

Tallinna Ülikool

Informaatika Instituut

Suure dünaamilise ulatusega (HDR) fotograafia. Õppematerjal

Bakalaureusetöö

Autor: Tiina Mõniste

Juhendaja: Kalle Kivi

Autor:””2012

Juhendaja:””2012

Instituudi direktor:””2012

Tallinn 2012

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev bakalaureusetöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

Sisukord

Sisukord.....	3
Sissejuhatus	5
1 HDR fotograafia tutvustus ja ajalugu	7
1.1 Tutvustus.....	7
1.2 Ajalugu.....	8
2 Õppematerjali ülevaade	10
2.1 Ettevalmistused	10
2.2 Originaalfotode pildistamine testimiseks.....	12
2.3 Õppematerjali analüüs	13
2.4 Õppematerjali kirjeldus.....	14
2.5 HDR fototöötlusele kuluv aeg	16
2.5.1 HDR fototöötlus nõrgemate parameetritega arvutis.....	16
2.5.2 HDR fototöötlus tugevamate parameetritega arvutis	16
2.5.3 Kahe programmi võrdlemine samas arvutis	17
2.6 Õpiteed.....	17
2.6.1 Õppematerjali läbimine	17
2.6.2 Individuaalne õppimine	18
3 Õppematerjali testimine.....	20
3.1 Testimine Emmaste fotingis	20
3.2 Testimine Tallinna Ülikooli informaatika eriala tudengite poolt	21
Kokkuvõte	23
Summary.....	24
Kasutatud kirjandus	25
LISAD	26
Lisa 1 – Õppematerjal	

Lisa 2 – Küsitlus

Lisa 3 – Küsitluse tulemused (Emmaste foting)

Lisa 4 – Küsitluse tulemused (Tallinna Ülikool)

Sissejuhatus

Bakalaureusetöö käsitleb ühte fotograafia alamteemat – HDR (*High Dynamic Range*) fotograafia, mille eesmärk on suurte valguserinevustega stseene jäädvustada võimalikult reaalselt. HDR tehnoloogia kasutamine on viimaste aastate jooksul muutunud järjest populaarsemaks, kuid eesti keeles leidub antud teema kohta endiselt vähe materjale.

Käesoleva töö teema valik tulenes reaalsest vajadusest eestikeelse HDR fotograafia õppematerjali järele, mida oleks võimalik kasutada nii individuaalselt, huviringides kui ka koolide informaatika tundides. Lisaks mõjutas teema valikut autori isiklik huvi fotograafia ja fototötluse vastu ning seminaritöö kirjutamine sarnasel teemal – „HDR (*High Dynamic Range*) fototöötlusprogrammide võrdlus“ (2011). Seminaritöö on kättesaadav aadressil http://www.tlu.ee/~moniste/sem/Moniste_sem.pdf.

Bakalaureusetöö eesmärk on luua eestikeelne HDR fotograafia õppematerjal, mis lihtsustaks antud teema õppimist ja õpetamist, annaks huvilistele piisava ülevaate HDR tehnoloogiast ja põhineks kahel fototöötlusprogrammil (vabavara FDRTools Basic 2.6.0 ja kommertstarkvara Adobe Photoshop CS5.1). Oodatav tulemus on informatiivne ja arusaadav õppematerjal HDR fotohuvilistele ning positiivne tagasiside õppematerjali testijatelt.

Eesmärkide saavutamiseks autor:

- uurib HDR tehnoloogia teooriat;
- paneb paika õppematerjali sisu;
- tutvub väljavalitud programmidega;
- koostab ja analüüsib õppematerjali;
- viib läbi õppematerjali testimise ja küsitluse;
- analüüsib tagasisidet ja teeb järeldused;

Esimesest peatükist, mis tutvustab HDR fotograafiat ja annab põgusa ülevaate HDR tehnoloogia ajaloost, leiab vastused erinevatele küsimustele: Mis on HDR tehnoloogia? Miks see vajalik on? Millal ja kes on tegelenud selle arendamisega? Kuidas näeb välja HDR pilt? Peatükk on enamjaolt valminud seminaritööks kogutud andmete põhjal.

Teine peatükk annab ülevaate õppematerjali ettevalmistustest (sihtgrupi määramine, programmide valimine jne), õppematerjalis kasutatud originaalfotode pildistamisest, õppematerjali analüüsist ja sisust, HDR fototötluseks kuluvast ajast erinevate parameetritega

arvutites ning õpiteedest (soovitused õppematerjali läbimiseks ja informatsioon juurde õppimise võimaluste kohta).

Kolmas peatükk kirjeldab õppematerjali testimist Hiiumaal tegutsevas Emmaste fotoringis ja Tallinna Ülikooli informaatika eriala esimese kursuse üliõpilaste loengus. Ühtlasi sisaldab peatükk ülevaadet mõlemalt testgrupilt saadud tagasisidest ja tulemuste analüüsi.

Töö lõppu on lisatud õppematerjal, mis kannab nime „HDR fotograafia õppematerjal” (Lisa 1), testijate seas läbi viidud küsitlus (Lisa 2), Emmaste fotoringis osalejate tagasiside (Lisa 3) ja Tallinna Ülikooli informaatika eriala esimese kursuse tudengite vastused küsitlusele (Lisa 4).

