

Tallinna Ülikool  
Informaatika Instituut

# VEEBIPÕHISE PÄDEVUSTESTIDE RAKENDUSE STATISTIKAMOODULI ARENDAMINE

Bakalaureusetöö

Autor: Tarvo Arikas  
Juhendaja: Jaagup Kippar

Autor: ..... „ ..... „ 2009  
Juhendaja: ..... „ ..... „ 2009  
Instituudi direktor: ..... „ ..... „ 2009

Tallinn 2009

## Autorideklaratsioon

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud. Käesolevat tööd ei ole varem esitatud kaitsmisele kusagil mujal.

/Digiallkirjastatud/

# Sisukord

Sissejuhatus .....	5
1. Olemasolev ja tulevikunägemus.....	6
1.1. Politseiameti pädevustestide rakendus .....	7
1.1.1. Portfoolio.....	7
1.1.2. Haldurid.....	7
1.1.3. Administraatorid.....	8
1.1.4. Küsimused .....	8
1.1.5. Küsimuste kategooriad .....	8
1.1.6. Testid .....	8
1.1.7. Hindamine .....	8
1.2. Esialgne pädevustestide rakenduse statistikamooduli lähteülesanne .....	8
2. Olemasolevate lahenduste otsimine ja ülesande teostamiseks vajalike osade sobitamine .....	9
2.1. Intervjuud vastaval alal töötavate inimestega.....	9
2.2. Leitud rakendusi .....	10
2.2.1. Moodle.....	11
2.2.2. ATutor, Sakai Projekt ja Blackboard.....	13
2.2.3. IVA ning TATS ja PETS.....	14
2.3. Kokkuvõtte rakendustest ja leitud ideed.....	14
2.3.1. Standardite tugi.....	15
2.3.2. Graafikute genereerimine ja vahendid selleks.....	18
2.4. Tulemused ja nende analüüs.....	21

3.	Spetsifikatsiooni ja prototüübi koostamine ning lõplik arendus .....	24
3.1.	Teooria .....	24
3.2.	QCodo .....	26
3.2.1.	The Code Generator e. koodigeneraator.....	27
3.2.2.	QForms.....	28
3.2.3.	Üldine arendaja töövoog.....	28
3.2.3.1.	Näide .....	28
3.3.	Statistika implementeerimine rakendusse .....	29
3.3.1.	Andmebaas .....	29
3.3.2.	Statistika rakenduse osa loogika kirjeldamine ja koodinäited.....	29
	Kokkuvõte .....	34
	Developing Statistics Module for Web-Based Assessment Tool.....	35
	Allikad.....	36
	LISAD .....	38
L1.	Lisa 1 – Olemasoleva rakenduse kirjeldus ja kasutajaliides.....	39
L2.	Lisa 2 – Arendustellimuse lähteülesande prototüübi näidis .....	57
L3.	Lisa 3 – Statistikamooduli tabelite jaotus.....	59
L4.	Lisa 4 – Graafikute genereerimise tarkvarade võrdluse tabel .....	67
L5.	Lisa 5 – PA Pädevustestide rakenduse andmebaasi skeem .....	69

## Sissejuhatus

Käesolevas töös kirjeldan veebipõhise faktiteadmiste testimise rakenduse statistikamooduli arenduseelset analüüsi ja arendamise protsessi. Baasrakenduseks kasutasin Eesti Politseiameti (edaspidi PA) pädevustestide rakendust, millele oli vaja lisana realiseerida rakenduse poolt produtseeritavate andmete väljavõtete tegemise funktsionaalsus. Seda võib nimetada ka kogu tööd läbivaks ja peamiseks eesmärgiks.

Töö teema sai valitud selline, kuna olen tööl PA's siseveebi rakenduste arendajana ning sinne arendustellimus tundus mitmel põhjusel huvitav. Esiteks puudus mul igasugune eelnev kokkupuude veebirakenduste poolt kogutava andmestiku statistika koostamiseks ning teiseks oli esialgne arendustellimus sõnastatud piisavalt üldsõnaliselt. See tähendas aga seda, et tellija tundis vajadust näha teatud rakenduse poolt kogutavaid andmeid paindlikumalt kui seni, kuid ei omanud täpset ülevaadet mis kujul ning mis andmetest. Minule kui projektijuhile ja arendajale andis see võimaluse uurida täpsemalt tellija soove, pakkuda omapoolseid lahendusi ning järgida lahenduse koostamisel iseenda visiooni, mida ei võimalda aga tavaliselt kliendi täpselt ettekirjutatud soovid.

Töö on jaotatud kolmeks suuremaks sisuliseks osaks, mida täiendavad sissejuhatus, kokkuvõte ning lisad. Esimeses osas tutvustan kergelt kõne all olevat testide läbiviimise rakendust ning kirjeldan tellija poolset esialgset üldist lähteülesannet statistika osa arendamiseks. Teises osas näitan mis tulemusi andis analoogsete valmislahenduste leidmine ning kuidas ma proovisin osade lahenduste ideid arendatavasse statistikasse üle tuua. Töö kolmandas osas kirjeldan reaalse rakenduse osa prototüübi ning üldise statistika mudeli arendamise protsessi.

Töö lõppeesmärkideks sean 2 suuremat punkti:

- 1) Uurida kas tellija algsed soovid on kooskõlas praeguse rakenduse arhitektuuriga. Samas üritan välja uurida kas tellija soovid rakenduse detailides vastavad ka nende reaalsele sisulistele soovidele, ehk kas soovitud lisad annaksid ka oodatud tulemusi. Leitud ebakõlasid ja mittevastavusi arvesse võttes luua korrektne arendusülesanne.
- 2) Realiseerida soovitud rakenduse osa lähtudes koostatud arendusülesandest.

# 1. Olemasolev ja tulevikunägemus

Olemasoleva baasrakendusena on PA-s kasutusel pädevustestide rakendus, mille peamiseks eesmärgiks on politseitöötajate teadmiste testimine, ametiastmel või –kohal liikumiseks ettenähtud pädevustestide sooritamine ning tulemuste hindamine. Vastav rakendus on arendatud PA infosüsteemide osakonna arendustalituse poolt 2007-2008 aastal ning leidnud siiani kasutust kahel suuremal testimise perioodil. Rakendus sai tellitud PA teenistusosakonna personalitalituse poolt, eesmärgiga sooritada politseiametnike ametiastmete vahel liikumiseks vajalikke pädevustest elektrooniliselt. Põhihüvedena rakenduse arendamisel tekkis võimalus pädevusteste nii lahendada kui ka hallata üheselt määratud ning kättesaadavas keskkonnas Eesti Politsei sisevõrgus, samas jättes lahtiseks vajaminevate tegevuste sooritamise füüsilise asukoha.

Vastavate testide sooritamine on nõutud Politseiameti peadirektori käskkirjaga ametniku kõrgemale ametiastmele üleviimiseks. Eesti Politseis kinnitatud politseiametnike ametiastmeid on 8, kus järgmisele ametiastmele üleviimisel on vastava pädevustesti sooritamine ainult üheks määratud eelduseks, lisaks arvestatakse füüsilist vormi, teenistusstaazi, haridust jpm.

Nagu juba mainitud, on eelmainitud rakendus leidnud siiaaani kasutust kahel suuremal testimisperioodil, mil mõlemal korral testiti mitmesaja politseiametniku teadmisi. Kuigi seni oli võimalik keskkonnas koostada ning lahendada teste, puudus rakenduses endas erinevaid teste, sooritusi ja/või ajaperioode hõlmavate andmete süsteemse analüüsi võimalus. Seni tehti seda käsitsi, eksportides süsteemist erinevate testi tulemused ühe tabelina ning tehes vajalikud analüüsid käsitsi tabelarvutusprogrammis. Andmemahitude kasvades muutus aga taoline lähenemine ressursikulukaks ja otstarbetuks. Sellel, ning muudel pisematel põhjustel tekkisid vajadused rakenduse edasiarendamiseks. Edasiarenduse soovitud suunad võib jagada kolme suuremasse ossa:

1. Harjutusväljaku rajamine – koht kus testitavad saaksid neid ees ootavateks testideks harjutada testide sooritamist.
2. Õppematerjalide integreerimine süsteemi – võimalus seostada testide ning küsimustega õppematerjale, mida saaks võimalusel jälgida ka harjutusväljakul testide lahendamisel. Samuti võimalus igale kasutajale enda materjalipagasi keskkonna profiili lisamiseks, mis oleks nähtav ainult kasutajale endale.
3. Statistikamooduli rajamine – võimalus teha väljavõtteid testidest, sooritustest, küsimustest, küsimustegruppidest, sooritajatest, sooritajate struktuuriüksustest koos nendesse puutuva infoga ning võimalusel andmeid olenevalt andmete iseloomust filtreerida kas ajaperioodi või mõne muu parameetri alusel.

Käesolev töö keskendub nendest kolmest viimasele – statistikamooduli rajamisele, üritades võtta arvesse ka teist kahte arendussuunda ning mõteldes võimalike tulevikuarenduste peale. Tulevikuarenduste peale mõteldes all pean silmas, et lahendus saaks piisavalt paindlik. Paindlik võimalike tulevikuarenduste lihtsust ja teostatavust silmas pidades.

## 1.1. Politseiameti pädevustestide rakendus

Rakenduse sisuline funktsionaalsus on jaotatud seitsmesse põhilisse nõ paneeli, millest igaüks omab talle spetsiifiliste tegevuste funktsionaalsust. Nendeks paneelideks oleks portfoolio, haldurid, administraatorid, küsimused, küsimuste kategooriad, testid ning hindamine. Igal paneelil on omakorda olenevalt tema sisu iseloomust veel lisaks otsingu/nimekirja, lisamise, muutmise või muu vajamineva funktsionaalsusega lehed. Olenevalt kasutajale määratud rollist, ehk õigustest, näeb rakenduse kasutaja vastavalt tema rollile määratud paneele ja paneelides olevat funktsionaalsust.

Järgnevalt kirjeldan lühidalt mida mingi paneeli all kasutaja teha saab. Kuna rakendus on ametkondliku kasutuse tõttu piiratud kättesaadavusega, lisan rakendusega tutvumise kergendamiseks täpsema kasutusjuhendi koos kirjeldustega kasutajarollidest töö lissasse nr. 1 (vt. lk. 39).

### 1.1.1. Portfoolio

Omab kahte alamlehte, millest ühes saab kasutaja jälgida temale sooritamiseks määratud aktiivseid teste, ning teisest sooritatud ning hinnatud teste (Joonis 1).

**TESTIKESKUS**

Tarvo Arikas :: Logi välja:: 03.12.2008 09:30:44

TESTIKESKUS :: [HALDURID](#) [ADMINISTRAATORID](#) [KÜSIMUSED](#) [TESTID](#) [HINDAMINE](#) [HARJUTUSVÄLJAK](#) [STATISTIKA](#)

Portfoolio

Minu testid | Sooritatud testid

Sooritamata testid  
Kuvatakse kirjed 1-2 2-st. Eelmine | 1 | Järgmine

Testi nimetus	Tüüp	Sulgemiskuupäev	Max. punktid	Max soorituste arv	Sooritus alustatud
<a href="#">Teine test</a>	Pädevustest	05.12.08 14:00	5	5	
<a href="#">Esimene test</a>	Test	04.12.08 14:00	30	4	

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur > Kontakt: jt.abi@pohja.pol.ee

Joonis 1 - Olemasoleva pädevustestide rakenduse portfoolio leht.

### 1.1.2. Haldurid

Võimaldab vaadata, lisada ja eemaldada süsteemi haldureid.

### **1.1.3. Administraatorid**

Võimaldab vaadata, lisada ja eemaldada süsteemi administraatoreid.

### **1.1.4. Küsimused**

Võimaldab otsida, lisada, muuta ning arhiveerida küsimusi. Samas pääseb küsimuste paneelilt ligi küsimuste kategooriate paneelile.

### **1.1.5. Küsimuste kategooriad**

Võimaldab vaadata, lisada ning muuta küsimuste kategooriaid.

### **1.1.6. Testid**

Võimaldab otsida, lisada, muuta ning kustutada teste. Testi muutmise lehel saab muuta testi põhiandmeid, määrata haldureid, hindajaid, sooritajaid, sooritajate gruppe, küsimusi, küsimuste gruppe ning jälgida tagasisidet testi kohta. Samas saab jälgida juba sooritatud testide sooritusi, ning vajadusel ka tulemusi tabelarvutusprogrammi Excel eksportida.

### **1.1.7. Hindamine**

Võimaldab hindajaks määratud isikul temale hindamiseks määratud testides hinnata sooritustes vastatud vabatekstiga vastuseid.

## ***1.2. Esialgne pädevustestide rakenduse statistikamooduli lähteülesanne***

Esialgne kliendi poolne lähteülesanne statistika osa arendamiseks koosnes üsnagi lühikesest ning üldsõnalisest kirjeldusest, kus sooviti ülevaatliku andmete kuvamise võimalust isikute, testide, soorituste, küsimuste ning küsimuste gruppide kaupa. Lisaks oli veel tabelarvutusprogrammis loodud umbkaudne näidisprototüüp, millel oli pigem soovituslik kui sunduslik iseloom. Lisas 2 (vt. lk. 57) on toodud üks näide ühest esitatud prototüüpidest. Ehk kogu arenduse algus pidi lähte saama sisuliselt paarist üldisest lausest ning mõnest soovitusliku iseloomuga näidisprototüübist.

Kuigi väike algus oli olemas, oli asi konkreetsusest kaugel ning täpse spetsifikatsiooni välja koostamiseks oli vaja teha eeltööd. See omakorda eeldas nii mõne vastava ala rakendusega kokku puutunud inimesega arutamisest, kui ka tehes uurimust analoogsetest lahendustest internetis. Küsitlustest, otsingutest ning nende tulemustest kirjutan pikemalt töö teises osas.

## **2. Olemasolevate lahenduste otsimine ja ülesande teostamiseks vajalike osade sobitamine**

Töö teise peatükki kuulub reaalselt internetis ja vähesel määral ka reaalses elus tehtud otsing/uurimus, mille tulemusena üritasin leida minu prognoositava lõpptulemusega võimalikult palju kattuvat osa omavat rakendust. Samas tutvustan ka huvitavaid leitud lahendusi, millel võiks olla potentsiaalne väärtus arendatavas rakenduse osas. Ka kirjutan ma siin leitud huvipakkuvate ideede mitesobivustest ja väljajäämise põhjustest lõpp-arenduses.

Kuna kõne all olev rakendus on oma põhieesmärgina mõeldud faktiteadmiste testimiseks, sobiks ta oma olemuselt ka haridussüsteemis harjutuste, testide ja eksamite läbiviimiseks. Sellest ideest inspireerituna otsustasin ka vastavast valdkonnast uurimust ja ideede otsinguid alustada.

### ***2.1. Intervjuud vastaval alal töötavate inimestega***

Esiteks otsustasin kontakteeruda mõne vastava valdkonna inimesega ning uurida neilt nende kogemuste kohta. Täpsemalt pidasin siis silmas just haridusasutuste jaoks mõeldud rakendusi ning nende funktsionaalsust statistika genereerimise poole pealt.

Esimesena pöördusin küsimustega enda vana kooli gümnaasiumiastme õppealajuhataja, Maidu Variku poole. Tema poole pöördusin sellepärast, et ta on mitmete nii üle Eestiliste kui ka üle Euroopaliste haridusalaste IT-t puudutavate projektidega tihedalt seotud olnud.

Olenemata tema seotusest mitmete Eesti kui ka üle Euroopaliste haridussüsteemi puudutavate innovatiivsete õppelahendustega võib kokkuvõtlikult ütelda, et otseselt millegi taolisega mida minul on vaja arendada, temal kokkupuudet olnud ei ole. On olemas küll väga erinevaotstarbelisi ning mahukaid keskkondi, kuid neis puudub minu poolt otsitav funktsionaalsus. Ühe huvitava võimalusena mis Maidu kogemustest välja tuli tundus mulle võimalus andmeid andmebaasist ise pärida. Seda küll kasutajale veidi lihtsustatud kujul, kui praktiliselt samal moel nagu kirjutatakse ka SQL päring. Osaliselt jätab selline lahendus küll erinevad võimalused avatuks, kuid samas nõuab ka kasutajalt tunduvalt rohkem oskusi.

Teiseks oli mul hea võimalus suhelda ka ühe Eesti suurima ja edukaima e-õppe keskkonna IVA arendaja, Vahur Rebasega. See andis hea võimaluse uurida kuidas analoogse tarkvara arendaja on varem sarnases olukorras käitunud ja miks. Ka siin sattusin eelnevalt juba kogetud tulemusteni. Kuigi rakendus võimaldab ka samamoodi teste sooritada, piirdus siiski statistika osa realiseerimine mõne ülevaatliku tabeliga. Seda paljuski just sellepärast et rohkem ei olnud vaja ning paindlikuma süsteemi ehitamine oleks olnud liigne ressursi kulu.

Viimasena otsustasin veel uurida ühe juhuslikult valitud keskkooli astme kooli IT inimesega. Kuna mul oli Tallinna 32. Keskkoolis üks tuttav IT töötaja nimega Marko Sohard, otsustasin viimase valikuna uurida temalt nende kooli kogemuste kohta e-õppe keskkondade kasutamises. Kõige parema nõ valmis statistikana avastasin 32. Keskkoolis osade õpetajate poolt kasutatava eFormulari võimalused, mis võimaldas peale koostatud küsimustiku tulemuste tabelina vaatamise näha ka küsimuste kaupa sektordiagramme, mis näitas vastusevariantide jaotumist ühe kindla küsimustiku raames [eFormular]. Samas kasutatakse koolis ka üsnagi olenevalt õppejõust ja vajadusest Tallinna Ülikooli Haridustehnoloogia keskuse poolt väljatöötatud VIKO keskkonda ning vabavaralist keskkonda Moodle. Kuivõrd VIKO funktsionaalsuses puudub samuti korralikum statistika tugi ning Moodlet tutvustan ma eraldi peatükis (vt. lk. 11), siis hetkel nendel rohkem ei peatu [Moodle, Viko].

