

TALLINNA ÜLIKOOL  
Informaatika Instituut

# EKSPOSITSIONIGRAAFIKA RAKENDUSE KONTSEPTUAALNE DISAIN

Magistritöö

Autor: Liivi Haamer

Juhendaja: Priit Tammets

Autor: ..... „ .... „ ..... 2013

Juhendaja: ..... „ .... „ ..... 2013

Instituudi direktor: ..... „ .... „ ..... 2013

Tallinn 2013

## Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev magistritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud.

.....

(kuupäev)

.....

(lõputöö kaitsja allkiri)

# SISUKORD

---

<b>JOONISTE NIMEKIRI.....</b>	<b>4</b>
<b>SISSEJUHATUS .....</b>	<b>5</b>
<b>1 TEABE ANALÜÜS ERIALAKIRJANDUSE BAASIL .....</b>	<b>9</b>
1.1 ARHITEKTUURSE PROJEKTI VISUALISEERIMINE.....	9
1.1.1 <i>Visandid ja eskiisid.....</i>	10
1.1.2 <i>Arhitektuursed joonised .....</i>	11
1.1.3 <i>Maketid ja mudelid.....</i>	12
1.1.4 <i>3D visualiseerimine .....</i>	14
1.1.5 <i>3D animatsioonid .....</i>	17
1.1.6 <i>Tekstiline informatsioon .....</i>	17
1.2 DIGITAALSED LAHENDUSED ARTEFAKTIDE LOOMISEL JA ESITLEMISEL .....	18
1.2.1 <i>Kiirprototüüpimine.....</i>	18
1.2.2 <i>Kõrge lahutusvõimega ekraanid ja pinnad .....</i>	19
1.2.3 <i>Töö temaatikaga haakuvad veebirakendused .....</i>	22
<b>2 MEETOD.....</b>	<b>25</b>
2.1 UURINGU DISAIN .....	25
2.2 UURINGU VALIM.....	26
2.3 ANDMETE KOGUMINE .....	27
2.3.1 <i>Andmete kogumise etapid .....</i>	27
2.3.2 <i>Ülevaade ankeetküsitlusest.....</i>	27
2.4 ANDMETE ANALÜÜS.....	30
2.4.1 <i>Üldandmeid kajastavad küsimused.....</i>	30
2.4.2 <i>Võistluste korraldusega seonduvad küsimused .....</i>	31
2.4.3 <i>Võistlustööde digitaalne säilitamine ja töödega tutvumine .....</i>	37
2.4.4 <i>Tööde esitlemine ja rakenduse funktsionaalsusnõuded.....</i>	38
2.4.5 <i>Arhitektide igapäevatoos kasutusel olev tehnika ja tarkvara.....</i>	42
2.4.6 <i>Uurimuse kokkuvõte .....</i>	43
<b>3 RAKENDUSE KONTSEPTUAALNE DISAIN .....</b>	<b>45</b>
3.1 LAHENDUST ISELOOMUSTAVAD OMADUSED.....	45
3.2 DISAINITAVA RAKENDUSE KAVANDAMINE .....	47

3.3	FUNKTSIONAALSED NÕUDED .....	47
3.3.1	Süsteemi kasutajate nõuded.....	48
3.3.2	Tööde sisestamise nõuded .....	49
3.3.3	Võistluse läbiviimise nõuded .....	50
3.4	DIGITAALSE PLANŠETI KAVANDAMINE .....	52
3.4.1	Digitaalse planšeti elemendid.....	53
<b>4</b>	<b>KONTSEPTSIOONLAHENDUSE EVALVATSIOON .....</b>	<b>58</b>
4.1	EVALVATSIOONI VALIM .....	59
4.2	VALDKONNA EKSPERTIDE HINNANGUD .....	59
4.3	HINNANGUTE ANALÜÜS, MUUDATUSED JA JÄRELDUSED .....	62
<b>5</b>	<b>KOKKUVÕTE .....</b>	<b>64</b>
<b>6</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>66</b>
	<b>KASUTATUD KIRJANDUS.....</b>	<b>67</b>
	<b>LISAD .....</b>	<b>71</b>
	<b>LISA 1 - ANKEETKÜSITLUS</b>	
	<b>LISA 2 - EVALVATSIOONI INTERVJUU KÜSIMUSTIK</b>	

## JOONISTE NIMEKIRI

---

JOONIS 1 - VISAND, EMIL URBEL (2005), ÄRIHOONE VANA-VIRU TÄNAVAL .....	10
JOONIS 2 - ASENDIPLAAN, BJARKE INGELS GROUP (2009), TALLINNA ADMINISTRATIIVHOONE .....	12
JOONIS 3 - VAADE, BJARKE INGELS GROUP (2009), TALLINNA ADMINISTRATIIVHOONE .....	12
JOONIS 4 - KONTSEPTSIOONI MAKETT, TRISTAN - ARCHITECTURE 2011 .....	13
JOONIS 5 - ESITLUSMAKETT, BJARKE INGELS GROUP (2009), TALLINNA ADMINISTRATIIVHOONE.....	13
JOONIS 6 - 3D-MUDEL, HUMAN ALLOY.....	15
JOONIS 7 - RENDERDUS, BJARKE INGELS GROUP (2009), TALLINNA ADMINISTRATIIVHOONE.....	16
JOONIS 8 - 3D PRINDITUD HOONE, BENJAMIN DILLENBURGER .....	18
JOONIS 9 - FULL HD FORMAADI NÄIDE A1 PLANŠETIST .....	20
JOONIS 10 - 4K FORMAADI NÄIDE A1 PLANŠETIST .....	20

# SISSEJUHATUS

---

Kaasaegses linnakeskkonnas on seoses digitaliseerumisega toimumas suured muutused. Tänapäeva arvutid on ühendatud või integreeritud meid ümbritsevasse keskkonda, mis on ligipääsetavad läbi RFID, 3G, WiFi või Bluetooth ühenduste ning millede interaktiivsed rakendused ja kasutajaliidesed on manipuleeritavad läbi puudutuste, häälkäskluste või žestide (Wiberg, 2011).

Mobiilsidest, GPS navigatsioonist, videovalvesüsteemidest ja paljust muust taolisest küllastunud keskkond moodustab tihedalt läbipõimunud hübriidi füüsilisest, digitaalsest ja sotsiaalsest infrastruktuurist, teenustest ja protsessidest kõigil elu tasanditel.

Digitaalsel informatsioonil on kasvav tähendus ühiskonna haridus- ja kultuurisüsteemis. Näiteks on digitaliseerimine omandamas üha suuremat tähtsust kultuuripärandit talletavates mäluasutustes, kus lisaks digitaalselt sündinud materjali kogumisele on asunud digiteerima kogudes säilitatavaid ja väärtuslikku informatsiooni sisaldavaid analoog-objekte, püüdes sellega suurendada ühiskonnaliikmete osasaamist rahva kultuuripärandist (Kultuuriministeerium, 2011).

Digiteeritud tekstide ja helindite, skaneeritud 3D objektide, ajaloolistest esemetest tehtud piltide või videote omamine pakub palju eeliseid. Näitusi, mis muidu oleksid suletud arhiividesse, on nüüd võimalik isegi veebipõhiselt laiale publikule eksponeerida. Veelgi enam, virtuaalsed artefaktid mitte ainult ei asenda reaalseid objekte, vaid võimaldavad digitaalse kultuuripärandi rikastamist kontekstiga (Hecher, 2012), lisades digitaalsetele objektidele mäluasutuste ekspertteadmisi või esitledes täismahus fragmente viisil, mis reaalse objektide puhul poleks kunagi võimalik.

Tehnoloogia pealetungi radikaalset mõju näeme ka arhitektuuri- ja linnaplaneerimise valdkonnas, kus loome- ja visualiseerimisprotsess, sõltumata lõplikust väljundist, on muutunud juba pea täielikult digitaalseks. Eriti hästi on see täheldatav arhitektuurivõistluste juures, kus edukuseks ei piisa enam ainult traditsiooniliselt kasutusel olevate tehniliste jooniste, plaanide ja vaadete

tutvustamisest, vaid tähtsam kui kunagi varem on arhitektuurse idee oskuslik eksponeerimine läbi suurepärase ruumiliste visuaalide-jooniste, mudelite ja 3D-renderduste. Veelgi enam, arhitekt Russell Crader (*Adjaye Associates*<sup>1</sup>) ütleb, et wow faktor läheb ettevõtetele nagu MVRDV<sup>2</sup>, OMA<sup>3</sup> ja Herzog & de Meuron<sup>4</sup>, kelle keerukate animatsioonide, muusika ja subtiitritega varustatud presentatsioonid haaravad vaieldamatult maailmaturul arhitektuurivõistluste komisjonide tähelepanu, eriti keelebarjääri olemasolul (Stephens, 2012).

Arhitektuurivõistluste korraldamisel on väga pikk ajalugu, ulatudes aega 2500 aastat tagasi (Wezemaal, 2011). Nii pikk periood eeldab, et korraldusprotsess peab olema pidevas muutumises, et olla sünkroonis ühiskonna normide ja väärtuste evolutsiooniga (Kreiner, 2010). Viimaste aastakümnete jooksul pole aga võistluste hindamisprotsessis palju muutunud ja kuigi digitaalsel mudelil põhinev looming loob eeldused „paberivabaks“ esitlemiseks, seda võimalust praeguses võistluste praktikas kuigivõrd ei rakendata (Eesti Arhitektide Liit). Töid hinnatakse valdavalt suureformaadiliste, kõvale alusele trükitud füüsiliste planšettide ja mahukate makettide põhjal, piiratud aja jooksul ning kokkulepitud asukohas. Autorile teadaolevalt ei ole seni kasutusel ka ühtegi võistlustespetsiifilist digitaalset esitlemis- ja hindamiskeskonda.

Taoline olukord ajendas püstitava magistr töö uurimisprobleemiks infotiheda ekspositsioonigraafika esitlemisvõimalusi ja analüüsima erinevate meetodite, meediumite, keskkondade ja rakenduste sobivust digitaalseks presenteerimiseks virtuaalses keskkonnas.

Et niivõrd laia temaatikat piiritleda ja konkretiseerida, püstitati magistr töö eesmärgiks arhitektuurivõistluste läbiviimiseks sobiva digitaalse keskkonna kontseptuaalse disaini loomine ja sihtrühma tagasiside põhjal selle rakendatavuse hindamine arhitektuure projekti presenteerimiseks.

---

<sup>1</sup> <http://www.adjaye.com/>

<sup>2</sup> <http://www.mvrdv.nl/#/news>

<sup>3</sup> <http://oma.eu/>

<sup>4</sup> <http://www.herzogdemeuron.com/index.html>

Magistritöö eesmärgist lähtuvalt tuleb leida vastused järgnevatele uurimisküsimustele:

1. Milliseid etappe läbib arhitektuurse projekti visualiseerimine, milliseid digitaalseid vahendeid kasutavad arhitektid loodud ideede visuaalseks kommunikeerimiseks ja mis on oluline projekti presenteerimisel arhitektuurivõistluste raames?
2. Millised on olemasolevad veebikeskkonnad ja sobivad tehnilised seadmed infotiheda graafika esitlemiseks?
3. Millised on traditsiooniliste arhitektuurivõistluste puudused ja kas neid on võimalik vältida või leevendada digitaalse võistlustüübi ellukutsumisel?
4. Millised on sihtrühma ootused arhitektuursete esitlusmaterjalide eksponeerimiseks kavandatavas digitaalses võistluste keskkonnas ja millist funktsionaalsust peab rakendus sisaldama, et olla rakendatav arhitektuurse graafika presenteerimiseks ja hindamiseks?

Püstitatud uurimisküsimustele vastuste leidmiseks on autor seadnud järgmised ülesanded:

1. Kaardistada erialakirjanduse ja veebiallikate vahendusel arhitektuurse visualiseerimise etapid ja loodud visuaalide kommunikeerimiseks sobivad meetodid ning selgitada sihtrühma osalusel läbiviidava küsitluse kaudu välja arhitektuurse projekti presenteerimisel nõutavad andmed.
2. Uurida ruumilise graafika presenteerimisele spetsialiseerunud veebikeskkondi ja digitaalseid vahendeid ning kõrvutada neid käesoleva töö probleemipüstitusega.
3. Kaardistada sihtrühmas läbiviidava küsitluse abil traditsioonilisel viisil toimuvate võistluste juures esinevaid probleeme ja võrrelda neid digitaalses keskkonnas läbiviidavate esitluste puuduste ja eelistega.
4. Kaardistada küsitluse abil planeeritava kontseptsioonlahenduse jaoks oluline funktsionaalsus, analüüsida saadud vastuste baasil arhitektuurse projekti digitaalseks presenteerimiseks sobilikke viise ja töötada välja

rakenduse kontseptsioon, viia läbi evalvatsioon sihtrühmas ja täiendada seda vajadusel ning järeldused edasisesks.

Meetodina on magistritöös kasutusel arendusuuring, mis võimaldab keskenduda arhitektide vajaduste ja ootuste väljaselgitamisele seoses arhitektuurse projekti presenteerimisega digitaalses keskkonnas ja nii tagada planeeritava lahenduse disaini vastavus kasutajate nõudmistele.

Uuringut saab käsitleda kui ülesandepüstitust ja sisendit edaspidise reaalse infosüsteemi arendustöö jaoks, mille käigus luuakse kasutajate eesmärges rahuldav võistluste läbiviimise keskkond. Magistritöö piiratud mahu tõttu viiakse antud töö käigus läbi vaid arendusuuringu esimesed etapid, piirdudes lõpptulemusena keskkonna kontseptsioonilahenduse idee väljatöötamisega.



# 1 TEABE ANALÜÜS ERIALAKIRJANDUSE BAASIL

---

Käesolevas peatükis antakse erialakirjanduse ja veebiallikate baasil ülevaade arhitektuurse projekti visualiseerimise etappidest ning materjalide kommunikeerimiseks ja esitlemiseks kasutatavatest tänapäevastest tehnilistest vahenditest ja keskkondadest.

## 1.1 ARHITEKTUURSE PROJEKTI VISUALISEERIMINE

---

Arhitektuuri esitlemine on läbi ajaloo olnud sõltuvuses kasutatavast meediumist ja see saab toimuda kas läbi jooniste, maalide, kollaažide, mudelite, fotode või ka juba läbi ehitatud hoonete (Beim, 2010). Seetõttu ei ole arhitektuurihariduses ja –praktikas rõhuasetuse seadmine visuaalsetele tehnoloogiatele sugugi juhuslik ning reaalse ja kujuteldava ruumi peegeldamine nende abil on valdkonnas olnud traditsiooniliselt tugevaks küljeks (Koutamanis, 2000).

Alles projekti staadiumis olevate objektide graafiliseks presenteerimiseks kasutatakse võistluste raames reeglina jäigal alusel A1 formaadis planšette, kuhu paigutatakse kõik objekti kirjeldavad tekstilised ja graafilised osad (visandid, joonised, visualisatsioonid jmt) ning ka osa nõutavast tehnilisest informatsioonist. Taoliste esitusmaterjalide kompositsioonile ja efektsele disainilahendusele pannakse arhitektide poolt suurt rõhku ja sel viisil saavad need laialt peegeldatud ka arhitektuuriuudiseid kajastavates väljaannetes, mille tulemusena meie teadmised maailmaarhitektuurist pärinevadki tihti rohkem publitseeritud visuaalide ja fotode kui reaaleluliste isiklike kogemuste baasilt (Koutamanis, 2000).

Kuigi visualiseerimine võib, sõltuvalt projekti väljatöötamise etapist või sihtrühmast, esineda mitmesugustes vormides, võib seda pidada üheks kõige olulisemaks aspektiks projekteerimise juures, võimaldades projekti ideed tellijale või žüriile kommunikeerida ja presenteerida. Arhitektuurne projekt läbib enne tellijani jõudmist pika ja sageli konarliku teekonna ja kuigi ükski projekt pole identne, jagavad nad ühiseid teostusfaase, mille arengut erinevatel etappidel järgnevalt uuritakse.

### 1.1.1 VISANDID JA ESKIISID

Idee väljatöötamise ja disainifaas on mistahes arhitektuurse projekti käivitamise juures oma olemuselt elav, loominguline ja dünaamiline protsess, kus mõttevälgatuste ja arvamuste vahetus disainimeeskonna sees on projekti õnnestumise seisukohalt kriitilise tähtsusega (Austin, 2001).

Erinevalt disainist, ei ole projekteerimine kunagi lineaarne, vaid pigem korduv, spiraalne protsess, mis hõlmab tervet seeriat komplekssete ja üksteisest sõltuvate variantide loomist koos nende samaaegse hindamise ja otsuste tegemisega. (Gänshirt, 2007). Seega mängib esmases visualiseerimise ja modelleerimise etapis kahtlemata kõige olulisemat rolli visandamine, mis on arhitektide poolt ka enim kasutatud vahendiks (Shubert, 2011).

Kuni visandi loomiseni on kujunduskontseptsiooni mõiste sageli udune ja ebaselge. Need kiired ja tihti vägagi sümbolised vabakäelised kritseldused (Joonis 1) on projekteeritava objekti esimesteks ilminguteks, tabades vaid olulist ja esitledes juba tulevase hoone kuju, iseloomu ning olemust (Conway, 2011).



Joonis 1 - Visand, Emil Urbel (2005), Ärihoone Vana-Viru tänaval

Visandite ja eskiiside tähtsus ei piirdu ainult esmase pildi loomisega, vaid need muutuvad tihti projekti dokumentatsiooni orgaanilisteks osadeks, mida kasutatakse presentatsioonidel ja mille abil saab ideede muutudes või probleemide kerkides ka veel projekteerimise hilisemates etappides teha kiireid

korrektsioone või täiendusi. Samuti on visandid heaks meetodiks projekti arengute salvestamiseks ja säilitamiseks.

