja BPMN (ingl. k *Business Process Modeling Notation*) modelleerimiskeel nende populaarsuse ja autori isiklikule kogemusele tuginedes. BPMN on mõeldud protsesside modelleerimiseks selliselt, et see on arusaadav kõigile seotud osapooltele (äri osakonnast IT osakonnani). See määratleb vooskeemi tehnikal põhineva äriprotsesside diagrammi BPD (ingl. k *Business Process Diagram*), mis on mõeldud äriprotsesside graafiliste mudelite loomiseks, mis määravad protsessid ja nende toimumise järjekorra. [27] BPMN piiritleb kindlad elemendid, ühendused ja objektid, millega protsesse visuaalselt ja loogiliselt esitada [21], [27].

### 3.6 Nõuete kaardistamine

Põhinedes eelnevalt teostatud uuringutel, siis viis tarkvara projekti kaheksast ebaõnnestuvad nõuete tõttu. Peamiste teguritena olid välja toodud mittetäielikud nõuded, vähene klientide kaasamine, ebarealistlikud ootused jms. Seetõttu on nõudeid vaja hallata terve projekti elutsükli jooksul. [28] Seetõttu on eriti oluline aru saada, millised on organisatsiooni ja seotud osapoolte nõuded kavandatavale lahendusele ning millise probleemi lahendamiseks seda vajatakse. Üks peamiseid viise nõuete tuvastamiseks on seotud osapooltega suhtlemine [29].

BABOK liigitab nõuded nelja erinevasse kategooriasse:

- 1) **Ärinõuded** – nõuded, mis kirjeldavad eesmärke ja tulemusi, miks muutus on algatatud. Need võivad kehtida tervele organisatsioonile, osakonnale või kindlale isikule.
- 2) **Osapooltega seotud nõuded** – nõuded, mis kirjeldavad huvitatud osapoolte vajadusi, mis peavad olema täidetud ärinõuete täitmiseks.
- 3) **Nõuded lahendusele** – nõuded, mis kirjeldavad süsteemi võimekust ja kvaliteeti, mis rahuldaksid osapoolte nõudeid. Need pakuvad lahenduse väljatöötamiseks ja rakendamiseks sobivat detailsust. Nõuded lahendusele jagatakse kaheks:
  - a. **Funktsionaalsed nõuded** – kirjeldavad süsteemi võimekust, mida lahendusel peab suutma teha, seoses selle käitumisega ja informatsiooniga, mida lahendus hakkab töötama.
  - b. **Mittefunktsionaalsed nõuded** – need ei ole otseselt seotud süsteemi funktsionaalse käitumisega, vaid kirjeldavad tingimusi, mille korral lahendus peab töötama või tööle jääma. Neid võib nimetada ka lahenduse kvaliteedi nõueteks.
- 4) **Siirde- ehk üleminekunõuded** – nõuded, mida kirjeldav lahendus peab omama, et hõlbustada üleminekut praegusest olekust soovitud olekusse, kuid mida ei ole vaja pärast muudatuste tegemist. Tüüpiliselt on need ajutised ja käsitlevad teemasid nagu andmete teisendamine ja koolitused. [21]

Käesolevas magistritöös on tuvastatud ja kirjeldatud unifiitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli funktsionaalseid ja mittefunktsionaalseid nõudeid. Lisaks on nõuetele omistatud identifikaator, nimetus, kirjeldus, seotud osapooled, eeltingimus ja järeltingimus.

### **3.6.1 Nõuete tuvastamine**

Üks peamisi viise soovitud lahenduse vajaduste ja nõuete tuvastamiseks on sidusrühmade kaasamine ärianalüüsi [21]. Peale teadusuuringute analüüsimist, intervjuude läbiviimist ja analüüsimist ning konkreetse spordiorganisatsiooni (siinkohal EVF) AS-IS ja TO-BE protsesside modelleerimist hakati tuletama ja defineerima eelnevalt kogutud informatsiooni põhjal nõudeid kavandatavale lahendusele. [21] Käesolevas töös tuvastati nõuded unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli loomiseks eelnevalt uuritud teaduskirjanduse ning reaalse organisatsiooni äriarhitektuuri ja -analüüsi (EVF intervjuud, regulatsioonid, dokumentatsioon, loodud EA mudelid) põhjal.

### **3.6.2 Nõuete prioritseerimine**

Suurte ja keerukate süsteemide puhul ei ole ebatavaline omada sadu või tuhandeid nõudeid, mida huvitatud osapooled tavaliselt soovivad kavandatavas lahenduses näha. Kahjuks kõiki nõudeid ei ole võimalik tavaliselt täita limiteeritud ressursside (aeg, raha, inimesed jms), eesmärkide, mittedobivate nõuete jms pärast. Seetõttu on oluline nõuded seada tähtsuse järjekorda ehk prioritseerida, et täita esimesena kliendi kõige olulisemad ja kriitilisemad vajadused ning jätta vähemtähtsamad nõuded hilisemaks. [30] BABOK toob välja järgnevad aspektid, mida tuleks nõuete prioritseerimisel jälgida: kasu huvitatud osapolele; tagajärjed nõude täitmata jätmisel; nõude täitmise maksumus; nõuetevaheline sõltuvus; nõude ajakriitilisus; nõude muutumise tõenäosus jne [21]. Nõuete tuvastamine ja haldamine on tarkvaraarenduse elutsükli üks varasemaid etappe [31].

Nõuete prioritseerimise tehnikaid on erinevaid, kuid üldiselt võib neid jagada kolmeks: nominaal-, järjestus- ja suhteskaala tüüpi. Nominaalskaala tüüpi prioritseerimine loob klasside loendi, millesse saab nõudeid liigitada. Nõuete liigitamine loodud kategooriatesse sõltub nende tähtsusest, seega kõik samasse kategooriasse kuuluvad nõuded omavad sama prioriteeti. Järjestusskaala tüüpi prioritseerimine loob nõuete loendi, kus nõuded on järjestatud nende tähtsuse järjekorras. Selline meetod näitab ainult ühe nõude olulisust teise ees, kuid jätab märkamata ulatuse suuruse. Suhteskaala tüüpi prioritseerimise meetod täiendab eelnevalt kirjeldatud järjestusskaala tüüpi meetodit, andes tulemuseks ka nõuete olulisuse suhtelise erinevuse. [31]

Tabel 3. MoSCoW nõuete prioritseerimise meetod [32], [33]

| <u>Nimetus</u>  | <u>Kirjeldus</u>  |
|---|---|
| Nõuded, mis on <b>kohustuslikud</b> ehk <b>M</b> (ingl. k <i>must</i> ) | Selle grupi nõuded peavad olema kindlasti täidetud. Nende mitterakendamine süsteemis tähendaks kogu projekti läbikukkumist. Nimetatud grupi nõudeid võib nimetada ka Minimaalseks Vajatavaks Tooteks ehk MVP (ingl. k <i>Minimum Viable Product</i> ) [34]. |
| Nõuded, mis on <b>vajalikud</b> ehk <b>S</b> (ingl. k <i>should</i> )   | Kõrge prioriteediga funktsioonid, mis ei ole süsteemi käivitamisel kriitilise tähtsusega, kuid on huvitatud osapoolte seisukohalt tähtsad.  |
| Nõuded, mis on <b>soovitavad</b> ehk <b>C</b> (ingl. k <i>could</i> )   | Selle grupi nõuded sisaldavad soovitatavaid vajadusi, mis on väiksema tähtsusega vajalikest nõuetest. Need nõuded on inglise keeles <i>nice to have</i> (hea kui oleks) nõuded, mida võidakse täita, kui projekti ressursse on piisavalt.                   |
| Nõuded, mis ei pea olema ehk <b>W</b> (ingl. k <i>wont</i> )            | Selle grupi nõuded käimasolevas projektis ei rakendata, kuid võidakse lisada tulevikus. Need on nõuded, mis on huvitatud osapooltele vaja, kuid ei ole niivõrd tähtsad või omavad väiksemat väärtust kogu süsteemile.                                       |

Käesolevasse töösse on autor valinud nõuete prioritseerimise meetodiks MoSCoW tänu selle lihtsusele. MoSCoW meetod kuulub nominaalskaala tüüpi nõuete prioritseerimise meetodisse, kus nõuded jagatakse neljaks (tabel 3): nõuded, mis on kohustuslikud (M); nõuded, mis on vajalikud (S); nõuded, mis on soovituslikud (C); nõuded, mis ei pea olema (W). [32], [33]

### 3.7 Diagrammide koostamine

Tarkvara arendamine ja selle planeerimine on distsipliin, mis kasutab UML diagramme. Diagrammid lihtsustavad nõuete ja süsteemi skoopide tuvastamist, kirjeldades ja defineerides süsteemi visuaalsete mudelite abil. Näiteks aitavad UML diagrammid visualiseerida, millised on kasutajad ja kuidas kasutatakse süsteemi. UML diagrammide hulka kuuluvad klassidiagramm, kasutusjuhtude diagramm, domeeni mudeli diagramm, olemi-suhte diagramm, komponentdiagramm, väärtusvoogude diagramm jne. [35] Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalset mudelit valideeriti vastu

eelnevalt seatud nõudeid ja koostöös EVF spordiorganisatsiooniga, kellega koos vaadati üle kõik võrkpalli spordiinfosüsteemi elemendid ja nende suhtlus teiste süsteemidega. Sel viisil tehti kindlaks, et kõik vajalikud süsteemid on olemas ja andmete liikumine süsteemide vahel on sobilik vastavalt spordiorganisatsiooni protsessidele. Käesolevas magistritöös on kasutatud diagramme nii ettevõtte arhitektuuri kaardistamisel kui ka unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi loomisel.

### **3.7.1 Kasutusjuhtude diagrammide koostamine**

Kasutusjuhtude diagramm on üks UML diagrammidest [35] ja see on graafiline tegutsejate esitamise viis, kus visuaalselt kirjeldatakse analüüsitava organisatsiooni tegutsejate ja nendega seotud kavandatava ja/või olemasoleva lahenduse kasutusjuhtusid. See kirjeldab, kuidas peamine tegutseja kasutab või hakkab kasutama süsteemi ja seotust teiste osapooltega. [21]

Kasutusjuhtude diagramm sisaldab tavaliselt peamist tegutsejat, temaga seotud osapooli, süsteemi kasutusjuhtusid ja nendevahelisi seoseid. Sellise diagrammi eesmärgiks on kirjeldada, mida süsteem peaks hakkama tegema, mitte süsteemi ennast. Kasutusjuhtude diagrammiga käivad kaasas üldjuhul kasutusjuhtude kirjeldused, mis selgitavad kasutusjuhtusid täpsemalt. See selgitab, kuidas tegutseja ja süsteem teevad koostööd, pööramata tähelepanu sellele, kuidas süsteem kirjeldatud kasutusjuhtu täidab. [21], [36] Kasutusjuhtudel on tavaliselt unikaalne nimi, eesmärk (kasutusjuhus edukas tulemuse väljund), tegutseja(d), eeltingimus, ajend (ingl. k *trigger*) ja järeltingimus [21].

### **3.7.2 Olemi-suhte diagrammide koostamine**

Andmemudel on tavaliselt diagrammina, mida toetab tekstiline kirjeldus. See kirjeldab visuaalselt organisatsiooniga seotud elemente (osapooled, kohad, objektid, äritehingud jms) ja nende seoseid. Üheks selliseks diagrammiks on olemi-suhte diagramm ehk ERD (ingl. k *Entity-Relationship Diagram*), mis aitab planeerida ja modelleerida andmebaasi ja seal sisalduvaid elemente. [21]

ER diagramm visualiseerib pärismaailma objekte, osapooli, sündmusi jms, mille kohta süsteem peab andmeid koguma. Seda saab võtta aluseks andmebaaside arendamisel. Olemi-suhte diagrammid koosnevad olemitest, nende atribuutidest ja nendevahelistest suhetest. [37] Täpsemalt saab välja tuua järgneva:

- **Olem ja selle tüüp** – esindab eristatavat objekti ja selle tüüpi
- **Seos ja selle tüüp** – esindab mitme üksuse vahelist seost ja selle tüüpi
- **Atribuut** – esindab olemit või seose omadusi, mida saab võtta kui andmebaasi ridu, mida süsteem peab koguma, salvestama ja töötleva.
- **Kardinaalsus** – piirang, mis täpsustab seoste arvu, milles olem võib osaleda (nt 1:1, 1:mitmele, mitu:mitmele jne).
- **Üldistus/Spetsialiseerumine** – määrab olemitüüpide vahelise ülemklassi ja alamklassi. [37]

Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli loomiseks koostas käesoleva töö autor eelnevalt kogutud ja analüüsitud informatsiooni põhjal võrkpalli spordiinfosüsteemi üldistatud olemit-suhte diagrammid. Selle eesmärgiks on visualiseerida võrkpalli spordiinfosüsteemi olulisi andmeid ja olemeid, nende atribuute ja nendevahelisi seoseid.

### 3.7.3 Komponentdiagrammi koostamine

Suurte ja keerukate süsteemide puhul võib kasvada süsteemi komponentide arv ja seotus liiga kompleksseks, et sellest üheselt aru saada või hallata. Komponentdiagramm pakub võimalust kirjeldada tarkvaraarhitektuuri staatilist struktuuri, täpsustades, millised komponendid ja nende seosed sisalduvad süsteemi arhitektuuris. [38] Need on tavaliselt klassidiagrammid, mis keskenduvad süsteemi komponentidele ja jagavad tegeliku kavandatava lahenduse erinevateks kõrgetasemelisteks osadeks või funktsionaalsusteks. Iga komponent vastutab ühe kindla eesmärgi eest kogu süsteemis ja suhtleb teiste oluliste elementidega teadmismisvajaduse (ingl. k *need-to-know*) põhiseelt. [39]

Käesolevas magistritöös koostas autor unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli kirjeldamiseks komponentskeemi, mis visualiseerib võrkpalli spordiinfosüsteemi soovituslike komponente ja nende seoseid, mida on vaja sellise infosüsteemi efektiivseks toimimiseks.



## 4 Maailma hetkeolukorra kaardistamine

Infotehnoloogia arenedes peab spordirajatisi toetama sobiva spordiinfosüsteemiga, et teha sporditeenused ja -informatsioon kättesaadavaks kõigile. [9] Käesolevas peatükis annab töö autor spordiinfosüsteemi ja sellega seonduva teaduskirjanduse ehk maailma hetkeolukorra ülevaate suunates põhilise fookuse võrkpallile.

### 4.1 Võrkpallialased regulatsioonid

Võrkpall on spordiala, mida mängivad kaks võistkonda keskelt võrguga jagatud võrkpalliväljakul: rannavõrkpall liivaväljakul ja saalivõrkpall saaliväljakul. Mängu eesmärgiks on hoida pall nõuetekohaselt mängus ehk õhus ja toimetada see vastase poolele maha. Ühel tiimil on maksimaalselt kolm puudet, et toimetada pall vastase poolele, punkti saab võistkond, kes suudab palli toimetada vastase poolele maha. [40], [41]

Eristatakse kahte eriliiki võrkpalli – ranna- ja saalivõrkpall. Nende põhilised erinevused seisnevad mängu kestuses ning platsi ja võistkonna suuruses. Rannavõrkpall käib kahe geimi võiduni, millest iga geim peetakse 21 punktini. Vajadusel mängitakse kolmas geim 15 punktini. Saalivõrkpall käib kolme geimi võiduni, millest iga geim peetakse 25 punktini. Vajadusel peetakse viies geim 15 punktini. Mõlema võrkpalli puhul võib geimide punktide arv minna suuremaks, sest geimi võitmiseks peab üks tiim omama kahepunktulist edu teise ees. Rannavõrkpalli mängitakse liivaväljakul, mille plats on väiksem võrreldes saalivõrkpalli saaliväljakuga (vastavalt 16 x 8 m ja 18 x 9 m). Samuti on rannavõrkpalli võistkonna suurus väiksem kui saalivõrkpallis, sest platsil on korraga vastavalt 2 mängijat ja 6 mängijat. [40], [41]

Ausa mängu huvides võib kõrgemate liigade ja turniiride mängude puhul kasutada kohtunike abistamiseks video vaidlustamise süsteemi (ingl. k *video challenge system*). See annab kohtunikule võimaluse vaadata olukorda täpsemalt aegluubis uuesti, mis aitab neil vastu võtta ausamaid otsuseid. Võistkondadel on võimalus nõuda kaht video vaidlustamist geimi jooksul. Iga mitte nende kasuks otsustatud video vaidlustus vähendab lubatud video vaidlustamiste arvu. Lõplik otsus punkti andmise üle kummalegi tiimile jääb siiski peakohtuniku otsustada. Video vaidlustusi saab nõuda järgnevate olukordade kohta: [42]

- 1) Pall mängualas sees/väljas
- 2) Blokipuude – mängija puudutas / ei puudutanud palli blokis
- 3) Võrgu puude – mängija puudutas / ei puudutanud võrku bloki, ründe vms ajal
- 4) Antenni puude – mängija või pall puudutas / ei puudutanud antenni
- 5) Jala viga – mängija astus üle servi- või 3-meetri ründejoone. [42]

Sellise süsteemi kasutamine annab kohtunikele suurema kindlustunde otsuste vastuvõtmisel. Seetõttu on taolise süsteemi toetamine võrkpalli spordiinfosüsteemi juures oluline. Järgnev peatükk analüüsib spordiinfosüsteemi olemust täpsemalt.

## 4.2 Spordiinfosüsteem

Antud magistritöö kirjutamise hetkeks ei ole välja töötatud spordiinfosüsteemi kontseptuaalset ja arhitektuurset mudelit, mis kirjeldaks selle sisulist poolt. M. Lames koos kaasautoritega tõi välja spordiinfosüsteemi definitsiooni 2021. aasta uuringus: [2]

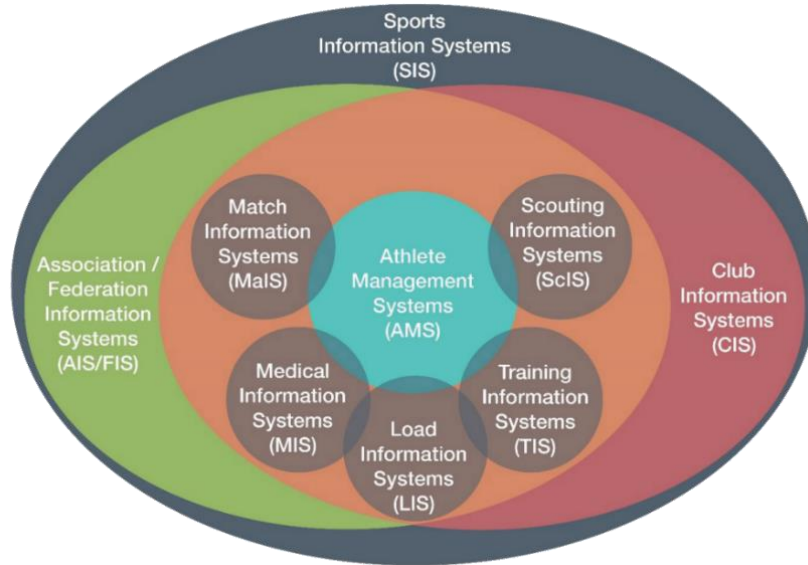
„Spordiinfosüsteemid (SIS) on infotehnoloogial (IT) põhinevad informatsiooni töötlevad süsteemid, mis koos spordiorganisatsiooni ressurssidega on mõeldud erinevatest allikatest pärit andmete käsitlemiseks ühes süsteemis ning selle kasutajaspetsiifilise ja asukohast sõltumatu informatsiooni kättesaadavaks tegemiseks kasutajaliidese kaudu. SIS peaks katma spordiorganisatsiooni kõiki alasid, keskenduma spordiga seotud protsessidele, olema skaleeritav ja integreerima andmeteaduse meetodeid.“ [2]

Eelneva kaheti mõistetava või puuduliku definitsiooni tõttu on turul palju erinevaid infosüsteeme (tabel 1), mille eesmärk on parandada kindlat aspekti spordis või spordiorganisatsioonis. Ei leidu täielikku ja terviklikku infosüsteemi, mis arvestaks spordiorganisatsiooni kõikide aspektidega. Arendatud on infosüsteeme spetsiifiliste spordi probleemide lahendamiseks või proovitud sobitada teiste valdkondade infosüsteeme (nt tööstus) sporti. Näiteks spordiga seotud meditsiiniliste andmete infosüsteemi arendamine, mida pärast laiendati spordiorganisatsiooni teiste aspektide jaoks või tööstuse keeruka infosüsteemi sobitamine spordi konteksti. Kõik eelnev loob olukorra, kus turul pakutavad lahendused omavad erinevat arhitektuuri, mis raskendab erinevate süsteemide informatsiooni ühendamist. [2]

Üldistades ja täiendades 2020. aasta klubiinfosüsteemi (CIS) kontseptsiooni uuringut [3], töötasid M. Lames, T. Blobel ja M. Rumo välja spordiinfosüsteemi kontseptsiooni. Nimetatud autorite 2021. aastal avaldatud töös teostati turul olevate spordiinfosüsteemide toodete uuring, mille põhjal tuvastati ja defineeriti spordiinfosüsteemi jaoks olulised aspektid. [2]

Nimetatud uuringus tuvastati spordiinfosüsteemi 164 olulist elementi, mille olemasolu kontrolliti turul eksisteerivates spordiinfosüsteemides. Uuringu käigus selgus, et kõik uuritud spordiinfosüsteemid olid kaetud viie valdkonnaga: võistkonna juhtimine; tugevus ja konditsioon; võimekuse (ingl. k *performance*) analüüs; andmete analüüs; süsteemi administreerimine ja ainult kuues uuritud süsteemis oli ka ärivaldkonna osa. Populaarsed elemendid uuritud spordiinfosüsteemides olid ka video analüüs, meditsiini valdkond, võistluste ja võistlusteks valmistumise valdkond ning andmete analüüsimise valdkond. Tehnoloogilisest vaatepunktist olid kõige rohkem esindatud pilvepõhised lahendused, eksisteerisid litsentsitasu tarkvarale, mobiilne ligipääsu võimalus, andmete importimine ja eksportimine ning aruandluse tööriistad. Toodete põhjal leidis ka erinevaid tarkvara arhitektuure – kõik-ühes (ingl. k *all-in-one*) lähenemine; tõu parim (ingl. k *best-of-breed*) lähenemine; hübriid lähenemine (kaks eelnevat kombineeritud). [2]

Eelnevalt väljatöötatud spordiinfosüsteemi definitsiooni ja alamsüsteemide turu-uuringu põhjal löid ülalmainitud autorid turul olevate spordiinfosüsteemide lihtsustatud ülevaatliku joonise (joonis 2). Nimetatud joonis selgitab turu-uuringu põhjal üldistatult, mis on spordiinfosüsteem ja selle alamsüsteemide omavahelist seotust. Jooniselt 2 on näha, et spordiinfosüsteem on üldine mõiste infosüsteemile, mis seob omavahel spordiorganisatsioonide erinevad alamsüsteemid. Paistab ka CIS ja AIS/FIS süsteemide suur kattuvus, kuid nad erinevad peamiselt andmete detsentraliseerituse (CIS) ja tsentraliseerituse (AIS/FIS) poolest. Nende vahele jäävad spetsialiseeritud infosüsteemid, mis keskenduvad spetsiifilistele spordiga seotud valdkondadele ja saavad eksisteerida eraldi või olla osa suuremast süsteemist. Sportlase juhtimise süsteem (AMS) on keskne infosüsteem selles spordiinfosüsteemis, mis keskendub peamiselt juhtimisele, mitte informatsiooni genereerimisele. [2]



Joonis 2. Spordiinfosüsteemi ja selle erinevate osade seotus [2]

2019. aastal teostatud uuringus pakutakse välja organisatsiooni arhitektuurile ja strateegiale vastav spordiinfosüsteemi väga üldistatud platvormi disain (arendatud TOGAF ADM raamistikul), mille fookuseks oli Indoneesia Jalgpalli Liit. Mainitud disain pakkus lahenduse rakenduse arhitektuuriks kolmekihilist arhitektuuri: digitaalne puutepunkt (mobiili- ja veebirakendused), võrk (internet, tulemüür) ja server (rakenduse server, andmebaasi server). Samuti pakuti välja üldine tehnoloogia arhitektuur, mis ei laskunud liigselt detailidesse, vaid esitas selle üldise idee. [43]

#### 4.2.1 Võrkpalli infosüsteem VIS

Võrkpall on üks kümnest maailma populaarsemast spordist. Horvaatia võrkpalli infosüsteem VIS (ingl. k *Volleyball Information System*) arendati saalivõrkpalli jaoks ja see toetab edukat võrkpalli võistluste läbiviimist kui ka avalikkusele informatsiooni jagamist. Kvaliteetseks võistluse jälgimiseks ja haldamiseks peab infosüsteem kaasama kõiki vajalikke osapooli: klubid, tiimid, mängijad, treenerid ja kohtunikud. VIS alamsüsteemid võimaldavad hallata võistlusi tänu järgnevale: [44]

- 1) automaatne liiga võistluste genereerimine kasutades Bergeri algoritmi,
- 2) igale võistlusele automaatselt tabelite genereerimine (hõlmates tiimide pingerida),
- 3) kohtunike ja delegaatide määramine,
- 4) tiimi registreeritud mängijate ja treenerite loetelul [44].

