

Tallinna Pedagoogikaülikool  
Matemaatika-loodusteaduskond  
Matemaatika-informaatika osakond

Hans Põldoja

**LIHTNE VEEBIPÕHINE ÕPPEKESKKOND**  
**PROTOTÜÜBI VÄLJATÖÖTAMINE JA EVALVATSIOON**

Diplomitöö

Juhendaja:  
Mart Laanpere

Autor: ..... “...”.....2001.a.  
Juhendaja: ..... “...”.....2001.a.  
Osakonna juhataja: ..... “...”.....2001.a.

Tallinn 2001

## SISUKORD

1	SISSEJUHATUS.....	4
1.1	Sihtgrupp .....	4
1.2	Probleemi püstitus .....	5
1.3	Töö ülesehitus .....	5
2	KRITEERIUMID VEEBIPÕHISTE ÕPPEKESKKONDADE HINDAMISEKS	6
2.1	Tehnilised kriteeriumid õppekeskkonna hindamisel.....	6
2.2	Psühholoogilised kriteeriumid õppekeskkonna hindamisel .....	9
2.3	Organisatsioonilised kriteeriumid .....	11
2.4	Pedagoogilised kriteeriumid õppekeskkonna hindamisel .....	12
3	ÜLEVAADE OLEMASOLEVATEST ÕPPEKESKKONDADEST .....	16
3.1	WebCT .....	16
3.2	BlackBoard.....	18
3.3	Hot Intranet .....	20
3.4	Vaadeldud keskkondade funktsionaalsuse võrdlus .....	21
3.5	Puudused, mis takistavad vaadeldud keskkondade rakendamist .....	22
4	ÕPPEKESKKONNA PROTOTÜÜBI KIRJELDUS.....	23
4.1	Kasutajaliidese disain .....	23
4.2	Tehnilised selgitused .....	24
4.3	Õppekeskkonna prototüübi funktsionaalsus.....	25
4.4	Andmeosa analüüs.....	27
5	ÕPPEKESKKONNA PROTOTÜÜBI EVALVATSIOON.....	31
5.1	Veebipõhiste rakenduste evalvatsiooni meetodika .....	31
5.2	<i>Walkthrough</i> test .....	32
5.3	<i>Think aloud</i> test .....	33
5.4	Ankeetküsitluse tulemused ja analüüs.....	33

KOKKUVÕTE.....	38
KASUTATUD KIRJANDUS .....	39
SUMMARY .....	41

# 1 SISSEJUHATUS

1996. aastal kuulutati Eestis välja koolide arvutiseerimise riiklik programm Tiigrihüpe. Selle tulemusel toetati nelja aasta jooksul koole infotehnoloogia muretsemisel, anti arvutialast algõpet 2/3 Eesti õpetajatest ning toetati alapärase eestikeelse õppetarkvara loomist.

2001. aastal võeti vastu Tiigrihüpe Pluss programmi arengukava, milles tähtsusele teise prioriteedina on välja toodud virtuaalõpe. [1]

Virtuaalõpe on õppevorm, mis toimub Interneti kommunikatsiooni võimalusi ning õppematerjalide edastamist ühendavate tarkvarasüsteemide abil. Virtuaalõpe muutus aktuaalseks seoses Interneti leviku plahvatusliku kasvuga 90-ndate keskel.

Käesoleva töö eesmärgiks on välja töötada veebipõhise õppekeskkonna prototüüp Eesti üldhariduskoolidele. Prototüübi all mõistame lõplikult viimistlemata eksperimentaalset rakendust, mida kasutatakse disaini ideede testimiseks. [2: 718]

## 1.1 Sihtgrupp

Koduarvutid ja internetiühendus on Eestis laialdaselt levinud, seetõttu on sihtgrupp virtuaalõppele täiesti olemas. 1. ja 2. kooliastmele pakub palju erinevaid materjale Miksikese õppekeskkond. Vanemate kooliastmete puhul selline üle-eestiline keskkond puudub, kuid õpetajatel on võimalik leida sobivaid õppematerjale ja pakkuda välja omakoostatud materjale Õpetaja Võrguvärava kaudu.

Kuna paljude 4. kooliastme valikkursuste puhul puuduvad sobivad eestikeelsed õpilastele kättesaadavad õppematerjalid, peavad pedagoogid otsima võimalusi, kuidas pakkuda õpilastele õppeprotsessi toetavaid materjale. Üheks võimaluseks on materjalide avaldamine veebis, kuid selleks napib vaid arvutikasutamise algkursuse läbinud õpetajal oskusi.

Õpetaja jaoks on lihtsam ja kiirem kasutada valmis õppekeskkonda, kus tema rolliks on vaid sisu lisamine. Maailmas on palju erinevaid veebipõhiseid õppekeskkondi, millest tuntuim on WebCT, kuid enamasti on need mõeldud kõrgkoolides kasutamiseks. Et õppekeskkond rakenduks Eesti koolides, peab see olema lihtsalt kasutatav ning eestikeelse kasutajaliidesega. Kuna praegu selline Eestis laiemalt

kasutatav rakendus puudub, töötatakse antud töö käigus välja Eesti koolidele sobiv prototüüp.

## 1.2 Probleemi püstitus

Käesolev töö käsitleb Eesti üldhariduskoolidele sobiva lihtsa veebipõhine õppekeskkonna väljatöötamist. Töö käigus otsitakse vastuseid järgmistele küsimustele:

- Milliste kriteeriumide järgi hinnata veebipõhise õppekeskkonna sobivust Eesti koolidele?
- Milliseid probleeme võib ennustada olemasolevate õppekeskkondade kasutuselevõtul Eesti koolides?
- Kuidas tuleks kujundada õppekeskkond, mis vastaks Eesti koolide vajadustele?

Selle põhjal töötatakse välja õppekeskkonna prototüüp ja viiakse läbi prototüübi evalvatsioon Tallinna Lilleküla Gümnaasiumi õpilaste ja õpetajate hulgas.

## 1.3 Töö ülesehitus

Peatükis 2 analüüsitakse kirjanduse ja veebimaterjalide põhjal virtuaalsete õppekeskkondade tehnilisi, psühholoogilisi, sotsiaalseid ja pedagoogilisi aspekte ning töötatakse välja kriteeriumide süsteem, mille alusel hinnata õppekeskkondade sobivust Eesti koolides rakendamiseks.

Peatükis 3 analüüsitakse olemasolevad veebipõhiseid õppekeskkondi ning analoogilise funktsionaalsusega veebirakendusi tuginedes esimeses peatükis paika pandud kriteeriumidele. Peatüki tulemusena tuuakse välja probleemid, mis takistavad olemasolevate keskkondade rakendamist Eesti koolides.

Peatükis 4 kirjeldatakse tuginedes olemasolevate õppekeskkondade analüüsi tulemustele väljatöötatav õppekeskkonna prototüüp.

Peatükis 5 tutvustatakse õppekeskkonna evalvatsiooni metoodikat ning tehakse kokkuvõtte prototüübi formatiivse evalvatsiooni tulemustest.

## 2 KRITEERIUMID VEEBIPÕHISTE ÕPPEKESKKONDADE HINDAMISEKS

Veebipõhiste õppekeskkondade hindamise kriteeriumid on koostatud kirjanduse analüüsi põhjal. Kuna sobivat terviklikku kriteeriumide komplekti ei leidunud on analüüsi põhjal eristatud neli kriteeriumide gruppi:

- **TEHNILISED** – ühilduvus Eesti koolides enam levinud tark- ja riistvarasüsteemidega.

**Ühilduvus** – funktsionaalüksuse võime arvestatavate muudatusteta rahuldada mingi määratletud liidese nõudeid. [3]

- **PSÜHHOLOOGILISED** – õppekeskkonna kasutatavus

**Kasutatavus** – süsteemi kasutajaliidese atribuut, mis näitab kui kerge on õppida süsteemi või selle komponente käsitsema, süsteemi sisendeid ette valmistama ja väljundeid tõlgendama. [4]

- **ORGANISATSIOONILISED** – õppekeskkonna rakendatavus Eesti koolides
- **PEDAGOOGILISED** – pedagoogiline paindlikkus

### 2.1 Tehnilised kriteeriumid õppekeskkonna hindamisel

Järgnevate tehniliste kriteeriumide koostamisel on eesmärgiks seatud õppekeskkonna võimalikult suur ühilduvus koolides ning õpetajate ja õpilaste kodudes kasutatava riistvara ja tarkvaraga.

#### 2.1.1 Allalaadimiskiirus

Lehekülje tegemisel tuleb seada eesmärgiks 10 sekundilise reageerimisaja saavutamine. Siinjuures tuleb meeles pidada, et lehe maht koosneb HTML faili mahust ja kõigi selle peale laetavate failide (pildid, helifailid jms.) kogumahust.

Hinnates maailma enimkülastatavaid saite on leitud, et avalehekülje maht on reeglina vahemikus 34,4 kuni 47,8 kB, kuid aktsepteeritav on ka lehekülge mahuga kuni 63,1 kB. [5]

Eesti oludes on kodukasutaja ühenduskiirus kas 33,6 kuni 56 kbit/s modemiühenduse või 256 kbit/s ADSL ning kaabelmodemiühenduse korral. Koolide puhul tuleb arvestada sellega, et püsiühendus on jagatud paljude arvutite vahel ning seetõttu on iga arvuti ühenduskiirus eraldi võttes tihti aeglasem kui modemiühenduse kiirus.

### 2.1.2 Ühilduvus erinevate brauseritega

Õppekeskkond peab arvestama Eesti oludega, kus suhteliselt levinud on ka 3–4 aasta vanused arvutid, millel kasutatakse brauserite vanemaid versioone. Seetõttu peab olema tagatud täielik ühilduvus Internet Explorer ja Netscape Navigator 4.0 ja uuemate versioonidega. Informatsioon peab olema kättesaadav ka vanemate brauseriversioonide ja mitte-graafilise brauseriga Lynx.