Tänapäeval on lisaks traditsioonilisele paberile ja pliiatsile loodud ka mitmeid spetsiaalselt skitseerimiseks mõeldud digitaalseid tööriistu, mis võimaldavad loodud idee väga lihtsalt digitaalse presentatsiooniga siduda. Näitena võib tuua interaktiivsed puutetahvlid (*SMART Board*), mille hulgas üheks parimaks peetakse firma *Wacom*<sup>5</sup> poolt välja arendatud tahvleid (*Bamboo*) ja ekraane (*Cintiq*) koos mitmete puutepliiatsitega (*stylus*) (Gizmodo, 2011). Lisaks leidub erinevate platvormide, näiteks Apple<sup>6</sup>, Android<sup>7</sup>, rakenduste poodides palju teisi soodsamaid või tasuta vahendeid. Tüüpilisemad neist on erineva suunitlusega ja funktsionaalsusega mobiiltelefonide ning tahvelarvutite rakendused.

### **1.1.2 ARHITEKTUURSED JOONISED**

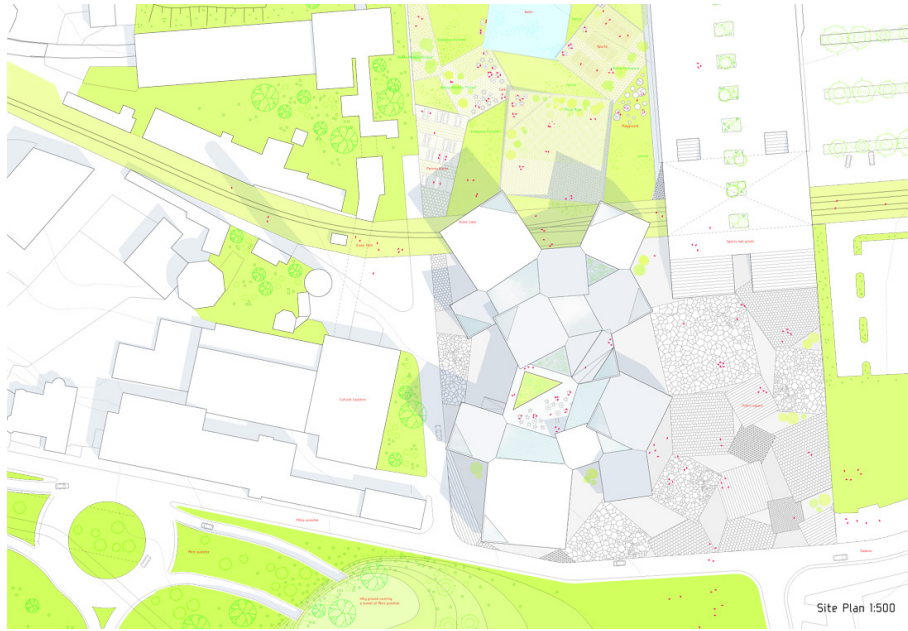
Arhitektuursete eskiis-jooniste hulka loetakse situatsiooniskeemid, asendiplaanid (Joonis 2), vundamendi ja korruste põhiplaanid, lõiked ja vaated (Joonis 3) ning need on ühed tähtsaimad põhikomponendid iga arhitektuurse esitluse juures. Jooniste eesmärk on anda ülevaatlilikult ja kiiresti edasi projekti lähteandmed ja tehniline info ning need on aluseks ka edasisele disainiidee arendusele ja konstruktsioonijooniste tegemisele. Esitlusjoonised teostatakse üldjuhul formaadis A-1, kuid kasutusel on ka formaadid A-0 ja A-2 (Tallinn Tehnikaülikool, 2007). Tänapäeval luuakse enamik jooniseid kasutades reaalkonstruktsioonitarkavara (*CAD-Computer-Aided Design*).

---

<sup>5</sup> <http://www.wacom.com/>

<sup>6</sup> <http://www.apple.com/itunes/>

<sup>7</sup> <http://www.android.com/apps/>



Joonis 2 - Asendiplaan, Bjarke Ingels Group (2009), Tallinna Administratiivhoone

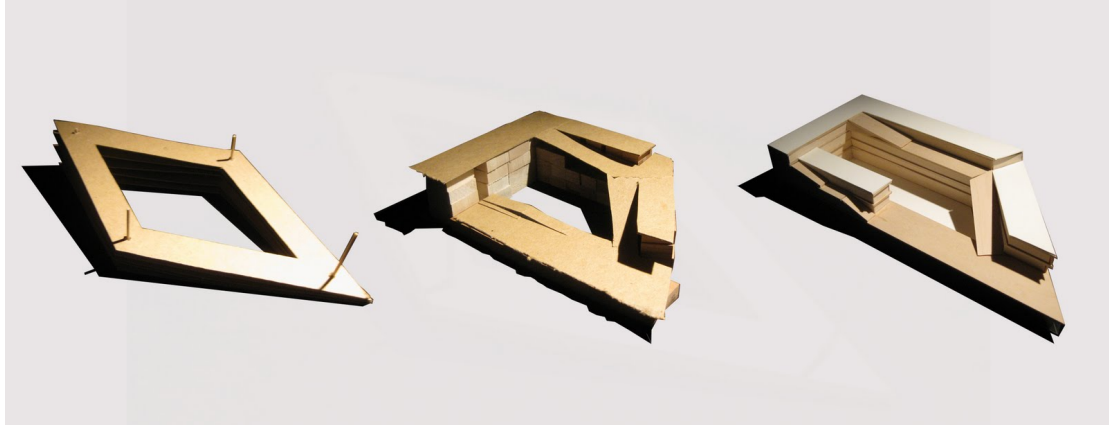


Joonis 3 - Vaade, Bjarke Ingels Group (2009), Tallinna Administratiivhoone

### 1.1.3 MAKETID JA MUDELID

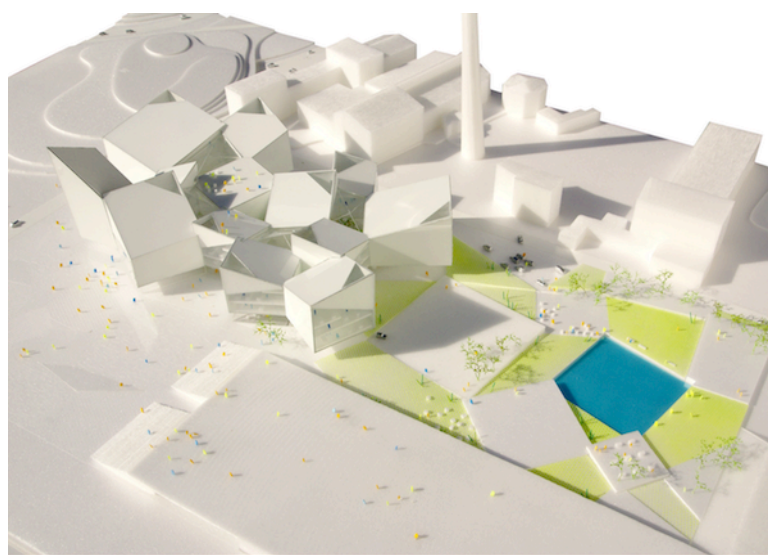
Projekteerimise alfaasis on tavapärase, et lisaks visanditele, meisterdatakse tööprotsessile kaasa aitamiseks ka ajutised protsessi kajastavad kontseptsioonimaketid, mis annavad kolmemõõtmelistest vormidest parema ülevaate kui joonised, hea ligipääsu piiratud vaatenurkade nägemiseks ja ideede füüsilise toimimise kontrollimiseks. Ajutised maketid (Joonis 4) on reeglina väga lihtsad, valmistatud savist, lainepapist, kartongist või isegi paberist ja nende

puhul ei pöörata tähelepanu esteetilisele töötlusele. Esitluse osana töömakette reeglina ei kaasata.



Joonis 4 – Kontseptsiooni makett, Tristan – Architecture 2011

Esitlusmaketid (Joonis 5), olgugi, et neil puudub inimlik skaala ja neisse ei saa siseneda, omavad võimet mitmeti mõistetavat, kompleksset või keerulist infot arusaadavaks teha ja on seetõttu heaks ja väga levinud abivahendiks projekti presenteerimisel tellijale või žüriile. Olles kordades väiksemad kui tegelikud hooned, mitmed aspektid nende disainis paratamatult lihtsustuvad, kuid oluline on mõõtkavaline täpsus.



Joonis 5 – Esitlusmakett, Bjarke Ingels Group (2009), Tallinna Administratiivhoone

Võrreldes ortograafiliste jooniste või skeemidega on inimesed reeglina palju osavamad kolmemõõtmeliste kujutiste hindamisel ja kuigi mõlemad sisaldavad samu andmeid, on maketil seosed selgemini tajutavad. Eriti oluline on see tingimustes, kus hinnatakse paralleelselt mitut tööd. See on ka põhjuseks, miks tänaseni enamike oluliste projektide presenteerimisel võistlustingimustes kasutatakse füüsilisel kujul olevaid makette ning miks mitmed arhitektid ei soovi nendest võistluste juures loobuda. Selle põhjuseks võib pidada asjaolu, et inimestele lihtsalt meeldib nähtavat objekti katsudes ja pöörates tunnetada (Conway, 2011).

Kuigi sõna “makett” tähendab arhitektuurivaldkonnaga seotud inimeste jaoks valdavalt füüsilisel kujul olevat objekti, võib makett olla ka digitaalsel kujul. Üheks laiemalt kasutusel olevaks meetodiks on 3D digiteerimine füüsilise maketi skanneerimise läbi, kuid juba turul või alles arenemisjärgus on ka tehnoloogiad, mis võimaldavad maketi luua juba “sünnilt digitaalsena” ja seeläbi oluliselt sujuvamalt ühendada digitaalsel kujul presentatsioonidega. Sellisteks vahenditeks on näiteks parameetiline modelleerimine, füüsiliste seadmete kujul multipuutetundlikud lauad / ekraanid (Promultis<sup>8</sup>, Ideum<sup>9</sup>, PQ Labs<sup>10</sup>, Uiworks<sup>11</sup>, Telda<sup>12</sup>) ja 3D hologrammid (Zebra Imaging<sup>13</sup>, activ8-3D<sup>14</sup>).

#### **1.1.4 3D VISUALISEERIMINE**

Arhitektuurse projekti presenteerimisel tellijale või žüriile on üheks kõnekamaks vahendiks fotorealistlikud kolmemõõtmelised vaated. Ruumiliste vaadete abil on võimalik luua kompleksne ja elutruu pilt nii hoonest tervikuna kui ka igast detailist eraldi ning erinevalt kahemõõtmelistest vaadetest, joonistest, plaanidest ja vähendatud skaalas makettidest, räägib renderdatud

---

<sup>8</sup> <http://www.promultis.info/>

<sup>9</sup> <http://ideum.com/home/>

<sup>10</sup> <http://multitouch.com/>

<sup>11</sup> <http://www.multi-touching.com/>

<sup>12</sup> <http://www.telda.ee/>

<sup>13</sup> <http://www.zebraimaging.com/>

<sup>14</sup> <http://www.activ8-3d.co.uk/>

ruumiline pilt kõigile, ka mitteprofessionaalidele mõistetavas visuaalses keeles ning annab kohese pildi arhitekti nägemusest (Conway, 2011).

Visualiseerimisprotsess koosneb mitmest etapist, millest olulisemad on modelleerimine ja renderdamine. Modelleerimise käigus luuakse esmalt digitaalsed kolmemõõtmelised objektid ehk mudelid, millest seejärel on võimalik moodustada hetkel vajaminev lõplik visualiseering või animatsioon. Lisaks visualiseerimisele saab loodud mudeleid kasutada ka erinevat tüüpi arvutuslike analüüside või uuringute läbiviimiseks, mis aitavad hinnata objekti valgusefektiivsust, energiakasutust või muud taolist ja neid vajaduse korral projekti parameetreid muutes optimeerida (Conway, 2011). Tänapäeval on võimalik soetada ka kvaliteetseid valmiskujul mudeleid, mis oluliselt kiirendab visualiseerimisprotsessi. Üheks selliseks on näiteks Human Alloy<sup>15</sup>, mis keskendub inimfiguuride loomisele (Joonis 6).



**Joonis 6 - 3D-mudel, Human Alloy**

---

<sup>15</sup> <http://www.humanalloy.com/>

Modelleerimisele järgnevas renderdamise etapis omistatakse loodud mudelitele lisaomadused, nagu näiteks materjalid, tekstuurid ja muud vajalikud parameetrid ja eemaldatakse ebavajalikud detailid mida reaalsel objektidel ei eksisteeri ning seejärel lisatakse renderdamise kõige tähtsam komponent – valgus (Joonis 7). Just valgus on see, mis lisab pildile ruumilisuse mõõtme. Renderdamine on põhimõtteliselt visualiseeringute koostamise üks viimastest etappidest saavutamaks soovitud tulemust (3D-pilt, 2010).



Joonis 7 – Renderdus, Bjarke Ingels Group (2009), Tallinna Administratiivhoone

Nii kahe- kui kolmemõõtmeliseks projekteerimiseks on arhitektide poolt enim kasutusel Eestis ja ka maailmaturul domineerivaid Autodesk AutoCAD<sup>16</sup> ja Graphisoft ArchiCAD<sup>17</sup>, millele tänapäeval on kasutuselt järgnemas Autodesk Revit<sup>18</sup>. Peale eelloetletute on populaarsed veel paljud teised modelleerimis- või disainivahendid, nagu näiteks Trimble Sketchup<sup>19</sup>, Autodesk<sup>20</sup> 3ds MAX ja Maya, Rhinoceros<sup>21</sup>, Adobe Photoshop<sup>22</sup> ja mitmed teised. Täpsemalt on eesti arhitektide tarkvara eelistustest kirjutatud ankeetküsitluse analüüsi punktis 2.4.5.

---

<sup>16</sup> <http://www.autodesk.com/products/autodesk-autocad/overview>

<sup>17</sup> <http://www.graphisoft.com/products/archicad/>

<sup>18</sup> <http://www.autodesk.com/products/autodesk-revit-family/overview>

<sup>19</sup> <http://www.sketchup.com/>

<sup>20</sup> <http://www.autodesk.com/>

<sup>21</sup> <http://www.rhino3d.com/>

<sup>22</sup> <http://www.photoshop.com/>



### **1.1.5 3D ANIMATSIOONID**

Lisaks laialt praktiseeritavatele ja praeguseks sisuliselt juba standardiks muutunud kolmemõõtmeliste vaadetele arhitektuuri eksponeerimisel, on võistlustel iseseisva presentatsioonina üha sagedamini nõutavad 3D animatsioonid ehk virtuaalsed jalutuskäigud (Eesti Arhitektide Liit, 2009).

Lühikesed, arvuti ja modelleerimistarkvara abil loodud videod, põhinevad enamasti samadel 3D mudelitel ja renderdustel, mis varasemalt 3D-vaadete tarbeks loodud ja kuhu on lisatud objektide vaheline teekond (*walk-through*). Animatsiooni loomisel on kasutusel kas kaamera- või objektide põhine meetod. Esimese puhul järgib animatsioon kaamera teekonda ja sihti, teise puhul on liikumises stseeni erinevad objektid. Kuna hooned on staatilised, siis arhitektuurse animatsiooni jaoks on sobivam kaamera liikumist järgiv meetod (Conway, 2011).

Projekti maastikul ja mudelite vahel "jalutades" saab pakutavat ideelahendust demonstreerida väga erinevatest vaatenurkadest nii päevastel kui öistel valgustingimustel. Mõistagi pakuvad video kujul projektide tutvustused vähemalt mitteamarhitektidest hindajatele kõige ulatuslikumat ülevaadet ning jätavad sügavama mulje ja olgugi, et arhitektide poolt on üha sagedasemanimatsioonide nõudmisele võistlusülesannetes kuulda vastuväiteid, peetakse seda perspektiivikaks ja tulevikus suurt populaarsust võitvaks esitlusviisiks (Stephens 2012).

### **1.1.6 TEKSTILINE INFORMATSIOON**

Kuigi võib jääda mulje, et arhitektuurne presentatsioon koosneb valdavalt visuaalsetest objektidest, on iga presentatsiooni lahutamatuks osaks tekstiline informatsioon, mis annab sõnaliselt vormis edasi esitletava projekti sisukirjelduse ja tehnilised andmed. Seetõttu on esitlusmaterjalide loomise juures kindlasti vaja tekstilise osaga arvestada.

## 1.2 DIGITAALSED LAHENDUSED ARTEFAKTIDE LOOMISEL JA ESITLEMISEL

---

Peatükis antakse ülevaade mõnedest tänapäevastest platvormidest ja meetoditest, mille kasutamine on arhitektuurse idee presenteerimisel heaks ühenduslüliks reaalelulise ja virtuaalse maailma vahel.

### 1.2.1 KIIRPROTOTÜÜPIMINE

Projektide presenteerimisel on tänaseni tähtsaks faktoriks füüsilisel kujul olevate makettide olemasolu. Üheks võimaluseks sünnipäraselt digitaalsete 3D objektide virtuaalsest maailmast füüsilisse olekusse toomiseks on kiirvalmistustehnoloogia (*rapid prototyping*). Kiirvalmistustehnoloogia põhineb 3D CAD-mudelil ja selle eesmärgiks on valmistada kiiresti piiratud funktsionaalsusega füüsilisi mudeleid (Joonis 8). Seda meetodit võib kaaluda ühe alternatiivina digitaalsel moel läbiviidavate presentatsioonide juures, kui tekib vajadus füüsilise maketi järele vältides sellega tülikat transpordiprobleemi.



Joonis 8 - 3D prinditud hoone, Benjamin Dillenburger

## 1.2.2 KÕRGE LAHUTUSVÕIMEGA EKRAANID JA PINNAD

Kvaliteetne esitlustehnika – innovatiivsed ja interaktiivsed puutetundlikud ekraanid ja lauad, on õige pea meie igapäevaelu, kuid selleni läheb ilmselt veel mõni aasta. Seevastu LCD ekraanid on nii resolutsioonis, reageerimiskiiruses kui ka hinnas teinud juba praegu läbi märgatava arengu, mis arvestades ülitihedate resolutsioonide järjest laiemat levikut pole kindlasti veel lõppenud. Telerites ja arvutikuvarites kasutatav Full HD (1920x1080) punktiarv on muutunud tavapäraseks, näiteks müüdi ainuüksi Ameerika Ühendriikides aastal 2012 20 miljonit Full HD televiisorit (Statista, 2013). 2013 aasta alguses teatasid paljud suured tootjad 4K (3840x2160) punktiarvuga toodete müüki tulekust selle aasta jooksul ning ennustasid 32 – 60 tolliste ekraanisuurusega toote hinnavahehemikuks 1000 – 3000 dollarit (Wikipedia, 2013).

