



Virtuaalikuvat oppilaitosten käytössä

Lauri Jeskanen

Opinnäytetyö
Joulukuu 2011
Liiketalouden koulutusohjelma
Tampereen ammattikorkeakoulu

Tampereen ammattikorkeakoulu
Liiketalouden koulutusohjelma

Tekijä	Lauri Jeskanen
Työn nimi	Virtuaalikuvat oppilaitosten käytössä
Sivumäärä	53
Valmistumisaika	12/2011
Työn ohjaaja	Pietro Albanese
Työn tilaaja	Mikko Luoto, kiinteistöpäällikkö

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee virtuaalikuvien, eli 360-asteisten panoraamojen, käyttöä oppilaitoksissa. Tärkeimpinä asioina on virtuaalikuvien sekä – kierrosten toiminnan selvittäminen sekä virtuaalikuvien tulevaisuuden käyttökohteiden arviointi.

Tarkastelussa ovat myös virtuaalikuvien mahdollinen sisältö sekä käyttömediat.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui noin 40 virtuaalikuvaa kattava, toimeksiantajalle toimitettu, virtuaalikierros Tampereen ammattikorkeakoulun tiloista. Virtuaalikierroksen tarkoituksena on esitellä virtuaalikuvien mahdollisuuksia käytännössä. Tampereen ammattikorkeakoulussa tehtiin kattava remontti vuonna 2011, minkä seurauksena oppilaitoksen pääsisäänkäynnin sijainti vaihtui. Toisena virtuaalikierroksen tarkoituksena on esitellä uuden pääsisäänkäynnin sijainti sekä opastaa sen luo.

Virtuaalikuvat ovat useimmille ihmisille vielä hyvin uusi ja vieras asia. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä virtuaalikuvien mahdollisuuksia sekä miten virtuaalikuvat eroavat perinteisemmistä medioista, eli still-kuvista, videoista ja 3D-mallinnuksesta. Opinnäytetyössä on myös käsitelty keille oppilaitosten henkilöille virtuaalikuvien käyttö erityisesti soveltuu. Käyttäjien lisäksi on myös käyty läpi minkälaisilla laitteilla virtuaalikuvien käyttö sekä katselu onnistuvat.

Tämän opinnäytetyön avulla erityisesti Tampereen ammattikorkeakoulun, mutta myös muiden oppilaitosten, henkilökunta voi suunnitella miten valmistunutta virtuaalikierrosta voisi tulevaisuudessa hyödyntää sekä laajentaa.

Avainsanat: virtuaalikuva, valokuvaus, panoraama, 3D-mallinnus

TAMK University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Administration

Writer	Lauri Jeskanen
Thesis	Virtual images in use of learning institutions
Pages	53
Graduation time	12/2011
Thesis Supervisor	Pietro Albanese
Co-operating Company	Mikko Luoto, kiinteistöpäällikkö

ABSTRACT

This thesis deals with the usage of virtual images, in other words 360-degree panoramas, in learning institutions. The most important matters are to investigate how virtual images and virtual tours function and for what they could be used for in the future. Potential content and operating units of the virtual tours are also handled.

As a result of this thesis, a virtual tour with approximately 40 virtual images was made of the premises of Tampere University of Applied Sciences. The purpose of this virtual tour is to showcase the potential of the virtual images in practice.

Virtual images are still a very new and unfamiliar thing for the most. The purpose of this thesis is to showcase the potential of virtual images and how they differ from the more traditional media such as still-photographs, videos and 3D-modeling. To whom the virtual images especially suit is also handled. On top of the users this thesis also deals with what kind of devices one can use the virtual tours.

With this thesis especially the personnel of Tampere University of Applied Sciences may plan how the readymade virtual tour could be used in the future and how it could be expanded. Other learning institutions may as well apply the results of this thesis.

Keywords: virtual image, photography, panorama, 3D-modeling

Sisällysluettelo

1 Johdanto	6
2 Virtuaalikuva	7
3 Virtuaalikierron	10
3.1 Pohjakartat	12
3.2 Hotspotit	14
3.3 Käyttöliittymä	16
4 Kohderyhmät	21
4.1 Opettajat	21
4.2 Opiskelijat	23
4.3 Vierailijat ja uudet opiskelijat	24
4.4 Vaihto-opiskelijat	26
5 Virtuaalikuviin sisältö	28
5.1 Still-valokuva	28
5.2 Videot	29
5.3 Sijaintitieto	31
5.4 Tilan varustelu	31
5.5 E-oppiminen	32
5.6 Esteettömyys	33
5.7 Reska – varausjärjestelmä	35
5.8 Ääni	36
6 Turvallisuus	38
6.1 Työturvallisuus	38
6.2 Pelastautumissuunnitelma	39
6.3 Palovaroittimet ja –sammuttimet	41
7 Käyttöympäristöt	43
7.1 Tietokoneet	43
7.2 Mobiililaitteet	45
7.3 Passiiviset näytöt	46
8 Perinteiset mediat V.S. virtuaalikuva	48
8.1 Still-kuva	48
8.2 Video	50
8.3 3D-mallinnus	50
Lähteet	52

Erityissanasto

Virtuaalikuva	Panoraamakuva, joka kattaa 360-astetta siitä fyysisestä tilasta missä se kuvataan.
Panoraama	Mikä tahansa laajan näkymän esittävä kuva, maalaus, piirustus, valokuva, elokuva tai video.
Resoluutio	Kuvan tarkkuus eli erottelukyky.
Stitsaaminen	Kahden tai useamman, osittain päällekkäin kuvatun, kuvan toisiinsa yhdistäminen tietokoneella panoraaman muodostamiseksi.
Hotspot	Virtuaalikuvan sisällä oleva kuva, mitä klikkaamalla voi aueta muuta sisältöä.
Thumbnail – kuva	Kuvan pienennetty versio, mistä näkee nopeasti suuremman kuvan sisällön.
Polygonaalinen hotspot	Kuten hotspot, mutta ei kuva, vaan suorista viivoista muodostuva pinta-ala.
sRGB	Väriprofiili
Hyperlinkki	Hyperlinkki on kuva, teksti tai sana, joka siirtää käyttäjän hypertekstisivulta toiselle.
HTML	Avoimesti standardoitu kuvauskieli, joka tunnetaan erityisesti kielenä, jolla Internet-sivut on koodattu.
Loop-video	Alusta loppuun jatkuvasti pyörivä video.
JPEG	Häviöllistä pakkausta käyttävä bittikarttagrafiikan tallennusformaatti.

1 Johdanto

Tämän työn tarkoituksena on selvittää mitä virtuaalikuvat, eli 360-asteiset panoraamat, ovat ja miten ne soveltuvat oppilaitosten käyttöön. Virtuaalikuvia on kuvattu ja käytetty jo monien vuosien ajan, mutta kovin tarkasti niiden kaikkia mahdollisia käyttötarkoituksia ei ole kartoitettu. Työn tarkoituksena onkin selvittää virtuaalikuvien hyödyllisyys oppimisen ja opettamisen tukena sekä työkaluna. Opinnäytetyön aiheena on virtuaalikuvat oppilaitosten käytössä. Aiheen rajausta oppilaitoksiin tapahtui luonnollisesti toimeksiantajan ollessa oppilaitos. Työ on tehty ensisijaisesti Tampereen ammattikorkeakoulu mielessä, mutta tuloksia voi hieman soveltaen käyttää periaatteessa missä tahansa oppilaitoksessa. Pääasiallisina lähteinä ovat erilaiset Internet-sivut, johtuen lähinnä vähäisestä virtuaalikuva-aiheisesta kirjallisuudesta.

Työ tehtiin Tampereen ammattikorkeakoulun toimeksiantona ja tilaajana on kiinteistöpäällikkö Mikko Luoto. Opinnäytetyön tuloksena syntyi noin 40 virtuaalikuvaa käsittävä virtuaalikierron Tampereen ammattikorkeakoulun tiloista, minkä tarkoituksena on esitellä virtuaalikuvien toimintaa ja mahdollisuuksia. Virtuaalikierron toimii myös opastavana kierroksena Tampereen ammattikorkeakoulun pääsisäänkäynnin luo.

Opinnäytetyössä selvitetään mitä virtuaalikuvat sekä virtuaalikierrokset ovat ja keille niiden käyttö oppilaitoksissa erityisesti soveltuu. Virtuaalikuvat eivät ole suurelle yleisölle vielä kovin tuttuja, joten työssä on myös selvitetty miten ne eroavat perinteisemmistä medioista, kuten still-kuvista, videoista ja 3D-malleista. Työssä käydään myös läpi, minkälaista lisäsisältöä virtuaalikuviin voidaan laittaa, ja minkälaisilla laitteilla niitä voi käyttää turvallisuuksi unohtamatta.

Työn tuloksena valmistuneen virtuaalikierroksen virtuaalikuvat sekä pohjakartat olen kuvannut, käsitellyt ja linkittänyt toisiinsa henkilökohtaisesti. Virtuaalikierroksen tekniikasta, käyttöliittymästä ja palvelintilasta vastaa kuitenkin yritysten sisäiseen sekä ulkoiseen verkkoviestintään erikoistunut tamperelainen verkkopalvelujen toimittaja, JJ-Net Group Oy.

2 Virtuaalikuva

Virtuaalikuva on kuva, joka kattaa 360-asteisen näkymän siitä fyysisestä tilasta missä kuva otetaan. Se on tallennettu muoto kaikesta siitä mitä yksi ihminen näkisi pyöriäessään paikallaan ja katsoessaan ympärilleen. Virtuaalikuva on yksi monista 360-asteista panoraamaa kuvaavista nimistä. Sillä on monta eri nimeä, ja niitä voi kuulla kutsuttavan myös esimerkiksi 360-asteiseksi panoraamoiksi, 360° panoraamoiksi tai vain pelkiksi panoraamoiksi. JJ-Net Group Oy:ssä, sekä yleisesti panoraamakuvauksen alalla Suomessa, käytettäväksi nimitykseksi on alkanut vakiintumaan virtuaalikuva. Kutsuttiinpa virtuaalikuvia millä nimellä tahansa, yhteistä niille on, että kaikki nimitykset pohjautuvat sanaan panoraama.

Panoraama on mikä tahansa laajakulmainen näkymä tai fyysisen tilan esitys. Se voi olla esimerkiksi maalaus, piirustus, valokuva, video tai kolmiulotteinen mallinnus. Virtuaalikuva on yksi valokuvapanoraamojen muoto. Virtuaalikuva itsessään on panoraama, mutta se voi myös sisältää kaikkia muita panoraaman muotoja. Toisin sanon, koska virtuaalikuvat ovat sähköisessä muodossa olevia 360-astetta pyöriteltäviä panoraamakuvia, voidaan niihin liittää muun muassa piirustuksia, valokuvia, videoita ja kolmiulotteisia mallinnuksia. Sana panoraama alkuperäinen keksijä oli irlantilainen maalari, Robert Barker. Hän käytti sanaa kuvaamaan maalauksiaan, joita esiteltiin näyttelyssä Lontoossa vuonna 1792. (Murtenpanorama 2011.) Nykyään virtuaalikuvista on tullut koko ajan suosituimpia johtuen lähinnä teknologian halpenemisestä. Virtuaalikuvien kuvaaminen on pitkään ollut pioneerimainen ala, ja tunnetusti uusien hankintojen tekeminen ensimmäisten joukossa on arvokasta. Virtuaalikuvien katselu on myös ollut hankalaa hitaiden tietokoneiden ja Internet-yhteyksien vuoksi, joten teknologian kehitys on tehnyt virtuaalikuvien katselusta myös helpompaa.

Sana panoraama on muodostettu kreikankielestä ja tarkoittaa ”kokonäkymää”. (Wickholm 2011.) Valokuvapanoraamojen historia ulottuu yli sadan vuoden päähän. Maailman ensimmäisissä panoraamakuviissa on kuvattu jokin näkymä laajakulmaisesti, tai sitten yhdistetty vain muutama kuva. Siinä mielessä panoraamanimitys on kenties liioitteleva, että yhtä laajakulmaista näkymää voi tuskin kutsua kaiken näkemiseksi.

Tilanne on toinen nykyaikaisten virtuaalikuvien kohdalla. Kun panoraamakuva kattaa 360-astetta, voidaan todella sanoa, että siitä näkee kuvanottoaikasta kaiken.

Karkeasti ajatellen, valokuvauksen alalla on olemassa kahden tyyppisiä panoraamoja. On olemassa osittaisia panoraamoja, jotka useimmiten tehdään muutamasta valokuvasta jotta koko haluttu maisema tai kohde saadaan yhteen kuvaan. Panoraamakuvauksen perusajatuksena on kuvata mikä tahansa kohde monena yksittäisenä kuvana, jotka sitten yhdistetään tietokoneella yhdeksi suureksi kokonaiskuvaksi. (Wickholm 2011) Tyypillistä kuitenkin on, että panoraama kattaa maisemasta enemmän kuin yhdellä kuvalla objektiivista riippumatta pystyttäisiin saavuttamaan. Edellisissä lauseissa mainittiin maisemat, sillä panoraamat ovat tunnetuimpia juuri maisemakuvauksen saralta. Panoraamoilla voi kuitenkin esittää käytännössä mitä tahansa mikä ei muuten yhteen kuvaan mahtuisi.

Toinen etu mikä panoraamakuvauksella saavutetaan laajemman katselukulman lisäksi, on lisääntynyt kuvan tarkkuus. Lisääntyneestä kuvatarkkuudesta on hyötyä, kun kuvaa halutaan tarkentaa tietokoneella. Suuret painotuotteet, kuten tienvarsimainokset vaativat myös suuren resoluution eli kuvan tarkkuuden, mikä panoraamakuvauksella pystytään saavuttamaan. Toinen panoraamatyyppi on 360-asteinen panoraama, jota siis virtuaalikuvaksi kutsutaan. Osa erottelee vielä 360-asteisen panoraaman, jossa pystyy katsomaan sekä kattoon että lattiaan erilliseksi tyyppiä, mutta mielestäni 360-asteisilla panoraamoilla ei ole merkittävää eroa.

Kaikkien panoraamojen kuvaamiselle yhteistä on, että jokaisessa kuvassa pitää osittain näkyä mitä edellisessä ja seuraavassa kuvassa näkyy. Panoraaman yksittäisten kuvien pitää siis olla päällekkäin. Kuvien pitää olla päällekkäin, jotta ne voidaan myöhemmin yhdistää toisiinsa. Kuvien yhdistäminen tapahtuu tietokoneella. Panoraamoja voi tehdä esimerkiksi kenties maailman suosituimmalla kuvankäsittelyohjelmalla, Adobe Photoshopilla. Panoraamojen tekemiseen ja kuvien yhdistämiseen eli stitsaamiseen on kuitenkin olemassa useita eri ohjelmia. Virtuaalikuvauksen alalla kenties suosituin ohjelma on PTGui, jota myös JJ-Net Group Oy:ssä käytetään. Panoraamojen stitsausohjelma PTGui on saatavilla sekä Windows käyttöjärjestelmälle että Mac OSX käyttöjärjestelmälle. (PTGui 2011.) PTGui on kaupallinen ohjelma, mutta panoraamojen tekemiseen löytyy myös ilmaisia vaihtoehtoja kuten Hugin. Huginin tavoitteena on olla

helppokäyttöinen usealla käyttöjärjestelmällä toimiva panoraamakuvauksen työkalu. (Hugin 2011.) Panoraamojen tekeminen ei aluksi ole aivan helppoa, mutta kokeilemisen ja aloittamisen kynnyistä kuitenkin alentaa se, että täysin ilmaisiakin vaihtoehtoja niiden tekemiseen löytyy.

Virtuaalikuvien kuvaaminen on periaatteessa hyvin yksinkertaista. Kuvaaminen myös periaatteessa onnistuu keneltä tahansa. Tämä johtuu siitä, että virtuaalikuvia voi kuvata millä tahansa kameralla ja melkein jokaisella ihmisellä on nykypäivänä edes kännykkäkamera tai edullinen pokkarikamera. Virtuaalikuvien kuvaamista ei siis todellakaan tarvitse aloittaa kalliilla järjestelmäkameralla ja muilla oheistarvikkeilla. Kuvaaminen muilla tarvikkeilla kuin järjestelmäkameralla ja kalansilmäobjektiveilla on vain hieman hankalampaa, mutta kuitenkin täysin mahdollista.

Virtuaalikuvien kuvaaminen järjestelmäkameralla ja kalansilmäobjektiveilla on kaikkein nopein ja kustannustehokkain tapa. Se kuinka laajakulmainen virtuaalikuvien ottamiseen käytettävä objektiivi on, on suorassa suhteessa siihen kuinka monta yksittäistä kuvaa tarvitsee ottaa, jotta koko 360-astetta ympäristöstä saadaan katettua yhteen virtuaalikuvaan. Järjestelmäkameraa ja kalansilmäobjektiveita käytettäessä tarvittava kuvien määrä voi olla niinkin alhainen kuin kolme. Kenties yleisin tyyli virtuaalikuvauksessa, ja myös JJ-Net Group Oy:ssä käytössä oleva, on kuitenkin ottaa neljä kuvaa yhtä 360-asteista virtuaalikuva varten.