Et tagada ühilduvus erinevate brauseritega peab õppekeskkond vastama HTML keele standardile. HTML keelel on on mitmeid brauserispetsiifilisi lisakäsked, mis ei vasta HTML-i standardile. Lehekülje vastavust HTML keele standardile võimaldab kontrollida näiteks W3 HTML Validation Service [16], ühilduvust erinevate brauseritega aga Netscape WebSiteGarage. [17]

Ühilduvust vähendavad mitmete hüpermeediumi lisavõimaluste kasutamine nagu:

- **Paneelid** – võivad põhjustada algajate kasutajate jaoks probleeme salvestamisel, printimisel ning lehekülje lisamisel brauseri järjehoidjasse, samuti võib tekkida probleeme brauseri Back nupu kasutamisel. Vanemad brauserid ja Lynx ei toeta paneelidega lehekülgi.
- **Laadilehed** – laadilehed pakuvad mugavat võimalust hoida kogu veebisaidi kujunduse kirjeldus ühes failis, kuid levinud brauseriversioonid ei oma veel täielikku toetust CSS standardile. Netscape Navigatoril on laadilehtede toetus tunduvalt nõrgem kui Internet Exploreril. Seetõttu tuleb jälgida, et kasutataks vaid brauserite poolt toetatud CSS keele osa. Tuleb arvestada ka võimalusega, et kuigi brauseriversioon toetab CSS'i on kasutaja CSS'i toetuse välja lülitanud.
- **Skriptimiskeeled** – Kasutatavaim skriptimiskeel JavaScript pakub võimalusi lihtsate kasutajapoolsete skriptide koostamiseks, mis võimaldavad muuta leheküljed dünaamilisemaks – laadida pilte, kontrollida vorme, tuua ekraanile teatekaste jms. JavaScripti viimast versiooni 1.3 saab kasutada brauseritega alates Netscape Navigator 4.06 ja Internet Explorer 5.0. Seetõttu on laiema ühilduvuse

tagamiseks mõistlik kasutada JavaScripti versiooni 1.2 (toetus alates IE ja NN 4.0). [6: 47] Kasutajal on võimalus JavaScripti toetus brauseris välja lülitada.

JavaScriptiga analoogiline keel on Microsofti poolt välja töötatud Jscript, samuti pakub võimalusi kasutajapoolsete skriptide koostamiseks VBScript, kuid Netscape'i puhul on selle toetuse tagamiseks vaja installeerida lisamoodul.

Veebipõhises õppekeskkonnas saab kasutajapoolseid skriptimiskeeli edukalt kasutada näiteks lihtsate enesekontrolliks mõeldud valikvastustega testide koostamisel.

- **Komponenttehnoloogiad** – Java rakendid ja ActiveX ohjurid

Java on väga võimalusterohke objektorienteeritud programmeerimiskeel, mille rakendite käivitamiseks peab arvutisse olema installeeritud Java interpretaator. Interpretaatorid on saadaval mitmetele erinevatele operatsioonisüsteemidele ja enamasti lisatud ka brauseritele, seetõttu võib lugeda Javat platvormist sõltumatuks. Veebipõhises õppekeskkonnas saab kasutada Java rakendit näiteks jututoa jaoks, simulatsioonideks või arvestusliku iseloomuga ülesannete lahendamiseks.

ActiveX ohjur on täitmiseks valmis minirakendus, mille kogu funktsionaalsus on sisse ehitatud temasse endasse. Esimesel korral laetakse ohjur alla ja installeeritakse kasutaja arvutisse. Internetis on saadaval sadu erineva otstarbega ohjureid. ActiveX ohjureid võib kirjutada iga programmeerimiskeele abil, mis võimaldab kompileerida MS Windowsis käivitavat koodi, kuid nende kasutamise on piiratud Microsofti operatsioonisüsteemidega. Ka ActiveX ohjurid sobivad kasutada näiteks ülesannete lahendamiseks ja simulatsioonideks. [7]

### 2.1.3 Lisaprogrammide vajadus

Ühilduvust võib piirata ka erinevate lisaprogrammide vajadus informatsioonile ligipääsemiseks.

- **Macromedia Flash Player** – Flash tehnoloogia võimaldab luua vektorgraafikaanimatsioone, mis tagavad tunduvalt väiksema failimahu kui GIF animatsioonid ning võimaldavad kasutada ka heli, kuid nende vaatamiseks peab arvutisse olema installeeritud Flash Player. NPD Research'i andmetel oli märtsis 2000 Flash'i vaatamiseks vajalik programm installeeritud umbes 90%



veebikasutajatel. [8] Juhul kui Flash animatsioon ei ole otseselt vajalik informatsiooni edasiadmiseks ning sel on dekoratiivne roll, ei ole selle kasutamine õigustatud.

- **Real Media Player** – Real Media tehnoloogia võimaldab edastada Interneti kaudu suure kompressiooniastmega audiot ja videot.
- **Adobe Acrobat Reader** – PDF formaadis dokumentide lugemiseks vajalik programm. Veebipõhiste kursuste autorid eelistavad oma dokumentide üleslaadimisel HTML või PDF formaati MS Wordi DOC formaadile, sest need on platvormist sõltumatud.

#### **2.1.4 Sihtgrupi graafiliste võimalustega arvestamine**

Kasutajate graafilised võimalused, millega veebipõhised õppekeskkonnad peavad arvestama on ekraaniresolutsioon ja värvussügavus.

Ekraaniresolutsiooni puhul on standardiks kujunenud 800×600 resolutsioonile vastavad leheküljed, kuid arvestada tuleb sellega, et vanematel monitoridel on vaid 640×480 ekraaniresolutsioon. TheCounter.com viimase statistika põhjal on selline ekraaniresolutsioon 6 % veebikasutajatel. [9]

Et lehekülg oleks 640×480 ekraaniresolutsiooni korral loetav ilma horisontaalsuunas kerimata tohib lehekülje maksimaalne laius olla 600 pikselit. Sellise laiuse puhul on tagatud ka see, et lehekülg mahub väljatrükkimisel A4 formaadis paberile ära.

Värvussügavus tähendab seda, mitut erinevat värvitooni on võimalik ekraanil samaaegselt kuvada ning seda piiravaks faktoriks on vanemate arvutite graafikakaartide väike mälu maht. Madalaim värvussügavus, millega veebipõhised õppekeskkonnad peavad arvestama on 8-bitti. Seetõttu tuleb suurematel pindadel kasutada 216-toonise veebi värvipaleti toone. 16-bitise värvussügavusega ühildub täielikult 1536-toonine värvipalett. [10]

## **2.2 Psühholoogilised kriteeriumid õppekeskkonna hindamisel**

Õppekeskkonna hindamise psühholoogilised kriteeriumid käsitlevad õppekeskkonna kasutatavust. Kriteeriumide aluseks on võetud Nielsen'i 10 kasutatavuse heuristikut,

mida on kohandatud arvestades virtuaalsete õppekeskkondade eripärasid. [11] Selle tulemusena saadi viis heuristilist kriteeriumi.

### **2.2.1 Õppekeskkonna kasutama õppimise lihtsus**

Kuna sihtgrupi siseselt võib IKT pädevuste tase olla väga erinev on õppekeskkonna puhul selle kasutamise lihtne omandamine väga oluline. Selleks peab süsteem suhtlema kasutajaga kasutaja keeles, olema kooliõpilasele ja õpetajale täielikult mõistetav. Informatsioon peab olema esitatud loomulikus ja loogilises järjekorras järgides tavalises õppeprotsessis väljakujunenud tavasid.

Tuleb järgida väljakujunenud standardeid, et kasutajad ei peaks mõtlema, kas sõnad, situatsioonid ja tegevused omavad sama tähendust, mis teistes keskkondades. Menüü lingid peavad olema nimetatud üheselt mõistetavalt.

### **2.2.2 Õppekeskkonna kasutamise efektiivsus**

Õppekeskkonnas liikumine peab olema võimalikult kiire ja lihtne. Eelistatud on tekstimenüüd ja mõõdukas graafika, et tagada lehekülgede kiire allalaadimine. Elementide paigutus peab olema kõikidel lehekülgedel sama, et muuta süsteemis liikumine võimalikult lihtsaks ja sujuvaks. Kogenud kasutajale tuleb pakkuda linke, mis võimaldavad tal jõuda otse vajaliku infoni. Leheküljed peavad olema lühikesed ning olulisem informatsioon peab olema lehe ülaosas ilma alla kerimata nähtav.

### **2.2.3 Piisav tagasiside kasutajale**

Arvestades õppekeskkonna sihtgruppi peab olema pidevalt tagatud asjakohane tagasiside. Kasutajal peab olema ülevaade oma asukohast süsteemis.

Süsteemi abiinfo peab olema kasutajale igal hetkel kättesaadav ja loetlema konkreetsed sammud eesmärgi saavutamiseks. Abiinfo tekst ei tohi olla liialt mahukas, sest see raskendab vajaliku osa üles leidmist.

### **2.2.4 Vigadekindlus**

Süsteemi disaini etapil tuleb teha kõik võimalik vigade ennetamiseks ja vältimiseks. Kasutajatel peab alati olema vigade vältimiseks varuväljapääs, et pöörduda keerukast ja soovimatust olukorrast tagasi pealehele.

Veateated peavad olema kasutajale arusaadavad, viitama täpselt probleemile ning pakkuma konstruktiivse lahenduse. Tuleb vältida veakoodide näitamist kasutajale.

### **2.2.5 Esteetiline ja minimalistlik kujundus**

Õppekeskkonna kujundus peab olema hoolikalt läbi mõeldud ning esteetiliselt nauditav. Pigem tuleb jääda konservatiivseks, sest süsteemil on püsikasutajad, keda pole vaja efektse kujundusega üllatada. Tuleks kasutada läbivat visuaalset elementi, mis aitaks tugevdada ühtekuuluvust keskkonna erinevate osade vahel.

Teksti fondi, värvi ja suuruse valikul tuleks arvestada, et see oleks võimalikult lihtsalt nii ekraanilt loetav kui ka printitav. Taustavärv ei tohi raskendada teksti lugemist, tuleb vältida taustamustrite kasutamist.

## **2.3 Organisatsioonilised kriteeriumid**

Organisatsioonilised kriteeriumid peegeldavad eelkõige süsteemi aktsepteeritavust sotsiaalsel tasandil (*social acceptability*). Viimase all mõistame siinkohal õppekeskkonna sobivust Eesti üldhariduskoolides rakendamiseks nii maksumuse, keelekeskkonna, keerukuse, juurdepääsu kui kasutajatepoolse huvi osas.

### **2.3.1 Maksumus**

Eesti koolidele ei ole vastuvõetav maksta tarkvara eest suuri summasid ning seetõttu tuleb leida sobiv lahendus tasuta või mõõduka hinnaga rakenduste hulgast. Veebipõhise õppekeskkonna sisseostmine on mõeldav näiteks Tallinna linnas, kus oleks võimalik osta üks serverilitsents ja installeerida õppekeskkond spetsiaalselt selleks ette nähtud kiire internetiühendusega serverisse.