Minu eesmärgiks oli, et vastava valdkonnaga seotud inimestega suhtlemine annab juba piisavat infot selle kohta, millega tuleks täpsemalt arvestada oma arendusprotsessis. Algne idee oli saada infot reaalselt kasutajatelt, kes on analoogseid statistikaid kasutanud. Kasutajate kogemus vastavate süsteemide vallas ning nende süsteemide enda tehniline uurimise tulemusena oleks olnud kerge võtta üle juba sünniraskused üle elanud ideed, täiendada neid kasutajate soovide ja tähelepanekutega, ning implementeerida tulemus PA Pädevustestide rakendusse.

Reaalsus, nagu välja tuli, on aga märgatavalt erinev. Kuigi eelmainitud inimesed on kokku puutunud küll mitmete populaarsete ja juhtivate e-õppe keskkondadega, ei ole neis üheski realiseeritud testide, küsimustike, eksamite vms tulemuste esitamist rohkemal määral kui 1-2 informatiivset tabelit.

Nendele tulemustele tuginedes olin sunnitud tegema rohkem iseseisvat uurimustööd erinevate rakenduste vallas, et leida kas on olemas midagi vabavaralist ja avatud lähtekoodiga, mille uurimine aitaks mind statistikamooduli arendamisel. Raskemaks teeb sellisel juhul muidugi ka asjaolu, et leitud rakendus peaks omama piisavalt populaarsust. Seda on vaja selleks et arendajate poolt valmiskirjutatud funktsionaalsus oleks läbi käinud ja ka avalikku tagasisidet saanud reaalselt kasutajate poolt. Vastasel juhul võib tekkida olukord, kus näiliselt tehniliselt hea süsteem ei ole lõppkasutajatele seda efekti andev, mida temalt oodatakse. Lõpptulemusena võib ütelda et nüüd oli mul vaja leida mingi hulk populaarseid rakendusi millel oleks mingigi testide koostamise ning sooritamise võimalus. See omakorda annab eeldused võimaliku statistika kuvamiseks. Järgmises peatükis kirjeldan siis eelmainitud otsingu eesmäärke ning tulemusi.

## ***2.2. Leitud rakendusi***

Rakenduste otsimisel alustasin kõigepealt mõningase eeltööga taoliste lahenduste üldise tausta kohta. Otsisin neid ühendavaid jooni, kuidas taolisi keskkondi kokkuvõtvalt kutsutakse ning mis on nende üldised eesmärgid. Nagu lühikese uurimuse tulemusena juba välja tuli, ehivad erinevad keskkonnad

ennast paljude erinevate üldiste nimetustega. Kuigi neil nimetustel on üldiselt pea igapähe ka mõni nimest kergemalt tuletatav täpsem suunitlus, tähendavad nad siiski arvuti või arvutite abil suheldes õppeprotsessi võimaluste laiendamist. Sellised kokkuvõtavad üldterminid on näiteks VLE (Virtual Learning Environment<sup>1</sup>), LMS (Learning Management System<sup>2</sup>), LCMS (Learning Content Management Systems<sup>3</sup>), LP (Learning Platform<sup>4</sup>) jne [*Virtual learning environments*]. Kuigi nagu juba mainitud, need terminid ei tähenda täpselt ühte ja sama, on siiski nende lõppeesmärk sama: lihtsustada ja avardada õppeprotsessi käiku. Kuna aga õppimist abistavate ja toetavate erivahendite rohkem ajalugu algab juba eelmise sajandi keskosast ning minu töö teema siiski e-õppe keskkondade ning nende ajaloo teemaga otseselt ei kattu, jätan selle valdkonna üldteooria lahkamise siinkohal kõrvale [*Virtual learning environments*].

Minu uurimus aga nõudis aga rohkem tänapäevasemaid, võimalikult eesrindlikke ja uuenduslikke lahendusi. Oma otsingutes keskendusin siis pigem lahendustele millel on erinevate faktiteadmiste testide läbiviimise võimalus. Seda just sellepärast, et testide tulemustest on võimalik ning ka kasulik teha erinevat sorti statistilisi väljavõtteid, mis on ka minu töö lõppeesmärk. Uuritud rakendustest toon välja mõned näited, mis millegi poolest paistsid teistest välja. Igale eraldi välja toodud rakendusele lisasin juurde lühikirjelduse millega tegu ning põhjus miks see sai eraldi mainitud.

Kuigi lahenduste otsimisel üritasin uurida võimalikult laia kasutusvaldkonda, õnnestus tänu litsentsipoliitikale reaalselt täpsemalt uurida ainult vabavaralisi e-õppe keskkondasi. Kindlasti on erinevaks eesmärgiks loodud otsitava funktsionaalsusega rakendusi loodud erinevates suurorganisatsioonides palju, kuid need on kas ainult sisekasutuseks jäänud (nagu jääb ka PA Pädevustestide rakendus) või on väga kallid ning statistika osa ilma raha välja käimata proovida ei saa.

### **2.2.1. Moodle**

Moodle on 2001 aastal alustatud avatud lähtekoodiga e-õppe keskkond, mis on kujunenud väga populaarseks väga paljudes eri taseme ja suurusega õppeasutustes. Moodle eesmärk on pakkuda õppejõududele paremaid tööriistu õppeprotsessi haldamiseks ning lihtsustamiseks. Moodle-t on võimalik kasutada alates väikestest põhikooli tasemel kasutatavatest paigaldustest kuni väga laiahaardeliste paigaldusteni, mis haldavad kuni mitmesajatuhandelisi kasutajaskondi. Samas on

---

<sup>1</sup> Virtual Learning Environment – virtuaalne õpikeskkond

<sup>2</sup> Learning Management System – Õppehalduskeskkond

<sup>3</sup> Learning Content Management System – Õppematerjalide halduskeskkond

<sup>4</sup> Learning Platform - Õppeplatvorm

rakenduse võimalusi võimalik kasutada erinevaid teid pidi: lisapuutepinnana tavalistel klassitundidele (blended learning<sup>5</sup>), foorumite ja viki kooslusena ideede ja arutelu vahendamiseks või tuues õppematerjalid ühtsesse keskkonda ning koostamaks õppuritele teste.

Moodle sai valitud kuna tegu on ühe populaarseima keskkonnaga enda valdkonnas, mida kasutatakse ülemaailmselt väga erinevates asutustes. Samas pakub Moodle ka testide koostamise võimalust, mis annab eelduse testitulemuste statistika koostamiseks.

Moodle puhul on küll tegu üsnagi mahuka ning vägagi mitmekülgse projektiga, piirdub tema testide tulemuste jälgimine pigem paari ülevaatliku tabeliga. Saab jälgida tabelit nii õpilastest kes on testi sooritanud (koos soorituse endaga) kui ka õpilastest kes ei ole veel sooritanud. Veidi detailsema vaate testi tulemuste kohta saab küsimuste analüüsi tabelist, kuhu kuvatakse testi küsimused ning vastused, kui palju mingile küsimusele vastati ning mõned tulemustest arvutatavad väärtused nagu näiteks õpilaste tulemuste keskmine jagatud maksimaalse tulemusega (näitab küsimuse üldist keerukust). Kuigi konkreetse testi tulemuste, sooritajate tulemuste, küsimuste gruppide jne täpsemaks analüüsimiseks puuduvad vahendid, on siiski võimalik paari olemasolevat tabelit nii Exceli või tekstiformaadis alla laadida, mis on paljudel juhtudel väga kasulik.

Meeldiva üllatusena kasutatakse Moodles aga ka avatud standardite ja väliste rakenduste abi funktsionaalsuse ja võimalusterohkuse suurendamiseks. Avatud standarditest on toetatud SCORM'i<sup>6</sup> versioon 1.2, ning osaliselt ka SCORM 2004. SCORM ehk Shareable Content Object Reference Model on standard mis kirjeldab õpiobjektide ehk jagatavate sisuobjektide suhtlust õpihalduskeskkonnaga. Kuna nii SCORM kui ka teised avatud standardid on viimasel ajal õppekeskkondades aina rohkem kanda kinnitamas ning nendega toega arvestatakse väga palju, uurin ka eraldi paari standardit ja nende potentsiaalset kasutusvõimalust PA Pädevustestide rakenduse ja selle statistika osas [SCORM].

Samuti toetab Moodle lisaks SCORM standardile vastavatele materjalidele ka HotPotatoes ja TexToys tarkvaraga koostatud teste. Need programmid võimaldavad õpetajal koostada testid oma arvutis vastava tarkvara abil ning laadida need seejärel üles Moodle keskkonda lahendamiseks. Kuigi HotPotatoes'i tarkvara tulevikuväljavaadetena nähakse SCORM standardile vastavate testide väljastamise tuge, kasutab tarkvara hetkel veel andmete talletamiseks siiski oma formaati ning ei oma seeläbi piisavalt jätkusuutlikust. Samas on vastavad rakendused mõeldud testide koostamiseks, mille

---

<sup>5</sup> Blended learning – segaõpe e. kasutatakse nii klassiõpet kui internetipõhist õpet segamini.

<sup>6</sup> SCORM – Shareable Content Object Reference Model e. jagatavate sisuobjektide kirjeldamise standard

võimalus on PA Pädevustestide rakenduses juba olemas, mitte tulemuste analüüsi ja võrdlemise funktsionaalsust.

Kokkuvõttena on Moodle väga paljude kasutusvõimalustega, pikalt turul olnud e-õppe keskkond, millel aga puudub kahjuks arenenum testitulemuste statistika osa. Kuid Moodle poolt toetatud SCORM standardi tugi pani mõtlema kas ei ole äkki võimalik teatud standardi tuge koostades väljastada süsteemist testitulemused ning neid analüüsida mõnes teises vastavat standardit toetavas süsteemis.

### **2.2.2. ATutor, Sakai Projekt ja Blackboard**

Need süsteemid on kõik sarnased Moodlele, väga paindlikud, laialt levinud ja kasutust leidnud e-õppe keskkonnad. Kuigi, nagu juba mainitud, on tegu samuti väga võimalusterohkete, sealhulgas ka testide koostamise ja sooritamise võimalust omavate ning väga paljude avatud standardeid toetavate rakendustega, ei oma ka ükski neist põhjalikumalt testitulemuste eri kujul kuvamist [aTutor, Sakai, Blackboard].

Sihtrühm on üldiselt just õppeasutused, kus internetikeskkonnas loodud kursuses luuakse test ning kus on vaja näha lihtsal kujul õpilaste soorituste tulemusi. Mõnel harval juhul koos mõne lisamooduli abiga on võimalik näha mingit üksikut infokildu testide või küsimuste kohta, kuid rohkem on siiski pööratud tähelepanu sellele kuidas ära kasutada mujal testide koostamise võimalust ning neid hiljem õppekeskkonnas lahendada. Selleks otstarbeks on implementeeritud erinevate avatud standardite toed. Olenevalt tarkvarast on toetatud näiteks SCORM erinevad versioonid, IMS<sup>7</sup> QTI (Question Test Interoperability) <sup>8</sup>erinevad versioonid, ning lisaks ka IMS Common Cartridge<sup>9</sup>. Jagatud ja üheselt arusaadavalt kirjeldatud sisuobjektide ühte arhiveeritud faili koondamiseks on toetatud IMS Content Packaging<sup>10</sup> ning SCORM Content Packaging [IMS Common Cartridge, IMS GLC Content Packaging, IMS GLC].

---

<sup>7</sup> IMS – IMS Global Learning Consortium e. IMS ülemaailme konsortsium on mittetulundusühing mille eesmärgiks on erinevate standardite arendus õppeproduktiivsuse tõstmiseks.

<sup>8</sup> Question Test Interoperability – küsimuste ja testide koostalitlusvõime. Standard mis kirjeldab õpiobjektide suhtluse erinevate rakenduste vahel.

<sup>9</sup> Common Cartridge – edasiarendus IMS QTI standardist.

<sup>10</sup> Content Packaging –standardite järgi vormindatud õppeobjektide üheks tervikuks pakendamise standard.

PA Pädevustestide rakendusele statistika osa juurutamiseks vajalike ideede ja lahenduste leidmise poolest võib kõne all olevaid lahendusi kõrvutada Moodlega. Rakendused on küll paindlikud, teevad hästi seda mille jaoks nad mõeldud on, kuid omavad ainult pealispinnalist testide tulemuste jälgimise funktsionaalsust. Näiteks soovi korral näha sooritajaid kes on teatud ajavahemikus sooritanud teatud teste, või soovi korral näha küsimusi ja nende infot millele on vastatud teatud testide hulgast teatud ajavahemikul peab kasutaja võtma eraldi välja süsteemist kõikide testide tulemused, kandma need mõnda tabelarvutusprogrammi ja seejärel sealseid filtreid ja võimalusi kasutades leidma soovitud tulemused. Taolist lahendust pakub ka juba PA Pädevustestide rakendus, kuid just võimaluste vähesus oli ajendiks mis viis selle töö valmimiseni.

### **2.2.3. IVA ning TATS ja PETS**

Eraldi toon välja ka kodumaised e-õppe ja testide koostamise ning lahendamise keskkonnad. Juba mitu aastat Tallinna Ülikoolis kasutusel olnud IVA omab statistika osale mõeldes sama funktsionaalsust kui eelnevalt mainitud õppekeskkonnad. Ehk siis testide tulemuste, küsimuste, vastuste, sooritajate jne ristvõrdlusi ja väljavõtteid teha ei ole võimalik. See teadmine sai selgeks juba eelnevalt IVA ühe põhiarendaja Vahur Rebasega suhtlemisel.

TATS ja PETS kombinatsioon kujutavad endast kahte veebipõhist rakendust, millest üks (TATS) võimaldab koostada erinevat tüüpi teste ja nende komponente ning eksportida neid IMS QTI 2.1 standardile vastavalt ning teine (PETS) võimaldab samale standardile vastavaid teste komponentidest koostada, terveid teste importida ja neid sooritada. Testide koostamise ja lahendamise lahku viimine eraldi rakendustesse on sisuliselt sama eesmärgiga milleks on loodud SCORM ja QTI standardid. Kui näiteks rakendused nagu Moodle või ATutor võimaldavad lisaks teises tarkavaras loodud standarditele vastavate testide importimise ka teste koostada, siis PETS näiteks on loodud ainult üheks eesmärgiks, testide sooritamiseks. Lihtsalt ütledeks annavad PETS ja TATS omavahelises koostöös kokku väikse e-õppe keskkonna mille eesmärk on kasutajate teadmiste testimine. Aga selline sama kitsale valdkonnale keskendumine on eemaldanud ka võimaluste nimekirjast testitulemuste paindlikuma kuvamise võimalused. Edasi mõeldes oleks selline funktsionaalsus hea paigutada kolmandasse rakendusse, mis siis saab oma tulemused PETS'ilt [PETS, TATS].

### **2.3. Kokkuvõtte rakendustest ja leitud ideed**

Üldise pilguga vaadates pakkusid leitud rakendused küll väheste erinevustega, kui siiski praktiliselt samaväärseid võimalusi. Eraldi sai välja toodud populaarsemad ja suurema kasutajaskonnaga keskkonnad ning ka nende kodumaised analoogid.

Sellest tulenevalt aga ei leidunud uuritud keskkondade hulgas ühtegi mille puhul oleks tema toodetavate andmete jälgimise ja väljavõtete tegemise funktsionaalsust vajalikult palju arendatud. Peamise põhjusena võib siin välja tuua probleemi, et need on siiski suunatud kõik üldiselt õppeasutuste kasutusse, kus statistika vajadusi ületavad teised rakenduse osad nagu näiteks foorumid, vikid ning ka näiteks erinevate avatud standardite tugi.

Veidi üllatusena tuli aga leitud rakenduste puhul just nende oskus hakkama saada standarditega. Kuna nimetatud standardid olid minu jaoks võõrad ning kuulsin neist esmakordselt, otsustasin neid ka lähemalt uurida. Eesmärgiks seekord siis välja uurida kas on eelmainitud standardeid ning TATS ja PETS ideoloogiat kasutades võimalik eksportida testide ning küsimuste andmed mingisse formaati, mida siis saaks uurida mõne vastavat formaati tundvas spetsiifilises programmis. Muidugi sellisel juhul tuleks suure tõenäosusega see programm küll ise teha, kuid kui idee on laialt levinud standardi poolt toetatav, on ka lootus et taolisi rakendusi arendatakse mujal maailmas ning nende populaarsuse ja funktsionaalsuse kasvades oleks võimalik statistikamoodul kergelt välja vahetada. Standardeid ning nende sobivust lähteülesande lahendamisel kirjeldan eraldi järgmises peatükis (vt. lk. 15).

Kuigi minu poolt eraldi välja toodud populaarsemates keskkondades ei olnud üheski testide tulemuste kuvamiseks korralikku graafikute kuvamise funktsionaalsust, oli graafikuid siiski näha muudes erinevates moodulites. Samas on graafikud ka üldjuhul sõnaga statistika väga tihedalt seotud. Sellest tulenevalt üritasin uurida ka tulemustest erinevate graafikute genereerimise võimalusi. Kuna lähteandmetena on kasutusel testid, sooritused, küsimused, vastused, sooritajad jne, ning sidusaid väljavõtteid peaks võimalik olema teha võimalikult paindlikult, oli vaja leida ka piisavalt paindlik tööriist eritüübiliste graafikute genereerimiseks. Ise niivõrd paindliku tööriista loomine tulnuks kõne alla ainult juhul kui olemasolevate hulgast sobivat ei leia ning kui graafikute genereerimine oleks arenduse tellijale prioriteet. Esiolgu seadsin sihiks leida väikse hulga võimalikke tööriistu leidmaks umbkaudse võimaluste pagasi, ning seejärel arutada läbi tellijaga graafikute vajaminevust statistikamoodulis. Graafikute vajaduse ilmnemisel oleks seejuures juba eelinfole toetudes kergem teha täpsem uurimus. Leitud tööriistad ning nende kirjeldused tõin välja eraldi peatükis (vt. lk. 18).

### **2.3.1. Standardite tugi**

Nagu juba eelnevalt mainitud, uurin selles peatükis e-õppe keskkondade vaheliseks omavaheliseks suhtluseks loodud standardeid, ning võimalust nende ära kasutamiseks PA Pädevustestide statistikamooduli arenduses. Täpsemaks eesmärgiks on välja uurida kas oleks mõttekas ja võimalik implementeerida praegusse rakendusse tema poolt toodetavate andmete eksporti mõne standardi järgi formaaditud faili, mida siis omakorda oleks võimalik analüüsida mõnes spetsiaalses sama formaati toetavas statistikatarckvaras.