1 HDR fotograafia tutvustus ja ajalugu

Peatüki esimeses osas on selgitav ülevaade HDR fotograafiast koos näitega ja teine osa kirjeldab lühidalt HDR tehnoloogia ajalugu.

Peatükis kajastatud teemade kohta leiab põhjalikumat informatsiooni autori seminaritööst (http://www.tlu.ee/~moniste/sem/Moniste_sem.pdf).

1.1 Tutvustus

HDR (*High Dynamic Range*) ehk suur dünaamiline ulatus on stseeni kõige heledamate ja kõige tumedamate toonide vahemik. Mida suurem on toonide vahemik, seda suurem on dünaamiline ulatus (Nightingale, 2009).

Ammustest aegadest on fotograafias olnud probleemiks, et inimsilma suutlikkus eristada heledaid ja tumedaid toone on suurema ulatusega kui fotoaparaadi sensoril või filmil (Loide, 2008). Inimsilm võib tänu kiirele kohanemisvõimele hakkama saada ligi kolm korda suurema valgusvahemikuga kui kaamera suudab salvestada. Sel põhjusel kasutatakse suure dünaamilise ulatusega stseenide puhul HDR fotograafiat.

HDR fotograafia koosneb kahest etapist – pildistamine ja järeltöötlus. Selleks, et suure dünaamilise ulatusega stseeni jäädvustamine oleks võimalik, peab pildistama seeria, mis katab terve stseeni valgusvahemiku. Seejärel tuleb vastavas programmis fotod kombineerida ja tulemuseks ongi HDR pilt, kus peaksid olema näha kõik detailid nii valguses kui ka varjudes.

Lugejale HDR fotograafiast parema ettekujutuse loomiseks on toodud näide originaalpiltidest ja Adobe Photoshop CS5.1 programmiga loodud tulemusest. Suure dünaamilise ulatusega stseenist on tehtud hele (Joonis 1.a), keskmine (Joonis 1.b) ja tume (Joonis 1.c) foto ning nende kombineerimisel on saadud tulemuseks suurema dünaamilise ulatusega (HDR) pilt (Joonis 2).



Joonis 1. Originaalpildid.

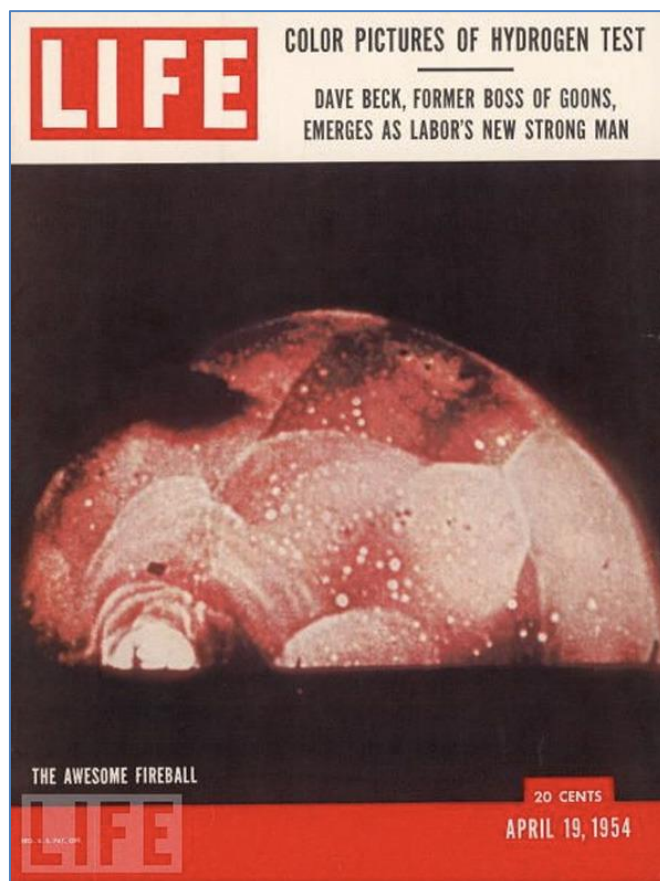


Joonis 2. HDR pilt.

1.2 Ajalugu

HDR fotograafiaga hakati tegelema juba üle 150 aasta tagasi. Nimelt 1850. aastal tekkis prantsuse fotograaf Gustave Le Gray’l idee kasutada suure dünaamilise ulatusega vaate (hele taevast ja tume meri) jäädvustamiseks erineva säritusega negatiive, mis hiljem lõigati merepiiril pooleks ja kombineeriti üheks pildiks (J. Paul Getty Trust, 2002).

Ligi 100 aastat hiljem (1940ndatel) arendas Charles Wyckoff välja suure dünaamilise ulatusega filmi, mille ta kombineeris kolmest erineva valgustundlikkusega kihist. Ta kasutas seda tuumaplahvatuste pildistamiseks, mille tulemus ilmus 1954. aastal ajakirja Life esikaanel (Joonis 3) (Holmes, 2011).