Kun ajatellaan ammattimaista virtuaalikuvien kuvausta, tarvitaan järjestelmäkameran ja kalansilmäobjektivein lisäksi myös muuta kalustoa. Lisäkalustoa tarvitaan lähinnä sen vuoksi, että virtuaalikuvien kuvaamisesta tulee nopeampaa ja ennen kaikkea varmempaa. Näin virtuaalikuvia saadaan tuotettua 100 % varmuudella, eikä asiakkaille jouduta tuottamaan pettymyksiä. Tarvittavaa lisäkalustoa on muun muassa erityinen virtuaalikuvaukseen soveltuva kamerapää, kameran jalusta sekä kaksi kappaletta vesivaakoja joilla sekä horisontaaliset että vertikaaliset linjat saadaan pidettyä suorana. Jalustan ja virtuaalikuvaukseen tarkoitettujen kamerapään päätarkoitus on pitää kamera koko yhden virtuaalikuvan kuvauksen ajan paikallaan. Mikäli kamera pääsee kuvauksen aikana liikkumaan suuria määriä, voi lopullisesta 360-asteisesta virtuaalikuvasta tulla luonnottoman näköinen tai kuvien yhdistäminen voi osoittautua mahdottomaksi.

3 Virtuaalikerros

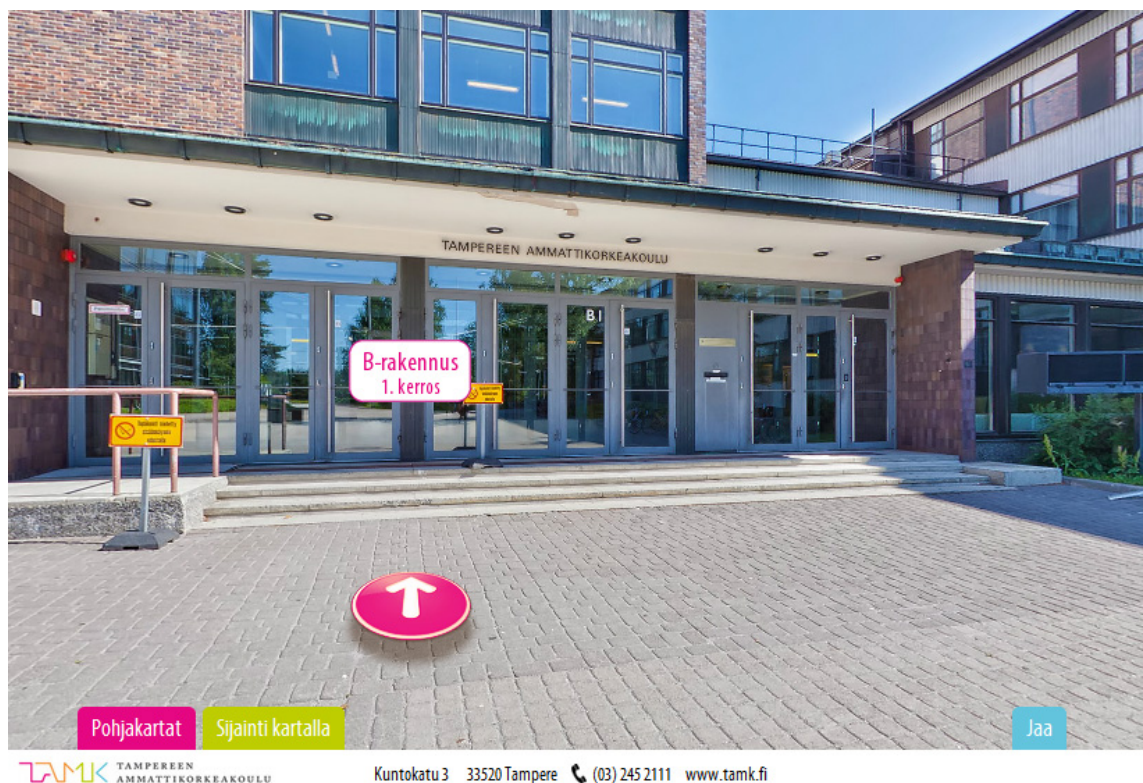
Vaikka yksittäinen virtuaalikuva kertookin kuvaa tarkastelevalle käyttäjälle paljon, ei sitä useimmiten voi vielä kutsua virtuaalikerrokseksi. Toki jos kuvattava kohde on kovin pieni, ja yksi virtuaalikuva kattaa sen hyvin, niin miksipä siitä tehtyä lopullista tuotetta lisäsisältöineen ei voisi kutsua virtuaalikerrokseksi. Yleisesti ottaen virtuaalikerros kuitenkin käsittää vähintään kaksi virtuaalikuva, mutta minkäänlaista ylärajaa kuvamäärälle ei ole. Jotta useaa virtuaalikuva voi kutsua virtuaalikerrokseksi, pitää niissä useimmiten myös olla jonkinlaista lisäsisältöä. Virtuaalikerrosta ei siis esimerkiksi voida rakentaa järkevästi siten, että käyttäjälle annetaan useita linkkejä, mitkä kukin johtavat omaan virtuaalikuvaansa. Virtuaalikuvat pitää olla jotenkin järkevästi ja helppokäyttöisesti linkitetty toisiinsa, jotta niitä voidaan kutsua virtuaalikerrokseksi.

Virtuaalikuviissa oleva lisäsisältö voi olla monentyypistä. Lisäsisällöksi voidaan ajatella muun muassa erilaiset liikkumistavat joiden avulla virtuaalikuvasta toiseen liikutaan. Kaksi erityyppistä liikkumistapaa ovat esimerkiksi virtuaalikuvien sisällä olevat hotspotit ja pohjakartat. Hotspotit ovat virtuaalikuvan päällä olevia kuvia, joita klikkaamalla pystytään liikkumaan kuvasta toiseen. Olennaisena osana koko virtuaalikokemusta on käyttöliittymä millä virtuaalikerrosta käytetään. Se sitoo eri toiminnot saumattomasti toisiinsa, luoden yhtenäisen kokemuksen virtuaaliseen kohteeseen tutustuttaessa.

Virtuaalikerrosten tekemiseen löytyy useita valmiita ohjelmia kuten Kolor Panotour Pro, joilla virtuaalikuvat saadaan linkitettyä toisiinsa. Kolor Panotour Pro:ssa on intuitiivinen graafinen käyttöliittymä, jolla interaktiivisten virtuaalikerrosten tekeminen onnistuu helposti ilman koodaustaitoja. (Kolor 2011.) Valmiilla ohjelmilla myös lisäsisällön liittäminen virtuaalikuviin onnistuu sekä helpon käytettävyyden takaamiseksi myös erilaisten käyttöliittymien tekeminen on mahdollista. Valmiiden ohjelmien käytön oppiminen on usein hyvin helppoa, joten viimeisteltyjen virtuaalikerrosten tekeminen onnistuu melkein pä keneltä tahansa. Valmiilla ohjelmilla on kuitenkin myös heikkoutensa. Valmiilla ohjelmilla tehtäviä virtuaalikerroksia kun pystyy muokkaamaan yleensä harmillisen vähän. Näin ollen kaikki niillä tehdyt

virtuaalikerrokset näyttävät enemmän tai vähemmän toisiltaan ja erottuminen massasta on hankalaa.

Jos ohjelma, jolla virtuaalikerroksia tehdään, ei tarjoa jotain toiminnallisuutta, on sitä valmiiseen virtuaalikerrokseen myös hyvin hankala saada. Näin ollen JJ-Net Group Oy:ssä ei ole koskaan käytetty edellä mainittuja ohjelmia, vaan kaikki virtuaalikerrosten sisältämät toiminnallisuudet on koodattu alusta pitäen käsin, kuten kuviossa 1 näkyvän Tampereen ammattikorkeakoulun virtuaalikerroksen käyttöliittymä. Yksittäisen virtuaalikuvan katseluun käytetään Krpano ohjelmaa. Krpano on kevyt, erittäin joustava ja suorituskykyinen katseluohjelma kaikentyyppisille panoraamakuville sekä interaktiivisille virtuaalikerroksille. (Krpano 2011.) Sama virtuaalikuvien katseluohjelma pyörii myös jokaisen virtuaalikerroksen pohjalla. Pelkkä katseluohjelma ei useimmiten kuitenkaan riitä kuin aivan perustason virtuaalikerrosten tekemiseen. Tässä vaiheessa JJ-Net Group Oy:n osaaminen tulee esiin. JJ-Net Group Oy:n tuottamien virtuaalikerrosten jokainen yksityiskohta on yksilöitävissä lukemattomilla tavoilla. Useimmiten vain mielikuvitus on rajana.



Kuvio 1: Virtual TAMK – virtuaalikerroksen käyttöliittymä

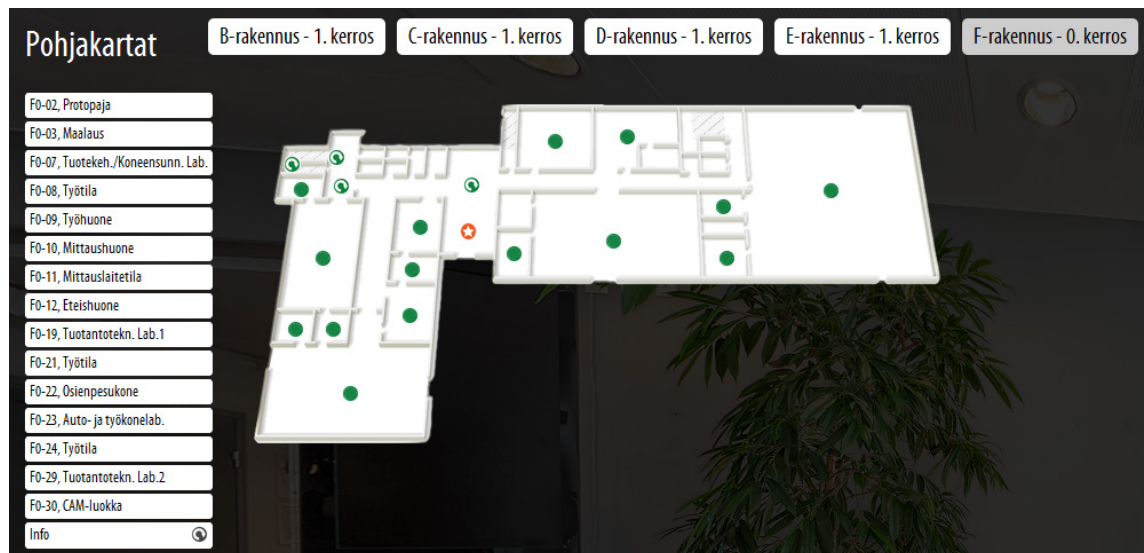
3.1 Pohjakartat

Yksittäiset virtuaalikuvat eivät useimmiten tarvitse pohjakarttoja, ellei jostain syystä ole erityisen tärkeää näyttää mistä kyseessä oleva virtuaalikuva on tarkalleen ottaen otettu. Yksittäisen virtuaalikuvan sijainti usein selviää kontekstista missä linkki kyseessä olevaan virtuaalikuvaan annetaan. Usean virtuaalikuvan virtuaalikierroksetkaan eivät välttämättä tarvitse pohjakarttoja. Tämä johtuu siitä, että siirtyminen eri virtuaalikuvien välillä voidaan toteuttaa monella tapaa käyttämättä pohjakarttoja. Kuvasta toiseen voidaan siirtyä esimerkiksi liikkumista varten tehtyjen hotspottien avulla, joista kerrotaan enemmän seuraavassa kappaleessa. Liikkumista helpottamaan voidaan tehdä myös yksinkertaisia tekstistä koostuvia listauksia. Tämä tarkoittaa lähinnä virtuaalikierroksen sisältämien tilojen luettelemista. Hieman monimutkaisempi, mutta selkeämpi tapa on tehdä listaus thumbnail-kuvien mukaan. Thumbnail-kuvilla tarkoitetaan pieniä esikatselukuvia, joista näkee nopealla vilkaisulla virtuaalikuvan sisällön, eikä tekstiä näin ollen tarvitse lukea välttämättä lainkaan.

Yksinkertaiset thumbnail-kuvat tekevät virtuaalikierroksen käyttökokemuksesta jo huomattavan sujuvan ja helpon käyttää. Thumbnail-kuvien käytöllä on kuitenkin rajoitteensa, sillä niitä ei mielellään tule käyttää mikäli virtuaalikierroksessa on yli kymmenen virtuaalikuva. Mikäli virtuaalikuvia on virtuaalikierroksessa paljon, tulee kokonaisuuden hahmottamisesta käyttäjälle tarpeettoman hankalaa pelkkiä thumbnail-kuvia käytettäessä. Tästä syystä useita virtuaalikuvia käsittävissä virtuaalikierroksissa on käytännössä pakollista käyttää jonkinlaisia pohjakarttoja. Pohjakarttoja voidaan kuitenkin tehdä monenlaisia. Virtuaalikierroksen pohjakartta voi olla 2- tai 3-ulotteinen, pieni tai suuri sekä sisältää vain vähän informaatiota tai vaikka kaiken tietyn alueella olevan tiedon. Se millaista pohjakarttaa missäkin virtuaalikierroksessa käytetään, riippuu täysin siitä mistä virtuaalikierron on tehty. Jos virtuaalikierron on esimerkiksi tehty teollisuushallista, voi olla tärkeää tehdä pohjakartasta mahdollisimman tarkka. Paras tarkkuus pohjakarttaan saadaan tekemällä siitä 2-ulotteinen, mahdollisimman suuri ja paljon tietoa sisältävä.

Oppilaitosten muuttuvia tiloja esiteltäessä ei kuitenkaan ole kovin oleellista tietää missä jokainen tuoli, pöytä ja niin edelleen sijaitsee. Tärkeintä pohjakartasta onkin nähdä

missä luokkahuoneet ja muut tilat sijaitsevat. Tähän tarkoitukseen riittää JJ-Net Group Oy:n tuottaminen virtuaalikerrosten perinteinen malli, missä pohjakartat on piirretty 3-ulotteisina, mutta ne eivät sisällä muuta tietoa kuin rakennusten seinät sekä oviaukot kuten kuviossa 2. Pohjakartat on kuitenkin aina mahdollisuuksien mukaan pyritty piirtämään mittakaavaan, jotta ne vastaisivat mahdollisimman hyvin todellisuutta. Pohjakartoista ei ole edes yritetty tehdä liian tarkkoja, sillä liian paljon tietoa sisältävät kartat on mielletty sekaviksi. Liian tarkat pohjakartat ovat myös siinä mielessä täysin turhia, että itse virtuaalikuva kuitenkin paljastavat realististen kuvien avulla mitä ympäristö sisältää. Sen sijaan pohjakartan tärkein tehtävä on näyttää sekä virtuaalikuviin sijainti toisiinsa nähden että eri huoneiden sijainti toisiinsa nähden ja niiden kokojen suhteiden paljastaminen.



Kuvio 2: Virtuaalikerroksen 3-ulotteiset pohjakartat

JJ-Net Group Oy:n tuottamissa virtuaalikerroksissa eri rakennusten ja kerrosten pohjakarttojen selaaminen on tehty yksinkertaiseksi. Vain yhden rakennuksen yhden kerroksen pohjakarttaa tarkastellaan kerrallaan. Näin pohjakartoista saadaan tehtyä tarpeeksi suuria näyttöjen rajallisen koon rajoissa, eikä käyttäjää häiritä tarjoamalla kerralla liikaa informaatiota. Kun pohjakartan avaa, näytetään käyttäjälle oletuksena sen rakennuksen ja kerroksen pohjakartta missä virtuaalikuva sillä hetkellä ollaan. Se virtuaalikuva missä käyttäjä pohjakarttaa avatessaan sijaitsee, näkyy korostettuna pohjakartalla. Tarkasteltavan pohjakartan vaihtaminen onnistuu pohjakarttakäyttöliittymässä pohjakartan yläpuolelta. Tämän jälkeen pohjakartan

vasemmalta puolelta listalta valitaan tila mitä halutaan tarkastella. Listattuna näkyy kaikki sen kerroksen virtuaalikuvat sekä kiinnostavat paikat mistä kaikista ei välttämättä ole otettu virtuaalikuvaa lainkaan. Pisteiden korostaminen pohjakartalla listauksen avulla auttaa käyttäjää selvittämään esimerkiksi missä mikäkin luokkahuone sijaitsee.

3.2 Hotspotit

Hotspot on sanana sellainen, että sitä on hieman hankala suomentaa. Varmaankin juuri sen vuoksi se on otettu suoraan lainasanana englanninkielisistä virtuaalikerroksista. Kaikessa yksinkertaisuudessaan hotspot tarkoittaa jotain aluetta tai kuvaketta mikä on sijoitettu virtuaalikuvan sisään. Useimmiten hotspotit sisältävät jonkinlaisen toiminnallisuuden mikä laukaistaan niitä klikkaamalla, mutta myös passiivisia hotspotteja voidaan tehdä. Esimerkiksi tekstiä mikä ei luonnostaan esiinny kuvatulla paikalla voidaan lisätä virtuaalikuviin. Kun puhutaan aktiivisista hotspoteista, ovat ne erittäin tärkeässä roolissa virtuaalikerroksissa kuvasta toiseen liikuttaessa. Useimmiten liikkuminen tapahtuu klikkaamalla nuolen näköistä kuvaketta virtuaalikuvan sisällä. Nuoli voi olla minkä näköinen tahansa, sillä käytännössä se on kuin mikä tahansa kuva. Valmiita ohjelmia käytettäessä käytettävät nuolet rajoittuvat yleensä ohjelman tarjoamiin vaihtoehtoihin. JJ-Net Group Oy:n tuottamiin virtuaalikerroksiin taas voidaan lisätä minkälainen nuoli tahansa. Kuvasta toiseen liikkumista indikoivan hotspotin ei kuitenkaan tarvitse olla nuoli, vaan mikä tahansa vaihtoehto on mahdollinen. Nuoli on historian saatossa vakiintunut liikkumista ja suuntaa tarkoittavaksi symboliksi. (Crossroad 2011). Näin ollen se on looginen vaihtoehto liikkumista kuvaavaksi hotspotiksi ja sitä on käytetty myös Tampereen ammattikorkeakoulun virtuaalikerroksessa (kuvio 1). Kuitenkin jossain tilanteessa muunlainen symboli voi olla kuvaavampi, joten mahdollisuus minkä tahansa kuvan käyttöön on haluttu säilyttää.