Ekraane toodetakse erinevates suurustes ja võimetega, seetõttu ei ole punktiarv ega ka resolutsioon ainukesed parameetrid sobiva ekraani valikul. Kui taotleda seniste esitlustraditsioonide jätkumist, peab ekraan oma füüsilistelt mõõtmetelt vastama väljakujunenud formaadile ning pakkuma seejuures piisavat resolutsiooni vajaliku infohulga edastamiseks.

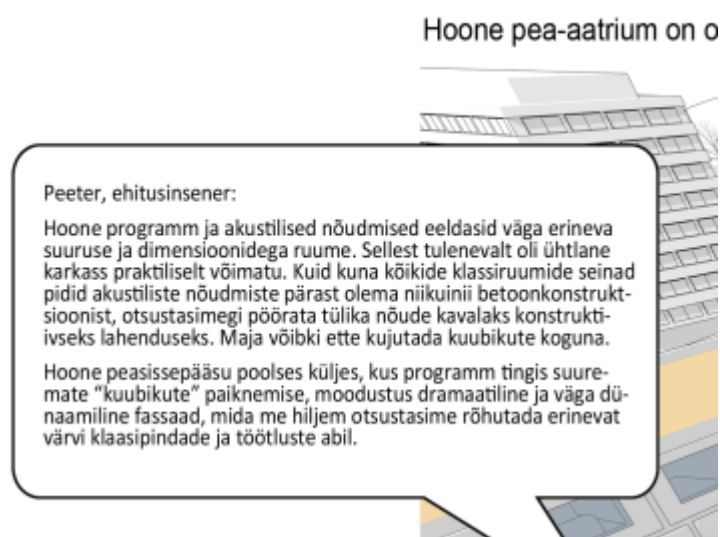
Arhitektuurivõistluste näitel on võistlustööna esitatava planšeti formaat traditsiooniliselt ISO 216 A1 standardile vastav 594x841mm, külgede suhetega  $841/594 = 1.42$  ja diagonaaliga 1030mm (40.54 tolli). Sellisele planšetile on lähedane 4:3 ehk 1.33 ekraanikülgede suhtega 41-42 tolline ekraan, mille puhul säiliks planšeti visuaalne suurus ja mille kasutamisel oleks formaatide erinevusest tulenev kasutamata ekraani ala minimaalne. Antud formaadis ekraanide hulk on aga nii arvutikuvarite kui televiisorite hulgas vähemuses ja veelgi kahanemas (DisplaySearch, 2012) kaotades turuosa 16:9 suhtele lähedastele laiekraanidele. Arvestades kõrguse 594mm säilimist saame 16:9 suhtele vastava ekraanilaiuse  $(594 / 9) * 16 = 1056\text{mm}$  ja diagonaali 1213mm millele vastab tüüpiliselt 48 tolline ekraan. Antud ekraani miinuseks on loomulikult ~ 20% ulatuses kasutamata ala.

Analüüsidest planšettide trükifailide võib tuletada minimaalse punktiarvu, millele ekraan peab vastama planšetil kasutatud kirjade loetavuse säilimiseks. Levinud Full HD formaadist lähtudes trükifaili 1080 piksli kõrguseks skaleerides, muutusid väiksemad tekstid praktiliselt täiesti loetamatuks (Joonis 9):



Joonis 9 – Full HD formaadi näide A1 planšetist

Skaleerides trükifaili 4K formaadi punktiarvule vastavalt 2160 piksli kõrguseks olid ka väiksema suurusega kirjad loetavad (Joonis 10):



Joonis 10 – 4K formaadi näide A1 planšetist

Seega on 4K formaadis ekraanidega võimalik saavutada olukord, kus planšette saab vaadelda juurdunud suuruses ilma tekstisuurustele täiendavaid piiranguid kehtestamata.

Küsitluse vastustes mainiti korduvalt planšettide trükkimise suurt kulu. Seetõttu on järgnevalt võrreldud ekraanide kasutuselevõtu kulu planšettide trükikulu suhtes. Võttes aluseks tüüpilise arhitektuurivõistluse, on toodetavate planšettide arv 2-4. Ühe A1 mõõdus planšeti värvilise väljatrükki hind algab 15 eurost ja sõltub kasutatud paberist, trükiks kulunud tindihulgast ning muudest faktoritest. Sellele lisandub planšeti jäigale alusele kleepimise teenus, mille hind on ligikaudu 30 eurot (Koopia Kolm, 2013). Seega tuleb arhitektil võistluse raames kulutada näiteks 3 planšeti tootmiseks minimaalselt 135 eurot.

Eestis regulaarselt korraldatavate suurobjektide võistluste osalejate arv on tüüpiliselt 20-30 võistlustööd (Eesti Arhitektide Liit). Eesti mõistes tõeliselt suurte võistluste korral küünib osalejate arv isegi saja lähedale (Eesti Kunstiakadeemia, 2008; Eesti Arhitektide Liit, 2009). Seetõttu on selliste võistluste puhas trükikulu tuhandetes või kümnetes tuhandetes eurodes. Suurte ja töömahukate võistluste korral, nagu eelpoolmainitud Tallinna Administratiivhoone ja Eesti Kunstiakadeemia uus hoone, on tavaline, et ühe ideekavandi raames tuleb nõutavast infomahust tulenevalt toota kuni kaheksa planšetti. Sellisel juhul peab arhitekt arvestama minimaalselt 360 eurose väljaminekuga. Antud summa on võrreldav keskmiste kõrglahutuslike LCD kuvarite väljaostuhinnaga. Professionaalide poolt tihti kasutatav 27 tolline Apple Cinema Display ja Apple Thunderbolt Display hind on mõnevõrra kallim ja maksab kirjutamise hetkel Eestis ligikaudu 900-1000 eurot (Hinnavaatlus, 2013).

Seega, kuigi ühe võistlustöö planšettide trükikulused saab võrrelda pigem kõrglahutusega arvutimonitoride kui ultra-kõrglahutusega TV ekraanide väljaostuhinnaga, moodustab planšettide trükihind täiesti märgatava osa nimetatud seadmete hinnast. Arvestades fakti, et vastavad seadmed on kasutuskõlbulikud aastaid ning selle aja jooksul võib neid kasutada tuhandete planšettide kuvamiseks, on nende kuluefektiivsus suurusjärgudes parem.

### 1.2.3 TÖÖ TEMAATIKAGA HAAKUVAD VEEBIRAKENDUSED

#### Stickyworld

StickyWorldi<sup>23</sup> võib pidada omamoodi peegelmaailmaks, mis võimaldab ruumi kaardistada ja taasesitada, ilma vajaduseta selles ruumis füüsiliselt viibida ja mille eesmärgiks on pakkuda võimalust rääkida füüsilisest keskkonnast ja jagada oma vaatenurka. Laiemalt võttes on StickyWorld visuaalne foorum, mille tööpõhimõtteks on suhtluse paigutamine otse graafilisse konteksti. Kitsamalt võttes on see aga foorum keskkonnast rääkimiseks.

StickyWorldi ideeks oli luua projekteerijatele sotsiaalmeedia sugemetega suhtlusplatvorm, mis aitaks kaasa informatsiooni liikumisele ja samas kiirendaks otsuste vastuvõtmist. Kogu suhtlus toimub SticyWorldis virtuaalsete märkmepaberite asetamisega otse graafilisele materjalile, mis on koondatud ühte virtuaalsesse ruumi. Sinna ruumi saab tagada juurdepääsu kõigile projektiga tegelevatele isikutele ja lisada ka hiljem aruteluga liitunud (Puusepp, 2012).

Teenuse põhiohk on nüüdseks asetatud planeeringute professionaalsele konsultatsiooniteenusele (*planning consultation*) - avalike arutelude ja konsultatsioonide korraldamisele, kus kasutajateks on omavalitsused ja kohalikud elanikud. Kasutada saab rakendust kas iseteenindusena või keerulisemate juhtumite korral ka StickyWorldi poolse assisteerimisega.

Rakendus võimaldab jooniseid ja visualiseeringuid projekti teiste osapooltega jagada ning nendest otse veebikeskkonnas rääkida. Teenus sobib hästi näiteks mõnes piirkonnas kavandatavate muudatuste tutvustamiseks kohalikule kogukonnale, esitledes kaasahaaravate panoraamvõtete abil keskkonnas asetleidvaid muutusi ja kaasates kohalikku elanikkonda veebipõhiselt kavandatava kohta arvamust avaldama.

---

<sup>23</sup> <http://studios.stickyworld.com/>

StickyWorldi poolt on välja töötatud sobivaid lahendusi erinevatele tööstusharudele ning teenusena pakutakse näiteks panoraamfotode teostust ja 3D-renderduste või animatsioonide loomist (Stickyworld, 2013).

Arhitektuurivõistlusi StickyWorldis läbi viidud ei ole, kuid rakenduse ühe autori, Renee Puusepa sõnul, kinnise või piiratud ligipääsuga internetipõhiseks žürii aruteluks võiks keskkond sobida. Praegu kasutavad privaatsid arutelusid näiteks arhitektuuribürood oma klientide ja alltöövõtjatega kommunikeerumisel ja ülikoolide arhitektuuri osakondade õppejõud oma tudengitega suhtlemisel.

Kokkuvõtteks võib öelda, et StickyWorld on arendanud keskkonna, mille teenused omavad mõnetist sarnasust kavandatava rakendusega, kuid fookus ja sellest tulenevad tehnilised võimalused on planeeritavast keskkonnast oluliselt erinevad.

## **GrabCad**

GrabCAD<sup>24</sup> on CAD-mudelite internetipõhine arenev keskkond inseneridele, projekteerijatele, allhanke- ja lõpptootefirmadele, mis sisaldab 3D-mudelite andmekogu ja tellimis- ning hankekeskkonda, võimaldades inseneridel jagada tasuta 3D-mudeleid või ruumiliste jooniste alusel esitada tellimusi vajalike detailide valmistamiseks. GrabCAD kaotab vajaduse kulutada aega modelleerimisele luues tooteid ning komponente, mis kellelgi juba joonistena olemas on. "Tehes need mudelid üksteisele kättesaadavaks, saavad insenerid pühendada rohkem aega uute unikaalsete toodete arendamisele. Selle taga on sama kandev idee, mis on muutnud avatud lähtekoodiga tarkvaraarenduse viimase 20 aasta jooksul sedavõrd edukaks ja levinuks," ütleb GrabCADi juht Hardi Meybaum.

Grabcad.com fookus on kasutajate loodud sisul, andes liikmetele võimaluse oma portfoolio loomiseks ja levitamiseks, teiste inseneridega suhtlemiseks, tööde hindamiseks ning tagasiside andmiseks ja saamiseks. Kõik üleslaetud mudelid on

---

<sup>24</sup> [www.grabcad.com](http://www.grabcad.com)

tasuta allalaadimiseks ning toetavad erinevaid CAD-failivorminguid ja tarkvarapakette (Inseneeria, 2010).

CrabCAD omadustena on keskkonna veebilehel loetletud järgnev (CrabCAD, 2013):

- otse veebilehitsejas toimuv CAD-mudelite sirvimine ja märgistamine
- projekti lihtne üleslaadimine
- kõikide põhiliste CAD-failitüüpide toetus
- automaatne versioonikontroll ja varundamine
- kõrgekvaliteediline tagasiside: märgistustööriistad lubavad kasutajatel alustada vestlust ja visandada otse mudelitele
- kohesed teavitused: meeskonnaliikmed näevad viivitamatult teiste kasutajate poolt tehtud soovitusi
- kõikjal kättesaadav: mobiilne rakendus laseb kasutajatel töötada kus iganes ning jagada mudeleid nendega, kes töölauast eemal
- kõrge turvalisus: 256-bit AES krüpteering ja igapäevased varukoopiad tagavad kasutajate failide turvalisuse.

Grabcad on vahend 3D-mudelite kuvamiseks veebis ning läbi hübriidiseerimistehnikate (*mashups*) on võimalik Grabcadi laetud mudeleid lisada ka teistele veebilehtedele. Seetõttu võib rakenduse kontseptuaalse disaini väljatöötamisel analüüsida 3D mudelite kuvamise võimalust Grabcadi poolt väljatöötatud funktsionaalsuse vahendusel. Pikemalt on GrabCADi integreerimisvõimalusi analüüsitud digitaalse planšeti elementide punktis 3.4.1.



## 2 MEETOD

---

Käesolevas peatükis tutvustatakse magistritöös kasutatavat uuringumeetodit ning kaasatavaid uuringuinstrumente, mis hõlmavad uuringu läbiviimiseks, andmete kogumiseks ja analüüsiks kasutatavaid metodeid. Uuringu planeerimisel on lähtunud eelnevalt püstitatud uurimisülesannetest ja jagatud selle läbiviimine etappideks.

Uuringu esimese etapi ülesanneteks on probleemi määratlemine ja analüüs, sellest lähtuvate eesmärkide püstitamine ning täitmiseks vajalike meetode analüüs. Etapi olulisteks osadeks on olemasoleva teabe kaardistamine ja analüüs erialakirjanduse põhjal, milleks antud töös on ülevaate saamine arhitektuurse idee visualiseerimise etappidest ja tehnilistest vahenditest, tänapäevastest infotiheda graafika esitlemisvõimalustest ja juba olemasolevatest uurimisteedega haakuvatest veebikeskkondadest. Teise poole etapist moodustab ankeetküsitluse läbiviimine sihtrühma hulgas ja saadud tulemuste analüüs.

Teises etapis toimub tarkvaraplatvormi kontseptsioonilahenduse kavandamine: kogutud teabe ja uurimusküsitluse tulemustest lähtuva vajaliku funktsionaalsuse ning eelistuste kaardistamine, nõuete analüüs ning esmase kontseptsiooni kirjeldamine.

Kolmandas etapis toimub esmase kontseptsiooni hindamine sihtrühma abil, idee täiustamine vastavalt saadud hinnangutele ja järelduste ning ettepanekute tegemine järgnevateks arendusetappideks.

### 2.1 UURINGU DISAIN

---

Uurimismeetod, mida töö käigus kasutatakse on magistritöö eesmärgist lähtuvalt K. Niglase loengumaterjalidele tuginev arendusuuring, kus arendus- ja uurimistegevuse protsess on iteratiivselt tsükliline. Kuni eesmärgi saavutamiseni läbitakse korduvalt järgnevad etapid: analüüs, arendusprotsessi kavandamine, rakendamine, evalveerimine, järelduste tegemine ja ümberkavandamine (Niglas, 2005). Arendusuuringut iseloomustab erinevate valdkondade praktiliste

probleemide uurimine, reaalseste kasutajate vajadustest lähtuva lahenduse leidmine ja rakendamine ning läbi selle seatud eesmärgi saavutamise näitamine. Uuringu eesmärgini jõudmise eelduseks on nii uuringu läbiviija kui uuringus osalejate vaheline tihe koostöö kavandamisest kuni tulemuste saavutamiseni. Arendusuuringu üheks võimalikuks tulemiks on realiseeritav mudel – mõistete, mudelite ja meetodikate operatsionaliseerimine eesmärgiga kirjeldada või luua konkreetses keskkonnas realiseeritav rakendus (Niglas, 2012).

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on analüüsida traditsiooniliste arhitektuurivõistluste läbiviimise ja seal osalemisega seotud praktilisi probleeme, arhitektide eelistusi, vajadusi ja ootusi võistlustel osalemisel ning uuringu tulemustest lähtuvalt nõudluse olemasolu digitaalse rakenduse järele ja selle loomise võimalusi. Nende eesmärkide saavutamiseks sobib rakendada arendusuuringule omast tsüklilist meetodikat, läbides uuringu etappe vastavalt tekkivale vajadusele korduvalt. Uuringu tulemusena valmiv kontseptsioonilahenduse ideekavand on heaks lähteülesandeks ja sisendiks võimalike edaspidiste arendustööde jaoks.

## 2.2 UURINGU VALIM

---

Uurimustöö käigus läbiviidava küsitluse valimina kasutati Eesti Arhitektide Liidu liikmeid, keda aprill 2013 seisuga on 392 liiget ja kelle hulka kuuluvad nii tegev- kui seeniorarhitektid. Lisaks neile, anti võimalus küsitlusele vastata liidu noortekogu koosseisus olevatele arhitektuuritudengitele, liidu tegemistega tihedalt seotud arhitektuuriteadlastele ja võistluste korraldamisega seotud arhitektuuriametnikele. Küsitlus edastati 8. aprillil 2013 elektrooniliselt kõikidele liidu liikmetele ja meililistiga liitunutele ning avaldati lisaks Eesti Arhitektide Liidu<sup>25</sup> ja Eesti Arhitektuurikeskuse<sup>26</sup> Facebooki lehtedel. 10 päeva jooksul vastas küsitlusele 53 isikut.

---

<sup>25</sup> <http://www.facebook.com/pages/Eesti-Arhitektide-Liit/132048913519095?fref=ts>

<sup>26</sup> <http://www.facebook.com/Arhitektuurikeskus?fref=ts>

## 2.3 ANDMETE KOGUMINE

---

### 2.3.1 ANDMETE KOGUMISE ETAPID

Andmete kogumine jaguneb kolme etappi. Esmalt uuritakse erialakirjanduse baasil arhitektuurse idee visualiseerimise etappe ja vahendeid, tänapäevaseid ja uunduslikke infotiheda graafika esitlemisvõimalusi ja olemasolevaid veebikeskkondi mille fookus on antud uurimisvaldkonnaga haakuv. Saadava teabe eesmärk on aitada lahti mõtestada arhitekti töö eripärasid ja nõudeid ning anda suundi ja ideid kavandatava kontseptsioonlahenduse võimalikele stsenaariumitele.