Joonis 3. Charles Wyckoff'i foto „Ivy Mike” ajakirja Life esikaanel.

20. sajandi keskpaigas oli käsitsi värvitoonide vastendamisel iseäranis populaarne kasutada helestamise (ingl. k. *dodging*) ja tumestamise (ingl. k. *burning*) meetodeid ehk kujutisel valikuliselt suurendades või vähendades piirkonniti säritust, et tulemus oleks parema tonaalsusega (Meyer, 2004).

1985. aastal lõi Gregory Ward *Radiance RGBE* failiformaadi, mis on siiani enim kasutatav failiformaat HDR tehnoloogias (Nightingale, 2009).

1993. aastal lõi Steve Mann esimese digitaalse HDR pildi (Nightingale, 2009). Samal aastal tutvustati Iisraelist pärit Technion'i meeskonna poolt esimest HDR videokaamerat (Sam, 2011).

1997. aastal tutvustati Paul Debevec'i poolt avalikkusele erineva säritusega kaadrite üheks HDR failiks komplekteerimise tehnoloogiat (Sam, 2011).

2004. aastal tuli välja esimene FDRTools versioon (Nightingale, 2009).

2005. aastal tuli Photoshop CS2 välja *Merge to HDR* funktsiooniga (Nightingale, 2009).

2 Õppematerjali ülevaade

Peatüki esimeses osas antakse ülevaade käesoleva bakalaureusetöö raames koostatud õppematerjali ettevalmistustest. Peatüki teine osa kirjeldab testimiseks tehtud piltide jäädvustamist. Kolmas osa sisaldab õppematerjali analüüsi. Neljandast osast leiab lugeja õppematerjali kirjelduse. Viiendas osas on toodud andmed HDR fototöötlemiseks kulunud aja ja selleks kasutatud arvutite kohta. Kuuendas osas on soovitusel õppematerjali läbimiseks ja informatsioon juurde õppimise võimaluste kohta.

2.1 Ettevalmistused

Enne õppematerjali koostamist tuli leida vastused mitmetele küsimustele:

- Miks on vaja luua HDR fototöötlemise õppematerjal?
 - Õppematerjali loomise vajadus seisneb HDR tehnoloogiat puudutava eestikeelse informatsiooni puuduses. Kuna töö autor on pidevalt sunnitud HDR piltide loomisel otsima ingliskeelseid juhendeid, siis tekkis idee koostada ise vastav eestikeelne õppematerjal.
- Kes on sihtgrupp ja millised on nende teadmised?
 - Tõenäoliselt on HDR fotograafiast kõige rohkem huvitatud inimesed, kes on eelnevalt kokku puutunud fotograafia ja arvutite kasutamisega (sh fototöötlemisega). Sellest tulenevalt eeldab õppematerjali kasutamine algteadmisi fotograafiast ja arvuti kasutamisest.
- Mida peaks materjal sisaldama?
 - Esialgsed ideed: HDR tehnoloogia tutvustus; kuidas pildistada HDR fototöötlemise jaoks; kuidas programme alla laadida ning samm-sammuline juhend HDR pildi loomiseks ühe või kahe väljavalitud fototöötlemisprogrammi põhjal.
- Milliste programmide põhjal õppematerjal kirjutada?
 - Töö autori kindel soov oli kasutada FDRTools Basic programmi, kuna sellega sai seminaritöö kirjutamisel üsna põhjalikult kokku puutunud ning üldmulje oli positiivne. Lisaks on FDRTools Basic programmi puhul tegemist vabavaraga ja see on kõigile kättesaadav.

- Siiski, FDRTools programm pole väga tuntud ja tekkis mõte kasutada ka Adobe Photoshop'i, mis on üks tuntumaid fototöötlusprogramme maailmas. Vahepeal ilmnemid probleemid testimise organiseerimisel, sest Adobe Photoshop'i näol on tegemist tasulise programmiga. Õnneks on olemas ka tasuta 30-päevane prooviversioon, mida oli võimalik edukalt testimiseks kasutada. Seetõttu otsustas autor kirjutada õppematerjali kahe programmi põhjal – FDRTools Basic ja Adobe Photoshop.
- Kes võiksid õppematerjali testida?
 - Testijate otsimisel tuli arvestada sellega, et õppematerjal eeldab algteadmisi arvuti kasutamisest ja fotograafiast.
 - Kõigepealt suhtles autor testimise teemal Hiiumaal tegutseva Emmaste fotoringi juhendaja Hanno Luukasega. Fotoringis osales regulaarselt 4-5 inimest ning testimise ajaks sai planeeritud aprillikuu.
 - Lisaks sai Tallinna Ülikooli õppejõu Andrus Rindega kokku lepitud õppematerjali testimine informaatika eriala esimese kursuse tudengite loengus. Testimise ajaks sai planeeritud aprilli viimane nädal.
 - Testimise planeerimisel tekitas probleeme kahe programmi põhjal valminud õppematerjal, sest tuli otsustada, kas testida kogu õppematerjali mõlemas testgrupis või ühes grupis ühe programmi põhjal ning teises grupis teise programmi põhjal. Lõpuks sai otsustatud, et mõlemat programmi on võimalik tasuta alla laadida (Photoshop'i puhul on tegemist 30-päevase prooviversiooniga) ja testimiseks kuluv aeg jääb keskmiselt ühe tunni piiresse ehk kahe programmi testimine ei ole liialt aeganõudev protsess. Ühtlasi annab mitme tarkvara testimine ülevaate erinevatest funktsioonidest ja võimalustest ning on abiks sobiva programmi valimisel.