Liikkumisen lisäksi hotspoteilla voidaan toteuttaa myös muunlaisia toiminnallisuuksia virtuaalikuviin. Hotspotteja voidaan laittaa virtuaalikuviin osoittamaan kiinnostavia kohteita. Nämäkin hotspotit voivat olla minkä näköisiä tahansa. Viisainta onkin valita asiaa jo pelkällä hotspotilla parhaiten kuvaava kuva. Vaarallista paikkaa voidaan

korostaa esimerkiksi keltaisella huutomerkkin sisältävällä hotspotilla. Tätä hotspottia klikkaamalla aukeaisi lisätietoja siitä miksi paikka on vaarallinen.

Lisätietoja sisältävä, hotspottia klikkaamalla aukeava laatikko voi sisältää kuvia ja tekstiä. Tekstin muotoilussa on käytettävissä kaikki normaalit tekstinkäsittelyohjelmien sisältämät vaihtoehdot. Tietoa infolaatikoihin saadaan siis lisättyä varsin kattavasti. Hotspottia klikkaamalla voidaan aukaista myös pelkästään kuva tai video. Vaikkakin virtuaalikuvista voidaan halutessa tehdä hyvin tarkkoja, ja näin ollen mahdollistaa pitkälle zoomaaminen eli kuvan tarkentaminen kuvanlaadun siitä kärsimättä, voi erillisten still-kuvien esittäminen olla hyvin perusteltua ajoittain. Normaalisissa virtuaalikerroksessa virtuaalikuvia ei pysty tarkentamaan kovin kauaksi, mikä johtaa siihen, ettei pieniä yksityiskohtia näe kovin tarkasti. Liittämällä erillisiä still-kuvia esimerkiksi kameralta näyttävien hotspottien taakse saadaan yksityiskohdat tuotua esiin. Erillisten still-kuvien käyttäminen on myös siten perusteltua, että yksityiskohdat saadaan esiteltyä siitä kuvakulmasta mistä halutaan ja mikä on kaikkein hyödyllisintä. Samalla tavalla kuin still-kuvia saadaan liitettyä hotspottien taakse, voidaan sinne laittaa myös videoita. Siinä tapauksessa hotspotin kuva kannattaa korvata esimerkiksi videokameraa esittävällä kuvalla, jolloin käyttäjä tietää suoraan, että kyseessä on video eikä jotain muuta.

Mikäli virtuaalikuvaan halutaan korostaa jokin kokonainen alue, on turha käyttää perinteistä kuvallista hotspottia. Ikoneilla tehtyjä hotspotteja nimittäin käytetään useimmiten ilmoittamaan yksityiskohdista joita käyttäjän halutaan tarkastelevan tarkemmin. Paras tapa korostaa tiettyä aluetta, on käyttää polygonaalista hotspottia. Polygonaalinen hotspot muodostetaan piirtämällä suoria viivoja edellisestä pisteestä seuraavaan, niin monta kertaa kuin halutaan. Pisteiden väliin jäävä alue muodostaa pinta-alan, mikä täytetään halutulla värillä. Useimmiten väristä tehdään melko läpinäkyvä, jotta se ei peitä takanaan olevaa virtuaalikuvan informaatiota. Kun alue on muodostettu ja käytettävä väri valittu, pitää vielä päättää miten polygonaalinen hotspot toimii. Alueesta voidaan esimerkiksi tehdä välkkyvä jolloin virtuaalikerroksen käyttäjä hyvin todennäköisesti huomaa sen. Polygonaalista hotspotista voidaan tehdä myös esimerkiksi sellainen, että alue johon se on piirretty, korostuu vasta siinä vaiheessa, kun hiiren kursori viedään sen päälle.

Polygonaalisisillä hotspoteilla voidaan rakentaa myös erilaisia toiminnallisuuksia virtuaalikuviin. Esimerkiksi ovista voidaan tehdä aukeavia niitä klikattaessa ja vasta tämän jälkeen siirtyä huoneesta toiseen. Jotta ovia voitaisiin avata, tulee asia huomioida jo virtuaalikuvausten aikaan siten, että ovet kuvataan sekä auki että kiinni. Tämä siksi, että kuvankäsittelyn määrä tulee kohtuuttoman suureksi, jos ovia aletaan aukoa tai sulkemaan sen voimin. Kuvattaessa oven avaamisen ja sulkemisen vaiva ei kuitenkaan ole suuri, mutta hyöty tietyissä tilanteissa melko suuri, sillä avonaisista ovista kulkeminen on luonnollinen tapa myös virtuaalikierröksissä.

3.3 Käyttöliittymä

JJ-Net Group Oy:n toteuttamien virtuaalikuviin käyttöliittymien suunnittelun lähtökohdaksi on ollut helppokäyttöisyys. Virtuaalikuviin katseluun on haluttu tarjota intuitiivinen, mutta samalla helposti lähestyttävä ja ennen kaikkea tutun oloinen käyttöliittymä. Net Marketshare sivuston mukaan eri Windows käyttöjärjestelmien markkinaosuus kaikista käytössä olevista käyttöjärjestelmistä oli 88,29 % kesäkuussa 2011. (Net Marketshare 2011) Vuonna 1995 julkaistusta Windows 95 – käyttöjärjestelmästä lähtien eri Windowsien toiminnallisuudessa on tärkeässä roolissa ollut alapalkki mistä löytyy muun muassa käynnistä painike sekä aukiolevien ohjelmien kuvakkeet. (Windows 2011) Näin ollen alapalkkiin pohjautuva käyttöliittymä on tuttu ainakin noin 90 % tietokonetta käyttäneelle ihmiselle yli 15 vuoden ajalta. Tätä jo olemassa olevaa käyttäjien osaamista on hyödyntänyt myös JJ-Net Group Oy, sillä kaikki virtuaalikierrösten tärkeimmät toiminnallisuudet on sijoitettu mukautettavaan alapalkkiin.

Virtuaalikierrösten alapalkin väri voidaan mukauttaa sopimaan organisaatioiden muuhun markkinointiviestintään. Alapalkin väri voidaan valita koko sRGB väriavaruuden tuhansista eri vaihtoehtoista. Käytännössä se voi siis olla minkä värinen tahansa. Yhtenevä värimaailma esimerkiksi organisaation Internet-sivujen kanssa, integroi virtuaalikierrösten sivujen muihin toimintoihin. Uusia asioita, kuten virtuaalikierröksia, on helpompi lähestyä, kun ne ovat luonnollinen osa muita Internet-sivuja.

Käyttöliittymän alapalkkiin voidaan lisätä käytännössä minkälaista teksti- tai kuvamuodossa olevaa sisältöä tahansa. Lisäksi kyseessä oleviin teksteihin ja kuviin voidaan lisätä erilaisia toimintoja sekä hyperlinkkejä. JJ-Net Group Oy:n suunnittelemassa perinteisessä virtuaalikerroksen toteutuksessa alapalkin vasemmassa laidassa on yleensä organisaation logo. Logoon lisätään hyperlinkki, mikä johtaa kyseessä olevan organisaation kotisivuille tai mihin tahansa sen halutaan vievän.

Organisaation logon jälkeen oikealta puolelta alapalkista löytyy pohjakartat välilehti. Välilehteä klikkaamalla avautuu kohteesta olevat pohjakartat. Pohjakarttanäkymässä näkyy kerrallaan yhden kerroksen pohjakartta. Loogisesti auki on sen kerroksen pohjakartta missä virtuaalikerroksessa sillä hetkellä sijaitaan. Karttaan on merkittynä organisaation muuhun värimaailmaan sopivalla värillä virtuaalikuviin sijainnit. Se virtuaalikuva missä virtuaalikerroksessa parhaillaan ollaan, näkyy muista pisteistä eroavalla värillä. Pohjakartat ovat käyttöliittymässä tärkeässä roolissa. Ne helpottavat kokonaisuuden hahmottamisessa ja siirtyminen eri virtuaalikuviin välillä niiden kautta on hyvin yksinkertaista. Pohjakartat ja niissä olevat pisteet eivät kuitenkaan ole ainoa keino siirtyä virtuaalikuvaan toiseen virtuaalikerroksessa. Virtuaalikuviin lisätään hotspot-nuolia, joiden avulla lähellä oleviin virtuaalikuviin siirtyminen onnistuu helposti. Nuolien ansiosta pohjakarttoja ei välttämättä tarvitse avata lainkaan. Reitti paikasta A paikkaan B voidaan myös niin sanotusti kävellä virtuaalisesti läpi nuolien ansiosta. Myös nuolien väri voidaan mukauttaa täysin vapaasti.

Niihin virtuaalikuviin mistä halutaan kertoa enemmän tai joitain siihen virtuaalikuvaan liittyviä lisätietoja, voidaan lisätä käyttöliittymän alapalkkiin lisätietoja välilehti. Kuviossa 3 on esimerkki mitä lisätietoja välilehdeltä voi aueta esimerkiksi kirjaston kohdalla.

Kirjasto Sulje

Lisätietoja

Kuntokatu 3, C-talo
33520 Tampere
Lainaus 040 801 6294
Tietopalvelu 040 801 6295
Fax (03) 245 2267
kirjasto@tamk.fi

Henkilökunta

Henkilökohtaiset sähköpostiosoitteet: etunimi.sukunimi@tamk.fi

Ahonen, Sinikka - Informaatikko, p. 040 801 6298
Hahto, Hannu - Informaatikko, p. 050 311 9605
Kokko, Helena - Tietopalvelusihteeri, p. 040 801 6302
Mähönen, Eija - Tietopalvelusihteeri, p.040 801 6303
Ojala, Marjatta - Suunnittelija, p. 040 835 8493
Renfors, Anneli - Informaatikko, p. 040 801 6216
Sahinoja, Anita - Tietopalvelusihteeri, p. 050 570 8595
Silanne, Auliikki - Kirjastoapulainen, p. 040 801 6294
Suojoki, Jari - Tietopalvelusihteeri, p. 040 801 6301
Timola, Hannele - Informaatikko, p. 040 801 6299
Timperi, Marja-Liisa - Informaatikko, p. 040 801 6297
Toikka, Kaisa - Informaatikko (poissa toistaiseksi)

Aukioloajat

Ma - pe klo 9.00 - 18.00
la klo 9.00 - 15.00

Aineisto

Alat: Tekniikka, liiketalous, metsätalous ja ympäristö, kasvatust.

Tilat ja laitteisto

Kirjasto sijaitsee TAMKin Kuntokatu 3:n toimipisteen Infotalossa (C-talo) kahvion takana. Kirjastossa on käytettävissä tietokoneita, skannereita, tulostin ja kopiokone, lukupaikkoja ja ryhmätyötila. Kirjastossa on myös mahdollisuus käyttää langatonta verkkoa.

Pohjakartat Lisätietoja Sijainti kartalla Jaa

TAMK TAMPEREEN AMMATTIOPISTO Kuntokatu 3 33520 Tampere ☎ (03) 245 2111 www.tamk.fi

Kuvio 3: Lisätietoja välilehden esimerkkisisältö

Yhteystiedot löytyvät virtuaalikerroksen käyttöliittymän alapalkista näkyvältä paikalta. Näin ollen varmistetaan, että tiloista kiinnostunut henkilö saa nopeasti yhteyden niistä vastaavaan tahoon. Liian usein aikaa kuluu jopa täysin hukkaan oikeiden yhteystietojen etsimiseen Internetistä tai muista lähteistä. Suoraan näkyville alapalkkiin on laitettu yleensä osoite, puhelinnumero, kotisivut ja sähköpostiosoite. Kotisivujen osoitteeseen on lisätty hyperlinkki, mistä pääsee suoraan organisaation kotisivuille. Myös sähköpostiosoitteeseen on lisätty hyperlinkki mitä klikkaamalla aukeaa sähköpostiohjelma, joka on oletuksena käyttäjän käyttämässä käyttöjärjestelmässä. Myös puheluiden soittaminen onnistuu suoraan tietokoneelta puhelinnumeroa klikkaamalla, mikäli käyttäjällä on omalla tietokoneellaan valmius tällaisten puheluiden tekemiseen. Puheluiden soittaminen onnistuu esimerkiksi ilmaisella Skype-ohjelmalla. Kirjoitetussa muodossa olevien yhteystietojen yläpuolelta alapalkista löytyy ”sijainti kartalla” välilehti. Välilehteä klikkaamalla aukeaa Suomessa hyvin suosittu Google Mapsin kartta, johon on merkattu virtuaalikerroksen sijainti (kuvio 4).

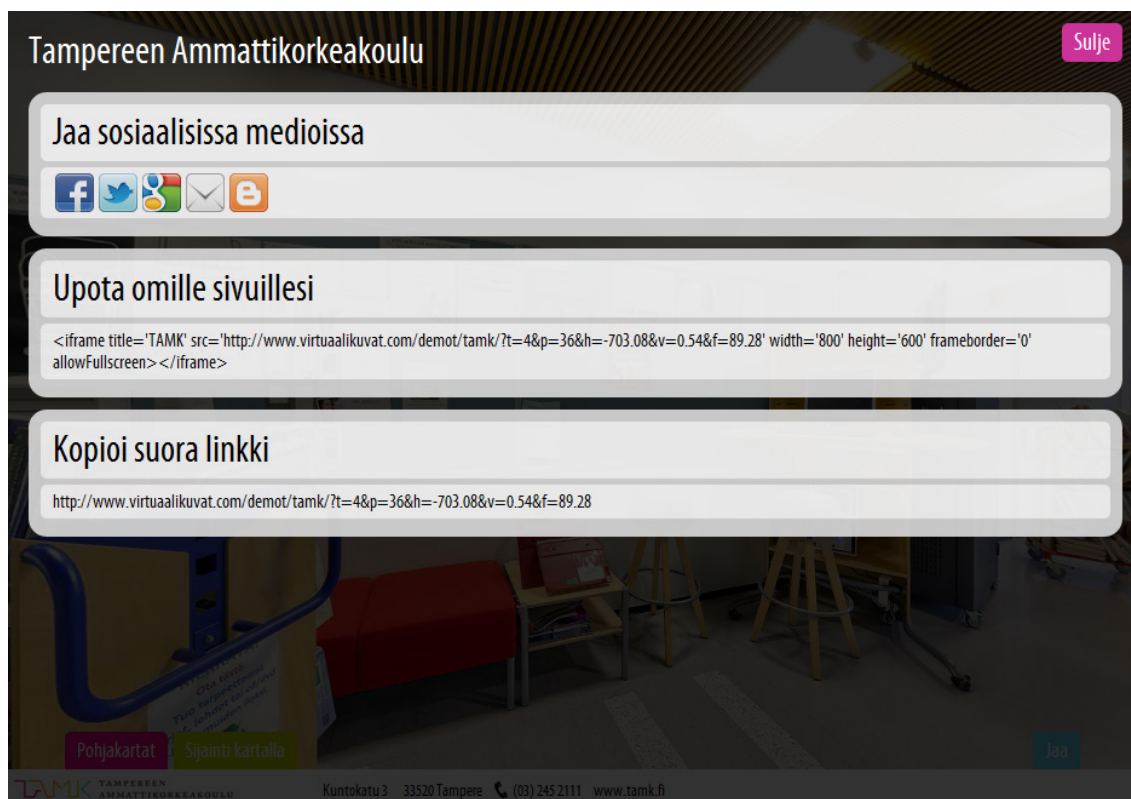


Kuvio 4: Virtuaalikerroksen sijaintitieto

Karttaa on mukautettu sen verran, että Google Mapsin perinteinen sijaintimerkki on korvattu organisaation logolla. Karttaa pystyy liikuttamaan, sekä lähentämään ja loitontamaan samalla tavalla kuin mitä tahansa muuta Google Maps -karttaa. Useat käyttäjät hakisivat organisaation sijaintitietoa Google Mapsin kautta osoitteen avulla. Virtuaalikerroksissa käyttäjältä on kuitenkin säästetty tämä vaiva.

Käyttöliittymän alapalkin oikeaan laitaan on sijoitettu käytön ohjeistus ja virtuaalikerroksen jakamisen välilehdet. Virtuaalikerroksen voi jakaa välilehdeltä suoraan tämän hetken suosituimpaan sosiaaliseen mediaan, eli Facebookiin. (DreamGrow 2011.) Jakamisen välilehdeltä löytyy myös mahdollisuus liittää virtuaalikerros osaksi omia kotisivuja kopioimalla sieltä löytyvä HTML-koodi. Kolmas vaihtoehto virtuaalikerroksen jakamiselle on kopioida näkymään johtava linkki ja lähettää se eteenpäin esimerkiksi sähköpostilla. Linkin jakamisen etuna on se, että käyttäjä saa tarkasti päättää minkä virtuaalikerroksen pisteen jakaa ja mihin suuntaan siinä pisteessä katsotaan, kun se avataan ensimmäisen kerran. Kaikki jakamisen vaihtoehdot on esitelty kuviossa 5. Ohje välilehti on tarkoituksella pidetty hyvin pelkistettynä, sillä JJ-Net Group Oy:ssä uskotaan virtuaalikerrosten olevan hyvin

helppokäyttöisiä. Ohjeistuksessa vain kerrotaan miten kuvaa liikutetaan painamalla hiiren vasen painike pohjaan sekä liikuttamalla kuvaa haluttuun suuntaan ja, että sitä voi zoomata hiiren rullapainikkeella tai näppäimistön control ja shift -painikkeilla.