SCORM ehk Sharable Content Object Reference Model on standard mis defineerib suhtluse andmete ning töökeskkonna vahel. Teistpidi sõnastatuna defineerib SCORM ära formaadi kuidas kirjeldada SCO'si (Shareable Content Object<sup>11</sup>), mis kujutavad endast e-õppe materjale ning mida kasutavad e-õppe keskkonnad. SCORM spetsifikatsiooni uurides aga tuli välja et see on mõeldud ainult nõuühepoolseks suhtluseks. Reaalses rakenduse implementatsioonis tähendaks see seda, et SCORM paketid sisaldaksid andmeid õppematerjalidega, mida kasutaks rakendus vastavalt paketi kirjeldatud viisile. PA Pädevustestide statistika vajadused nõuavad ka aga üsna detailset testitavate isikute andmetega ümberkäimist, ning testide soorituste kajastamist, mida aga SCORM ei võimalda. Seega jääb SCORM standard oma võimalustega liiga väikseks et kasutada minu eesmärkide realiseerimiseks.

IMS QTI on IMS konsortsiumi poolt loodud Question and Test Interoperability standard, mis defineerib sarnaselt SCORM'ile ära õppekeskkondade sisuobjektide kirjeldamise nii, et nende esitusviisi ei sõltuks konkreetsest tarkvaraplatformist. Aga juba lühike uurimus näitas et see standard ei ole enam arenduses piisava huvi puudumise tõttu. Samas ei toetanud QTI ka piisaval hulgal erikujulisi andmetüüpe mis oleks vajalikud olnud PA Pädevustestide rakendusega sidumiseks. Näiteks puudus võimalus isikute nõu profiilide üle kandmiseks (sh isikute struktuuriüksused, kontaktandmed, ametikohad jne), see omakorda välistas juba kasutaja ning asutusepõhiste statisticate koostamise. Need puudused on aga kõrvaldatud uue ja laienenud digitaalse õppeteenuste standardite komplekti poolt. See komplekt koosneb kolmest suuremast standardist:

- Common Cartridge (CC) – QTI ümber ehitatud ja laiendatud võimalustega standard.
- Learning Tools Interoperability (LTI) – web 2.0'i ja õppetarkvarade integreerimise tarbeks arendatud standard.
- Learning Information Services (LIS) – õppekeskkondade kasutajate andmete ja nende soorituste, kogemuste ning oskuste kohta käiva informatsiooni kirjeldamise standard.

[IMS Common Cartridge]

Peale pealiskaudset tutvumist standarditega Common Cartridge komplektis ilmnesid kohe üsna üks positiivne ning üks negatiivne fakt:

1. Positiivne - Võimalused, mida pakuvad viimased IMS konsortsiumi poolt loodud standardite kooslused, oleks piisavad et tagada PA Pädevustestide poolt toodetavate andmete üle kandmist

---

<sup>11</sup> Shareable Content Object – jagatav õpiobjekt e. objekt mille kirjeldamiseks on loodud standardid SCORM, IMS QTI ning IMS Common Cartridge

mõnda teise keskkonda. Seda eesmärgil et nende andmete baasil luua statistilisi väljavõtteid testide, küsimuste, testi soorituste, testitavate või testitavate rühmade lõikes.

2. Negatiivne - Vastava standardite koosluse implementeerimine muudaks kogu projekti arendusprotsessi tänu nende mahukusele ja detailsusele pikkuse algselt planeeritust vähemalt kaks korda pikemaks. See hõlmaks endas nii olemasoleva rakenduse uutele standarditele sobivamaks kohendamist, kui ka standardite enda toe implementeerimist.

Kuigi tulenevalt punktist 1 annaks IMS konsortsiumi poolt loodud standardite koosluse implementeerimine soovitud efekti ning oleks nii tulevikku vaadates kui ka paindlikkuse huvides kasulik lahendus, panevad reaalsed vajadused ning arenduseks seatud ajaraam ning ressursid ette teatud piirid.

1. Pädevustestide rakenduse poolt saadavad lähteandmed ning nendest soovitavad statistilised väljavõtted on juba praegu piisavalt spetsiifilised, ning võivad muutuda veel erikujulisemaks ning spetsiifilisemaks seoses Politsei, Piirivalve ning Kodakondsus ja Migratsiooniameti asemele loodava Ühendameti vajadustega. Näiteks tekib kindlasti juhuseid kus on vaja mingite kindlate ametikohtade, politseiametnike ametiastmete, teatud piirkonnas töötavate teenistujate lõikes teha statistikaid. Seda kõike võimaldab praegune politsei struktuuri ja spetsiifikaga arvestav testide lahendamise rakendus, kuid muutub väga raskeks läbi standardite andmete kandmisel. Sellisel juhul võib tekkida märgatav andmete kadu. Samas on võimalik uue ühendasutuse tekkides see, et statistikasse soovitakse kaasata muude politseisiseste siserakenduste infot. Olgu see siis teenistusrelvade, rõivastuse, varustuse või millegi muu haldamiseks mõeldud lahendus. Nende andmete üle kandmiseks on aga vastavad avatud standardid liiga kitsad.
2. Standardite kasutuselevõtt võib seada teatud piirid edasisele rakenduse funktsionaalsuse arendamisele, mis on plaanis seoses Ühendameti loomisega.
3. Standardite implementeerimine eeldaks olemasoleva rakenduse sobivaks muutmist. Kuigi need arendused ei oleks väga suured ega ressursse nõudvad, tuleks lisaks standardite enda implementeerimine. See omakorda mitmekordistaks kogu arendusprotsessi ressursinõudlikust.
4. Vaja läheks eraldi rakendust, mis oleks võimeline standarditele vastavatest andmekogumitest genereerima nõutavaid erikujulisi statistilisi väljavõtteid. Kuna aga selliseid laiatarbelahendusi hetkel veel ei ole, tekiks vajadus ka uue rakenduse arendamise järele. Pädevustestide rakenduse implementatsioonist oleks küll lihtsam üle võtta teadmisi ja kogemusi vastava rakenduse arendamiseks (just standardite toe lisamiseks), tähendaks see siiski täiesti eraldi

arendusprojekti loomist, mille ressursid peaksid pärinema Pädevustestide statistikamooduli arendusressursside hulgast.

Just arendusressursi puudulikkus teeb standardite kasutuselevõtmise otsustamise siinkohal kergemaks. Arvestades praeguseid nõudmisi, vahendeid ja prognoosi eelmainitud avatud standardite kasutuselevõtmise kohta, jääb järele ainult võimalus arendada Pädevustestide rakenduse statistikamoodul praeguse olemasoleva rakenduse laiendusena, suheldes andmete saamiseks ning statistika koostamiseks otseselt rakenduse siseste andmeobjektidega.

### 2.3.2. Graafikute genereerimine ja vahendid selleks

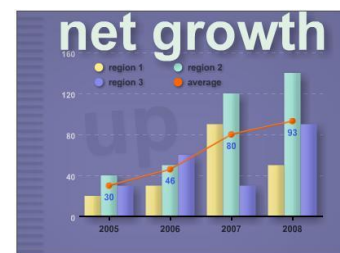
Esimese peatükina toon välja valiku graafikute genereerimise vahenditest, nende plussidest ja miinustest. Mainitud tööriistade otsimisel lähtusin teadmisest et statistikamooduli tellijaga ei olnud veel otsest kokkulepet kas ja mis mahus süsteem peab graafikuid omama. Ehk siis otsingu eesmärk oli pigem saada kiire ülevaade sellest mis võimalusi vahendid pakuvad ning palju ressursi nad nõuavad kasutuselevõtuks. Nende eelteadmistega oleks siis kergem juba tellijaga suhelda ning pakkuda teatavaid üldistatud võimalusi.

Kuna esialgse kiire ülevaate tulemusena oli näha, et taoliseid tööriistu on sadu. Ning eesmärk teha kiire ülevaade sundis tegema esimeste ettejuhtuvate hulgast võimalikult mitmekülgse, kuid siiski üsnagi juhusliku valiku. Sellise juhusliku valiku tulemusena uurisin kiirelt kaheksat tööriista. All on järjest toodud igäihe nimetus, tema internetilehekülje aadress ja võimalikult lühike kirjeldus. Lisa nr. 4 (vt. lk. 67) on võimalik leida täpsem võrdlustabel.

#### **XML/SWF**

[http://www.maani.us/xml\\_charts/](http://www.maani.us/xml_charts/)

Tasuta versioonil puudub interaktiivsus, ning graafikul klikkamine viitab toote kodulehele. Üldjoontes korralik ja väga laia funktsionaalsusega Flashil põhinev graafikute genereerimise vahend (Joonis 2).



Joonis 2 - XML/SWF



### AMCharts

<http://www.amcharts.com/download>

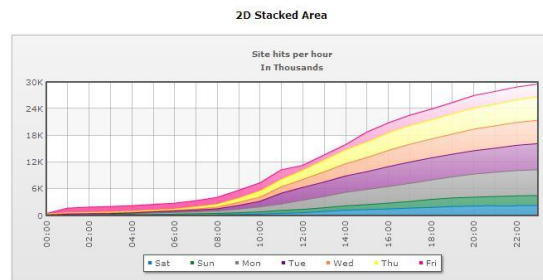
On veidi funktsionaalsem ja arenenum kui XML/SWF, kuid üldjoontes täiesti sarnane. Kahjuks tähendab paremus ka seda et tasuta versiooni ei ole (Joonis 3).

Joonis 3 - AMCharts

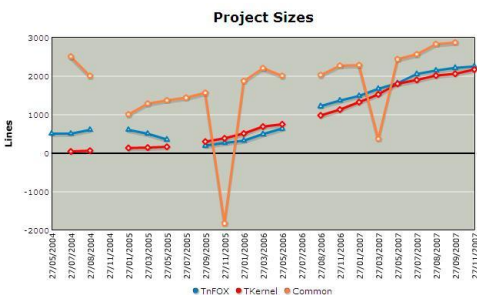
### FusionCharts Free

<http://www.fusioncharts.com/>

Täiesti tavaline ja korralik graafikute manipuleerija. Õnneks on tavaversioonist tehtud ka veidi pügatud ning ilma kasutajatoeta tasuta versioon. Erinevalt paljudest (ainuke tasuta võrdluses) pakutakse ka võimalust graafiku salvestamist pildina (Joonis 4).



Joonis 4 - FusionCharts Free



### FlashCharts PRO

<http://www.web-site-scripts.com/flash-charts/>

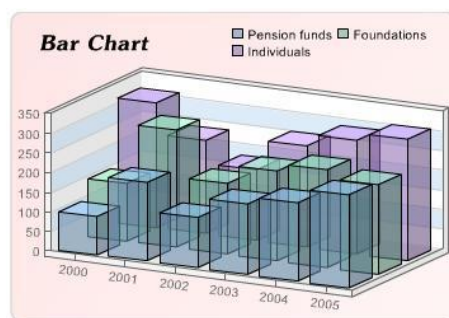
Korralik, heade juhenditega kergelt kasutatav. Pakutakse ainult tasuta versiooni (Joonis 5).

Joonis 5 - FlashCharts PRO

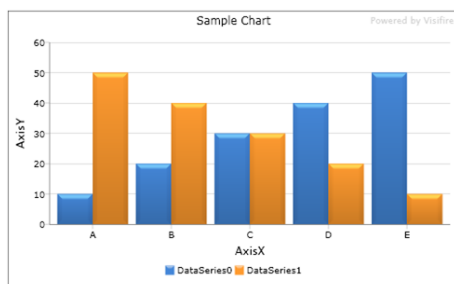
## WebCharts3D

<http://www.gpoint.com/>

Väga laiade võimalustega ning paindlik. Samas üsna suur ja keeruline süsteem. Ostetavast litsentsist oleneb ka hind ning funktsionaalsus. Tasuta versiooni ei pakuta (Joonis 6).



Joonis 6 - WebCharts3D



Joonis 8 - Visifire

## Visifire

<http://visifire.com/>

Üsnagi uuel Microsoft Silverlight'i tehnoloogial põhinev keskmise funktsionaalsusega tööriist. Kuigi puudub pildi graafiku eksportimise võimalus pildiks, printimise võimalus ning paar graafiku tüüpi, on tööriist avatud lähtekoodiga, mis võimaldaks seda iseseisvalt edasi arendada (Joonis 8).

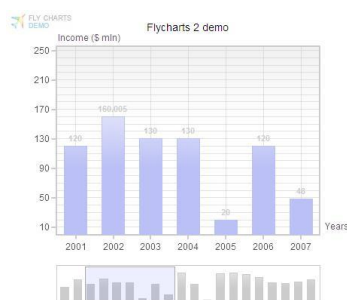
## HanengCharts

<http://www.hanengcharts.com/>

Javal baseeruv graafikute tööriist, mis iseloomult on küll üsna paindlik, kuid jääb siiski teistele alla nii funktsionaalsuse kui visuaalse efekti poolest. Paraku pakutakse ka ainult tasuta versiooni (Joonis 7).



Joonis 7 - HanengCharts



Joonis 9 - FlyCharts 2

## FlyCharts 2

<http://flycharts.net/wizard.html>

Tasuta tarkvara kohta tundub olevat täiesti arvestatav. Kuigi tasuta versioonil on iga graafiku nurgas väike reklaamlink toote lehele, on jätud alles kogu ülejäänud funktsionaalsus. On olemas vähesel kujul interaktiivsust, andmed saab täiesti tavalisel XML<sup>12</sup> kujul (Joonis 9).

<sup>12</sup> XML – laiendatav märgistuskeel on andmete struktureerimiseks mõeldud märgistuskeel.

## **2.4. Tulemused ja nende analüüs**

Teise peatüki põhiline eesmärk oli uurida vastava valdkonna inimestelt nende kogemuste kohta, õppida juba olemasolevate keskkondade arendamisel ja kasutamisel tekkinud muredest ja probleemidest, ning leida allikatest erinevaid võimalikke lahendusi ja arengusuundi. Kuigi idee oli hea ja lootustandev, sai juba inimestega suhtlemise käigus selgeks tõsiasi et arvatavasti avatud lähtekoodiga populaarseid keskkondi, mis omaks korralikku statistikat, ei ole. Või kui on, siis väga vähesel määral. Oluline oli kogemuste otsimisel just see et saaks uurida nii vastava rakenduse lähtekoodi ning põhiarhitektuuri, kui ka lugeda arendajate ning rakenduse lõppkasutajate põhilisi probleeme ja tagasilööke. Taolist rakenduse arhitektuuri ja lähtekoodi uurimist pakuvad just avatud lähtekoodiga projektid, ning adekvaatseid lõppkasutajate kommentaare saavad pakkuda ainult rakendused millel on ka reaalselt keskmisest rohkem kasutajaid.

Nagu juba mainitud, jäi kolme haridussüsteemis töötava IT valdkonna inimese intervjuerimise järel juba mulje et loodetud tulemusi taoline lähenemine ei anna. Kuna aga internet on piisavalt mahukas, otsustasin otsida veel eraldi ka analoogseid rakendusi, lootes leida nii valmis statistikapoolt mida analüüsida, kui ka kõikvõimalikke kaasaaitavaid ideid. Otsingute puhul keskendusin e-õppe keskkondadele, kuna neis on testide/eksamite sooritamise võimaluste tõttu suurem tõenäosusega statistiliste väljavõtete osa. Kindlasti on ka otsitavaid lahendusi muudes eluvaldkondades, kuid kaduvvääkse tõenäosusega on nende lahenduste arhitektuur ja lähtekood vabakasutuses. See aga omakorda taandaks lahenduse uurimise kas lausa ekraanikuvade uurimisele või äärmisel juhul mõne demo-lehe uurimisele.

Erinevate e-õppe keskkondade otsimine ning nende uurimine kinnitas üldjoontes mu arvamusi selle kohta, mis juba eelnevalt olin intervjuudest kuulnud. Ehk otsest laiendatud statistikaosa kuhugi implementeeritud ei ole. Igal lahendusel olid omad eripärad kuidas nad enda andmeid kuvasid, kuid üldjuhul taandus siiski tulemuste näitamine ühele-kahele fikseeritud tabelile, mis käisid mõne konkreetse testi või küsimustiku tulemuste kohta. Samas leidis rakendustes muid paeluvaid ideid mis olid väärt täpsemat uurimist. Kaheks taoliseks suuremaks lahenduseks olid erinevate avatud standarditega ühildumine ning graafikute kasutamine.

Kui standardite kasutamisest ning sellega seotud muredest juba rääkisin vastavas peatükis (vt. lk. 15), siis graafikute kasutamise koha pealt tuli eelnevalt veel välja selgitada tellija soovid. Lähtematerjaliks võtsin antud juhul tellija poolt tabelarvutusprogrammis koostatud prototüüpnaidised (näide Lisas 2 - vt. lk. 57). Nendes prototüüpides olid näitlikustatult välja toodud järgnevad graafikud:

- 1) Sooritaja statistika all oli lintdiagramm, kus vertikaalteljel olid sooritaja parim testide tulemus, sooritaja keskmine testide tulemus, kõigi sooritajate parim testide tulemus ning kõigi sooritajate keskmine testide tulemus. Horisontaalteljel oli vastav tulemuste protsent.
- 2) Testi statistika all oli sektordiagramm kus toodi välja testile sooritajateks koguarvuga võrreldes testi juba sooritanud, ning testi sooritamata jätnud sooritajate arvud.
- 3) Testi statistika all oli veel lintdiagramm, mille vertikaalteljel olid gruppidesse jaotatud testi tulemuste protsendid ning horisontaalteljel vastavasse protsendigruppi sattunud tulemuste arv. Lisaks jooksis üle graafiku samade andmete põhjal logaritmiline kõver.
- 4) Küsimustekategooria statistika all oli lintdiagramm, kus vertikaalteljele kuvati valitud kategooria küsimused. Horisontaalteljele kuvati vastava küsimuse õigesti vastatud kordade protsent kogu vastamiste arvust. Küsimused järjestati graafikule protsendi järgi kasvavas järjekorras.
- 5) Küsimuste statistika alla oli tehtud tulpdiaagramm, mille horisontaalteljele kuvati näitena valikvastustega küsimuse vastusevariandid. Vertikaalteljele kuvati vastavat vastusevarianti kasutatud kordade arv.