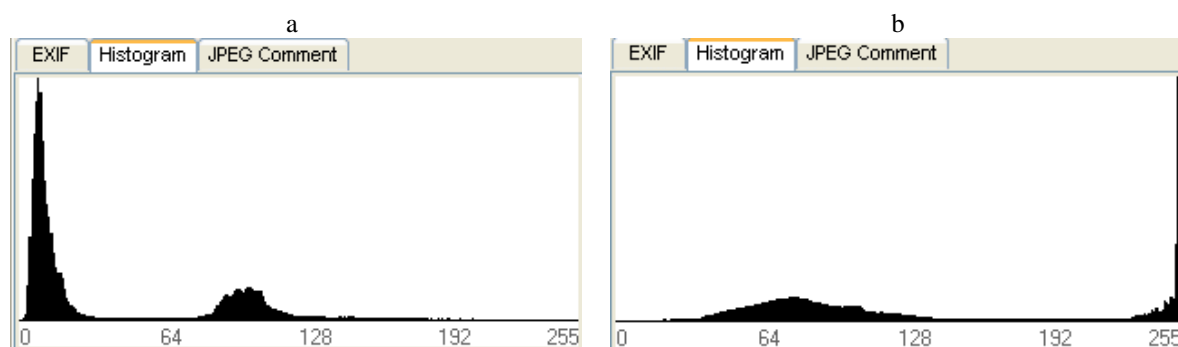
2.2 Originaalfotode pildistamine testimiseks

Lisaks erinevate küsimustega tegelemisele pidi autor jäädvustama originaalkaadrid, mille põhjal hakata väljavalitud programmides HDR pilte genereerima ning mida saaksid vajadusel kasutada ka testijad. Õppematerjalis kasutatavad fotod pidid olema hea kvaliteediga ja lugejatele demonstreerima suure dünaamilise ulatusega stseeni, et neil oleks lihtsam mõista HDR tehnoloogia põhimõtet. Fototöötamise õpetamisel on näited äärmiselt olulised, sest pildil toimuvat on praktiliselt võimatu sõnadega edasi anda.

Originaalkaadrid jäädvustati õhtusel ajal Nikon 1 V1 hübriidkaameraga. Pildistatavaks objektiks sai valitud värviline hoone loojuva päikese taustal, sest digisensor ei olnud võimeline salvestama sellise stseeni tervet dünaamilist ulatust. HDR fototöötamise jaoks tehti kolm võtet, milleks kasutati taimerit (viiteaeg 10 sek) ja statiivi, kuid tulemuseks oli siiski kolm üksteise suhtes nihkes olevat kaadrit. Selle tingis asjaolu, et pildistamisel puudus säreikahvelduse ja sarivõtte võimalus. Enne iga pildi tegemist tuli käsitsi muuta säriaega, mistõttu kaamera liikus.

Iga kaader jäädvustati erineva säriajaga: 1/4 sekundit (Joonis 1.a), 1/15 sekundit (Joonis 1.b) ja 1/80 sekundit (Joonis 1.c). HDR fotograafia puhul on kõige otstarbekam muuta säriaega, sest ava suuruse muutmisel muutub ka pildi teravussügavus ning ISO muutmine mõjutab mürataset.

Kõigi detailide erinevas valguses jäädvustamiseks jälgiti histogrammi, mis on toonide jaotust väljendav graafik. Horisontaalteljel on 256 sammu tumedast heledani ja vertikaalteljel on pikslite arv. Kõige tumedama pildi histogrammil pidid kõrged tulbad olema vasakul ääres (Joonis 4.a) ning kõige heledama pildi puhul paremal ääres (Joonis 4.b).



Joonis 4. Tumeda pildi histogramm (a) ja heleda pildi histogramm (b).

Originaalfotod, mida testijatel oli õppematerjali läbitöötamisel võimalik kasutada, asuvad aadressil <http://www.tlu.ee/~moniste/originaalid/>.

2.3 Õppematerjali analüüs

Õppematerjal valmis kahe tarkvara põhjal, sest autori soov oli anda ülevaade ühest programmist, mis on kõigile huvilistele kättesaadav (vabavara FDRTools Basic) ja teisest programmist, mis on fototöötluses üks enim tuntumaid (kommertstarkvara Adobe Photoshop).