Kuvio 5: Virtuaalikuvan jakaminen

4 Kohderyhmät

Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK) ja Pirkanmaan ammattikorkeakoulu (PIRAMK) yhdistyivät 1.1.2010. Nimeksi uudelle yhdistyneelle ammattikorkeakoululle valittiin Tampereen ammattikorkeakoulu. Se tarjoaa koulutusta noin 10 000 opiskelijalle seitsemällä koulutusalueella. TAMK toimii Tampereen lisäksi Ikaalisissa, Mänttä-Vilppulassa ja Virroilla. (Suomenyritykset.fi 2011.) TAMK:n ja PIRAMK:n yhdistymisen jälkeen oli TAMK:ssa vuonna 2010 1087 työntekijää. (Fonecta Finder 2011.) Kun lasketaan pelkästään opiskelijat sekä työntekijät, saadaan tulokseksi noin 11 000. Voidaan siis sanoa, että kyseessä on todella suuri organisaatio. Kun määrään lisätään vielä TAMK:ssa vuoden aikana vierailevat henkilöt sekä vaihto-opiskelijat, saadaan suuri potentiaalinen määrä ihmisiä, jotka ovat kiinnostuneita TAMK:n tarjoamista tiloista.

TAMK:n päätoimipiste sijaitsee Tampereella osoitteessa Kuntokatu 3. Ennen yhdistymistään PIRAMK:n kanssa TAMK:lla oli toimipisteitä ainoastaan Tampereella. Tällä hetkellä opetusta tarjotaan neljällä eri paikkakunnalla. TAMK:n päätoimipisteeltä matkaa Ikaalisten toimipisteeseen kertyy 57 km, Mänttä-Vilppulan toimipisteeseen 85,9 km ja Virtain toimipisteeseen 105 km. Mikäli toiselle toimipisteelle tulee jotain asiaa, esimerkiksi luennon pitämisen merkeissä, on hyvä olla varma millainen varustelu paikan päällä on. Mikäli jotain kriittistä luennon pitämisen kannalta puuttuu määränpäästä, voi se pahimmassa tapauksessa tarkoittaa paluuta takaisin lähtöpaikkaan. Turha kulkeminen kuluttaa paitsi aikaa, myös rikkoo yhtä TAMK:n arvoista, mikä on kestävä kehitys. Virtuaalikuviin avulla siis saadaan alennettua autoilun ja muun liikenteen määrää. Potentiaalisia käyttäjäryhmiä virtuaalikuville ovat opettajat, opiskelijat, vierailijat ja vaihto-opiskelijat. Kaikilla ryhmillä on kuitenkin enemmän tai vähemmän erilaiset tarpeet käyttää niitä.

4.1 Opettajat

Pelkästään TAMK:n päätoimipisteen, Kuntokatu 3:n, tiloissa on satoja luokka- ja muita tiloja. Kun määrään lisätään TAMK:n kaikkien toimipaikkojen tilat, päästään useisiin

satoihin tiloihin. Jopa useita kymmeniäkin vuosia opettaneelle opettajalle on täysi mahdollisuus muistaa missä jokainen tila sijaitsee ja mitä ne pitävät sisällään. Tilanne korostuu entisestään, jos opettaja on lähtemässä opettamaan ensimmäistä kertaa kokonaan vieraalle paikkakunnalle. Täysin uusi toimipaikka voi tulla eteen jo pelkästään Tampereen sisällä, mutta nykyisessä TAMK:ssa toisen paikkakunnan toimipisteet ovat todennäköisesti useimmille opettajille melko tuntemattomia. Mikäli tällaiseen paikkaan lähtee pitämään oppituntia, ei vanhaan tietoon sen puutteessa voi turvautua.

TAMK:n luokkatilojen nimeämisessä on kuitenkin käytetty viisasta järjestelmää. Esimerkiksi luokkatilan nimi B5-24 kertoo, että luokkatila sijaitsee B-rakennuksen 5. kerroksessa ja luokan numero on 24. Järjestelmän toimiminen vain edellyttää, että opettaja muistaa missä kukin rakennus sijaitsee. Varsinkin harvemmin vierailtavien rakennusten kirjainkoodeja voi välillä olla hankala muistaa. Oikean kerroksen löytäminen ei useimmiten tuota vaikeuksia, mutta vaikkakin oikea kerros löytyy, voi oikean luokkatilan löytäminen viedä aikaa. Tämä johtuu lähinnä siitä, että kukin kerros TAMK:n tiloissa on melko laaja, eikä luokkatilan sijainnin muistaminen ole aina helppoa.

Virtuaalikerroksesta minkä tahansa luokka- tai muun tilan sijainnin selvittäminen käy helposti. Pohjakartasta onnistuu tilan sijainnin melko tarkkakin selvittäminen. Sijaintien selvittäminen pelkän kartan avulla vaatii kuitenkin suunnistustaitoa, ja taitoa hahmottaa eri tilojen suhteita toisiinsa. Virtuaalikuviin voidaan kuitenkin käyttää eräänlaisten muistikuvien luomiseen, sillä niiden avulla voidaan kävellä koko reitti virtuaalisesti paikasta A paikkaan B läpi. Vaihtoehtoisesti voidaan myös katsoa vain esimerkiksi mitä halutun luokkahuoneen edessä on. Kun käytävällä sitten todellisessa elämässä kävelee, on helppo palauttaa mieleen miltä halutun sijainnin lähellä näyttää.

Opettajan työ ei suinkaan koostu pelkästään opiskelijoille näkyvistä oppitunneista, vaan suuri osa opettajan työstä on pidettävien tuntien suunnittelu. Riippuen tietysti opettajasta, opettajan kokemuksesta ja opetettavasta aineesta, voi tunnin mittaisen oppitunnin suunnitteluun mennä helposti toinen tunti tai jopa enemmän. Yleisesti ottaen opettajat varmastikin suunnittelevat tuntinsa siten, että ne voidaan pitää periaatteessa missä tahansa. Nykyään tekniikka on kuitenkin kehittynyt niin paljon, että opetusvälineissä ei

tarvitse enää tyytyä helmi- ja liitutauluihin. Virtuaalikuvia käytettäessä päästään helposti sellaiseen tilanteeseen, että jokainen opettaja pystyy suunnittelemaan tuntinsa käytettävissä olevan luokkatilan mukaan. Virtuaalikuvista nimittäin näkee nopealla vilkaisulla miltä kukin tila ihan oikeasti näyttää. Yleisimmin käytössä on vain tieto kuinka monta oppilasta tilaan mahtuu. On kuitenkin paljon mukavampaa luottaa omiin silmiinsä virtuaalikuviin välityksellä, kuin jonkin muun henkilön arvioon, siitä paljonko tilaan mahtuu ihmisiä. Jokaisen luokka- ja muun tilan virtuaalikuvaan saadaan liitettyä myös kaikenlaista muuta yksilöityä tietoa juuri kyseessä olevasta tilasta. Virtuaalikuviin saadaan liitettyä tietoa esimerkiksi siitä millainen tietokone ja videotykki luokkatilasta löytyvät. Jotain toista saattaa kiinnostaa millaiset pöydät ja tuolit tilassa on, ja onko tilassa liitu- vai tussitaulu. Eri tilojen infotieto voidaan lisätä erilliseen laatikkoon virtuaalikuviin alapalkkiin, tai hotspottien avulla suoraan virtuaalikuviin sisään.

4.2 Opiskelijat

Opiskelijoiden intressit virtuaalikuviin käyttöön ovat hieman samankaltaiset kuin opettajien. Ensinnäkin suuressa organisaatiossa eri tilojen sijainnin ja varustelun muistaminen opiskelijoille on jopa haastavampaa kuin opettajille. Tämä ei johdu siitä, että opiskelijat olisivat jotenkin huonomuistisempia kuin opettajat, vaan siitä että keskimääräinen odotettu opiskelujen kesto kaikki alat huomioiden on TAMK:ssa noin neljä vuotta. Opiskelijat siis viettävät koulunsa tiloissa keskimäärin vähemmän aikaa kuin opettajat, ja näin ollen muistikuvat eri tiloista eivät ehdi kehittymään yhtä vahvoiksi. Eri alojen opinnot usein keskittyvät tiettyyn osaan kampusta. Näin ollen opiskelujen kuluessa tietyn alueen tuntemus kehittyy vahvaksi, mutta kun pitäisi siirtyä johonkin paikkaan jossa vähemmän on vierailut, voi se olla hankalaa. Samaan tapaan kuin opettajia, auttavat virtuaalikuviin myös opiskelijoita kulkureittien suunnittelussa ja eri tilojen tarkastamisessa virtuaalisesti.

Luokkahuoneiden varustelusta on myös ensiarvoisen tärkeää saada tietoa. TAMK:ssa voidaan pitää esimerkiksi enemmän sääntönä kuin poikkeuksena, että tilasta kuin tilasta löytyy tietokone. Tärkeämpi kysymys opiskelijoille kuitenkin usein on, että millainen tietokone. Kaikkia asioita kun ei pysty millä tahansa tietokoneella tekemään.

Esimerkiksi vain harvasta tilasta löytyy Applen Mac-tietokoneita. Toinen usein rajoittava tekijä on eri ohjelmien lisenssit. Syystä tai toisesta, voi tiettyjä ohjelmia käyttää vain tietyissä luokkatiloissa, sillä ohjelmia ei muualta löydy lainkaan. Kun jossain tilassa on jotain erityistä, tarkoittaa se usein myös sitä, että se on hyvin suosittu. Tästä syystä on hyvä, että virtuaalikuvista näkee suoraan kunkin tilan varustelun sekä TAMK:n tilanvarausohjelman Reskan tiedot kunkin tilan varaustilanteesta. Kun varaustilanne on tiedossa, vältetään sillä useilta turhauttavilta turhilta käynneiltä koululla.

TAMK:ssa, kuten muissakin oppilaitoksissa, tehdään paljon ryhmitöitä. Ryhmiä on eri ryhmätöille kuitenkin erilaisilla tarpeilla ja erikokoisia. Mikä tahansa tila ei kelpaa kaikille ryhmille. Jokin luokkatila voi esimerkiksi olla pöytiensä vuoksi soveltumaton tietylle ryhmälle, tai luokkatilan tietokoneesta voi puuttua jokin ryhmätyölle kriittinen ohjelma. Ryhmitöitä tehdään harvoin yhteisillä, koko kurssin oppitunneilla, vaan ryhmätöihin käytettävä aika menee niin sanotusta omasta ajasta. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kurssin opettaja ei useimmiten ole varannut minkäänlaista tilaa ryhmätöiden tekemiseen. Näin ollen ryhmän tarvitsee hoitaa varaaminen itse, mutta tilojen varaamisen pitää pohjautua johonkin tietoon, valmiisiin kriteereihin. Virtuaalikuvat ovat oiva keino tarkastaa tietyn tilan soveltuvuus oman ryhmän ja ryhmätöiden tekemisen tarpeisiin. Samalla onnistuu myös tilan varaaminen suoraan Reskasta tarvittaessa.

4.3 Vierailijat ja uudet opiskelijat

Kun ajatellaan pelkästään oppilaitoksen tilojen tuntemusta, on luonnollista, että sellaisilla henkilöillä jotka eivät ole ikinä tiloissa käyneet, se on heikoin. Tällaisiin henkilöihin useimmiten luetaan vierailijat sekä hakuprosessin keskellä olevat oppilaitoksen tulevat opiskelijat. TAMK:ssa, kuten muissakin oppilaitoksissa, on runsaasti vierailevia luennoitsijoita. Useimmiten tällaiset vierailijat ovat jonkin yrityksen henkilökuntaa, joita on pyydetty oppilaitokseen kertomaan tosielämän esimerkkejä siitä mistä kurssilla parhaillaan opiskellaan. Ellei vierailija ole käynyt oppilaitoksessa aiemmin, on hän yleensä täysin tietämätön tiloista joihin hän tulee luentoaan pitämään.

Oppilaitosten tekninen taso vaihtelee suurestikin, joten vierailevan luennoitsijan olisi hyvä tietää miten varautua luennon pitämiseen. Myös oikean luokkatilan löytäminen voi suurilla kampuksilla olla haastavaa. Virtuaalikuviin avulla luennoitsijan oppilaitokseen kutsuva henkilö pystyy kuitenkin virtuaalisesti näyttämään miltä tila missä luento pidetään näyttää. Näin ollen vierailija voi ottaa esitystä varten mukaansa vain kaiken tarpeellisen, eikä kaikkiin mahdollisiin tilanteisiin tarvitse varautua. Myös muiden tärkeiden paikkojen näyttäminen on virtuaalikuviin avulla helppoa. Virtuaalikuviin avulla voidaan näyttää esimerkiksi, että parkkeeraa autosi tähän, tulee rakennukseen sisään tästä, mene hissiin tästä, astu luokkaan tästä ja mene syömään luennon jälkeen tänne. Mikä hienointa, virtuaalikuviin hyväksi käyttäminen kutsun esittäjälle on tehty helpoksi. Nimittäin virtuaalikuviin oikeasta alakulmasta jaa-painikkeen takaa löytyy suora linkki juuri siihen virtuaalikuvaan mitä sillä hetkellä tarkastellaan. Nämä linkit on sitten helppo liittää esimerkiksi osaksi sähköpostia minkä kutsuja vierailijalleen lähettää.

Tulevaa opiskelupaikkaansa harkitsevien opiskelijoiden kohdalla opastukset tai tarkat tiedot luokkatilojen varustuksesta eivät ole niin tärkeitä, paitsi siinä vaiheessa kun päätös hausta tiettyyn oppilaitokseen on tehty ja kutsu pääsykokeisiin on saapunut postilaatikkoon. Tässä vaiheessa opastusta voidaan tarvita sen verran, että virtuaalikuviin voidaan yksinkertaisesti näyttää missä pääsykokeet TAMK:n laajalla kampuksella järjestetään. Myös siinä vaiheessa, kun opiskelija on päässyt Tampereen ammattikorkeakouluun sisälle, virtuaalikuviin ovat hyödyllisiä tilojen perustiedon hankinnassa. Uusille opiskelijoille ei nimittäin heti ole selvää esimerkiksi missä ruokala, kirjasto ja tietyt luokat sijaitsevat.

Huomattavan suuri etu muihin oppilaitoksiin nähden voidaan kuitenkin saavuttaa virtuaalikuviin siinä vaiheessa, kun tuleva opiskelija vasta harkitsee mihin oppilaitokseen aikoo hakea. Huomattavan usein valinta mihin henkilö aikoo hakea, pohjautuu pelkästään huhu- ja kuulopuheisiin. Tämä johtuneekin toki siitä, että kattavaa faktatietoa eri oppilaitoksista voi olla hankala saada. Oppilaitosten Internet-sivuillakin oleva tieto on useimmiten mainospuheiden kaltaista kehumista. Virtuaalikuviin tarjoavat uudenlaisen puolueettoman tavan tutkia oppilaitoksen tiloja. Virtuaalikuviin toki paljastavat tilat juuri sellaisena kuin ne ovat, mutta tämä on etu ainakin silloin, kun oppilaitoksen tilat ovat hienot. Toisaalta, vaikka tilat eivät niin upeat enää olisikaan, ei

tuleva opiskelija tule ainakaan pettymään. Parhaimmista paikoista ja kuvakulmista otetuilla mainoskuville on siitä huono maine, että niillä on tapana esitellä kohteensa paljon paremmassa valossa kuin mitä totuus on. Virtuaalikuvista voi aidosti aistia millainen tunnelma oppilaitoksessa vallitsee ja verrata tätä omiin kokemuksiin. Mikäli odotukset ja koettu laatu kohtaavat, saadaan oppilaitoksen keskeytysprosenttia todennäköisesti pienennettyä ja vaihtuvuutta vähennettyä. Opiskeluiden keskeyttämisestä syntyy oppilaitokselle turha kuluja, eikä opiskelija keskeyttämisensä jälkeen todennäköisesti puhu pelkkiä hyviä asioita vanhasta oppilaitoksestaan.

4.4 Vaihto-opiskelijat

Vaihto-opiskelijat ovat erityisen otollinen kohderyhmä erityisesti tilojen esittelyyn tarkoitettujen virtuaalikuvien käyttäjiksi. Opiskelijavaihto kestää yleensä yhden lukukauden tai lukuvuoden. (Maailmalle.net 2011) Vaihtoaika voi olla tietyissä tapauksissa myös lyhyempi. Lyhyehkön ajan ihminen voi viettää hieman huonommassakin ja itselle sopimattomassa ympäristössä, mutta kun vaihto kestää pidempään, on hyvä olla varma että tulet tuon koko ajan kohdemaassa ja koulussa viihtymään.