Teiseks etapiks on valimi hulgas läbiviidav ankeetküsitlus, mis koosneb viiest plokist ja mille käigus saadud vastuste põhjal selgub digitaalse võistlustüübi ellukutsumise ja selle läbiviimiseks loodava rakenduse reaalne vajadus ning samuti kavandatava rakenduse nõutavad funktsioonid.

Kolmandas etapis viiakse läbi rakenduse kontseptsioonlahenduse evalvatsioon ja tehakse kogutud hinnagute põhjal järeldused edasise uurimustöö vajaduste kohta.

### 2.3.2 ÜLEVAADE ANKEETKÜSITLUSEST

Allärgnevalt antakse ülevaade ankeetküsitlusest plokkide kaupa ja tuuakse kokkuvõtvalt välja valimile esitatud küsimused. Täies ulatuses on ankeetküsitlus toodud magistr töö lisades (Lisa 1).

#### **Üldised andmed**

Esimeses plokis küsitakse vastajate üldisi isikuandmeid ning saadakse ülevaade nende professionaalsest taustast ja kogemustest, mis lubab teha mõningaid üldistusi Eestis praktiseeriva arhitektkonna kohta.

- Millisesse tegevusvaldkonda vastaja kuulub?
- Mis on vastaja sugu?
- Milline on vastaja vanus?

- Mitu aastat ollakse arhitektina praktiseerinud?
- Kas projekteerimisel ja töö esitluse loomisel kasutatakse digitaalseid abivahendeid?

### **Arhitektuurivõistluste korraldus**

Teises plokis uuritakse arhitektide üldist osavõttu arhitektuurivõistlustest ja nende korraldusliku poolega seonduvat. Küsitluse käigus saadakse ülevaade praegu läbiviidavate traditsiooniliste võistluste juures esinevatest probleemidest ja nende võimalikest lahendustest digitaalse võistlusmudeli ellukutsumisel. Samuti saadakse teada milline on vastajate seisukoht arhitektuurivõistluste digitaalseks muutmise osas ja milliseid eeliseid või puuduseid selles nähakse. Vastuste abil saab hinnata rakenduse loomise vajalikkust ja nõudlust selle järele.

- Kas osaletakse arhitektuurivõistlustel või nende korraldamisel?
- Kas arhitektuurivõistluste tehnilises korralduses täheldatakse mingeid probleeme või ebamugavusi ja kui siis milliseid?
- Kas nähakse võimalust loetletud probleemidele lahenduse või leevenduse leidmiseks digitaalse võistlustüübi abil ja kui siis millistele?
- Kas pooldatakse arhitektuurivõistluste läbiviimist digitaalses vormis?
- Milliseid eeliseid nähakse digitaalse võistlustüübi juures?
- Milliseid puuduseid nähakse digitaalse võistlustüübi juures?

### **Võistlustööde digitaalne säilitamine ja töödega tutvumine**

Kolmandas plokis uuritakse arhitektidelt võistlustööde digitaalse arhiveerimise ja nendega laiemalt tutvumise vajaduse ja võimalustega seonduvat. Vastused annavad ülevaate võistlustele esitatud tööde edasise saatuse kohta ning ühtlasi selgub küsitlusest kas ja millistel põhjustel on vajalik arhiveerimine ja laiema avalikkuse ligipääs arhiveeritud töödele ning kas ollakse teadlik mõnest arhitektuursete projektide või muu sarnase infotiheda graafika esitlemise veebipõhisest keskkonnast. Vastuste põhjal saab hinnata tööde digitaalse säilitamise hetke olukorda ning arhitektkonna soove selles osas.

- Mis saab tavapäraselt võistlustele esitatud töödest peale selle lõppu?

- Kas võistluste korraldajad säilitavad neile digitaalselt esitatud võistlustööde materjale?
- Kas võistlustööde säilitamine digitaalselt on vastajate jaoks oluline?
- Millises keskkonda peetakse sobivaks digitaalsete võistlustööde säilitamiseks?
- Kas peetakse vajalikuks säilitatavate võistlustöödega tutvumist laiema hulga huviliste poolt?
- Millised põhjused peetakse laiema ligipääsu ja tutvumise jaoks oluliseks?
- Kas ollakse teadlik mõnest veebirakendusest, mis on spetsialiseerunud arhitektuurivõistluste läbiviimisele, tööde archiveerimisele ja presenteerimisele ja kui siis millistest?

### **Tööde esitlemine ja rakenduse funktsionaalsed nõuded**

Neljandas plokis selgitatakse välja loodava kontseptsioonlahenduse funktsionaalsed nõuded. Selleks uuritakse küsitluses tööde esitlemisega seonduvaid reegleid ja meetodeid ning ootusi loodava rakenduse funktsionaalsusele ja interaktiivsusele. Lisaks sellele uuritakse arhitektidelt, mil viisil toimub tööde esitlemine tellijatele ja kas see erineb oluliselt võistlustel osalemisest ning mida peetakse sel juhul eeliseks või puuduseks digitaalsel viisil presenteerimise juures.

- Millised andmed on võistlustööde esitlemisel nõutud?
- Kas tööde esitluste loomisel eksisteerib visuaalseid reegleid, standardeid või keelde?
- Millist funktsionaalsust peetakse loodavas rakenduses tööde esitlemisel oluliseks?
- Millist meetodit peetakse võistlustel sobivaks digitaalsete töödega tutvumiseks?
- Millisel moel soovitakse loodavat digitaalmeedia rakendust juhtida?
- Mida peetakse projekti esitlemisel tellijale digitaalse meetodi tugevusteks või nõrkusteks.

## **Arhitektide igapäevatöös kasutusel olev tehnika ja tarkvara**

Küsitluse viimases plokis selgitatakse välja arhitektide igapäevatöös kasutusel olev tehnika ja tarkvara ning saadakse teada arhitektide harjumused ja töövõtted seoses digitaalsete esitluste loomise ning presenteerimisega nii võistluste raames kui tellijale. Saadav teave aitab mõista kui tehniliselt teadlikud arhitektid on, kui aldis ollakse valmis kasutama uuenduslikke meetodeid ja millised on nende igapäevased võimalused ja harjumused tehniliste tööriistade kasutamises.

- Milline on kasutusel olev arvuti keskkond?
- Milliseid tehnilisi seadmeid tööalaselt veel kasutatakse?
- Millist modelleerimis- ja disainitarkvara?
- Kas tööde esitlemine tellijatele toimub digitaalselt?
- Millist tarkvara kasutatakse digitaalse esitluse läbiviimiseks?
- Millised esitluse osad teostatakse ise ja millised tellitakse spetsialiseerunud ettevõttest?
- Kas tööde esitlemisel kasutatakse midagi uudsetest tehnoloogiatest?
- Kas projektide väljatöötamisel kasutatakse digitaalsel kujul päriselulisi andmevooge?

## **2.4 ANDMETE ANALÜÜS**

---

### **2.4.1 ÜLDANDMEID KAJASTAVAD KÜSIMUSED**

Ankeetküsitlusele laekus 53 vastust, kellest valdav osa - 45 isikut (84,9%), on praktiseerivad arhitektid, ülejäänud valikud - võistluste korraldajad ja õppejõud – kummaski grupis esines neli vastajat, tudengeid neli, arhitektuuriteadlasi kaks, ja muid (arhitektuuriametnik, huviline) samuti kaks vastajat. Meeste osakaal vastajate hulgast moodustas 60,4%. Vanuselisel olid vastajate hulgas ülekaalus arhitektid alla 40 eluaasta (54,8%), neile järgnesid vanusegrupid 41-50 (12 vastajat), 50-60 (seitse vastajat), 61-70 (kaks vastajat) ja üle 70 aasta (kolm vastajat).

Olgugi, et suurem osa vastanutest on veel küllaltki noored inimesed, on tegemist juba kogenud arhitektidega. Kõigist küsitluses osalenutest koguni 45 vastajat on

oma erialal praktiseerinud üle 5 aasta, neist suurim grupp (23 arhitekti) vahemikus 11-25 aastat, järgnev grupp (üksteist vastajat) üle 25 aasta ja üheksa vastanut 5-10 aastat. Vaid kümme osalejat on töötanud erialal alla 4 aasta. Samuti võib vastuste põhjal täheldada, et arhitektid jätkavad aktiivset praktiseerimist kuni kõrge eani (kaks mittepraktiseerivat arhitekti).

Arvutustehnika on projekteerimisel ja esitluste loomisel kasutuses praktiliselt kõikidel praktiseerivatel arhitektidel, vaid üks üle 70 aastane, veel praktiseeriv kuid võistlustel mitteosalev arhitekt tunnistab, et ta arvutit igapäevatoos ei kasuta.

#### **2.4.2 VÕISTLUSTE KORRALDUSEGA SEONDUVAD KÜSIMUSED**

Arhitektuurivõistlustest osavõtt on vastanute hulgas väga kõrge – 84.9%, vaid viis praktiseerivat arhitekti 45-st on märkinud, et nad võistlustel ei osale. Seega on enamik arhitektidest võistluste korraldusliku poolega kursis ja oskavad sellele hinnagut anda. Küsitluses osalenud arhitektidest 30 on võistlustel osalemisega seoses täheldanud probleeme või ebamugavusi, kellest omakorda enamik - 82,8% leiab, et ettetulevaid kitsaskohti saab vältida või leevendada, kui võistlusi korraldataks digitaalsena.

#### **Milliseid probleeme tajuvad küsitlusele vastanud traditsiooniliste võistluste juures?**

Pooled probleeme täheldanud vastanutest (15), peavad traditsiooniliste võistluste puhul kõige häirivamaks suureformaadiliste, kõval alusel olevate planšettide printimise ja makettide tootmisega kaasnevat materiaalselt kulu, millele lisandub tülikas, kallis ja aeganõudev transport erinevatesse võistluspaikadesse üle Eesti või välismaale.

Vastanutest viis juhib transpordi küsimuse juures tähelepanu veel tähtaegadega seonduvatele probleemidele, nagu näiteks ebavõrdsed tööde esitamise tähtsajad posti teel saatmisel ja isiklikult kohaletoimetamisel või keerukust nädalavahetustel kullerfirma leidmisel, mis annab edu võistluskohas resideeruvatele arhitektidele.

Täiendavalt tundis kaks vastajat muret loodusressursside raiskamise pärast, mis paratamatult kaasneb hiljem väärtusetuks muutuvate füüsiliste esitlusmaterjalide printimisega ja kaks vastanutest tõi esile ka planšettide ja makettide kahjustumise või purunemise probleemi transpordi käigus.

Väga oluliseks puuduseks peab kaheksa arhitekti žürii võistlusjärgsete protokollide ja kommentaaridega seotud küsimusi, mis jäävad tihtilugu kas väga napiks ja üldsõnaliseks või ei esitata neid üldse. Vähene tagasiside või selle puudumine ei anna piisavalt ülevaadet žürii pädevuse kohta ega arhitektidele võimalust oma tööd analüüsida ja võrrelda ning ka vigadest õppida, mis on pidurdavaks faktoriks arhitekti edasisele arengule.

Žürii töö keerukust seoses ebaühtlaste ja erineva detailsusastmetega tööde puhul ning sellest tulenevat võimalust töid ebavõrdselt hinnata on puuduseks märkinud kolm vastajat, lisaks leitakse, et 2-mõõtmeliste tööde alusel ei saa žürii õiget muljet ruumilisest lahendusest ja ka kontekst võib tihti jääda väga ebamääraseks.

Üksikute vastajate poolt mainiti kitsaskohtadena veel võistluste korraldaja asukoha või ruumide ebasobivust esitlusmaterjalide vastuvõtuks, võistlustööde ebavõrdset hindamist seoses asukoha kitsikuse või halbade valgustingimustega ja materjalide kvaliteedist tingitud ebaühtlust näitustel.

Ohuks anonüümsusele ning keerukaks ja ebamugavaks peeti küsimuste ja vastuste esitamist meili teel, eriti kui on vajalik eelnev registreerumine.

Välja toodi veel probleeme, nagu ekspertide või žüriiliikmete (eriti välismaiste) kaasamise keerukus ja kulukus, võistluste osavõtudokumentide vormistamise tülikus ja arusaamatu vajadus duubeldada füüsilisel kujul olev töö CD plaadil.

Lisaks neile mainiti probleemidena lähteülessannete ebaselgust ja mittepiisavat läbitöötatust, tööde hindamiskriteeriumite arusaadavust või žürii poolt väljavalitud tööde mittevastavust lähtetingimustele, mille ilmumist või välditavust võistluste digitaalsel kujul korraldamine otseselt ei mõjuta.



### **Võistluste korraldajate kogemusel põhinevad probleemid:**

Aruteludest võistluste korraldajatega, selgusid veel täiendavad, korraldajate kogemusel baseeruvad probleemid. Nenditi, et traditsioonilisel hindamispraktikal on küll palju plusse, kuid mastaapsemate võistluste korral võimaldab meetod siiski suurema tõenäosusega vigade tekkimist, tingituna ajapuudusel tekkivast lihtsast inimlikust pealiskaudsusest, hetke meeolust, ruumilistest piirangutest või ka žürii koosseisu eripärast, kus mõne karismaatilise või mõjuvõimsa liikme arvamus jääb domineerima tagasihoidlikema üle, põhjustades seega objektiivse tulemuse vähenemist. Lisaks hindamisprotsessi kitsaskohtadele esineb veel puhtalt tehnilisi korralduslikke probleeme:

- füüsilised tööd on mahukad ja esitavad lisanõudeid hindamisruumile – tööde ühtlaseks ja hea nähtavusega paigutamiseks on vajalik piisava suurusega ja heade valgustingimustega ruum
- tööde esitlemine žüriile tülikas, kuna nõuab sobivaid aluspindu planšettide ja makettide paigutamiseks
- tööde mahukusest tulenev probleem ladustamisel enne ja pärast žürii koosolekut
- lisakulud tööde tagastamisel või hävitamisel peale säilitamisaja möödumist.

### **Millised eeliseid leiavad küsitlusele vastanud võistluste läbiviimisel digitaalsena?**

Probleemidega kokkupuutunud arhitektide arvates aitab digitaalne võistlustüüp täielikult kaotada järgnevad probleemid:

- rahalised kulutused planšettide trükkimisel ja jäigale alusele kleepimisel
- rahalised kulutused transpordile
- ajakulu logistikale ja transpordile
- ajalise ebavõrdsuse tööde esitamisel
- ruumilise ebavõrdsuse tööde esitamisel

- korraldaja rahalised ja ajalised kulutused seoses tööde vastuvõtu, hoiustamise, säilitamise ja esitlemisruumiga
- CD lisamise.

Digitaalse korraldusega loodetakse saavutada järgnev:

- mugav ja operatiivne tööde esitamine
- ruumilise efekti ja konteksti parem ning ülevaatlikum tajumine tänu 3D visuaalidele ja mudelitele, helile, mahulisele asukohamudelile ümbritseva keskkonnaga või 3D animatsioonidele (eriti mitteamarhitektidest žüriile)
- tööde võrdlus ja analüüsivõimalus
- parem võimalus žüriiliikmetele iseseisvalt töö nüanssidesse süveneda
- lihtsam žürii tagasiside esitamine ja otsuste põhjendamine
- võistlustulemuste avalikustamine
- küsimuste ja vastuste esitamine
- ühtses formaadis osavõtu- ja kvalifikatsioonidokumentide vormistamine
- arhitektide kvalifitseerumise kohta käiva info esitamine - profiilide loomine koos kogu tavapäraselt nõutava infoga (standardiseeritud CV, kutsetunnistused, maksude laekumised jmt). Võimaldab vältida korduvat esitamist või koostamist ja lubab pidevat, võistlusevälisel ajal täiendamist
- ühtse formaadi järgimine tööde vormistamisel
- tööde säilitamine
- ootamatuste vältimine tööde printimisel
- kättesaadavus laiemale publikule (ka peale võistluste lõppu)
- ekspertide kaasamine (ka välismaiste)
- lihtne ja läbipaistev (aus) menetlus, mis innustab rohkem võistlusi korraldama
- rahvusvahelised ja koostöö võimalused
- tänu mugusele ja ökonoomsusele suurem osalusprotsent võistlustest.

## **Millised arvatakse olevat puudused võistluste läbiviimistel digitaalsena?**

Vaatamata sellele, et digitaalne võistluskorraldus aitab lahendada hulgaliselt probleeme, leiti siiski ka mitmeid negatiivseid asjaolusid:

- maketi eksponeerimine pole võimalik ja ilma füüsilise maketita on hindamine keerulisem, 3D illustratsioonid ei suuda maketti asendada
- arhitektide ja žüriiliikmete ebavõrdsed tehnilised oskused või võimalused veebikeskkonnas orienteerumiseks ja tööde esitamiseks või nendega tutvumiseks.
- uute tehnoloogiate ja nõuete õppimisele kuluv aeg
- žürii töö keerukam korraldus kuna puudub vahetu suhtlemine ja elav verbaalne arutelu ning erinevates asukohtades viibides samade asjade üle üheaegne arutelu (skype konverents on iseenesest töövahendina hea, aga ei asenda kokkutulemise vajadust)
- ülevaatlikkus - planšetile väljaprintituna tekib töid kõrvutades neist parem ülevaade; suuremõdulised joonised on väikesel ekraanil terves ulatuses korruga raskesti hoomatavad, seega võib siiski tekkida vajadus jooniste paremaks mõistmiseks need välja printida.
- mitteprofessionaalidest žürii liikmed võivad lasta ennast liialt mõjutada välisest ja teostuslikust efektist ning ei keskenduta piisavalt plaanilisele lahendusele - tööde tegelik sisu ja arhitektuurne tase võib jääda tähelepanuta
- emotsioonitum kontakt lahendiga, ekraan ei pruugi esile tuua töös olulisemat, ekraanilt hindamine võib esitatud töös esile tuua valed nüansid ja valesid arusaamu, emotsioone, ekraanilt vaatamine ja hindamine võib jääda pealiskaudseks ning valitakse töö, mis ei ole läbitöötatud ega sisuline
- hea läbitöötatuse aste ja detailsus 3D mudelis on väga töömahukaks ja nõuab palju ressursi - suured ja rikkad bürood saavutavad konkurentsi eelise
- jooniste mõõtkavas esitamine ja võrdlemine digitaalsel kujul

- võimalike vigade leidmine ekraanilt vaadeldes keerukam, veebikeskkonnas võistlust läbi viies jääb palju väärtuslikku infot kahe silma vahele
- tehnilised probleemid arvutustehnika või internetiühendusega, värvide ebahühtlus ja resolutsioonid erinevatel ekraanidel, erinevad OP süsteemide konfliktid, elektrikatkestused
- digitaalse mahu piirangud - nii info saatmisel kui nende erinevustel erinevates infoväljades ja digitaalsetes töökeskkondades
- kontrolli vähenemine taasesituse kvaliteedi osas: ei olda kindel, kas hiljem töid vaadeldakse projektori vahendusel seinalt või arvutiekraanilt või trükitakse välja, mis võib tekitada konflikte loodud töö ja väljatrüki erinevate formaatide korral
- anonüümsus/mitteanonüümsus - võistlustööde kohustuslik anonüümsus väheneb, autorid on oma stiili tõttu peagi äratuntavad
- ebamugavalt, kohmakalt või liiga keeruliselt üles ehitatud keskkond
- väiksem süvenemine idee kujunemisprotsessis
- osaleda ei saa arhitektid, kes teevad töid käsitsi, mis tähendab, et kõigile ei ole loodud võrdsed võimalused
- negatiivne aspekt seoses näitustega – kui enamasti korraldatakse võistlusele järgnevalt tööde näitus, millel on maamärgina ka sügavam mõte, siis failidest niisama lihtsalt ekspositsioonimaterjali ei teki, keegi peab sellega eraldi tegelema ja tõenäoliselt ei vaevuta. Näitus veebikeskkonnas pole aga enam kultuurisündmus, vaid tavaline digireaalsus taskusopis, töölaual või toanurgas.