Õppekeskkonna kasutuselevõtt peaks aitama saavutada ka mõningast kulude kokkuhoidu, sest siis väheneb vajadus materjalide paljundamise järele koolis. Samuti võimaldab see pikemas perspektiivis vähendada õpetajate töökulu, sest juba valmis kursust saab järgmisel aastal mõningase täiustamise järel uuesti kasutada.

### **2.3.2 Kasutajate pädevused**

Üldhariduskooli seisukohalt on väga oluline, et õppekeskkonna kasutamine oleks võimalikult lihtne ja kiiresti omandatav. Tuleb arvestada kasutajate väga erineva ea ja erinevate IKT pädevustega.

Kasutajate pädevustest sõltuvad, kui suur osa õppekeskkonna funktsionaalsusest leiab koolis igapäevast rakendamist.

Õppekeskkonna puhul on oluline ka see, kui suures ulatuses on keskkond eestikeelne.

### **2.3.3 Ligipääsetavus**

Õppekeskkond peaks olema võimalikult vabalt ligipääsetav nii koolidest kui koduarvutitelt ning asuma kiire internetiühendusega serveris. Seetõttu on problemaatiline välismaal asuvate veebipõhiste õppekeskkondade kasutamine. Arvestada tuleb sellega, et sihtgrupi arvutid on väga erineva konfiguratsiooniga.

### **2.3.4 Huvitatus**

Õppekeskkond peab olema vastuvõetav nii õpilastele kui ka õpetajatele, sest selle rakendumine on tagatud ainult mõlemapoolse huvituse korral. Huvitatus sõltub tihti sellest, kas keskkond on kasutajale subjektiivselt seisukohast meeldiv või mitte.

### **2.3.5 Vastavus hariduspoliitilistele prioriteetidele**

Eesti riikliku õppekava üheks prioriteediks on informaatika ja infotehnoloogia aineid läbiva teemana. Informaatika ei ole kohustuslik õppeaine, suund on võetud IKT kasutamisele teistes õppeainetes.

### **2.3.6 Vastavus koolikorraldusele**

Eesti koolis rakendamiseks peab õppekeskkond arvestama meie koolikorraldust – õppekava jagunemist aineteks ja kursusteks ning hindamise süsteemi.

## **2.4 Pedagoogilised kriteeriumid õppekeskkonna hindamisel**

Veebipõhine õppekeskkond peab olema piisavalt paindlik, et seal oleks võimalik rakendada erinevaid õpidisaini mudeleid. 90-ndate keskpaigast on pedagoogikas palju populaarsust kogunud konstruktivistlik õppimisteooria. Selle teooria tuntuimaks rakenduseks hariustehnoloogia valdkonnas on D.H. Jonasseni konstruktivistliku õpidisaini mudel, mille järgi peab kaasaegne õppekeskkond pakkuma tuge isikliku teadmuse “ehitamiseks”, elulähedast ja tähendusrikast konteksti ning suhtlemis- ja koostöövõimalust kaasõpilastega. [12]

Käesolevas töös on veebipõhise õppekeskkonna pedagoogiliste hindamiskriteeriumide aluseks võetud B.Collise poolt tema kaugkoolituse teooria raames esitatud seitse õppeprotsessi komponenti ning analüüsitud nende täitmise võimalusi veebipõhise õppekeskkonna vahendusel. Nimelt koosneb õppeprotsess B.Collise uurimistöö kohaselt teatud kindlatest komponentidest (*instructional components*), erinevate õppemeetodite ja –vormide puhul muutub üksnes nende komponentide vahekord (vt. tabel 1). [13: 16]

Tabel 1

## Õpilase aja jagunemine erinevate õppemeetodite puhul

Õppeprotsessi komponent	Algkooli tund	Keskooli tund	Kahesuunaline videokonverents	Õppematerjalidel baseeruv kaugkoolitus
1. Õpetajapoolne esitlus	10 %	25 %	15 %	
2. Õpetaja ja õpilase vaheline kommunikatsioon	10 %	5 %	5 %	
3. Grupi diskussioon			5 %	
4. Iseseisev lugemine	10 %	10 %	30 %	50 %
5. Iseseisev harjutamine ja ülesanded	30 %	25 %	30 %	50 %
6. Grupi töö	15 %			
7. Hindamine	5 %	15 %	15 %	
8. Muu	20 %	20 %		

B.Collise kohaselt võimaldab kaasaegne info- ja kommunikatsioonitehnoloogia ümber kujundada traditsioonilise õppeprotsessi (*pedagogical re-engineering*) ja laiendada õppekeskkonda väljapoole tavapärast füüsilist klassiruumi (*enhanced class*). Õppeprotsessi ümberkujundamine tehnoloogia abiga seisneb Collise väitel eelkõige eelpool mainitud komponentide vahekorra muutmises, näiteks võimaldab õppetöö osaline viimine veebikeskkonda suurendada grupi diskussioonile ja grupi tööle kulutatavat aega.

#### 2.4.1 Õpetajapoolne esitlus

Õpetajapoolne esitlus on veebipõhises õppekeskkonnas mõnevõrra komplitseeritud. Kui esitluseks kasutatakse heli või video ülekandmist, siis nõuab see kiiret ühendust

õpilase ja serveri vahel. Lihtsamaks õpetajapoolse esitluse reaalses läbiviimise võimaluseks on jututoa kasutamine. Kuna antud uurimistöo eesmärgiks oli luua tavakoolides traditsioonilist õpet toetav ja rikastav õppekeskkond, siis ei pruugi see hõlmata virtuaalseid loenguid. Peamiseks süüdistuseks kaasaegse Eesti kooli vastu on ju loengutega liialdamine.

#### **2.4.2 Õpetaja ja õpilase vaheline kommunikatsioon**

Õpetaja ja õpilase vahelist kommunikatsiooni võimaldab veebipõhise õppekeskkonna puhul keskkonnasisene privaatsõnumite süsteem ning foorum. Lihtsamate keskkondade puhul asendab privaatsõnumite süsteemi edukalt tavalise elektronposti kasutamine. Võrreldes klassiruumiga pakub veebipõhine õppekeskkond mitmekülgsemaid võimalusi õpetaja ja õpilase vaheliseks kommunikatsiooniks. Näiteks on õpilasel võimalik esitada küsimus privaatset või vastata õpetaja poolt foorumis püstitatud küsimusele privaatset. Klassiruumis on privaatset suhtlemist raskem saavutada.

#### **2.4.3 Grupi diskussioon**

Grupisisese diskussiooni arendamiseks on veebipõhistes õppekeskkondades foorumid ning jututoad. S. Horton toob välja järgmised eelised foorumi kasutamisel:

- **Tunniks ettevalmistumine.** Õpetaja võib anda ülesande enne tundi foorumil etteantud teemal diskuteerida. Selle läbi on õpetajal parem ülevaade õpilaste teadmistest ning võimalus tunni sisu vastavalt sellele planeerida.
- **Tagasihoidlikud õpilased.** Veebipõhises foorumis võivad aktiivsemalt osaleda ka need õpilased, kes klassis oma tagasihoidlikkuse tõttu diskussioonidesse ei sekku. Et säilitada tavapärasele õppeprotsessile omast klassiruumi privaatsetust peaks ligipääs foorumile olema piiratud.
- **Tundlikud teemad.** Tundlikel ja isiklikel teemadel vestlemine võib foorumil õnnestuda paremini kui klassiruumis. Sel puhul peaks õppekeskkond võimaldama varjunimede all kirjutamist. [14: 61]

Õpilastele peaks olema kättesaadav kursusekaaslaste nimekiri koos elektronposti aadressidega, et oleks võimalik soovi korral diskussiooni privaatset jätkata.

#### **2.4.4 Iseseisev lugemine**

Veebipõhine õppekeskkond võimaldab panna õpetajal välja materjale iseseisvaks lugemiseks. Selleks võimalik laadida üles arvutis koostatud HTML või muus formaadis dokumente või kasutada õppekeskkonda integreeritud lihtsat hüpertekstitoimetit. Eesti oludes tuleb eelistada süsteeme, mis võimaldavad õpetajal võimalikult suure osa materjale ette valmistada ilma internetiühenduses olemata.

#### **2.4.5 Iseseisev harjutamine ja ülesanded**

Õppekeskkond võimaldab kasutajal kinnistada lugemise käigus omandatud teadmisi enesekontrolli ülesannete abil. Lihtsama keskkonna puhul ei pea ülesannete koostamise vahendid ilmingimata olema keskkonna osa. Näiteks programmi Hot Potatoes abil on võimalik koostada JavaScripti abil töötavaid ülesandeid ning need hiljem tavaliste HTML failidena üles laadida. [18]

#### **2.4.6 Grupitöö**

Grupitöö läbiviimiseks peab olema võimalik moodustada kursuse kuulajatest väiksemaid grupe, kelle oleks ligipääs ühistele failidele ning ühine teistest eraldatud piirkond foorumil.

#### **2.4.7 Hindamine**

Et õpiprotsess toimuks täielikult virtuaalses õppekeskkonnas tuleb ka hindamine seal läbi viia. Selleks võimaldavad õppekeskkonnad koostada õpetajal teste ning määrata kindel aeg nende täitmiseks.

### 3 ÜLEVAADE OLEMASOLEVATEST ÕPPEKESKKONDADEST

Selle peatüki eesmärgiks on tutvustada olemasolevaid õppekeskkondi ning analüüsida nende sobivust Eesti koolidele. Analüüsitakse kolme keskkonda, millest esimene esindab traditsioonilisi õppekeskkondi, teine tasuta õppekeskkondi ning kolmas kommunikatsioonikeskkondi, mida on võimalik õppeprotsessis ära kasutada. Keskkondade analüüsiva tutvustuse järel võrreldakse nende funktsionaalsusi. Peatüki lõpus antakse kokkuvõtlik vastus sissejuhatuses püstitatud küsimusele olemasolevate keskkondade rakendamisel eeldatavasti tekkivate probleemide kohta.

#### 3.1 WebCT

WebCT on kahtlemata tuntuim veebipõhine õppekeskkond. See arendati välja Kanadas Briti Kolumbia ülikooli informaatika osakonnas. Esmakordselt esitleti seda avalikkusele 1996. a. mais. 2001. aasta mai seisuga kasutatakse WebCT keskkonda enam kui 2200-s institutsioonis 79-s riigis. [19]

WebCT kujunduses on kasutatud paneele ning rohkelt JavaScripti. Paneelistik ei võimalda avada loengukonspekti uues aknas ning seetõttu on loengukonspekti salvestamine õpilase arvutisse tülikas. Vasakpoolne menüüpaneel on võimalik ära kaotada, mis võimaldab kursuse materjale vaadata mugavalt ka 640×480 ekraaniresolutsiooniga. WebCT uusim versioon 3.5 töötab brauseritega Netscape Navigator 4.51–4.76 ja Internet Explorer 4.0–5.5.