Nagu näha, mingit konkreetset seaduspära vastavatest väga näidetest välja tuua ei andnud. Seepärast otsustasin suhelda otse arenduse tellijaga ning selgitada välja mille alusel lisati kirjeldatud graafikud prototüüpidesse, ning mis oleks reaalsed vajadused.

Tulemuseks oli see, et eelkirjeldatud graafikud olid tulnud kas üsna juhuslikult või mõningate eelnevalt esinenud soovidega seoses. Uurides täpsemalt mis andmetest ja milliseid graafikuid reaalselt vaja oleks, selgus et graafikute vajadus on reaalselt tegelikult üsna väike ning samas graafiku tüüpe ja nendes kajastatavate andmete kooslus väga kaootiline. Reaalselt on vaja graafikuid koostada pigem mingite raportite või teadaannete illustreerimiseks. Õige tulemuste analüüs ja nende alusel edasiste otsuste tegemine toimuks siiski võrdlevate tabelite ning numbrite põhjal.

Kuna otseselt mingite konkreetsete üksikute graafikute vajadust tellijal ei olnud ja statistikas kuvatavate eri andmete maht on piisavalt suur, oleks üsna ainumõeldav graafikute koostamise viis neid teha dünaamiliselt. Ehk kasutaja valiks ise graafikutüübi ning andmed mis sinna kuvatakse. Arvestades, et andmetena kuvatakse nii teste, sooritusi, küsimustegruppe, küsimusi kui ka sooritajaid ning neile igaühele oleks vaja üsna suur hulk väärtusi kokku koguda dünaamiliste graafikute koostamiseks, muutus graafikute kaasamine esialgsesse arendusse ressursikulukamaks kui nende reaalne kasutegur oleks olnud. Tellijaga jõudsimme kokkuleppele et pigem keskenduda kõikvõimalike andmete paindlikule kuvamisele tabeli kujul, võimalusega neid eksportida tabelarvutusprogrammi.

Tabelarvutusprogrammis saaks siis kasutaja koostada ise vastavalt soovile spetsiifilised graafikud. See lahendus andis võimalusi juurde nii andmete näitamisele tabelitena, kui ka tellijale võimaluse koostada täpselt soovile vastav graafik ise. Vastasel juhul oleks kasutaja kas sunnitud nendel harvadel juhusel kasutama statistikasse realiseeritud graafikuid (mis ei pruugi täpselt vajadustega kokku langeda), või koostama soovitud graafikud lõppkokkuvõttes ikkagi ise (mis oleks arendatud tarkvara võimaluste kasutamata jätmine).

Nüüdseks oli siis saanud selgeks, et otseselt mingist olemasolevast tarkvarast kuskilt kogemusi ammutada väga ei ole ning leitud ja huvitavad lahendused jäävad vähemalt esialgselt arendusprotsessist kõrvale. Vaja oli nüüd läbi mõelda ja koostada spetsifikatsioon, mille alusel saaks võimalikult detailselt ja erikujul kuvada Pädevustestide rakenduse poolt toodetavaid andmeid. Ülevaade sellest kajastub töö kolmandas peatükis.

### **3. Spetsifikatsiooni ja prototüübi koostamine ning lõplik arendus**

Nüüdseks on enamjaolt teada nii tellija soovid rakendusele kui ka üldised tendentsid analoogsetes rakendustes. Samas on leitud piisavalt uusi ideid sobivatest allikatest, neid analüüsitud ja vastavalt võimalustele kahjuks enamjaolt praegusest arendusest välja jäetud.

Seni oli statistika koha pealt olemas eelneva arendaja poolt rakenduse enda arendamise käigus realiseeritud väike prototüüp, mis vastab Lisas 2 (vt. lk. 57) kirjeldatud kliendi näidisele. Prototüüp hõlmas sooritaja otsingut ja valikut, kuupäevavahemiku valikut ning testi valikut. Testi valikusse kuvati valitud ajaperioodil olevad aktiivsed testid. Sooritaja ja kuupäeva valik oli kohustuslik, testi valimata jätmisel kuvati kõik valitud ajaperioodis olevad aktiivsed testid. Iga testi kohta kuvati valitud isiku sooritusi, väike graafik, ning väike valik muudest andmetest kuidas valitud sooritajal see konkreetne test sooritatud on (parim tulemus, parim aeg jne). Selline lähenemine eeldas aga iga eraldi statistika vormi ülesehitamist eraldi. Esiteks mõjuks see esialgsele arendusprotsessile ressursikulukalt, ning ka edasisi arendusi silmas pidades võiks selline lähenemine kaasa tuua probleeme ja segadust.

#### **3.1. Teooria**

Just võimalikke edasisi arendusi silmas pidades üritasin ma välja mõelda võimalikult automatiseeritud lahendust, millele oleks edasiste täienduste tegemine kergendatud. Lisaks üritasin ma arvestada võimalusega, et äkki mingi aeg edaspidi tuleb päevakorda ka avatud standardite rakendusse integreerimine. Samas ei olnud ka välistatud, et vajadusel tuleb edaspidi realiseerida ka graafikute genereerimine, ka sellega tuli arvestada. Süsteemi põhilise arhitektuuri ja idee väljamõtlemisel lähtusin kahest põhilisest punktist:

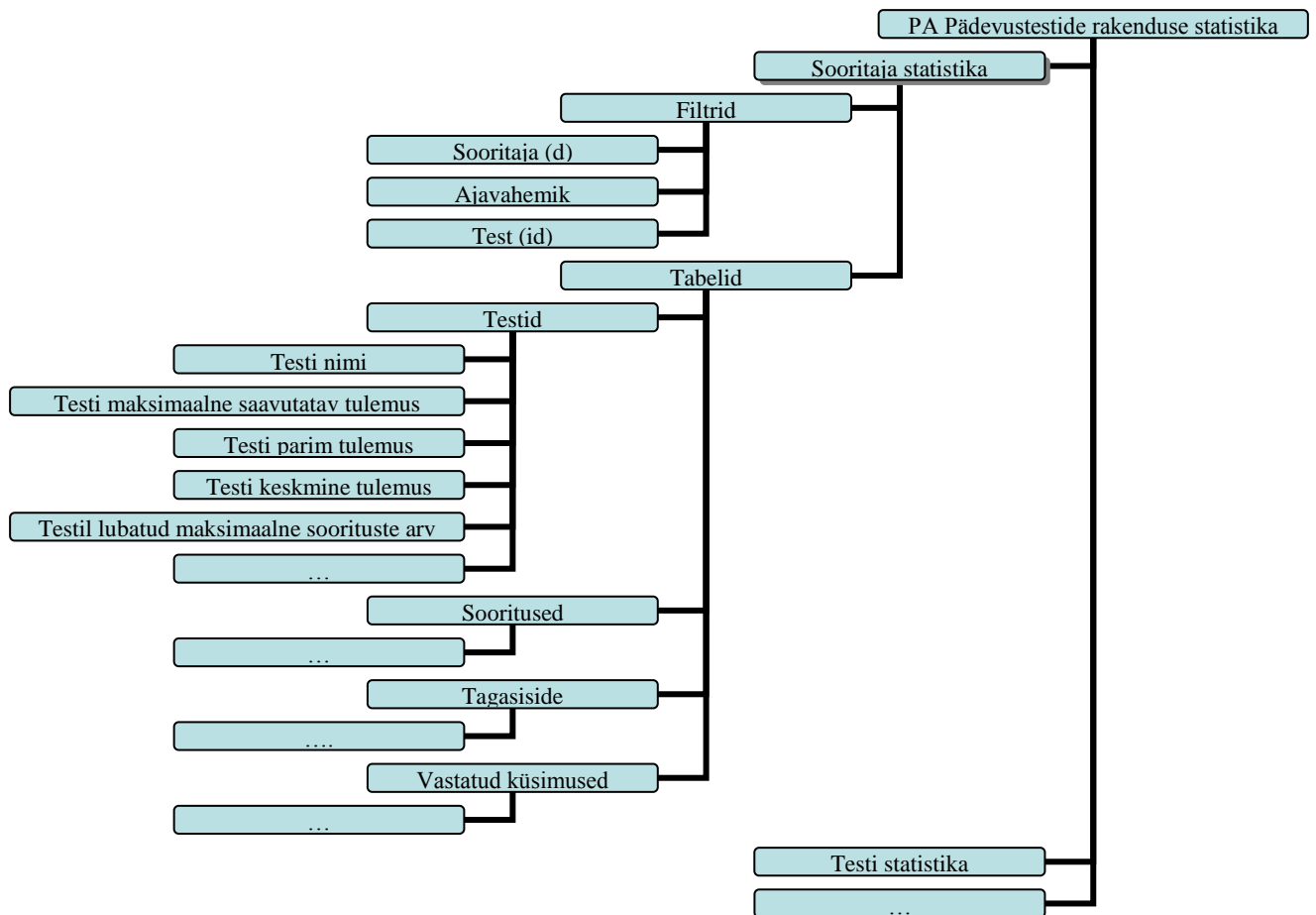
- 1) Võimalikult paindlik ja lihtne andmete teisele kujule väljastamine. Seda just juhuks kui peaks tekkima vajadus näiteks väljund formaatida mõne kindlaks määratud standardi järgi.
- 2) Lihtne ja kerge arendaja kasutajaliides (API), mis võimaldaks edasiste arenduste võimalikult lihtsa teostamise.

Neid punkte rahuldas üsnagi hästi üks minule meeldima hakanud idee, mille kohaselt kuvati küll kasutajale reaalselt ühte tabelit, kuid mille ta sai ise kokku panna. See eeldas süsteemis teatud objektide defineerimist, mida on võimalik kuvada statistikatabeli ridadena, ning iga objekti kohta tema parameetrid mida on võimalik valida tabeli veergudeks. Objekti sisestatakse tabelisse olenevalt kasutaja poolt sätitud filtritele. Et seda ideed paremini arusaadavaks muuta, toon näiteks paar võimalikku stsenaariumit:

- 1) Kasutaja soovib näha ühe kindla sooritaja poolt mingil ajaperioodil sooritatud teatud 2 testi sooritusi, nende tulemusi ning sooritamise aega koos sooritaja enda infoga.
  - a. Kasutaja valib sooritaja statistika
  - b. Vastavalt statistika tüübile kuvatakse kasutajale filtrid, millest ta määrab järgmised
    - i. Sooritaja kelle kohta infot otsitakse
    - ii. Ajavahemik, kust sooritusi otsitakse
    - iii. Testid, mille hulgast sooritusi otsitakse
  - c. Kasutaja määrab ära et soovib tabelina näha sooritusi
  - d. Kasutaja valib tabeli väljadena soovitud väljad (näiteks sooritaja eesnimi, sooritaja perekonnanimi, sooritaja ametikoht, soorituse tulemus punktides, soorituse tulemus protsentides, soorituse kestvus).
  - e. Kasutaja vajutab tabeli genereerimise nuppu, mille tulemusel kuvatakse kasutajale soovitud andmetega tabel, mida kasutaja omakorda saab ka eksportida tabelarvutusprogrammi.
- 2) Kasutaja soovib näha isikuid kes on vastanud teatud ajaperioodil teatud küsimustele.
  - a. Kasutaja valib küsimuste statistika
  - b. Vastavalt statistika tüübile kuvatakse kasutajale filtrid, millest ta määrab järgmised
    - i. Küsimused, mille kohta soovitakse infot
    - ii. Ajavahemik, millal on küsimusele vastatud
  - c. Kasutaja määrab ära et soovib tabelina näha sooritajaid
  - d. Kasutaja valib tabeli väljadena soovitud väljad (näiteks sooritaja eesnimi, sooritaja perekonnanimi, sooritaja email, sooritaja struktuuriüksus).
  - e. Kasutaja vajutab tabeli genereerimise nuppu, mille tulemusel kuvatakse kasutajale soovitud andmetega tabel, mida kasutaja omakorda saab ka eksportida tabelarvutusprogrammi.
- 3) Kasutaja soovib näha vastuseid koos vastanud isikuandmetega, mis on vastatud teatud ajaperioodil teatud küsimustele.
  - a. Kasutaja valib küsimuste statistika
  - b. Vastavalt statistika tüübile kuvatakse kasutajale filtrid, millest ta määrab järgmised
    - i. Küsimused, mille kohta soovitakse infot
    - ii. Ajavahemik, millal on küsimusele vastatud
  - c. Kasutaja määrab ära et soovib tabelina näha vastuseid
  - d. Kasutaja valib tabeli väljadena soovitud väljad (näiteks vastaja eesnimi, vastaja perekonnanimi, vastaja struktuuriüksus, küsimuse tekst, vastus, vastuse eest saadud punktide arv).
  - e. Kasutaja vajutab tabeli genereerimise nuppu, mille tulemusel kuvatakse kasutajale soovitud andmetega tabel, mida kasutaja omakorda saab ka eksportida tabelarvutusprogrammi.

Nagu näha toimub kogu protsess peaaegu viisardi vormis. Ehk kasutaja defineerib aste-astmelt ära täpselt sellise tabeli nagu tal just hetkel vaja. Eraldi võib nende näidete kohta välja tuua näiteks veel teise ja kolmanda näite võrdluse kus on esimesed kaks punkti identsed, kuid teise tabeli valimisel saavutatakse hoopis teine tulemus.

Süsteemis defineeritakse statistikad ja nende funktsionaalsus nii nagu on kujutatud alloleval joonisel (Joonis 10).



Joonis 10 - PA Päädevustestide statistikate kirjeldamise struktuuri näide

Et näidata kuidas joonisel 1 visandatud struktuur tehniliselt rakenduse koodi poole peal kirjeldatakse, teen kõigepealt lühikese ülevaate platvormist, millele PA päädevustestide rakendus on ehitatud.

### 3.2. QCode

QCode on siis raamistik<sup>13</sup>, ehk platvorm mille peale on ehitatud PA Päädevustestide rakendus. Osaliselt võib QCode kategoriseerida tavaliste MVC (Model View Controller<sup>14</sup>) tüüpi raamistike hulka, kuid samas on tal 2 suuremat eripära: Code Generator ja QForms [QCode].

<sup>13</sup> Raamistik – baasplatvorm mille peale rakenduste ehitamine on kergendatud teataval määral.

<sup>14</sup> Model View Controller – mudel, vaade ja kontrolleri tüüpi raamistiku puhul kasutab kontrolleri (sisaldab rakenduse loogikat) vaadet, et kuvada mudelilt saadud andmed. Selline lähenemine hoiab lahus andmemudelid, rakenduse äri loogika ning kasutajaliidese kujunduse.

### 3.2.1. The Code Generator e. koodigeneraator

Koodigeneraatori ülesanne on andmebaasi põhjal genereerida mudelid, ehk DAO-d (Data Access Object<sup>15</sup>). See säästab arendajat hoidmast andmebaasi ja koodiklasse käsitsi vastavuses. Arendaja saab vabalt valitud andmebaasi disainimise tööriistaga luua baasi, ning peale koodigeneraatori töölepanekut on olemas igale tabelile vastav klass, kus klassi omadused on tabeli väljad, on olemas põhilised omaduste väärtuste küsimise- ja seadmise-, objekti laadimise-, salvestamise- ja muud abimeetodid. Mainitud klass on selle objekti nõ baasklass. Esmakordsel genereerimisel luuakse veel aga üks lisaklass mis pärineb baasklassist, nimetame selle tinglikult praegu mudeliks. Siia klassi saab arendaja kirjutada kõikvõimalikku ja vajalikku lisafunktsionaalsust, kuna seda klassifaili ei kirjutata koodigeneraatori poolt enam üle. Ehk siis kogu rakenduse loogika kirjutatakse sellesse mudelisse, ning andmebaasiga vastavuse eest hoolitseb baasklass, mida koodigeneraator iga kord tööle pannes üle kirjutab. Koodigeneraator kasutab klasside ja nende omaduste nimedena mugavdatud tabelite ja väljade nimesi. Näiteks:

Tabel *e\_pood\_toode*, millel on väljad *id*, *nimi*, *kirjeldus*, *pikem\_kirjeldus*, *hind*, *soodus\_hind* ja *pilt\_id*, saavad koodigeneraatori poolt loodud klassides nimed:

- EPoodToodeGen – Baasklass
- EPoodToode – Mudel

Kuna andmebaasiga seonduv kajastatakse baasklassis siis on seal kirjeldatud järgnevad omadused:

- Id
- Nimi
- Kirjeldus
- PikemKirjeldus
- Hind
- SoodusHind
- Pilt
- PiltId

Eraldi tekitatakse omadused Pilt ja PiltId juhul, kui andmebaasis on kasutatud võõrvõtmeid ning väli *pilt\_id* viitab näiteks tabeli *pilt\_id* väljale. Sellisel juhul oskab QCodo raamistik soovi korral toote objektilt *Pilt* omadust küsides tagastada kasutajale koheselt Pilt tüüpi objekti. Kui aga kasutaja vajab ainult toote pildi id-d, saab ta kasutada *PiltId* omadust.

---

<sup>15</sup> Data Access Object – pakub arendajale eraldi kasutajaliidest andmetega manipuleerimiseks, reaalselt mingi konkreetse andmebaasiga suhtlemata.

### 3.2.2. QForms

Kui koodigeneraator genereerib mudeleid, siis QForms omab MVC raamistiku mõistes kontrolleri funktsionaalsust. Reaalselt haldab QForms aga spetsiaalseid QCode objekte mida kutsutakse QControliteks. QControlid on erinevat tüüpi veebivormi visuaalsed elemendid nagu näiteks tekstikast, nupp, rippmenüü, raadionupp, silt, paneel või omakorda mingi kombinatsioon nendest. QControlid luuakse ja seadistatakse kontrolleri, ning kuvatakse siis välja vaates.