Siiski, sõltumata sellest, kas probleemidega ollakse kokkupuutunud või mitte või kui oluliseks neid peetakse, tervelt 88,5% vastanutest näeb meeleldi, et võistuste läbiviimine toimub kas tervenisti või osaliselt virtuaalselt. Ainult traditsioonilise korralduse säilimise poolt on hääletanud kuus vastanut.

### 2.4.3 VÕISTLUSTÖÖDE DIGITAALNE SÄILITAMINE JA TÖÖDEGA TUTVUMINE

Küsitluses sooviti välja segitada mis juhtub võistlusele esitatud töödega peale selle lõppemist. Vastustest selgus, et enamikel juhtudel (48 arhitekti kogemusele toetudes) tagastatakse autoritele vaid mittevõitnud tööd, kahe arvamuseljäavad kõik tööd korraldaja valdusesse ja kahe arhitekti sõnul tööd hävitatakse. Milline saatus ootab digitaalsel kujul esitatud lisamaterjale, on valdavalt arhitektidele teadmata ja vaid neli usub, et need säilivad tervikuna ning seitsme vastaja arvates säilitatakse materjale osaliselt. Autori kogemusel antakse osalejatele võistlustingimustes toodud aja jooksul võimalus oma mittevõitnud töödele järgi tulla ja kui seda pole tehtud, siis saadetakse tööd hävitamisele. Praktika näitab, et füüsilisel kujul olevaid töid viiakse ära vähesel määral. Siin võib olla üheks põhjuseks tööde kahjustumine mitmekordse transpordi käigus ja seetõttu nende väärtuse vähenemine või olematuks muutumine.

Küsimusest, kas võistlustööde säilitamine digitaalsel kujul on vastajate jaoks oluline selgus, et 12% vastanutest taolist säilitamist ei tähtsusta kuid 88% peab seda vajalikuks. Kõige levinumaks keskkonnaks, kus töid ka täna hoitakse, on autorite endi personaalarvutid, kuid pooled vastajatest kasutavad või soovivad kasutada spetsiaalset veebikeskkonda. Kolmandik hindab sobivaks keskkonnaks eraldi serverit või ka CD/DVD plaate. Vastanutest viis kasutab säilitamiseks muid teenuseid, keskkondi või vahendeid nagu näiteks Dropbox, väline kõvaketas, arhiiv või muuseum. Siit saab järeldada, et töid säilitatakse valdavalt viisil, kus sellele laiemat ligipääsu pole, samas leiab 75,5% küsitluses osalenutest, et laiema avalikkuse juurdepääs võistlustöödele on tähtis ning 22,6% võimaldaks ligipääsu töödele osaliselt. Kõigest üks vastaja võistlustöid huvilistele ei avaldaks. Põhjused, miks töid huvilistele näidata jagunevad enam-vähem võrdselt ja enamasti on märgitud mitu põhjust. Valdav osa vastanutest (48) soovib tööd avalikustada, et toimunud võistlustest ülevaadet säilitada ja samas asukohas varem korraldatud võistlustega tutvuda, 39 vastajat peab oluliseks ligipääsu tudengitele õppeeesmärgil ja 35 vastajat tööde näitustel kasutamiseks. 39 arhitekti arvates võib teha võistlustööd kättesaadavaks kõigile huvilistele. Lisaks on toodud avaldamise põhjustena välja kultuuripärandi säilimine, kaasvõistlejate töödega tutvumine ja protsessist õppimine.

Samas, suurem osa vastanutest (43) sellise keskkonna, mis sobiks arhitektuurivõistluste läbiviimiseks, tööde igakülgseks presenteerimiseks ja arhiveerimiseks, olemasolust teadlik pole. Kümme vastajat siiski leiab, et nii mõnigi veebileht on tööde arhiveerimiseks ja esitlemiseks piisav. Paraku on vaid üks välja pakutud keskkondadest ([www.stickyworld.com](http://www.stickyworld.com)) spetsialiseerunud suuremahulise graafika interaktiivsele esitlemisele. Ülejäänud pakutud veebilehtedest või blogidest keskenduvad arhitektuurimaailmas toimuvatest huvitavamatest sündmustest või ka võistlustest fotode või teksti näol ülevaate andmisele. Sobivaks keskkonnaks on pakutud koguni portaalid Facebook, Flickr ja Issuu ning koolide arhiivid, kuid see annab pigem tunnistust sellest, et küsimuse või keskkonna funktsionaalsuse mõistmine on jäänud arusaamatuks. Laekunud vastustest saab teha järelduse, et digitaalne, avalikkusele ligipääsetav keskkond, mis võimaldab võistlustöödega hilisemat tutvumist on arhitektide arvates vajalik.

#### **2.4.4 TÖÖDE ESITLEMINE JA RAKENDUSE FUNKTSIONAALSUSNÕUDED**

Tööde esitlemise plokki küsimuste eesmärgiks oli eelkõige välja selgitada planeeritava lahenduse nõutavad omadused, mis arvestavad tööde esitlemisel vajalike andmete, viiside, reeglite ja meetoditega ning ootustega loodava rakenduse funktsionaalsusele ja interaktiivsusele. Samuti sooviti uurida arhitektide käitumismudeleid seoses tööde esitlemisega otse tellijale ning saada teada, kas eksisteerib erinevusi võrreldes võistlussituatsiooniga.

Vastuste põhjal selgus, et võistlustööde esitamisel on pakkumise kõige olulisemateks osadeks seletuskiri, joonised, asendi- ja põhiplaanid, lõiked, vaated ja 3D visualiseeringud, *ca* poolte võistluste jaoks on soovitud lisaks maketti, harvemini animatsioone või simulatsioone, detailseid diagramme, tehnilisi andmeid, infot väikevormide, haljastuse või valgustuse kohta. Mõnikord, eriti riigihangete korral, on nõutud eraldi kvalifitseerimisdokumente.

Poolte vastajate arvates tööde esitluste loomisel mingeid visuaalseid ettekirjutusi, standardeid või keelde ei eksisteeri, kuid kolmandik vastajatest on toonud välja terve rea nüansse seoses presentatsiooni formaatide, värvide, teksti

fontide, fotode valiku, visuaalsete abiliste, mõõtkavade ja kasutatud materjalide autoritele viitamisega.

Vastustest leiab mitmeid praktilisi juhiseid millega tuleb rakenduse reaalsel arendamisel arvestada, näiteks on soovitatud luua kindel raamistik, kus on ära määratud failitüübid, formaadid, 3D piltide ja animatsioonide mahud, plaanide vormistusnõuded ja fontide suurus, et tööd oleksid ekraanil hästi vaadeldavad, samas vajaduse korral väljaprintitavad. Parema jälgitavuse ja erisuste vältimiseks ekraanil ja paberil, tuleb joonistele lisada põhimõõdud. Tähelepanu juhtimiseks konkreetsele detailile, peab olema võimalik suumida või muuta tausta tumedamaks, tuues esile koht, mida tahetakse rõhutada. Eriti suurt tähelepanu tuleb pöörata rakenduse kasutusmugavusele ja intuiitiivsusele.

Funktsionaalsus, mida planeeritava rakenduse juures oluliseks peetakse, tuleneb paljuski esitlemisel nõutavatest andmetest. Arhitektuurse idee esitlemise eripäraks ja nõudeks on väga hästi jälgitavad plaanid, vaated, fotod ja skeemid, millele tänapäeval ei jää enam alla ka 3D renderduste mõjus presenteerimine ning samuti interaktiivne virtuaalne jalutuskäik keskkonnas või videote lisamisvõimalus. 3D vaadetega detailseks tutvumiseks on vajalikud funktsionaalsused nagu suum, mudelite pööramine, tausta tonaalsuse muutmise jmt. Vähemtähtsaks esitluse juures peetakse audio olemasolu.

Pooled vastanutest peavad oluliseks võimalust mitme tööga korraga tutvumist, detailandmete kõrvutamist ja võrdlemist. Samuti oodatakse rakenduselt funktsionaalsust, mis lubab žüriil või tellijal töid kommenteerida ja hinnata, vajaduse korral hankida muudest allikatest lisateavet, nagu tingimused, nõuded või statistika ja samuti žüriil omavahel suhelda. Kasutajakonto loomist pidas vajalikuks kolmandik vastanutest, samas pole see teema vastajate poolt ilmselt hästi läbi mõeldud, kuna ligipääsu anonüümsetele kasutajatele pidas mõttekaks vaid üheksa vastajat. Väheoluliseks funktsionaalsuseks rakenduse juures peetakse sotsiaalmeedia ühendusi ja liitreaalsuse võimekust. Lisakommentaaries on välja toodud vajadus näha esitatud tööde arvu ja anonüümsuse tagamine.

Viisi ja asukohana, kuidas digitaalsete võistlustöödega peab saama tutvuda, eelistas 80% vastanutest valikut “personaalarvutist vabalt valitud interneti võimalustega asukohas”, sellele järgnesid üsna võrdsete valikutena ekraan või monitor ja arvuti ning projektor nõupidamiste ruumis. Pooled vastanutest soovivad töödega tutvumiseks kasutada tahvelarvutit neile sobivas asukohas ja 26% peab vajalikuks ka rakenduse suutlikkust nutitelefonil töid esitleda. Muu valikuna on lisatud veel mitme üheagese ekraani olemasolu vajadus, et mitut tööd või ühe töö erinevaid detaile korraga vaadelda.

Rakenduse juhtimise meetodite osas oldi üksmeelsed traditsiooniliste klaviatuuri ja hiire vajalikkuses, pooled vastanutest soovisid rakendust juhtida ka puutetundliku ekraani vahendusel, muid, alles arenemisjärgus meetodeid nagu žestide, mõtete ja silmjuhtimise teel soovisid näha üksikud.

Tellijatele presenteerivad töid kas täielikult või osaliselt digitaalselt praktiliselt kõik küsitluses osalenud ning vaid 2% vastanutest eelistab jääda truuks traditsioonilistele analoogvahenditele. Esitlustarkvarana on tänaseni kõige levinum PowerPoint või mõni fotoalbumi rakendus, kuid lisaks neile kasutatakse kas lihtsalt otse esitlust modelleerimistarkvarast, salvestatuna HTML-kujule või pdf-faili.

Sarnaselt võistlussituatsioonis digitaalse esitlustüübi eelistele, on ka otse tellijatele presenteerimisel arhitektide jaoks olulisim kulude kokkuhoid kuid samavõrra tähtsaks peetakse operatiivsust, mugavust ja paindlikku ligipääsetavust vabalt valitava aja ja koha tõttu ning lisaks suurema auditooriumi kaasamist vajaduse korral.

Olulise eelisena ja palju julgemalt kui võistlustega seoses, tuuakse välja digitaalse esitluse suuremat ülevaatlikkust, paindlikkust, selgust, uudsust ja interaktiivsust ning väiksemat piiratust esitluse mahus ja lisamaterjalide kaasamisel. Eelisena nähakse võimalust läbimõeldud stsenaariumit rakendades tuua tööst esile olulisim ja näidata paremini tugevaid külgi, samuti saab efektsete animatsioonide abil esitlusele lisada emotsioone ning näida ahvatlevam ja tänapäevasem.



Eelnevale lisanduvad puhtalt tehnilised plussid, nagu tööde kohene arhiveerimine andmebaasi - seega parem säilimine, piltide, jooniste ja värvide parem kvaliteet ning kõigele lisaks roheline mõtteviis, mis hoiab kokku paberit ja säilitab metsi.

Ka negatiivsete ilmingutena tuuakse digitaalse esitluse juures välja samu puudusi või hirme, mida mainiti ka võistlusi puudutavate küsimuste juures. Ühised miinused on võrreldavuse ning ülevaatlikkuse vähenemine (ei saa korraga mitut esitlustööd vaadelda) ja vahetu kogemise võimatus seoses füüsilise maketi ja trükitud materjalide puudumisega. Kuigi paljude arhitektide arvates on digitaalse esitlusega kaasnevad lisavõimalused plussid, siis osa arhitektidest on vastupidisel seisukohal ja väidavad, et visuaalsed efektid juhivad tähelepanu olulisest eemale, ei too välja tegelikku sisu, võimaldavad varjata objekti probleeme ning on ebaotstarbekad imagoloogilised-kujunduslikud "tulevärgid" ja liigne edevus. Suurimad hirmud on samuti seoses tehniliste vahenditega: kardetakse arvutite vähest tehnilist võimekust infomahuka graafikaga toime tulemisel, sõltumist internetiühendusest ja selle kiirusest või olemasolust, ebakvaliteetse projektori või ekraani suutmatust eristada detaile ja reaalselt ruumi või võimalikku värvide moonutamist ning lisaks ka täiendavat vajadust uue kalli tehnika, uute, meediumitega kursis olevate inimeste või täiendõppe järele.

Eeliste ja puuduste kõrvutamisel nähtub, et mitmeid aspekte, nagu näiteks ülevaatlikkus või emotsioonid, on peetud nii tugevusteks kui nõrkusteks. Ilmselt on selle põhjuseks inimeste erinevad harjumused, kogemustepagas ja teadmised tehniliste vahendite kasutamisel. Kõige eelneva põhjal võib siiski järeldada, et arhitektuursete projektide digitaalne esitlusmeetod on juba reaalses elus laialt kasutusel ja seega ka võistluste korral edukalt rakendatav, eriti kui selleks luuakse spetsiaalne, läbimõeldud ja lihtsalt kasutatava kasutajaliidesega veebirakendus.

## 2.4.5 ARHITEKTIDE IGAPÄEVATÖÖS KASUTUSEL OLEV TEHNIKA JA TARKVARA

Tehnika ja tarkvara ploki vastuste abil selgitatakse välja arhitektide tehnilised võimalused ning igapäevatöös kasutusel olev tarkvara, töövõtted ja harjumused seoses digitaalsete esitluste loomise või presenteerimisega. Saadav teave aitab samuti planeerida kontseptsioonlahenduse funktsionaalsust ja võimalike innovatiivsete lahenduste kaasamise vajalikkust tuleviku arendusse.

Keskkond, mida arhitektid oma töös valdavalt kasutavad on 78% Windows PC ja 22% vastanute puhul Mac. Täiendavalt kasutavad 72,5% vastanutest tööalaselt nutitelefone ning ligi pooled tahvelarvutit ja projektorit. 3D telerit rakendavad töös neli arhitekti. Muude seadmetena esinesid loetelus plotter, skanner, visandite tahvel (*sketchtablet*) ja laserlõikur makettide tootmiseks.

Modelleerimistarkvaradest on sarnaselt muu maailmaga, valdavalt kasutusel AutoCAD (67,3%) või ArchiCad (38,5%) ning kujundusprogrammidest on ülekaalukalt populaarseim Photoshop (73,1%). Alternatiivsetest tarkvaradest on populaarsed veel SketchUp, Revit, 3D Studio MAX ja Microstation ning lisaks neile veel pikk nimekiri vähem levinud modelleerimis- või disainitarkvaradest.

Esitluste loomisel kõrvalist abi Eesti arhitektid kuigivõrd ei kasuta. Näiteks sketšid ja joonised toodetakse 100% ise, muud projekti juures nõutavad osad teostatakse samuti sageli iseseisvalt või kasutatakse selleks büroosse palgatud tööjõudu. Vaid animatsioonide ja lõpliku maketi valmistamisel tellitakse töö sagedamini kas palgatud spetsialistilt või vähestel kordadel spetsialiseerunud ettevõttest. See näitab meie arhitektide head taset iseseisvalt arvutustehnika ja erialase tarkvaraga ümber käimisel ning suutlikkust kvaliteetsete esitluste iseseisval loomisel.

Uudseid tehnoloogiaid seevastu eesti büroodes veel väga sageli ei esine, kõige levinum on lasertehnoloogia makettide tootmisel ja vastanutest üheksa on kasutanud ka 3D printimist, siiski peetakse seda tehnoloogiat veel liiga kalliks ja ajamahukaks. Üks arhitektidest on märkinud, et rakendab esitlemisel liitreaalsust, kuid muid uudseid lahendusi küsitluses osalenud arhitektide hulgas levinud pole. Samuti ei ole Eestis võimalust projektide väljatöötamisel kasutada

päriselulisi veebipõhiseid (*open data*) andmevooge ning nende lisamiseks tuleb need eraldi tellida. Üksikute projektide juures on seda ka tehtud ning tellitud liiklusanalüüse, mobiilpositsioneerimise andmeid, ühistranspordivooge või statistikat.