Avalikkusele informatsiooni jagamise alamsüsteemid võimaldavad informatsiooni publitseerida mistahes süsteemiga seotud veebisaidile, avaldada dokumente dokumentide hoidla erinevates osades, praeguse ja eelmiste hooegade võistlustulemuste ning võistkondade paremusjärjestuse tabelite avalikustamist ja vaatamist. Samuti võimaldab VIS vaadata informatsiooni klubide, tiimide, mängijate, treenerite ja kohtunike kohta. [44]

VIS veebilehed on jagatud kaheks: veebilehed organisatsioonidele, kes otseselt korraldavad võrkpallivõistlusi ja veebilehed organisatsioonidele, kes on olulised võistluse läbiviimiseks, kuid ise võistlusi ei korralda (nt treenerite assotsiatsioon ja kohtunike assotsiatsioon). Hoolimata eelnevast jaotusest sisaldavad kõik veebilehed avalikku ja peidetud osa. Avalikult jagatakse vajaminevat informatsiooni huvilistele ja peidetud (kaitstud) osas saavad autoriseeritud kasutajad lisada andmeid süsteemi vastavalt neile antud õigustele. Selline jaotus on tehtud nii võistlusi korraldatavatele organisatsioonidele kui ka võistlusi mitte korraldatavatele organisatsioonidele. [44]

Avalikul veebilehel saab vaadata ajakavas olevaid mängu (tulevaid ja juba mängitud mängu), samuti võistlusi ja nendes osalevate võistkondade paremusjärjestust. Igale eraldiseisvale mängule klikkides on võimalik näha detailsemat informatsiooni – mängu algusaeg, võistluse pidamise koht, kohtunike informatsioon ja mängu tulemus (peetud mängu puhul). Iga üksiku üksuse (klubid, tiimid, kohtunikud jne) peale klikkides on võimalik näha selle nime, kodu spordihoonet, kategooriat ja kontaktisiku informatsiooni. Samuti on võimalik iga tiimi kohta näha tiimi fotot (kui on saadaval), mängijate ja treenerite nimekirja, mängitud ja planeeritud mängude nimekirja. [44] Peidetud (kaitstud) osasse saavad ligi ainult autoriseeritud isikud peale edukat autoriseerimist (kasutajanimi ja parool). Peidetud osa sisaldab võistluste, mängude, tiimide ja mängijate, klubide, spordihallide, kohtunike, uudiste, dokumentide, fotogaleriide ja seadete osasid. [44]

Võistluste alamsüsteemis saavad organisatsioonid luua võistlusi (liigavõistlus, karikavõistlus, hübriid). Võistluse tüübi valiku järgi genereeritakse automaatselt võistluse pingerea tabelid ja ajakava. Lisaks eelnevale on peidetud osas võimalik võistlustega seoses täpsustada kohtunike nimekirja, nende rollid (peakohtunik, alumine kohtunik, lauakohtunik, piirikohtunik) ja võistluse iga voo toimumise aeg. Samuti on võimalik lisada ka foto ja mõned dokumendid (tavaliselt võistluse juhend). [44]

Mängude alamsüsteem on mõeldud mängudega seotud kõikide andmete sisestamiseks – tiimid, kes mängivad; võistlus; voor; võistlusaeg ja -koht; kohtunike ja tulemuste andmed. Mängudega seotud informatsiooni sisestamine on kõige ajakulukam. See on seotud kõrge avalikkuse huviga, sest tulemused peavad olema avalikustatud nii pea kui võimalik. Kuna võistlustega tegelevad osapooled ei pruugi olla mängude ajal arvuti taga, siis on arendatud ka mobiilne kasutajaliides andmete sisestamiseks. Tiimidega ja mängijatega seotud informatsiooni lisamine käib vastava alamsüsteemi abil. Iga individuaalne mängija on võimalik ühendada ühe või mitme tiimiga selles alamsüsteemis. Spordiklubide ja -hoonete informatsiooni saab sisestada samuti vastava alamsüsteemi abil. [44]

Horvaatia VIS kasutamise analüüsist selgub, et süsteemi külastati rohkem päevadel, kus mängu peeti, või päevadel, kus avalikkus ootas teatud mängude tulemusi. Tänu loodud süsteemile kõrvaldati palju manuaalset tööd (mängijate registri hoidmine, andmete saatmine jne), mis lihtsustas märgatavalt võistluste haldamist. Näiteks on lihtsustatud võistluste süsteemi genereerimine, kus võistluste haldaja peab lisama võistlusele tulevad tiimid, mille põhjal süsteem genereerib automaatselt võistluse ajakava (kõik peetavad mängud). Iga peetud mängu kohta lisab võistluse haldaja tulemuse, millele tuginedes genereerib süsteem hetkelise võistkondade pingerea. Teostatud uuringus pakutakse välja parendusettepanekuna kasutajaliidest kohtunike delegeerimiseks ja hindamiseks. [44]

VIS süsteem ei pruugi kasu tuua ainult mängude ja turniiride haldamisel. VIS või sellele sarnase süsteemi kasutamine võrkpalli mängijate treenimisel on tõestanud end efektiivse tööriistana. Sellist süsteemi saab kasutada mängijate vaatlemiseks, hindamiseks ja ka neile täpsema tagasiside andmiseks. Pidev mängijate soorituse mõõtmine ja hindamine annab treeneritele, ja ka mängijatele, usaldusväärsema tagasiside mängijate hetkeseisu ja nende arengu kohta. [45]

### **4.3 Klubiinfosüsteem**

Selles alampeatükis uuritakse täpsemalt spordiinfosüsteemi ühte osa - klubiinfosüsteemi. Viimastel aastatel on kasvanud spordiorganisatsioonides vajadus keskse infosüsteemi järele erinevate infosüsteemide arvu suurenemise tõttu, mida erinevad osakonnad kasutavad. Sellise olukorra tagajärjeks on suur hulk detsentraliseeritud andmeid, millele erinevad osakonnad ei pääse ligi. Tööstuses on

selliste olukordade lahendamiseks välja arendatud ärianalüütika ehk BI (ingl. k *Business Intelligence*). Eelnev ajendas kahte autorit (T. Blobel ja M. Lames) 2020. aastal välja töötama üldist klubiinfosüsteemi ehk CIS (ingl. k *Club Information Systems*) arhitektuurse kontseptsiooni, mis keskendub spordiklubide praktikale ja andmete analüüsile. [3]

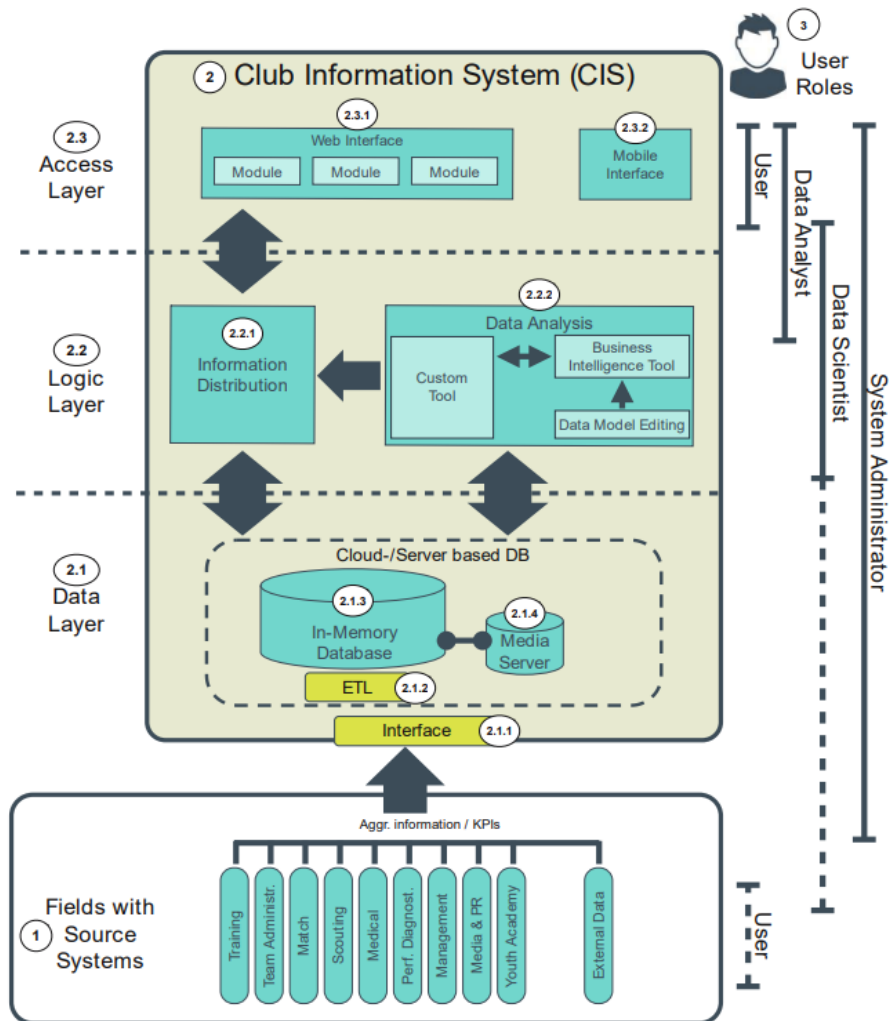
Mitmetest komponentidest koosnevate süsteemide planeerimisel on oluline välja töötada süsteemi õige arhitektuur, sest selle hilisem muutmine on võimatu või keeruline. CIS on suhteliselt keeruline süsteem, sisaldades endas olemasolevate komponentide integreerimise võimalust kui ka paindlikkust uute komponentide kohandamiseks. Klubiinfosüsteemide jaoks on oluline järgnev: [3]

- 1) pääseda ligi andmetele olemasolevatest süsteemidest ilma neid asendamata;
- 2) importida vajalikud andmed detsentraliseeritud süsteemidest tsentraliseeritud süsteemi;
- 3) andmete ettevalmistamine spetsiifilisteks analüüsideks kasutades kaasaegseid analüüsimeetodeid;
- 4) kasutajaspetsiifilise teabe pakkumine kasutajate toetamiseks isikupärastatud ja sobival viisil. [3]

Klubiinfosüsteemi üheks peamiseks osaks on treeningute ja võistluste planeerimise infosüsteemid, mis annavad tervikliku ja süstemaatilise ülevaate spordiklubi treeningutest ning võtavad arvesse nende põhilisi elemente. Selle peamiseks tegelasteks on spordiklubi sportlased ja treenerid. Arvestada tuleb treeningute erinevate faasidega: planeerimine, teostamine (treeningu ja võistluse sooritus) ja hindamine (treeningu ja võistluse analüüsimine ning hindamine). Treeningute infosüsteemid on eriti kasulikud võistkondlikel spordialadel, sest mängijad peavad tegema omavahel taktikaliselt koostööd, mis omakorda toob kaasa suurema keerukuse süsteemide planeerimisel. Erinevad osakonnad pakuvad peatreenerile vajalikku informatsiooni otsuste vastuvõtmiseks, mistõttu toovad klubiinfosüsteemid on väga palju kasu peatreeneritele. Nad peavad pidevalt vastu võtma tähtsaid otsuseid seoses treeningute ja võistlustega ning seetõttu on sunnitud tegema koostööd paljude erinevate töötajatega spordiklubis. [3]

CIS puhul on oluline eristada, millist informatsiooni mingi osakond vajab. Selle põhjal tuleb ära jagada vastutusalad, kes ja millist informatsiooni kogub ning millised

osakonnad kogutud informatsioonile ligi pääsevad. Eelnevast sõltuvad klubiinfosüsteemi arhitektuur ja nõuded. Klubiinfosüsteemi kontseptsiooni arendamisel lähtuti organisatsioonide protsessidest ja nende vajadustest, mille põhjal kaardistati hilisemad klubiinfosüsteemi nõuded. Kaardistatud nõuete põhjal loodi klubiinfosüsteemi kolmekihiline modulaarne arhitektuur, mida illustreerib joonis 3. Arhitektuuri loomine põhineb BI põhimõttel, kus eksisteerib klubiinfosüsteem ja lähtesüsteemide kiht, kust võetakse andmeid. [3]



Joonis 3. Klubiinfosüsteemi kolmekihiline arhitektuur [3]

Serbias läbi viidud võrkpalli klubiinfosüsteemi uuring näitas, et nimetatud spordialal on Serbias pigem mõõdukas infosüsteemide kasutamine, kuid arenemisruumi on seal endiselt. Uuringus väljatöötatud võrkpalli klubiinfosüsteemis defineeriti kolm peamist alamsüsteemi: spordi, äri ja administratiiv alamsüsteemid, mis kõik vahetavad informatsiooni üksteisega ja ümbritseva keskkonnaga. Kogu analüüsitud informatsiooni ja loodud kontseptsiooni põhjal loodi uuringu käigus ka üldine andmemudeli skeem,



mis on üldiseks andmebaasi mudeliks, toetamaks võrkpalli klubiinfosüsteemi. Loodud võrkpalli klubiinfosüsteemi andmemudelit saab võtta aluseks käesoleva magistritöö klubiinfosüsteemi poolel. [46] Järgmises peatükis süvenetakse rohkem klubiinfosüsteemi aluseks olevasse ärianalüütikasse.

#### **4.3.1 Ärianalüütika ehk BI**

Ärianalüütika ehk BI on ärivaldkond, mis puudutab juhtkonna infotöö ja andmeanalüüsi tööriistu. See sai alguse 1960. aastatel, kui hakati looma juhtkonna otsuseid toetavaid süsteeme. 1990. aastatel arendati välja ärianalüütika praktilises ärikeskkonnas. Olenevalt tõlgendusest võidakse BI mõista kui kõrgema juhtkonna otsuste tegemise tuge või laiemas mõistes kogu juhtimise infrastruktuuri. 2020. aastal läbi viidud uuringus on kasutatud BI loogikat (joonis 3) klubiinfosüsteemides, et ühendada spordiklubi erinevate osakondade süsteemide andmed. Sellise süsteemi eeliseks on lähtesüsteemide eraldiseisvus BI süsteemist. Andmed laetakse süsteemi andmekihi kaudu, kus andmed filtreeritakse ja seejärel transformeeritakse vajalikku formaati ning kvaliteeti. Seda võib saavutada infosüsteemides tänu API-le (ingl. k *Application Programming Interface*). Loogikakiht sisaldab kahte komponenti: andmeanalüüsi ja teabe levitamise süsteemi. Juurdepääsukiht ühendab kogu loogikakihi sisu ja funktsioonid ning esitab need kasutajaspetsiifilisel ja kergesti ligipääsetaval viisil. [3]

BI peamiseks eesmärgiks on suurendada töö efektiivsust, mis aitab tõsta kasumlikkust ja vähendada kulusid. See eesmärk saavutatakse kui peetakse oluliseks andmete ja andmeallikate kvaliteeti, andmete usaldusväärsust ja kogumist, teiste süsteemidega suhtlemist, kasutaja juurdepääsetavust, paindlikkust ja riskijuhtimise tuge (otsuste toetamine ebakindlates tingimustes). [47]

#### **4.4 Võistluste haldamise infosüsteem**

Spordiinfosüsteemi oluliseks osaks on ka võistluste haldamise infosüsteem. Minevikus tuginesid spordiorganisatsioonid võistlustele registreerimisel, statistika koostamisel, spordisündmuste kajastamisel jms inimestele. Suurtel üritustel, kus on palju osalejaid, võib vaja minna palju töötajaid, mis suurendab ürituse kulutusi ning võib tekkida risk inimlikule eksimisele. Seetõttu on oluline omada spordivõistluste informatsiooni haldamise infosüsteemi. Olulisteks osadeks võistluste infosüsteemi juures peetakse skoori haldamise, ajakava haldamise ning kohtunike mooduleid, mis on omavahel

seotud. [48] Kõik eelnev teeb võistluste haldamise infosüsteemist olulise lüli spordiürituste läbiviimisel ja spordiinfosüsteemide juures üldiselt. Järgmised alampeatükid uurivad võistluste haldamise infosüsteemi erinevaid alamkomponente täpsemalt.

#### **4.4.1 Punktide ja statistika alamsüsteem**

Spordiinfosüsteemi seisukohalt on oluline, et see ühendaks kõik alamsüsteemid ja sealt tuleva informatsiooni ühtseks tervikuks [7], sealhulgas ka punktide alamsüsteemi. See on oluline lüli võistluste ja selle informatsiooni haldamise juures, sest kogutud punktide põhjal otsustatakse mängu, liiga ja/või etapi võitja. Mängus saadud punktide põhjal otsustatakse, milline võistkond või paar saab võistlusel edasi järgmisesse ringi. [48]

Mängudes kogunenud võistkondade punktid on tihedas seoses ka mängijate kohta koostatava statistikaga. Iga toodud punkt ja viga võrkpallimängus seostatakse kindla mängijaga, mille tulemusena tekib iga mängija mängustatistika ehk mängija efektiivsus mängus. Statistika sisaldab rünnaku, tõste kvaliteedi, servimise, vastuvõtu, kaitse ja blokeerimise andmeid ning mängu skoori, mille tulemusena arvutatakse iga mängija resultatiivsus. H. Veetamm koostatud bakalaureusetöös [49] on loodud võrkpalli punktide ja statistika infosüsteemi prototüüp, mis hõlmab endas kõike eelnevalt nimetatut – punktide arvestamine ja selle reaajas esitamine huvitatud osapooltele ning statistika koostamine. Nimetatud bakalaureusetöös on välja toodud taolise infosüsteemi jaoks vajalikud nõuded, funktsionaalsused, arhitektuur ja infosüsteemi rollid ning nende õigused. [49] Selline töö on heaks aluseks punktide ja statistika alamsüsteemile käesoleva töö kontekstis, hõlmates endas nii rannavõrkpalli kui ka saalivõrkpalli.

#### **4.4.2 Ajakava alamsüsteem**

Võistlused peavad olema korraldatud kindlas ajavahemikus, seetõttu on nende haldamise üheks oluliseks aspektiks turniiri ajakava. Ajakava koostamisega jaotatakse registreerunud võistkonnad väiksematesse alagruppidesse, mis määrab vastased, kelle vastu võistkond mängima hakkab. Ajakava ei tule koostada mitte ainult enne võistluste algust, vaid ka turniiri arenedes kohapeal vastavalt mängude tulemustele (veerandfinaalid, poolfinaalid, finaali). Enamasti on turniirid jaotatud kahte faasi: alagruppide faas, mida mängitakse üldjuhul *Round Robin* formaadis, millele järgneb

*playoff*-faas ehk väljalangemise formaat. Samas võib korraldada ka turniire, kus on kasutatud ainult ühte eelnimetatud turniiri süsteemi formaati. [50]

Ideaalse võistluse ajakava infosüsteemi puhul on süsteem võimeline automaatselt genereerima turniiri alagruppe ja ajakava vastavalt registreeritud võistkondadele. Samuti peaks süsteem olema võimeline automaatselt arvutama võistkondade alagruppide punkte vastavalt eelnevalt seatud tingimustele ja peetud mängude tulemustele ning selle põhjal koostama edasise *playoff*-faasi ehk väljalangemissüsteemi. *Playoff*-süsteemis pääseb võitja edasi järgmisesse vooru ja kaotaja langeb turniirilt välja. Süsteemi mängitakse kuni on selgitatud võitja. 2018. aastal läbi viidud temakohalises uuringus on eeldatud, et võistlustel osalevate tiimide arv on 8, millest genereeritakse juhuslikkuse alusel kaks nelja võistkonnaga alagruppi. [50] Teisalt võib realsuses tekkida olukordi, kus tiime on rohkem või vähem ja tuleks genereerida alagrupid dünaamilisemalt ehk võib tekkida ka olukordi, kus osades alagruppides on rohkem/vähem võistkondi kui teises. [50], [51] Suuremate riikide puhul tuleb arvestada terve hooaja liiga ajakava koostamisel ka sellega, et võistkonnad ei peaks reisima liiga palju ning alagrupid genereeritaks regiooni põhiselt [52].

#### **4.4.3 Kohtunike infosüsteem**

Kohtunikud on tähtis osa paljudes sportmängudes, sest nemad kontrollivad mängu vastavust reeglitele. 2021. aastal läbi viidud SIS uuringus [2] ei ole välja toodud ühegi uuritud spordiinfosüsteemi toote puhul kohtunike infosüsteemi ja selle nõudeid. Kohtunike infosüsteemi nõue tuli välja EVF ärianalüüsi ja intervjuude käigus (peatükk 5) kui oluline aspekt võrkpalli spordiinfosüsteemi juures ning seetõttu on uuritud sellega seotud aspekte käesolevas alampeatükis.

Kohtunike infosüsteemi juures on mõned olulised aspektid, mida tuleks arvesse võtta. Esiteks peaks kohtunikul olema teatud kohtuniku tase, et teatud tasemel mängu vilistada. Teiseks ei tohiks ausate mängude tagamiseks üks kohtunik vilistada sama võistkonna mängu liiga tihti ühe hooaja jooksul. Kuna kohtunikud ei tohi vilistada sama võistkonna liiga tihti, siis tekib kolmandaks probleemiks kohtunike tihe reisimine üle riigi. [52] Kohtunike arv, mida mängule määrata, oleneb spordist – võrkpalli puhul on tavaliselt vajalik peakohtunik, alumine kohtunik, lauakohtunik ning lisaks kuni 4 piirikohtunikku. [53] Seetõttu on oluline optimeerida, kuhu ja kui palju kohtunikke

määratakse. Sellistele probleemidele on erinevad autorid välja pakkunud mitmeid lahenduste meetodeid. [52],[53]

#### **4.5 Spordirajatiste infosüsteem**

Rahva tervise huvides on oluline toetada sporditegevusi kättesaadavate spordirajatiste ja infrastruktuuri kaudu. Nende kättesaadavaks tegemine rahvale, juurdepääsuvõimaluste tagamine ja üldine spordiinfrastruktuur on vajalikud tegurid inimeste huvi suurendamiseks treenimise ja spordiala vastu. [9] Spordiinfrastruktuur peaks olema võimeline toetama ka spordi juhtimist efektiivsema ja kvaliteetsema tööprotsessi kaudu [54].

Spordirajatiste juhtimise juures on peamisteks nõuete gruppideks juurdepääsetavus; mugavus; hügieen; toodete, süsteemide ja protsesside nõuetekohane toimimine; ohutus ning kasumlikkus. Arengud eelnevalt mainitud kvaliteetides suurendavad klientide rahulolu. Spordirajatiste infosüsteem peaks aitama klientidel ka aru saada, milliseid teenuseid pakutakse (jõusaal, saaliaeg ehk korvpalli, võrkpalli vms väljak) ning kuidas broneerida aegu (saadaval olevad ajad, broneerimine jms) ja sisse pääseda teatud rajatistesse. [54]

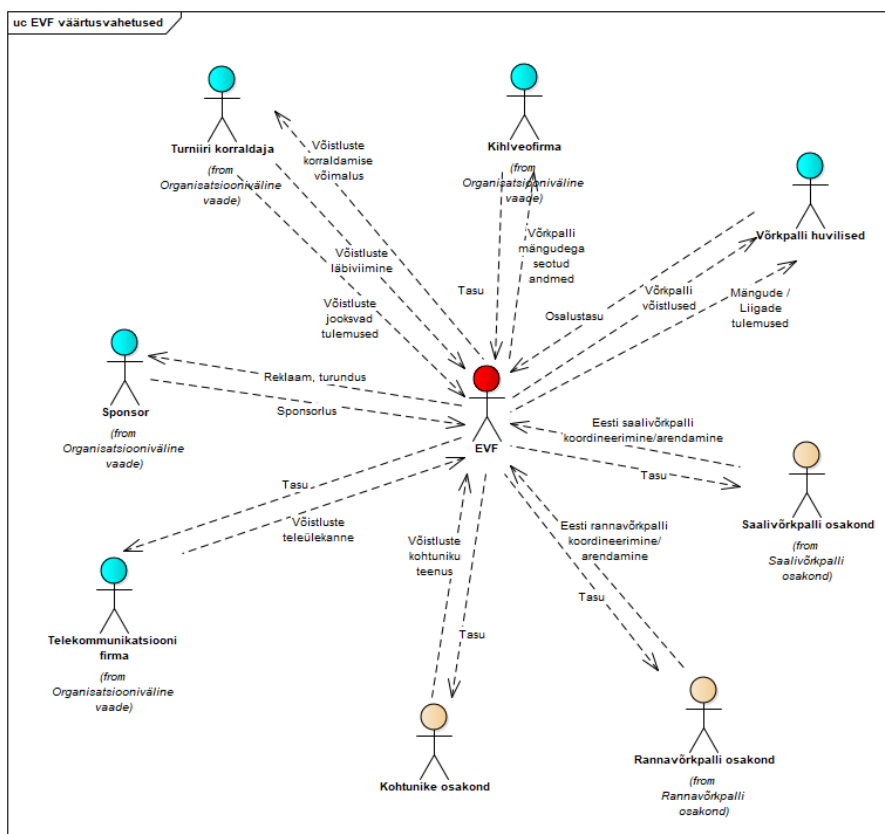
Spordirajatiste infosüsteem ei ole oluline ainult kliendi seisukohalt treenimise võimaluste leidmiseks, vaid ka juhtimise seisukohalt. Nimelt aitab spordirajatiste infosüsteem tagada efektiivsemalt spordirajatise asjakohase ja värsket ajakava, talletada informatsiooni andmebaasidesse, et sellele vajadusel lihtsamalt ja kiiremini ligi pääseda ja automatiseerida protsesse. Kõik eelnev annab võimaluse vähendada kulusid (nt personali arvelt), kiirendada ja muuta mugavaks protsesse ning suurendada tulu kvaliteetsemate teenuste abil. [55]

Käesoleva magistr töö mõistes ei ole niivõrd oluline eelnevalt arutatud spordirajatise sisemised protsessid (kuidas siseneda, ohutus, mugavus jms), vaid kus spordirajatis asub, milliseid teenuseid seal pakutakse (saalide rent, rannavõrkpalli väljakute rent, jõusaal, mitu väljakut eksisteerib jms) ja kuidas broneerida aega (liiga- või etapimängude broneerimiseks).