Koostatud õppematerjal on mõeldud peamiselt HDR fotohuvilistele ning eeldab algteadmisi fotograafiast ja arvuti kasutamisest. Kuna eeldatud algteadmiste kohta leidub nii Internetis, raamatukogudes kui ka mujal piisavalt eestikeelset informatsiooni iseõppimiseks, siis autor leidis, et nende teemade selgitamine õppematerjalis ei ole vajalik. Sellest tulenevalt peaks lugeja teadma selliseid fotograafia termineid nagu säriaeg, säritus, sarivõte, taimer jne. Lisaks peaks lugeja oskama programme Internetist alla laadida ja installeerida ning kasuks tuleb ka programmide põhikäskluste (nt *Open*, *Save*, *Edit* jne) teadmine.

Õppematerjali loomisel lähtus autor enda kogemustest FDRTools Basic ja Adobe Photoshop programmidega, üritades samal ajal arvestada sellega, et paljud lugejad puutuvad HDR tehnoloogiaga kokku alles esimest korda. Eesmärk oli koostada võimalikult lihtne ja arusaadav õppematerjal, mida oleks mugav jälgida. Selleks on püütud kõik peatükid ja fototöötlust kirjeldavad tegevused järjestada võimalikult loogiliselt, sealjuures iga sammu detailselt lahti seletades.

Juhendis kirjeldatud tegevuste tulemuseks on HDR pilt ja teadmised vastava programmi esmatahtsatest funktsioonidest. Kindlasti ei saa õppematerjali järgides selgeks kõike, mis puudutab HDR fototöötlust antud programmides, kuid loodetavasti annab see põhiteadmised ja oskused programmide tulemuslikumaks kasutamiseks.

Õppematerjali koostamisel on kasutatud suhteliselt palju loetelusid, et informatsioon oleks paremini haaratav ja vastavad osad üksteisest eristatavad. Samuti on kasutatud erinevaid fonte ja kirjasuuruseid, et lihtsustada juhiste jälgimist ja märgistada olulisemaid osasid. Näiteks mõlema programmi juhendi puhul algab HDR pildi loomise peatükis iga tegevus paksus kirjas (Bold) pealkirjaga (Joonis 5). Lisaks on tähelepanu juhtimise eesmärgil eraldi tähistusega esile toodud soovitused, et kasutajal oleks lihtne eristada soovitusi üldisest tegevuste järjekorrast.

HDR kujutise loomine

Järgmine samm on *HDR Creation* ehk HDR kujutise loomine (Joonis 7). Esmakordsel HDR fototöötlusel võib selle sammu vahele jätta, sest programm on automaatselt määranud parameetrid (*Average* meetod), mis annavad üsna hea tulemuse.

Joonis 5. Paksus kirjas tegevuse pealkiri.

Õppematerjal on kasutatud palju ekraanipilte eesmärgiga muuta materjal kasutajale arusaadavamaks ja lihtsamini jälgitavaks. Samuti on pildid abiks juhul, kui kasutaja testib programme töö autori tehtud originaalfotodega ning soovib näha ühte võimalikku varianti saavutatavast lõpptulemusest.

Kokkuvõttes võib märkida, et autor on üritanud koostada lihtsat ja kasutajasõbralikku õppematerjali, eelkõige silmas pidades HDR fotograafia ja käesolevate programmidega tutvuvate kasutajate vajadusi.

2.4 Õppematerjali kirjeldus

Õppematerjal hõlmab juhiseid HDR pildi loomiseks kahes programmis ning on jaotatud neljaks suuremaks osaks. Enne põhiosa leiab kasutaja tiitellehelt lühikese ülevaate sisust, et otsustada, kas antud materjal on see, mida otsitakse. Sellele järgneb sisukord, mis lihtsustab erinevate peatükkide vahel orienteerumist.

Esimene peatükk „HDR tehnoloogia põhitõed“ kirjeldab, mida võiks lugeja teada HDR tehnoloogiast, millal on otstarbekas kasutada HDR fotograafiat ja millega võiks arvestada sellega tegelemisel.

Teine peatükk „Pildistamine“ sisaldab soovitusi originaalfotode jäädvustamiseks. HDR fototöötlus eeldab korralikke originaalfaile, et hilisemal töötlemisel ei esineks probleeme.

Kolmas peatükk „HDR fototöötlus – FDRTools Basic 2.6.0“ on samm-sammuline juhend HDR pildi loomiseks vabavaralise FDRTools Basic programmi viimases versioonis 2.6.0. Peatükk on omakorda jaotatud kuueks väiksemaks osaks:

1. Esimesest osast leiab lugeja programmi taustainfo.
2. Teine osa kirjeldab lühidalt programmi allalaadimist.

3. Kolmas osa annab ülevaate HDR pildi loomisest: töötluse alustamine, pildikomplekti toimetamine, piltide joondamine, HDR kujutise loomine, toonide vastendamine ja salvestamine.
4. Neljas osa sisaldab lisainformatsiooni programmi võimaluste kohta (nt mitme pildikomplekti avamine).
5. Viiendas osas on näited töötluseks kasutatud originaalfotodest ja lõpptulemusest (HDR pilt), et demonstreerida kasutajale programmi võimalusi.
6. Kuues osa kirjeldab HDR pildi loomise (*HDRI Creation*) meetodeid (*Average*, *Separation* ja *Creative*). Meetoditest eraldi osa koostamise vajalikkus seisneb selles, et hoida õppematerjal kasutaja jaoks lihtsa ja arusaadavana. Kuna programm pakub alguses HDR pildi loomisel üsna mõistlikud parameetrid, siis otsustas autor koostada eraldi osa, millega saab kasutaja tutvuda siis, kui HDR fotograafiast ja programmist on juba parem ettekujutus.