#### **2.4.6 UURIMUSE KOKKUVÕTE**

Uurimus näitab, et kuigi arhitektuursete projektide presenteerimine traditsioonilisel meetodil on võistluste puhul veel siiani valdav praktika, siis reaalses tööelulises situatsioonis on toimunud pööre digitaliseerumise suunas ja klientidele esitletakse töid enamasti operatiivselt kas otse töökeskkonna arvutiekraanilt või lihtsa digitaalse presentatsioonina, seega saab järeldada, et digitaalse meetodi juurutamine võistluste puhul on samuti võimalik stsenaarium. Seda kinnitavad ka küsitlustulemused, kus suurem osa vastanutest toetas kas täielikku või osalist digitaalse presentatsiooni rakendamist võistluste korralduses.

Küsitletavaid võib jagada kolmeks grupiks:

1. Digitaalse võistluskorralduse tulised pooldajad, kes ei näe sellises vormis mahuka graafika presenteerimisel mitte mingisuguseid probleeme vaid vastupidi, leiavad, et taoline meetod avardab oluliselt võimalusi töid ülevaatlikumalt, põhjalikumalt ja emotsionaalsemalt esitleda.
2. Digitaalse võistluskorralduse pooldajad, kes näevad meetodis nii plusse kui miinuseid, kuid on aru saanud digitaalse maailma pealetungi paratamatusest ja tunnistavad sellega kaasnevat mugavust ning kulude kokkuvõidu.
3. Digitaalse võistluskorralduse vastased, kes on meetodi suhtes skeptilised, näevad suuri probleeme nii presenteerimise kvaliteedis kui kaasnevates tehnilistes keerukusnäanssides.

Kõige olulisemateks plusspunktideks digitaalse presentatsiooni juures peeti järgnevat:

- kulude kokkuvõid

- operatiivsus
- mugavus
- paindlik ligipääsetavus
- laialdasemad võimalused tööd presenteerida

Negatiivsete nüanssidenä toodi välja:

- maketi puudumine
- ülevaatlikkuse vähenemine
- näituste korraldamise keerukus
- tehnilised probleemid

Uurimuse käigus saadi lahenduse vajadustest ja soovitatavatest funktsionaalsustest põhjalik ülevaade, mille realiseerimist kontseptsioonlahenduse kavandamise etapis analüüsitakse ja võimaluse korral rakendatakse.

## 3 RAKENDUSE KONTSEPTUAALNE DISAIN

---

Teostatud uuringu tulemustest lähtuvalt ei eksisteeri hetkel teadaolevalt rahuldavat lahendust, mis võimaldaks arhitektuursete projektide kavandamisfaasis tekkivaid artefakte ja nendega seonduvat informatsiooni projektist huvitatud osapooltele efektiivselt presenteerida või omavahel jagada. Praeguses praktikas kasutusel olevad meetodid ei järgi kindlaid protsesse ja jätavad soovida nii mugavuses, töökindluses kui ka kuluefektiivsuses. Selliste puudujääkide korvamiseks ongi võimalik kasutada infotehnoloogilisi lahendusi.

### 3.1 LAHENDUST ISELOOMUSTAVAD OMADUSED

---

- Orienteeritus koostööle – lahendus peab võimaldama suhtlust erinevate osapoolte vahel, võimaldades lihtsat artefaktide edastamist, vaatlemist ja kasutamist lahenduse-spetsiifilistes protsessides.
- Orienteeritus nii protsessidele kui info esitlusele – lahendus peab võimaldama spetsiifiliste protsesside teostamist, kaasates erinevaid kasutajarolle ja tegevusi nagu näiteks arhitektuurivõistluste korraldus. Samas lisab lahendusele olulisel määral väärtust ajaga kogunev andmebaas, mida võib vaadelda nii arhitektide portfoolio, projekti geopositsiooni ja tüübi või ka ajatelje perspektiivist.
- Platvormisõltumatus – uuringu tulemustest selgus, et süsteemi potentsiaalsed kasutajad rakendavad oma igapäevatöös erinevaid operatsioonisüsteeme ja tarkvarapakette, mille omavaheline ühilduvus võib-olla problemaatiline.
- Laiendatavus – lähemate aastate perspektiivis on oodata jõulisi edusamme nii esitlustehnika kui ka veebipõhiste tarkvaraplatvormide arengus. Seetõttu võib lahenduse loomisel olla mõistlik strateegia läheneda tehnilisele platvormile rakendades võimalikult lihtsaid meetodeid ja integreerides rakendusse hõlpsasti asendatavaid kolmandate osapoolte tarkvaramooduleid, mis tagab parema valmisoleku muudatuste teostamiseks ning lahenduse võimalikult kiire kasutuselevõtu.

Kirjeldatud nõuetest tulenevalt lähtutakse rakenduse kontseptuaalses disainis veebiplatvormist, mille eelisteks on:

- Hajutatus – koostöö- ja esitlustarkvara eeldab iseenesestmõistetavalt infovahetust süsteemi erinevate kasutajate vahel. Seetõttu on veebipõhine tarkvara, mis oma olemusest lähtuvalt lihtsustab vastava funktsionaalsuse teostamist, loogiline valik.
- Levitatavus – veebipõhiste rakenduste tarkvaraversioone pole vaja paigaldada kasutajate arvutitesse, uusim tarkvaraversioon on alati kättesaadav kõikidele kasutajatele.
- Valdav platvormist sõltumatus – veebipõhised rakendused on kättesaadavad laiale hulgale seadmetele. Vähese vaevaga on võimalik kaasata suuremat osa modernsete internetilehitsejate kasutajatest, samas on võimalik luua ka teistele seadmetele kohandatud versioone kasutades seadmetundliku disaini (*responsive web design*) põhimõtteid või kasutajaliidese erimalle (*skinning*).
- Arendatavus - veebipõhiste kasutajaliideste loomine on laialt tuntud, teatud määral standardiseeritud ning ei eelda (ega ka välista) spetsiaalsete arendusvahendite olemasolu.
- Turvalisus – veebipõhise tarkvaralahenduse kättesaadavust ja tõrkekindlust on võimalik tagada töölauatarkvaraga võrreldes kuluefektiivsemalt.
- Tarkvarateenuse kasutusmudeli lihtne realiseerimisvõimalus – kui pakkuda lahendust teenusena (*SaaS, Software as a Service*), võimaldab veebiplatvorm hõlpsasti luua maksustatavat teenusmudelit.
- Integreeritavus – veebirakendusi on võimalik omavahel integreerida, viitamist ja hübriidiseerimismeetodeid (*mashups*) kasutades.

Digitaalse rakenduse loomisel tuleb arvestada ka platvormi eripäradega:

- Internetiühenduse olemasolu – hajutatud klient-server rakendustega paratamatult kaasnev tehniline nõue, mida on modernsetes veebirakendustes küll võimalik leevendada HTML5 rakenduspuhvrit

(*application cache*) kasutades, kuid mis ei sobi infomahukate lahenduste puhul (W3Schools).

- Piiratud kuvavõimalused – keeruliste kuvade loomine on veebirakendustes tihtipeale tülikas ja võib eeldada internetilehitseja pistikprogrammide (*plugins*) kasutamist. Modernsed internetilehitsejad on loonud suure hulga tehnilisi vahendeid (HTML5), mis aitavad antud probleemi märgatavalt leevendada.

## 3.2 DISAINITAVA RAKENDUSE KAVANDAMINE

---

Nõuete analüüsi käigus määratleti süsteemi kasutajate, tööde sisestamise, digitaalse planšeti ja võistluste läbiviimise nõuded. Selles etapis tehtud otsuseid võib pidada disainiprotsessi ühtedeks kõige olulisemateks, sest need määravad kogu projekti edukuse. Seetõttu on sihtrühma kaasamine selles etapis eriti oluline.

Lahenduse funktsionaalsete nõuete kirjeldamisel on võetud aluseks sihtrühma hulgas läbiviidud uuringu tulemustes kõige enam esile kerkinud probleemid ning intervjuude käigus kogutud tagasiside. Seetõttu on nõuded kirjeldatud kahes iteratsioonis, millest esimene kajastab uuringutulemuste baasil tuletatud nõudeid ja teine kirjeldab evalvatsiooni intervjuude käigus saadud tagasisidel baseeruvaid muudatusi. Nõuded on osa kontseptuaalsest disainist ning ei oma seetõttu infosüsteemi reaalseks loomiseks vajalikku detailsusastet. Pigem võib neid vaadelda ülesandepüstitusena, mida võib kasutada sisendina reaalse projekti teostamisel.

## 3.3 FUNKTSIONAALSED NÕUDED

---

Nõuete koostamisel on lähtutud minimaalse töötava funktsionaalsusega toote (*minimum viable product*) strateegiast, valides esialgse süsteemi funktsionaalsuse osaks ainult kõige hädavajalikuma, kuid mis lahendab kõige olulisemad probleemid samal ajal võimalikult vähe häirides seni väljakujunenud tööpraktikaid (Ries, 2009). Valitud funktsionaalsuste eesmärk on:

- hõlbustada ja süstematiseerida võistlustel osalejatele materjalide edastamist elektroonilisel kujul
- kaotada vajadus planšettide trükkimiseks, samas säilitades planšeti kui arhitektidele tuttava kontseptsiooni elektrooniline versioon
- luua vastavas rollis kasutajatele, näiteks žüriile, võimalused esitatud tööde kommenteerimiseks ja hindamiseks, tagades vastava võistluse tüübi korral hinnatava töö autori anonüümsus.
- Säilitada esitatud tööd autori portfoolios ning võimaldada avalikustatud töödega tutvuda kõikidel süsteemi kasutajatel, sh. anonüümsetel küllastajatel.

Küsitluse tulemustest nähtusid ka probleeme, mida antud magistr töö raames on keeruline adresseerida. Üheks selliseks on makettide vajadus ning sellega kaasnevad logistilised probleemid. Nagu planšettide tootmine, võib ka makettide loomine 3D printerite laiemal levikul muutuda täielikult digitaalseks ning füüsilise maketi asemel hakkab arhitekt edastama vastavat printfaili, mille saaja vajadusel reaalseks objektiks trükkib. Kuid hetkel ei näe siinkirjutaja võimalust füüsilisest maketist, vaatamata nimetatud probleemidele, loobuda.

Mitme küsitletu arvates võib arhitektuurivõistluste korraldamise juures probleemideks pidada ülesandepüstituse sisulist kvaliteeti ning ebaselgust edastatavate dokumentide nõuete osas. Tegemist on puhtalt organisatoorse protsesside küsimustega, mida infotehnoloogiliste vahenditega on väga raske kui mitte võimatu lahendada. Seetõttu antud probleemide analüüs ja lahenduse soovitus käesoleva töö skooopi ei kuulu.

### **3.3.1 SÜSTEEMI KASUTAJATE NÕUDED**

1. Süsteemis peavad olema defineeritud järgnevad kasutajarollid: korraldaja, kaaskorraldaja, žürii esimees, žürii liige, ekspert, osaleja, tavakasutaja (registreerunud), küllastaja (anonüümne kasutaja).



2. Süsteemi kasutajaks võib registreeruda iga külastaja. Registreerumisel on vajalik e-posti aadressi kinnitus.
3. Läbi kutse registreerimisel lisatakse kasutajale konkreetse võistluse kontekstis vastav roll.

### **3.3.2 TÖÖDE SISESTAMISE NÕUDED**

1. Iga tavakasutaja saab töid süsteemi lisada kahel erineval moel: enda profiili alla ning võistlusel osalemiseks.
2. Võistlusel osaleva töö nähtavuse muutmine enne võistluse lõpptulemust pole osaleja võimuses, võistluse ajal on töö nähtavus "privaatne".
3. Iga töö juures saab sisestaja määrata järgnevad andmed:
  - Nimetus (erinevates keeltes)
  - Märksõna (kui tegemist on võistlusele esitatud tööga)
  - Kirjeldus (erinevates keeltes)
  - Eelvaate pilt
  - Projekti valmimise kuupäev (võib saada määrata ka kuu, aasta või lihtsalt aasta)
  - Objekti valmimise kuupäev (võib saada määrata ka kuu, aasta või lihtsalt aasta)
  - Objekti asukoht
  - Objekti geograafilised koordinaadid
  - Liik (detailplaneering, elamu, jne)
  - Nähtavus (avalik, piiratud ligipääsuga, privaatne)
  - Projektiga seotud dokumendid ja nende nähtavus (avalik, piiratud ligipääsuga, privaatne)
  - Projekti galerii, mis võib sisaldada nii pilte, animatsioone kui digitaalseid planšette, kõikidele galerii objektidele on võimalik lisada kirjeldavaid tekste
  - Projekti viited välistele veebilehtedele
4. Igale uuele lisatud tööle genereerib süsteem unikaalse ligipääsuaadressi, millelt on võimalik piiratud ligipääsuga tööd vaadelda.

### 3.3.3 VÕISTLUSE LÄBIVIIMISE NÕUDED

1. Tavakasutaja peab saama võistlusi algatada, muutudes seeläbi vastava võistluse korraldajaks.
2. Värskest algatatud võistlus on vaikimisi peidetud staatuses ja kättesaadav ainult korraldajale.
3. Korraldaja saab võistlusele lisada kaaskorraldajaid, žürii esimehe, žürii liikmeid, eksperte ja osalejaid, kelleks võivad olla süsteemis registreeritud kasutajad või keda süsteem kutsub e-posti alusel registreeruma.
4. Kaaskorraldajad omandavad kõik võistluse korraldaja õigused v.a. võistluse kustutamine.
5. Korraldaja/kaaskorraldajad saavad kirjeldada võistluse andmeid:
  - võistluse nimetus (mitmes erinevas keeles)
  - võistluse kirjeldus (mitmes erinevas keeles)
  - võistlusprojekti asukoha koordinaadid
  - võistlus on avalik (küllastajatele nähtav)
  - võistluse väljakuulutamise tähtaeg
  - hindamise režiim (keelatud, näha kõigile osalejatele, näha autorile, näha ainult korraldajale/kaaskorraldajale)
  - hindamisel kasutatav punktide arv
  - hinnete avaldamine (kohene, võitjate väljakuulutamisel, tööpõhine)
  - kommenteerimise režiim (keelatud, näha kõigile osalejatele, näha autorile, näha ainult korraldajale/kaaskorraldajale)
  - kommentaaride avaldamine (kohene, võitjate väljakuulutamisel, tööpõhine)
  - võistluse etappide arv
  - võistluse liik (avatud, kutsetega osalejatele)

- võistlusülesande tüüp (planeeringu eskiisi võistlus, ehitusprojekti eskiisi võistlus, ideelahenduse võistlus, üldvõistlus)
  - registreerumise tähtaeg
  - registreerumise (osalemise) tingimused
  - iga võistluse etapi küsimuste-vastuste tähtaeg, tööde esitamise tähtaeg, etapi võitjate väljakuulutamise tähtaeg
  - osalemise anonüümsus (osalejate andmed on organisatorile kättesaadavad enne võitja väljakuulutamist, osalejate andmed pole organisatorile kättesaadavad enne võitjate väljakuulutamist)
  - võistlust kirjeldavad dokumendid
6. Korraldaja/kaaskorraldajad saavad sisestada vastuseid osalejate poolt edastatud küsimustele, vastused avaldatakse koheselt võistluse lehel.
  7. Korraldaja/kaaskorraldajad ja žürii saavad tutvuda osalejate poolt edastatud töödega.
  8. Žürii esimees ja liikmed saavad võistlustöid valida isiklikku nimekirja ja need ülejäänud töödest filtreerida ning selle nimekirja alusel töid vaadelda.
  9. Žürii esimees ja liikmed saavad anda võistlustöödele hinnanguid ning lisada kommentaare.
  10. Žürii esimees ja liikmed näevad võistlustööde hinnangute edetabelit
  11. Žürii esimees saab määrata, millised võistlustööd on valitud mingile (esimesele, teisele jne) auhinnakohale.
  12. Žürii esimees võib auhinnakohtade määramisel valida mitu tööd samale auhinnakohale ning ei pea auhinnakohti määrama järjest, näiteks võib esimese auhinna koht jääda määramata.
  13. Korraldaja saab võistluse etapi kuulutada lõppenuks mille korral avalikustatakse võistluse võitjad kui need on määratud.

### 3.4 DIGITAALSE PLANŠETI KAVANDAMINE

---

Küsitluse tulemustest selgus, et kuigi arhitekti ja tellija suhetes reeglina planšette ei toodeta, on need tähtsal kohal arhitektuurivõistluste ja –näituste korral. Kuigi planšeti kõrglahutuslik formaat on veebirakenduste kontekstis mõnevõrra ebasobilik, on tegemist väga traditsioonilise arhitektuurse loomeprotsessi artefaktiga ning selle asendamine veebirakendusele sobivama kuvavormiga on küll tehniliselt võimalik, kuid organisatoorselt vähese õnnestumistõenäosusega. Seetõttu on üritatud leida planšeti vormile veebimeediumis töötavat analoogi, mida on hiljem võimalik täiendavate võimalustega rikastada ning graduaalselt liikuda staatiliselt trükivormilt interaktiivsele ning liigendatud kuvavormile. Sellest lähtuvalt on kavandatud järgnevad digitaalse planšeti iteratiivsed teostuslahendused, mis on järjestatud teostuse keerukuse alusel, liikudes kõige lihtsamast tehnilisest lahendusest keerulisema, kuid samas võimalusterohkema suunas.

#### **Digitaalse planšeti teostusvariant 1**

Üks lihtsamad lahendusi planšeti kuvamiseks veebirakenduses on kasutada laialt tuntud suurenduse ning suurendusele vastava pildiversiooni laadimise lähenemist. Antud lähenemise korral toodetakse serveris suurenduse astmele vastavad pildid ning kasutatakse täiendavalt suurelahutuslike piltide kuvapõhist laadimist, jagades pildi mitmeks osaks ning laadides kasutaja internetilehitsejasse ainult parasjagu hetkel ekraanil olevad osad. Antud tehnoloogia ilmselt üheks tuntumaks esindajaks on Google Maps ja Microsoft Silverlight platvormil realiseeritud Deep Zoom.