## 5 EVF ärianalüüs

Kui eelnevas peatükis analüüsiti maailma hetkeolukorda, siis käesolevas peatükis teostab magistr töö autor spordiorganisatsiooni (EVF) ärianalüüsi, et saada lisisisendit unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalse mudeli loomiseks. Selleks kaardistab töö autor EVF osapooled, kellest põhilistega viiakse hiljem läbi intervjuud. Intervjuude käigus saadi informatsiooni hetkel kasutatavate protsesside ja infosüsteemide kohta, mida hiljem analüüsiti intervjuude käigus teostatud demonstreerimise põhjal. Intervjuude ja dokumentatsiooni põhjal kaardistati ka organisatsiooni tuleviku motivatsioonid ja strateegiad ning analüüsiti äriprotsesse, kus keskenduti võistluste haldamise protsessile.

### 5.1 Organisatsiooni osapooled



Joonis 4. EVF seotud osapooled

Infosüsteemi arendamiseks võivad tulla nõuded ja piirangud kõikidelt osapooltelt või peab nendega arvestama vähemalt mingil määral. Joonis 4 toob välja EVF seotud osapooled (sinine = organisatsioonivälised tegutsejad; kollane = organisatsioonisisised

tegutsejad) koos väärtusvahetustega ehk milliseid väärtuseid EVF-ga kui organisatsiooniga vahetatakse. Mainitud osapoolte diagrammil on toodud saalivõrkpalli osakond üldistatult, kuid reaalsuses tegutsevad seal omakorda rahvusmeeskonna, noortekoondise ja rahvusnaiskonna, Cronimet meistriliiga, naiste liigade ning koolispordi ja rahvaliiga valdkondade esindajad. Tegutseja „Võrkpalli huviline“ alla on koondatud võrkpalliklubid, mängijad, fännid ja muidu spordi vastu huvi tundjad.

Käesoleva töö autor kaardistas EVF võtmeisikud BABOK sidusrühmade maatriksi meetodiga [21] (peatükk 3.2). EVF võtmeisikuteks osutusid EVF enda osakonnad (saali- ja rannavõrkpalli osakonnad ja osaliselt ka kohtunike osakond), sest neil on sõnaõigust ehk mõjuvõimu ning samuti on planeeritava lahenduse mõju neile suurem. Madalama mõjuvõimu, kuid lahenduse kõrge mõjuga osapoolteks saab lugeda turniiri korraldaja, kihlveo ja telekommunikatsiooni firmad. Kõrge mõjuvõimuga, kuid lahenduse madala mõjuga osapoolteks võib lugeda sponsoreid, kelle rahulolu tuleks tagada.

## **5.2 Organisatsiooniga seotud osapoolte intervjuude tulemused**

Antud magistr töö autor viis läbi intervjuud eelnevalt kaardistatud EVF seotud osapooltega. Intervjuude fookusesse võeti just eelmises peatükis selgeks tehtud võtmerühmad, sest neil on kõige suurem huvi ja ka mõju planeeritava lahenduse osas. Intervjuude eesmärgiks oli saada sisendit spordiorganisatsiooni praeguste protsesside ja kasutatavate infosüsteemide kohta seoses võistluste haldamise ja korraldamisega. Samuti oli eesmärgiks koguda informatsiooni, kus näevad asjaosalised ise probleeme praegustes protsessides ning millised on nende soovid ja väljavaated soovitud olukorra kohta. Antud magistr töö kontekstis oli intervjuude eesmärgiks saada äriprotsesside ja -nõuete sisendit spordiorganisatsioonilt. Intervjuude kestuseks oli planeeritud keskmiselt umbes üks tund ning viidi läbi nii Teams keskkonna vahendusel kui ka näost näkku kohtumisel.

### **5.2.1 EVF rannavõrkpalli toimkonna äriprotsesside ja -nõuete sisend**

EVF rannavõrkpalli toimkonna projektijuhiga (Liis Nesler) Teams keskkonnas peetud intervjuus kaardistas magistr töö autor Eesti rannavõrkpalli karikasarja haldamisega ja korraldamisega seotud protsessid, süsteemid, probleemid jms. Liis haldab EVF-is Eesti rannavõrkpalli võistlusi, kus tema on pigem toetav ja haldav pool ning korraldavaks

pooleks on erinevate etappide eestvedajad ehk turniiride korraldajad. Erinevate etappide korraldajad leitakse eelnevate aastate etappide korraldajate hulgast või kui keegi avaldab vabatahtlikult soovi korraldada etappi. 2023. hooajal toimus esimest korda rannavõrkpallis Balti tuur (Eesti, Läti ja Leedu ühine sari), mida korraldas samuti EVF. Lisaks korraldatakse ka noortetuuri, mille struktuur on lahtisem ehk võistlussüsteem otsustakse osalejate arvu järgi. Tuleviku plaanide osas toodi välja rannavõrkpalli maailma karikasarja (MK) ehk Beach Pro Tour sarja etapi esmakordset korraldamise toomist Eestisse, mis ka magistritöö kirjutamise ajal tehti teoks (toimub 3.-6. juuli 2024 Rakvere Vallimäel).

Intervjuu käigus selgus, et infosüsteemidest kasutati eelnevalt beachvolley.io veebilehte võistluste ja mängijate registreerimiseks ning tulemuste sisestamiseks. Mainitud lahenduse kasutamisest loobuti kõrge kuutasu tõttu. Praeguseks kasutatakse tänu kuutasu puudumisele Google Forms keskkonda etappidele registreerimiseks ja Google Sheets keskkonda tulemuste (etapid ja üldised tulemused) üle arvestuse pidamiseks. Eesti karikasarja etappidel kohapeal kasutatakse skoor.ee reaalaja skoori hoidmiseks, kuhu Liis peab käsitsi kõik mängijad ja mängud sisestama ning millest peab pärast ka tulemused käsitsi sisestama Google Sheets keskkonda. Liis tõi välja ka VIS infosüsteemi, mida peab kasutama maailma tasemel mängijate punktide arvestuse pidamiseks, sest Eesti karikasarja etappidelt saadud punktid lähevad ka maailma karikasarjade arvestusse. VIS süsteemi suurte miinustena tõi ta välja ainult Microsoft platvormi toe (ei toeta teisi operatsioonisüsteeme), keeruka ja iganenud süsteemi ehk halva kasutusmugavuse, mängijatel ja muidu huvilistel puudub võimalus jälgida jooksvaid tulemusi ja üldiselt pigem pooliku lahenduse mulje. Teiselt küljelt on vajadus VIS süsteemi kasutada, sest Eesti karikasarja etappidelt saadud punktid lähevad ka maailma punktide arvestusse. Punktide sisestamine erinevate mängijate kohta VIS süsteemi käib käsitsi. Kogu EVF-ga seotud mängude ja võistluste tulemuste ning uudiste avalikustamiseks kasutatakse volley.ee lehekülge, kuhu sisestatakse informatsioon WordPress keskkonna kaudu.

Peamiste probleemidena praeguse võistluste haldamise juures tuli intervjuu käigus välja paljude manuaalsete süsteemide kasutamine, mis ei ole omavahel kuidagi seotud. See tekitab vajaduse andmeid manuaalselt sisestada ja käsitsi neid ühest süsteemist teise üle kanda. Samuti toodi välja manuaalne kohtunike kaasamine rannavõrkpalli ehk peakohtunik helistab igale kohtunikule küsimusega, kas ja millisel etapil saab küsitav

kohtunik osaleda. Probleemina tõi Liis välja ka asjaolu, et võistluste haldamise juures on inimesi, kes ise ei kasuta kaasaegseid tehnoloogiaid. See tekitab võistluste haldajale (EVF) rohkem tööd ja stressi, sest sellised inimesed praegu ise ei täida (mängijate ja mängude andmete sisestamine) neid süsteeme. Hetkel on suureks probleemiks ka viimasel hetkel etappidelt äraütleliste arv. Antud juhul lõpeb registreerimine etapi toimumise nädala esmaspäeva õhtul (etapid toimuvad nädalavahetusel), kuid lõplik ajakava tuleb välja alles ~24 tundi enne mängude algust just äraütleliste ja ajakava pideva muutumise tõttu.

Tulevikku vaadates näeks Liis Nesler lisaks eelnevalt nimetatud probleemidele ideaalis infosüsteemi tuge ka etappide korraldajate konkurssi korraldamiseks, sest hetkel käib see suusõnalise kokkuleppe alusel. Näiteks soovitakse, et EVF paneb paika, et järgmine hooaeg tuleb kuus etappi, kuhu erinevad korraldajad saaksid kandideerida korraldusõiguse saamiseks. Tuleviku vaatest olulisena toodi välja ka etappidele registreeritud mängijatele erineva info lisamise võimalust (särgi suurus; paarilise nimi jms), osalustasu maksmise võimalust, mängudes *live* statistika tegemise võimalust. Osalevate mängijate arvu suurendamiseks peetakse oluliseks osalustasu ettemaksu tasumist varem kui alles kohapeal sularahas makstes. Varem (kindlaks määratud maksetähtaeg) makstud osalustasu võiks teoorias vähendada viimasel hetkel äraütleliste arvu. Maailma tasemel võistlustel määratakse liiga hilja äraütlejatele trahvid, v.a. juhul kui ei ole arstitõendit või muud väga mõjuvat põhjust. Siiani ei ole rannavõrkpalluritel Eesti-sisestel võistlustel eksisteerinud litsentse, kuid selles vallas veel arutelud käivad ehk sellega peaks kavandatavas lahenduses arvestama.

### **5.2.2 EVF saalivõrkpalli toimkonna äriprotsesside ja -nõuete sisend**

Eraldi intervjuu lepiti kokku saalivõrkpalli osapooltega, et kaardistada Eesti saalivõrkpalli liigadega seotud võistluste haldamise ja koordineerimise protsesse, hetkel kasutatavaid infosüsteeme ning nendega seonduvaid probleeme. Intervjuu viidi läbi silmast silma kohtumisel EVF kontoris ning sellest võttis osa viis EVF-ga seotud inimest: Gadi Rohtjärv, Mihkel Sagar, Siret Rits, Robin Ristmäe ja Liis Nesler (rannavõrkpalli toimkonna projektijuht). Neli inimest saalivõrkpalli poolelt oli vajalik, sest saalivõrkpall jaotub mitmeteks liigadeks (naisteliigad, meesteliigad, koolisport ja rahvaliigad, rahvuskoondised), kelle esindajad tulid erinevaid vaatepunkte edastama.



Läbiviidud intervjuu käigus selgus, et Eesti saalivõrkpalli haldamises kasutatakse infosüsteeme rohkem kui rannavõrkpallis. Välja toodi [maia.volley.ee](http://maia.volley.ee), DataProject (<https://evf-wcm.dataproject-stats.com>) Eesti liigade ja DataProject (<https://evf-wcm.dataproject-stats.com>) Balti liigade infosüsteemid, mida aktiivselt kasutatakse saalivõrkpalli liigade haldamiseks. Esimest infosüsteemi ([maia.volley.ee](http://maia.volley.ee)) kasutatakse klubide, mängijate ja võistluste registreerimiseks, võistlustele klubide registreerimiseks, mängijate litsentside haldamiseks ning vajadusel arvete esitamiseks ja ülekannete teostamiseks. Eesti kõrgemate liigade (Balti liiga, meistriliiga ja esiliiga) mängu hallatakse DataProject infosüsteemis. Nimetatud süsteem on kasutusel kihlveo firmade tõttu, sest DataProject infosüsteemi kaudu müüakse tähtsamate mängude andmed edasi kihlveo ettevõtetele. Ettevõtte, kellega ollakse lepinguliselt seotud ja kes ostab mängude andmeid, määrab ka infosüsteemi (antud juhul DataProject), mida EVF on sunnitud kasutama. Mainitud süsteem on seotud ka kohtunike ja statistikute tööga ning EVF enda veebilehega (tänu API võimalusele). Samuti toodi välja olulisena eraldiseisev kohtunike infosüsteem, mida kasutatakse kohtunike määramiseks mängudele. Täpsemalt on räägitud igast hetkel kasutusel olevast infosüsteemist peatükis 5.3.

Erinevad saalivõrkpalli osapooled töid praegustes protsessides peamiste probleemidena välja erinevate süsteemide rohkuse, vajaduse paljude andmete käsitsi ülekandmiseks (dubleerimiseks) ühest süsteemist teise, andmete killustatuse ehk andmed on laiali erinevates süsteemides ja vajatava informatsiooni leidmine võtab aega ka organisatsiooni enda töötajatel. Paljude erinevate infosüsteemide kasutamine ja andmete käsitsi üleviimine võib luua olukorra, kus informatsioon ei jõua kõikidesse süsteemidesse või tehakse selle käigus inimlikke eksimusi. Arvete maksmise kohta öeldi, et üldjuhul saab maksta klubidele saadetuid arveid ka otse [maia.volley.ee](http://maia.volley.ee) süsteemis, kuid makstes neid süsteemiväliselt (pangaülekannete kaudu), siis süsteem ei uuenda arvete staatust automaatselt. Sel juhul peab arve staatust muutma EVF töötaja käsitsi, kontrollides laekumisi pangast. Probleemina toodi esile ka suur klikkide arv vajaliku informatsiooni leidmiseks praegustest süsteemidest. Kõik eelnev tekitab lisatööd ja mittevajalikku stressi EVF organisatsiooni töös. Tuleviku perspektiivist loodetakse leida keskne platvorm, mis kogub informatsiooni kokku erinevatest alamsüsteemidest.

Praegusel hetkel on suurim probleem andmete käsitsi üleviimine ühest süsteemist teise, mis tulevikku vaadates loodetakse lahendada. Erinevad infosüsteemid võiksid olla

omavahel seotud ja vajalikud andmed on saadavad teisest alamsüsteemist automaatselt. Näiteks luues uue võistluse või mängu, saavad selle informatsiooni võistlejad ja klubid, kohtunikud (võistlusele/mängule kohtunike määramiseks), EVF võistluskalender jne. Samuti soovitakse infosüsteemi, mis toetaks ka rahvaliigade ja koolispordi liigade mängude haldamist ning korraldamist, sest praegune rahvaliigade haldamine käib Exceli tabelite ja valemite kaudu. EVF tõi välja ka asjaolu, et mängijatel võiks olla enda profiil, kus saaks vaadata iga mängija kohta lisaks nende enda informatsioonile (pikkus, vanus, hüppekõrgus jne) ka nende mängude statistikat, et teostada analüüsi, kuidas on mängija sooritusel olnud läbi ajaloo. Kuna Mihkel Sagar on seotud ka TalTech võrkpalli spordiklubiga, siis tõi ta välja, et praegusel hetkel käib spordiklubide ja -hoonete haldus (mängude ja treeningute ajad, treeningkavad jms) Exceli abil. Ideaalis nähakse, et see võiks olla ka lahendatud infosüsteemi abil, kuid see võiks olla spordihooneülene mitte spordialapõhine, sest spordihoone haldamise juurde käivad erinevad spordialad, mida seal harrastatakse. Sellest eraldiseisev on spordiklubide haldamine, kuid mõlemad võiksid olla seotavad ka plaanitava võrkpalli spordiinfosüsteemiga, et saada sealt informatsiooni kokku lepitud mängude jms kohta.

### 5.3 EVF kasutatavate lahenduste analüüs

Eelnevalt EVF-ga ja seotud osapooltega läbiviidud intervjuude põhjal (peatükk 5.2) sai autor sisendit, millised infosüsteemid on praegusel hetkel kasutusel EVF protsessides ja millised on nende funktsionaalsused. Intervjuude käigus demonstreeris EVF erinevaid kasutusel olevaid infosüsteeme reaalse andmete põhjal. Käesolev peatükk annab ülevaate EVF-s hetkel kasutusel olevatest infosüsteemidest.

Rannavõrkpallis on eelnevatel aastatel kasutatud karikasarja haldamiseks **Beachvolley.io** veebilehte. Nimetatud keskkond annab võimaluse registreerida võistlusi ja sinna etappe lisada, genereerida alagruppe ja hallata kõike võistlustega seonduvat. Mängijana on seal võimalik vaadata lisatud turniire ja nendele registreerida, valida turniiril osalemiseks partnerit, vaadata osalevaid paare jne. Iga mängija saab vaadata enda kohta, millistel etappidel on osalenud, millised olid tulemused jms. Tegemist on funktsionaalselt võimeka kõik ühes infosüsteemiga rannavõrkpalli jaoks, mis täidab enamiku võrkpalli spordiinfosüsteemi vajadusi. Kuigi mainitud lahendus osutus sobivaks süsteemiks rannavõrkpalli jaoks, siis selgus intervjuus Liis Nesleriga, et

mainitud lahendusest loobuti selle kalliduse tõttu. See asendati tasuta keskkondadega **Google Forms** mängijate registreerimiseks ning **Google Sheets** etapil osalevate mängijate, alagruppide ja tulemuste haldamiseks. Asendatud lahendused on küll tasuta, kuid samas algelised ja tekitab andmete teise süsteemi käsitsi ülekandmise vajaduse.

Üheks uuemaks rannavõrkpalli Eesti karikasarja haldamise süsteemiks toodi välja **Skoor.ee** veebipõhine keskkond, mis annab võimaluse lisada (käsitsi sisestada) etappe, mänge ja mängijaid, hallata reaalaja skoori ja koostada statistikat. Keskkonda on võimalik kasutada nutitelefonis, tahvelarvutis ja sülearvutis ning eeldab internetiühendust. Mainitud veebilehe kaudu on võimalik jälgida mänge reaalajas, sest punkte ja statistikat uuendatakse vastavalt. See teeb veebilehest hea otseülekande lehekülje võrkpalli fännide jaoks, kes soovivad kaasa elada enda lemmiktiimile. Lisaks mängudest huvitatud osapooltele annab skoor.ee süsteem hea võimaluse turniiride korraldajatele hoida mängudel silm peal punktide ja mängijate statistika haldamise abil. Samuti annab Skoor.ee võimaluse Facebook otseülekannete tegemiseks aktiivse punktitalboga – selleks on vajalik omada OBS (*Open Broadcaster Software*) tarkvara ja Facebook lehekülge [56]. Eelnevalt kirjeldatud infosüsteemi ühendamine võrkpalli infosüsteemiga oleks kasulik nii üldises mõistes kui ka EVF-le spetsiifiliselt.

Mängijate, nende litsentside, võistkondade ja võistluste haldamine käib EVF saalivõrkpalli protsessides hetkel **maia.volley.ee** veebilehel. Mille kaudu on võistkondade treeneritel või esindajatel võimalus registreerida enda võistkond, vaadata lisatud võistluseid jms. Maia.volley.ee infosüsteemi näol on tegemist võimeka süsteemiga, mis loodi spetsiaalselt EVF-le nende soovide põhjal. Infosüsteemi on võimalik vastavalt vajadustele edasi arendada, sest maia.volley.ee arendanud ettevõtte on valmis toodet uuendama. Nimetatud infosüsteemis on võimalus luua võistlusi ja mänge, neid manuaalselt hallata (tulemused, statistika, tabelid jne), arveid koostada ja esitada, ülekandeid teostada arvete põhjal, mängijate andmeid (tervisekontrolli andmed, pikkus, hüppekõrgus, vanus jms) sisestada ja vaadata jms. Süsteem sisaldas endas intervjuu tegemise hetkel 16 250 kontot (mängijad, treenerid jne). Maia.volley.ee keskkond aitab EVF-l täita kohustust saada iga mängija kohta andmed (telefoninumber, meiliaadress) ja digikinnitused, et nad osalevad nendel võistlustel, kuhu neid on määratud. Mängijate digikinnitused on olulised ka ausa mängu ja antidopingu reeglite aktsepteerimiseks. Samuti sünkroniseerib keskkond registreeritud mängud ja võistlused EVF võistluskalendrisse, mis on oluline võistlustest ja mängudest ülevaate saamiseks.

Mängude reaalaraja skooride andmete edasimüümise tõttu kihlveofirmadele kohustus EVF kasutama ka DataProject infosüsteemi. See on põhjus, miks maia.volley.ee süsteemi kasutatakse nüüdseks peamiselt ainult mängijate ja võistluste registreerimiseks, kuigi nimetatud infosüsteem on võimekam. Viimane situatsioon näitab selget vajadust keskse spordiinfosüsteemi järele, sest uue infosüsteemi lisandudes ei ole võimalik seda siduda eelnevate süsteemidega ja andmeid peab dubleerima.

**DataProject** infosüsteemi kasutatakse EVF saalivõrkpallis kõrgemate ja tähtsamate liigade (Balti liiga, meistri- ja esiliiga) ning selle mängude haldamiseks. Mainitud infosüsteemi kaudu edastatakse mängude müüdnud reaalaraja andmed kihlveoettevõtetele. See eeldab maia.volley.ee infosüsteemis mängijate ja võistkondade registreerimist ning nende andmete käsitsi ülekandmist DataProject infosüsteemi. See on itaallaste arendatud infosüsteem ja omab EVF-s kaht erinevat alamsüsteemi – üks Eesti liigade jaoks ja teine Balti liiga (Eesti, Läti ja Leedu ühisliiga) jaoks. Balti liiga on loodud Eesti liigadest eraldiseisva süsteemina, sest selle liiga süsteemis saavad teha tegevusi ka teised Balti riigid ning EVF ei saa lasta väliseid osapooli Eesti liigade süsteemi. Samuti on sellisel viisil võimalik eraldiseisvalt üle anda kogu Balti liiga haldamine kellelegi teisele (teine riik, organisatsioon vms) Eesti liigasid mõjutamata. DataProject süsteemis hallatakse mängude e-skoori, statistikat ja kõike muud mängudega seonduvat. Nimetatud infosüsteem omab tähtsat rolli teleülekannetes, sest tänu sellele edastatakse ka teleülekannetesse mängude informatsioon – televaatajatele reaalarajaline skoor, tehtud statistika, vajadusel mängijate informatsioon jms. DataProject mängud koos tulemustega jooksevad kokku ühele ülevaatlikule avalikule lehele, kus on võimalik vaadata mängu ja nende tulemusi. Samuti on seal võimalik vaadata mängude täpsemaid andmeid (tehtud statistikat, mängijate punktid, protokoll, e-tulemustabelit - ingl. k *e-scoresheet*). Kahjuks on DataProject liiga keeruka ülesehitusega ja kulukas, seda eriti madalamate liigade võistkondade jaoks, et seda kasutada kõikides Eesti liigades [49].

**Kohtunike infosüsteem** (<https://www.refereeschedule.com/>) annab võimaluse määrata kohtunikke erinevatele mängudele. Mainitud süsteem on EVF saalivõrkpalli eraldiseisev infosüsteem, kus on võimalik sisestada mängu ja määrata neile vastutavad kohtunikud. Süsteem annab võimaluse saata mängule määratud kohtunikule meil, mille põhjal saab ta määramise aktsepteerida või tagasi lükata. Süsteemi kasutatakse tähtsamate liigade (esiliiga, meistriliiga, Balti liiga) mängude ja karikamängude kohtunike määramiseks, kuid madalamad liigad (rahvaliiga, koolisport) läbi selle

süsteemi ei käi. Kohtunike infosüsteem annab võimaluse teha ka kohtunike tasudega seotud ülekandeid määratud kohtunikele. Süsteemi miinuseks on mängude ja nende toimumise informatsiooni tõmbamine kohtunike infosüsteemi erinevatest süsteemidest, mille jaoks on tehtud kolmanda osapoole rakendus. Ideaalis loodetakse, et kogu võistluste ja mängude toimumise informatsioon jõuaks ka kohtunike infosüsteemi ning sealt edasi ka mängudega seotud infosüsteemi (määratud kohtunike nägemiseks).