Neljas peatükk „HDR fototöötlus – Adobe Photoshop CS5.1” on samm-sammuline juhend HDR pildi loomiseks tasulises Adobe Photoshop CS5.1 programmis. Peatükk on omakorda jaotatud viieks väiksemaks osaks:

1. Esimeses osas on toodud programmi taustainfo.
2. Teine osa hõlmab programmi allalaadimise informatsiooni.
3. Kolmas osa annab ülevaate HDR pildi loomisest: piltide avamine, piltide joondamine, toonide vastendamine ja salvestamine.
4. Neljas osa sisaldab näiteid HDR pildi loomiseks kasutatud originaalfotodest ja kahest HDR pildist, et kasutajal oleks võimalik kohe näha, mida on võimalik vastava programmiga saavutada.

Lisaks põhiosadele sisaldab õppematerjal soovitusi, mille jälgimine ei ole HDR pildi loomisel kohustuslik, kuid võib tagada sujuvama töötlemise protsessi ja kvaliteetsema lõpptulemuse. Kõik soovitused on leitavad täpploendi ja sõna „**Soovitus:**” järgi (Joonis 6).

✓ **Soovitus:** Vanemates arvutites võib programm töötada aeglaselt, seetõttu tasuks alati enne järgmist sammu veenduda, et programm on eelmise tegevuse lõpetanud. Selleks jälgi *FDRTTools Basic* akna alumises ääres olevat staatuseriba (Joonis 4.b).

Joonis 6. Soovitus

2.5 HDR fototöötlemisele kuluv aeg

HDR fototöötlemisel omavad olulist rolli arvuti tehnilised andmed ja HDR pildi loomiseks kasutatavad originaalfailid, sest need mõjutavad fototöötlemiseks kuluvat aega. Sellest tulenevalt tegi autor neli ajamõõtmist kolmes arvutis, et anda põgus ülevaade HDR fototöötlemiseks kulunud ajast erinevate parameetritega arvutites.

2.5.1 HDR fototöötlus nõrgemate parameetritega arvutis

Arvuti andmed:

- Operatsioonisüsteem: Windows XP Professional (32-bit)
- Protsessor: 2,80 GHz Intel Pentium D
- RAM: 2 GB

HDR fototöötlemise andmed:

- Programm – Adobe Photoshop CS5.1
- Originaalpildid – 3 .NEF faili, ühe faili suurus ~ 9 MB
- Failide avamise aeg (koos joondamisega) – ligikaudu 1 minut
- Iga parameetri muutmisel visuaalse tulemuse ootamine – paar sekundit
- HDR faili salvestamine – 50 sekundit, tulemuseks .PSD fail suurusega 50 MB

2.5.2 HDR fototöötlus tugevamate parameetritega arvutis

Arvuti andmed:

- Operatsioonisüsteem: Windows 7 Home Premium (64-bit)
- Protsessor: Intel(R) Core(TM) i5-2410M CPU @ 2.30GHz
- RAM: 4GB

HDR fototöötlemise andmed:

- Programm – FDRTools Basic 2.6.0
- Originaalpildid – 5 .JPG faili, ühe faili suurus ~ 3 MB
- Failide avamine – 36 sekundit
- Failide joondamine – 12 sekundit
- Iga parameetri muutmisel visuaalse tulemuse ootamine – 4-5 sekundit
- HDR faili salvestamine – 26 sekundit, tulemuseks .JPG fail suurusega 7,26 MB

2.5.3 Kahe programmi võrdlemine samas arvutis

Arvuti andmed:

- Operatsioonisüsteem: Windows XP Professional (32-bit)
- Protsessor: Intel(R) Core(TM) Duo CPU T6670 @ 2.20GHz
- RAM: 2,96 GB

HDR fototöötamise andmed:

- Programm – Adobe Photoshop CS5.1
- Originaalpildid – 4 .JPG faili, ühe faili suurus ~ 660 KB
- Failide avamise aeg (koos joondamisega) – 17 sekundit
- Iga parameetri muutmisel visuaalse tulemuse ootamine – 1-2 sekundit
- HDR faili salvestamine – 6 sekundit, tulemuseks .JPG fail suurusega 1,33 MB

- Programm – FDRTools Basic 2.6.0
- Originaalpildid – 4 .JPG faili, ühe faili suurus ~ 660 KB
- Failide avamine – 7 sekundit
- Failide joondamine – 3 sekundit
- Iga parameetri muutmisel visuaalse tulemuse ootamine – 1-2 sekundit
- HDR faili salvestamine – 4 sekundit, tulemuseks .JPG fail suurusega 1,57 MB

2.6 Õpiteed

Peatüki esimene osa sisaldab soovitusi õppematerjali läbimiseks ja teine osa kirjeldab juurde õppimise võimalusi.