Paikka johon opiskelija haluaa lähteä opiskelijavaihtoon, valitaan usein kohdemaan perusteella. Mitä kieltä maassa puhutaan, kuinka lämmin siellä on ja niin edelleen. Pelkästään maan perusteella tehty vaihtopaikan valinta voi kuitenkin olla hieman liian karkea. Jokainen suomalainen tietää, että Lappi ja Etelä-Suomi eivät ole olosuhteiltaan ja ihmisiltään kovinkaan lähellä toisiaan. Valinta Lapin ja Etelä-Suomen välillä pelkästään koko Suomen maineen perusteella voi siis monessa asiassa mennä väärin. Virtuaalikuvien avulla opiskelija voi saada puolueetonta tietoa vaihtopaikan olosuhteista. Vaihtopaikan valintaan vaikuttaa usein tuttavien ja muiden henkilöiden suositukset. Ihmiset voivat kuitenkin kokea saman asian hyvin eri tavoin, joten muiden suosituksiin ei kannata luottaa sokeasti.

Uuteen tilapäiseen opiskelupaikkaan ja maahan tutustuminen on lähinnä opiskelijan itsensä ja hänen tutorinsa vastuulla. Mikäli paikallinen kieli ei vielä ole täysin hallussa,

voi erityisesti eri paikkoihin löytäminen osoittautua haastavaksi. Virtuaalikuvat helpottavat uudessa oppilaitoksessa suunnistamista, sillä sitä voidaan käyttää teoriassa millä tahansa kielellä. Yleensä vaihtoehtoina on ainakin kohdemaan kieli sekä englanti. Parhaimmassa tapauksessa opiskelija voi käyttää virtuaalikerrosta myös omalla äidinkielellään. Sen lisäksi, että virtuaalikerroksen käyttöliittymä voidaan tehdä usealla kielellä, voidaan virtuaalikerroksia käyttää myös muuten paikallisen kielen opiskeluun. Virtuaalikuviin lisättävien hotspotien avulla voidaan visuaalisesti opetella esineiden ja asioiden nimiä paikallisella kielellä.

5 Virtuaalikuvien sisältö

Virtuaalikuvat ja erityisesti kokonaiset virtuaalikierrokset ovat jo itsessään hyvin informatiivisia. Siitä huolimatta lisäinformaatiosta on harvoin haittaa, kunhan se pysyy järkevässä määrässä. Virtuaalikuvien hienous piilee siinä, että niihin voidaan tavalla tai toisella liittää mitä tahansa sähköisessä muodossa olevaa tietoa. Niihin voidaan liittää esimerkiksi perinteisiä still-valokuvia, videoita, oppimateriaalia ja tietoa eri tilojen varustelusta. Esimerkiksi still-valokuvilla saadaan tiloista korostettua haluttuja yksityiskohtia. Vanhan materiaalin liittäminen uuteen, eli esimerkiksi still-valokuvien lisääminen virtuaalikierrokseen, on hieno asia siinä mielessä, ettei vanhan materiaalin tuottaminen ole ollut täysin turhaa. Varsinkin videoiden ja valokuvien tuottaminen on usein erittäin arvokasta. Videoiden ja valokuvien arvokkuus johtuu lähinnä alan ammattilaisten käytöstä niiden tuottamiseen. Usein organisaatioiden arkistoista myös löytyy erilaista valmista materiaalia hyvin runsaasti.

5.1 Still-valokuva

Joseph Nicéphore Niépce'n vuonna 1826 ottama heliografia on maailman vanhin säilynyt valokuva. Suomen valokuvauksen historia alkoi, kun piirilääkäri Henrik Cajander kuvasi Nobelin talon Turussa 3. marraskuuta 1842. (Suomen valokuvataiteen museo 2011) Tampereen ammattikorkeakoulun historia ei ole läheskään yhtä pitkä kuin valokuvauksen, sillä se on perustettu vuonna 1996. Voidaan kuitenkin huoletta sanoa, että myös TAMK:ssa on kertynyt valokuva jos toinenkin 15 vuoden olemassa olonsa aikana. Virtuaalikuvien lisäsisältönä historian aikana otetut, digitaalisessa muodossa olevat, valokuvat saavat uuden käyttötarkoituksen. Virtuaalikuvia lisäsisältönä toimivine still-valokuvineen voidaan pitää erityisenä digitaalisen arkistoinnin muotona. Historia on kautta aikojen auttanut ymmärtämään nykytapahtumia. Virtuaalikuvaan lisäämällä suurin piirtein samasta paikasta aikanaan otettuja valokuvia, voidaan saada käsitys mihin tilaa on ennen käytetty ja nähdä miten se on kehittynyt. Historiallisia tiloja nykyhetken virtuaalikuvaan vertaamalla voidaan arvioida onko tapahtunut kehitys ollut positiivista, mitä on tehty oikein ja mitä väärin, ja olisiko jotain voitu kenties tehdä toisin.

Vaikka yhdestä virtuaalikuvasta näkeekin hyvin paljon siitä tilasta missä se on otettu, voi jokin tietty näkymä tai yksityiskohta kuitenkin jäädä piiloon. Vaikka virtuaalikierros kuvattaisiin hyvinkin tiheästi, ei kaikkea haluttua silti saataisi välttämättä kuvissa näkyviin. Puhumattakaan siitä, että oikeastaan liian kattavan virtuaalikierroksen tekeminen voisi olla kustannuksiltaan kohtuuton. Perinteiset still-valokuvat ovat siis tietyissä tilanteissa hyvin kustannustehokas keino tuoda haluttuja asioita esiin. Virtuaalikuvien kuvaaminen vaatii tietyn määrän erityisosaamista ja useimmiten myös erityiskalustoa. Still-valokuvia taas pystyy ottamaan nykyaikaisilla välineillä periaatteessa kuka tahansa. Pelkästään melkein kaikissa uusimmissa matkapuhelimissakin on jonkinlainen kamera.

Edullisemmilla välineillä ja vähemmällä kuvauskokemuksella otetut kuvat eivät välttämättä ole laadultaan yhtä hyviä kuin ammattilaisten ottamat kuvat. Kuvien tekninen laatu ei kuitenkaan aina ole tärkeintä, tällöin melkein mikä tahansa asiasta tai esineestä napattu kuva riittää. Se miten kuvat liitetään osaksi virtuaalikuvia, voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Mikäli kuvat eivät liity tiiviisti siihen virtuaalikuvaan mitä katsotaan, voidaan valokuvat liittää esimerkiksi erillisen gallerian avulla. Jos valokuva on esimerkiksi suurennos tietystä virtuaalikuvaan kuuluvasta yksityiskohdasta, voidaan se liittää virtuaalikierrokseen hotspottien avulla. Sen yksityiskohdan päällä mitä halutaan korostaa, voi olla esimerkiksi suurennuslasin kuva mitä klikkaamalla still-valokuva aukeaa.

5.2 Videot

Videoita voidaan käyttää virtuaalikuvien lisäsisältönä kolmella eri tavalla. Video voidaan sulauttaa osaksi virtuaalikuvaa siten, että käyttäjä ei tiedä mikä osa virtuaalikuvasta on videota ja mikä ei. Toinen tyyli on laittaa video virtuaalikuvan sisällä jonkin sellaisen asian sisään missä se luonnollisesti esiintyy, kuten televisioon. Kolmas ja helpoin tapa on laittaa video erillisen välilehden taakse virtuaalikierroksen alapalkkiin. Sen lisäksi, että videon saa auki alapalkista, voidaan virtuaalikuvaan lisätä myös erillinen hotspot mitä klikkaamalla video aukeaa.

Osaksi virtuaalikuva sulautettu video on erinomaisen hyvä tapa elävöittää virtuaalikuvia. Elävän kuvan näkeminen tekee virtuaalisesta käyttökokemuksesta vieläkin todellisemman tuntuisen. Asioita mihin tämän kaltaisia videoita voidaan käyttää, on lukemattomia. Tätäkin tekstiä lukiessasi, on ympärilläsi todennäköisesti jotain liikkuvaa. Vaikka se olisi vain jotain pientä ja merkityksettömän tuntuista, voi se elävöittää virtuaalikuva todella paljon. Suunnitelmallisesti kuvattuna virtuaalikuvaan sulautettua videota voi käyttää esimerkiksi siihen, että jokin henkilö tulee esittelemään esimerkiksi sitä tilaa mistä virtuaalikuva on otettu. Jotta video voidaan sulauttaa virtuaalikuvaan luonnollisesti, ja ennen kaikkea sen katselu tuntuu luonnolliselta, pitää se kuvata hieman tavallisesta poikkeavasti ja suunnitellusti. Video tulisi nimittäin kuvata mielellään täsmälleen samasta kohdasta kuin mistä virtuaalikuva on otettu. Muuten videosta voi tulla hieman päälle liimattu tunne mikä rikkoo paikalla olemisen illuusiota. Toinen hyvä käyttökohde virtuaalikuvaan sulautetulle videolle on alusta loppuun jatkuvasti pyörivät, eli niin sanotut loop-videot. Loop-videoilla voidaan laittaa esimerkiksi tuli takassa liikkumaan. Näinkin pieneltä kuulostava asia saa virtuaalikuvan katselun tuntumaan huomattavasti todellisemmalta.

Hieman erilaista tarkoitusta palvelevat videot mitkä voidaan lisätä luonnolliseksi osaksi virtuaalikuva sellaisiin kohtiin missä videoita normaalisti esiintyy. Videoita voidaan laittaa pyörimään esimerkiksi videotykkien kankaille tai televisioiden ruuduille. Video voi liittyä esimerkiksi jonkin informaation jakamiseen, oppilaitoksen esittelyyn tai se voi olla myös mikä tahansa video vain tunnelmaa luomassa. Tällaiseen käyttötarkoitukseen sopii oikeastaan mikä tahansa video, sillä videoita ei juuri tarvitse muokata jotta ne saadaan osaksi virtuaalikierrosta. Ainoastaan videon muotoa pitää yleensä hieman muuttaa. Helpoin tapa saada video osaksi virtuaalikierrosta on liittää se siihen erikseen. Käyttökokemus ei ole niin saumaton, mutta ainakin tällä tavalla virtuaalikierroksen osaksi voidaan liittää mikä tahansa video. Myös suosittuun videopalveluun, YouTubeen, ladatut voidaan linkittää virtuaalikierrukseen.

5.3 Sijaintitieto

Kaikkiin JJ-Net Group Oy:n tuottamiin virtuaalikerroksiin lisätään sijaintitieto omaan välilehteensä virtuaalikerroksen alapalkkiin. Sijainti merkitään karttaan yleensä organisaation omalla logolla, mutta mikä tahansa muukin ikoni on mahdollinen. Karttana käytetään yleensä Suomessa hyvin suosittua Google Mapsia. Google Mapsin käyttämisessä on monia etuja. Yhdeksi erittäin oleelliseksi seikaksi voidaan lukea se, että Google Mapsin käyttö on täysin maksutonta. Myös kaikki halutut perinteisen Google Mapsin ominaisuudet ovat käytettävissä virtuaalikerroksen sisällä. Sijaintikartan sisällä voidaan liikkua sekä tarkentaa ja loitontaa sitä täysin vapaasti. Myös virtuaalisen todellisuuden tunnetta lisäävien satelliittikuvien käyttäminen on mahdollista. Tosin Suomesta otetut satelliittikuvat ovat oikeastaan Helsinkiä lukuun ottamatta melko heikkolaatuisia, joten niiden käyttämisen mielekkyydestä voi olla montaa mieltä. Satelliittikuvia on myös tarjolla vain harmittavan pieneltä alueelta Suomessa.

Sijaintitieto on varmasti yksi tärkeimmistä asioista mitä organisaation Internet-sivuilta yleensä haetaan. Näin ollen sijaintitiedon tarjoamisen erittäin helppossa muodossa pitäisi parantaa organisaation julkisuuskuva. Aikaa muun sisällön tutkimiseen jää enemmän, eikä yksikään ihminen koe turhia tuskastumisen tunteita organisaation kanssa asioidessaan. Sijaintitiedon tarjoaminen edes tekstimuodossa on oikeastaan itsestäänselvyys, mutta suoran kartan tarjoaminen on paljon kätevämpää, sillä suuri osa organisaation osoitteen hakeneista tarkistaa sijainnin kuitenkin jostain karttapalvelusta. Käyttäjältä säästetään muiden palveluiden käyttämisen vaiva ja hänen aikaansa säästyy.

5.4 Tilan varustelu

Talot ja muut rakennukset ovat enemmän tai vähemmän erilaisia. Syitä siihen miksi rakennukset eroavat toisistaan, on lukemattomia. Ne on voitu tehdä toisistaan erilaisista materiaaleista, ne on voinut suunnitella eri henkilö, suunnittelun lähtökohdat ovat olleet erilaiset ja niin edelleen. Kenties tärkeimpänä syynä rakennusten ja tilojen erilaisuuteen on, että ne on suunniteltu erilaisia käyttötarkoituksia varten. Esimerkiksi uimahalli ja

vankila on selvästikin suunniteltu täysin erilaista käyttöä varten. On kuitenkin tärkeää huomata, että vaikka kaksi samantyyppistä tilaa olisi suunniteltu samanlaista käyttötarkoitusta varten, voivat ne erota toisistaan hyvinkin paljon. Jokaisessa liikuntahallissa voi yleensä jumpata, mutta salibandyn pelaaminen voikin olla jo toinen tarina. Salibandyn pelaamiseen tarvitaan nimittäin laimat, joita jokaisesta liikuntahallista ei välttämättä löydy. Ennen edellä mainittuun liikuntahalliin lähtemistä olisi kätevää tietää millainen sen varustelu on.

Virtuaalikuviin eri tilojen varustelu voidaan liittää helposti omaan välilehteensä virtuaalikerroksen käyttöliittymän alapalkkiin. Yksittäisten suurten tilojen, kuten liikuntahallien, kohdalla sen varustelun ilmoittaminen ei tietenkään ole niin tärkeää kuin usean pienen tilan kohdalla. Useimmiten suuressa tilassa käytyään, muistaa ainakin suurin piirtein minkälainen sen varustelu oli. Tampereen ammattikorkeakoulun kaltaisessa organisaatiossa on sadoittain toisistaan eroavia luokka- ja muita tiloja. Kenenkään on täysin mahdotonta muistaa, minkälainen varustelu missäkin tilassa on. Voi olla vaikeaa muistaa pelkästään onko jossakin tilassa esimerkiksi tietokonetta, mutta vielä hankalampaa sitä millainen tilan tietokone on. Virtuaalikuviin voidaan lisätä kunkin yksittäisen tilan täsmällinen varustelu. Luokkatiloihin voidaan luetella esimerkiksi montako istumapaikka ja tietokonetta siellä on. Julkisempien tilojen, kuten ravintoloiden ja kirjaston, kohdalla voidaan myös ilmoittaa esimerkiksi aukioloajat ja viikoittainen ruokalista.

5.5 E-oppiminen

”E-oppimisella eli verkko-oppimisella tarkoitetaan tieto- ja informaatioteknologian käyttöä oppimisen menetelmänä, toimintatapana tai välineenä. Verkko-oppiminen on sellaista koulutusta, jäsenneltyä informaatiota ja kasvatusta, joka toteutetaan tieto- ja viestintätekniiikan avustuksella. Tieto- ja viestintätekniiikan työkaluja voivat olla Internet, intranetit, tietokonepohjainen teknologia tai vuorovaikutteinen televisio.”

(Mediakasvatus.fi 2011)

E-oppimisen käsitettä käytetään opetuksen ja opetuksen kentällä monessa eri yhteydessä ja merkityksessä. Virtuaalikerroksia voidaan käyttää myös eräänlaisena e-oppimisen muotona. Tällöin virtuaalikuvia pitää ajatella sekä käyttöliittymänä että itse e-oppimisen sisältönä. Perinteisen e-oppimisen materiaalin tarkasteluun käytetty käyttöliittymä voi olla ulkokuoreltaan hyvännäköinen, mutta käytettävyyteen ne tuovat harvoin mitään uutta ja mullistavaa. Oppimisen kannalta käytettävyyden esimerkiksi tavalliseen Word-dokumenttiin verrattuna, voi mennä e-oppimisessa jopa huonompaan suuntaan. Virtuaalikuvien hienous e-oppimisen käyttöliittymänä piilee siinä, että käyttäjä saadaan vietyä virtuaalisesti ihan oikeisiin ympäristöihin. Joissakin ammateissa tietynlaisia tilanteita ei tapahdu kuin harvoin, ja näin ollen niiden näkeminen voi osoittautua mahdottomaksi. Kun jokin tilanne on mallinnettu virtuaalikuviin, on se tallessa ikuisesti eikä sitä tarvitse opetuksen kannalta mallintaa enää uudestaan. Kaikki tilanteet nähdään myös juuri sellaisina kuin ne oikeasti ovat. Joihinkin ammatteihin opiskelevien mielikuvat voivat tulla esimerkiksi amerikkalaisista sarjoista tai omasta mielikuvituksesta. Virtuaalikuvia käytettäessä ei omalle mielikuvitukselle ole sijaa, niin pahassa kuin hyvässäkin.