Lisaks imiteerib QForms mitmel moel ASP.NET platvormi. Esiteks suudab QForms meeles pidada oma seis. Ehk kui näiteks tavalise veebirakenduse puhul peale lingil klikkimist peab kasutaja kogu olukorra taaslooma, ning vastavalt parameetritele uue väljundi koostama, siis QForms'i puhul oskab raamistik eelnevalt taasluua eelneva laadimise ajal tekitatud olukorra, mida siis kasutaja saab vastavalt vajadusele muuta. Teiseks emuleerib QForms ASP.NET-ist pärit sündmustepõhist (event-driven) tehnoloogiat. See võimaldab juba rakenduse koodipoolel (kontrolleris) reageerida tegevustele rakenduse kasutajaliideses (hiireklikk, rippmenüü valiku vahetus, nupuvajutus, hiire liikumine teatud elemendi peale ja seal maha jne).

Kogu andmete meelepidamise ja tegevustele reageerimise tuvastamise teeb ära raamistik nii arendajale kui kasutajale nähtamatult, taustal. Arendajale jääb ainult kirjutada mida konkreetset ta soovib teha kui kasutaja näiteks vajutab hiirega mingile nupule ning kasutajal jääb ainult üle seda nuppu vajutada.

### 3.2.3. Üldine arendaja töövoog

Kõigepealt loob kasutaja andmebaasi. Seejärel paneb tööle koodigeneraatori, mis tekitab baasklassid ja mudelid. Seejärel tekitab kasutaja ühe kontrolleri ning temale vastava vaate. Kontrolleris tekitab ja seadistab kasutaja sobival hulgal erinevaid vajalikke QControleid. Erinevad andmed andmebaasist, mis määratakse QControlitele, saadakse koodigeneraatori poolt loodud mudelitest.

#### 3.2.3.1. Näide

Kasutaja loob andmebaasi tabeli linn, ning sellele väljad id ja nimi. Seejärel, koodigeneraatori abiga, luuakse klassid nimega LinnGen ja Linn. Sealjuures klass Linn pärineb klassist LinnGen. LinnGen klass omab omadusi Id ja Nimi ning mitmeid abimeetodeid. Edasi tekitab kasutaja kontrolleri, kus ta loob rippmenüü tüüpi QControl (QListBox). Selle QControl andmeteks määrab kasutaja kõigi Linn tüüpi objektid. Nüüd kujundab kasutaja kontrolleri vastava vaate, ning kutsub seal sees sobivas kohas välja rippmenüü joonistamise. Kui nüüd vaadata internetilehitsejaga aadressi, mille puhul kuvatakse kasutajale selle kontrolleri sisu, siis näeb kasutaja enda disainitud vaadet, kus on lisaks joonistatud tavaline HTML rippmenüü mille valikuteks on kõik andmebaasi tabelis linn olevad kirjed.

### **3.3. Statistika implementeerimine rakendusse**

#### **3.3.1. Andmebaas**

Esimene etapp QCodo platvormi kasutades on rakenduse ehitamisel üldiselt andmebaasi projekteerimine ja selle koostamine. Hetkel on tegu aga veidi erandjuhulise arendusega, kuna andmebaasi projekteerimine ja realiseerimine on juba eelnevalt rakenduse arenduse käigus tehtud. Seejuures on olemas ka raamistiku koodigeneraatori poolt genereeritud andmeobjektid, mida saab kasutada andmete pärimiseks baasist.

Reaalselt statistika poole pealt olulised ja vajaminevad rakenduse andmebaasitabelid e. andmeklassid on järgnevad:

- Küsimus (tc\_question) – üldine küsimuse tabel, kus hoitakse kõikide küsimuste põhiandmeid. Eraldi tabelitena on välja toodud veel eri küsimustetüüpide spetsiifilised andmed, mis on võõrvõtmega seotud küsimus üldtabeliga.
- Test (tc\_test) – testi üldandmeid kajastav tabel.
- Sooritus (tc\_user\_test) – soorituse andmeid kajastav tabel.
- Kategooria (tc\_category) – küsimuste grupeerimiseks kasutatav tabel.
- Sooritaja (tc\_user\_profile) – testikeskuse kasutajate ja PA veebiraamistiku kasutajate vahelise sideme määramiseks vajalik tabel.

Täpsem andmebaasi skeem koos seostega on toodud töö lisa nr. 5 (vt. lk. 69).

#### **3.3.2. Statistika rakenduse osa loogika kirjeldamine ja koodinäited**

Kuna andmeklassid olid juba olemas, oli vaja järgmisena luua kontrollid, kus oleks statistika rakenduse nõ loogika. Loogika all pean silmas:

- Statistika tüüpide defineerimist (sooritaja, testi, küsimuse jne)
- Statistika tüüpide filtrid (ajafilter, testi filter, sooritaja filter jne)
- Statistika tüüpide tabelid (sooritajad, testid, küsimused, tagasiside jne)
- Tabelite väljad (testi nimi, testi algusaeg, testi lõpuaeg, küsimuse nimi, tagasiside andja nimi jne)

- Eraldi filtrite loomine. Need koostan ma erinevaid QControleid kombineerides uue kokkuleppelise funktsionaalsusega QControlina. Kokkuleppelise funktsionaalsuse all pean silmas seda, et eri filtritest saaks ühese liidese abil küsida nende väärtusi millele vastavalt andmebaasist andmed küsida.
- Kasutajaliidese põhiliste komponentide (sh filtrid) kirjeldamine ning nendel sooritavatele tegevustele reageerimine.

Kõigepealt defineerin edasises koodis mugavamaks kasutamiseks konstandid statistikatele, filtritele, tabelitele ning tabeliväljadele. Statistika konstantide nimed on informatiivsed, kuid nii filtrite kui tabelite konstantide väärtused kattuvad vastavate filtrite ja tabelitega seotud klasside nimedega. Tabeliväljade puhul kasutatavaid väärtuseid kasutatakse hiljem meetodi nimena, mille kaudu saadakse vastava statistika tabeli välja sisu. Näitena toon välja ainult osad neist (Koodinäide 1 - vajalike konstantide defineerimine):

```
# lets define constants for different statistics
const StatUser = "StatUser";
const StatTest = "StatTest";
const StatUserTest = "StatUserTest";

# lets define constants for filters
const StatFilterDateRangeStart = "StatFilterDateRangeStart";
const StatFilterDateRangeEnd = "StatFilterDateRangeEnd";
const StatFilterUser = "StatFilterUser";
const StatFilterTest = "StatFilterTest";
const StatFilterUserTest = "StatFilterUserTest";

# lets define constants for tables
const StatTableUser = "TcUserProfile";
const StatTableTest = "TcTest";
const StatTableUserTest = "TcUserTest";

#lets define constants for columns
const StatTableTestColumnTestName = "TestName";
const StatTableTestColumnMaxUserTestCount = "MaxUserTestCount";

const StatTableUserColumnFirstName = "FirstName";
const StatTableUserColumnLastName = "LastName";
const StatTableUserColumnFullName = "FullName";
```

Koodinäide 1 - vajalike konstantide defineerimine

Kõik eelnevalt mainitud rakenduse osade omavahelised suhted kirjeldasin andmemassiividenä, millest pärimiseks lisasin vajalikud abimeetodid.

Näiteks kirjeldasin statistikate jaoks kasutatavad filtrid järgnevalt (Koodinäide 2 - Filtrite defineerimine):

```
$mixFiltersArray = array(  
    self::StatUser => array(  
        self::StatFilterUser => new TcStatFilterUser(  
            $this,  
            QApplication::Translate("Trainee")  
        ),  
        self::StatFilterDateRangeStart => new TcStatFilterDateRangeStart(  
            $this,  
            QApplication::Translate("Start date")  
        ),  
        self::StatFilterDateRangeEnd => new TcStatFilterDateRangeEnd(  
            $this,  
            QApplication::Translate("End date")  
        ),  
        self::StatFilterTest => new TcStatFilterTest(  
            $this,  
            QApplication::Translate("Test")  
        ),  
    ),  
)
```

Koodinäide 2 - Filtrite defineerimine

Ning tabelite väljad kirjeldasin järgnevalt (Koodinäide 3 - Tabeliväljade defineerimine):

```
$mixColumnsArray = array(  
    self::StatTableTest => array(  
        self::StatTableTestColumnTestName => new TcDataGridColumn(  
            self::StatTableTestColumnTestName,  
            QApplication::Translate("Test name"),  
            QType::String  
        ),  
        self::StatTableTestColumnMaxUserTestCount => new TcDataGridColumn(  
            self::StatTableTestColumnMaxUserTestCount,  
            QApplication::Translate("Max usertests count"),  
            QType::Integer  
        ),  
    ),  
)
```

Koodinäide 3 - Tabeliväljade defineerimine

Täpsemat kirjeldust statistikates kasutatavatest filtritest, tabelitest ning tabeli väljadest on võimalik lugeda töö lisast nr.3 (vt. lk. 59).

Lisaks statistika valiku menüüle ning filtritele on rakenduse kasutajaliideses kasutatud järgnevaid komponente:

- Valikmenüü tabeli tüübi valimiseks – kuvatakse valik tabelitest, mida eelnevalt valitud statistika võimaldab
- Tabeli väljade valikmenüü – Olenevalt valitud tabelist, kuvatakse siia selle tabeli juures kasutatavad väljad. Võimalik valida soovitud hulk välju korraga.
- Statistika tabeli genereerimise nupp
- Statistika tabeli tabelarvutusprogrammi Excel eksportimise nupp
- Dünaamiline statistika tabel

Näitena toon ka välja statistika tabeli loomise koodi (Koodinäide 4 - Statistika tabeli kasutajaliidese elemendi defineerimine):

<code>\$this-&gt;dtgStatTable = new TcStatDataGrid(\$this);</code>	<i>Loon uue tabeliobjekti</i>
<code>\$this-&gt;dtgStatTable-&gt;Paginator = new QPaginator(\$this-&gt;dtgStatTable);</code>	<i>Lisan tabelile ülemise lehekülgede halduri</i>
<code>\$this-&gt;dtgStatTable-&gt;PaginatorAlternate = new QPaginator(\$this-&gt;dtgStatTable);</code>	<i>Lisan tabelile alumise lehekülgede halduri</i>
<code>\$this-&gt;dtgStatTable-&gt;ItemsPerPage = 10;</code>	<i>Määrän tabelile ühel leheküljel kuvatavate kirjete arvu</i>
<code>\$this-&gt;dtgStatTable-&gt;SetDataBinder("dtgStatTable_BindData");</code>	<i>Määrän tabelile tema nõ andmelao, ehk meetodi kust tabel oma andmed saab</i>
<code>\$this-&gt;dtgStatTable-&gt;UseAjax = true;</code>	<i>Sätin tabeli on päringute tegemisel kasutama Ajax tehnoloogiat</i>
<code>\$this-&gt;dtgStatTable-&gt;GridLines = QGridLines::Both;</code>	<i>Sean tabelile nii horisontaalsed kui vertikaalsed abijooned parema jälgitavuse jaoks</i>

Koodinäide 4 - Statistika tabeli kasutajaliidese elemendi defineerimine

Rakenduse sisene protsess statistika tabeli jõudmiseks kasutajani käib peale statistika genereerimise nupu vajutamist järgnevalt:

- Raamistik tuvastab nupuvajutuse ning kutsub välja selle tegevusega seotud meetodi.
- Vastav meetod kutsub edasi välja 2 meetodit. Esimene neist koostab uuesti tabelile veerud ning teine täidab tabeli andmetega.
  - Tabeli veergude koostaja eemaldab kõigepealt tabelilt kõik veerud (juhuks kui tabelis on mõni eelnev statistika). Seejärel tuvastab kasutaja poolt valitud uued tabeli väljad ning lisab need tabelile uuteks veergudeks.
  - Tabeli nõ andmeladu tuvastab seejärel milline tabel on valitud, ning kutsub omakorda vastava tabeliga seotud andmeklassist välja kokkuleppelise nimega meetodi (StatTable\_Bind) millele annab kaasa massiivi kasutaja poolt valitud filtrite ning nende väärtustega.

- Andmeklass koostab seejärel olenevalt valitud filtritest sobiva päringu, ning tagastab massiivi soovitud objektidega (objektid on sama tüüpi mis päringut sooritav andmeklass).
- Raamistik tuvastab tabeli andmete muutumise, ning kutsus esile tabeli uuesti joonistamise. Iga tabeli rida on teatavat tüüpi objekt, millelt küsitakse kokkuleppelise prefiksi ja sufiksiga meetodi kaudu vastava veeru andmed. Meetodi nimi koosneb lisaks prefiksile ja sufiksile ka kehaosast, milleks on eelnevalt defineeritud tabeli välja konstandi väärtus. Näiteks on kasutaja objekti eesnime veeru väärtuse saamiseks kasutaja objektil meetod nimega `StatColumnFirstName_Bind()`. Nii käiakse läbi iga rea iga veerg kuni andmelao poolt tabelile tagastatud read on joonistatud. Andmete tabelis lehekülgedeks jaotamisega tegeleb taustal nii arendajale kui kasutajale varjatult veebiraamistik.

## Kokkuvõte

Kogu tööprotsessi lõpptulemusena valmis PA Pädevustestide rakendusele lisamoodul, mille abiga on võimalik teha erinevaid tabeli kujul väljavõtteid rakenduse kasutamise käigus tekkinud andmetest.

Kuigi töö ühe põhilise eesmärgina oli seatud täiendatud ja rohkem tehnilisema lähteülesande koostamine, osutus see töö käigus ebavajalikuks. Seda suuremalt jaolt põhjusel et kogu soovitava funktsionaalsuse tausta uurimise ja planeerimise käigus muutus pidevalt rakenduse põhiarhitektuur ja ka kasutajaliides. See omakorda aga tähendanuks pidevat lähteülesande tehniliste eripärade ümberkirjutamist, mis osutus äärmiselt ajakulukaks. Samas tekkis tellijaga suhelses, lahenduste läbi arutamisel ning prototüüpide koostamisel lõpuks kindel visioon. Samas oli ka lõplik prototüüp ning selle funktsionaalsusega nõusolek tellija poolt piisav, et selle alusel arendada valmis ülejäänud rakenduse osa. Otsene detailne ning tehniline lähteülesanne jäi küll vajaduse puudumisel koostamata, kuid sama eesmärgi raames märkisin ka ära vajamineva funktsionaalsuse väljaselgitamise ning senise rakenduse osa sobivuse selleks. See osa ülesandest sai ka eesmärgipäraselt täidetud.

Töö teine põhiline eesmärk, statistika mooduli enda arendus, sai samuti täidetud. Mitte küll eelnevalt koostatud lähteülesande ja spetsifikatsiooni järgi nagu kava algselt ette nägi, vaid detailse prototüüplahenduse järgi. See sai võimalikuks kuna statistika sai planeeritud nii, et kogu funktsionaalsusest sai ülevaate teatud väikse osa e. prototüübi valmis arendamisel. Edasine arendus toimus kõik eelnevalt kokkulepitud prototüüpi jälgides.

Autori arvates oli töö olenemata mitme prototüübi valmistamisest ja algselt planeeritud ajakava väikesest ületamisest edukas. Statistika reaalne edaspidine kasutaja sai lõpptulemusena parema tulemuse kui ta algselt oskas kirjeldada ning lähteülesandena vormistada.

PA pädevustestide rakendus koos oma statistikamooduliga on Eesti Politsei sisevärgu rakendus, ning mõeldud kasutamiseks ainult politsei sisevärgus, ainult määratud töötajate poolt. Sellest tulenevalt soovi korral näha rakendust ennast, palun võtta ühendust töö autoriga ning leppida kokku aeg ning koht.

## **Developing Statistics Module for Web-Based Assessment Tool**

The aim of this thesis is to develop a statistics module for an already existing web-based assessment tool. This assessment tool is used in Estonian Police Board on police officers for testing competence and for qualifying for higher ranks.

So far the statistics side has been quite unsatisfactory. It only had basically the functionality to show the result list of one test and every result separately. As more people used the tool, more data was produced to be analyzed in different ways. So a statistics module was a must-have feature for this tool as data began to grow.

First chapter of this thesis covers the basic functionality of the assessment tool and a simple description from the client about what they expected from this new statistics module.

Second chapter describes the search for analogous applications which could have some statistics implemented in them. But the search results came back quite negative. Basically any e-learning environment that had any kind of test solving capabilities, had only simple one or two static tables for browsing the results. The other kind of extreme was that the user could graphically (drag and drop method) put together simple SQL clauses. Also I analyzed some graph-drawing utilities and other possibilities that might have some useful functionality.

In the third chapter I wrap my mind around the real development process. I describe my ideas and how I put them into practice. Briefly I introduce the PHP framework called QCodo and how I used it in my development process.

The final outcome of my work was a wizard-like statistics module in which user can select the required data in a step-by-step form. This data is then show as a table or exported as an Excel spreadsheet.