2.6.1 Õppematerjali läbimine

Õppematerjali esimene peatükk „HDR tehnoloogia põhitõed” on soovitatav läbi lugeda ka sel juhul, kui kasutaja omab eelnevalt teadmisi HDR tehnoloogia põhimõtetest ja kasutamisest. Lisaks ülevaatlilikule teooriale on esimeses peatükis toodud viide autori seminaritööle, mis kirjeldab HDR fototöötlusprogrammide võrdlust, ja viide originaalfotodele, mida võib kasutada programmide testimisel näiteks siis, kui isiklik pildimaterjal veel puudub.

Teise peatüki lugemine on soovitatav neile, kes pole varem HDR fototöötamise eesmärgil pildistanud, kuid soovivad seda nüüd teha. HDR fototöötamise juures on oluline teada, et suurepärase lõpptulemuse loomiseks on vaja kvaliteetseid originaalfotosid. Seda õpetabki

teine peatükk. Samas, kui lähiajal puudub pildistama minemise plaan, siis võib selle peatüki vahele jätta ja kasutada programmidega tutvumiseks autori originaalfotosid.

Seejärel on kasutaja otsustada, kas ta soovib õppida HDR fototöötlust FDRTools Basic või Adobe Photoshop programmi põhjal. Olenevalt vastusest on soovitatav liikuda sobiva peatüki juurde. FDRTools Basic programmi kasutamist õpetatakse kolmandas peatükis ja Adobe Photoshop'i kasutamist neljandas peatükis.

FDRTools Basic programmi põhjal valminud juhendi puhul tasub teada, et peatükis 3.3 („HDR pildi loomine”) kirjeldatakse esialgse HDR faili loomise meetodeid üsna põgusalt ja nendest täpsema ülevaate leiab peatükist 3.6. Esialgsel HDR fototöötlusel on uut informatsiooni suhteliselt palju, seetõttu on püütud õppematerjali sellega lihtsamaks teha, et ühest töötlemise osast on tehtud eraldi peatükk, millega on võimalik tutvuda hiljem. Soovitatavalt siis, kui programmist ja ülejäänud funktsioonidest on juba selgem ettekujutus.

Adobe Photoshop'is HDR pildi loomist õpetavat peatükki on lihtsustatud ühele toonide vastendamise meetodile keskendumisega. Nimelt on Adobe Photoshop'is HDR pildi toonide vastendamiseks neli meetodit – *Local Adaption*, *Equalize Histogram*, *Exposure and Gamma* ja *Highlight Compression*. Autori arvates annab *Local Adaption* meetod kõige parema tulemuse, seetõttu on õppematerjalis piiratud vaid selle variandi kirjeldamisega. Ülejäänud kolme meetodiga tutvumiseks viidatakse sealsamas autori seminaritööle, mis sisaldab kõigi meetodite kirjeldust.

2.6.2 Individuaalne õppimine

Kõige parem viis HDR fotograafia õppimiseks on palju pildistada ja töödelda. Väga kasulik on samade originaalfotodega erinevate parameetritega HDR piltide loomine, sest tulemuste omavaheline võrdlemine toob esile erinevused ja olukorrad, mida võiks paremini lahendada.

Lisaks on soovitatav proovida mitut HDR tarkvara, et tutvuda pakutavate funktsioonide ja võimalustega. Võib juhtuda, et mõnda tüüpi piltide puhul annab parema tulemuse üks programm ja teist tüüpi piltide puhul teine programm. Sellisel juhul oleks hea teada, millise rakendusega on võimalik saavutada parim tulemus. Peale käesolevas töös kasutatud tarkvara (Adobe Photoshop ja FDRTools) võib veel testida selliseid programme nagu Picturenaut, Photomatix, Luminance HDR, HDR Efex, easyHDR, Artizen HDR, Dynamic-Photo HDR, Essential HDR, HDR Darkroom, HDR PhotoStudio, HDR Express jne.

Spetsiaalselt HDR fotograafia kohta eestikeelseid raamatuid kahjuks pole ilmunud, kuid raamatupoodidest on võimalik osta mitmeid ingliskeelseid teemakohaseid raamatuid. Näiteks D. Nightingale „Practical HDR: Revised New Edition” (2012) annab HDR fotograafiast hea ülevaate ning tutvustab HDR fototöötlust kuues programmis: Adobe Photoshop, Photomatix Pro, HDR Efex Pro, HDR Express, Photo Engine ja easyHDR. Käesoleva töö autor on põhjalikumalt tutvunud sama raamatu esimese versiooniga (D. Nightingale „Practical HDR”, 2009), kus kirjeldatakse väga selgelt ja arusaadavalt HDR fotograafia olemust ning jagatakse praktilisi õpetusi HDR piltide loomise kohta kolmes programmis (Adobe Photoshop, Photomatix Pro ja FDRTools Advanced).

Müügil on veel mitmeid teisi ingliskeelseid HDR fotograafiat tutvustavaid raamatuid, mis on algajatele kindlasti heaks teejuhiks.