Õpilaste töökeskkond on suhteliselt lihtsalt kasutatav, kursuse kodulehe ikoonidega menüü loob seose õppekeskkonna ja reaalse maailma vahel (vt. joonis 1). Kasutajale näidatakse pidevalt tema asukohta õppekeskkonna.

WebCT võimalusterohkusest tingituna vajab õpetaja töökeskkonna kasutamine mõningat õppimist. See võib põhjustada probleeme Eesti koolides, sest töökeskkond võib osutada osale õpetajatest liiga keeruliseks. Ligipääs kõigile õpetaja võimalustele on dubleeritud – kasutaja võib valida soovitud tegevuse vasakpoolsest menüüpaneelist või *Designer Map*-ist. Mitmetel kasutajatel tekib probleem välja logimisega – töö lõppedes otsitakse väljalogimise nuppu, kuid selle asemel tuleb hoopis brauser sulgeda.



Kujunduse poole pealt võib kritiseerida WebCT värvilahendust. Kursuse kodulehe standardkujunduses kasutatakse liiga palju erinevaid värvitoone – tumesinist, lillat, rohekassinist, punast ja valget ning lisaks veel halli taustamustrit. Kujunduspõhimõtete järgi ei ole soovitatav kasutada korraga rohkem kuni 4 erinevat värvitooni.



Joonis 1. WebCT kursuse koduleht

WebCT hinnakiri ei ole nende koduleheküljel väljas, kuid nende hinnapoliitika näeb ette seda, et maksta tuleb iga kursuse iga kasutaja konto eest. Kui näiteks üks õpilane on lisatud viiele kursusele teeb see kokku viis kontot. Piiramatu kontode arvuga serveri aastalitsents maksis eelmise hinnakirja järgi 4000 dollarit. Tarkvara on võimalik installeerida kohalikusse serverisse või paigutada oma kursus WebCT serverisse. Esimese variandi puhul on piiravaks nõuded serveri konfiguratsioonile (660 Mhz PIII, 256 MB RAM), teise variandi puhul Eesti välisühenduse kiirus.

WebCT vastab kõigile alapeatükis 2.4 välja toodud pedagoogilistele kriteeriumidele ning võimaldab kursuseid üles ehitada väga paindlikult.

Eesti koolides üldhariduskoolides kasutusele võtuks ei ole WebCT sobiv lahendus, sest selle kasutamine ei ole üldhariduskoolide õpetajate jaoks piisavalt lihtne. Samuti on WebCT Eesti olusid arvestades liiga ressursinõudlik ja kulukas lahendus.

### 3.2 BlackBoard

BlackBoard Incl on üks WebCT konkurente pakkudes ülikoolidele oma kursuse- ja portaalitarkvara BlackBoard. Nende veebisaidis on igal soovijal ka võimalus tasuta luua veebipõhine kursus. Sel juhul tuleb arvestada piirangutega, et kursusele tuleb sisse logida vähemalt kord 30 päeva jooksul ning kursuse failide maht ei tohi ületada 5 MB. [20]

Hans Poldoja hans001: Programmeerimine

## Discussion Board

**Discussion Board**

You can post, reply, and track discussions with this Discussion Board. You should check back regularly for updates and responses to your messages.

**Discussion Threads:**

▷ Expand All ▷ Collapse All

▶ [BlackBoardi evalvatsioon](#) [ 0 replies ] Posted by Hans Poldoja on 2001-05-19 [ [Remove](#) ]

[Start New Thread](#)

◀ Back

Joonis 2. BlackBoardi töökeskkond

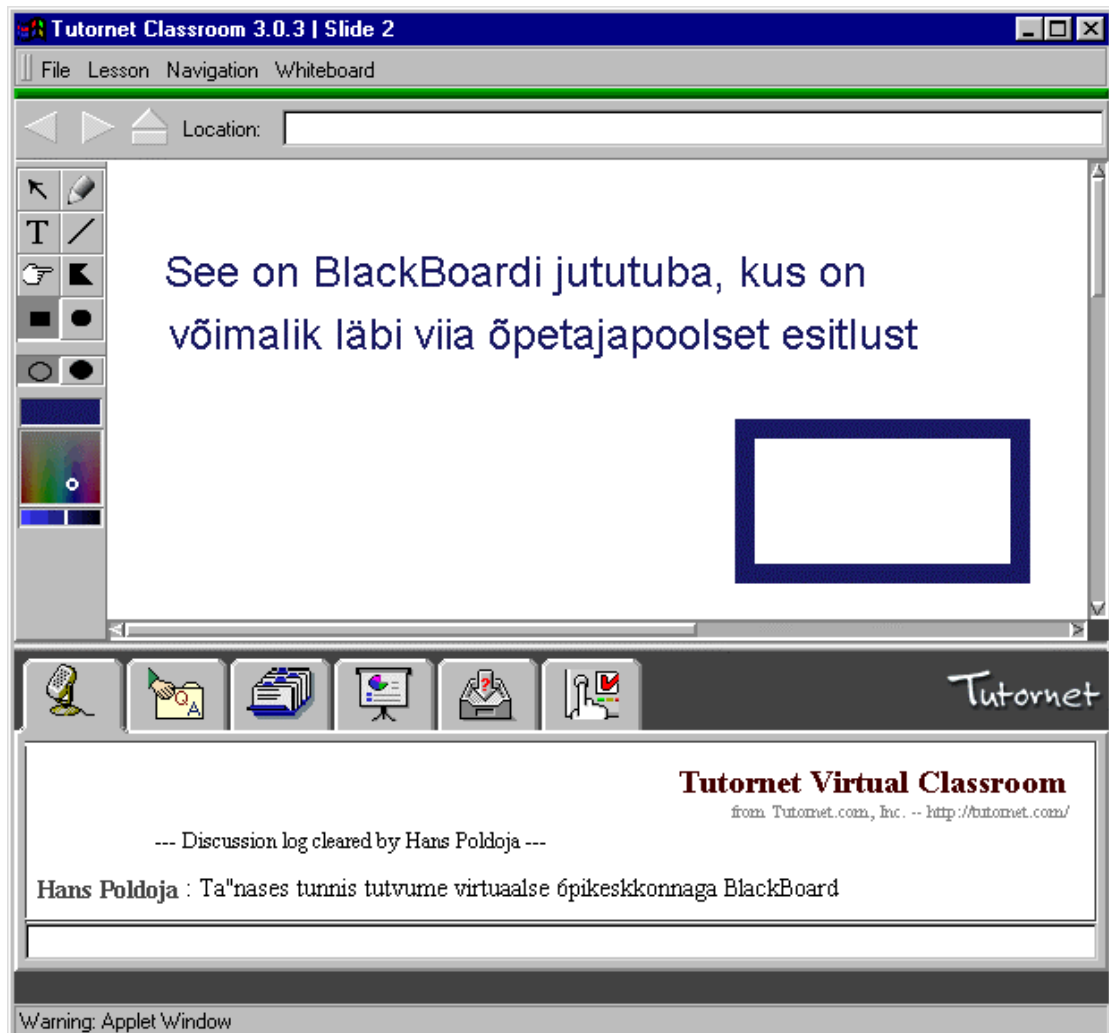
Ühilduvusprobleeme vanemate brauseritega võib põhjustada paneelistiku kasutamine ning javapõhine jututuba. 640×480 resolutsioonil tekib mõningates keskkonna osades horisontaalne kerimisriba, mis häirib keskkonna kasutamist.

BlackBoardi kasutamine on väga lihtne ja intuitiivne. Kõiki olulisemaid funktsionaalsusi on võimalik valida vasakpoolses paneelis asuvast menüüst. Õpetaja vahendid asuvad *Control Panelis*, mille kasutamisel kaob vasakpoolne menüüpaneel ära. Õpetaja vahendite kasutamine ei ole küll nii paindlik kui WebCT-s, kuid samas on tänu lihtsusele selle kasutamine palju kergemini õpitav.

BlackBoardi kujundus on lihtne ja maitsekas (vt joonis 2). Kursuse loojal on võimalik valida ligi saja erineva kujundusega nuputüübi vahel, et eristada enda kursust teistest kursustest.

Keskkonna rakendamist koolis takistab see, et veebipõhine tasuta BlackBoard koosneb üksikutest kursustest, mitte ei ole terviklik süsteem, mis jaguneks aineteks ja kursusteks.

Keskkond vastab alapeatükis 2.4 välja toodud pedagoogilistele kriteeriumidele. Esile toomist väärrib javapõhine jututuba *TutorNet Virtual Classroom*, kus on võimalik edukalt läbi viia õpetajapoolset esitlust (vt joonis 3). Nimelt toetab jututuba slaidide koostamist ja näitamist.



Joonis 3. BlackBoardi jututuba

BlackBoardi puuduseks on see, et keskkond on liiga järgalt inglisekeelne. Menüü nupud on piltidena ning neid muuta ei ole võimalik. Linkide pealkirju eestikeelseks

muuta BlackBoardis ei saa. Samuti ei ole võimalik kasutada jututoas kõiki eesti keele täishäälikuid.

Puuduseks on ka keskkonna paiknemine välismaal asuvas serveris, mis tähedab Eesti välisühenduse koormamist. Samuti võib kursuse puhul õige pea piiravaks saada lubatud failide kogumaht 5 MB.

### 3.3 Hot Intranet

Hot on Eesti Telefoni poolt välja arendatud kommunikatsioonikeskus, mida on põhimõtteliselt võimalik kasutada koolis õppeprotsessi toetava vahendina. Lisaks tavapärastele kommunikatsiooniteenustele nagu elektronpost, kodulehekülj ja jututoad võimaldab Hot luua kasutajatel oma Intraneti. [21]

Intranet tähendab piiratud ligipääsuga kataloogi Hot-i kommunikatsioonikeskuses, kuhu on võimalik üles laadida oma dokumente, postitada teateid, lisada sündmuseid ajakavasse ning kasutada Intraneti sisest jututuba. Intraneti maht võib olla kokku 50 MB.

Hot Intranetile ligipääsuks peab olema Hot-i kasutajakonto. Ligipääsuõigused intranetile jagunevad neljale tasemele, mis võimaldab luua väga paindliku õiguste süsteemi.