Rahvusvahelised ehk koondiste saalivõrkpalli mängud käivad CEV infosüsteemi kaudu, kus saab koondise mängijaid lisada, registreerida koondist võistlustele jms. EVF nimetatud süsteemis suurt vastutust ei oma peale koondisemängude registreerimise. Koondistega seotud sõprusmängud ei käi CEV infosüsteemi kaudu, vaid eelnevalt kirjeldatud [maia.volley.ee-s](http://maia.volley.ee-s), mis annab ka EVF võistluskalendrisse lisamise funktsionaalsuse.

#### **5.4 Organisatsiooni motivatsiooni ja strateegiate kaardistamine**

Infosüsteemi arendamisel on oluline arvestada organisatsiooni tuleviku strateegiatega ja motivatsioonidega, mis aitavad kaasa kvaliteetsemate organisatsiooni juhtimissüsteemide loomisele [57]. EVF strateegiat ja eesmärke kirjeldab organisatsiooni 2022-2025 arengukava [58].

EVF missiooniks on:“ Arendame elutervet ja tugevat ühiskonda ja kasvatame Eestile läbi võrkpalli häid, terveid ning arukaid inimesi“ [58]. Organisatsiooni eesmärkideks on suurendada võrkpalli tuntust, spordialaste tulemuste parendamine, laiendada võrkpalli rolli ühiskonnas ning tõsta üldiselt võrkpalli ja selle taustsüsteemi kvaliteeti. Prioriteetide osas tuleb selgelt välja kõikide soovijate (sportlased, fännid, vanemad, omavalitsused jne) kaasamine ja võrkpalliga seotud sportlastesse panustamine - seda eeskätt kogukondade vaba aja sisustamiseks ja noorte arendamiseks. Organisatsiooni strateegilisteks eesmärkideks on organisatsiooni professionaalsuse tõstmine, võrkpalliga seotud inimeste arvu suurendamine ja võrkpalli tähtsuse üldine tõstmine erinevaid osapooli kaasates. Samuti on olulisel kohal noortesporti taseme tõstmine, et Eesti võrkpallil oleks head väljavaated tulevikus. Arengukavast võib leida olulisel kohal ka rahvusvaheliste tasemega võistluste toomist Eestisse ja teleülekannete professionaalsuse tõstmise. Infosüsteemidega seoses võib leida viiteid peamiselt võrkpalli kohtunike infosüsteemi arendamiseks, et tagada kommunikatsioon ja kaasaegsed vahendid. [58]

Käesoleva magistritöö planeeritav unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalne mudel võiks ülaltoodud eesmärged ja strateegiaid adresseerida. Efektivsem ja kvaliteetsem infosüsteem muudab eelkõige organisatsiooni (antud hetkel EVF) töö mugavamaks ja efektiivsemaks, tõstes seeläbi spordi üldist taset ning kvaliteeti. Teisalt võiks keskne ja sidus võrkpalli spordiinfosüsteem olla tavakasutajale (fännid, sportlased, huvilised jne) lihtsamini arusaadav, sest kogu informatsioonile pääseb ligi ühest kohast. Selline süsteem võiks kaasa aidata eelnevalt kirjeldatud strateegiate ja eesmärkide elluviimisele - näiteks uute võrkpallihuviliste tekkimisele, olemasolevate sportlaste taseme tõstmisele, spordiürituste (turniirid, mängud jne) kättesaadavamaks tegemisele ja populariseerimisele jpm.

## **5.5 Äriprotsesside analüüs**

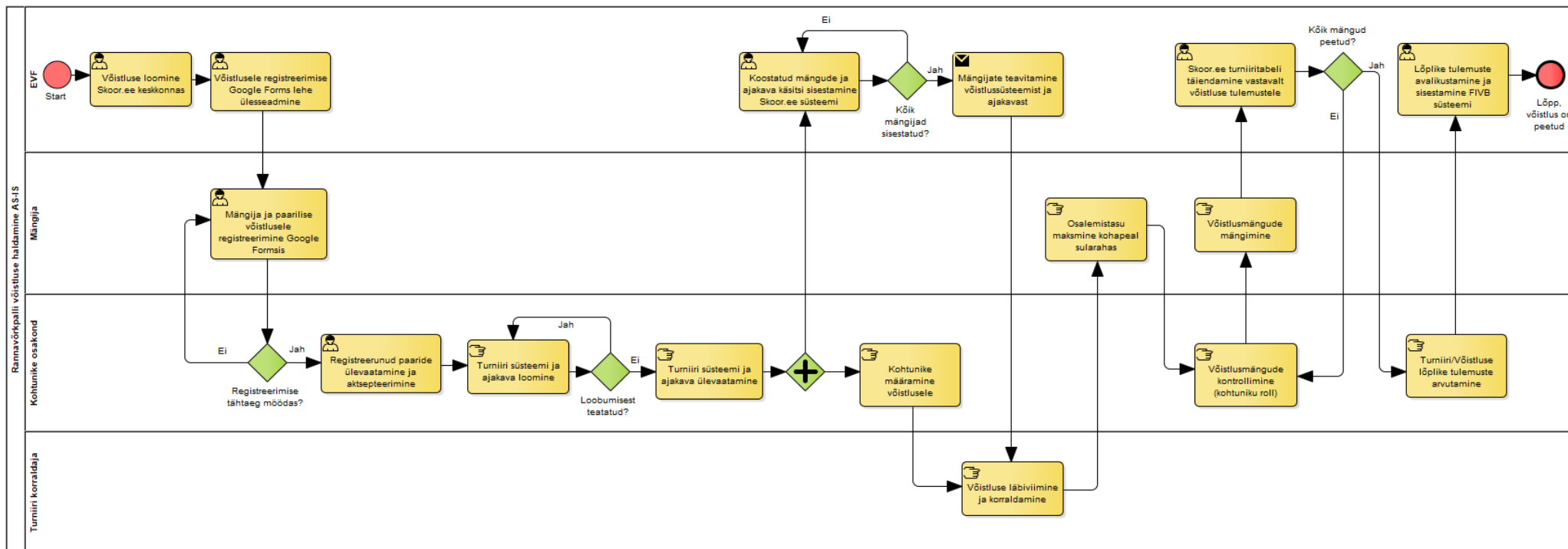
Antud peatükk annab detailsema ülevaate EVF võistluse haldamise protsessist. Nimetatud protsess on võetud täpsemaks analüüsimiseks, sest antud protsess sisaldab endas rohkem osapooli ja tegevusi analüüsimiseks, mida on vaja laiemal pildil saamiseks. Protsessi on analüüsitud nii rannavõrkpalli kui saalivõrkpalli seisukohalt, sest nimetatud toimkondade protsessides esineb erisusi. Protsesside kohta on esitatud nende hetkeolukorra (AS-IS) protsessid ja nii selle puudused kui ka soovitud tuleviku olukorra (TO-BE) protsessid, kuid nende kirjeldamisel on põhinetud peamiselt tulevikuvaatele.

### **5.5.1 Rannavõrkpalli võistluste haldamise protsess**

Joonisel 5 on esitatud rannavõrkpalli võistluse korraldamise AS-IS protsess. Nagu juuresolevalt jooniselt võib näha, siis praeguses protsessis on palju manuaalset tööd ehk puudub piisav infosüsteemi tugi protsesside automatiseerimiseks. Põhiline probleem seisneb nii EVF kui ka kohtunike osakonnas, kus tegutsejad teostavad palju tegevusi käsitsi. Võistluste haldamine kohtunike poolt käib käsitsi paberil (võistlustel kohapeal) või Excelis (alagruppide ja ajakava planeerimine enne võistlust) ja EVF kasutab teatud süsteeme, kuid nendesse andmete sisestamine toimub endiselt käsitsi. See loob eelduse, et (pea)kohtunik saadab mängu andmed EVF rannavõrkpalli osakonnale, kes sisestab vajalikud andmed süsteemi manuaalselt. Kõik eelnev tekitab palju duplikaatandmeid, mis asuvad erinevates süsteemides. Eelnevalt mainitud probleeme üritatakse parendada TO-BE protsessis (joonis 6), kus kasutatakse võrkpalli spordiinfosüsteemi tuge võistluse haldamise protsessis. TO-BE protsessis on näha, et

paljud tegevused on viidud võrkpalli spordiinfosüsteemi kanda ehk automatiseeritud, mis aitab vähendada manuaalselt teostavate tegevuste hulka.

Rannavõrkpalli võistluste haldamise protsess (joonis 6) algab EVF rannavõrkpalli osakonnas, kus luuakse võistlus või etapp teatud karikasarjale. Pärast võistluse loomist ja vastavalt vajadustele seadistamist genereerib võrkpalli spordiinfosüsteem vaikumisi võistluse süsteemi (kvalifikatsiooni, alagrupid jne) ja ajakava, kuhu ei ole paigutatud ühtegi paari ega mängijat. Õnnestunud võistluse ja selle süsteemi genereerimisega saadetakse teavitused seotud osapooltele (turniiri korraldaja, kohtunike osakond). Teavitusega saab hakata turniiri korraldaja planeerima etappi, mille eest ta on vastutav. Samal ajal saab hakata (pea)kohtunik planeerima süsteemi kaudu kohtunike määramisi loodud võistluse mängudele, et organiseerida võistluse ajaks mängu vilistavad kohtunikud (vajadusel ka lauakohtunikud). Pärast edukat võistlussüsteemi genereerimist süsteemis saavad loodud etapist teate ka mängijad, kes saavad hakata end võistlusele registreerima kuni registreerimise tähtaja lõpuni. Võistlusele registreerimisega genereerib võrkpalli infosüsteem mängijate paarile osalustasu arve, mis makstakse pangaülekandega. Pärast seda, kui EVF on mängijapaare aktsepteerinud või mitteaktsepteerinud võistlusele, arvestab süsteem mängijate eelnevate punktide alusel mängijate asetuse võistlussüsteemis. See määrab, milline paar alustab kvalifikatsioonist ja kes pääseb otse põhiturniiri alagruppi. Kindlaks määratud kuupäevani on mängijatel õigus teatada loobumisest, mille peale süsteem määrab mängijate asetuse uuesti. Loobumise kuupäeva möödudes saadab süsteem seotud osapooltele (turniiri korraldaja, mängijad ja kohtunikud) teavituse mängijate asetuse ja ajakava kohta.

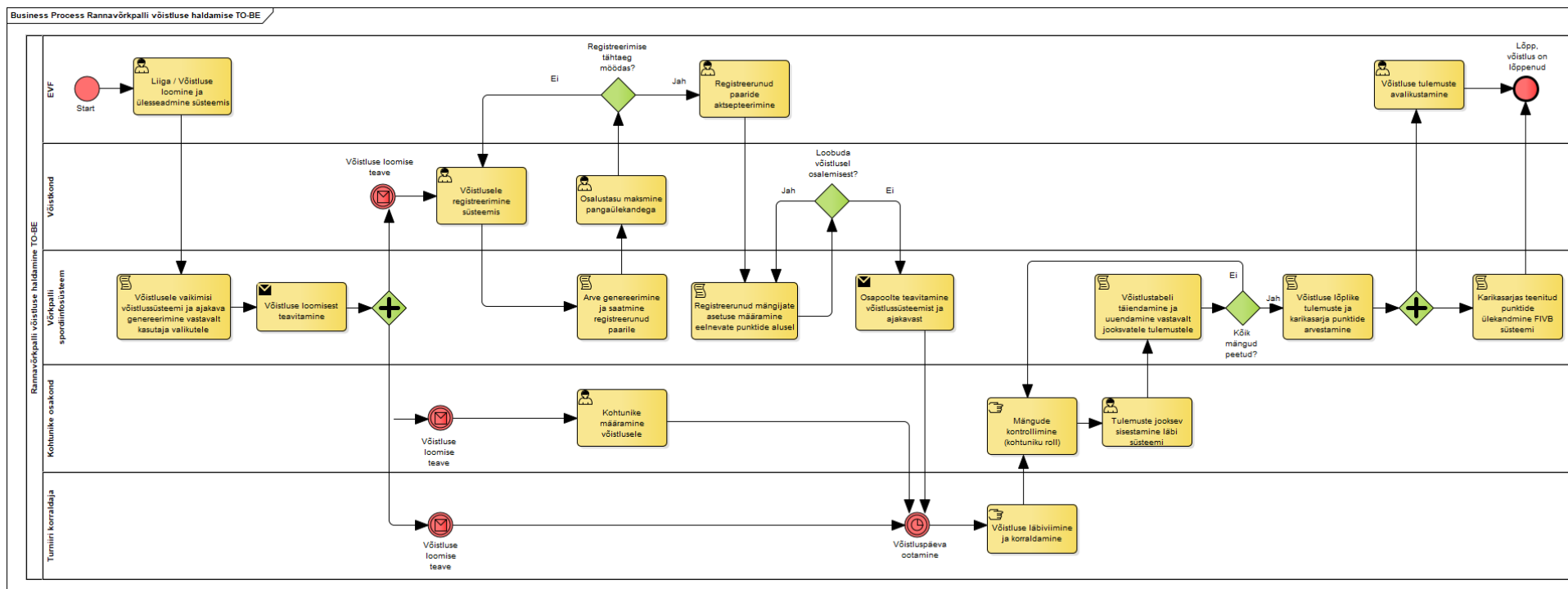


Joonis 5. Rannavõrkpalli võistluse haldamise AS-IS protsess

Võistluspäeval peavad kohtunikud mängu vilistama ja lauakohtunikud süsteemis jooksvaid tulemusi sisestama. Selle abil saab süsteemi salvestatud mängu andmed (reaalaja ja lõplik skoor, vajadusel statistika jms). Vastavalt saadud tulemustele ja võistluse sätetele uuendab süsteem võistlustabelit jooksvalt – kvalifikatsioonist edasipääsejad saavad paigutuse põhiturniiri alagruppi, mängu võitjad pääsevad edasi järgmisesse ringi, kaotajad lähevad miinuseringi (võimalus võistelda koha eest *playoff*-ringi ja sealt veerandfinaalidesse) jne. Pärast kõikide mängude lõppu arvestab süsteem etapi lõpliku tulemuse ja karikasarja võidupunktid mängijatele. Viimase sammuna jääb EVF-l tulemused avalikustada ja



süsteem saab samal ajal mängijate teenitud karikasarja punktid kanda FIVB süsteemi, kus neid arvestatakse maailmataseme karikasarja võistluste tarbeks.



Joonis 6. Rannavõrkpalli võistluse haldamise TO-BE protsess

### 5.5.1.1 Ärireeglid ja -piirangud

Käesolevas peatükis sõnastatakse intervjuu, dokumentatsiooni ja protsessi analüüsi käigus kogutud olulisemad rannavõrkpalli ärireeglid ja -piirangud (tabel 4). Kõik ärireeglid ja -piirangud on prioritseeritud MoSCoW meetodi (peatükk 3.6.2) abil.

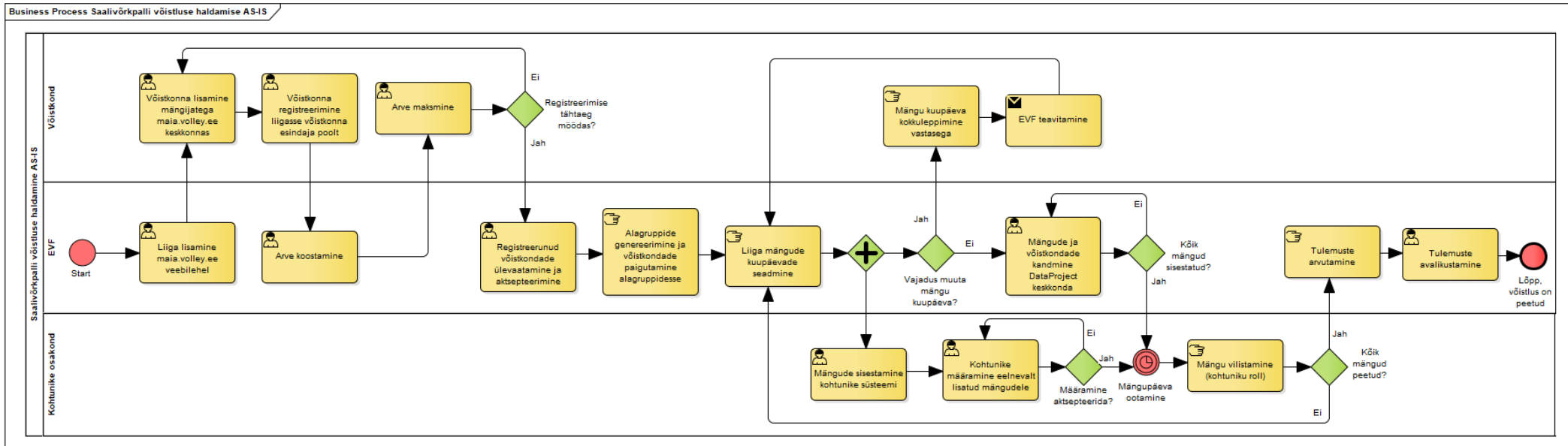
Tabel 4. Rannavõrkpalli võistluse haldamise protsessi ärinõuded ja -piirangud

| <u>ID</u> | <u>Kirjeldus</u>   | <u>Prioriteet</u> |
|-----------|--|-------------------|
| ÄR01      | Võistlustabelites (süsteem ja mängijate asetused) ei tehta muudatusi 48 tundi enne kvalifikatsiooni algust (või selle puudumisel võistluspäeva algust).  | S                 |
| ÄR02      | Rannavõrkpallis peetakse kokkuvõtlikku arvestust AINULT paaride arvestuses, mitte individuaalselt; seega saavad võistlustel osaleda ainult paarid (mees- ja naispaarid eraldi arvestustes).  | M                 |
| ÄR03      | Võistlusel osalemise eelduseks on EVF-le osalemistasu eelnev maksmine vähemalt 2 päeva enne kvalifikatsiooni algust või selle puudumisel võistluspäeva algust.   | M                 |
| ÄR04      | Registreerunud paarid omavad staatust „registreerunud“, võistlusele aktsepteeritud paarid staatust „aktsepteeritud“, kvalifikatsioonis osalevad paarid omavad staatust „kvalifikatsioonis“ ja põhiturniiril osalevad paarid omavad staatust „põhiturniiril“. | M                 |
| ÄR04.1    | Registreerimise tähtaeg on võistlusnädala esmaspäeval 23:59.   | M                 |
| ÄR05      | Paarid jaotatakse kvalifikatsiooni ja põhiturniirile jooksvate punktide (eelmiste etappide punktide) alusel.   | M                 |
| ÄR05.1    | Kvalifikatsiooni turniiri mängitakse, kui eelregistreerunud paare on rohkem kui 16. Kvalifikatsiooni turniiri mängitakse võistlusnädala reedel kõige varem 17:00.  | M                 |
| ÄR05.2    | Rahvusvahelistel tiitlivõistlustel osalenud paarid saavad kasutada   | M                 |

|             |   |   |
|-------------|---|---|
|             | rahvusvaheliselt teenitud punkte võistlussüsteemi paigutamisel.   |   |
| <b>ÄR06</b> | Igal etapil teatud koha saavutanud mängijad koguvad teatud summa punkte: 1. koht – 20p, 2. koht – 18p, 3. koht – 16p, 4. koht – 14, 5. – 8. koht – 12p, 9. - 12. koht – 10p, 13. - 16. koht – 8p, 17. – 32. koht – punktid annab peakohtunik vastavalt läbitud kvalifikatsioonivoorudele. | M |
| <b>ÄR07</b> | Eesti karikasarja punktid peavad jõudma ka FIVB süsteemi, sest neid arvestatakse ka maailma karikasarja punktidenä.   | M |
| <b>ÄR08</b> | Võistluste lisamiseks ja haldamiseks peab kasutajal olema seos EVF-ga (EVF töötaja).  | M |
| <b>ÄR09</b> | Ükski mäng ei toimu ilma mängu kontrolliva kohtunikuta ehk mängule peab olema määratud kohtunik(ud).  | M |

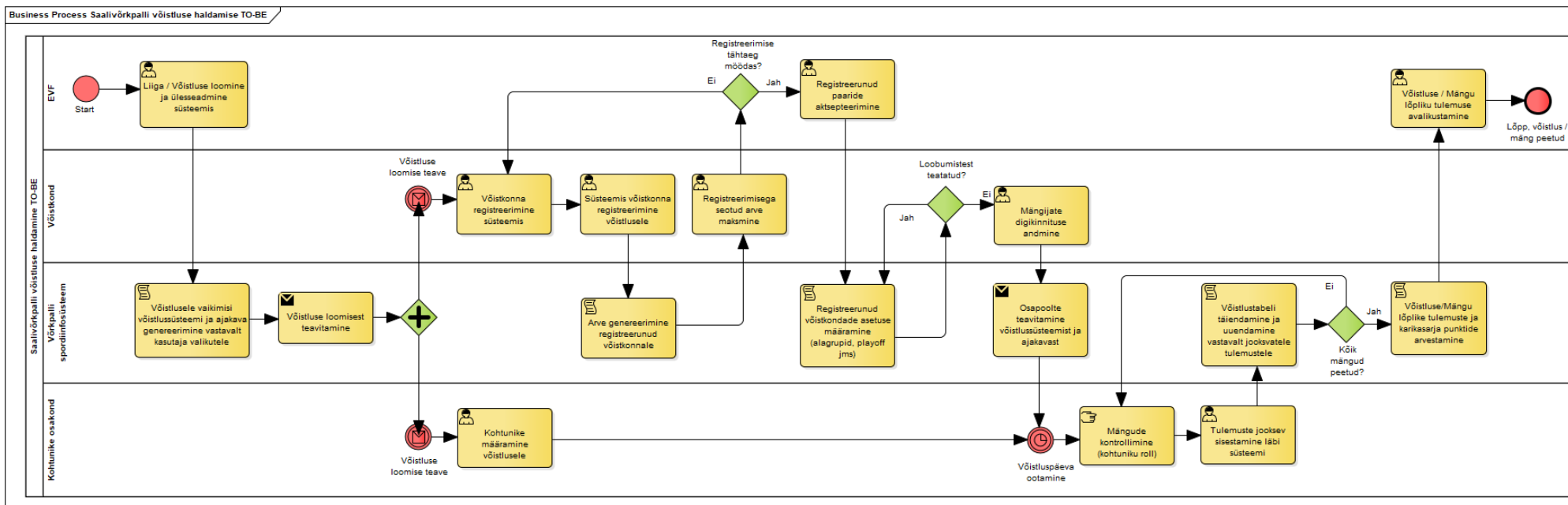
### 5.5.2 Saalivõrkpalli võistluse haldamise protsess

Joonisel 7 on esitatud saalivõrkpalli võistluse haldamise AS-IS ehk hetkeolukorra protsess. Mainitud jooniselt selgub, et protsessis on suur tähtsus ja koormus EVF-l (saalivõrkpalli erinevatel toimkondadel) ja kohtunikel, kes peavad kasutama erinevaid süsteeme ja nendest dubleerima andmeid manuaalselt teistesse süsteemidesse. Näiteks peavad EVF saalivõrkpalli toimkonnad kõigepealt looma maia.volley.ee keskkonnas saalivõrkpalli liiga ja pärast võistkondade registreerimist dubleerima käsitsi kõikide võistkondade (koos mängijatega) ja mängude andmed DataProject keskkonda, et sealt mängu edasi hallata. Tänu maia.volley.ee keskkonnas mängude ja nende kuupäevade salvestamisele saab EVF võimaluse automaatselt luua EVF hallatavate liigade võistluskalendri, millega saab mugavalt silma peal hoida mängitud ja tulevastael mängudel. Samamoodi käib kohtunike infosüsteemis mängude lisamine ja haldamine – uue mängu lisandumisel või mänguaja muutumisel peab kohtunik vastava muudatuse tegema enda infosüsteemis käsitsi. Seega on mängude ja võistkondade informatsioon dubleeritud kolmes infosüsteemis korraga, mis võib tulenevalt inimlikust eksimustest tekitada arusaamatusi ja möödarääkimisi. Joonis 7 näitab selget vajadust eelnevalt mainitud infosüsteemide ühendamiseks, et muuta EVF saalivõrkpalli toimkondade töö efektiivsemaks ja vähendada käsitsi tehtavate tegevuste hulka.



Joonis 7. Saalivõrkpalli võistluse haldamise AS-IS protsess

Hetkeolukorra protsessi parendamiseks on joonisel 8 toodud saalivõrkpalli võistluse haldamise TO-BE protsess, kus on rõhku pandud võrkpalli spordiinfosüsteemi sisse toomisele EVF tegevuste toetamiseks. Tuleviku olukorra protsesside kirjeldamisel joonisel 8 on käesoleva magistritöö autor keskendunud (rannavõrkpalli ja saalivõrkpalli) TO-BE protsesside ühtse joone hoidmisel, et mainitud osakondade protsessid oleksid üksteisele rohkem sarnased. Erinevusi tuleb pigem mängijate ja võistkondade poolt ning kuidas nad ennast võistlustele registreerivad. Nimelt rannavõrkpallis peavad mängijad ennast ise registreerima võistlusele ja aktsepteerima enda paarilise, kuid saalivõrkpallis teostab võistkonna registreerimist võistlustele võistkonna esindaja.