Antud lahenduse eeliseks on tehnilise teostuse lihtsus ning sisuliselt olematu täiendav panus arhitekti poolt peale planšeti printversiooni valmimist. Samas jätab antud lahendus vähesed võimalused kasutaja kuva kontrollimiseks ning ei pruugi seetõttu viia kasutajani seda kogemust, mida arhitekt edastada soovis.

## **Digitaalse planšeti teostusvariant 2**

Kui digitaalse planšeti esimene versioon ei andnud autorile võimalust kuidagimoodi kasutajapoolset navigatsiooni juhtida, siis on võimalik seda probleemi adresseerida, kasutades kuumalade (*hotspot*) põhist suurendusmudelit. Sellise lähenemise kasutamisel saab arhitekt peale planšeti üleslaadimist määrata kindlad planšeti alad, mis avanevad täisekraanile peale kasutajapoolset valikut.

Antud lahenduse eeliseks on kontroll üle loogiliste alade, mida korraga suurendatud kuvas nähtavale tuuakse. Lahenduse miinusteks on vajalik täiendav töö arhitekti poolt ning planšetijaotuste ühtlane valik sarnase suurendusastme saavutamiseks.

## **Digitaalne planšett teostusvariant 3**

Planšetil kuvatava objekti kohta paremaks informatsiooni edastamiseks võib anda arhitektile võimaluse planšetti rikastada meediaobjektide ja täiendavate infokihtidega. See võimaldab näiteks lisada 3D animatsioone, helindeid ja interaktiivseid paneele, jättes alusformaadi endiseks.

Antud lahenduse miinuseks on jätkuv probleem kõrglahutusega alusmaterjali kuvamisel ja sisuhaldusvahendite keerukuse ning nende kasutamisest tuleneva töökoormuse järsk kasv. Samas võimaldab antud lähenemisel informatsiooni kihistamine vähendada planšeti algset mahtu ning muuta see tänapäevastele kuvavõimalustele vastuvõetavamaks.

### **3.4.1 DIGITAALSE PLANŠETI ELEMENDID**

Planšeti tehnilise teostuse juures tuleb arvestada digitaalse meedia eripäradega ja valida sellest lähtuvalt formaadid ja meediumivormid, mida planšeti juures kasutada lubatakse.

#### **Vektorgraafika elemendid**

Vektorgraafikat on aastakümneid edukalt kasutatud kujunduspakettides, kontseptsioon ise on aga palju vanem – esimeseks vektorgraafika rakenduseks

võib lugeda 1963 aastal Ivan Sutherland'i doktoritöök kirjutatud programmi Sketchpad, mida loetakse tänapäeva CAD-süsteemide esiisaks (Sutherland, 2003). Tehniliselt on vektorgraafikal rasterformaadidega võrreldes mitmeid eeliseid, millest info kuvamise kontekstis võib esile tõsta skaleeritavust erinevatele punktihendustele ja ekraaniresolutsioonidele ning väikest infomahtu.

Veebirakendustes on vektorgraafika kasutamine olnud kuni viimase ajani problemaatiline, seda peamiselt vektorgraafika standardi SVG (*Scalable Vector Graphics*) puudulike realisatsioonide tõttu (caniuse.com, 2013). Näiteks puudus SVG tugi täielikult Internet Exploreri üheksandast versioonist madalamatel versioonidel, mis pakkusid selle asemel peamiselt lehitseja tootja Microsofti poolt propageeritud VML (*Vector Markup Language*) vektorgraafika kirjeldamise süntaksit. Samuti on SVG standardi toetus teistel internetilehitsetel teostatud erineval tasemel ning seetõttu eeldab vektorgraafika kasutamine veebis hetkel ekspertteadmisi erinevate lehitsete iseärasustest (voormedia, 2012).

Kuigi vektorgraafika võimalused on teoreetiliselt ideaalsed infograafika kuvamiseks erinevate punktiarvuga ekraanidel, on ülaltoodud puudujääkide tõttu vektorgraafika kasutamise võimaldamine digitaalsete planšettide loomisel mõeldav, kuid see ei saa olla kindlasti ainukene sisu kirjeldamise formaat.

### **Rastergraafika elemendid**

Rastergraafika on jätkuvalt valdav veebirakendustes kasutatav graafilise informatsiooni edastamise vorm, seda vaatamata mahukusele, erinevate ekraanide punktiarvude tõttu põhjustatud probleemidele ning väga piiratud võimalustele graafilist informatsiooni internetilehitsejas asuvas rakenduses manipuleerida. Rastergraafika eelisteks on laialt ühtlustatud failiformaadid ja neid toetavad redaktorid ning rastergraafika sobivus fotomaterjali ja sellele sarnase informatsiooni edastamiseks.

Läbi viidud küsitluse andmetele toetudes kasutavad üle 70% arhitektidest Adobe Photoshop tarkvara, mille alusel võib väita, et neil on märkimisväärne kogemus

rastergraafika töötlemises planšettide tootmise kontekstis. Seega on rastergraafika kasutamise võimalus ka digitaalsete planšettide koostamisel väga vajalik funktsionaalsus.

### **Audioelemendid**

Audio rakendamisel tuleb analoogselt graafikale arvestada formaadi tehniliste aspektidega, kuid antud tehniline ülesanne on lahendatav platvormiüleste komponentide abil nagu näiteks MediaElement.js<sup>27</sup>, mis oskab ära kasutada modernsete internetilehitsejate HTML5-st tulenevat audio/video võimekust ja emuleerib seda vanemates internetilehitsejates läbi Adobe Flash<sup>28</sup> lisamoodul.

Audio kaasamise keerulisemaks aspektiks võib osutuda audiomaterjali rakendamine sõltuvalt planšeti kuvamise kontekstist. Näiteks on tõenäoliselt mõeldamatu, et taustameeleolu (*ambient*) loov linnamüra kävitub tööde ühishindamisel, kus on traditsiooniks avada võrdluseks mitu erinevat planšetti üheaegselt. Seetõttu peab saama audiomaterjali kasutust rakenduseüleselt välja lülitada.

### **Video elemendid**

Videoklippide kasutamise vastu tunni huvi nii küsitluse vastustes kui ka intervjuude käigus saadud tagaside käigus. Video on sobiv meedium mitmete tehniliselt keerukate formaatide toomiseks veebirakendusse, olgu selleks siis 3D renderdusest toodetud animatsioon, helindatud slaidid või liitreaalsuseks kokku liidetud tavavideo ning sellele lisatud 3D objektid. Video kaasamine on analoogselt audio lisamisele tehniliselt vähekeerukas ning seetõttu tuleb seda digitaalsel planšetil kindlasti võimaldada.

---

<sup>27</sup> <http://mediaelementjs.com/>

<sup>28</sup> <http://www.adobe.com/software/flash/about/>

### 3D mudelid

3D mudelid moodustavad tähtsa osa arhitektuuri kavandamisel ja visualiseerimisel ning CAD vahendite võimaluste ja arhitektidele kasutada oleva arvutusvõimsuse kasvades võib eeldada 3D mudelite senisest veelgi laialdasemat kasutuselevõttu.

Tehniliselt on 3D mudeleid olnud võimalik internetilehitsejate lisamoodulite abil kasutada juba lehitsejate esimestes põlvkondades, näiteks panustati 90-ndate aastate keskel märgatavalt VRML<sup>29</sup> standardi loomisele, kuid tehnoloogilised puudused ei võimaldanud tollal ambitsioonikaid lahendusi ellu viia. Seetõttu puudub hetkel standardiseeritud lahendus 3D jooniste veebis kuvamiseks. Olukorra muudab veelgi keerulisemaks fakt, et hästi ühilduv standard puudub ka 3D modelleerimistarkvarades.

Üheks lahenduseks loetletud probleemidele on vajalikke tehnilisi nõudeid katva kolmanda osapoolte rakenduse hübriidiseerimismeetodil või viitamismeetodil integreerimine. Selleks peab vastav lahendus rahuldama järgmisi nõudeid:

- lahendus peab tagama erinevate CAD tarkvaradega toodetud failiformaatide impordivõimaluse
- lahendus peab pakkuma 3D mudeli unikaalset viitamis- või lisamisvõimalust
- lahendus peab tingituna võistluste anonüümsusnõudest võimaldama mudelitele viitamist ilma mudeli autorit avaldamata
- lahendus peab töötama modernsetel internetilehitsejatel ilma vähelevinud lisamoodulite toeta.

Osaliselt rahuldab neid nõudeid inseneridele suunatud 3D mudelite vahenduskeskkond GrabCAD, mille üheks osaks on kolmandate osapoolte veebilehtedele suunatud 3D mudeli kuvamise moodul. Vastavat moodulit on võimalik veebirakendusse lisada kasutades lehesiseseid IFRAME raame, mis

---

<sup>29</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/VRML>



viitavad GrabCAD-i kodulehel paiknevale 3D mudeli kuvamise moodulile ja laetavale mudelile läbi unikaalse ja anonüümse veebiaddressi.

3D mudeli kuvamiseks kasutab moodul WebGL<sup>30</sup> standardil põhinevat renderdusmootorit, mida aga kirjutamise hetkel ei toeta Internet Explorer vaikumisi isegi kõige uuemas versioonis 10. Antud kitsaskohta on võimalik lahendada Google Frame lisamooduli installeerimisel.

Tehnilistest puudustest oluliselt suuremaks takistusfaktoriks on GrabCAD-i avatud filosoofia, mis hetkel lubab keskkonda laadida ainult koheselt kõigile nähtavaid ja allalaetavaid mudeleid. Kahjuks ei võimalda antud lähenemine GrabCAD-i laetud mudeleid anonüümsusnõudega võistlustel kasutada ning samuti ei ole võimalik arhitektidel 3D mudelitele valitult ligipääsu anda. Arendamisel olev GrabCAD Workbench teenus lubab taastada privaatsete mudelite kasutamise võimaluse, kuid piiratud ligipääsu tõttu ei osutunud teenuse funktsionaalsuse sobilikkuse analüüs võimalikuks.

---

<sup>30</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Webgl>

## 4 KONTSEPTSIOONLAHENDUSE EVALVATSIOON

---

Evalvatsioonil on rakenduste planeerimises ülitähtis roll ja ideaaljuhul võiks see kulgeda paralleelselt disainiprotsessiga kohe esimesest etapist alates. Hinnagud ja otsused mis tehakse kontseptuaalses faasis on tulevaste tegevuste baasiks ja selles etapis puudulikult läbiviidud hindamisest tulenevaid valesid otsuseid ei suuda kompenseerida ükskõik kui hea disain (Wynne and Irene, 1998).

Kontseptsiooni loomise staadiumis kasutatakse reeglina formatiivset evalveerimist, mille käigus tehakse kindlaks, et loodav rakendus vastab sihtgrupi vajadustele ning kasutab efektiivseid ja sobivaid meetodikaid ja protseduure. Formatiivne evalvatsioon sisaldab eesmärkide püstitamist, evalvatsiooni ettevalmistust, andmete kogumist ja analüüsi, paranduste tegemist ja vajadusel kordushindamist (Strickland 2002).

Arhitektuurivõistluste digitaalse rakenduse kontseptsiooni idee evalvatsiooni meetodina kasutati ettevalmistatud ja hindajatele eelnevalt meili teel saadetud küsimustikuga intervjuud, millele järgnes suuline vestlus. Evalvatsiooni eesmärgiks oli välja selgitada kavandatava rakenduse kirjeldatud funktsionaalsete nõuete piisavus. Küsimustik koosnes kuuest punktist, kus põhjendati ja selgitati rakenduse kavandamisel valitud funktsionaalsust ja nõudeid ning uuriti:

1. Üldist arvamust rakenduse minimaalse vajaliku funktsionaalsuse piisavuse kohta tagamaks kõige hädavajalikumaid varasemas ankeetküsitluse vastustes kirjeldatud vajadusi ja protsesse.
2. Süsteemi kasutajarolle
3. Elektrooniliste tööde lisamist rakendusse ja vajalikke andmeid tööde kohta
4. Võistluse algatamise ja läbiviimisega seonduvat
5. Projekti esitlemiseviise digitaalse planšeti teostusvariantide näitel
6. Ekraani parameetrite ja konfiguratsioonidega seonduvat

## 4.1 EVALVATSIOONI VALIM

---

Evalvatsioonis osales viis Eesti Arhitektide Liidu liiget. Kõik valitud eksperdid on aktiivsed ja edukad arhitektuurivõistlustel osalejad, lisaks sellele on üks ekspertidest juhtinud aastaid Eesti Arhitektuurikeskust ja kaasatud korduvalt võistluste žürii töösse, kaks intervjueeritavat on tegevad ka arhitektuurivaldkonnas õppejõududena ja üks arhitektuurivõistluste korraldajana.

## 4.2 VALDKONNA EKSPERTIDE HINNANGUD

---

Ekspertide vastustest ja vestlusest selgus, et üldjoontes on kavandatud funktsionaalsus piisav. Siiski toodi välja mõningaid märkusi ja uusi nüansse, mida soovitati rakenduse funktsionaalsusesse lisada.

### 1. Rakenduse minimaalne töötav funktsionaalsus

- Kõik intervjueeritud eksperdid pidasid üldist funktsionaalsust piisavaks.
- Ühe eksperdi poolt tõsteti esile, et planeeritud keeletugi on kindlasti vajalik ja peab rakenduma vähemalt kasutajaliidesele ja võistlustöö metaandmetele (nimi, kirjeldus, klassifikaatorid).
- Lisaks rõhutati mugava ja arusaadava kasutajaliidese olulisust.

### 2. Süsteemi kasutajarollid

- Enamiku ekspertide arvates on rakendusse planeeritud kasutajarolle piisavalt, kuid üks ekspertidest soovis lisada rolli - administraator, et tagada kontroll võistluste keskkonna sisu ja algatajate üle ning neid vajadusel modereerida.
- Veel rõhutati rollide juures anonüümsuse tagamise tähtsust.

### 3. Elektrooniliste tööde lisamine süsteemi, tööde andmed

- Andmete juures märgiti, et kindlasti peab olema tagatud mitme autori lisamise võimalus ühe projekti juurde, nii portfoolio kui võistluse vaates.

Käimasoleva võistluse juures peavad autorite nimed jääma varjatuks ja muutuma avalikuks peale võitjate väljakuulutamist.

- Vajalikuks peeti, et kõikidel ühe projektiga seotud kasutajatel oleksid samad õigused projekti materjalide lisamisel ja redigeerimisel.
- Teise uuendusena sooviti rakenduse välisilme personaliseerimisvõimalust (näiteks valitavad tausta- ja tekstivärvid jmt).

#### **4. Võistluste algatamine ja läbiviimine, võistlust kirjeldavad andmed, rollide funktsionaalsus**

- Võistlust kirjeldavaid andmeid pidasid kõik eksperdid piisavaks.
- Rollide osas toodi taaskord välja keskkonna hea taseme hoidmise tähtsus ja sellest tulenev modereerimise vajalikkus administraatori poolt.
- Kommenteerimise funktsionaalsuse juures rõhutati selle lubamist vaid žüriile.
- Uue funktsionaalsusena pakuti välja piirkonna elanike arvamuse kaasamiseks avalikkuse osalemise võimalus hindamisprotsessis, näiteks hääldesuhtega 80% ja 20%. Antud lahenduse tehnilisi aspekte, nagu näiteks kuidas tuvastada ainult kohalike elanike huvigrupp, ei osatud soovitada.

#### **5. Projekti esitlemine kolme digitaalse planšeti teostusvariandi näitel**

Planšeti analoogi digitaalse vormiga nõustus neli vastanutest. Üks hindaja pidas planšeti-kujulise esitluse alalhoidmist pidurdavaks ja veebikeskkonna laiade võimaluste ärakasutamist piiravaks. Ülejäänud neli pidasid digitaalse planšeti kuju säilitamist õigeks. Pakutud kolme teostusvariandi vahel jagunesid poolthääled enam-vähem võrdselt ja igale lahendusele leidis 1-2 toetajat.

- Kõige lihtsama funktsionaalsusega stsenaariumi poolt hääletamise põhjuseks tõi üks ekspertidest esile, et see on praeguses praktikas kasutusel olevale planšetile kõige sarnasem variant ja integreerub kõige valutumalt, samuti ei maksaks karta ka välja toodud miinust autoripoolse vähese kontrollivõimaluse üle, kuna projekti hindajal ongi õigus suunata

oma tähelepanu teda eelkõige huvitavatele nüanssidele ja samuti on materjale võimalik esitada selliselt, et efekt säilib.

- Teist varianti, koos kuumalade lisamise võimalusega, pidas üks ekspertidest kõige optimaalsemaks ega näinud vajadust rohkemate meediakihtide kasutamisel töödes.
- Kolmas teostusvariant, koos võimalusega lisada meediaobjekte ja täiendavaid infokihte leidis toetust kahe eksperdi poolt.
- Arutluse käigus selgus ka, et tegelikult on parimaks lahenduseks kõikide variandite olemasolu ja valikuvõimalus vastavalt hetke vajadusele.

Lisanduvat tööhulka digitaalsete planšettide loomisel suureks probleemiks ei peetud, kuna praegusel kujul esineb see planšettide väljatrüki näol niikuinii, siiski leidis üks hindaja, et ei soovi lisatööd täiendava meedia ja infokihtide loomisel, kuna need vähendavad tööde võrdsust ja tõstavad esile osalejaid, kes panustavad enim efektidele.

## **6. Ekraanid ja resolutsioonid**

Värvide küsimuses olid intervjueeritavad eri meelt. Kaks vastanutest pidasid värvide teemat väga oluliseks, kuivõrd sageli seisnebki töö sisu värvikaartide loomises. Ülejäänute jaoks värvi temaatika arhitektuurse projekti esitlemisel niivõrd oluline ei tundunud.

Ekraanivärvide kalibreerimise võimalustega olid tuttavad vastanutest neli, kuid vaid kaks kasutas seda enda tehnika juures.