Abiinfo järgi ühildub Hot-i keskkond brauseritega alates versioonidest Internet Explorer 4.0 ja Netscape Navigator 4.04 või uuem. Intraneti töös brauseriga Internet Explorer 4.01 ilmnes aga mitmeid häireid. Hot-i kasutamiseks peavad olema sisse lülitatud Java tugi ja *cookie*-d ning nõutav ekraaniresolutsioon on vähemalt 800×600 pikselit.

Keskkonnal on väga tänapäevane ja meeldiv kujundus, kuid puuduseks on informatsiooni halb struktuur – vajaliku infoni jõudmine võtab liiga palju aega ja hiireklikke ning ühel lehel kuvatakse liiga vähe infot (vt joonis 4).

Keskkonna plussiks eelnevalt analüüsitud keskkondadega võrreldes on eestikeelsus, mis muudab keskkonna kasutama õppimise lihtsamaks.

Keskkonna puuduseks on selle ülesehitus, mis võimaldab seda kasutada ainult üksikute kursuste materjalide avaldamise jaoks, mitte tervikliku kursuste süsteemi loomiseks.

The screenshot shows the Hot Intranet interface. At the top, there is a red banner for an MP3 player and a blue banner for buying tickets. Below this is a navigation bar with links like 'Uudised', 'Suhtlemine', and 'Meelelahutus'. The main content area is titled 'Dokumentihaldus - Peakaust' and shows a document named 'diplom1.doc' with details like 'Kirjeldus: Katse' and 'Lisatud: 18-05-01'. A sidebar on the left contains various icons for calendar, documents, chat, etc.

Joonis 4. Hot Intranet

Keskkonna hindamisel tuleb arvestada, et tegu ei ole õppekeskkonnaga vaid tavalise kommunikatsioonikeskkonnaga. Teadete süsteem ei ole funktsionaalsuse poolest võrreldav foorumitega, kuna sõnumeid ei saa temade kaupa sorteerida.

Hot Intranet võimaldab ühist dokumentide ja ajakava haldust, kuid selle võimalused ei ole piisavad kasutamiseks õppekeskkonnana.

### 3.4 Vaadeldud keskkondade funktsionaalsuse võrdlus

Alljärgnevalt võrdleme vaadeldud keskkondade funktsionaalsusi, et selle põhjal määrata kindlaks sobiv funktsionaalsuste komplekt väljatöötatavale prototüübile. Nagu tabelist 2 järeldub, pakub kõige enam võimalusi WebCT ning BlackBoard jääb temast vaid mõnevõrra maha. Küll aga ei kannata võrdlust välja Hot Intranet, mis on eelkõige virtuaalne kommunikatsioonikeskkond.

## Õppekeskkondade funktsionaalsuse võrdlus

Funktsionaalsus	WebCT	BlackBoard	Hot Intranet
Kursuse info	x	x	
Tundide sisu ja kodused ülesanded	x	x	*
Kalender	x	x	x
Linkide lisamise võimalus	x	x	x
KKK rubriik	x	x	
Kursusega seotud failide haldamine	x	x	x
Õpilaste tööde ülespanemise võimalus	x	x	x
Foorum	x	x	**
Jututuba	x	x	x
Keskkonnasisene privaatsõnumite süsteem	x	x	
Jagatud tööruum	x	x	x
Testide koostamise ja läbiviimise vahendid	x	x	
Sisselogimise süsteem	x	x	x
Kasutajate aktiivsuse monitooring	x	x	
Keskkonnasisene otsingumootor	x		
Täiendavad kommentaarid Hot Intraneti funktsionaalsusele: * tundide sisu ja koduste ülesannete ülesmärkimiseks võib kasutada kalendrit ** foorumina võib kasutada teadete tahvlit, kuid see ei võimalda teemadega diskussiooni			

### 3.5 Puudused, mis takistavad vaadeldud keskkondade rakendamist

Kolme olemasoleva keskkonna analüüsi käigus võib kokkuvõtvalt välja tuua järgmised puudused, mis tekistavad olemasolevate keskkondade rakendamist Eesti koolides.

1. Ingliskeelse kasutajaliides ning võimalusterohkus raskendavad keskkonna kasutama õppimist
2. Tasuta keskkonnad ei vasta üldhariduskooli õppetöö korraldusele
3. Tasuline keskkond maksab Eesti oludes liiga palju

## 4 ÕPPEKESKKONNA PROTOTÜÜBI KIRJELDUS

Lähtudes peatükis 2 kirjanduse analüüsi põhjal paika pandud kriteeriumidest ning olemasolevate keskkondade analüüsist kirjeldatakse käesolevas peatükis loodava õpikäskkonna prototüüp.

Esmalt põhjendatakse õppekeskkonna prototüübi arendamise platvormi valikut ning antakse ülevaade keskkonna ühilduvusest kasutatavate riist- ja tarkvarasüsteemidega.

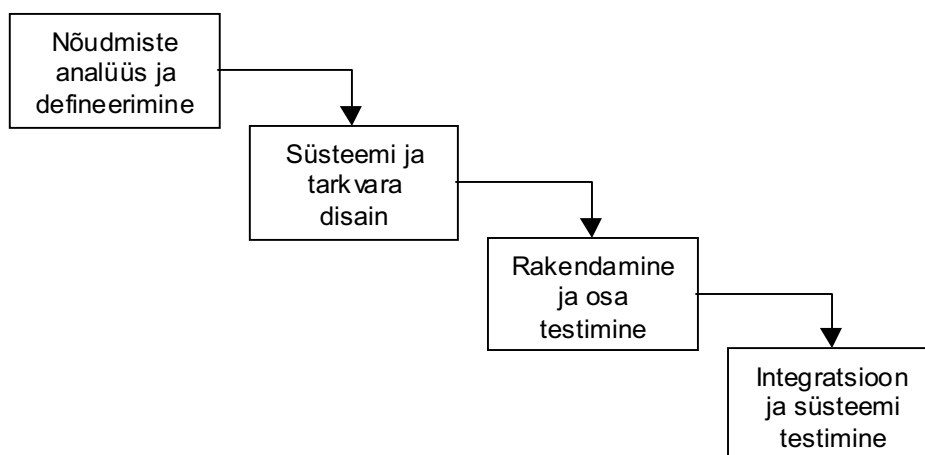
Seejärel pannakse paika funktsionaalsus, millele prototüüp peab vastama. Nõuded funktsionaalsusele tulenevad peatükis 2.4 paika pandud pedagoogilistest kriteeriumidest ning olemasolevate keskkondadega tutvumisel välja tulnud positiivsetest ning negatiivsetest külgedest.

Lõpuks kirjeldatakse prototüübi andmeosa olemihulgad, seosehulgad ja atribuudid.

Õppekeskkonna prototüübi nimeks otsustati panna VIKO, mis tuleb sõnadest Virtuaalne KOol. Prototüüp on installeeritud TPÜ informaatika õppetooli testiserverile aadressil <http://greeny.cs.tpu.ee/~hans/viko/>. Prototüübi lähtekood on lisatud CD-plaadil käesolevale diplomitööle.

### 4.1 Kasutajaliidese disain

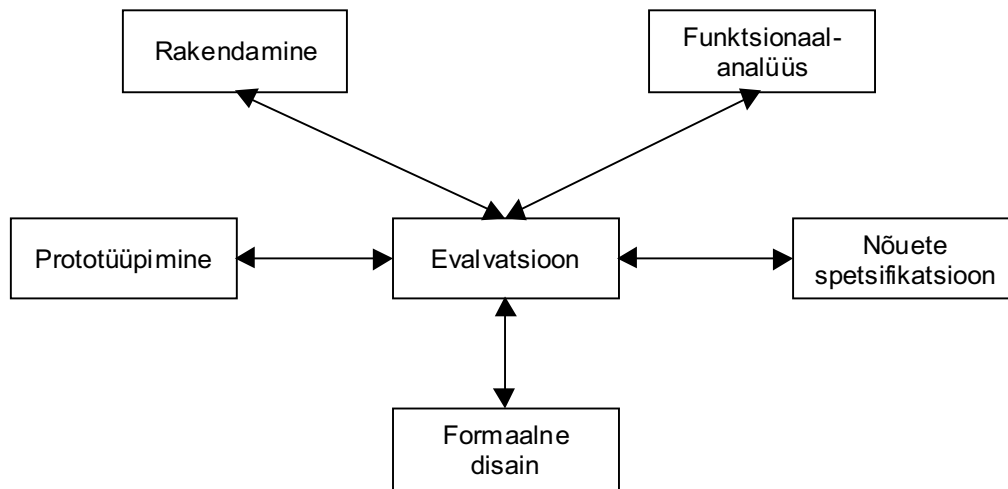
Infosüsteemide disaini protsess on pikk ja keerukas. Kasutajaliidese (*human-computer interaction*) disainiks on mitmeid erinevaid lähenemisi. Tavapärasest tarkvaraarendusprotsessis kasutatakse tihti Somerville'i *waterfall* mudelit (vt joonis 5).



Joonis 5. Tarkvara disaini *waterfall* mudel [2: 46]

Käesolev mudel on lineaarne – iga samm on eelduseks järgnevale sammule. Lisaks lineaarsusele on *waterfall* mudeli puuduseks kasutajate vähene kaasamine protsessi. [2: 45–46]

Käesolevas töös on disainiprotsessi aluseks võetud Hixi ja Hartsoni *star* mudel (“täht”), mis on kujutatud joonisel 6.



Joonis 6. Tarkvara disaini *star* mudel [2: 49]

*Star* tarkvaraarendusmudeli eeliseks on see, et arendusprotsessi etappide järjekord ei ole üheselt kindlaks määratud. Käesoleva töö raames on läbi viidud funktsionaalanalüüs ja prototüüpimine ning osaliselt nõuete spetsifikatsioon ja formatiivne evalvatsioon. Formaalne disain ja rakendamine on arendusprotsessi komponendid, mis läbitakse hiljem.

## 4.2 Tehnilised selgitused

Prototüübi platvormiks otsustati valida skriptimiskeele PHP versioon 4. PHP on võimalusterohke serveripoolne skriptimiskeel, mida andmebaasidega sidudes on võimalik ehitada keerukaid veebirakendusi. Õppekeskkonna andmebaasiks on MySQL. Sellise platvormi valiku tingis see, et Linuxi jaoks on mõlemad tasuta ning Windowsi jaoks on ainult MySQL tasuline.

Õppekeskkonna prototüüp on kasutatav kõigi enamlevinud brauseritega ning samuti mittegraafilise brauseriga Lynx. Seanss kasutajaga toimub PHP sessioonide abil, seetõttu peavad kasutajal olema *cookie*-d lubatud. Kuna sessiooni koodi hoitakse



*cookies*-s on võimalik lehekülgi brauseri järjehoidjasse lisada ja neile viidata. Õppekeskkonna ühtse kujunduse hoidmiseks kasutatakse laadilehti.