Joonis 8. Saalivõrkpalli võistluse haldamise TO-BE protsess

Võrreldes jooniseid 6 ja 8 (rannavõrkpalli ja saalivõrkpalli võistluse haldamise TO-BE protsessid) on näha, et mainitud osakondade TO-BE protsessid on suudetud ühtlustada. Eelnevalt kasutatud erinevad infosüsteemid on ühendatud ja võetud kasutusele ühtsem võrkpalli spordiinfosüsteem, mis aitab EVF-l kogu informatsiooni hallata keskest infosüsteemist ning olla toeks võistluse haldamise protsessis. Saalivõrkpalli võistkonna iga mängija peab erinevalt rannavõrkpallist andma digikinnituse enne mängu, et aktsepteerida ausa mängu põhimõtteid ja kinnitada enda osalemist mängus. Erinevuseks saalivõrkpalliga peetakse rannavõrkpalli vajadust kanda Eesti tasemel etappidel kogutud karikasarja punkte kõrgemale (FIVB) süsteemi. Ülejäänud osas on jäetud saalivõrkpalli tulevikuprotsess sarnaseks rannavõrkpalli omaga. TO-BE jooniseid analüüsid saab öelda, et efektiivselt tööks võrkpalli spordiinfosüsteemis on vajalikud klubiinfosüsteemi, võistluste haldamise (lisamine, uuendamine, kustutamine jms), spordiüritustele (mängud, etapid, liigad) registreerimise, mängijate haldamise, kohtunike ning arvete (osalemistasud, nende arved jms) mooduleid.

### 5.5.2.1 Ärireeglid ja -piirangud

Käesolevas peatükis sõnastatakse intervjuu, dokumentatsiooni ja protsessi analüüsi käigus kogutud olulisemad saalivõrkpalli ärireeglid ja -piirangud (tabel 5). Kõik ärireeglid ja -piirangud on prioritseeritud MoSCoW meetodi (peatükk 3.6.2) abil.

Tabel 5. Saalivõrkpalli võistluse haldamise protsessi ärinõuded ja -piirangud

| <u>ID</u> | <u>Kirjeldus</u>  | <u>Prioriteet</u> |
|-----------|---|-------------------|
| ÄR01      | (Alam)süsteemidesse kogutavad andmed peavad olema kättesaadavad ka teistest (alam)süsteemidest, et vähendada andmete dubleerimise vajadust.   | M                 |
| ÄR02      | Salvestatud mängude andmed peavad jõudma kihlveofirmade infosüsteemi (antud juhul DataProject infosüsteemi), et säilitada võimalus müüa mängude andmeid kolmandatele osapooltele.   | M                 |
| ÄR03      | Mängul osalevate võistkondade iga mängija peab enne mängu andma digikinnituse.  | M                 |
| ÄR03.1    | Igal mängijal on EVF poolt tervisekontrolli nõue (teatud aja tagant), mida mängijad on kohustatud läbima. EVF võib teostada sellekohast kontrolli.  | M                 |
| ÄR03.2    | Igal mängijal on litsents, mis aktiveerub mängija registreerimisel (koos võistkonnaga) teatud liigasse.   | M                 |
| ÄR04      | Erinevate liigade haldamine peaks olema võimalikult iseseisev teisi liigasid mõjutamata ja ligipääsemata, s.t liiga haldamist peaks saama üle anda teisele osapoolle eraldiseisvalt.  | S                 |
| ÄR05      | Tippliigade (Balti liiga ja meistriliiga) mängude toimumise kuupäevad annab ette EVF, kuid neid võib vajadusel muuta mõlema võistkonna kokkuleppel. Madalamate liigade (rahvaliigad) ja esiliigade mängude ajad (kuupäev ja kellaeg) lepatakse kokku mõlema võistkonna ühisel kompromissil. | M                 |

|               |  |   |
|---------------|--|---|
| <b>ÄR06</b>   | Kõikide liigade kokkulepitud, mängitud, hetkel käimasolevad ja tulevased mängud peavad olema nähtavad EVF võistluskalendris kui ka kohtunike võistluskalendris (määramiste tegemiseks).  | M |
| <b>ÄR07</b>   | Uue mängu või määramise lisandumisel, muutmisel vms saadetakse seotud osapooltele teade – nt uue mängu lisamisel või mängu aja muutumisel saadetakse mänguga seotud võistkondadele ja kohtunike toimkonnale teade mängu toimumisest või muutumisest. | S |
| <b>ÄR08</b>   | Võistkondade esindajad (peatreener, mäenedžer vms) peavad registreerima võistkonna liigasse.   | M |
| <b>ÄR08.1</b> | Võistkonna registreerumisel liigasse peab genereerima võistkonnale osalemistasu arve, mille võistkond on kohustatud maksma, et osaleda liigas. Arveid peab genereerima ka mängijate litsentsitasu maksmiseks, kui neil see puudub.                   | M |
| <b>ÄR09</b>   | Võistkonnad peavad mängule kaasa võtma võistkonna ülesandmise lehe paberkujul.   | M |
| <b>ÄR10</b>   | EVF-l on kohtustus pidada <i>e-scoresheet</i> 'i (digitaalne mängu protokoll) mängude ajal, et mängude reaalaaja (ingl. k <i>live</i> ) andmed jõuaksid kihlveofirmadeni pidevalt.   | M |
| <b>ÄR10.1</b> | Televisiooni ülekannetesse (graafikasse) peab ka jõudma mängijate ja mängude (skoor, statistika) reaalaajaline informatsioon.  | M |

## 6 Võrkpalli spordiinfosüsteem ja selle unifitseeritud kontseptuaalne mudel

Käesolevas peatükis luuakse eelnevalt kogutud informatsioonile (peatükid 4 ja 5) tuginedes võrkpalli spordiinfosüsteemi unifitseeritud kontseptuaalne mudel ja arhitektuur. Selle saavutamiseks kaardistatakse unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi huvitatud osapooled, teostatakse nõuete analüüs, kaardistatakse kasutusjuhud ning luuakse võrkpalli spordiinfosüsteemi üldine mudel diagrammidena (olemi-suhte diagramm ja komponentdiagramm), mis kirjeldavad võrkpalli spordiinfosüsteemi sisulist poolt.

### 6.1 Võrkpalli spordiinfosüsteemi sidusrühmad

Esimese sammuna on kirjeldatud unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi sidusrühmad ehk osapooled (tabel 6), kes on sellisest lahendusest huvitatud ja peaksid või tahaksid sellist süsteemi kasutada.

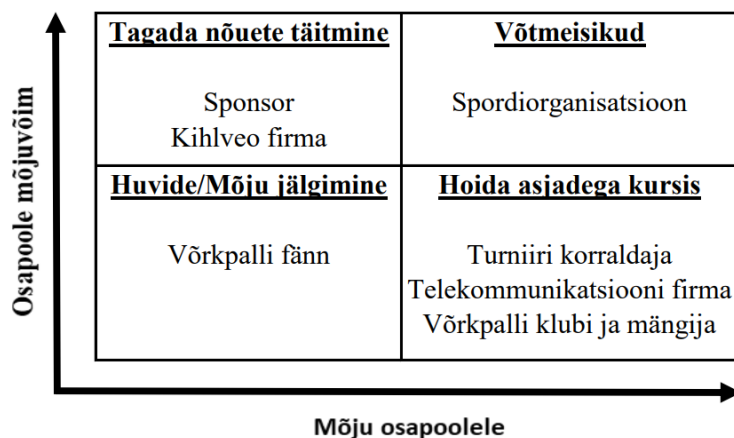
Tabel 6. Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi huvitatud osapooled

| Osapool                   | Huvi  |
|---------------------------|---|
| Turniiri korraldaja       | Süsteem, mis toetab turniiride efektiivsemat ja sujuvamat läbiviimist ning parema ülevaate saamist.   |
| Kihlveofirma              | Süsteem, mis edastab kiiresti ja efektiivselt kõrgemate liigade mängude reaalaja tulemusi (kvaliteetsed andmed).  |
| Võrkpallifänn             | Kiirem ja lihtsam süsteem, kus jälgida peetud mängude tulemusi ja andmeid ning tulevaste mängude informatsiooni.  |
| Võrkpalliklubi ja mängija | Kiirem ja lihtsam süsteem, kus planeerida tulevasi mängu ja analüüsida juba peetud mängu. Süsteem, mis toetaks ka treeningute läbiviimist ja klubide haldamist (klubiinfosüsteemi integreerimise võimalus). |



|   |  |
|---|--|
| Spordiorganisatsioon<br>(antud juhul EVF) | Kvaliteetne süsteem, millel on madalad ülalpidamiskulud ja loob väärtust osapooltele, kes seda kasutavad, muutes nende töö efektiivsemaks (vähem manuaalset tööd). |
| Telekommunikatsiooni firma                | Süsteem, mis toetab teleülekannete tegemist ja edastab kiiresti mängu andmeid (reaalajas), et neid kuvada teleülekannetes.   |
| Sponsor                                   | Süsteem, mis toetaks sponsorite reklaamimist laiemale publikule.   |

Võrkpalli spordiinfosüsteemi huvitatud osapooli (tabel 6) on palju ning kõigi nendega tuleb võrkpalli spordiinfosüsteemi planeerimisel arvestada. Samas on oluline võtta peamine fookus võtmeisikutele või -rühmadele, keda planeeritav lahendus kõige rohkem mõjutab. Selliste isikute leidmiseks tuleb kaardistada osapooled, kellel on kõige suurem mõjuvõim ja keda lahendus kõige rohkem mõjutama hakkab.



Joonis 9. Võrkpalli spordiinfosüsteemi huvitatud osapoolte maatriks [21]

Huvitatud osapoolte maatriksilt (joonis 9) on näha, et võtmeisikuks unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi planeerimisel on spordiorganisatsioon ehk antud töö raames EVF. Spordiorganisatsiooni mõiste all on kaasatud käesoleva töö kontekstis selle eri osakonnad (rannavõrkpalli, kohtunike ja saalivõrkpalli erinevad toimkonnad). Spordiorganisatsioon on seatud võtmeisikuks, sest omab spordiala kohta kõige paremat ülevaadet ja ka mõjuvõimu korraldada asju vajadusel teisiti. Sponsorite ja kihlveofirmade nõuded tuleks tagada, sest nemad on osapooled, kes toovad raha sisse (reklaam, müüakse mängude andmeid jne) ning kellel on seetõttu suurem mõjuvõim.

Järgnevas peatükis teostab töö autor võrkpalli unifitseeritud spordiinfosüsteemi nõuete analüüsi, fokuseerides eelnevalt kaardistatud sidusrühmadele.

## 6.2 Nõuete analüüs

Selles peatükis annab autor ülevaate unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi funktsionaalsetest ja mittefunktsionaalsetest nõuetest, keskendudes peamiselt spordiürituste haldamise protsessile (peatükk 5.6). Nõuded on kaardistatud spordiinfosüsteemialaste teadusuuringute (peatükk 4) ja spordiorganisatsiooni (EVF) ärianalüüsi (peatükk 5) põhjal. Iga funktsionaalse nõude kohta on esitatud identifikaator, nimetus, kirjeldus, seotud osapool, eeltingimus ja järeltingimus ning kõik nõuded on prioritseeritud MoSCoW meetodi alusel. Nõuete kaardistamisel on fokuseeritud rohkem spordi (ala)liidu ehk föderatsiooni infosüsteemi vaatenurgale (joonis 2), sest klubiinfosüsteemi kohta on teostatud teadusuuring [3] eelnevalt, kus toodi välja selle kontseptsioon ja üldine arhitektuur. Samas on nõuete kaardistamisel arvestatud ka klubiinfosüsteemi vajadustega, et unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsioon oleks terviklik.

### 6.2.1 Funktsionaalsed nõuded

Käesolevas peatükis on välja toodud võrkpalli spordiinfosüsteemi funktsionaalsed nõuded (tabel 7), keskendudes võrkpallivõistluste haldamise protsessile. EVF ärianalüüsist tulenevalt peab süsteem efektiivseks tööks sisaldama võistluste haldamise, spordiüritustele (mängud, etapid, liigad) registreerimise, kohtunike ning arvete (osalemistasud ja nende arved jms) mooduleid, seetõttu on nõuded välja toodud iga mooduli kohta eraldi.

Tabel 7. Võrkpalli spordiinfosüsteemi funktsionaalsed nõuded

| ID             | FN1   | Prioriteet | M |
|----------------|---|------------|---|
| Nimi           | <b>Liiga loomine</b> (võistluste haldamise moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (rannavõrkpalli ja saalivõrkpalli osakonnad)   |            |   |
| Kirjeldus      | Ranna- ja saalivõrkpalli osakonnad saavad iseseisvalt luua võrkpalli liiga, konfigureerida liiga seadeid (võistlussüsteem, võidupunktide jaotamise kord, võistlustingimused, registreerimise tingimused jms). |            |   |
| Eeltingimus    | Seotud osapool töötab spordiorganisatsioonis ranna- või saalivõrkpalli osakonnas.   |            |   |

|                |   |            |   |
|----------------|---|------------|---|
| Järelingimus   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Süsteem on loonud uue liiga, kuhu on võimalik lisada mänge (saalivõrkpall) või etappe (rannavõrkpall).</li> <li>2. Saalivõrkpalli klubid saavad end registreerida liigasse (saalivõrkpall).</li> </ol>  |            |   |
| ID             | FN2   | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Rannavõrkpalli etapi loomine</b> (võistluste haldamise moodul)   |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (rannavõrkpalli osakond, turniiri korraldaja)  |            |   |
| Kirjeldus      | Rannavõrkpalli osakond saab iseseisvalt lisada võrkpalli etappe eelnevalt loodud liigasse, konfigurereida etappi seadeid (registreerimise tingimused, etapi korraldaja jms).  |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eelnevalt on loodud liiga, kuhu etappi soovitakse luua.</li> </ol>  |            |   |
| Järelingimus   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loodud etapp on seotud eelnevalt loodud liigaga.</li> <li>2. Loodud etapp on omandanud liiga võistlussüsteemi tingimused (võistlussüsteem, võidupunktide jaotamise kord jms)</li> <li>3. Rannavõrkpalli mängijad saavad end registreerida etapile.</li> </ol>                                     |            |   |
| ID             | FN3   | Prioriteet | S |
| Nimi           | <b>Alagruppide genereerimine</b> (kohtunike moodul)   |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (rannavõrkpalli, saalivõrkpalli ja kohtunike osakonnad, võrkpalliklubid ja mängijad)   |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem genereerib automaatselt liiga (saalivõrkpall) või etapi (rannavõrkpall) alagrupid ning ka kvalifikatsiooni ja põhiturniirile pääsejad (rannavõrkpall) vastavalt liiga konfiguratsioonile ja registreerunud klubidele/paaridele. Alagrupp määrab ära, millises grupis ja kelle vastu klubid/paarid mängima hakkavad.                 |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eelnevalt on loodud liiga.</li> <li>2. Eelnevalt on loodud rannavõrkpalli etapp liigasse (rannavõrkpall)</li> <li>3. Klubid on registreerunud liigasse (saalivõrkpall) või paarid on registreerunud rannavõrkpalli etapile (rannavõrkpall).</li> <li>4. Registreerimistähtaeg on läbi.</li> </ol> |            |   |
| Järelingimus   | Süsteem on genereerinud alagrupid vastavalt registreerunud saalivõrkpalli klubidele või rannavõrkpalli paaridele (punktide alusel asetuse määramine).   |            |   |
| ID             | FN4   | Prioriteet | S |
| Nimi           | <b>Mängude ja ajakava genereerimine</b> (kohtunike moodul)  |            |   |

|                |  |            |   |
|----------------|--|------------|---|
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (rannavõrkpalli ja saalivõrkpalli osakonnad, võrkpalli klubid ja mängijad)  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem genereerib automaatselt liiga/etapi mängud koos ajakavaga (toimumise kuupäev ja kellaeg) vastavalt liiga konfiguratsioonile ja registreerunud klubidele/paaridele. Mängud määravad ära, millises mängus mingi klubi/ paar mängib teise (üldjuhul enda alagrupi) teatud klubi/paari vastu. Mängude genereerimise korral lisatakse need ka klubide ja paaride (ja vastavate mängijate) võistluskalendrisse.  |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eelnevalt on loodud liiga.</li> <li>2. Eelnevalt on loodud etapp liigasse (rannavõrkpall).</li> <li>3. Liiga/etapi alagrupid on genereeritud.</li> </ol>   |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Süsteem on genereerinud (alagruppide) mängud koos ajakavaga vastavalt registreerunud saalivõrkpalli klubidele või rannavõrkpalli paaridele (punktide alusel asetuse ja mängude määramine).</li> <li>2. Süsteem on genereerinud liiga (saalivõrkpall) või etapi (rannavõrkpall) alagrupi mängud ja nende ajakava.</li> <li>3. Süsteem on lisanud mängud klubide ja paaride (ja nende mängijate) võistluskalendrisse.</li> </ol>         |            |   |
| ID             | FN5  | Prioriteet | S |
| Nimi           | <b>Võistlustabeli uuendamine</b> (kohtunike moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (rannavõrkpalli ja saalivõrkpalli osakonnad, võrkpalli klubid ja mängijad)  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem uuendab automaatselt võistlustabelit vastavalt liiga (saalivõrkpall) või etapi (rannavõrkpall) mängude tulemustele. See sisaldab endas alagrupi mängude eest võidupunktide lisamist tabelisse, alagruppide võidupunktide summa arvutamist, edasise võistlustabeli ( <i>playoff</i> -ringid, veerandfinaalid, poolfinaalid ja finaali) genereerimist vastavalt alagrupi mängude tulemustele ja liiga/etapi lõpliku asetuse (I koht, II koht, III koht jne) genereerimist. |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eelnevalt on loodud võistlustabel ehk liiga/etapi alagrupid, nende mängud ja ajakava.</li> <li>2. Alagrupi mängud on peetud (punktide lisamine võistlustabelisse käib jooksvalt).</li> </ol>   |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Süsteem uuendab alati võistlustabelit ja on ajakohane.</li> <li>2. Süsteem on automaatselt genereerinud edasise võistlustabeli ehk määranud klubid/paarid, kes lähevad <i>playoff</i> ringi ja veerandfinaali, poolfinaali, pronksi kohtumise ja finaali.</li> </ol>   |            |   |

| ID             | FN6   | Prioriteet | M |
|----------------|---|------------|---|
| Nimi           | <b>Mängu punktide jooksev märkimine</b> (võistluste haldamise ja kohtunike moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (kohtunike osakond), kihlveofirma, telekommunikatsiooni firma  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem laseb <b>lauakohtuniku(e)l</b> jooksvalt mängu punkte märkida ehk mängu reaallaja skoori pidada ja seda huvitatud osapooltele jagada. Märgitud punktide põhjal arvutab süsteem, milline klubi/paar võitis geimi/mängu.  |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mäng on eelnevalt genereeritud.</li> <li>2. Mäng on alanud (mängu toimumise kuupäev ja aeg on käes).</li> </ol>   |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mängu reaallaja punktid on kättesaadavad seotud osapooltele (fännidele ja mängijatele vaatamiseks, kihlveofirmadele panuste tegemise pakkumiseks, telekommunikatsiooni firmale teleülekanDES kuvamiseks).</li> <li>2. Mängu lõppskoor ja võitja klubi/paar on arvatud jooksvalt märgitud punktide põhjal süsteemis.</li> </ol>  |            |   |
| ID             | FN7   | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Mängu statistika jooksev koostamine</b> (võistluste haldamise moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Võrkpalli klubid, telekommunikatsiooni firma, kihlveo firma   |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem laseb võrkpalliklubide <b>statistikutel</b> jooksvalt koostada mängus olevate mängijate statistikat (toodud punktid, tehtud vead jms võrkpallialane statistika) ja seda jagada huvitatud osapooltele (telekommunikatsioonifirmad teleülekanDES kuvamiseks, kihlveo firmad panuste tegemise pakkumiseks, fännidele vaatamiseks). Süsteem seob konkreetse mängija kohta koostatud statistika mängija profiiliga, et seda oleks tulevikus võimalik tagantjärele vaadata. |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mäng on eelnevalt genereeritud.</li> <li>2. Mäng on alanud (mängu toimumise kuupäev ja aeg on käes)</li> </ol>  |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mängu reaallaja statistika on kättesaadav</li> <li>2. Mängu statistika on salvestatud ja seotud konkreetse mänguga (ja mängijatega) peale mängu lõppemist.</li> <li>3. Iga mängija kohta koostatud statistika on seotud tema mängija profiiliga.</li> </ol>   |            |   |
| ID             | FN8   | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Liiga ja rannavõrkpalli etapi lõpliku tulemuse (asetuse) arvestamine</b> (võistluste haldamise ja kohtunike moodul)  |            |   |

|                |  |            |   |
|----------------|--|------------|---|
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (saalivõrkpalli, rannavõrkpalli ja kohtunike osakonnad), kihlveo firma, võrkpalli klubid ja mängijad, telekommunikatsioonifirma.  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem arvestab automaatselt liiga (saali- ja rannavõrkpall) ja etapi (rannavõrkpall) lõpliku tulemuse ehk asetuse pärast kõikide saalivõrkpalli liiga mängude või rannavõrkpalli etapi mängude pidamist ning etappide (rannavõrkpalli liigade võitjate selgitamiseks) pidamist vastavalt mängude/etappide tulemustele.   |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liiga kõik mängud on peetud (saalivõrkpall).</li> <li>2. Etapi kõik mängud on peetud (rannavõrkpall).</li> <li>3. Liiga kõik etapid on peetud (rannavõrkpall).</li> <li>4. Kõikide mängude tulemused (skoor ja võitja) on salvestatud.</li> </ol>  |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Süsteem arvestab automaatselt liiga lõpliku asetuse (I koht, II koht, III koht jne) vastavalt peetud mängude (saalivõrkpall) ja etappide (rannavõrkpall) tulemustele.</li> <li>2. Süsteem arvestab automaatselt etapi lõpliku asetuse (I koht, II koht, III koht jne) vastavalt peetud mängudele (rannavõrkpall).</li> </ol> |            |   |
| ID             | FN9  | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Liiga ja rannavõrkpalli etapi võidupunktide arvestamine</b> (võistluste haldamise ja kohtunike moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (saalivõrkpalli, rannavõrkpalli ja kohtunike osakonnad), kihlveofirma, võrkpalliklubid ja mängijad, telekommunikatsioonifirma.  |            |   |
| Kirjeldus      | Pärast saalivõrkpalli liiga mängu või rannavõrkpalli etapi lõpliku tulemuse ehk asetuse (I koht, II koht, III koht jne) arvestamist arvestab süsteem klubidele/paaridele võidupunktid, mille põhjal arvestatakse liiga võitjad.  |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liiga mängu tulemused on arvestatud ja salvestatud (saalivõrkpall).</li> <li>2. Etapi kõikide mängude tulemused on arvestatud ja salvestatud (rannavõrkpall).</li> </ol>   |            |   |
| Järeltingimus  | Süsteem arvestab automaatselt liiga võidupunkte klubidele/paaridele vastavalt peetud liiga mängude (saalivõrkpall) ja etapi mängude (rannavõrkpall) tulemustele.   |            |   |
| ID             | FN10   | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Rannavõrkpalli etapi mängijate võidupunktide ülekandmine FIVB süsteemi</b> (võistluste haldamise moodul)  |            |   |