Virtuaalikuvien avulla suurikin joukko ihmisiä saadaan vietyä virtuaalisesti kerralla esimerkiksi sairaalaan leikkaussaliin tai poliisiauton kyytiin. Suuren, tai edes pienemmän, luokan vieminen edellä mainittuihin paikkoihin ei oikeassa elämässä välttämättä ole mahdollista. Yleensä ainakin vaaditaan jonkinlaisia erityisjärjestelyitä, jotta tiloihin voidaan mennä vierailulle. Virtuaalikuvien avulla opiskeltaessa, virittyy opiskelija automaattisesti oikeanlaiseen tilaan niiden luoman tunnelman vuoksi. Käyttöliittymänä toimivat virtuaalikuvat sisältävät jo itsessään paljon informaatiota esineiden muodossa. Esineiden kohdalle voidaan lisätä vielä lisäinformaatiota hotspottien avulla esimerkiksi kuvien ja tekstin avulla.

5.6 Esteettömyys

”Ympäristö tai yksittäinen rakennus on esteetön silloin, kun se on kaikille käyttäjille toimiva, turvallinen ja miellyttävä, ja kun rakennuksen kaikkiin tiloihin ja

kerrostasoihin on helppo päästä. Lisäksi tilat ja niissä olevat toiminnot ovat mahdollisimman helppokäyttöisiä ja loogisia.” (www.esteeton.fi 2011)

Esteetön ympäristö on usein välttämätön useille ihmisryhmille. Ilman erityistä huomiointia rakennusvaiheessa, tietyt ihmistyhvät eivät yksinkertaisesti pääse liikkumaan paikasta toiseen. Usein liikuntarajoitteisuutta mietittäessä tulee mieleen vain pyörätuolilla liikkuvat henkilöt. Liikuntarajoitteisuutta on kuitenkin muunkin tyyppistä. Vain muutamia ryhmiä mainitakse on olemassa esimerkiksi kainalosauvoilla tai rollaattorilla liikkuvia ihmisiä, lyhytkasvuisia sekä näkö- ja kuulovammaisia. Esteetöntä ympäristöä rakennetaan usein vain liikuntarajoitteiset ihmiset mielessä, mutta esteettömästä ympäristöstä on paljon hyötyä kaikille ympäristö käyttäville. Esimerkiksi tavaroiden kuljettaminen ja siivoaminen helpottuu, kun tilat on rakennettu esteettömyys mielessä. Ja mikä parasta, esteettömän ympäristön rakentaminen ei useimmiten maksa hissejä lukuun ottamatta yhtään enempää niin sanotun normaalin rakentamisen sijaan.

Sen lisäksi että ympäristöjen rakentaminen kaikille esteettömäksi on inhimillistä ja huomaavaista, liittyy esteettömyyteen myös paljon lainsäädäntöä:

1. Suomen perustuslaki II luku Perusoikeudet, 6 § Yhdenvertaisuus
2. Maankäyttö- ja rakennusasetus, 53 § Liikkumisesteetön rakentaminen
3. Maankäyttö- ja rakennuslaki, 5 § Alueiden käytön suunnittelun tavoitteet
4. Maankäyttö- ja rakennuslaki, 12 § Rakentamisen ohjauksen tavoitteet
5. Maankäyttö- ja rakennuslaki, 117 § 3 mom. Rakentamiselle asetettavat vaatimukset
6. Maankäyttö- ja rakennuslaki, 167 § 2 mom. Ympäristöhoito
7. Suomen Rakentamismääräyskokoelma (RakMk), osa F1, Esteetön rakennus, määräykset ja ohjeet 2005
8. Suomen Rakentamismääräyskokoelma, osa F2, Rakennuksen käyttöturvallisuus, määräykset ja ohjeet 2001
9. Suomen Rakentamismääräyskokoelma, osa G1, Asuntosuunnittelu, määräykset ja ohjeet 2005
10. Asetus vammaisuuden perusteella järjestettävistä palveluista ja tukitoimista, 12 § Asunnon muutostyöt sekä asuntoon kuuluvat välineet ja laitteet (www.esteeton.fi 2011)

Tampereen ammattikorkeakoulussa esteettömyyteen liittyvät seikat on otettu hyvin huomioon, ja niitä kannattaakin mainostaa. Ulko-ovien eteen on esimerkiksi rakennettu tarvittaessa rampit, tietyt ovet saa avattua nappia painamalla ja hissejä rakennuksista löytyy runsaasti. Virtuaalikuviin avulla voidaan esitellä ympäristön hankalat paikat ennakkoon, ennen sinne siirtymistä. Mikäli esimerkiksi kerrotaan, että johonkin tilaan johtaa ramppi mitä pitkin voidaan kulkea pyörätuolilla, voi tämä olla harhaanjohtavaa sillä kaikki rampit eivät sovellu lainkaan pyörätuolilla käytettäviksi. Rampit voivat olla esimerkiksi aivan liian jyrkkiä. Virtuaalikuviin liikutarajoitteinen henkilö voi itse tarkastaa onko kulkureitti hänelle sopiva vai ei.

Sekä virtuaalikuviin sisään että pohjakarttoihin voidaan lisätä hotspottina liikuntarajoitteisille henkilöille tuttu kansainvälinen invamerkki, mikä symboloi liikuntarajoitteiselle soveltuvaa toimintaympäristöä. Symboli voidaan lisätä virtuaalikerrokseen jokaiseen kohtaan mikä edistää ympäristön esteettömyyttä, kuten ramppien kohdalle. Hotspotin taakse voidaan myös lisätä lisätietoa kohteesta. Esimerkiksi ramppien suhteen kiinnostavaa tietoutta on sen kaltevuuskulma ja hissien suhteen niiden tilavuus.

5.7 Reska – varausjärjestelmä

”Resurssikalenteri - tuttavallisemmin Reska - on Web-selaimen avulla käytettävä sovellus, joka toimii TAMK-intranetin yhteydessä. Sovelluksen käyttötarkoitus on erilaisten resurssien varaaminen ja resurssien varaustilanteiden tarkastelu. Reskan nykyisessä versiossa varattavia resursseja ovat tilat, autot ja polkupyörät.” (Reska-opas 2011)

Tiloja voi hakea Reskasta erilaisten määritysten mukaan. Tampereen ammattikorkeakoulussa on useita toimipaikkoja, joten jos toimipaikalla on merkitystä, pitää hakuehtoihin valita mistä toimipaikasta tilaa haetaan. Haettavan tilan tyyppille voidaan asettaa vaatimuksia. Mikäli tarvitaan esimerkiksi tietokonetta, haetaan usein tietokoneluokkia. Luokkia on olemassa erikokoisia, joten tilan hakua voikin rajata sen mukaan, montako henkilöä sinne pitää mahtua. Tietokoneluokista hakua voi vielä rajata

sillä kuinka monta tietokonetta tilassa pitää olla. Mikäli tietokoneelle ja projektorille on tarve, voidaan tämäkin ilmoittaa haussa. Kaikissa tietokoneissa ei ole kaikkia harvinaisempia ohjelmistoja, joten hakua voidaan rajata myös tiettyjen ohjelmistojen suhteen.

Tilaa hakeva henkilö on täysin pelkkänä tekstinä olevan tiedon varassa, mikäli tietystä tilasta ei ole aiempaa kokemusta. Luokkatilat voivat muuttua ja luokista annetut tiedot voivat olla pahimmassa tapauksessa jopa vääriä. Lisäksi tekstinä annettu tieto voidaan tietyiltä osin tulkita moneen tapaan ja näin ollen väärinkäsityksiä voi syntyä. Kuva, erityisesti virtuaalikuva, ei kuitenkaan valehtele. Mikäli kaikista varattavissa olevista tiloista on otettu virtuaalikuva, voi käyttäjä tarkistaa aina varausta tehdessään miltä tila todellisuudessa näyttää.

Virtuaalikuvia voidaan hyödyntää Reskan kanssa kahdella eri tapaa. Reskaa käytettäessä tilan hakuun, voidaan haettavan tilan virtuaalikuva linkittää suoraan Reskaan. Näin ollen tilaa hakeva käyttäjä voi tarkastaa miltä tila todellisuudessa näyttää ja onko se aiottuun käyttötarkoitukseen sopiva. Virtuaalikuviin voidaan myös lisätä tietoa tilan varustelusta. Reskan kautta saadaan tieto onko tilassa tietokonetta vai ei, mutta virtuaalikuviin voidaan lisätä hyvinkin yksityiskohtaista tietoa siitä millaisia tietokoneita tila sisältää. Virtuaalikuviin voidaan liittää myös tietoa esimerkiksi tilan videotykkistä, ohjelmista ja vaikka kokonaisia käyttöoppaita. Toinen tapa yhdistää Reska ja virtuaalikuvat, on liittää virtuaalikierröksessä tarkasteltavan tilaan Reskan kalenteri. Kalenterista käyttäjä voi helposti tarkistaa tilan sen hetkisen ja tulevan varaustilanteen. Myös tilan varausmahdollisuus voidaan liittää suoraan osaksi virtuaalikuvia. Näin ollen TAMK:n intrassa olevaa Reskaa ei välttämättä tarvitse käyttää lainkaan.

5.8 Ääni

Ääni on mediaelementti, jota käytetään yhä enemmän verkkomaailmassa. Ääni vaikuttaa tunteisiin voimakkaammin kuin esimerkiksi kirjoitettu teksti. Ääni on voimakas elementti, ja äänimaailma muodostaa usein suuren osan käyttäjien kokemuksesta. (Hypermedian opetus 2011)

Ääntä voidaan käyttää virtuaalikerroksen sisällä pelkästään tunnelman luomiseen, mutta myös oppimisen työkaluna. Virtuaalikuvat välittävät minkä tahansa paikan tunnelman hyvin jo sellaisenaan, mutta kun niihin lisätään ääntä, tulee käyttäjälle vielä voimakkaampi paikan päällä olemisen tunne. Tunnelman luomiseen voidaan äänittää virtuaalikuvan sijainnista muutaman minuutin mittainen äänite, mitä voidaan toistaa uudelleen ja uudelleen loppumattomassa silmukassa. Käytettävän äänitteen pitää olla virtuaalikuvan sijainnille tyypillinen, jotta käyttäjälle voidaan välittää todellinen paikan päällä olemisen tunne. Äänitteen pitää myös olla siten nauhoitettu, että sitä voidaan toistaa saumattomasti alusta loppuun, loppumattomasti. Nauhoitetun taustahälinän lisäksi tunnelman luomiseen voidaan käyttää musiikkia. Musiikin käyttäminen on kuitenkin haasteellista ihmisten erilaisten musiikkimakujen vuoksi. Myös oikeanlaisen tunnelman luomiseksi käytettävän musiikin valitseminen on hankalaa.

Opetusmielessä ääntä voidaan käyttää esimerkiksi erilaisten hälytysäänteen opettamiseen. Hälytysäänten opiskelu ennakkoon auttaa toimimaan rauhallisesti hälytystilanteen sattuessa. Virtuaalikuviin voidaan liittää esimerkiksi palohälytyksen ääni sekä yleinen vaaramerkki.

Yleinen vaaramerkki kirjoitettuna kuulostaa seuraavalta:

Yleinen vaaramerkki on yhden minuutin pituinen nouseva ja laskeva äänimerkki tai viranomaisen kuuluttama varoitus. Nousevan jakson pituus on 7 sekuntia ja laskevan jakson pituus samoin 7 sekuntia. Vaara ohi -merkki on yhden minuutin mittainen tasainen äänimerkki. Se on ilmoitus siitä, että uhka tai vaara on ohi. (Kodin turvaopas 2008)

Mikäli käyttäjä ei ole kovin musikaalinen, voi jo edellä mainitun äänen kuvittelu olla haastavaa. Tästä syystä kaikki äänet onkin parasta kuulla omin korvin. Ääntä virtuaalikerrokseen liitettäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että kaikilla päätelaitteilla ei ole mahdollisuutta äänteen kuunteluun.

6 Turvallisuus

6.1 Työturvallisuus

”Työpaikan turvallisuus kertoo toiminnan laadusta. Ammattitaitoisella työllä tuotetaan laadukkaita tuotteita ja palveluita siten, että tapaturmia ei satu eikä työperäisiä sairauksia synny. Laadukas toiminta ei myöskään kuormita luontoa harkitsemattomilla päästöillä tai ylimääräisillä jätteillä.” (Nokelainen 2011, 2.)

Kun ajatellaan paikkaa, jossa voisi olla vaarallista työskennellä, ei välttämättä ensimmäisenä tule mieleen Tampereen ammattikorkeakoulun kaltainen oppilaitos. TAMK on kuitenkin varsin laaja oppilaitos ja sisältää useita erilaisia vaaranpaikkoja. Turvallisuus pitää ottaa huomioon esimerkiksi työskennellessä sähkön ja kemikaalien kanssa unohtamatta vaikkapa katolta putoavaa lunta. TAMK:ssa voi opiskella laajalti eri aloja, sen vuoksi oppilaitoksesta löytyy myös kemikaaleja. Vaarallisten aineiden kanssa usein työskentelevät henkilöt useimmiten tuntevat vaarat hyvin, mutta johonkin tilaan ensimmäistä kertaa menevä henkilö ei välttämättä ole tietoinen kaikista vaaroista. Virtuaalikuvat ovatkin hyvä keino tutustua uusiin erityisiin vaaroja sisältäviin tiloihin. Kaikkein ei tietenkään voi varautua ennalta, mutta kaikista selvimmät ja vaarallisimmat paikat voidaan hyvin esitellä ennakkoon virtuaalikuvien avulla.

Videoita sekä still-kuvia virtuaalikuviin liittämällä voidaan myös opettaa oikeanlaista työtapaa. Tehtävän työn tapaan tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi ahtaissa ja korkeissa tiloissa. Myös painavia taakkoja voi nosta sekä oikealla että väärällä tavalla. Ekologisuus ja eettisyys ovat nykyään suurta muotia yritysten keskuudessa, mutta mikäpä yritys ei haluaisi mainostaa mahdollisimman pientä hiilijalanjälkeään. Kierrätys ja turhien jätteiden välttäminen on paitsi muodikasta, myös järkevää. Suuressa organisaatiossa eri asioiden kierrättäminen ei kuitenkaan ole välttämättä kaikille tuttua. Virtuaalikuvat ovat oiva keino lisätä tietoutta kierrättämiseen liittyen. Virtuaalikierroksen pohjakarttoihin voidaan lisätä eri kierrätyspaikkojen sijainnit ja itse virtuaalikuviin tietoa kierrättämisestä.

6.2 Pelastautumissuunnitelma

”Tulipalossa pitää rakennuksesta pystyä poistumaan nopeasti ja turvallisesti. Turvallisen poistumisen ratkaisee oma osaaminen ja ennakkosuunnittelu.” (Pelastustoimi 2006)

Pelastautumissuunnitelmat sijaitsevat julkisissa tiloissa näkyvillä paikoilla. Tästä huolimatta harva henkilö käy suunnitelmaa katsomassa julkiseen tilaan saapuessaan. Siitä huolimatta jokaisen ihmisen pitäisi tietää miten vaaratilanteessa, kuten tulipalossa, tulee toimia. Kun ihminen ei tiedä miten pitäisi toimia, seuraa siitä yleensä panikointia ja pahimmassa tapauksessa jopa tilannetta pahentavaa toimintaa.

Jokaisen tilan pelastautumisreitit läpikäyminen suuren ihmismäärän kanssa on epäkäytännöllistä. Käytännössä on myös mahdotonta käydä läpi jokaisen tilan pelastautumissuunnitelmaa, sillä se veisi hyvin paljon aikaa ja suuren ihmismassa liikuttelu paikasta toiseen ei ole käytännöllistä. Samankaltaisten pelastautumissuunnitelmien läpi käyminen käy myös nopeasti tylsäksi ihmisille, eikä niiden tärkeyttä arvosteta ennen kuin on liian myöhäistä. Virtuaalikuvat tarjoavat yksinkertaisen keinon esitellä jokaisen luokkahuoneen sekä tilan pelastautumissuunnitelman. Suunnitelmien esittely on helppoa suurelle joukolle, kunhan tilasta löytyy tietokone ja videotykki, tai jokin vastaava varustelu. Virtuaalikuvat ovat myös uusi, jopa hauska tapa tutkia eri tilojen pelastautumisreittejä. Kun tärkeän asian oppimisesta saadaan tehtyä hauskaa ja viihdyttävää, katselevat ihmiset mielellään usein pakolliseksi opittavaksi miellettyjä pelastautumissuunnitelmia. Näin ollen jokaisen yksilön oma osaaminen ja ennakkosuunnittelu turvallisen toiminnan varalle lisääntyvät.

Virtuaalikuvien avulla pelastautumistie voidaan kulkea helposti pisteestä A pisteeseen B riippumatta ihmisten määrästä, jolle reittiä näytetään. Virtuaalikuviin voidaan lisätä reitin varrelle tärkeää tietoa pelastautumiseen liittyen.