Keskkonna kasutamine on ilma horisontaalse kerimisribata võimalik ka 640×480 ekraaniresolutsioonil, selline laius tagab ka materjalide tervikliku väljatrükkimise võimaluse. Õppekeskkonna värvilahenduses on piirdutud 1536-toonise värvipaleti toonide kasutamisega.

### 4.3 Õppekeskkonna prototüübi funktsionaalsus

Õppekeskkonna prototüüp koosneb kolmest osast:

- **Õpilase töökeskkond**, kus on võimalik vaadata õpetaja poolt välja pandud informatsiooni ning materjale, osaleda foorumis toimivas diskussioonis ning lisada kursusega seotud linke;
- **Õpetaja töökeskkond**, kus on võimalik lisada, muuta ja kustutada kursusega seotud infot ja materjale;
- **Administraatori töökeskkond**, kus on võimalik lisada õpetajaid ning kustutada koolist lahkunud kasutajaid.

Õpetaja töökeskkond paikneb alamkataloogis `.../viko/opetaja/` ning administraatori töökeskkond alamkataloogis `.../viko/admin/`.

Keskkonna kasutajad jagunevad õiguste järgi kolmele tasandile:

- õpilane
- õpetaja
- administraator

Õpilased registreerivad ennast ise kasutajaks ning õpetaja saab valida õpilased, kes tema kursust kuulavad. Nii pääsevad iga konkreetse kursuse materjalidele ligi ainult need õpilased, kes seda õpivad.

Õpetajate lisamine toimub praeguse prototüübi puhul administraatori töökeskkonna kaudu. Õpetajad saavad sisse logida ka õpilase töökeskkonda.

Prototüübil on sisseehitatud administraatori konto kasutajanimega `admin`. Administraatoril on ainsana õigus lisada süsteemi uusi õpetajaid. See sarnaneb WebCT-le, kus õpetajate lisamine toimub samuti administraatori poolt, kuid meie

prototüüp on paindlikum võimladades uue kursuse loomist õpetaja. WebCT-s kuulub ka see administraatori ülesannete hulka.

Alljärgnevalt anname ülevaate, milliseid võimalusi keskkond kasutajale pakub.

### 4.3.1 Kursuse info

Kursuse info haldamiseks on õpetaja töökeskkonnas vorm, mille kaudu saab lisada ja muuta kursust puudutavat üldinfot nagu kursuse sisu, hindamistingimused, kursuse aluseks olevad õpikud, tundide ja konsultatsiooni toimumisajad.

### 4.3.2 Ajakava

Ajakavasse sisestab õpetaja kõik toimunud tunnid ja järgmiseks korraks antud kodused ülesanded.

### 4.3.3 Failid

Õpetajal on võimalus laadida üles kursusega seotud faile. Faili maksimaalne pikkus on 1 MB. Hiljem on võimalik üles laaditud faile soovi korral kustutada. Kui õpetaja laeb üles HTML vormingus faili, avatakse see õpilase brauseris nagu tavaline HTML lehekülg.



Esmaspäev, 21. mai

Kasutaja: Hans Põldoja

[Logi välja](#)

[Kursuse info](#) | [Õpilased](#) | [Ajakava](#) | [Failid](#) | [Foorum](#) | [Lingid](#) | [KKK](#) | [Vaheta kursust](#)

#### Foorum

Kustuta	Teema	Saatja	Aeg
<input type="checkbox"/>	Arvamused õpikeskkonna kohta Palun postitage siia oma arvamused õpikeskkonna VIKO kohta	<a href="#">Hans Põldoja</a>	16.05.2001 05:52
<input type="checkbox"/>	Arvamused õpikeskkonna kohta utyu	<a href="#">Keit Sikk</a>	16.05.2001 11:25
<input type="checkbox"/>	Arvamused õpikeskkonna kohta	<a href="#">Ave-Kadri Hänninen</a>	16.05.2001 11:37

Joonis 7. VIKO foorum

#### **4.3.4 Foorum**

Foorumis on õpilastel võimalik arutleda õpetaja poolt ette antud või ise algatatud teemadel. Saatja nime ja e-maili aadressi näidatakse automaatselt koos kõigi postitatud sõnumitega. Õpetajal on võimalus foorumist tagantjärele sobimatuid sõnumeid või teemasid kustutada (vt joonis 7).

#### **4.3.5 Lingid**

Linkide lisamise võimalus kursusele on peale õpetaja ka õpilastel. Õpetajal on võimalus ka lisatud linke kustutada. Lingile vajutades avaneb viidatud lehekülg uues brauseriaknas.

#### **4.3.6 Korduma Kippuvad Küsimused**

Tihti peavad õpetajad kursuse käigus ikka ja jälle vastama samadele küsimustele. Selliste küsimuste ennetamiseks on mõistlik koostada Korduma Kippuvate Küsimuste (KKK) lehekülg. VIKO puhul on õpetajatel võimalus sisestada küsimused ja vastused lihtsa ekraanivormi kaudu.

KKK rubriigi omaks võtmine õpilaste poolt nõuab aega. Kui õpilane esitab mõne küsimuse, mille vastus on KKK-s olemas, tuleks õpilane suunata sinna lehele ilma talle konkreetset vastust andmata. Eesmärgiks on saavutada olukord, kus õpilased kõigepealt vaatavad KKK lehele ja alles seejärel küsivad õpetajalt.

#### **4.3.7 Kasutaja andmete muutmine**

Kasutajatel on võimalik muuta oma e-maili aadressi ja parooli.

### **4.4 Andmeosa analüüs**

Õppekeskkonna prototüübi andmebaasist ülevaate andmiseks esitame lähtuvalt relatsiooniliste andmebaaside teooriast andmeosa analüüsi. Aljärgneva kolme tabeli põhjal on lihtne ette kujutada olem-seos diagrammi ja SQL lauseid tabelite moodustamiseks. Olemihulgad on esitatud tabelis 3, seosehulgad tabelis 4 ning atribuudid tabelis 5.

Tabel 3

## Olemihulgad

Nimi	Semantika	Dünaamika
Users	Õppekeskkonna kasutajad	Õpilased registreerivad ennast ise, õpetajaid lisab administraator
Links	Lingid	Õpetaja ja õpilased lisavad kursusele linke
Courses	Kursused	Õpetaja lisab kursuseid
Events	Tunnid	Õpetaja lisab tunde
Topics	Teemad	Õpetaja ja õpilased saavad lisada foorumisse uusi teemasid
Messages	Sõnumid	Õpetaja ja õpilased saavad postitada foorumisse sõnumeid
Files	Failid	Õpetaja saab üles laadida kursusega seotud faile
Faq	Korduma Kippuvad Küsimused	Õpetaja lisab KKK-sse küsimusi ja vastuseid

Tabel 4

## Seosehulgad

Nimi	Semantika	Dünaamika
Courses_Users	Igale kursusele on lisatud õpilased. N:1 suhe õpilaste ja kursuse vahel	Õpetaja valib, millistel õpilastel on kursusele ligipääs

Tabel 5

## Atribuudid

Nimi	Semantika
Users :: user_id	Kasutaja kood. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Users :: firstname	Kasutaja eesnimi. Nõutav atribuut.
Users :: lastname	Kasutaja perekonnanimi. Nõutav atribuut.
Users :: description	Kasutaja kirjeldus (klass või õpetaja). Nõutav atribuut.
Users :: email	Kasutaja e-mail.
Users :: username	Kasutaja kasutajanimi. Nõutav atribuut.
Users :: password	Kasutaja parool. Nõutav atribuut.
Users :: level	Kasutaja tase. Nõutav atribuut. Õpilased: 0, õpetajad: 1, administraator 2.
Links :: link_id	Lingi kood. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Links :: title	Lingi pealkiri. Nõutav atribuut.
Links :: url	Lingi URL. Nõutav atribuut.
Links :: description	Lingi kirjeldus.

Links :: user_id	Lingi lisanud kasutaja kood. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Users :: user_id).
Links :: course_id	Kursuse kood, millele link lisati. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Courses :: course_id).
Links :: addtime	Lingi lisamise aeg. Nõutav atribuut.
Courses :: course_id	Kursuse kood. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Courses :: name	Kursuse nimi. Nõutav atribuut.
Courses :: teacher	Õpetaja kood. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Users :: user_id).
Courses :: goal	Kursuse sisu tutvustus.
Courses :: marks	Kursuse hindamise kord.
Courses :: books	Kursuse kirjanduse loetelu.
Courses :: time	Kursuse toimumise aeg.
Courses :: place	Kursuse toimumise ruum.
Courses :: consult	Kursuse konsultatsioonide aeg ja ruum.
Events :: event_id	Tunni kood. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Events :: course_id	Kursuse kood, millega tund on seotud. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Courses :: course_id).
Events :: date	Kuupäev, millal tund toimus. Nõutav atribuut.
Events :: place	Ruum, kus tund toimus. Nõutav atribuut.
Events :: topics	Tunni sisu ülevaade. Nõutav atribuut.
Events :: hometask	Kodune ülesanne.
Topics :: topic_id	Teema kood foorumis. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Topics :: topic	Teema pealkiri foorumis. Nõutav atribuut.
Topics :: user_id	Kasutaja kood, kes teema algatas. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Users :: user_id).
Topics :: course_id	Kursuse kood, mille foorumisse teema kuulub. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Courses :: course_id).
Topics :: addtime	Teema lisamise aeg. Nõutav atribuut.
Messages :: message_id	Sõnumi kood. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Messages :: course_id	Kursuse kood, mille foorumisse sõnum kuulub. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Courses :: course_id).
Messages :: topic_id	Teema kood, mille alla sõnum kuulub. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Topics :: topic_id).
Messages :: user_id	Kasutaja kood, kes sõnumi postitas. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Users :: user_id).
Messages :: message	Sõnumi tekst. Nõutav atribuut.
Messages :: addtime	Sõnumi lisamise aeg. Nõutav atribuut.
Files :: file_id	Faili kood. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Files :: description	Faili kirjeldus. Nõutav atribuut.
Files :: bin_data	Faili sisu binaarsel kujul. Nõutav atribuut.
Files :: filename	Faili nimi. Nõutav atribuut.