|                |  |            |   |
|----------------|--|------------|---|
| Seotud osapool | Spordiorganisatsiooni (rannavõrkpalli osakond), rannavõrkpalli mängijad  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem peab kandma Eesti karikasarja etappide võidupunktid FIVB süsteemi (eraldi arvestus Eesti karikasarja ja maailma karikasarja võidupunktide osas). Selleks peab süsteem otsima FIVB süsteemist Eesti karikasarja etapilt punkte saanud mängijad (vajadusel lisama uue mängija, kui teda ei olnud seal enne) ja neile lisama vastava arvu punkte. |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eesti rannavõrkpalli karikasarja etapp on peetud.</li> <li>2. Etapi lõplikud tulemused ja võidupunktid on arvestatud paaridele (mängijatele).</li> </ol>   |            |   |
| Järeltingimus  | Süsteem on lisanud Eesti rannavõrkpalli karikasarja võidupunktid FIVB süsteemi vastavate mängijate punktiarvele (vajadusel lisanud uue mängija FIVB süsteemi, kui teda ei olnud seal eelnevalt).   |            |   |
| ID             | FN11   | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Etapile või liigasse registreerimine</b> (Spordiüritustele registreerimise moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (saalivõrkpalli ja rannavõrkpalli osakonnad), kihlveofirma, võrkpalliklubi ja mängija, turniiri korraldaja  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem lubab registreerida klubisid eelnevalt loodud liigasse (saalivõrkpall) või rannavõrkpalli paare eelnevalt loodud etapile (rannavõrkpall). Eduka registreerimise puhul lisatakse etapp/liiga võistluskalendrisse (klubide võistluskalender, mängijate võistluskalender).  |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liiga (saalivõrkpall) või etapp (rannavõrkpall) on loodud.</li> <li>2. Klubi ja mängija(d) on süsteemis registreeritud.</li> </ol>   |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klubi on registreeritud liigasse (saalivõrkpall) või paar on registreeritud etapile (rannavõrkpall).</li> <li>2. Edukas etapile registreerimine on nähtav <b>mängija võistluskalendris</b> või <b>klubi võistluskalendris</b> (saalivõrkpall).</li> </ol>  |            |   |
| ID             | FN11.1   | Prioriteet | S |
| Nimi           | <b>Rannavõrkpalli paarilise aktsepteerimine etapile</b> (Spordiüritustele registreerimise moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (rannavõrkpalli osakond), kihlveofirma, võrkpallimängija, turniiri korraldaja   |            |   |
| Kirjeldus      | Rannavõrkpalli etapile peab registreerima paari üks mängija. Teisele mängijale tuleb sellekohane teavitus etapile registreerimisest, mille ta  |            |   |

|                |  |            |   |
|----------------|--|------------|---|
|                | saab <b>aktsepteerida</b> või <b>tagasi lükata</b> .   |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Liigasse on loodud rannavõrkpalli etapp.</li> <li>Üks mängija on registreerinud paari eelnevalt loodud etapile.</li> </ol>  |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Süsteem saadab rannavõrkpalli etapile registreerimise teate teisele mängijale, kes ei registreerinud paari etapile.</li> <li>Teisel mängijal on võimalus aktsepteerida või tagasi lükata registreerimine.</li> <li>Pärast teise mängija aktsepteerimist on paar edukalt registreeritud rannavõrkpalli etapile.</li> </ol> |            |   |
| ID             | FN12   | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Mängudele ja etappidele kohtunike määramine</b> (kohtunike moodul)  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon (kohtunike osakond), turniiri korraldaja  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem laseb peakohtunikul (või vastutaval isikul) liigasse loodud mängudele (saalivõrkpall) või etapi mängudele (rannavõrkpall) määrata mängu kontrollivad kohtunikud (peakohtunik, alumine kohtunik ja lauakohtunikud). Samuti teavitab süsteem määramisest kohtunikke ja laseb määratud kohtunikel aktsepteerida ja tagasi lükata määramisi.                 |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kohtunikel on kohtunike profiil koos kohtunikutasemega (määrab, kui kõrge tasemega mängu on lubatud vilistada)</li> <li>Liigasse on lisatud mängud (saalivõrkpall) või etapid (rannavõrkpall) koos mängudega, kuhu määrata kohtunikke.</li> </ol>   |            |   |
| Järeltingimus  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Süsteem on sidunud määratud kohtunikud konkreetse mänguga.</li> <li>Süsteem laseb määratud kohtunikul <b>määramise aktsepteerida</b> või <b>tagasi lükata</b>.</li> <li>Süsteem kuvab määramise <b>kohtuniku võistluskalendris</b>.</li> </ol>  |            |   |
| ID             | FN13   | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Liiga (ja selle mängude) ning etapi (ja selle mängude) tulemuste kuvamine</b> (võistluste haldamise moodul)   |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsiooni (saalivõrkpalli, rannavõrkpalli ja kohtunike osakonnad), võrkpalliklubid ja mängijad, võrkpallifännid, sponsor, turniiri korraldaja, kihlveofirma, telekommunikatsioonifirma   |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem lubab huvitatud osapolel liiga ja selle mängude ning rannavõrkpalli etapi ja selle mängude tulemusi vaadata.   |            |   |
| Eeltingimus    | 1. Liiga ja selle mängude ning etapi ja selle mängude jooksvad   |            |   |



|                |   |            |   |
|----------------|---|------------|---|
|                | tulemused on märgitud ja salvestatud.   |            |   |
| Järelingimus   | Süsteem kuvab huvitatud osapoole valitud liiga, etapi või mängu tulemused.  |            |   |
| ID             | FN14  | Prioriteet | M |
| Nimi           | <b>Arvete koostamine (arvete moodul)</b>  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon, võrkpalliklubid ja mängijad   |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem laseb koostada ja saata võistlusele registreerunud klubile või paarile (osalustasu või litsentsi) arve, mille saab tasuda süsteemis.  |            |   |
| Eeltingimus    | Klubi/paar on registreerunud liigasse (saalivõrkpall) või etapile (rannavõrkpall).  |            |   |
| Järelingimus   | Arve on saadetud registreerunud klubile/paarile.  |            |   |
| ID             | FN15  | Prioriteet | S |
| Nimi           | <b>Digikinnituste lisamine</b>  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon, võrkpalliklubid ja mängijad   |            |   |
| Kirjeldus      | Mängul osalevate võistkondade kõik mängijad peavad andma enne igat mängu digikinnituse (mobiil-ID, Smart-ID või ID-kaardiga), mis kinnitab nende osalust mängus ning on oluline ausa mängu ja antidopingu reeglite aktsepteerimiseks mängija poolt.   |            |   |
| Eeltingimus    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Võrkpalli klubi koos mängijatega on registreerunud liigasse.</li> <li>2. Võrkpalli klubile on määratud mäng.</li> </ol>   |            |   |
| Järelingimus   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iga mängija digikinnitus on lisatud enne igat mängu.</li> <li>2. Süsteem kuvab erinevalt (nt punane ja roheline) mängijad, kellel on digikinnitus lisatud ja kellel ei ole (spordiorganisatsiooni/kohtunike jaoks kontrolli teostamiseks).</li> </ol>                                   |            |   |
| ID             | FN16  | Prioriteet | S |
| Nimi           | <b>Erinevate kasutajate lisamine</b>  |            |   |
| Seotud osapool | Spordiorganisatsioon, võrkpalliklubid ja mängijad, kihlveofirma, telekommunikatsioonifirma  |            |   |
| Kirjeldus      | Süsteem peab lubama registreerida erinevaid kasutajaid – mängija, treener (saavad registreerida võistkonda), erinevad klubiga seotud osapooled (füsioterapeut, juht jms), spordiorganisatsiooni töötaja (põhimõtteliselt administraatori roll). Selle abil saavad nt mängijad ennast registreerida ja luua enda mängija profiili. |            |   |
| Eeltingimus    | Osapool ei ole süsteemis ehk ei ole loodud eelnevalt kasutajat.   |            |   |
| Järelingimus   | Osapool on registreeritud süsteemi ja kasutaja on loodud.   |            |   |

## 6.2.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Käesolevas peatükis on antud ülevaade võrkpalli spordiinfosüsteemi mittefunktsionaalsetest nõuetest (tabel 8). Nõuded on toodud võrkpallivõistluste haldamise protsessi vaatepunktist.

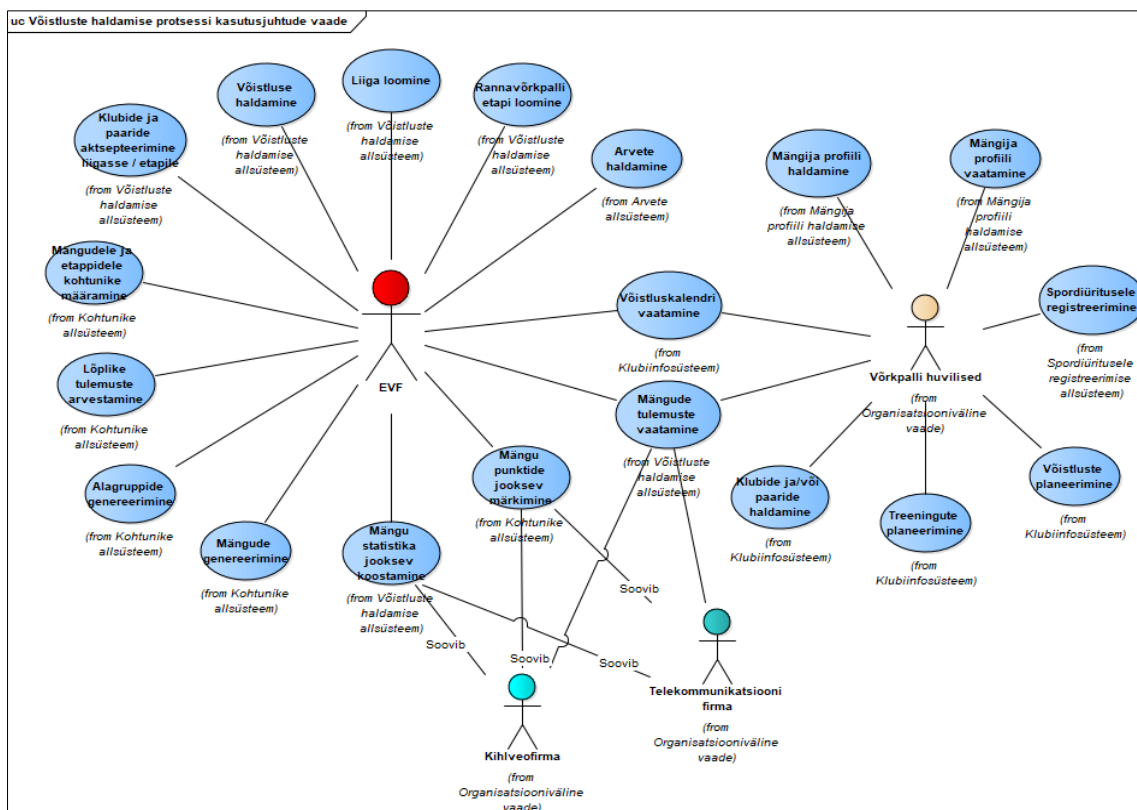
Tabel 8. Võrkpalli spordiinfosüsteemi mittefunktsionaalsed nõuded

|           |  |            |   |
|-----------|--|------------|---|
| ID        | MFN1   | Prioriteet | S |
| Nimi      | <b>Andmete eristatavus</b>   |            |   |
| Kirjeldus | Andmed peavad olema eristatavad kasutusmugavuse jaoks. Nt aktsepteeritud ja aktsepteerimata andmed (kohtunike määramised, võistkonnad ja paarid jne) peavad olema eristatavad – esitatud erineva värviga vms.  |            |   |
| ID        | MFN2   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Süsteemi kasutatavus erinevatel platvormidel</b>  |            |   |
| Kirjeldus | Süsteemi sujuvamaks kasutamiseks peab see olema kasutatav erinevatel platvormidel: Windows 10 või uuem, MacOS 13 või uuem, Ubuntu 22.04 või uuem, iOS 17 või uuem, Android 13 või uuem. Süsteem on arendatud reageerivalt, et seda oleks võimalik kasutada mugavalt erinevatel platvormidel. |            |   |
| ID        | MFN3   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Süsteemi kasutatavus erinevatel veebibrauserites</b>  |            |   |
| Kirjeldus | Süsteemi efektiivsemaks tööks peab see olema kasutatav erinevates veebibrauserites: Google Chrome versioon 121 või uuem, Mozilla Firefox versioon 110 või uuem, Microsoft Edge versioon 110 või uuem, Safari versioon 16 või uuem.   |            |   |
| ID        | MFN4   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Mängude andmete edastamise kiirus</b>   |            |   |
| Kirjeldus | Süsteem peab edastama käimasolevate mängude andmed huvitatud osapooltele (telekommunikatsioonifirmad, kihlveoettevõtted, võrkpallifännid) reaalajas – maksimaalselt 2 sekundilise viivitusega.   |            |   |
| ID        | MFN5   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Võistluste ja mängude uuendamise kiirus</b>   |            |   |
| Kirjeldus | Süsteem peab olema võimeline uuendama võistlustabelit ja mängudega seotud andmeid reaalajas (maksimaalselt 2 sekundilise viivitusega), et huvitatud osapooled saaksid kiiresti vastu võtta vajalikke otsuseid.   |            |   |

|           |  |            |   |
|-----------|--|------------|---|
| ID        | MFN6   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Veateadete arusaadavus</b>  |            |   |
| Kirjeldus | Süsteemi genereeritud veateated peavad olema arusaadavad ja mõistetavad igale kasutajale. Samuti peavad kõik veateated olema logitud, et pärast oleks võimalik tuvastada, mis oli vea põhjuseks.   |            |   |
| ID        | MFN7   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Süsteemi andmete varundamine</b>  |            |   |
| Kirjeldus | Süsteemi andmed peavad olema varundatud korra nädalas, et kaitsta võistlustega seotud andmete kadumist süsteemirikke vms teguri tõttu. Eriti oluline on andmete arhiveerimine hooaja lõppedes (liigade lõppedes), kui tuleb andmed varundada selliselt, et neid oleks võimalik tagantjärele vaadata.   |            |   |
| ID        | MFN8   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Süsteemi kättesaadavus</b>  |            |   |
| Kirjeldus | Süsteem peab olema kättesaadav ja kasutatav 99% ajast. Eriti kriitiline on süsteemi kättesaadavus päevadel, millal toimuvad võrkpallivõistlused / mängud.  |            |   |
| ID        | MFN9   | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Süsteemi stabiilsus</b>   |            |   |
| Kirjeldus | Süsteem peab olema võimeline töötama sujuvalt ilma tõrgeteta vähemalt 50 000 kasutajaga (töö kirjutamise hetkel on saalivõrkpalliga seotud kasutajaid ~16 250). Lisaks registreeritud kasutajatele peab süsteemi töötamisel arvestama võrkpalli fännidega, kes vaatavad reaalaaja statistikat või pilti. Kriitiline on ka süsteemi stabiilsus päevadel, millal toimuvad võrkpallivõistlused / mängud ning vaatajaid ja kasutajaid on rohkem. |            |   |
| ID        | MFN10  | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Süsteemi turvalisus</b>   |            |   |
| Kirjeldus | Kuna süsteem sisaldab inimeste andmeid (isiklikud andmed, meditsiinilised andmed jne), siis tohib informatsioonile ligi pääseda ainult autoriseeritud kasutajad – nt klubi tundlikele andmetele võivad ligi pääseda ainult klubi enda mängijad ja personal.  |            |   |
| ID        | MFN11  | Prioriteet | M |
| Nimi      | <b>Süsteemi modulaarsus</b>  |            |   |
| Kirjeldus | Süsteemi paindlikkuse tagamiseks peab süsteem olema arendatud modulaarselt ehk alamsüsteemidest, mis on omavahel seotud (andmed  |            |   |

liiguvad alamsüsteemide vahel). See tagab erinevate kasutatavate süsteemide integreerimise ühtseks tervikuks ning tulevikus vajadusel teatud alamsüsteemi või moduli probleemideta väljavahetamise.

### 6.3 Kasutusjuhtude diagramm



Joonis 10. Võistluste haldamise protsessi kasutusjuhtude vaade

Joonisel 10 on esitatud unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kasutusjuhud võrkpallivõistluste haldamise protsessi vaatenurgast ja nende seotus sidusrühmadega. Kasutusjuhud annavad visuaalse ülevaate põhilistest tegevustest, mida sidusrühmad unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemis teostada saavad. Suurem osa kasutusjuhtudest on esitatud ka tegevustena äriprotsessi TO-BE diagrammidel (joonised 6 ja 8) peatükkides 5.5.1 ja 5.5.2.

Keskne roll võistluste haldamise protsessis on spordiorganisatsioonil (antud juhul EVF), kellel on suurim mõjuvõim antud spordiala haldamise ja koordineerimise osas. Spordiorganisatsioon, kuhu kuuluvad antud töö raames saalivõrkpalli, rannavõrkpalli ja kohtunike osakonnad, saab süsteemis luua võrkpalliliiga, kuhu lisada etappe (rannavõrkpall), genereerida mängu, määrata mängudele kohtunikke, koostada mängude

statistikat ja reaalaaja skoori. Süsteem aitab efektiivselt ja mugavalt teostada võrkpallivõistluste haldamisega seotud tegevusi toetades kasutajat tegevuste automaatsemaks muutmisega.

Võrkpallihuvilised tegelase alla on koondatud nii kõik võrkpalliga tegelevad kui ka sellest huvituvad osapooled – võrkpalliklubid ja selle personal, mängijad, fännid ja teised spordist huvituvad osapooled. Fännid saavad süsteemi **sisse logimata** vaadata mängijate profiile (pikkus, hüppekõrgus jms näitajad, mängude ajalugu ja statistika), mängude tulemusi ja klubide/paaride võistluskalendrit. Võrkpalliklubid ja -mängijad saavad süsteemi **sisse logides** registreerida spordivõistlustele, planeerida treeninguid ja võistlusi, hallata enda mängija profiili, vaadata enda võistluskalendrit ja hallata klubi mängijaid (klubi peatreener või juht) ehk hallata ja vaadata kõike enda klubi/paari ja mängijatega seoses.

Tähtis on ka telekommunikatsiooni- ja kihlveofirmade kasutusjuhud, kes huvituvad kõige rohkem mängude reaalaaja andmetest: mängude jooksev statistika ja punktid ning üldised tulemused. Mainitud osapooli ei tohi unustada, sest need osapooled toovad spordiorganisatsioonile raha sisse.

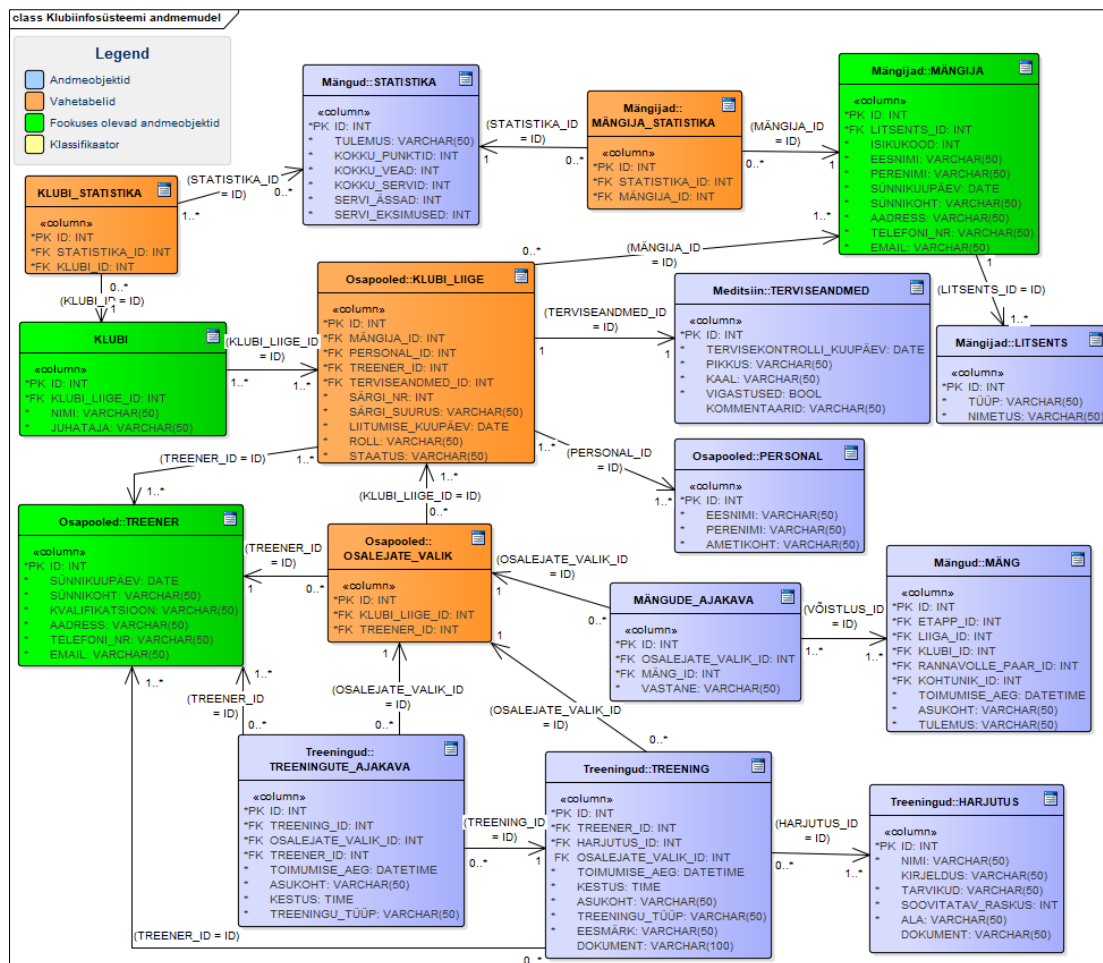
## 6.4 Soovituslikud olemi-suhte diagrammid

Antud alampeatükis annab magistritöö autor ülevaate unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalsest mudelist olemi-suhte diagrammide kaudu. Diagrammid põhinevad teadusuuringute analüüsil, ärianalüüsis saadud informatsioonil, eelnevalt kaardistatud kasutusjuhtudel ja nõuetel. Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli analüüsida üldistatult, kuidas võrkpalli spordiinfosüsteemi erinevad alamosad võiksid omavahel andmeid vahetada, et vähendada andmete manuaalset üleviimist teistesse süsteemidesse. Seetõttu koostas töö autor analüüsitud funktsionaalsetest nõuetest, kasutusjuhtudest ja ärinõuetest erinevate alamsüsteemide **soovituslikud** olemi-suhte diagrammid ehk andmemudelid. Loodud soovituslikud olemi-suhte diagrammid kirjeldavad süsteemi erinevaid üksuseid ehk olemeid ja nendevahelisi seoseid üldistatult andes üldise arusaama süsteemi toimimisest.



kohustuslik mängule määrata kohtunikud. Mängul võib olla mitu kohtunikku (peakohtunik, alumine kohtunik, assisteerivad ehk lauakohtunikud). Kuna rannavõrkpalli paarid ei käi klubiinfosüsteemi alla (joonis 12), siis on joonisel 11 seotud omavahel mängija ja rannavolle paar (kaks mängijat moodustavad paari). Võistlustabel on enda olemuselt tabel, kus peetakse arvestust (alagrupist, väljalangemise voorust, veerandfinaalist jne) edasipääsejate, väljalangejate ja alagrupi mängudes võidetud võidupunktide üle. Seetõttu on võistlustabeli olem seotud alagrupiga, alagrupi mänguga, mänguga ja mängu skooriga. Võistlustabel on seotud ka osalevate klubide või rannavõrkpalli paaridega alagrupi tabeli kaudu, kuid ideaalis võiksid olla osalevad osapooled seotud võistlustabeliga otseselt – käesolevas mudelis on need seotud alagrupi kaudu, et hoida selgemat pilti joonistel.

Joonisel 12 on kujutatud klubiinfosüsteemi soovituslik andmemudel, mille põhifookuses on roheline taustaga esitatud olem Klubi. Klubiinfosüsteemi klasside ja atribuutide leidmisele ja seotusele aitas lisaks ärianalüüsile ja analüüsitud nõuetele kaasa ka 2013. aasta võrkpalli klubiinfosüsteemi uuring [46]. Vahetabel KLUBI\_LIIGE koondab endas võrkpalliklubiga seotud liikmeid (mängijad, treenerid, töötav personal – füsioterapeut, juht, mäenedžer jms), sisaldades liikme rolli (mängija – libero, temporündaja; treener vms), staatust, mängijaga seotud sargi numbrit, suurust ja tervisekontrolli andmeid. Kindlasti on saalivõrkpalli puhul oluline, et mängijaga oleks seotud ka (ranna- ja/või saalivõrkpalli) litsents. Statistika on seotud konkreetse mängijaga (vahetabeli MÄNGIJA\_STATISTIKA abil) ja klubiga (üldine statistika KLUBI\_STATISTIKA vahetabeli abil) ning sisaldab endas statistikaga seotud andmeid: servi, vastuvõtu, rünnaku, kaitse ja bloki statistika. Üldistatud ja lihtsama pildi hoidmiseks on joonisel 12 toodud ainult servi statistika atribuudid, kuid tegelikkuses kogutakse andmeid kõigi ülalnimetatud elementide kohta. Kuna igale mängule ja trennile ei saa kaasa võtta lõpmatu arv mängijaid, siis on toodud vahetabel OSALEJATE\_VALIK, mis määrab mängijate ja treenerite valiku, kes osalevad teatud mängul või trennis – valimi otsustab üldjuhul peatreener. Treeningud on omakorda seotud harjutustega, mis sisaldavad endas konkreetseid trennis tehtavaid ülesandeid (nii jõusaali kui ka pallitrenni harjutused). Kõikides planeeritud trennidest moodustub treeningute ajakava. Sarnaselt moodustub kõikidest klubiga seotud planeeritud mängudest klubi mängude ajakava, mis on nähtav ka klubiliikmete ehk mängijate ajakavas (läbi OSALEJATE\_VALIK vahetabeli).