## Allikad

*aTutor*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 8. Aprill 2009. a., allikas aTutor õppekeskkonna koduleht: <http://www.atutor.ca/>

*Blackboard*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 8. Aprill 2009. a., allikas Blackboard õpikeskkonna koduleht: <http://www.blackboard.com/>

*eFormular*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 11. Aprill 2009. a., allikas eFormulari koduleht: <http://www.eformular.com/>

*IMS Common Cartridge*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 10. Aprill 2009. a., allikas IMS Common Cartridge spetsifikatsioon: <http://www.imsglobal.org/cc/index.html>

*IMS GLC*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 10. Aprill 2009. a., allikas IMS GLC eesmärkide kirjeldus: <http://www.imsglobal.org/imsAbout.pdf>

*Moodle*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 4. Aprill 2009. a., allikas Moodle keskkonna kodulehekülg: <http://www.moodle.org>

*PETS*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 4. Aprill 2009. a., allikas PETS'i funktsionaalsus ja dokumentatsioon: <http://trac.htk.tlu.ee/modules/wiki/Pets>

*QCodo*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 17. Aprill 2009. a., allikas QCodo raamistiku koduleht: <http://www.qcodo.com>

*Sakai*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 8. Aprill 2009. a., allikas Sakai projekti koduleht: <http://sakaiproject.org/portal>

*SCORM*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 4. Aprill 2009. a., allikas Scormi olemuse seletus: <http://www.scorm.com/scorm-explained/>

*TATS*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 4. Aprill 2009. a., allikas TATS'i funktsionaalsus ja dokumentatsioon: <http://trac.htk.tlu.ee/modules/wiki/Tats>

*IMS GLC Content Packaging*. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 10. Aprill 2009. a., allikas Content Packaging lahtiseletus ja spetsifikatsioon: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/>

*Virtual learning environments.* (13. Jaanuar 2009). Kasutamise kuupäev: 28. Aprill 2009. a., allikas  
Virtual learning environments: an evaluation of their development in a sample of educational settings:  
[http://www.ofsted.gov.uk/content/download/8797/95679/file/VLE%20an%20evaluation%20of%20the  
ir%20development.pdf](http://www.ofsted.gov.uk/content/download/8797/95679/file/VLE%20an%20evaluation%20of%20the%20development.pdf)

*Viko.* (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 10. Aprill 2009. a., allikas Viko kasutusjuhend:  
[http://trac.htk.tlu.ee/viko/wiki/%C3%95petaja\\_kasutajajuhend](http://trac.htk.tlu.ee/viko/wiki/%C3%95petaja_kasutajajuhend)

## **LISAD**

# L1.Lisa 1 – Olemasoleva rakenduse kirjeldus ja kasutajaliides

## **L1.1. Paneelid**

Paneelide all mõeldakse kasutajale liideses kuvatavate menüüde alt avanevaid erinevaid vaateid kus on võimalik sooritada rakenduses kasutatavaid tegevusi. Paneelide nimekiri, koos õiguste gruppidega kellel on õigust vastavat paani näha ning seal asetsevat funktsionaalsust kasutada:

- Portfoolio (testikeskus, avaleht) – Kõigile
- Haldurid – Administraatoritele
- Administraatorid – Administraatoritele
- Küsimused – Muutmisõigus administraatoritele, vaatamisõigus halduritele.  
Lisa: haldur oma erandkorras küsimusele muutmise ja kustutamise õigust kui tema on selle omanik (ehk haldur ise on vastava küsimuse loonud).
- Testid – Muutmisõigus administraatoritele, vaatamisõigus halduritele  
Lisa: haldur omab erandkorras testile muutmise ja kustutamise õigust kui tema on selle omanik (ehk haldur ise on vastava testi loonud) või kui ta on määratud vastavale testile halduriks testi omaniku poolt (sellisel juhul omab ainult muutmise õigust).
- Hindamine – Administraatoritele, halduritele ja hindajatele

## **L1.2. Funktsionaalsus**

Rakendus võimaldab eri õigustega kasutajatel sooritada järgmisi tegevusi (jaotatud paneelide kaupa):

### **L1.2.1. Portfoolio (testikeskus, avaleht):**

- Vaadata endale määratud avatud (aktiivseid) teste.
- Sooritada endale määratud avatud (aktiivseid) teste.
- Vaadata enda poolt juba sooritatud ning hindajate poolt hinnatud teste.

### **L1.2.2. Administraatorid**

- Lisada administraatoreid
- Eemaldada administraatoreid

### **L1.2.3. Haldurid**

- Lisada haldureid
- Eemaldada haldureid

### **L1.2.4. Küsimused**

- Lisada küsimusi (valikvastusega küsimus, vastavusküsimus, tekstivastusega küsimus, arvuvahemikuga küsimus).
- Otsida küsimusi:
  - Nime järgi
  - Kategooria järgi
  - Küsimuse koodi järgi
  - Aktiivsuse järgi
  - Selle järgi kas küsimus on loodud kasutaja poolt või mitte
- Muuta küsimuse andmeid (küsimuse kategooria, küsimuse tase, kirjeldus, kas küsimus on arhiveeritud)
- Kustutada küsimust (juhul kui küsimus ei ole seotud testiga, mida on juba sooritatud või mis on aktiivne).
- Muuta küsimuse vastusevariante (erinev olenevalt küsimuse tüübist)
- Alampaanis „kategooriad“ teostatavad tegevused:
  - Lisada uusi küsimuste kategooriaid.
  - Muuta kategooria andmeid (nimi)
  - Lisada kategooria alla uusi küsimuste tasemeid
  - Muuta küsimuste taseme andmeid (ettedefineeritud tasemevalik: kerge, keskmine, raske; antud küsimuse taseme vastuse maksimaalne punktide arv).

### **L1.2.5. Testid**

- Lisada uusi teste
- Otsida teste:
  - Nime järgi
  - Selle järgi, kas test on kasutaja loodud või mitte
  - Selle järgi, kas test on kasutaja poolt kaashallatav või mitte
  - Selle järgi, kas test on lõppenud või mitte
- Teha testist duplikaat (koopia)
- Vaadata testi sooritusi
- Eksportida testi sooritusi (Excelisse)

- Eksportida testi tagasisidet (Excelisse)
- Muuta testi andmeid (avamiskuupäev, sulgemiskuupäev, maksimaalne soorituste arv, kas näidata testi sooritajale koheselt tagasisidet, kas näidata testi sooritajale vastuste punkte, kas hindamine on lõpetatud, kirjeldus, juhised)
- Lisada testile kaashaldureid
- Eemaldada lisatud kaashaldureid
- Lisada testile hindajaid
- Eemaldada lisatud hindajaid.
- Lisada testile sooritajaid või sooritajate gruppe
- Lisada testile küsimusi või küsimuste gruppe
- Jälgida tagasisidet testi kohta
- Kustutada testi (juhul kui testi ei ole juba sooritatud ning ta ei ole aktiivne)

### L1.2.6. Hindamine

- Vaadata lõppenud teste
- Vaadata lõppenud testi sooritusi
- Vaadata sooritust
- Hinnata soorituse tekstivastus tüüpi küsimuste vastuseid
- Anda tagasisidet hindamise testi kohta

## L1.3. Tegevused koos ekraanikuvadega

### L1.3.1. Kasutaja portfoolio – minu testid

The screenshot shows the 'TESTIKESKUS' application interface. At the top, there is a navigation bar with the title 'TESTIKESKUS' and a user login information: 'Tarvo Arikas :: Logi väljas: 03.12.2008 03:25:41'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'HALDURID', 'ADMINISTRAATORID', 'KÜSIMUSED', 'TESTID', 'HINDAMINE', 'HARJUTUSVÄLJAK', and 'STATISTIKA'. The main content area is titled 'Portfoolio' and contains two tabs: 'Minu testid' (selected) and 'Sooritatud testid'. Under the 'Minu testid' tab, there is a section for 'Sooritamata testid' (Tests not completed) with a sub-note 'Kuvatakse kerged 1-2 2-st.' and a 'Järgmine' button. A table lists the following tests:

Testi nimetus	Tüüp	Sulgemiskuupäev	Max. punktid	Max soorituste arv	Sooritus alustatud
<a href="#">kolmas_test</a>	Test	05.12.08 14:00	48	2	03.12.08 11:48
<a href="#">Esimene_test</a>	Test	04.12.08 14:00	30	4	

At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur » Kontakt: i.abi@pohja.pol.ee'.

Kasutaja portfoolio, mida kuvatakse ka rakenduse avalehena. Alampaanil „Minu testid“ all kuvatakse kasutajale lahendamiseks määratud ja aktiivseid teste.

## L1.3.2. Kasutaja portfoolio – sooritatud testid

**TESTIKESKUS**

Tarvo Anikas :: Logi välja: 03.12.2008 03:25:41

TESTIKESKUS :: [HALDURID](#) [ADMINISTRAATORID](#) [KÜSIMUSED](#) [TESTID](#) [HINDAMINE](#) [HARJUTUSVÄLJAK](#) [STATISTIKA](#)

Portfoolio

**Sooritatud testid**  
Kuvatakse kerged 1-7 7-st. Eelmine | 1 | Järgmine

Testi nimetus	Tüüp	Sooritamise lõpetatud	Tulemus
neljas test	Test	03.12.08 12:00	7 / 20
neljas test	Test	03.12.08 11:59	6 / 20
Teine test	Pädevustest	03.12.08 11:39	0 / 5
Teine test	Pädevustest	03.12.08 09:41	1 / 5
Teine test	Pädevustest	03.12.08 09:38	2 / 5
Teine test	Pädevustest	03.12.08 09:34	3 / 5
Teine test	Pädevustest	03.12.08 09:32	2 / 5

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur » Kontakt: [t.abi@pohja.pol.ee](mailto:t.abi@pohja.pol.ee)

„Sooritatud testid“ all näidatakse kasutaja poolt juba sooritatud teste, mis on testi halduri poolt määratud hinnatuks. Tabelis kuvatakse iga testi iga sooritus eraldi koos tema sooritamise aja ning tulemusega.

## L1.3.3. Testide haldurid ja nende lisamine

**TESTIKESKUS**

Tarvo Anikas :: Logi välja: 03.12.2008 03:27:45

TESTIKESKUS :: [HALDURID](#) [ADMINISTRAATORID](#) [KÜSIMUSED](#) [TESTID](#) [HINDAMINE](#) [HARJUTUSVÄLJAK](#) [STATISTIKA](#)

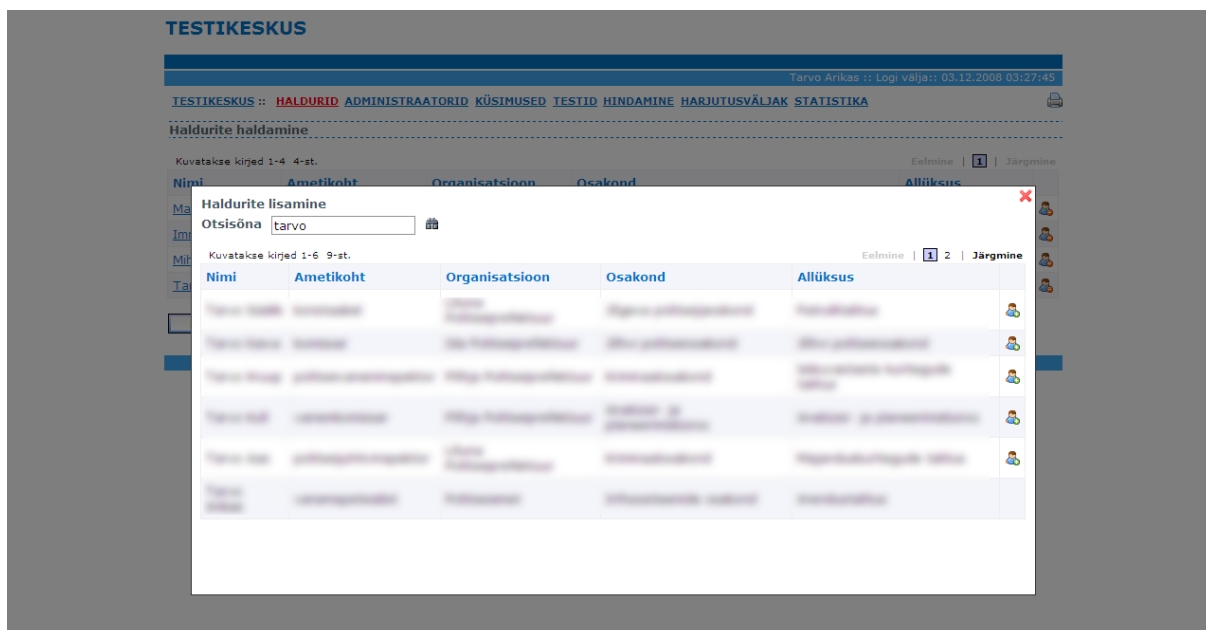
Haldurite haldamine

Kuvatakse kerged 1-4 4-st. Eelmine | 1 | Järgmine

Nimi	Ametikoht	Organisatsioon	Osakond	Allüksus

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur » Kontakt: [t.abi@pohja.pol.ee](mailto:t.abi@pohja.pol.ee)

„Haldurid“ vaates saab kasutaja lisada haldureid, kelle hulgast omakorda testide juures saab määrata testide haldureid. Otsing teostatakse kõigi politsei töötajate hulgast.



Uue halduri lisamine

### L1.3.4. Administraatorid ja nende lisamine



Administraatorite vaatamine/kustutamine/lisamine toimub analoogselt halduritele. Ka siin teostatakse otsing kõigi politsei töötajate hulgast.

## L1.3.5. Küsimused

**TESTIKESKUS**

Tarvo Anikas :: Logi välja: 03.12.2008 03:43:59

TESTIKESKUS :: HALDURID ADMINISTRAATORID **KÜSIMUSED** TESTID HINDAMINE HARJUTUSVÄLJAK STATISTIKA

KATEGORIAD

Küsimuste haldamine

Kategooria:  Ainult minu loodud küsimused:  Ainult aktiivsed küsimused:

Otsisõna:  Kood:

Kuvatakse kirjed 1-4 4-st. Eelmine | 1 | Järgmine

Kood	Tase	Kategooria	Tüüp	Kirjeldus	Punktid	Loodud	Muudetud	Arhiveeritud		
123	Kerge	Erinevad tüübid	Arv vahemikvastusega küsimus	Mis kell on?	5	03.12.08	03.12.08	Ei		
122	Kerge	Erinevad tüübid	Valikvastustega küsimus	Mis kell on?	5	03.12.08	03.12.08	Ei		
121	Kerge	Erinevad tüübid	Vastavusküsimus	Mis kell on?	5	03.12.08	03.12.08	Ei		
120	Kerge	Erinevad tüübid	Tekstivastusega küsimus	mis kell on?	5	03.12.08	03.12.08	Ei		

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur » Kontakt: it\_abi@pohja.pol.ee

Küsimuste nimekirja saab filtreerida tabeli peal oleva otsinguvormi abil. Kategooria valik kuvab ainult vastava kategooria küsimusi, „ainult minu loodud küsimused“ ja „ainult aktiivsed küsimused“ kuvavad siis vastavalt kas ainult kasutaja enda või kõigi poolt loodud küsimusi ning ainult aktiivseid või aktiivseid ja arhiveeritud küsimusi.

Otsingusõna järgi saab otsida ühe täissõna kaupa. Näiteks otsisõnaga „küs“ ei leita küsimusi milles on kirjas sõna „küsimus“, vastava küsimuse leidmiseks peab otsisõnana kasutama „küsimus“.

Küsimuse andmete (sh valikuvariantide) muutmiseks on küsimuse rea lõpus kollane muutmise ikoon.

Küsimuse kustutamiseks on punane keelumärk (näha ainult siis, kui on õigused ning kui küsimus ei ole seotud testiga, mis on aktiivne või mida on sooritatud).

Küsimuse lisamine toimub tabeli all oleva rippvaliku abiga, valides seal soovitud küsimuse tüüp.

## L1.3.5.1. Küsimuse muutmise/lisamine

**TESTIKESKUS**

Tarvo Arikas :: Logi välja: 03.12.2008 03:58:19

TESTIKESKUS :: HALDURID ADMINISTRAATORID **KÜSIMUSED** TESTID HINDAMINE HARJITUSVÄLJAK STATISTIKA

KATEGORIAID

Lisa uus vastavusküsimus

Põhiandmed

Kood: Loodud  
Max. punktid: 5 Muudetud

Kategooria: Erinevad tüübid

Tase: Kerge

Küsimuse kirjeldus

Tagasiside kasutajale

Arhiveeritud

Omanik

Salvesta Tagasi

Küsimused ja vastused

Küsimused ja vastused saab lisada peale põhiandmete salvestamist

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur » Kontakt: [it.abi@pohja.pol.ee](mailto:it.abi@pohja.pol.ee)

Küsimuse lisamise ja muutmise vormid on peaaegu analoogsed. Enne küsimuse esmakordset salvestamist ei saa küsimusele lisada olenevalt küsimuse tüübist vastusevariante. Selle kohta kuvatakse kasutajale ka vastav teade.

## L1.3.5.2. Erinevat tüüpi küsimuste vastuste / vastusevariantide lisamine/muutmise.

Arhiveeritud

Omanik [Tarvo Arikas](#)

Salvesta Tagasi

Vastused

Vahemiku algus	Vahemiku lõpp	Punktid	
0	8	5	 
17	24	2	 
8	17	0	 



Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur » Kontakt: [it.abi@pohja.pol.ee](mailto:it.abi@pohja.pol.ee)

Arvuvahemikuga küsimuse vastuste lisamine/muutmise

Omanik [Tarvo Arikas](#)

Salvesta Tagasi

Vastused

Kirjeldus	Punktid		
12:00	0		
12:15	0		
lõunaaeg	1		

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur \* Kontakt: it\_abi@pohja.pol.ee

## Valikvastustega küsimuse vastuste lisamine/muutmine

Omanik [Tarvo Arikas](#)

Salvesta Tagasi

Küsimused ja vastused

Küsimus	Vastus	Punktid		
Praegul	13:00	1		
Eile samal ajal	13:00 - 24h	1		
Tunni aja pärast	14:00	1		

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur \* Kontakt: it\_abi@pohja.pol.ee

## Vastavusküsimuse vastuste lisamine/muutmine

### L1.3.5.3. Kategooriad

**TESTIKESKUS**

Tarvo Arikas :: Logi välja:: 03.12.2008 04:03:49

TESTIKESKUS :: [HALDURID](#) [ADMINISTRAATORID](#) [KÜSIMUSED](#) [TESTID](#) [HINDAMINE](#) [HARJUTUSVÄLJAK](#) [STATISTIKA](#)

**KATEGORIAD**

Küsimuste kategooriate haldamine

Kategooriad		Kategooria "TEST-del" Tasemed	
Nimi		Nimi	Punktid
Erinevad tüübid		Kerge	10
irw			
PA üksuste teenindusvalmiduse hindamine			
Politseihariduse alased küsimused23			
Politseiorganisatsioon			
TEST-del			
uus_lamp			
VARIA			

Lisa uus tase

Lisa uus

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur \* Kontakt: it\_abi@pohja.pol.ee

Paani „kategooriad“ all toimub kategooriate lisamine/muutmine (pildil vasakul) ning tema tasemete lisamine/muutmine (pildil paremal).

Kategooria nime muutmine toimub nime kõrval olevast nupust (kataloogi märk väikse pliiatsiga).

Kategooriale tasemete lisamine ja nende muutmine toimub tema nime kõrval olevast nupust (kataloogi märk väikese luubiga). Igale tasemele saab lisada juurde tema maksimaalse küsimuse punktide arvu. Seda kasutatakse peale testi sooritamist testi maksimumpunktide arvutamisel (küsimuste arv korda küsimuste maksimumpunktid).