Files :: filesize	Faili pikkus. Nõutav atribuut.
Files :: filetype	Faili tüüp. Nõutav atribuut.
Files :: course_id	Kursuse kood, kuhu fail kuulub. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Courses :: course_id).
Files :: user_id	Kasutaja kood, kes faili üles laadis. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Users :: user_id).
Files :: addtime	Faili lisamise aeg. Nõutav atribuut.
Faq :: faq_id	Küsimuse kood. Nõutav atribuut. Primaarvõti.
Faq :: course_id	Kursuse kood, kuhu küsimus kuulub. Nõutav atribuut. Võõrvõti (Courses :: course_id).
Faq :: question	Küsimus. Nõutav atribuut.
Faq :: answer	Vastus. Nõutav atribuut.

## 5 ÕPPEKESKKONNA PROTOTÜÜBI EVALVATSIOON

Evalvatsioonil on täita väga oluline roll kasutajakeskses süsteemidisainis. Alljärgnevalt defineerime evalvatsiooni mõiste.

**Evalvatsioon** – protsess, mille käigus kogutakse informatsiooni süsteemi kasutatavuse kohta eesmärgiga täiustada süsteemi või hinnata valmis liidest. [2: 713]

Käesolevas peatükis tutvustatakse veebipõhiste rakenduste evalvatsiooni meetodikaid ning kirjeldatakse õppekeskkonna VIKO prototüübi evalvatsiooni.

Prototüübi evalvatsioonis osales 10 sihtgrupi liiget, kelle IKT pädevuste tase oli võrldlemisi erinev peegeldamaks sihtgrupi olukorda. Testgrupp koosnes võrdselt 5-st õpetajast ning 5-st õpilasest.

Prototüübi evalvatsiooniks kasutati kolme meetodit:

1. **Walkthrough test**, (“läbijalutamise” test) millel osalesid kaks õpetajat, kes omavad eelnevat kogemust WebCT kaudu õppimisel.
2. **Think aloud test**, (“valjult mõtlemise” test) mis viidi läbi 5 õpilasega.
3. **Ankeetküsimustik**, mille täitsid 10 testijat.

### 5.1 Veebipõhiste rakenduste evalvatsiooni meetodika

Evalvatsioonid võib põhimõtteliselt jaotada kaheks: [2: 603]

- **Formatiivne evalvatsioon** viiakse korduvalt läbi rakenduse disaini käigus ja selle tulemusi arvestatakse disainiprotsessis.
- **Summatiivne evalvatsioon** viiakse läbi pärast rakenduse valmimist ning selle eesmärgiks on hinnata valmisrakendust.

Evalvatsiooni läbiviimise põhjused on J. Preece’i järgi järgmised: [2: 604–605]

- reaalse maailma mõistmine
- kujunduste võrdlemine
- sihtgrupi huvide arvestamine
- standardile vastavuse kontrollimine

W.M. Newman ja M.G. Lamming on toonud välja järgmised evalvatsiooni läbiviimise sammud: [15: 194–195]

1. Määrata kindlaks kasutatavuse kriteeriumid, millele disain peab vastama
2. Valmistada prototüüp, mida evalvatsiooni käigus kasutatakse.
3. Eksperimendi ettevalmistamine: leitakse kasutajad, kes süsteemi testivad, määratakse tegevused, mida nad sooritavad ning kavandatakse test.
4. Informeeritakse kasutajaid testi läbiviimise korrast ja viiakse testid läbi.
5. Analüüsitakse testi käigus kogutud andmeid, et määrata kindlaks, kuidas testi tingimused mõjutasid tegevuste sooritamise tulemusi.
6. Tehakse järeldused vajalike täiustuste kohta süsteemi disainis.

Samm (1) on läbitud peatükis 2, kus määrasime kindlaks kriteeriumid, millele õppekeskkond peab vastama. Samm (2) on läbitud peatüki 4 lõpuks, kui oleme kirjeldanud ja valmistanud prototüübi.

## **5.2 Walkthrough test**

Walkthrough testis osales kaks õpetajat, kes kasutavad aktiivselt IKT võimalusi õppetöös ning omavad eelnevat kokkupuudet veebipõhise õppekeskkonnaga WebCT.

Tüüpiline walkthrough test koosneb hoolikalt valitud ülesannetest, mille täitmise käigus peab testija ennustama, kuidas sihtgrupp võib käituda ja millised probleemid võivad neil tekkida.

Õpetaja töökeskkonna testimise käigus pidid testijad täitma 7 ülesannet ning analüüsima kohti, mis võivad kasutajatel vigu põhjustada. Ülesanded olid järgmised:

- Uue kursuse loomine ja õpilaste lisamine kursusele
- Kursuse info lisamine ja uuendamine
- Tundide lisamine ajakavasse ja kustutamine ajakavast
- Faili lisamine ja kustutamine
- Uue teema loomine ja sõnumile vastamine foorumis
- Lingi lisamine ja kustutamine
- Parooli muutmine ja uue parooliga sisselogimine

Testi tulemusena tõid testijad välja vea, mis takistas uue kursuse lisamise järel kursusele õpilasi lisada. Samuti andsid testijad soovitusi mõnede väljade nimetuste muutmiseks, mis sobiks rohkem kooli kontekstiga.



### 5.3 *Think aloud* test

*Think aloud* protokoll on üks kasutajate jälgimise viise. Tegemist on verbaalse protokolliga, mille puhul kasutajale antakse testijale antakse kindlad ülesanded, mida ta peab täitma. Samaaegselt peab ta rääkima, mida ta mõtleb. Verbaalne protokoll seab kasutajatele lisakoorma, sest nad peavad samaaegselt ülesannet täitma ja oma sammudest ning mõtetest rääkima. Kognitiivsest psühholoogiast on teada, et inimesed suudavad tähelepanu efektiivselt jagada vaid mõne minuti jooksul.

*Think aloud* test viidi läbi 5 õpilasega, kes kõik täitsid 5 ülesannet:

- Logisid sisse ning muutsid ära oma parooli
- Otsisid informatsiooni kursuse infost
- Otsisid informatsiooni kursuse ajakavast
- Otsisid informatsiooni korduma kippuvate küsimuste hulgast
- Vastasid foorumis olevale kirjale

Lindistamisvõimalus testijate mõtete salvestamiseks puudus, kuid olulisemad märksõnad kirjutati üles. Kuna kasutajad ei testinud keskkonda samaaegselt oli võimalik loendada ka hiireklikke, mis kulus ülesande täitmiseks. Testi käigus tõid mitu kasutajat välja vajaduse muuta menüü linkide pealkirju.

### 5.4 Ankeetküsitluse tulemused ja analüüs

Evalvatsiooni küsimustik koosnes kolmest osast. Küsimustik jagati välja 5-le õpilasele ja 5-le õpetajale, kes kõik tagastasid täidetud küsimustikud. Küsimustiku koostamisel lähtuti 2. peatükis paika pandud kriteeriumidest veebipõhise õppekeskkonna hindamiseks.

Küsimustik koosnes kolmest osast, millest esimene keskendus õppekeskkondade funktsionaalsusele. Ankeedi täitjatel paluti Likerti skaalal hinnata alapeatükis 3.4 välja toodud õppekeskkondade funktsionaalsuste olulisust. Vastuste sagedused ja mood on toodud tabelis 6.

## Veebipõhise õppekeskkonna funktsionaalsuse küsimustiku tulemused

Hinnake järgmiste funktsioonide olulisust veebipõhise õppekeskkonna juures. (5 – väga oluline, 4 – oluline, 3 – ei oska öelda, 2 – mitte eriti oluline, 1 – üldse mitte oluline)								
Funktsioon	Sagedused						Mood	
	+	5	4	3	2	1		–
Kursuse info	+	9	1	0	0	0	–	5
Tundide sisu ja kodused ülesanded	+	8	2	0	0	0	–	5
Kalender	+	1	6	1	1	1	–	4
Linkide lisamise võimalus	+	1	7	2	0	0	–	4
KKK rubriik	+	4	5	1	0	0	–	4
Kursusega seotud failide haldamine	+	5	4	1	0	0	–	5
Õpilaste tööde ülespanemise võimalus	+	2	7	0	1	0	–	4
Foorum (asünkroonne suhtluskeskkond)	+	6	3	1	0	0	–	5
Jututuba (sünkroonne suhtluskeskkond)	+	1	4	3	2	0	–	4
Keskkonnasisene privaatsõnumite süsteem	+	2	3	3	2	0	–	4, 3
Jagatud tööruum (mitu õpilast saavad töötada samade failidega)	+	0	8	2	0	0	–	4
Testide koostamise ja läbiviimise vahendid	+	3	3	4	0	0	–	3
Sisselogimise süsteem	+	8	2	0	0	0	–	5
Kasutajate aktiivsuse monitooring	+	1	4	2	2	1	–	4
Keskkonnasisene otsingumootor	+	3	4	3	0	0	–	4
Millised täiendavad funktsioonid tuleks õppekeskkonnale lisada?								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Võimalus näha oma tööde eest saadud hindeid või punkte.</li> </ul>								
Mida veel tuleks lisada?								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alguses ei tohiks see olla liiga ülepaisutatud. Reaalse kasutamise käigus võib täiendada.</li> </ul>								

Käesolevast tabelist tuleneb, et suurimat vajadust tunneb sihtgrupp kursuse info ja tundide sisu avaldamise võimaluse järele. Samuti hinnatakse kõrgelt sisselogimise süsteemi poolt tagatavat privaatsust. Failide lisamise võimalust pidasid väga oluliseks pooled vastanutest. Ilmselt on leigem poolehoid tingitud sellest, et õpetajad ei koosta veel ise aktiivselt originaalseid õppematerjale.

Mõningast vastuseisu võib täheldada kasutajate aktiivsuse monitooringule ning jututoale. Nõrk poolehoid on keskkonnasisesele privaatsõnumite süsteemile. See näitab, et sihtgrupi liikmed eelistavad tavapärase elektronposti kasutamist.

Küsimustiku teises osas paluti kasutajatel hinnata süsteemi kasutatavust peatükis 2.2 välja toodud heuristiliste kriteeriumide järgi. Vastused on toodud tabelis 7.