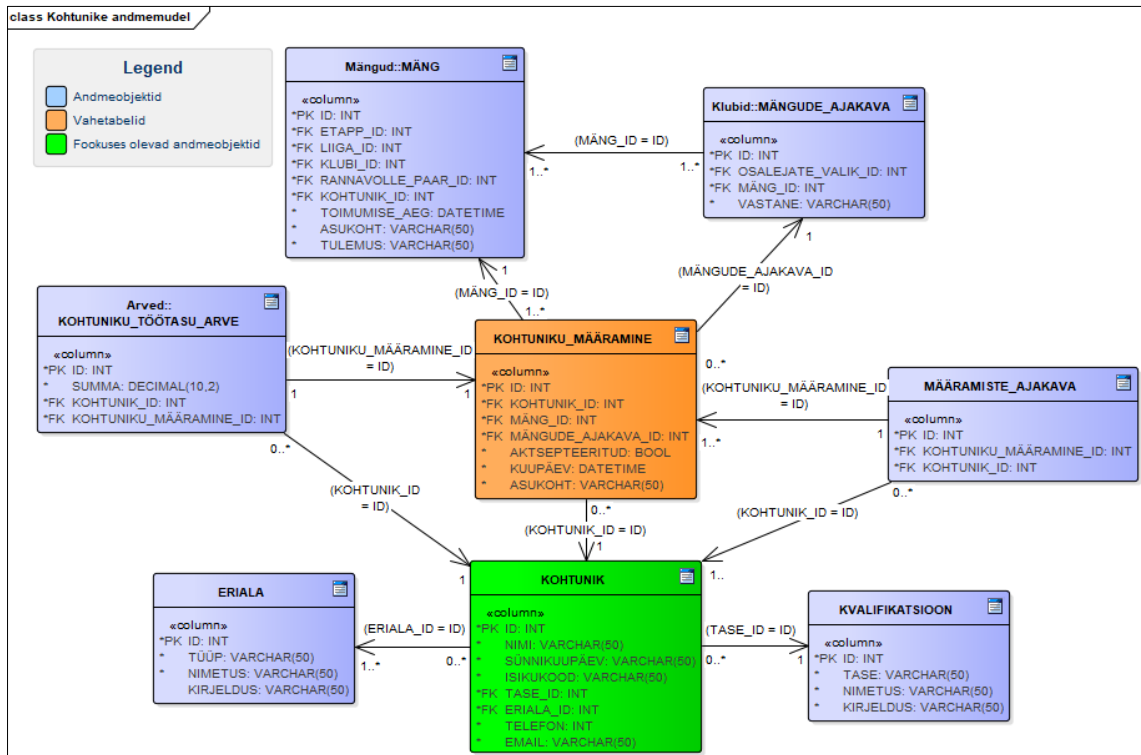


Joonis 12. Klubiinfosüsteemi soovituslik andmemudel

Võrkpalli, nagu iga teise spordiala puhul, on tähtis roll kohtunikel, kes kontrollivad mängu kulgemist vastavalt reeglitele. Seetõttu on oluline ühildada unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemiga kohtunike infosüsteem. Joonis 13 annab ülevaatliku pildi kohtunike infosüsteemi soovituslikust andmemudelist, mille keskseks andmeobjektiks on kohtunik. Tähtis nimetatud andmemudeli juures on ka vahetabel KOHTUNIKE\_MÄÄRAMINE, mis seob omavahel kohtuniku(d) ja mängu. Kuna võrkpalliga võib olla seotud mitu kohtunikku (peakohtunik, alumine kohtunik, piirikohtunikud ja lauakohtunikud), siis võib ühe mänguga olla seotud mitu kohtuniku määramist. Kõikide planeeritud mängude nägemiseks on kohtunike määramine seotud ka mängude ajakavaga, mis annab võimaluse näha, millised mängud on tulemas. Kõik ühe kohtuniku aktsepteeritud määramised moodustavad selle kohtuniku määramiste ajakava, mis aitab töögraafikul paremini silma peal hoida. Iga tehtud määramise eest saavad kohtunikud ka töötasu, mistõttu on kohtuniku määramine seotud ka kohtuniku töötasu arvega, mille EVF maksab kohtunikule. Kohtunikul endal peab olema teatud

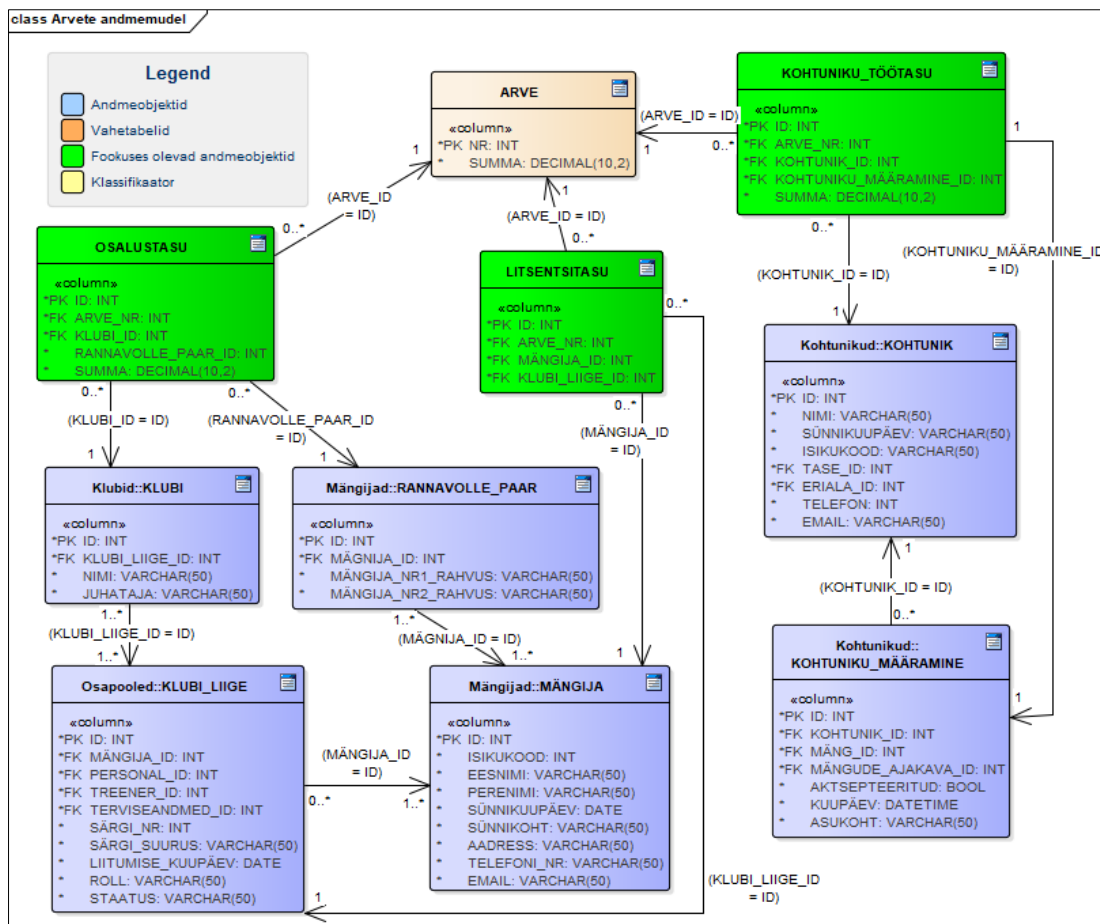


kvalifikatsioon, mis määrab millisel tasemel mängu kohtunik võib vilistada. Samuti on kohtunikuga seotud eriala, mis näitab kas kohtunik on spetsialiseerunud saalivõrkpallile või rannavõrkpallile.



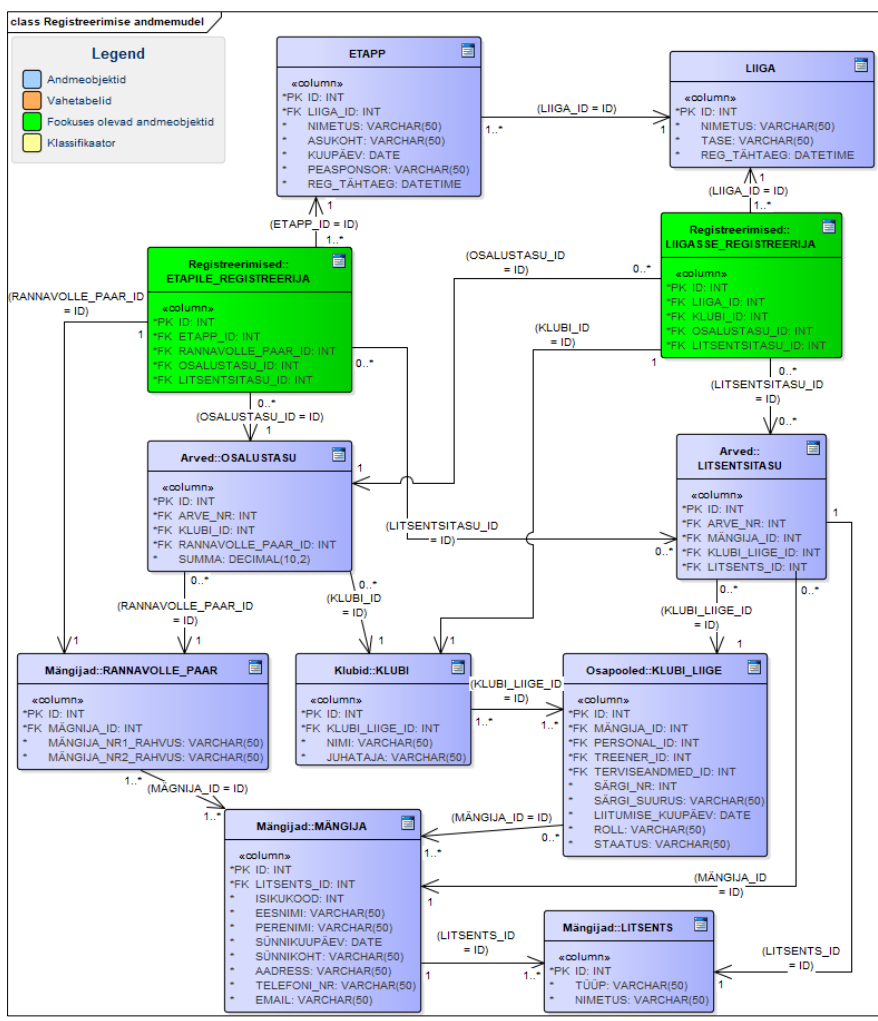
Joonis 13. Kohtunike soovituslik andmemudel

Iga organisatsiooni juures on oluline sissetulek ehk arveldamine, nii ka võrkpallis. Sel põhjusel on unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudelisse integreeritud ka arvete soovituslik andmemudel (joonis 14), mille põhifookusteks on osalustasud, kohtuniku töötasud ja litsentsitasud. Kõik eelnimetatud tasud seostuvad arvega, sest kõik tasumised ja maksused käivad arve alusel. Osalustasu on seotud klubi ja rannavolle paariga, sest see on olemuselt teatud klubi liigasse (saalivõrkpall) või rannavolle paari etapile (rannavõrkpall) registreerimise tasu. Erinevalt osalustasust, mis on seotud isikute grupiga (klubi või rannavõrkpalli paar), on litsentsitasu seotud konkreetse isikuga ehk saalivõrkpalli puhul klubi liikmelisuse kaudu mängijaga ja rannavõrkpalli puhul otse mängijaga. Kui litsentsi- ja osalustasu on olemuselt spordiorganisatsioonile (antud töö raames EVF) makstavad arved mingi teenuse kasutamise või „kauba“ saamise eest, siis kohtuniku töötasu on spordiorganisatsioonilt kohtunikule makstav arve teenuse osutamise eest.



Joonis 14. Arvete soovituslik andmemudel

Joonisel 15 on esitatud võistlustele registreerimise soovituslik andmemudel, mis ühendab omavahel võrkpalli etapi või liiga, registreerija ja registreerimisega seotud tasutava arve (osalustasu ja/või litsentsitasu). Olemi-suhte diagrammi fookuseks on ETAPILE\_REGISTREERIJA ja LIIGASSE\_REGISTREERIJA, mis on enda olemuselt vahetabelid. LIIGASSE\_REGISTREERIJA ühendab endaga liiga, registreerimisega seotud osalustasuarve (vajadusel ka litsentsitasud) ja registreeritava klubi. Samaselt käib rannavõrkpalli etapile registreerimine ETAPILE\_REGISTREERIJA vahetabeli kaudu, mis ühendab etapi, registreerimisega seotud osalustasu (vajadusel ka litsentsitasu) ja registreeritava rannavolle paari. Kuna antud hetkel EVF organiseeritavates rannavõrkpalli Eesti karikasarja etappidel ei ole mängijatel litsents vajalik, kuid ärianalüüsis saadud informatsiooni põhjal võib see tulevikus siiski juhtuda, siis on antud andmemudel is rannavõrkpalli paaridega seoses arvestatud ka litsentsitasude lisandumisega.



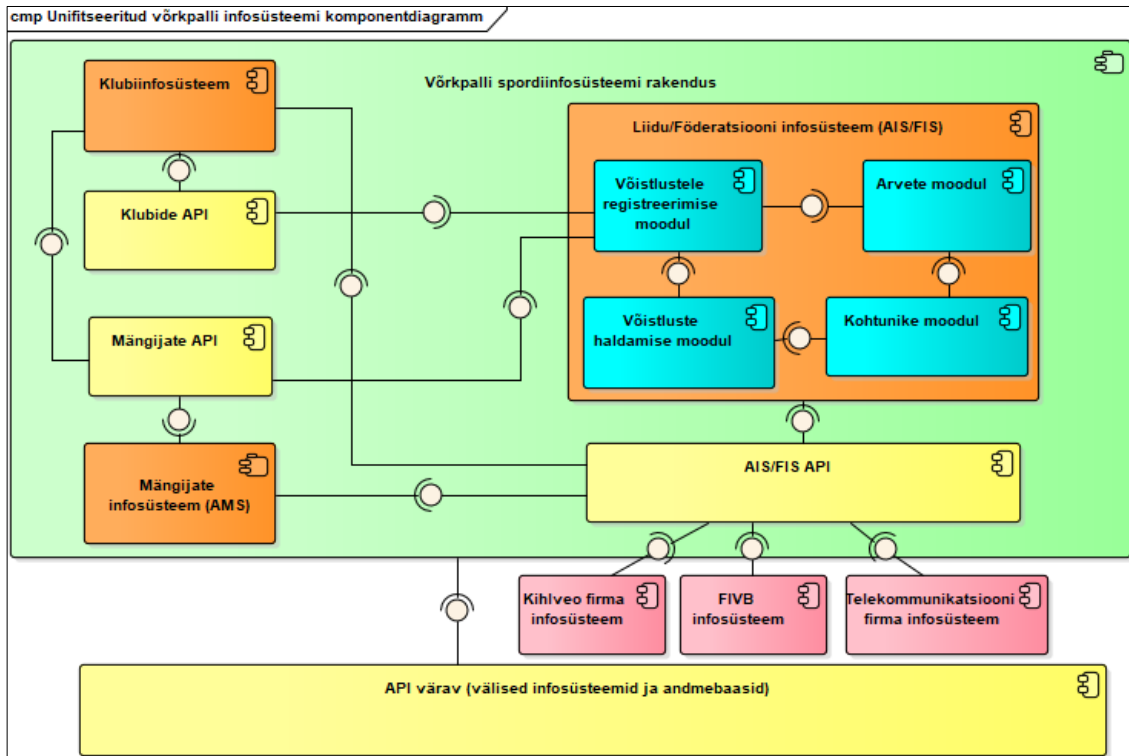
Joonis 15. Registreerimise soovituslik andmemudel

## 6.5 Soovituslik komponentdiagramm

Ärianalüüsist lähtuvalt võiks võrkpalli spordiinfosüsteem sisaldada klubiinfosüsteemi, võistluste haldamise, võistlustele (mängud, etapid, liigad) registreerimise, mängijate haldamise, kohtunike ning arvete mooduleid. Mainitud süsteemi alamosad on esitatud joonisel 16 – unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi komponentdiagramm. See näitab üldistatult, kuidas näeb välja süsteemi arhitektuur ja millised moodulid peaksid omavahel suhtlema.

Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteem on üldine nimetus spordiinfosüsteemile, mis ühendab endas kõik selle alamosad, milleks joonisel 16 on klubiinfosüsteem, mängijate haldamise infosüsteem ja liidu/föderatsiooni infosüsteem. Viimane neist on omakorda jaotatud alamosadeks: võistluste haldamise moodul, võistlustele registreerimise, arvete, kohtunike moodulid. Võrkpalli spordiinfosüsteemi all on käesoleva töö raames mõeldud

**veebirakendust**, mis annab võistlustel paindlikkuse selle kasutamisel. See tähendab, et süsteemi kasutada soovivad osapooled ei pea installima töölaua rakendust, vaid vajavad ainult internetiühendust, et pääseda ligi infosüsteemi veebirakendusele.



Joonis 16. Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi komponent diagramm

Komponent diagrammis on toodud erinevad komponendid erinevate värvidega:

1. **punane** – välised infosüsteemid ja andmebaasid;
2. **kollane** – API, mis ühendab infosüsteemi erinevate väliste süsteemide ja andmebaasidega;
3. **roheline** – üldine infosüsteem ehk kontseptsioon, mis koondab endas selle alamosasid;
4. **oranž** – suurema infosüsteemi (roheline) alamosad;
5. **sinine** – alamosade tükeldused.

Nagu jooniselt 16 võib näha, on liidu ehk spordiorganisatsiooni infosüsteemi alammodulid üksteisega tihedalt seotud. Kohtunike töötasudega seotud arvelduste tegemiseks on **arvete moodul** ühendatud **kohtunike mooduliga** ning osalustasudega seotud arvelduste tegemiseks **võistlustele registreerimise mooduliga**. Kohtunike

alamsüsteem on omakorda ühendatud **võistluste haldamise mooduliga**, et oleks võimalik uutele lisatud mängudele määrata mängu kontrollivad kohtunikud. Vastavatele osapooltele registreerimise (liigadesse ja/või etappidele) võimaluse tagamiseks on võistlustele registreerimise moodul omakorda seotud mängijate infosüsteemi ja klubiinfosüsteemiga läbi vastavate API'de. Kuna välised osapooled (**kihlveo ja telekommunikatsiooni firmad**) soovivad saada mängude reaalse andmeid, siis on võimalik neil osapooltel vastava informatsiooni saamiseks pöörduda kohtunike ja võistluste haldamise moodulite poole läbi liidu infosüsteemi (AIS/FIS) API. Sarnaselt on FIVB infosüsteem seotud liidu infosüsteemiga API kaudu, et edastada Eesti karikasarja võidupunktid maailmakarikasarja tabelitesse. Spordiinfosüsteemi API värav annab võimaluse liita spordiinfosüsteemiga teisi vajalikke moduleid (välised infosüsteemid, uued moodulid ja andmebaasid).

Mängijate infosüsteemi all on käesoleva töö kontekstis mõeldud infosüsteemi, kuhu iga individuaalne mängija saab sisse logida eesmärgiga vaadata enda mängija profiili ja andmeid ning vajadusel seda uuendada. Selleks on vaja eristada kasutajaid (funktsionaalne nõue FN16) ehk kui sisse logiv kasutaja on ainult mängija, siis suunatakse ta mängijate infosüsteemi.

Klubiinfosüsteem on süsteem, kus tehakse klubiga seotud tegevusi – treeningute ja mängude planeerimine ning analüüs jms. Klubiinfosüsteemi kolmekihiline arhitektuur töötati välja vastavateemalises teadusuuringus [3] (käesoleva töö joonis 3) ja antud magistr töö autor soovib nimetatud arhitektuuri kasutamist klubiinfosüsteemis. Selline arhitektuur (joonis 3) põhineb ärianalüütikal ehk BI-l, andes võimaluse infosüsteemiga liita mitmeid erinevaid lähtesüsteeme, kus kogutakse erinevaid andmeid. Selline arhitektuur annab kogu infosüsteemile paindlikkuse, sest vajadusel saab ühe või mitu lähtesüsteemi välja vahetada teise vastu, puutumata infosüsteemi põhifunktsionaalsust. Samuti annab nimetatud arhitektuur võimaluse edasi kasutada juba kasutusel olevaid alamsüsteeme, liites need terviklikuks infosüsteemiks, kus andmed on kättesaadavad kõikidele, kes seda soovivad. Klubiinfosüsteemi teadusuuringus [3] välja töötatud arhitektuuri (joonis 3) on kasutatud mitte ainult klubiinfosüsteemi puhul, vaid üldiselt terve võrkpalli spordiinfosüsteemi kõikide alamsüsteemide planeerimisel. Selline arhitektuur tagab spordiinfosüsteemi definitsioonist (käesoleva töö peatükk 2.2) tuleneva skaleeritavuse. Täpsem rakenduse disain ja arhitektuur tuleks paika panna enne arenduse alustamist.

## 7 Järeldused ja ettepanekud

Käesolev peatükk annab ülevaate magistr töö järeldustest ja annab soovitus, millises suunas võiks loodud tulemit edasi uurida selle töö taustal.

### 7.1 Arutelu

Magistr töö eesmärgiks oli luua ühtne kontseptsioon võrkpalli spordiinfosüsteemile, kus informatsioon alamsüsteemide vahel liigub probleemideta. Selle teostamiseks uuriti esmalt teadusuuringuid vastava teema kohta. Peamise leiuna võib välja tuua näiteks kohtunike infosüsteemi vajaduse kirjeldamise puudumist töö aluseks olevates teadusuuringutes ([2] ja [3]). Nimetatud infosüsteemi olulisus selgus alles EVF ärianalüüsi käigus läbiviidud intervjuudes. Üllatusena tuli töö autorile ka spordiinfosüsteemide eelnev vähene uurimine. Kesine spordiinfosüsteemide teadusuuringute arv ajendas töö autorit otsima teaduskirjandust ka spordiinfosüsteemi alamsüsteemide kohta, mis oli lissisendiks lõpliku mudeli koostamisel.

Olulise leiuna magistr töös võib välja tuua ka töö alguses esitatud probleemile kinnituse saamist EVF ärianalüüsis, mis tõestas probleemi eksisteerimist ka realses spordiorganisatsioonis. Ärianalüüsi käigus teostatud intervjuud EVF osapooltega olid oluliseks pidepunktiks informatsiooni kogumisel analüüsiks. Intervjuude põhjal kaardistati osapooled, kellega EVF teeb koostööd, kasutatavad lahendused ja nende funktsionaalsus ning protsessid (AS-IS ja selle kitsaskohad, TO-BE). Ülalmainitud kohtunike infosüsteemi tähtsus võrkpalli spordiinfosüsteemis tuli samuti alles EVF ärianalüüsi käigus. Ärianalüüsis keskenduti võistluste haldamise protsessile, sest mainitud protsess hõlmab endas rohkem tegevusi, mida oli töö autoril vaja laiema pildi saamiseks. Protsesside modelleerimisel selgus, et EVF teostab enda hetke protsessides palju manuaalseid tegevusi, mida suudeti TO-BE protsessidega eemaldada lisades spordiinfosüsteemi toe. Samuti leidis protsessides andmete dubleerimist süsteemide vahel, sest informatsioon ei liikunud alamsüsteemide vahel. Probleemi adresseeriti võrkpalli spordiinfosüsteemi arhitektuuri koostamise käigus intervjuudest ja teaduskirjandusest saadud sisendi põhjal.

Töö tulemi ehk unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudeli loomise esimese sammuna kaardistati mainitud arhitektuuri huvirühmad, kes oleksid sellest huvitatud.

Osapooli leidis rohkem, kui esialgu arvata osati. Edasi liiguti võrkpalli spordiinfosüsteemi nõuete (funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed) kaardistamisega, kus keskenduti võistluste haldamise protsessile. Nõuded tuletati teadusuuringute analüüsist (peatükk 4) ja ärianalüüsist (peatükk 5). Kirjeldatud nõuete, teadusuuringute ja ärianalüüsi baasil loodi töö põhitulem ehk unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi mudel soovituslike olemi-suhte diagrammide ja komponentdiagrammiga. Mainitud diagrammid selgitavad võrkpalli spordiinfosüsteemi soovituslikku arhitektuuri, kus kogu informatsioon jõuaks vajalike osapoolteni ilma andmeid dubleerimata.

Töö suurima raskuskohana võib välja tuua paljude erinevate osapoolte huvide ja vaatepunktide kaasamist võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsioonis, mis tähendas paljude erinevate nõuete arvestamist. Selle saavutamiseks hoidis autor kontseptsiooni väljatöötamisel pigem üldisemat joont ja piiritles tööd võistluste haldamise protsessiga, mis aitas luua abstraktsema mudeli. Süsteemi detailsem arhitektuur ja disain tuleb luua enne arenduse alustamist arhitekti poolt.