Pelastustoimen Internet-sivuilla mainitaan seuraavat huomioitavat asiat henkilön pelastautuessa palavasta rakennuksesta:

- poistuttaessa rakennuksesta ei lähdetä hakemaan tavaroita muista huoneista
- ovet ja ikkunat suljetaan, jotta tulipalo ei saa happea ja myrkyllinen savu ei pääse leviämään rakennuksessa

- ulkona mennään ennalta sovittuun kokoontumispaikkaan
- hätäilmoitus numeroon 112 turvallisesta paikasta
- mitä tulee huomioida yöaikaa

(Pelastustoimi 2006)

Olennaisena osana virtuaalikierroksia ovat rakennuksen pohjakartat. Pohjakarttoihin saadaan merkittyä näkyviin koko pelastusreitti. Tämä helpottaa hahmottamaan kokonaisuuden. Perinteisessä paperisessa pelastautumissuunnitelmassa voi olla merkittynä useampi reitti kerrallaan, mikä voi tehdä sen tulkitsemisesta hieman hankalaa. Virtuaalikierrosta käytettäessä on täysin käyttäjistä kiinni haluaako hän tarkastella yhtä tiettyä reittiä kerrallaan vai kenties useampaa. Pohjakarttoihin voidaan merkitä myös muita pelastautumisen kannalta tärkeitä asioita, kuten vihreät poistumisopasteet sekä palo-osastointi ja -ovet. Pohjakarttojen lisäksi edellä mainitut asiat voidaan korostaa hotspotoin virtuaalikuviin. Hotspotit auttavat kiinnittämään huomioita oikeisiin asioihin pelastautumisreittiä läpikäydessä. Hotspoteilla voi olla myös muita toiminnallisuuksia, kuin katseen ohjaaminen oikeaan paikkaan. Esimerkiksi palo-oven kohdalla olevaa hotspotia klikkaamalla voi aueta info-laatikko, mikä kertoo miten palo-ovet toimivat ja miksi niitä yleensä on olemassa.

”Pelastustie on ajotie, jota käyttäen hälytysajoneuvot pääsevät hätätilanteessa riittävän lähelle rakennusta.” (Pelastustoimi 2011) Pelastautumisreittiä tarkasteltaessa, voidaan ulkona oleviin virtuaalikuviin merkitä erikseen viralliset pelastustiet esimerkiksi virallisella pelastustien kyltillä. Tästä on hyötyä sekä viranomaisille, että rakennuksen vierailijoille ja henkilökunnalle. Viranomaiset voivat käyttää virtuaalikuvia pelastusteiden suunnitteluun. Mikäli virtuaalikuivat uusitaan täsmällisin väliajoin, voidaan niistä myös seurata, että pelastustiet pysyvät käyttökelpoisina. Näin ollen viranomaisten aikaa ei tarvitsisi tuhjata pakolliseen paikalla käymiseen ja reittien tarkastamiseen. Virtuaalikuvia tarkastelemalla vierailijat ja henkilökunta taas pystyisi kuvailemaan tarpeen tullen miltä pelastustien ympäristö näyttää.

”Pelastussuunnitelman tekeminen aloitetaan selvittämällä taloyhtiöön kuuluvien rakennusten vaaranpaikat ja mitä vaaroja ympäristö - vaikkapa teollisuuslaitos tai vilkas tie - voi aiheuttaa.” (SPEK 2011) Virtuaalikuviin voidaan eri keinoin, kuten hotspotoin, merkitä etukäteen kaikkein vaarallisimmat paikat esimerkiksi tulipalolta

pelastautumisen kannalta. Esimerkiksi Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön Internet-sivuillaan mainitsema vilkas tie, on kuitenkin sellainen asia mikä on vaaranpaikka aivan tavallisessa arkitoiminnassakin. Näin ollen tiettyjen paikkojen vaarallisuutta on hyvä korostaa virtuaalikuviissa, vaikkei nimenomaan olisikaan tarkastelemassa kyseessä olevan rakennuksen pelastautumissuunnitelmaa.

6.3 Palovaroittimet ja – sammuttimet

Rakennusten paloturvallisuuteen liittyy monta erilaista asiaa ja laitetta. Huomioitava olisi esimerkiksi paloilmotuspainikkeet, palopostit, palovaroittimet sekä sammutin- ja alkusammutuskalusto. Useimmat toivottavasti tietävät mistä paloturvallisuuteen liittyvät laitteet löytyvät kodistaan, mutta julkisissa tiloissa niiden sijaintiin ei välttämättä tule niin kiinnitettyä huomiota. Esimerkiksi paloilmotuspainikkeesta kertovat taulut on tehty mahdollisimman huomiota herättäviksi, mutta silti ne voivat jäädä huomiotta kävellessämme niiden ohi. Virtuaalikierroksessa niitäkin voidaan erikseen korostaa huomiota herättävillä ikoneilla.

Missä tahansa rakennuksessa ihminen onkin, tulee kattoa katseltua harvemmin. Tämä johtune siitä yksinkertaisesta syystä, ettei siellä useimmiten ole mitään kiinnostavaa ja katselemisen arvoista. Niskan taittaminen siten, että kattoon katsominen on yleensäkin mahdollista, on useimmille ihmisille outo ja epämiellyttävä asento. Virtuaalikuviin kanssa on havaittu, että uteliaisuus tarkastella kuvanottoa paikkaa usein herää ja virtuaalikuva pyöritellään joka suuntaan. Myös kattoon katsominen on hyvin helppoa, pelkkä käden liikuttaminen hiirellä tai näytöllä riittää. Tällöin myös katossa olevia asioita tulee havaittua. Palovaroittimet ja sprinklerit ovat tärkeimpiä turvallisuuteen liittyviä asioita mitä katosta löytyy. Palovaroittimet voidaan merkitä kattoon erottuvasti sekä virtuaalikuviin avulla voidaan esimerkiksi graafisesti esittää kuinka laajan alueen kyseessä oleva palovaroitin kattaa. Näin ollen koko rakennuksen paloturvallisuutta voidaan tarkastella virtuaalikuviin avulla virallisten tarkastajien toimesta.

”Alkusammutusvälineillä tarkoitetaan yhden henkilön käyttöön soveltuvia sammutusvälineitä, jotka sopivat erityisesti palonalkujen ja pienehköjen palojen

sammuttamiseen. Alkusammutuskalustoa ovat esimerkiksi käsisammuttimet, pikapalopostit ja sammutuspeitteet.

Sammuttimen käyttöä on syytä opetella etukäteen. Tulipalotilanteessa on liian myöhäistä alkaa opetella miten sammutin ja sammutuspeite toimivat. Suositeltavaa on opetella käytännön harjoituksessa alkusammutusvälineiden käyttöä.” (Pelastustoimi 2006)

Virtuaalikuviin käyttökohteet eivät rajoitu pelkästään palosammutuslaitteiden sijaintien esittämiseen. Sähköisen teknologian vuoksi virtuaalikuviin voidaan liittää periaatteessa minkälaista sisältöä tahansa. Paloturvallisuuteen liittyen virtuaalikuviin voidaan lisätä esimerkiksi tekstiä, kuvia ja videoita siitä miten palosammutuslaitteet toimivat. Pelkästään käsisammuttimia on yleisesti ottaen kolmea eri tyyppiä: jauhesammutin, nestesammutin ja hiilidioksidisammutin. Eri sammuttimet voivat olla erilaisia toimintaperiaatteeltaan ja soveltua erilaisiin paloihin. Sähköinen oppiminen ei missään nimessä korvaa tulityökurssia tai palokunnan ja pelastusliittojen järjestämiä alkusammutuskoulutustilaisuuksissa, mutta laitteiden käytön opettelu virtuaalitodellisessa ympäristössä varmasti auttaa palauttamaan niiden toiminnan mieleen.

7 Käyttöympäristöt

Ensimmäisten digitaalisten 360-asteisten panoraamojen ja virtuaalikierrosten käyttämiseen sekä katseluun ei ollut muita vaihtoehtoja kuin tietokoneet. Tietokoneet ovat nykyiselläänkin, käyttöjärjestelmästä riippumatta, ylivoimaisesti käytetyin väline virtuaalikierrosten esittämiseen. Nykyään myös mobiililaitteiden suorituskyky on kasvanut niin suureksi, että virtuaalikierrosten katselu onnistuu myös matkapuhelimilla sekä uusimmilla tulokkailta, tablet-tietokoneilla. Interaktiivisten virtuaalikierrosten lisäksi on olemassa myös passiivisia, automaattisia virtuaalikierroksia. Näiden automaattisten virtuaalikierrosten esittämiseen käytetään mitä tahansa näyttöä, eikä käyttäjä pysty vaikuttamaan virtuaalikierroksen kulkuun millään tavalla.

7.1 Tietokoneet

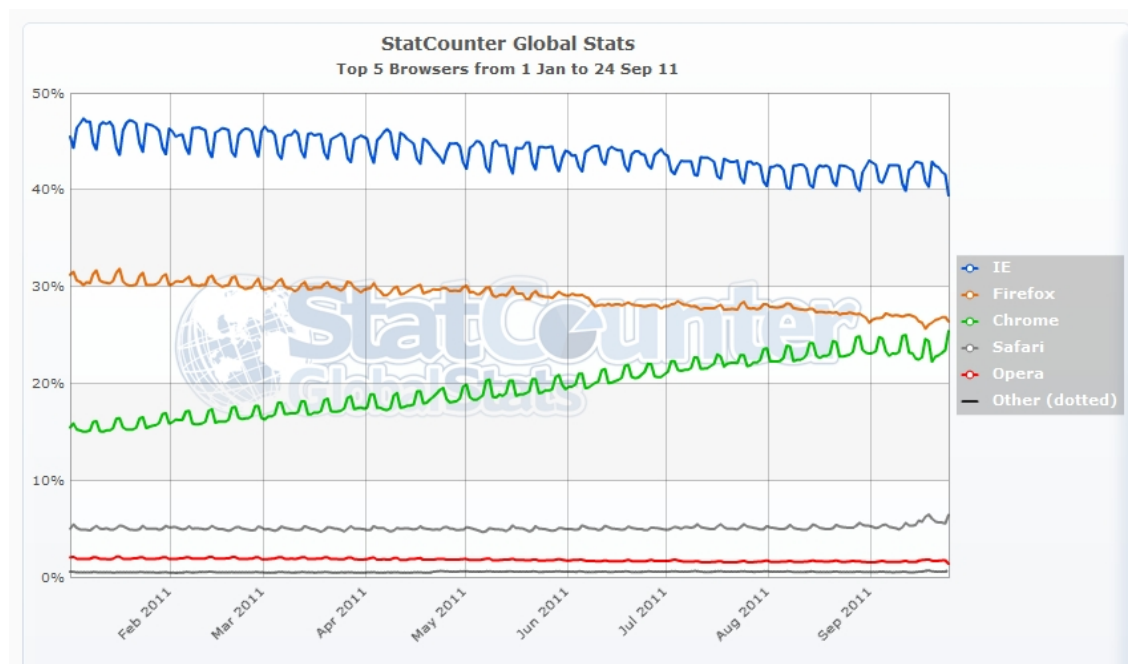
”Adobe Flash Player on tehokas, kevyt ja erittäin näyttävä, runtime-asiakasohjelma, jolla voidaan luoda tehokkaita ja näyttäviä esityksiä eri käyttöjärjestelmille, selaimille, mobiililaitteille, sekä puhelimille.

Asennettuna yli 850 miljoonaan Internetiä käyttävään tietokoneeseen ja mobiililaitteeseen, Flash Player mahdollistaa organisaatioiden ja yksittäisten tahojen rakentaa upeita digitaalisia kokemuksia loppukäyttäjilleen.” (download.fi 2011)

Useimmat virtuaalikierrokset on toteutettu Adoben Flash-tekniikalla. Flash tarjoaa mahdollisuuden tehdä upeita virtuaalikierroksia, mutta se sisältää myös yhden merkittävän heikkouden. Flash ei nimittäin ole kovin kevyt tekniikka. Näin ollen virtuaalikierroksia ei pysty katselemaan sulavasti millä tahansa tietokoneella. Virtuaalikierroksista tehdään kuitenkin niin kevyitä kuin mahdollista, joten kaikilla muutaman vuoden ikäisillä tietokoneilla virtuaalikierrosten katselu pitäisi onnistua ongelmatta.

Virtuaalikierrosten kannalta ei ole merkitystä minkä tyyppistä tietokonetta niiden tarkasteluun käytetään. Virtuaalikierrosten kannalta ei ole myöskään merkitystä mitä

kolmesta maailman suosituimmasta käyttöjärjestelmästä; Windows, Mac OS ja Linux, tietokoneessa käytetään. Tämä johtuu siitä, että virtuaalikierroksia käytetään useimmiten Internet-selaimella. Kaikki suosituimmat selaimet on saatavissa suosituimmille käyttöjärjestelmille, joten käyttöjärjestelmä ei muodostu ongelmaksi. StatCounter:in Internet-selain tilastojen mukaan kolme ylivoimaisesti maailmanlaajuisesti käytetyintä selainta syyskuussa 2011 olivat Internet Explorer noin 42 prosentin osuudellaan, Mozilla Firefox noin 27,5 prosentin osuudellaan sekä Google Chrome noin 23 prosentin osuudellaan (kuvio 6).



Kuvio 6: Internet-selainten käyttöosuudet

Useimmiten käytettävä Internet-selain ratkaisee kuinka sulavasti virtuaalikierros toimii. Kaikki JJ-Net Group Oy:n tuottamat virtuaalikierrokset on optimoitu toimimaan sulavasti kaikilla suosituimmilla selaimilla. Käytettävä selain voi myös joskus johtaa siihen, ettei virtuaalikierros toimia lainkaan. Tämä johtuu lähinnä selainten nopeasta kehityksestä. Virtuaalikuvien näyttötekniikkaa ei yleensä ehditä kehittää aivan yhtä nopeasti kuin selaimia.

7.2 Mobiililaitteet

”Mobiililaitteilla tarkoitetaan sellaisia laitteita, joilla pääsee tietoverkkoon ajasta ja paikasta riippumatta. Valikoima on laaja: älypuhelimet, tabletit, kannettavat tietokoneet sekä laitteet, joiden ominaisuudet osittain hävittävät rajat laitteiden väliltä.”

(Mobiiliopas 2011)

Mobiililaitteiden kehitys on ollut nopeaa viimeisien vuosien aikana ja nykyään niissä on jo niin paljon laskentatehoa, että virtuaalikuvien katselu onnistuu sujuvasti. Kevyet kannettavat tietokoneet lasketaan mobiileiksi laitteiksi, mutta ne toimivat käytännössä samalla tavalla kuin edellä käsitellyt tietokoneet. Älypuhelimista erityisesti uusimmat ja tehokkaimmat kosketusnäytölliset mallit soveltuvat virtuaalikuvien käyttöön.

Kosketusnäytöt tarjoavat ihmisille luonnollisen tavan käyttää laitteitaan. Suora näytön koskettaminen esimerkiksi virtuaalikerroksia käytettäessä on paljon luonnollisempaa kuin hiiren tai näppäimien käyttäminen.

Virtuaalikuvien toiminta älypuhelimessa on erittäin riippuvainen älypuhelimessa käytettävästä käyttöjärjestelmästä. Esimerkiksi matkapuhelinmarkkinoita pitkään hallinneen Nokian älypuhelimilla virtuaalikuvien katselu ei onnistu hyvin tai lainkaan. Virtuaalikuvat eivät myöskään toimi kaikkein sujuvimmin tällä hetkellä eniten kasvavan käyttöjärjestelmän, Androidin-laitteilla. Virtuaalikuvat kyllä useimmiten näkyvät Android-laitteilla, mutta niiden toiminta on hieman tahmeaa. Parhaiten JJ-Net Group Oy:n tuottamat virtuaalikerrokset toimivat Applen iOS käyttöjärjestelmällä. IOS:n käytettävyydessä virtuaalikuvien kanssa ei ole oikeastaan mitään moitittavaa. Ainoana heikkoutena voidaan pitää että virtuaalikuvien esitystekniikka pitää sitä varten toteuttaa eri tavalla kuin tietokoneita käytettäessä. Teknisellä puolella pitää siis nähdä ylimääräistä vaivaa, jos halutaan että virtuaalikuvia voi tarkastella myös Applen mobiililaitteilla.

Kenties autenttisimman ja sujuvimman virtuaalikerrosten käyttökokemuksen tällä hetkellä saa käyttämällä kosketusnäyttö- eli tablet-tietokoneita. Toiminnoiltaan tablet-tietokoneet ovat suurin piirtein samanlaisia kuin kosketusnäyttöillä varustetut

älypuhelimet. Suurimpana käyttökokemukseen vaikuttavana erona on tablet-tietokoneiden näyttöjen suuri koko. Tällä hetkellä älypuhelinien näyttöjen koko on keskimäärin noin 3,5-4 tuumaa, kun taas tablet-tietokoneiden suurimmat näytöt ovat jopa yli 10 tuumaa. Suurempi kuva ja virtuaalikuvan pyörittämiseen käytettävät suuremmat kädenliikkeet tekevät virtuaalikerroksen tarkastelusta paljon todellisempaa kuin älypuhelinien kanssa.

7.3 Passiiviset näytöt

Virtuaalikuvien ja – kierrosten kantavana ajatuksena on, että käyttäjä voi itse päättää kuvaa pyörittämällä mihin suuntaa katsoo ja mitä osaa tilasta haluaa tarkastella. Aina ei kuitenkaan haluta antaa, tai ei ole edes mahdollista, käyttäjälle mahdollisuutta vaikuttaa virtuaalikerroksen kulkuun. Virtuaalikerroksista voidaankin tehdä niin sanottuja automaatiokerroksia missä kierroksen kulku on ennalta määritetty ja se voidaan laittaa jatkumaan loppumattomassa silmukasta alusta loppuun. Automaattisia virtuaalikerroksia käytetään yleensä passiivisten näyttöjen kanssa, eli niin sanottujen normaalien näyttöjen kanssa, millainen melkein jokaisesta tietokoneesta löytyy. Kuva näytölle tulee tietokoneesta, joten tekniikka automaattisen virtuaalikerroksen esittämiseen on täysin sama kuin tietokoneita käytettäessä.