### L1.3.6. Testid

The screenshot shows the 'TESTIKESKUS' web application. At the top, there is a navigation menu with links: HALDURID, ADMINISTRAATORID, KÜSIMUSED, TESTID, HINDAMINE, HARJUTUSVÄLJAK, and STATISTIKA. Below the menu, there are filter options: 'Minu loodud testid:', 'Minu kaashallatavad testid:', and 'Lõppenud testid:'. A search box labeled 'Otsisõna:' is also present. The main content is a table of tests with columns: Kood, Tüüp, Nimi, Avamiskuupäev, Sulgemiskuupäev, Max. punktid, Loodud, and Muudetud. The table contains 8 rows of test data. At the bottom of the table, there is a 'Lisa uus...' button. The footer of the application includes the text 'Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur » Kontakt: it.abi@pohja.pol.ee'.

Kood	Tüüp	Nimi	Avamiskuupäev	Sulgemiskuupäev	Max. punktid	Loodud	Muudetud
75	Test	neljanda testi koopia	03.12.08 08:00	03.12.08 18:00	20	03.12.08	03.12.08
74	Test	neljas test	03.12.08 08:00	03.12.08 18:00	20	03.12.08	03.12.08
73	Test	kolmas test	03.12.08 08:00	05.12.08 14:00	48	03.12.08	03.12.08
72	Pädevustest	Teine test	03.12.08 08:00	05.12.08 14:00	5	03.12.08	03.12.08
71	Test	Esimene test	03.12.08 08:00	04.12.08 14:00	30	03.12.08	03.12.08
70	Test	duplikaat	14.11.08 13:53	28.12.08 13:53	10	20.10.08	20.10.08
46	Test	Novembri test	14.11.08 13:53	28.12.08 13:53	10	30.09.08	30.09.08

Testide tabelis saab teste filtreerida järgnevat kriteeriumite järgi:

- Kas otsida kasutaja enda loodud teste või kõiki teste.
- Kas otsida kasutaja poolt kaashallatavaid teste või kõiki teste.
- Kas otsida lõppenud teste või aktiivseid/tulemas teste.
- Otsisõna järgi testi nimes.

Testiga teostatavad võimalikud tegevused ( tabelis paremal ääres, näha olenevalt õigustest)

- Testi andmete muutmine – akna ikoon pliiatsiga (eraldi käsitletud punktides L1.3.6.1 kuni L1.3.6.3).
- Testi soorituste vaatamine ja eksport– mitme aknaga ikoon (eraldi käsitletud punktides L1.3.6.5 kuni L1.3.6.8).

- Testist koopia tegemine (vana testi andmed kopeeritakse ning uus test seotakse samade küsimustega) – akna ikoon noolega.
- Testi kustutamine – keelumärk (ei ole näha, kui test on aktiivne või kui seda on juba sooritatud).

Uut testi saab lisada testide nimekirja tabeli all olevast rippmenüüst testi tüüpi valides (praeguses rakenduse versioonis kasutusel ainult tavaline „Test“, pädevustest ja harjutustest lisanduvad rakenduse järgmise versiooniga). Uue testi lisamise ja testi muutmise vaade on kirjeldatud punktides L1.3.6.1 kuni L1.3.6.3.

### L1.3.6.1. Testi lisamine/muutmine

**TESTIKESKUS**

Tarvo Arikas :: Logi välja:: 03.12.2008 04:45:41

TESTIKESKUS :: HALDURID ADMINISTRAATORID KÜSIMUSED TESTID HINDAMINE HARJUTUSVÄLJAK STATISTIKA

Eksami muutmine

Põhiandmed Kaashaldurid Hindajad Sooritajad Küsimused Tagasiside Lisamaterjalid

Nimi: Proov oktoober Loodud 17.10.08  
Muudetud 17.10.08

Avamiskuupäev: 1 | oktoober | 2008 | 15 : 51

Sulgemiskuupäev: 14 | oktoober | 2008 | 15 : 51

Max soorituste arv: 29

Näita tagasisidet:

Ei näita vastuste punkte:

Hindamine lõpetatud / Autom.test:

Kirjeldus:   
 bla1

Juhised:   
 bla2

Testi maksimumpunktid: 34

Omanik

Salvesta Tagasi

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur • Kontakt: j.abi@pohja.pol.ee

Testi lisamise vaade erineb pildil väljatoodust selle võrra, et aktiivne alampaan on ainult testi „Põhiandmed“.

Peale testi esmakordset salvestamist viiakse kasutaja testide nimekirja juurde.

Testi kaashaldurite paanis saab kasutaja valida testile kaashaldureid süsteemi määratud haldurite hulgast (haldamine näidatud punktis L1.2.3).

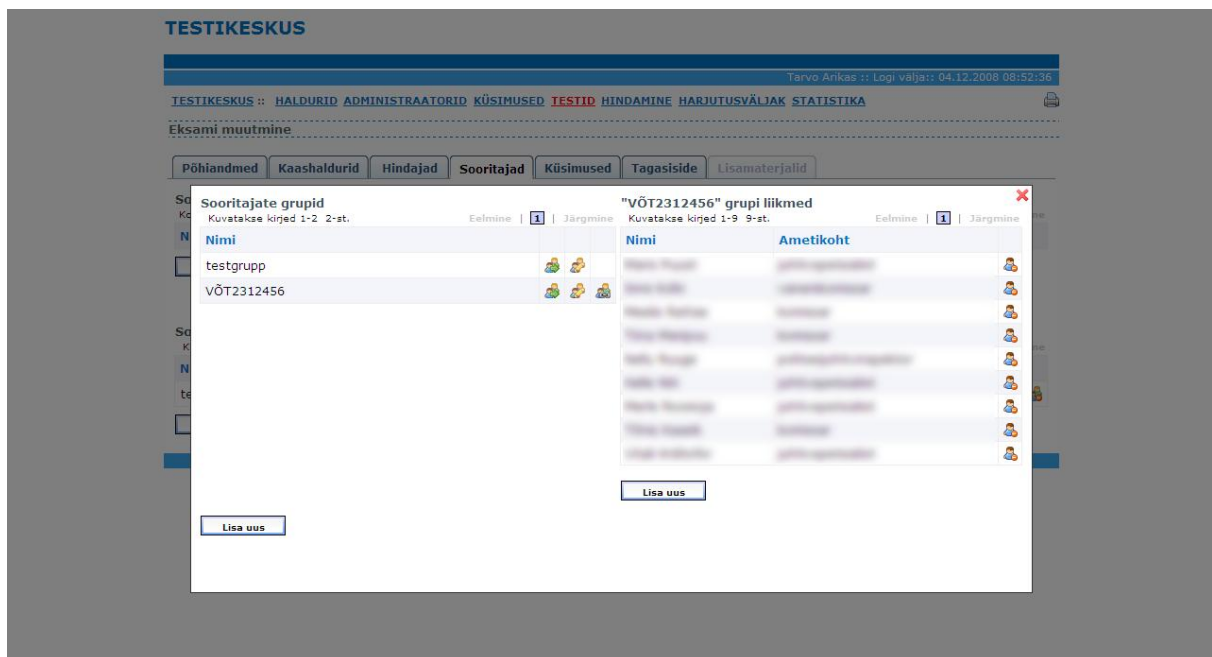
Hindajate paanis saab valida kasutajatele hindajaid analoogselt halduritele, kogu politsei isikkoosseisu hulgast.

Sooritajate paanis saab valida testile eraldi sooritajaid ning samas koostada sooritajategruppe (toodud välja eraldi pildina välja punktis L1.3.6.2), ning siduda neid testiga.

Küsimuste paanis saab kasutaja lisada testile küsimusi kas ükshaaval (avaneb eraldi aken, kust saab küsimusi otsida), või ettemääratud kategooriate kaupa (toodud välja eraldi pildina punktis L1.3.6.3).

Tagasiside all näidatakse kasutajale nii testi sooritamisel testi kasutajate poolt kirjutatud tagasisidet, kui ka testi hindajate poolt testi hindamisel kirjutatud tagasisidet (toodud välja eraldi pildina punktis L1.3.6.4).

### L1.3.6.2. Testi sooritajate gruppide loomine ning testiga sidumine



Sooritajate gruppide haldamise vaates on vasakul olemasolevate gruppide nimekiri, mille all olevast nupust „Lisa uus“ saab lisada uut gruppi.

Gruppide liikmete haldamiseks on grupi nime taga nupp grupi ikooniga, millele on lisatud väike roheline nool. Gruppide liikmete haldamise tabel kuvatakse paremale (näha ka pildil). Uue grupi liikme otsimise teostatakse otsing kõigi politsei töötajate hulgast.

Gruppide nime muutmiseks on grupi nime taga nupp grupi ikooniga, millele on lisatud väike pliiats.

Grupi määramiseks testi sooritajateks on grupi nime taga nupp grupi ikooniga, millele on lisatud väike hall keti lüli (kasutatakse üldiselt seostamise kontekstis).

### L1.3.6.3. Testile küsimuste lisame kategooriate kaupa

**TESTIKESKUS**

Tarvo Aikas :: Logi välja:: 04.12.2008 08:52:36

TESTIKESKUS :: HALDURID ADMINISTRAATORID KÜSIMUSED TESTID HINDAMINE HARJUTUSVÄLIK STATISTIKA

Eksami muutmine

Põhiandmed Kaashaldurid Hindajad Sooritajad Küsimused Tagasiside Lisamaterjalid

Valitud küsimused  
Kokku leiti kirjeld.

Kood	Tase	Kategooria	Tüüp	Kirjeldus	Punktid
<input type="button" value="Lisa uus"/>					

Loositavad küsimused

Kategooria	Tase	Punktid	Kogus	Summa
irw	Kerge	12	4	48
PA üksuste teenindusvalmiduse hindamine	Kerge	3	3	9
Erinevad tüübid	Kerge	3	<input type="text" value="3"/>	

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur \* Kontakt: t.abi@pohja.pol.ee

Testile küsimuste lisamisel kategooriate kaupa tuleb kasutajal valida kõigepealt kategooria, mille alt soovitakse küsimusi. Seejärel tuleb valida vastava kategooria tasemete hulgast soovitud tase, ning lõpuks määrata küsimuste arv, kui palju süsteem suvaliselt määratud kategooria ja tasemega küsimuste hulgast testi jaoks loosib. Peale küsimuste arvu määramist kuvatakse kasutajale ka tabelis „Summa“ välja peal vastava seadistatud küsimustekogu maksimumpunktide arvu.

## L1.3.6.4. Testi tagasiside vaatamine

**TESTIKESKUS**

Tarvo Arikas :: Logi välja:: 04.12.2008 11:38:58

TESTIKESKUS :: HALDURID ADMINISTRAATORID KÜSIMUSED **TESTID** HINDAMINE HARJUTUSÄLJAK STATISTIKA

Eksami muutmine

Põhiandmed Kaashaldurid Hindajad Sooritajad Küsimused **Tagasiside** Lisamaterjalid

tagasiside neljanda testi kohta  
**Lisas:** [Tarvo Arikas](#)  
Lisatud: 03.12.08

tagasisidet haldurile ka veidi?  
**Lisas:** [Tarvo Arikas](#)  
Lisatud: 03.12.08

Eelmine | 1 | Järgmine

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur \* Kontakt: [it.abi@pohja.pol.ee](mailto:it.abi@pohja.pol.ee)

## L1.3.6.5. Testi soorituste tulemuste vaatamine

**TESTIKESKUS**

Tarvo Arikas :: Logi välja:: 04.12.2008 11:47:36

TESTIKESKUS :: HALDURID ADMINISTRAATORID KÜSIMUSED **TESTID** HINDAMINE HARJUTUSÄLJAK STATISTIKA

Sooritused

Test: [neljas test](#)  
Kokku teste sooritatud: 2  
Kokku sooritajaid: 1  
Kokku testi teinud sooritajaid: 1

[Tagasiside \(Excel\)](#) [Sooritused \(Excel\)](#)

Nimi:

Sooritus alustatud: 03.12.08 11:59  
Sooritus lõpetatud: 03.12.08 12:00  
Sooritaja: [Tarvo Arikas](#) [Ülevaade](#)  
Lõpptulemus: **7**

	Tarvo Arikas	Keskmine	Lõplik	
#120	5	5	6	✓

Sooritus alustatud: 03.12.08 11:57  
Sooritus lõpetatud: 03.12.08 11:59  
Sooritaja: [Tarvo Arikas](#) [Ülevaade](#)  
Lõpptulemus: **6**

	Tarvo Arikas	Keskmine	Lõplik	
#120	4	4		✓

Eelmine | 1 | Järgmine

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur \* Kontakt: [it.abi@pohja.pol.ee](mailto:it.abi@pohja.pol.ee)

Kuvatakse iga sooritus eraldi oma andmetega: kes sooritas, millal sooritus algas ja millal lõppes ning eraldi tabelina tekstiküsimused ning hindaja poolt vastusele määratud punktid. Tekstiküsimuse vastuse eest hindaja poolt määratud punkte on võimalik ka siin teise punktisummaga asendada (tabelis väli „lõplik“). Kui vastav väli on täidetud, arvestatakse testi soorituse lõpptulemuse arvestamisel seda.

Samas on võimalik vaadata ka konkreetse soorituse täpsemat ülevaadet (link „Ülevaade“ soorituse üldandmete juures sooritaja real), täpsem näitepilt välja toodud punktis L1.3.6.6.

Lingist „Tagasiside (Excel)“ saab eksportida soorituste tagasisidet tabelarvutusprogrammi Excel (näidis punktis L1.3.6.7).

Lingist „Sooritused (Excel)“ saab eksportida sooritused tabelarvutusprogrammi Excel (näidis punktis L1.3.6.8).

## L1.3.6.6. Testi soorituse vaatamine

### TESTIKESKUS

Tarvo Arikas :: Logi välja:: 04.12.2008 11:58:10

TESTIKESKUS :: HALDURID ADMINISTRAATORID KÜSIMUSED TESTID HINDAMINE HARJUTUSVÄLJAK STATISTIKA

Soorituse tagasiside

Sooritaja: Tarvo Arikas  
Pealkiri: neljas test  
Kirjeldus: kirjeldus  
Sooritamine lõpetatud: 03.12.08 12:00  
Tulemus: 8 / 20

#### Küsimused:

##### Küsimus 1

#120

Küsimus mis kell on?  
Vastus kell on 100 vist?  
Punktid 7 / 5  
Tagasiside [Kommentaar](#)

##### Küsimus 2

#121

Küsimus Mis kell on?

Praegul

13:00

Eile samal ajal

14:00

Eile samal ajal

13:00 - 24h

Tunni aja pärast

13:00 - 24h

Tunni aja pärast

14:00

Punktid 1 / 5  
Tagasiside

##### Küsimus 3

#122

Küsimus Mis kell on?

Vastus

Variant	Punktid	Valitud?
12:00	0	
12:15	0	X
lõunaaeg	1	

Punktid 0 / 5  
Tagasiside

##### Küsimus 4

#123

Küsimus Mis kell on?  
Vastus 15 (8 - 17)  
Punktid 0 / 5  
Tagasiside

Tagasi

Arendus ja programmeerimine :: Põhja Politseiprefektuur \* Kontakt: [t.abi@pohja.pol.ee](mailto:t.abi@pohja.pol.ee)

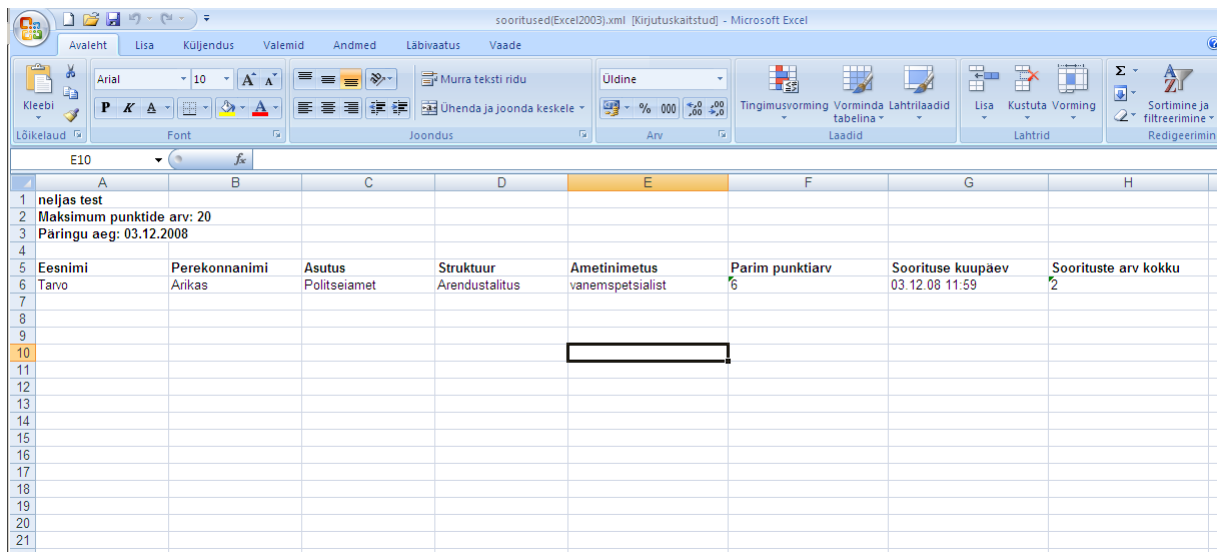
### L1.3.6.7. Testi soorituste tagasiside ekspordi näidis

Microsoft Excel window: tagasiside[Excel2003][1].xml

Formula bar: Maksimum punktide arv: 20

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	neljas test								
2	Maksimum punktide arv: 20								
3	Päringu aeg: 03.12.2008								
4									
5	Nimi	Kuupäev	Tagasiside						
6	Tavo Arikas	03.12.08 11:59	tagasiside neljanda testi kohta						
7	Tavo Arikas	03.12.08 12:03	tagasisidet haldurile ka veidi?						
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									

### L1.3.6.8. Testi soorituste ekspordi näidis



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	neljas test							
2	Maksimum punktide arv: 20							
3	Päringu aeg: 03.12.2008							
4								
5	Eesnimi	Perekonnanimi	Asutus	Struktuur	Ametinimetus	Parim punktiarv	Soorituse kuupäev	Soorituste arv kokku
6	Tarvo	Arikas	Politseiamet	Arendustalitus	vanemspetsialist	6	03.12.08 11:59	2
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

### L1.3.7. Hindamine

Hindamise paani all kuvatakse tabelina kõik testid, mille algusaeg on möödas ning mis ole veel märgitud hinnatuks/automaatselt hindavaks testiks. Tabelis kuvatakse testi nimi, avamiskuupäev, sulgemiskuupäev, maksimumpunktide arv ning soorituste arv. Samuti saab sirvida sooritusi, vajutades igal real olevat „vaata hinnatavaid sooritusi“ nuppu (väikse rohelise noolega akna ikoon).