Infotiheda ja ruumilise arvutigraafika esitlemiseks sobivaid ekraanide konfiguratsioone keegi intervjuus osalenutest soovitada ei osanud. Üks vastajatest tõi välja et, kindlasti peab olema võimalus žüriil vaadelda ja võrrelda mitut võistlustööd korraga.

Evalvatsiooni küsimustik on toodud magistritöö lisades (Lisa 2).

### 4.3 HINNANGUTE ANALÜÜS, MUUDATUSED JA JÄRELDUSED

---

Küsimustiku ja intervjuu käigus kogutud tagasiside ja ettepanekute põhjal saab järeldada, et kavandatud funktsionaalsusesse suuri muudatusi teha vaja pole ning tähelepanu tuleb pöörata eelkõige juba kirjeldatud funktsionaalsuste korrektsele teostusele ja viimistlemisele. Sellisteks funktsionaalsusteks on:

- Mitmekeelsus rakenduse kasutajaliidese igal tasandil
- Mitme autori lisamine ühe projekti raames nii portfoolio kui võistluse vaates
- Projektiga seotud kõikide kasutajate võrdne ligipääs ja võimalus projekti hallata
- Anonüümsuse tagamine
- Digitaalse planšeti erinevate stsenaariumite võimaldamine

Mõned ettepanekud, mille lisamist sooviti, väljuvad minimaalse töötava rakenduse fookusest, kuid mille realiseerimist võib kaaluda edasistes versioonides:

- Rakenduse välisilme personaliseerimisvõimalus portfoolio vaates. Selline funktsionaalsus ei ole esmatähtis, kuid võib kaaluda lisamist portfooliote vaatesse edaspidiste arenduste käigus. Võistluste vaates tuleb seevastu tagada võimalikult ühtlane ja võrdne keskkond kõikidele osalejatele.
- Kogukonna arvamuse kaasamine hindamisprotsessi – eeldab täiendavaid uuringuid tehniliste aspektide lahendamiseks (kuidas tagada piiratud inimrühma osalus).

Ettepanekud, mille vajalikkus ei ole kavandatava rakenduse juures vajalikud või teostatavad:

- Administraatori rolli loomine ei ole teenusepõhise rakenduse loomisel vajalik, kuna antud rolli täidab teenusepakkuja ise.
- Mitme üheaegse presentatsiooni täismõõdus vaatlemise funktsioon jääb kavandatava rakenduse fookusest välja, kuna valdavalt levinud tehnoloogia pole selleks veel valmis. Võistluste korraldamisega seotud

institutsioonidele võib soovitada üles seada mitmest samaaegselt kasutusel olevast identsest ja korrektselt kalibreeritud ekraanist koosnevat installatsiooni.

- Erinevate ekraanide ja väljatrükkide värviteematika olulisus sõltub konkreetse arhitekti nišist või kõrvalhuvialadest (üks vastanutest tegeleb aktiivselt fotograafiaga), paraku ei ole rakenduse võimuses seda probleemi lahendada ja võib vaid soovitada ekraanide kalibreerimist.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kavandatava rakenduse osas olid kõik intervjueeritavad väga positiivselt meelestatud ja pidasid keskkonna edaspidise arenduse teostamist oluliseks.

## 5 KOKKUVÕTE

---

Magistritöö käigus uuriti infotiheda ekspositsioonigraafika esitlemise võimalusi kasutades uurimissubjektina arhitektuursete projektide presenteerimise ja arhitektuurivõistluste temaatikat. Uurimustöö eesmärgiks oli kavandada kontseptuaalne ideelahendus arhitektuurivõistluste läbiviimise veebirakendusele, mille saavutamiseks tuli välja uurida valdkonna hetkeolukord ja sihtrühma ootused ning kaardistada olemasolevaid rakendusi ja tehnilisi lahendusi.

Eesmärgi täitmiseks viidi sihtrühma hulgas läbi põhjalik ankeetküsitlus, mis kattis nii võistluste temaatikat kui andis ülevaate arhitektide töömeetoditest ja arvamustest digitaalse presentatsiooni rakendatavuse kohta võistluste käigus. Küsitlusest selgus, et praeguses võistluste praktikas kasutusel olevad meetodid jätavad soovida nii mugavuses, töökindluses kui ka kuluefektiivsuses ja vajadus veebipõhise võistluste läbiviimise rakenduse järele on olemas.

Paralleelselt küsitlusega teostati uurimustööd erialakirjanduse vahendusel ning hinnati ammutatud teabe rakendatavust kavandatava kontseptsioonlahenduse juures. Teostatud uuringu tulemustest selgus, et kuigi eksisteerivad mõned veebikeskkonnad, mis on koondanud oma tähelepanu sarnasele valdkonnale, siis päris rahuldavat lahendust arhitektuursete artefaktide digitaalseks presenteerimiseks ja hindamiseks ei eksisteeri. Seega sai teostatud uuringut käsitleda kui ülesandepüstitust sobiva rakenduse väljatöötamiseks.

Kontseptsioonlahenduse funktsionaalsete nõuete kirjeldamisel võeti aluseks sihtrühma hulgas läbiviidud uuringu tulemustes kõige enam esile kerkinud probleemid ning viidi läbi nõuete koostamise esimene iteratsioon. Nõuetes määratletud funktsionaalsuste vastavuse kontrollimiseks sihtrühma ootustega, teostati intervjuude vormis formatiivne evalvatsioon. Kogutud hinnangute baasil kirjeldati funktsionaalsuses tehtavad muudatused ja täiendused ning põhjendati tehtud ettepanekute rakendamist või mitterakendamist kontseptsioonlahenduse juures.



Evalvatsiooni kaasatud valdkonna ekspertide hinnang kavandatava rakenduse omaduste ja funktsionaalsuste kohta oli üldiselt väga positiivne ja leiti, et loodud kontseptsioonile vastava võistluste läbiviimise keskkonna arendamine lähitulevikus on vajalik. Sellega loeb autor magistritöö eesmärgi täidetuks.

Teostatud uuringut ja kontseptsioonlahendust võib käsitleda kui lähteülesannet ja sisendit tulevikus toimuvate arendustööde jaoks reaalse infosüsteemi loomisel. Järgmiste sammudena näebki töö autor vajadust põhjalikumalt analüüsida rakenduse kasutajaliidesele esitatavaid funktsionaalseid nõudeid, et saavutada keskkonna võimalikult loomulik ja intuiitiivne kasutatavus. Samuti tuleb igakülgset läbi mõelda digitaalse planšeti esitlusega seonduvad nüansid. Et uurimustöö lõpptulemina tekiks kasutajate ootustele vastav keskkond on nende analüüside tulemusel mõistlik luua lahenduse prototüüp sihtrühma poolt evalveerimiseks.

On selge, et nii mahuka ülesande tulemuslikuks lahendamiseks ei piisa enam üksikisiku jõupingutustest vaid kaasata on tarvis nii hea visuaalse taju kui ka tehnilise taustaga spetsialiste. See omakorda eeldab investorite leidmist ja veenmist projekti potentsiaalis olla turul edukas. Teise võimalusena on leida rahastus riiklikest allikatest, rõhudes kultuuripärandi säilimise olulisusele. Kas ühel või teisel moel, aga nii uuringus osalenud arhitektide kui ka töö autori arvates väärrib idee teostust.

## 6 SUMMARY

---

### CONCEPTUAL DESIGN FOR EXHIBITION GRAPHICS APPLICATION

This Master's thesis studies modern opportunities for presenting information-rich exhibition graphics using as an example the presentation of architectural projects in architectural competitions. The thesis' research goal is the creation of a conceptual design for an architectural competition application, to which end the current situation in the architectural field is researched, mapping existing online applications and technical solutions, and carrying out a questionnaire-based research survey to identify the expectations of the target audience as well as the functional requirements for the intended application. The sample includes the 392 members of the Estonian Union of Architects out of whom 53 members answered.

The completed study shows that currently there's no suitable solution on the market, targeting specifically the digital presentation of architectural artifacts, and that the conducted study can be regarded as a suitable conceptual design for developing such an application. The conceptual design is based on the functional requirements for a Minimum Viable Product strategy, selecting for the initial system only the most necessary functionality, but at the same time solving the most important problems revealed in the study, while disturbing as little as possible currently established working practices.

To verify the compliance of the specified functionalities with the requirements and expectations of the target audience, interviews in the form of formal evaluation were carried out, during which the respondents estimated the proposed application appropriate and necessary. The completed conceptual design should be regarded as a starting point for the development of an actual exhibition graphics presentation information system.

This Master's thesis is written in the Estonian language and consists of 70 pages, 10 figures, 46 references, and English summary plus 2 appendices.

# KASUTATUD KIRJANDUS

---

3D-pilt, (2010), URL: <http://www.3dpilt.ee/seletusi.html> [21.04.13]

Austin, S. Steeleb, J. Macmillanb, S. Kirbyb, P. Spenceb, R. (2001), *"Mapping the conceptual design activity of interdisciplinary teams"*.

Beim, A, Ramsgard Thomsen, M. (2010), A research seminar *"The Role of Material Evidence in Architectural Research – drawings, models, experiments"*, URL: [http://dk.dkad.dk/media/00000001/Binder1\\_011110.pdf](http://dk.dkad.dk/media/00000001/Binder1_011110.pdf) [15.04.13]

Bermudez, J. King, K. (1995), *"Architecture in Digital Space. Actual & Potential Markets"*, URL: <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/cyber2.htm> [16.04.13]

Caniuse.com (2013), *"Can I use SVG?"*, URL: <http://caniuse.com/svg> [30.04.13]

Conway, K. R. (2011) *"Game Engines for Architectural Visualization in Design"*  
URL: <http://dmg.caup.washington.edu/pdfs/Thesis.KevinConway.2011.pdf>, [20.04.13]

CrabCAD 2013), URL: <http://grabcad.com/workbench/features> [27.04.13]

DisplaySearch (2008), *"Product Planners and Marketers Must Act Before 16:9 Panels Replace Mainstream 16:10 Notebook PC and Monitor LCD Panels, New DisplaySearch Topical Report Advises"*, URL: [http://www.displaysearch.com/cps/rde/xchg/SID-0A424DE8-28DF6E59/displaysearch/hs.xsl/070108\\_16by9\\_PR.asp](http://www.displaysearch.com/cps/rde/xchg/SID-0A424DE8-28DF6E59/displaysearch/hs.xsl/070108_16by9_PR.asp) [03.05.13]

Eesti Arhitektide Liit (2009) *"EXPO 2010 Eesti paviljoni ideekonkursi võistlusülesanne"*, URL: <http://www.arhliit.ee/files/vistluslesanne.pdf> [21.04.13]

Eesti Arhitektide Liit (2009), *"Uue raehoone arhitektuurivõistlusele esitasid parima kavandi taanlased"*, URL: <http://arhliit.ee/uudised/499/> [03.05.13]

Eesti Arhitektide Liit (2013), *"Eesti arhitektuurivõistluste juhend"*, URL: <http://arhliit.ee/arhitektuurivoistlused/voistluste-juhend/> [21.04.13]

- Eesti Arhitektide Liit, arhitektuurivõistlused, URL:  
<http://arhliit.ee/arhitektuurivoistlused/sise/> [03.05.13]
- Eesti Kunstiakadeemia (2008), "Maja konkursist", URL:  
<http://ekamaja.artun.ee/konkurss/> [03.05.13]
- Gizmodo, (2011), "Wacom Cintiq 24HD Review: a Digital Artist Heaven On Earth"  
URL: <http://gizmodo.com/5839504/wacom-cintiq-24hd-review-a-digital-artist-heaven-on-earth>, [27.04.13]
- Gänschirt, C. (2007), "Tools for Ideas: Introduction to Architectural Design", URL:  
<http://www.amazon.co.uk/Tools-Ideas-Introduction-Architectural-Design/dp/3764375779> [20.04.13]
- Hecher, M. Möstl, R. Eggeling, E. Derler, C. Fellner, D. W. (2012), "Tangible Culture" - Designing Virtual Exhibitions on Multi-Touch Devices, URL:  
<http://ercim-news.ercim.eu/en86/special/tangible-culture-designing-virtual-exhibitions-on-multi-touch-devices> [10.03.13]
- Hinnavaatlus (2013), Monitorid, URL:  
<http://www.hinnavaatlus.ee/products/Arvutiriistvara/Monitorid> [03.05.13]
- Inseneeria (2010), "Üleminek 3D-le: GrabCAD tõi turule tasuta universaalse CAD-raamatukogu", URL:  
[http://inseneeria.eas.ee/index.php?option=com\\_content&view=article&id=357:ueleminek-3d-le-grabcad-toi-turule-tasuta-universaalse-cad-raamatukogu&catid=63:september-2010&Itemid=27](http://inseneeria.eas.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=357:ueleminek-3d-le-grabcad-toi-turule-tasuta-universaalse-cad-raamatukogu&catid=63:september-2010&Itemid=27) [27.04.13]
- Koopia Kolm (2013), Hinnakiri, URL: <http://www.koopia3.ee/> [03.05.13]
- Koutamanis, A. (2001), "Digital architectural visualization", URL:  
<http://www.civ.utoronto.ca/sect/coneng/tamer/Referneces/1299/digital%20visualization.pdf> [20.04.13]
- Kreiner, K. (2010), "Designing architectural competitions: Balancing multiple matters of concern", URL: <http://www.conditionsmagazine.com/archives/1767> [16.04.13]

Kultuurinimisteerium, (2011), Valdkonna arengukava "*Digitaalne kultuuripärand 2011-2016*" URL: <http://www.kul.ee/index.php?path=0x838> [10.03.13]

Niglas, K. (2005), *Uurimismeetodid. Loengukonspekt*. URL: [http://www.cs.tlu.ee/instituut/oppe\\_tegevus/bakalaureus/arendusuuring.ppt](http://www.cs.tlu.ee/instituut/oppe_tegevus/bakalaureus/arendusuuring.ppt) [22.03.13]

Niglas, K. (2012), Doktoriõppe eelkool: "Kvalitatiivsed ja segatüüpi uuringud"

Puusepp, R. (2012), Ajakiri Maja: "*Ruum ruumist rääkimiseks – StickyWorldi kogemusest*"

Ries, E. (2009), "*What is the minimum viable product?*", URL: <http://www.startuplessonslearned.com/2009/03/minimum-viable-product.html> [28.04.13]

Schlegel, J. Prof. Keitsch, M. M. (2009), "*Digital Visualization in Architectural Design: Development and Practical Implications*", URL: [http://g13.cgpublisher.com/proposals/141/index\\_html](http://g13.cgpublisher.com/proposals/141/index_html) [20.04.13]

Shubert, G. Artinger, E. Petzold, F. Klinker G. (2011), "*Tangible Tools for Architectural Design: Seamless Integration into the Architectural Workflow*", URL: [http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?\\_id=acadia11\\_252](http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?_id=acadia11_252) [16.04.13]

Shubert, G. Artinger, E. Petzold, F. Klinker G.(2012): „*3D Virtuality Sketching: Interactive 3D-sketching based on real models in a virtual scene*”

Statista (2013), "Full HD TV sales to dealers in the United States from 2009 to 2012", URL: <http://www.statista.com/statistics/216049/unit-sales-of-full-hd-tvs-to-us-dealers-since-2009/> [03.05.13]

Stephens, S. (2012), Architectural Record - "*The Art of Presentation*", URL: [http://archrecord.construction.com/practice/2012/1210\\_practice.asp](http://archrecord.construction.com/practice/2012/1210_practice.asp) [16.04.13]

Stickyworld (2013), URL: <http://studios.stickyworld.com/> [30.04.13]

Strickland, A.W. (2002), URL: <http://ed.isu.edu/addie/evaluate/evaluate.html>  
[29.04.13]

Sutherland, I. E. (2003), "*Sketchpad: A man-machine graphical communication system*", URL: <http://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-574.pdf>  
[30.04.13]

w3schools, "*HTML5 Application Cache*", URL:  
[http://www.w3schools.com/html/html5\\_app\\_cache.asp](http://www.w3schools.com/html/html5_app_cache.asp) [28.04.13]

Van Wezemaal, J. E. (2011), Academia.edu: "*Mattering the Res Publica*", URL:  
[http://www.academia.edu/761726/\\_Mattering\\_the\\_Res\\_Publica\\_The\\_Architectu  
ral\\_Competitions\\_for\\_the\\_Swiss\\_Federal\\_Post\\_Offices\\_in\\_the\\_Late\\_19th\\_Century\\_  
as\\_a\\_Foucauldian\\_Dispositif](http://www.academia.edu/761726/_Mattering_the_Res_Publica_The_Architectural_Competitions_for_the_Swiss_Federal_Post_Offices_in_the_Late_19th_Century_as_a_Foucauldian_Dispositif) [26.04.13]

Wiberg, M. (2011), "*Making the Case for "Architectural Informatics": A New Research Horizon for Ambient Computing?"*" URL: [http://www.igi-  
global.com/viewtitlesample.aspx?id=58335&ptid=47973&t=making+the+case+f  
or+%E2%80%9Darchitectural+informatics%E2%80%9D%3a+a+new+research  
+horizon+for+ambient+computing%3f](http://www.igi-global.com/viewtitlesample.aspx?id=58335&ptid=47973&t=making+the+case+for+%E2%80%9Darchitectural+informatics%E2%80%9D%3a+a+new+research+horizon+for+ambient+computing%3f) [16.04.13]

Wikipedia (2013), "*Ultra high definition television*", URL:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra\\_high\\_definition\\_television](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra_high_definition_television) [03.05.13]

Voormedia (2012), "Creating SVG vector graphics for maximum browser compatibility", URL: [http://voormedia.com/blog/2012/10/creating-svg-vector-  
graphics-for-maximum-browser-compatibility](http://voormedia.com/blog/2012/10/creating-svg-vector-graphics-for-maximum-browser-compatibility) [30.04.13]

Wynne, Hsu & Irene, M Y Woon (1998), Computer Aided Design: "*Current research in the conceptual design of mechanical products*", URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010448597001012>  
[29.04.13]