Automaattisia virtuaalikerroksia voidaan haluta käyttää esimerkiksi näytöissä jotka ovat jo valmiina tiloissa. Esimerkiksi Tampereen ammattikorkeakoulun käytävillä on kymmeniä näyttöjä joissa ilmoitetaan tietoa esimerkiksi vapaista luokkatiloista. Automaattisten virtuaalikerrosten avulla edellä mainittuun tietoon voidaan liittää myös virtuaalikuva tilasta. Virtuaalikuvia eri tiloista voidaan esittää käytävillä olevilla näytöillä luokkatunnuksella varustettuna myös muuten vain. Tilojen esittelyn tavoitteena voidaan pitää, että tilojen kuvat tallentuvat ihmisten muistiin alitajuntaisesti. Optimaalisin tilannehan olisi, että kenenkään ei tarvitsisi tarkistaa minkään tilan varustelua mistään palvelusta, vaan käyttäjä vain yksinkertaisesti muistaisi mitä missäkin tilassa on. Tällaiseen tilanteeseen kuitenkin tuskin koskaan päästään, mutta mikään ei estä siihen pyrkimistä.

Automaattinen virtuaalikierron yhdistettynä passiiviseen näyttöön on yhdistelmä, mikä toimii erinomaisesti silloin, kun käyttäjän halutaan katsovan tietyt ennalta määritetyt asiat läpi. Tampereen ammattikorkeakoulun tiloista löytyy useita tiloja mihin kenellä tahansa henkilöllä ei ole vapaata kulkuoikeutta. Kulkuoikeuden rajoittaminen voi johtua esimerkiksi turvallisuussyistä tai arkaluonteisista asioista. Virtuaalikuvat ovat oiva keino näyttää vierailijoille vaaranpaikkoja tiloista missä he vierailevat ensimmäistä kertaa. Automaattinen virtuaalikierron toimii tässä tapauksessa parhaiten, sillä näin voidaan varmistua, että käyttäjä katselee turvallisuuteen oleellisesti liittyviä asioita. Ennalta määrätty kierros myös takaa sen, että käyttäjän on pakko katsoa se kokonaan loppuun ennen tilaan pääsyä.

8 Perinteiset mediat V.S. virtuaalikuva

Virtuaalikuviin kilpailevat niin sanotut perinteiset mediat: still-kuva, video ja 3D-mallinnus. Edellä mainittuja medioita joko yksittäin tai yhdistäen käyttäen on mahdollista esittää eri asioita hieman samantyyppisesti kuin virtuaalikuvilla. Niillä on rajoitteita virtuaalikuviin verrattuna, mutta myös joitain etuja. Pohjimmiltaan on kuitenkin hyvä pitää mielessä, että virtuaalikuvat voivat joka tapauksessa sisältää kaikkia perinteisen median muotoja.

Huagin, Kletten ja Scheibe (2008, 1-2) mukaan panoraamojen tärkeimmät ominaisuudet ovat immersio, realismi sekä yksinkertaisuus. ”Immersion on voimakas psykologinen eläytyminen ja median käyttäjän tunne siitä, että hän sulautuu mediaan ja ”uppoaa” virtuaaliseen mediamaailmaan.” (Suomen Mediaopas 2011) Se että panoraamat hyödyntävät ihmisille luonnollista näkökulmaa, tekee uppoutumisen niihin erittäin helpoksi. Valokuvien käyttö virtuaalikuviin tekemiseen tekee niistä realistisia. Intuitiivisen käyttöliittymän lisääminen virtuaalikuviin päälle tekee niiden käyttämisestä erittäin yksinkertaista.

8.1 Still-kuva

Still- ja virtuaalikuva eivät eroa toisistaan niin paljon, kuin äkkiseltään voisi ajatella. Ne molemmat esitetään useimmiten kenties suosituimmassa digitaalisten valokuvien tiedostomuodossa, eli JPEG-muodossa. ”Joint Photographic Experts Group (JPEG) -muotoa käytetään tavallisesti HTML-tiedostoihin sisältyvissä valokuvissa ja muissa sävykuvissa, jotka julkaistaan Webissä tai muissa online-palveluissa. JPEG käyttää säädettävää, suurihävikkistä pakkausmenetelmää, joka pienentää tiedostokokoa tehokkaasti hylkäämällä kuvan näyttämisen kannalta tarpeettomat tiedot.” (Adobe 2011)

Suurimpana erona virtuaalikuviin ja perinteisten still-valokuvien välillä on se näkökenttä mikä kuvassa näkyy. Virtuaalikuviin käyttäjä voi nähdä yhdestä tilasta koko 360-asteisen näkymän horisontaalisesti sekä 180-asteisen näkymän vertikaalisesti. Tämä johtuu siitä, että virtuaalikuva on yhdistelmä yksittäisiä still-kuvia. Käytettävästä

kamerasta sekä objektiivista riippuen, on yksittäisen still-kuvan näkökenttä suurimmillaankin vain 180-astetta. Tietyillä erikoisvalmisteisilla objektiiveilla voidaan yhdellä kuvalla kattaa koko 360-asteinen näkymä, mutta tällöin kuvan laatu ja tarkkuus eivät ole läheskään yhtä hyviä kuin virtuaalikuvan, joka on valmistettu yhdistelemällä pienemmän alan kattavia still-kuvia.

Toinen merkittävä ero still- ja virtuaalikuvan välillä on kuvakulma. Perinteisen still-kuvan kohdalla kuvakulma on aina pitänyt mieltä tarkkaan sen vuoksi, että käytettävä kuva-ala on rajallinen. Virtuaalikuvan kohdalla kuvan koko ei muodostu ongelmaksi. Still-kuvan kohdalla kuvakulma myös valitaan aina loogisesti siten, että kuvattava kohde saadaan kuvassa näyttämään mahdollisimman hyvältä. Tämä voi joskus johtaa kuvaa katsovaa henkilöä harhaan, sillä esimerkiksi hotellien huoneet voidaan saada tarkkaan harkitulla kuvakulmalla näyttämään paremmilta kuin ne oikeasti ovat. Näin ollen, kun käyttäjä näkee huoneen todellisuudessa, voi pettymys olla melkoinen. Virtuaalikuvien kohdalla kuvakulma on käytännössä aina vakio, johtuen siitä, että tilat halutaan yleensä esittää suurin piirtein suomalaisen henkilön keskipituuden korkeudelta. Suomalaisen miehen keskipituus on 181cm ja naisen 167,5cm. (Turun Sanomat 2010) Virtuaalikuvat otetaan yleensä hieman naisen keskipituutta alemmaa, eli noin 160cm:n korkeudelta. Korkeuden ero jopa miesten keskipituuteen verrattuna on kuitenkin niin pieni, että käytännössä virtuaalikuvaa katsoessa, ei käyttäjä huomaa mitään eroa todellisuuden ja virtuaalikuvan välillä.

Vanhan sanonnan mukaan kauneus on katsojan silmissä. Tämä sama vanha totuus pätee myös still-kuvia kuvattaessa. Valokuvaukseen löytyy toki yleisiä periaatteita joiden mukaan kuvasta yleensä saadaan hyvä, mutta pohjimmiltaan kuvan kauneus on täysin makuasia. Näin ollen still-kuvan kuvakulman valinta on myös täysin kuvaajan subjektiivisen kauneuskäsityksen tulos. Sama asia vaikuttaa myös virtuaalikuvaa kuvattaessa, mutta vähemmässä määrässä, sillä kuvauskorkeuteen ei vaikuteta. Ainoastaan se piste minkä ympäri kuvaa pyöritetään, on virtuaalikuvan kuvaajan henkilökohtaisen mielipiteen tulos.

8.2 Video

Kun halutaan esittää miten jokin asia tehdään tai esittää joidenkin tapahtumien kulku, on video yleensä paras vaihtoehto. Video on formaatti missä pohjimmiltaan esitetään vain useita still-kuvia nopeasti peräkkäin. Mitä enemmän kuvia on peräkkäin sekunnissa, sitä sulavammalta kuva näyttää. Elokuviissa yleisin käytettävä kuvataajuus on 24 kuvaa sekunnissa, mikä riittää hyvin siihen, että kuva näyttää sulavalta. Periaatteessa videoita voidaan tehdä vain yhdistelemällä still-kuvia, mutta käytännössä se on aivan liian työlästä. Näin ollen videoiden kuvaamiseen käytetään erityisesti sitä varten tehtyjä videokameroita.

Usean virtuaalikuvan avulla voidaan esittää tietyn tapahtuman kulku. Yhden videon kuvaaminen on kuitenkin paljon vaivattomampaa, ja usein myös välittää aiotun viestin paljon virtuaalikuvia tehokkaammin. Kun ajatellaan pelkästään tilojen esittelyä, on virtuaalikuva taas paljon parempi vaihtoehto. Videoita voi nähdä käytettävän huoneiden esittelyyn televisiossa esimerkiksi erilaisissa sisustusohjelmissa. Yhden huoneen esittelyyn tarvitaan niissä monta eri videota, useita kamerakulmia sekä -ajoja ja niin edelleen. Virtuaalikuvilla huone saadaan hyvin yksinkertaisesti esitettyä yhden ainoan kuvan avulla. Kun videota ja virtuaalikuvaa verrataan keskenään, on molemmilla vahvuutensa ja heikkoutensa. Ne molemmat ovat toimivia ratkaisuja omiin käyttötarkoituksiinsa, mutta suoranaisina kilpailijoina toisilleen niitä ei voida pitää.

8.3 3D-mallinnus

”3D-mallintaminen tarkoittaa yksinkertaistettuna kohteen (rakennus, esine, tuote) rakentamista malliksi tietokoneen ymmärtämään muotoon 3-ulotteisena. Tällaista mallia voidaan tarkastella ja muokata 3-ulotteisena.” (Arkkitehtuuritoimisto Aaro Rantala 2011)

3D-mallintamisen avulla voidaan tehdä tiloista täsmälleen samanlaisia virtuaalikierroksia kuin perinteisellä tavalla virtuaalikierroksen kuvaamalla. 3D-mallintamisen merkittävin heikkous valokuvaamiseen verrattuna on kuitenkin se, että nimensä mukaisesti 3D-malli on vain mallinnus todellisesta tilasta. Nykyaikaisilla tietokoneilla saadaan tehtyä todellisen oloisia 3D-malleja, mutta todellisuutta mikään malli ei vielä kuvaa yhtä hyvin kuin valokuva.

Kustannustehokkuus on yritykselle kuin yritykselle tärkeää. 3D-mallinnusta on perinteisesti pidetty melko arvokkaana, ja sitä se onkin, varsinkin virtuaalikuviin verrattuna. Ero hinnoissa johtuu vaadittavasta työmäärästä sekä ohjelmistojen hintaeroista. 3D-mallinnukseen käytettävät ohjelmat ovat yleensä hyvin arvokkaita kertahankintoja, kun taas virtuaalikuviin tekemisen voi aloittaa paljon edullisemmin. Parhaimmillaan virtuaalikuviin tekemiseen menee vain joitain minuutteja, kun taas minkä tahansa 3D-mallin tekemiseen menee useimmiten paljon enemmän aikaa.

Lähteet

- Adobe. 2011. JPEG (.jpg) –tiedostot [online] [viitattu 2.10.2011]. Saatavilla: http://help.adobe.com/fi_FI/InDesign/5.0/help.html?content=WSa285fff53dea4f8617383751001ea8cb3f-6bce.html
- Arkkitehtuuritoimisto Aaro Rantala. 2011. 3D-mallintaminen [online] [viitattu 2.10.2011]. Saatavilla: <http://www.aaronrantala-3d.fi/html/palvelut3.htm>
- Crossroad. 2011. Symbols and their Meaning [online] [viitattu 27.6.2011]. Saatavilla: <http://www.crossroad.to/Books/symbols1.html>
- download.fi. 2011. Adobe Flash Player [online] [viitattu 26.7.2011]. Saatavilla: http://www.download.fi/verkko/selainten_lisaosat/flash_win_ie.cfm
- DreamGrow. 2011. Top 10 Social Networking Sites by Market Share of Visits [online] [viitattu 28.6.2011]. Saatavilla: <http://www.dreamgrow.com/top-10-social-networking-sites-by-market-share-of-visits-may-2011/>
- Fonecta Finder. 2011. Tampereen ammattikorkeakoulu [online] [viitattu 28.6.2011]. Saatavilla: <http://finder.fi/Ammattikorkeakouluja/Tampereen%20ammattikorkeakoulu%20TAMK/TAMPERE/taloustiedot/118329>
- Hugin. 2011. Home [online] [viitattu 27.6.2011]. Saatavilla: <http://hugin.sourceforge.net/>
- Hypermedian opetus. 2011. Ääni. [online] [viitattu 9.7.2011]. Saatavilla: <http://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/vpsist-oppimateriaali/9-viestinta/9-3-mediaelementit/9-3-3-aani>
- Kodin turvaopas. 2008. Yleinen vaaramerkki. [online] [viitattu 12.7.2011]. Saatavilla: <http://turvaopas.pelastustoimi.fi/suojele-itseasi-ja-muita.html>
- Kolor Panotour Pro. 2011. Features of Panotour Pro [online] [viitattu 27.6.2011]. Saatavilla: <http://www.kolor.com/panotour-pro-professionnal-360-virtual-tour-software-interface.html>
- Krpano. 2011. krpano Panorama Viewer [online] [viitattu 27.6.2011]. Saatavilla: <http://krpano.com/>
- Maailmalle.net. 2011. Korkeakouluopiskelijoiden opiskelijavaihto [online] [viitattu 28.6.2011]. Saatavilla: http://www.maailmalle.net/opiskelu/vaihto-opiskelu/korkeakouluopiskelijoiden_opiskelijavaihto
- Mediakasvatus.fi. 2011. eOppiminen [online] [viitattu 9.7.2011]. Saatavilla: <http://www.mediakasvatus.fi/tietopankki/wiki/eoppiminen>
- Mobiiliopas. 2011. Mobiililaitteet [online] [viitattu 24.9.2011]. Saatavilla: <http://sites.google.com/site/avomobiiliopas/mobiililaitteet>
- Murtenpanorama. 2011. Significance of grand panoramas [online] [viitattu 24.9.2011]. Saatavilla: <http://www.murtenpanorama.ch/en/entstehung/341.php>
- Net Marketshare. 2011. Operating System Market Share [online] [viitattu 28.6.2011]. Saatavilla: <http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8>
- Nokelainen, Mira 2011. Työturvallisuuskortti. 5. painos. Työturvallisuuskeskus.

- Huang Fay, Klette Reinhard, Scheibe Karsten. Panoramic Imaging: Sensor-Line Cameras and Laser Range-Finders. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd
- Pelastustoimi. 2006. Pelastautumissuunnitelma [online] [viitattu 13.7.2011]. Saatavilla: <http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/pelastautumissuunnitelma/>
- Pelastustoimi. 2011. Pelastustie [online] [viitattu 13.7.2011]. Saatavilla: <http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/pelastustie1/>
- Pelastustoimi. 2006. Sammuttimet [online] [viitattu 13.7.2011]. Saatavilla: <http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/sammuttimet/>
- PTGui. 2011. Home [online] [viitattu 27.6.2011]. Saatavilla: <http://www.ptgui.com/>
- Reska-opas. 2011. Reskan toimintaperiaatteita. [online] [viitattu 19.10.2011]. Saatavilla: <http://reska.tamk.fi/files/reska-opas.pdf>
- SPEK. 2011. Pelastussuunnitelma [online] [viitattu 13.7.2011]. Saatavilla: <http://www.spek.fi/Suomeksi/Paloturvallisuus/Pelastussuunnitelma.iw3>
- StatCounter. 2011. Browser Statistic [online] [viitattu 24.9.2011]. Saatavilla: <http://gs.statcounter.com/>
- Suomen Mediaopas. 2011. Immersio. [online] [viitattu 19.10.2011]. Saatavilla: <http://www.mediaopas.com/sanasto/immersio/>
- Suomen valokuvataiteen museo. 2011. Cajander, Henrik [online] [viitattu 1.11.2011]. Saatavilla: <http://www.valokuvataiteenmuseo.fi/fi/tietopalvelut/valokuvaajat/8972-cajander-henrik>
- Suomenyritykset.fi. 2011. Tampereen ammattikorkeakoulu [online] [viitattu 28.6.2011]. Saatavilla: <http://www.suomenyritykset.fi/TAMPEREEN%20%20AMMATTIKORKEAKOULU%20-%20TAMK/PIRKANMAAN%20AMMATTIKORKEAKOULU%20OY-PIRAMK/8148735/>
- Turun Sanomat. 2010. Suomalaiset miehet venyivät pituutta viisi senttiä 30 vuodessa [online] [viitattu 28.6.2011]. Saatavilla: <http://www.ts.fi/online/kotimaa/135100.html>
- Wickholm, Rasmus 2011. Kymmenkertaista kamerasi kyvyt: Kuvaa palasista panoraama. Mikrobitti8/2011, 28-31
- Windows. 2011. A history of Windows [online] [viitattu 28.6.2011]. Saatavilla: <http://windows.microsoft.com/en-US/windows/history>
- www.eesteeton.fi. 2011. Esteettömyys [online] [viitattu 9.7.2011]. Saatavilla: <http://www.eesteeton.fi/portal/fi/tieto-osio/esteettomyys/>
- www.eesteeton.fi. 2011. Lainsäädäntö [online] [viitattu 9.7.2011]. Saatavilla: <http://www.eesteeton.fi/portal/fi/tieto-osio/lainsaadanto/>