Vastava testi soorituste all näidatakse kõiki testi sooritusi tabelina, kus on sooritaja nimi, soorituse lõpuaeg ning nupp ning nupp konkreetse soorituse vaatamiseks (eraldi välja toodud punktis L1.3.7.1).

## L1.3.7.1. Soorituse hindamine ja tagasiside kirjutamine

The screenshot displays the 'TESTIKESKUS' web application. At the top, there is a navigation bar with the user name 'Tarvo Arikas' and the login time '04.12.2008 01:27:30'. Below this, a menu includes 'HALDURID', 'ADMINISTRAATORID', 'KÜSIMUSED', 'TESTID', 'HINDAMINE', 'HARJUTUSVÄLJAK', and 'STATISTIKA'. The main content area is titled 'Soorituse hindamine' and contains a form for evaluating a test. The form includes fields for 'Testi kirjeldus' (description) and 'Sooritaja' (user), both with the value 'kirjeldus' and 'Tarvo Arikas' respectively. Below this, a section for 'id:77' contains 'Küsimuse kirjeldus' (question description) 'mis kell on?', 'Max. punktid' (max points) '5', and 'Vastus' (answer) 'kell on pääris palju juba.'. A 'Kommentaari' (comment) field contains the text 'õige vastus!!' and a 'Punktid' (points) field shows '4'. There are 'Salvesta' (save) buttons for both the main form and a 'Tagasiside haldurile' (feedback to administrator) section. At the bottom, there are 'Tagasi' (back) and 'Tagasiside' (feedback) buttons, and a footer with contact information for the Põhja Politseiprefektuur.

Kindla soorituse alt saab hindaja näha testis esitatud tekstivastusega küsimusi, ning kasutaja vastatud vastuseid. Hindaja saab kirjutada vastuse kohta tagasisidet ning määrata vastusele punktid. Samas saab hindaja jätta ka tagasisidet testi kohta testi haldurile (kuvatakse testi muutmise vaates „Tagasiside“ paanis, näidatud punktis 9.4).

## L2.Lisa 2 – Arendustellimuse lähteülesande prototüübi näidis

Antud juhul on tegu siis sooritajapõhise statistilise väljavõtte näitega, kus esialgsest filtrist saab otsida kõigi süsteemi kasutajate hulgast ühe sooritaja, ning seejärel on võimalus valida kuupäevahemik, mille vahele jäävad kasutaja kuvatavad sooritatud testid.

**Sooritaja:** Mart Mutt

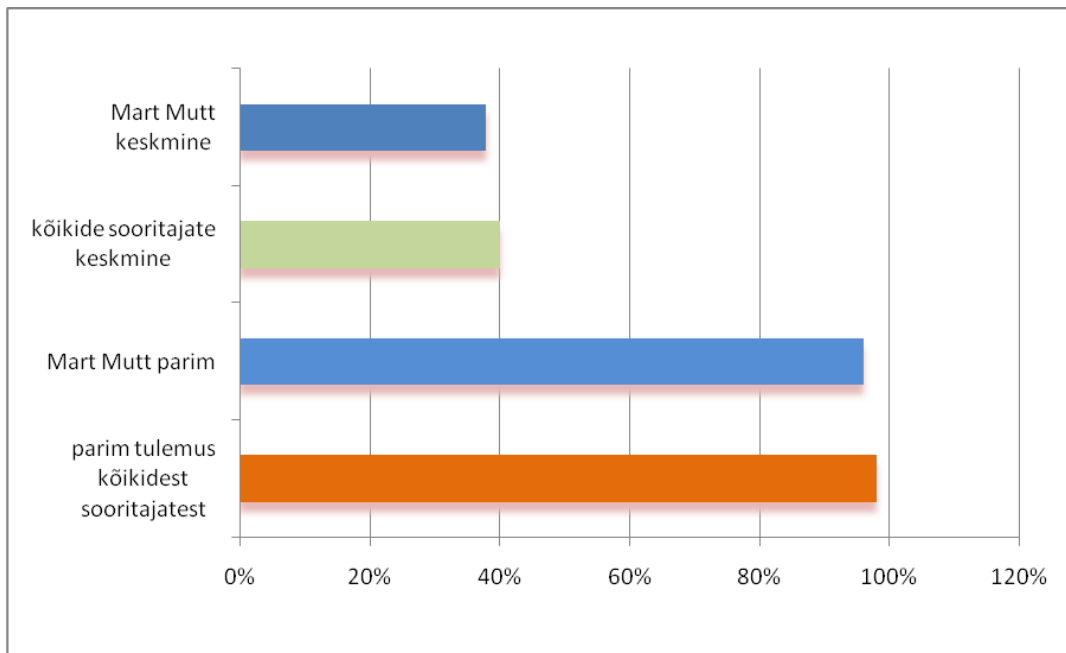
**Asutus:** PA

**Kuulub gruppidesse:**

**Määratud testidele:** Pädevustest 6, sõnavaratest

**Viimati külastas:** 3. 12. 2007

<b>Sooritaja: Mart Mutt</b>					
<b>Vahemik</b>	1.10.2007	31.10.2007			
<b>Test</b>	sõnavaratest				
<b>Soorituse kordade arv</b>	5				
<b>Parim tulemus</b>	30/32	93,75%			
<b>Keskmine tulemus</b>	13/32	38%			
<b>Keskmine soorituse aeg</b>	10 min				
<b>Kõikide testi sooritanute keskmine</b>	40%				
<b>Pädevustest 6</b>	<b>algus</b>	<b>lõpp</b>	<b>aeg</b>	<b>tulemus</b>	<b>100%</b>
sooritus1	5.10.2007	6.10.2007	23 h	32	100%
sooritus2	6.10.2007	6.10.2007	10min	12	38%



## **L3. Lisa 3 – Statistikamooduli tabelite jaotus**

### ***L3.1. Sooritaja***

Sooritaja statistika all on võimalik teha väljavõtteid testide, testi soorituste, tagasiside ning küsimuste kohta mis on seotud valitud sooritaja (sooritajatega). Andmeid kuvatakse ainult siis kui on valitud vähemalt üks sooritaja ning andmeid filtreeritakse vastavalt valitud filtritele.

#### **L3.1.1. Filtrid**

- Sooritaja
- Ajavahemik (algus- ja lõpukuupäev)
- Testid

#### **L3.1.2. Tabelid**

##### **L3.1.2.1. Testid**

Tabelis kuvatakse teste, mida saab filtreerida testile määratud sooritaja ning testi algus ja lõpuaja järgi. Samas on kasutajal võimalus valida filtrist leitud testide hulgast teatud konkreetsed testid (kui ei ole ühtegi valitud, kuvatakse kõiki).

Tabeli väljad:

- Testi nimi
- Testi maksimumpunktid
- Testi maksimum soorituste arv sooritaja kohta
- Testi küsimuste arv
- Testi algusaeg
- Testi lõpuage
- Testi kestvus
- Soorituste parim tulemus
- Soorituste halvim tulemus
- Soorituste keskmine tulemus
- Soorituste arv

##### **L3.1.2.2. Sooritused**

Tabelis kuvatakse sooritusi, mida saab filtreerida sooritaja, soorituse ajavahemiku ja testi järgi ning valida vastavalt filtrile leitud soorituste hulgast konkreetsed sooritused (kui ei ole ühtegi valitud kuvatakse kõik).

Tabeli väljad:

- Testi nimi
- Sooritaja täisnimi
- Sooritaja eesnimi
- Sooritaja perekonnanimi
- Sooritaja ametikoht
- Sooritaja email
- Sooritaja struktuuriüksus
- Sooritaja asutus
- Testi maksimumpunktid
- Soorituse tulemus punktides
- Soorituse tulemus protsentides
- Soorituse algusaeg
- Soorituse lõpuaeg
- Kestvus

### **L3.1.2.3. Tagasiside**

Tabelis kuvatakse kasutajate poolt jäetud tagasisidet, mida saab filtreerida tagasiside autori, ajavahemiku ning testi järgi mille kohta tagasiside jäeti.

Tabeli väljad:

- Testi nimi
- Tagasiside sisestamise aeg
- Tagasiside tekst
- Autori täisnimi
- Autori eesnimi
- Autori perekonnanimi
- Autori ametikoht
- Autori email
- Autori struktuuriüksus
- Sooritaja asutus

### **L3.1.2.4. Küsimused**

Tabelis kuvatakse küsimusi, mida saab filtreerida sooritaja (kuvatakse neid küsimusi mis on seotud testiga, millele omakorda sooritaja on lisatud) ning testi (kuvatakse küsimusi mis on antud testile määratud) järgi. Samas on võimalik valida leitud küsimuste hulgast konkreetsed küsimused (kui ei ole ühtegi valitud kuvatakse kõiki).

Tabeli väljad:

- Küsimus
- Küsimuse tüüp
- Küsimuse raskusaste
- Vastuse punktide arv

### ***L3.2. Test***

Testi statistika all on võimalik teha väljavõtteid küsimuste, soorituste, küsimuste kategooriate ning tagasiside kohta mis on seotud valitud testiga (testidega). Andmeid kuvatakse ainult siis kui on valitud vähemalt üks test ning andmeid filtreeritakse vastavalt valitud filtritele.

#### **L3.2.1. Filtrid**

- Testid
- Ajavaheemik
- Sooritus

#### **L3.2.2. Tabelid**

##### **L3.2.2.1. Küsimused**

Tabelis kuvatakse küsimusi mis on seotud valitud testi (kaasa arvatud kõik küsimused mis on küsimuste grupis) või konkreetse sooritusega (ainult need küsimused mis on küsimuste grupis konkreetse soorituse jaoks välja valitud).

Tabeli väljad:

- Küsimus
- Küsimuse tüüp
- Küsimuse raskusaste
- Vastuse punktide arv

##### **L3.2.2.2. Sooritused**

Tabelis kuvatakse sooritusi mis on seotud valitud testi või ajavaheemikuga. Samas on võimalik valida leitud soorituste hulgast konkreetset sooritused (kui ei ole ühtegi valitud kuvatakse kõiki).

Tabeli väljad:

- Sooritaja täisnimi
- Sooritaja eesnimi
- Sooritaja perekonnanimi
- Sooritaja ametikoht

- Sooritaja email
- Sooritaja struktuuriüksus
- Sooritaja asutus
- Testi nimi
- Testi maksimumpunktid
- Soorituse tulemus punktides
- Soorituse tulemus protsentides
- Soorituse algusaeg
- Soorituse lõpuaeg
- Soorituse kestvus

### **L3.2.2.3. Tagasiside**

Tabelis kuvatakse tagasisidet mis on seotud filtrites valitud testi või ajavahemikuga.

Tabeli väljad:

- Testi nimi
- Tagasiside sisestamise aeg
- Tagasiside tekst
- Autori täisnimi
- Autori eesnimi
- Autori perekonnanimi
- Autori ametikoht
- Autori email
- Autori struktuuriüksus
- Autori asutus

### **L3.2.2.4. Küsimuste kategooriad**

Tabelis kuvatakse küsimuste kategooriaid mis on seotud filtris valitud testiga.

Tabeli väljad:

- Küsimuste kategooria nimi
- Kasutajagrupi keskmine tulemus antud küsimuste kategooria küsimuste vastuste hulgast (igat kasutajagruppi, mis on seotud filtris valitud testiga, kuvatakse eraldi tabeli väljana).

## ***L3.3. Sooritus***

Soorituse statistika all on võimalik teha väljavõtet küsimuste kohta mis on antud sooritusse määratud üksikult või valitud küsimuste kategooria küsimuste hulgast. Soorituse otsimise kergendamiseks on võimalik kasutada filtreid. Küsimusi kuvatakse alles siis kui on valitud vähemalt üks sooritus.

### **L3.3.1.1. Küsimused**

Tabelis kuvatakse valitud soorituse (soorituste) küsimusi. Soorituse otsimist saab kergendada määrates soorituse ajavahemiku, testi ja sooritaja.

Tabeli väljad:

- Küsimus
- Küsimuse tüüp
- Raskusaste
- Vastuse punktide arv

### ***L3.4. Küsimus***

Küsimuse statistika võimaldab näidata teste kuhu antud küsimus on määratud, küsimusele vastajaid ning vastuseid.

#### **L3.4.1. Filtrid**

- Testid
- Sooritused
- Küsimused

#### **L3.4.2. Tabelid**

##### **L3.4.2.1. Testid**

Kuvatakse teste kuhu valitud küsimus on määratud.

Tabeli väljad:

- Testi nimi
- Testi maksimum soorituste arv sooritaja kohta
- Testi küsimuste arv
- Testi algusaeg
- Testi lõpuaeg
- Testi kestvus

##### **L3.4.2.2. Vastajad**

Tabelis kuvatakse valitud küsimusele vastajaid.

Tabeli väljad:

- Vastaja täisnimi

- Vastaja eesnimi
- Vastaja perekonnanimi
- Vastaja ametikoht
- Vastaja email
- Vastaja struktuuriüksus
- Vastaja asutus

### **L3.4.2.3. Vastused**

Tabelis kuvatakse valitud küsimusele vastatud vastuseid. Andmeid on võimalik filtreerida ka testi ja soorituse järgi.

Tabeli väljad:

- Küsimus
- Küsimuse tüüp
- Küsimuse raskusaste
- Küsimuse maksimum punktide arv
- Vastaja täisnimi
- Vastaja eesnimi
- Vastaja perekonnanimi
- Vastaja ametikoht
- Vastaja email
- Vastaja struktuuriüksus
- Vastaja asutus
- Vastus
- Vastuse tulemus punktides
- Vastuse õigsus

## ***L3.5. Küsimuste kategooria***

Küsimuste kategooria statistika võimaldab näidata küsimustekategooria küsimusi ning teste kuhu antud kategooria on määratud.

### **L3.5.1. Filtrid**

- Küsimuste kategooria

### **L3.5.2. Tabelid**

#### **L3.5.2.1. Küsimused**

Tabelis kuvatakse küsimusi mis kuuluvad valitud küsimuste kategooriasse.

Tabeli väljad:

- Küsimus
- Küsimuse tüüp
- Küsimuse raskusaste
- Küsimuse maksimum punktide arv

### **L3.5.2.2. Testid**

Tabelis kuvatakse teste kuhu valitud küsimuste kategooria on määratud.

Tabeli väljad:

- Testi nimi
- Testi maksimum soorituste arv kasutaja kohta
- Testi küsimuste arv
- Testi algusaeg
- Testi lõpuaeg
- Testi kestvus

## ***L3.6. Kasutajategrupp***

Kasutajagrupi statistika võimaldab vaadata kes on määratud antud kasutajategruppidele ning mis testidele on antud grupp sooritajaks määratud.

### **L3.6.1. Filtrid**

- Kasutajagrupid

### **L3.6.2. Tabelid**

#### **L3.6.2.1. Sooritajad**

Tabelis kuvatakse isikuid kes on antud valitud kasutajagruppi määratud.

Tabeli väljad:

- Sooritaja täisnimi
- Sooritaja eesnimi
- Sooritaja perekonnanimi
- Sooritaja ametikoht
- Sooritaja email
- Sooritaja struktuuriüksus
- Sooritaja asutus

### **L3.6.2.2. Testid**

Tabelis kuvatakse teste kuhu on valitud kasutajagrupp sooritajaks määratud.

Tabeli väljad:

- Testi nimi
- Testi maksimum soorituste arv sooritaja kohta
- Testi küsimuste arv
- Testi algusaeg
- Testi lõpuaeg
- Testi kestvus

## L4.Lisa 4 - Graafikute genereerimise tarkvarade võrdluse tabel

	Tehn.				Algandmed			Graafikud									T	
	F	P	J	S	XML	CSV	E.HTM	S	E		L	B	F	C	F	P		S
XML/SWF	+				+			+			+	+	+	+	+	+	+	+/-
AMCharts	+				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
FusionCharts Free	+				+			+	+		+	+		+		+		
FlashCharts PRO	+				+			+			+	+		+		+	+	+
WebCharts 3D	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Visiire				+	+						+	+		+		+	+	
HangenCharts			+				+				+	+	+	+	+	+	+	+
FlyCharts 2	+				+			+			+	+		+		+		+/-

### Legend:

- Tehn. – kasutatav tehnoloogia
  - F – Flash
  - P – Pilt
  - J – Java
  - S – Silverlight
- Algandmed – graafikute genereerimiseks kasutatavate andmete asukoht
  - XML – XML fail
  - CSV – CSV fail

- E. HTML (Embedded in HTML) – andmed on väljundatud kohelehtle HTML koodi hulka.
- P (Prindi) – Graafiku printimise võimalus
- SP (Salvesta pildina)– Graafiku pildina salvestamise võimalus
- EA (Eraldi algandmed)- Kas algandmed on graafiku üldisest kujundusest ja konfiguratsioonist eraldi, või on ühes andmekanalisis (nt üks ja sama fail).
- Graafikud – Graafikute tüübid
  - L - Line graph e. joondiagramm
  - B - Bar Graph e. tulpdiaagramm
  - FB - Floating bar graph e. hõljuv tulpdiaagramm
  - C - Column graph e. lintdiaagramm
  - FC - Floating Column graph e. hõljuv lintdiaagramm
  - P - Pie chart e. sektordiaagramm
  - S - Scatter plot e. punktdiaagramm
- T – kas rakendusest saab kasutada ainult litsentsi ostes või mitte (+/- tähendab et piiratud funktsionaalsuse või reklaamiga saab kasutada tasuta).

# L5.Lisa 5 - PA Pädevustestide rakenduse andmebaasi skeem