## 7.2 Ettepanekud

Antud töö tulemust (kontseptsiooni nõuded ja mudel) võib lugeda alguspunktiks **unifitseeritud spordiinfosüsteemi abstraktse mudeli** loomisel. Selleks soovitab antud töö autor uurida detailsemalt ka teiste spordialade protsesse, arhitektuuri, osapooli, hetkel kasutatavaid infosüsteeme ja nende puudusi, nõudeid spordiinfosüsteemidele jms. Selle põhjal on võimalik luua üldine kõiki spordialasid hõlmav abstraktne spordiinfosüsteemi mudel ja arhitektuur. Samuti on antud lõputöö seotud pigem Eestiga, kuid võtab arvesse ka maailma olukorra vaatepunkte teadusuuringute analüüsis. Sellest tulenevalt soovitab magistr töö autor uurida ka teiste riikide spordiorganisatsioonide protsesse laiemalt pildi saamiseks. Käesolevat magistr töö saab võtta aluseks edasiste võrkpalli spordiinfosüsteemide arendamisel ja praeguste täiustamisel, et vähendada manuaalselt tehtavate tegevuste hulka spordiorganisatsioonis. EVF suure huvi ja vajaduse tõttu taolise võrkpalli spordiinfosüsteemi järele soovitab autor tulevikus arendada kirjeldatud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsioon **reaalseks lahenduseks**. Seetõttu teeb töö autor tulevikus koostööd edasi EVF-ga, et leida võimalus taolise kontseptsiooni valmis arendamiseks.

Tuleviku perspektiivi silmas pidades soovib töö autor pärast lahenduse valmimist hakata süsteemi kasutama mooduli kaupa, et võimalikult vähe häirida spordiorganisatsiooni igapäevast tööd. See tähendab näiteks võtta kasutusele esimesena võistluste haldamise või kohtunike moodul ja integreerida selle kasutamine enda protsessi. Peale uue mooduli kasutamisega harjumist võtta kasutusele järgmine jne. Selliselt uuele süsteemile üleminek annab spordiorganisatsioonile aega kohaneda uue süsteemi ja protsessiga.



## 8 Kokkuvõte

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli kavandada unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsiooni mudel ning üldine arhitektuur teaduskirjanduse analüüsi ja spordiorganisatsiooni ärianalüüsi põhjal järgides metoodika peatükis välja toodud raamistikke ja standardeid. Eesmärgi saavutamiseks kaardistati esmalt maailma hetkeolukord teadusartiklite analüüsi abil, millest selgus, et spordiinfosüsteeme ei ole uuritud järjepidevalt ja sügavuti. Peamiselt leidub uuringuid spordiala ühe kitsa ja spetsiifilise probleemi lahendamiseks, vaatamata terviklikku pilti. Teise sammuna viis töö autor läbi EVF ärianalüüsi, saamaks sisendit (äriõuded ja -piirangud, kasutatavad lahendused jms) unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsiooni loomiseks reaalselt toimivalt spordiorganisatsioonilt. Selleks viis töö autor läbi intervjuud kahe huvigrupiga – saalivõrkpalli ja rannavõrkpalli osapoolega, mille põhjal kaardistati täpsemalt seotud osapooled, teostati kasutusel olevate lahenduste ja äriprotsesside analüüs. Ärianalüüsi käigus loodud AS-IS ja TO-BE protsesside diagrammide põhjal sõnastati ärireeglid ja –piirangud.

Antud magistritöö autor peamise tulemusena loodi unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsiooni nõuded ja mudel. Nõuete kirjeldamiseks ja mudeli (olemi-suhte diagrammid ja komponentdiagramm) koostamiseks on viidud kokku autori eelnevalt läbiviidud analüüside (teadusuuringute analüüs ja EVF ärianalüüs) peamised tulemused ja tähelepanekud. Selle abil on autor kaasanud erinevaid vaatepunkte ning osapooli ühtse ja sidusa võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptsiooni loomiseks. Töö tulem aitab siduda omavahel võrkpalli haldamiseks vajalikud osapooled, objektid ja protsessid, mis aitab efektiivsema haldamise kaudu edendada spordiala. Näiteks lisatud liigad, etapid ja mängud on automaatselt nähtavad kohtunikele, fännidele ja mängijatele ilma andmeid dubleerimata. Töö tulemusena loodud võrkpalli spordiinfosüsteem on hetkel küll piiratud ainult võrkpalli spordialaga, kuid loob võimaluse selle üldiseks kasutamiseks üldistamise kaudu. Samuti on töö tulem seotud pigem Eesti võrkpalli korraldusliku spetsiifikaga, mis võib riigiti erineda, kuid tulemisse on püütud tuua rahvusvahelist vaatepunkti teadusuuringute analüüsi kaasamise kaudu.

## Kasutatud kirjandus

- [1] D. Jinguo, "The Theoretical Construction and Application System Development Study of Sports Information Management" in *IEEE International Conference on Power, Intelligent Computing and Systems (ICPICS)*, Shenyang, 2020. [Online].  
Loetud \_\_\_\_\_ aadressil:  
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9202135>. Kasutatud:  
01.10.2023.
- [2] T. Blobel, M. Rumo ja M. Lames, "Sports Information Systems: A systematic review", in *International Journal of Computer Science in Sport*, vol. 20, nr. 1, lk. 1-22, 2021. [Online].  
Loetud \_\_\_\_\_ aadressil:  
[https://www.researchgate.net/publication/351503014\\_Sports\\_Information\\_Systems\\_A\\_systematic\\_review](https://www.researchgate.net/publication/351503014_Sports_Information_Systems_A_systematic_review). Kasutatud: 02.10.2023.
- [3] T. Blobel, M. Lames, "A Concept for Club Information Systems (CIS) - An Example for Applied Sports Informatics", in *International Journal of Computer Science in Sport*, vol. 19, nr. 1, lk. 102-122, 2020. [Online].  
Loetud \_\_\_\_\_ aadressil:  
<http://dx.doi.org/10.2478/ijcss-2020-0006>. Kasutatud 03.10.2023.
- [4] L. P. Masteralexis ja M. A. Hums, *Principles and Practice of Sport Management*, 7<sup>th</sup> edition. Burlington, MA: Jones & Barlett Learning, lk. 4-23, 2023. [Online].  
Loetud \_\_\_\_\_ aadressil:  
[https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=naa9EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=sports+management+systems&ots=SipHrzftvi&sig=gHutsMbdczFTero-6QYrLGZDlbw&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=naa9EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=sports+management+systems&ots=SipHrzftvi&sig=gHutsMbdczFTero-6QYrLGZDlbw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Kasutatud: 15.10.2023.
- [5] N. Bandyopadhyay ja B. Biswas, "Sport Informatics: A Historical Review", in *World Webinar on Computer Science in Sports*, vol. ISBN 978-3-96492-206-09, nr. 1, 2020. [Online].  
Loetud \_\_\_\_\_ aadressil:  
[https://www.researchgate.net/publication/354043431\\_Sport\\_Informatics\\_A\\_Historical\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/354043431_Sport_Informatics_A_Historical_Review). Kasutatud: 15.10.2023
- [6] A. Baca, *Computer Science in Sport*. London: Routledge, lk. 1-13, 2015. [Online].  
Loetud \_\_\_\_\_ aadressil:  
[https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=0E2vBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=An+introduction+to+sport+informatics.&ots=9M\\_ZbqIJRs&sig=vtpq-dxw8tx5QNmmmwX2clQZO3k&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=0E2vBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=An+introduction+to+sport+informatics.&ots=9M_ZbqIJRs&sig=vtpq-dxw8tx5QNmmmwX2clQZO3k&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Kasutatud: 16.10.2023.
- [7] J. Miocic, Lj. Zekanovic-Korona, B. Bosancic, "Information systems in sports organisations: case study of the sports association of the city of Zadar", in *42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, Opatija, 2019. [Online].  
Loetud \_\_\_\_\_ aadressil: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8756923>.  
Kasutatud: 20.10.2023.
- [8] Y. Ma, Z. Ji, "The Research on Sports Events Organization and Management Information System Based on Process Aware", in *International Conference on*

- Identification, Information and Knowledge in the Internet of Things*, Beijing, 2015. [Online]. Loetud aadressil: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7064014>. Kasutatud: 22.10.2023.
- [9] G. S. Perdan, M. T. R. Centeury, I. Ilham, J. Ndayisenga, “The Needs of The Community's Sports Information System in The Industrial 4.0”, in *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, vol. 6, nr. 2, 2023. [Online]. Loetud aadressil: <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/hon/article/view/11722>. Kasutatud: 23.10.2023.
- [10] Z. Wu, F. Liu, “Design of an intelligent management system for sports activities based on new information technology”, in *International Conference on Information Technology and Contemporary Sports (TCS)*, 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9533110>. Kasutatud: 23.10.2023.
- [11] S. A. Bernard, *An introduction to enterprise architecture*, 3<sup>rd</sup> edition. Bloomington, IN: AuthorHouse, lk. 21-40, 2012. [Online]. Loetud aadressil: [https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=OkNMF13\\_L\\_YC&oi=fnd&pg=PA7&dq=enterprise+architecture&ots=wDiwVsEBFQ&sig=t38AGH2fGp7Mpx1F1VxnGFt0t7c&redir\\_esc=y#v=onepage&q=enterprise%20architecture&f=false](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=OkNMF13_L_YC&oi=fnd&pg=PA7&dq=enterprise+architecture&ots=wDiwVsEBFQ&sig=t38AGH2fGp7Mpx1F1VxnGFt0t7c&redir_esc=y#v=onepage&q=enterprise%20architecture&f=false). Kasutatud: 25.10.2023.
- [12] C. Lu, “Research on the Symbiosis Mode of Large-scale Sports Events Based on Computer Internet Technology and Intelligent Information Systems”, in *Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC)*, Dalian, 2022. [Online]. Loetud aadressil: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9777321>. Kasutatud: 30.10.2023.
- [13] H. A. Alawamleh, B. J. A. Ali, “The challenges, barriers and advantages of management information system development: comprehensive review”, *Academy of Strategic Management*, vol. 20, nr. 5, 2021. [Online]. Loetud aadressil: [https://www.researchgate.net/publication/358357374\\_THE\\_CHALLENGES\\_BARRIERS\\_AND\\_ADVANTAGES\\_OF\\_MANAGEMENT\\_INFORMATION\\_SYSTEM\\_DEVELOPMENT\\_COMPREHENSIVE\\_REVIEW](https://www.researchgate.net/publication/358357374_THE_CHALLENGES_BARRIERS_AND_ADVANTAGES_OF_MANAGEMENT_INFORMATION_SYSTEM_DEVELOPMENT_COMPREHENSIVE_REVIEW). Kasutatud: 31.10.2023.
- [14] Eesti Võrkpalli Liit. *Organisatsioon*. [Online]. Loetud aadressil: <https://volley.ee/evf>. Kasutatud: 01.11.2023.
- [15] Eesti Võrkpalli Liidu arengukava 2022-2025. [Online]. Loetud aadressil: [https://volley.ee/wp-content/uploads/2020/06/EVF\\_arengukava\\_2022-2025.pdf](https://volley.ee/wp-content/uploads/2020/06/EVF_arengukava_2022-2025.pdf). Kasutatud: 01.11.2023.
- [16] W. Krutsch, H. O. Mayr, V. Musahl, F. D. Villa, P. M. Tscholl ja H. Jones, “Volleyball/Beach Volleyball” in *Injury and Health Risk Management in Sports*, lk. 451-456, 2020. [Online]. Loetud aadressil: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-60752-7\\_69](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-60752-7_69). Kasutatud: 01.11.2023.
- [17] S. Hirsjärvi, P. Sajavaara ja P. Remes, *Uuri ja kirjuta*. Tallinn: Medicina, 2005.

- [18] M.-L. Laherand, *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Sulesepp, 2012.
- [19] P. Ghauri ja K. Gronhaug, *Äriuringute meetodid. Praktilisi näpunäiteid*. Tallinn: Külim, 2004.
- [20] A. J. Gregory, J. P. Atkins, G. Midgley, A. M. Hodgson, “Stakeholder identification and engagement in problem structuring interventions”, in *European Journal of Operational Research*, vol. 281, nr. 1, 2020. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.10.044>. Kasutatud: 03.11.2023.
- [21] International Institute of Business Analysis, *BABOK: A guide to the business analysis body of knowledge*. Toronto: International Institute of Business Analysis, 2015. Loetud aadressil: [https://pdfhost.io/v/.2Y5ymTku\\_BABOK\\_Guide\\_v3](https://pdfhost.io/v/.2Y5ymTku_BABOK_Guide_v3). Kasutatud: 03.11.2023.
- [22] O. A. Adeoye-Olatunde, N. L. Olenik, “Research and scholarly methods: Semi-structured interviews”, in *Journal of the American College of Clinical Pharmacy*, lk. 1358-1367, 2020. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1002/jac5.1441>. Kasutatud: 03.11.2023.
- [23] Z. Zhou, Q. Hi, S. Morisaki ja S. Yamamoto, “A Systematic Literature Review on Enterprise Architecture Visualization Methodologies” in *IEEE Access*, vol. 8, 2020. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2995850>. Kasutatud: 05.11.2023.
- [24] S. S. Alhir, *Learning UML*. USA: O’Reilly & Associates, 2003. [Online]. Loetud aadressil: [https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=voVyl2odec0C&oi=fnd&pg=PR11&dq=what+is+uml&ots=dzDBV7dV3g&sig=HvvCWhadLQbd8gXbZiPE50bJLg4&redir\\_esc=y#v=onepage&q=what%20is%20uml&f=false](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=voVyl2odec0C&oi=fnd&pg=PR11&dq=what+is+uml&ots=dzDBV7dV3g&sig=HvvCWhadLQbd8gXbZiPE50bJLg4&redir_esc=y#v=onepage&q=what%20is%20uml&f=false). Kasutatud: 05.11.2023.
- [25] M. L. Pasiak, A. W. R. Emanuel, “Enterprise Architecture Planning (EAP) Using TOGAF-ADM at Fuel Supplier”, in *13<sup>th</sup> International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS)*, Surabaya, 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1109/ICTS52701.2021.9608396>. Kasutatud 05.11.2023.
- [26] D. Rusli ja Y. Bandung, “Designing an enterprise architecture (EA) based on TOGAF ADM and MIPI”, in *international Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, Bandung, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8267915>. Kasutatud 05.11.2023.
- [27] S. A. White, “Introduction to BPMN”, in *BPTrends*, 2004. [Online]. Loetud aadressil: [http://yoann.nogues.free.fr/IMG/pdf/07-04\\_WP\\_Intro\\_to\\_BPMN\\_-\\_White-2.pdf](http://yoann.nogues.free.fr/IMG/pdf/07-04_WP_Intro_to_BPMN_-_White-2.pdf). Kasutatud: 06.11.2023.
- [28] K. Curcio, T. Navarro, A. Malucelli ja S. Reinehr, “Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development”, in *Journal of Systems and Software*, vol. 139, lk. 32-50, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.01.036>. Kasutatud: 06.11.2023.

- [29] P. A. Laplante ja M. Kassab, *Requirements Engineering for Software and Systems*, 4<sup>th</sup> edition. Milton: CRC Press, 2009. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1201/9781003129509>. Kasutatud: 06.11.2023.
- [30] D. Firesmith, "Prioritizing Requirements", in *Journal of Object Technology*, vol. 3, nr. 8, 2004. [Online]. Loetud aadressil: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=6828951f48ddd bdc382ce1cda2474d4c65eb247>. Kasutatud: 07.11.2023.
- [31] A. Hudaib, M. H. Qasem, R- M. T. Masadeh ja A. I. Alzaqebah, "Requirements Prioritization Techniques Comparison", in *Modern Applied Science*, vol. 12, nr. 2, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <http://dx.doi.org/10.5539/mas.v12n2p62>. Kasutatud: 07.11.2023.
- [32] J. A. Khan, I. U. Rehman, Y. H. Khan, I. J. Khan ja S. Rashid, "Comparison of Requirement Prioritization Techniques to Find Best Prioritization Technique", in *International Journal of Modern Education and Computer Science*, vol. 7, nr. 11, lk. 53-59, 2015. [Online]. Loetud aadressil: <http://dx.doi.org/10.5815/ijmecs.2015.11.06>. Kasutatud: 08.11.2023.
- [33] S. Sitoula, "Selection of Appropriate Requirement Prioritization Technique for Various Software Domains", in *Selection of Appropriate Requirement Prioritization Technique Various Software Domains*, vol. 3, lk. 70-71, 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://set.acem.edu.np/acem/uploads/userfiles/files/SET2021/SET%202021%20Final.pdf#page=70>. Kasutatud: 09.11.2023.
- [34] V. Lenarduzzi ja D. Taibi, "MVP Explained: A Systematic Mapping Study on the Definitions of Minimal Viable Product", in *42th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Application (SEAA)*, Limassol, 2016. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1109/SEAA.2016.56>. Kasutatud: 09.11.2023.
- [35] H. Koc, A. M. Erdogan, Y. Barjakly ja S. Peker, "UML Diagrams in Software Engineering Research: A Systematic Literature Review", in *7<sup>th</sup> International Management Information Systems Conference*, vol. 74, nr. 1, 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.3390/proceedings2021074013>. Kasutatud: 10.11.2023.
- [36] K. Bittner ja I. Spence, *Use case modeling*, lk. 3-12. Pearson Education, 2003. [Online] Loetud aadressil: [https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=zvxfXvEcQjUC&oi=fnd&pg=PR15&dq=use+case+modeling&ots=zTfmOm8\\_59&sig=K9VIc-wEaIB6O6NJAdOZtrKDPbc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=use%20case%20modeling&f=false](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=zvxfXvEcQjUC&oi=fnd&pg=PR15&dq=use+case+modeling&ots=zTfmOm8_59&sig=K9VIc-wEaIB6O6NJAdOZtrKDPbc&redir_esc=y#v=onepage&q=use%20case%20modeling&f=false). Kasutatud: 11.11.2023.
- [37] I.-Y. Song, M. Evans ja E. K. Park, "A Comparative Analysis of Entity-Relationship Diagram", in *Journal of Computer and Software Engineering*, vol. 3, nr. 4, lk. 427-459, 1995. [Online]. Loetud aadressil: [https://www.researchgate.net/publication/243781001\\_A\\_Comparative\\_Analysis\\_of\\_Entity-Relationship\\_Diagrams](https://www.researchgate.net/publication/243781001_A_Comparative_Analysis_of_Entity-Relationship_Diagrams). Kasutatud: 12.11.2023.

- [38] S. Emadi ja F. Shams, "From UML Component Diagram to an Executable Model Based on Petri Nets", in *International Symposium on Information Technology*, 2008. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1109/ITSIM.2008.4631945>. Kasutatud: 12.11.2023.
- [39] Visual Paradigm, "What is Component Diagram?". [Online]. Loetud aadressil: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-component-diagram/>. Kasutatud: 13.11.2023.
- [40] FIVB, „Official Volleyball Rules 2021-2024“, *approved by the 37th FIVB World Congress*, 2021. [Online]. Loetud aadressil: [https://inside.cev.eu/media/mfyexvxs/fivb-volleyball\\_rules\\_2021\\_2024-en.pdf](https://inside.cev.eu/media/mfyexvxs/fivb-volleyball_rules_2021_2024-en.pdf). Kasutatud: 13.02.2024.
- [41] FIVB, „Official Beach Volleyball Rules 2021-2024“, *approved by the 37th FIVB World Congress*, 2021. [Online]. Loetud aadressil: [https://inside.cev.eu/media/zwfhs5ex/fivb-beach\\_volleyball\\_rules\\_2021\\_2024-en.pdf](https://inside.cev.eu/media/zwfhs5ex/fivb-beach_volleyball_rules_2021_2024-en.pdf). Kasutatud: 13.02.2024.
- [42] CEV, „Video challenge system regulations“, 2023. [Online]. Loetud aadressil: [https://inside.cev.eu/media/lhydrse4/cev-videochallengesystemregulation\\_2023.pdf](https://inside.cev.eu/media/lhydrse4/cev-videochallengesystemregulation_2023.pdf). Kasutatud: 13.02.2023.
- [43] I. Saepurraman ja I. D. Sumitra, "Designing Enterprise Architecture for Sports Information System Platform Using the Open Group Architecture Framework Architecture Development Method", in *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, vol. 662, nr. 4, 2019. [Online]. Loetud aadressil: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/662/4/042013>. Kasutatud: 03.12.2023.
- [44] L. Humski ja Z. Skocir, "Volleyball Information System", in *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Telecommunications*, Graz, Austria, 2011. [Online]. Loetud aadressil: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5969918>. Kasutatud: 02.12.2023.
- [45] Y. Yudiana, Y. Hidayat, B. Hambali ja S. Slamet, "The implementation of VIS based Performance Assessment Model in Volley Ball Learning", in *2<sup>nd</sup> International Conference on Sports Science, Health and Physical Education*, Bandung, Indonesia, 2017. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.researchgate.net/publication/327770814>. Kasutatud: 02.12.2023.
- [46] Z. Krneta ja M. Mikalacki, "Data model of the information system of a volleyball club", in *FIS Communications 2013 conference*, Niš, Serbia, 2013. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.researchgate.net/publication/276027446>. Kasutatud: 03.02.2024.
- [47] O. Isik, M. C. Jones ja A. Sidorova, "Business Intelligence (BI) success and the role of BI capabilities", *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, vol. 18, nr. 4, lk. 161-176, 2011. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1002/isaf.329>. Kasutatud: 03.02.2024.

- [48] G. Lv ja J. Li, "Design and implementation of online information management platform for athletic matches", in *8<sup>th</sup> International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA)*, Nanchang, China, 2015. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1109/ICICTA.2015.100>. Kasutatud: 03.02.2024.
- [49] H. Veetamm, "Reaalajaline punktiseisu ja statistika veebirakenduse prototüüp võrkpallivõistkondadele", [Bakalaureusetöö], Infotehnoloogia teaduskond, TalTech, Tallinn, Eesti, 2023. [Online]. Loetud aadressil: <https://digikogu.taltech.ee/et/Item/adc25b3f-d69b-4d56-a519-108abc40ac99>. Kasutatud 05.02.2024.
- [50] R. A. A. Raof, S. Sudin, N. Mahrom ja A. N. C. Rosli, "Sport Tournament Automated Scheduling System", in *MATEC Web of Conferences*, vol. 150, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005027>. Kasutatud: 06.02.2024.
- [51] R. Moghdani ja K. Salimifard, „Volleyball Premier League Algorithm“, in *Applied Soft Computing*, vol. 64, lk. 161-185, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.11.043>. Kasutatud: 06.02.2024.
- [52] M. A. Trick, H. Yildiz ja T. Yunes, „Scheduling Major League baseball umpires and the traveling umpire problem“, in *Analytics in Sports, Part II: Sports Scheduling Applications*, vol. 42, nr. 3, lk. 229-328, 2012. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1287/inte.1100.0514>. Kasutatud: 09.02.2024.
- [53] G. Duran, M. Guajardo ja F. Gutierrez, „Efficient referee assignment in Argentinean professional basketball leagues using operations research methods“, in *Annals of Operations Research*, vol. 316, lk. 1121-1139, 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-020-03897-x>. Kasutatud: 09.02.2024.
- [54] L. Gallardo-Guerrero, M. Garcia-Tascon ja P. Burillo-Naranjo, „New sports management software: A needs analysis by a panel of Spanish experts“, in *International Journal of Information Management*, vol. 28, nr. 4, lk. 235-245, 2008. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2007.09.005>. Kasutatud: 12.02.2024.
- [55] H. Can, M. Lu ja L. Gan, „The research on application of information technology in sports stadiums“, in *Physics Procedia*, vol. 22, lk. 604-609, 2011. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2011.11.093>. Kasutatud: 12.02.2024.
- [56] Tooming Solutions, „Skoor.ee User Guide“, 2017. [Online]. Loetud aadressil: [https://static.skoor.ee/pdf/skoor\\_manual.pdf](https://static.skoor.ee/pdf/skoor_manual.pdf). Kasutatud: 20.02.2024.
- [57] E. M. Y. Tampubolon, L. Hertati ja R. Sari, „The effect of accounting knowledge, business strategy and work motivation on the quality of management accounting information systems“, in *Jounral of humanities, social sciences and business (JHSSB)*, vol. 2, nr 4, 2023. [Online]. Loetud aadressil: <https://doi.org/10.55047/jhssb.v2i4.722>. Kasutatud: 21.02.2024.

[58] Eesti Võrkpalli Liit, „Arengukava 2022-2025“. [Online]. Loetud aadressil:  
[https://volley.ee/wp-content/uploads/2020/06/EVF\\_arengukava\\_2022-2025.pdf](https://volley.ee/wp-content/uploads/2020/06/EVF_arengukava_2022-2025.pdf).  
Kasutatud: 21.02.2024.



## **Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, Martin Amor

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Unifitseeritud võrkpalli spordiinfosüsteemi kontseptuaalne mudel EVF näitel“, mille juhendaja on Ahti Lohk
  - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

08.05.2024

---

<sup>1</sup> Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.