Tabel 7

## Õppekeskkonna prototüübi kasutatavuse küsimustik

Heuristik	Hindajate kommentaarid
Kui lihtne või keeruline on õppekeskkonna kasutama õppimine? (ülesehituse loogilisus, järjepidevus kujunduses, sarnasused reaalse maailmaga)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõik on loogiline ja lihtne, kõik on järjekindlalt lihtsalt kujundatud</li> <li>• Suhteliselt lihtne, kõik peaksid hakkama saama.</li> <li>• Päris lihtne, ei näe erilisi probleeme kasutama õppimisel</li> <li>• Menüü linkide pealkirjad võiks olla sobivamad</li> <li>• Ei ole keeruline, suhteliselt lihtne, ainult menüüs olev "ajakava" viib veidi segadusse, kuna ei oska arvata, et selle all näidatakse tundide sisu ja koduseid ülesandeid.</li> <li>• Isegi liiga lihtne</li> <li>• Suhteliselt lihtne, kuigi paar väikest arusaamatust oli</li> </ul>
Kui efektiivne on õppekeskkonna kasutamine? (navigeerimislihtsus, allalaadimise kiirus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõik on väga efektiivne</li> <li>• Piisavalt kiire</li> <li>• Kiirus on väga hea</li> </ul>
Kas Te saate kasutajana piisavalt tagasisidet ja teate pidevalt oma asukohta õppekeskkonnas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vahel on tagasiside puudulik</li> <li>• See võtab aega, aga see toimib</li> </ul>
Millised vead ilmnesisid õppekeskkonna kasutamisel?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oli ainult üks segadusse ajav koht – õpilaste kursusele lisamine</li> </ul>
Kas kujundus on esteetiline ja meeldiv kasutada? (paigutus, värvilahendus, loetavus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Väga meeldiv kujundus</li> <li>• Esteetiliselt korras ja tõesti meeldiv, sest on lihtne</li> <li>• Valge taust on pisut liiga nõudlik, võiks olla midagi mahedamat nagu näiteks beež või hall</li> <li>• Võiks olla õpilasele meeldivam (värvilisem, mingi korduv sümbol, illustratsioon). On liiga tuim.</li> <li>• Igav ja üsna maitsetu. Võiks olla põnevam logo.</li> <li>• Arvan, et must-valge on liiga igav.</li> </ul>

Ka kasutatavuse küsimustiku tulemused tõid välja vajaduse nimetada mõned menüü punktid ümber, et oleks parem side keskkonna ja kooli konteksti vahel.

Küsimustiku kolmanda osa koostamisel oli aluseks alapeatükkides 2.3 ja 2.4 välja toodud Eesti koolikontekstis rakendatavuse ning pedagoogilise sobivuse kriteeriumid. Esitatud väidetele palutakse ankeedi täitjal anda hinnang viiepallisel Likerti skaalal. Tulemused on toodud tabelis 8.

Tabel 8

## Õppekeskkonna prototüübi rakendatavuse küsimustik

Hinnake VIKO rakendatavust Eesti kooli kontekstis (5 – täiesti nõus, 4 – pigem nõus, 3 – neutraalne/ei oska öelda, 2 – pigem mitte nõus, 1 – üldse mitte nõus)								
Küsimus	Sagedused						Mood	
	+	5	4	3	2	1		–
Õpilastel on piisavad oskused VIKO kasutamiseks	+	7	1	1	1	0	–	5
Õpetajatel on piisavad oskused VIKO kasutamiseks	+	4	4	2	0	0	–	5, 4
VIKO kasutuselevõtuks on piisav õpetajatepoolne huvi	+	3	5	2	0	0	–	4
VIKO kasutuselevõtuks on piisav õpilastepoolne huvi	+	5	2	3	0	0	–	5
VIKO rakendamine on kooskõlas riikliku õppekava prioriteetidega	+	1	4	5	0	0	–	3
VIKO rakendamine võimaldab vähendada õpetajate töökoormust	+	5	2	2	0	1	–	5
VIKO rakendamine võimaldab vähendada paljunduskulusid	+	9	0	0	1	0	–	5
VIKO rakendamine võimaldab muuta õppematerjalid õpilastele kättesaadavamaks	+	9	1	0	0	0	–	5
VIKO rakendamine võimaldab jätkata õppetööd väljaspool klassiruumi	+	8	2	0	0	0	–	5
VIKO rakendamine võimaldab käsitleda teemasid, mida tunniplaanijärgse õppetöö käigus piisavalt ei puudutata	+	6	4	0	0	0	–	5
VIKO rakendamine võimaldab vähendada puudunud tundidest põhjustatud raskuseid	+	9	1	0	0	0	–	5
VIKO pakub võimaluse tagasihoidlikumatel õpilastel diskussioonis osaleda	+	4	2	1	3	0	–	5
Täiendavad kommentaarid VIKO rakendatavuse kohta:								

Ülaltoodud tabelist võime järeldada, et VIKO rakendamine koolis peaks kulgema ilma suuremate probleemideta, kuna on olemas nii mõlemapoolne huvi ning piisavad oskused õppeprotsessi laiendamiseks veebipõhise õpikeskkonna abil. Suuri lootusi seatakse VIKO-le seoses õppematerjalide kättesaadavaks muutmise, paljunduskulude

vähendamise ning puudumistest põhjustatud õpiraskuste leevendamisega. Vastajad ei oska võtta seisukohta küsimuses, mis puudutab VIKO sobivust riikliku õppekava prioriteetidega. See on ilmselt tingitud õpilaste vastustest.

## KOKKUVÕTE

Prototüübi koostamise aluseks olid kirjanduse põhjal koostatud kriteeriumid ning olemasolevate keskkondade analüüs. Töö käigus otsiti vastust järgmistele küsimustele:

- Milliste kriteeriumide järgi hinnata veebipõhise õppekeskkonna sobivust Eesti koolidele?
- Milliseid probleeme võib ennustada olemasolevate veebipõhiste õppekeskkondade kasutuselevõtul Eesti koolides?
- Kuidas tuleks kujundada õppekeskkond, mis vastaks Eesti koolide vajadustele?

Saadud tehniliste, psühholoogiliste, sotsiaalsete ja pedagoogiliste kriteeriumide komplekti võib võtta aluseks edaspidisele õppekeskkondade koostamisele ja evalveerimisele.

Prototüübi evalvatsiooni tulemused näitasid tugevaid ja nõrku külgi ning võimaldavad viia sisse vajalikud parandused õppekeskkonna lõplikule versioonile. Testijate positiivsed arvamused innustavad õppekeskkonna VIKO kasutuselevõttu Tallinna Lilleküla Gümnaasiumis alates 2001/02 õppeaastast. Kui õppekeskkonna kasutamine avaldab õppeprotsessile soovitud mõju, on võimalik selle pakkumine ka teistele Eesti koolidele.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia Eesti koolis 2001-2005 [14. mai 2001]  
[http://www.tiigrihype.ee/tiiger\\_pluss/strateegia.html](http://www.tiigrihype.ee/tiiger_pluss/strateegia.html)
2. PREECE, J. Human computer interaction. Harlow: Addison-Wesley, 1996.
3. Eesti standard EVS-ISO/IEC 2382. Infotehnoloogia. Sõnastik. [19. mai 2001]  
<http://ee.www.ee/ITterminid/>
4. Usability – Definition [20. mai 2001]  
<http://www.sei.cmu.edu/str/indexes/glossary/usability.html>
5. FLANDERS, V. How big can I make my page? [31. märts 2001]  
<http://www.webpagesthatsuck.com/478.html>
6. SINIVEE, I. Html ja JavaScript, Lühijuhend. Tallinn: GT Tarkvara AS, 2000.
7. KELLER, A., VILIPÕLD, J. ActiveX tehnoloogia kasutamisest interaktiivse õpivara loomiseks. – *A&A*. 2000 nr 4, lk 45–49.
8. STEPHENS, M. Introduction to Macromedia Flash 4.0 [20. mai 2001]  
[http://www.devshed.com/Client\\_Side/Flash/Intro/](http://www.devshed.com/Client_Side/Flash/Intro/)
9. TheCounter.com - Resolution stat April 2001 [13. mai 2001]  
<http://www.thecounter.com/stats/2001/April/res.html>
10. 1536 Color Chart [13. mai 2001]  
<http://www.pagetutor.com/pagetutor/makapage/bgcolors1536.html>
11. NIELSEN, J. Ten Usability Heuristics [17. mai 2001]  
[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)
12. JONASSEN, D.H. Thinking technology: towards a constructivist design model. – *Educational Technology*, 1994 nr 3, lk 34-37.
13. COLLIS, B. Tele-learning in a Digital World: The Future of Distance Learning. London: Thomson Computer Press, 1996.
14. HORTON, S. Web teaching guide: A practical approach to creating course web sites. New Haven & London: Yale University Press, 2000.

15. NEWMAN, W.M., LAMMING, M.G. Interactive System Design. Cambridge: Addison-Wesley, 1995.

### **Muud materjalid**

16. W3C HTML Validation Service. [19. mai 2001]  
<http://validator.w3.org>
17. Web Site Garage. [19. mai 2001]  
<http://websitegarage.netscape.com>
18. Hot Potatoes [18. mai 2001]  
<http://web.uvic.ca/hrd/halfbaked/>
19. WebCT [15. mai 2001]  
<http://www.webct.com>
20. BlackBoard [16. mai 2001]  
<http://www.blackboard.com>
21. Hot Intranet [16. mai 2001]  
<http://intranet.hot.ee>



## SUMMARY

**Keywords:** virtual learning environments, compatibility, usability, social acceptability, prototyping, evaluation, walkthrough test, think aloud test.

The length of the thesis is 40 pages. 7 figures and 8 tables are included. 15 resources of literature and www are referenced. The thesis is written in Estonian.

In 1996 the national Tiger Leap Program was launched for the computerization of Estonian schools. The second priority field of the development plan Tiger Leap Plus for 2001–2005 is virtual learning.

This means that there is a need for a suitable virtual learning environment (VLE) in Estonian schools.

The diploma thesis is seeking answer to the following questions:

- What are the evaluation criteria of VLE in the context of Estonian secondary school?
- Which problems might occur in case of using the existing VLE-s in Estonian school?
- How to design the VLE that will satisfy the needs of Estonian school?

The goal is to develop the prototype of suitable VLE for Estonian schools.

The set of evaluation criteria is stated through the review of the literature in Chapter 2. The criteria includes technical, psychological, organizational and pedagogical aspects.

In the basis of the evaluation criteria existing VLE-s such as WebCT, BlackBoard and Hot Intranet are overviewed in Chapter 3. The weak sides of existing VLE-s are user interface in foreign language, cost and unsatisfying functionality of free VLE-s.

The prototype of VLE is described in the Chapter 4 based on the evaluation criteria and the study of the existing VLE-s.

Walkthrough test, think aloud test and a questionnaire are used for formative evaluation in Chapter 5. Results of the evaluation were pointing out the strong and weak sides of the prototype, helping to improve the final version.

In 2001/02 the developed prototype of VLE will be used in Tallinn Lillekyla Gymnasium. In case of success the final version will be offered to other schools in Estonia.