HDR fotograafia raamatud:

- R. Sammon – „Rick Sammon’s HDR Secrets for Digital Photographers“, e-raamat (2011)
- P. Carr, R. Correll – „HDR Photography Photo Workshop“, e-raamat (2011)
- R. Concepcion – „HDR Book“ (2011)
- C. Weston – „Mastering Digital Exposure and HDR Imaging“ (2010)
- J. Howard – „Practical HDRI“ (2010)

3 Õppematerjali testimine

Võimalikult laialdase hinnangu saamiseks valis autor välja kaks testgruppi – fotohuvilised ja informaatika eriala tudengid. Esimesel juhul oli tegemist isikutega, kes on tugevamad fotograafia alal ja arvutialal ehk nõrgemad, teisel juhul vastupidi.

Peatüki esimene osa kirjeldab õppematerjali testimist Emmaste fotoringis ja analüüsib saadud tagasisidet. Teine osa annab ülevaate Tallinna Ülikooli informaatika eriala esimese kursuse üliõpilaste seas läbi viidud testimisest ja analüüsib kogutud tulemusi.

3.1 Testimine Emmaste fotoringis

10. aprillil 2012. aastal viis töö autor läbi õppematerjali testimise Hiiumaal tegutsevas Emmaste fotoringis, mille juhendaja on fotograaf Hanno Luukas. Fotoringis käib regulaarselt kohal 4-5 inimest – neist neli osalesid testimisel. Õppematerjali testiti mõlema programmi põhjal ja selleks kulus ligikaudu 60 minutit. Pärast testimist viidi läbi küsitlus (Lisa 2), millele vastas ka fotoringi juhendaja. Osalejate vastused on lisatud käesoleva töö lõppu (Lisa 3).

Testijad olid vanuses 18-35 aastat ja nad kõik olid varem kokku puutunud fotograafia ja fototöötusega. HDR fotograafiaga oli varasemalt tegelenud kaks inimest (sh juhendaja), kuid kumbki polnud varem kasutanud FDRTools programmi, seega sisaldas õppematerjal kõigi osalejate jaoks midagi uut.

Pärast testimist läbi viidud küsitluses paluti osalejatel hinnata enda teadmisi neljas valdkonnas, et õppematerjali liiga keeruliseks osutumisel oleks võimalik järeldada, kas selle põhjuseks võisid olla vähesed teadmised antud valdkondades. Kõige kõrgemalt hindasid testijad enda teadmisi arvuti kasutamises. Fotograafia oskused said keskmise hinde ja veidi vähem arvati teadvat „tavalisest“ fototöötusest ja HDR fototöötusest. Selle põhjal võib järeldada, et õppematerjali edukaks läbimiseks vajaminevad eeldused olid kõigil osalejatel olemas.

Kõik testijad märkisid, et õppematerjal oli nende jaoks arusaadav, tegevuste järjekord loogiline ning mõisted korralikult lahti seletatud. Ekraanipiltide mahtu hinnati piisavaks ja need olevat olnud suureks abiks juhendi samm-sammulisel läbimisel. Fotoringi juhendaja arvates oleks võinud õppematerjalis viidata ka teistele HDR fototöötlusprogrammidele (nt Photomatix). Käesolevas õppematerjalis kasutatud tarkvarast eelistasid neli inimest viiest

Adobe Photoshop'i. Üks testija mainis, et „Photoshop meeldis rohkem, kuna töö käis põhimõtteliselt ühes aknas“.

Kokkuvõttes jäid osalejad õppematerjaliga rahule ja märkisid, et soovitaksid seda ka teistele HDR fotohuvilistele. Lisaks ütles neli osalejat viiest, et tegelevad HDR fototöötusega kindlasti ka edaspidi.

3.2 Testimine Tallinna Ülikooli informaatika eriala tudengite poolt

Lisaks Emmaste fotingis testimisele sai Tallinna Ülikooli õppejõuga (Andrus Rinde) kokku lepitud õppematerjali testimine Tallinna Ülikooli informaatika eriala esimese kursuse üliõpilaste loengus. Testimiseks kulus ligikaudu üks tund. Pärast testimist vastasid osalejad küsitlusele (Lisa 2), mille detailsed vastused on toodud käesoleva töö lisana (Lisa 4).

Testimine leidis aset 25. aprillil 2012. aastal ja sellest võttis osa kolmteist inimest. Testijad olid vanuses 19-26 aastat. Kolmeteistkümnest osalejast kolm testisid õppematerjali mõlema programmi põhjal, kolm osalejat kasutasid selleks vaid Adobe Photoshop CS5.1 programmi ja seitse osalejat proovisid HDR pildi loomist ainult FDRTools Basic 2.6.0 tarkvaraga. Kõik, kes tutvusid mõlema programmiga, eelistasid lõpuks Adobe Photoshop'i.

Sellest, kuidas osalejad enda teadmisi erinevates valdkondades hindasid, võib järeldada, et ligikaudu pooltel olid olemas eeldused õppematerjali edukaks läbimiseks. Nimelt hindasid kõik osalejad enda teadmisi arvuti kasutamises heaks või suurepäraseks. Fotograafias hinnati teadmisi küll kasinalt – seitse inimest märkisid hindeks „1 (kehv)“, kuid testimisel paistis, et vähesed teadmised ei tekitanud probleeme. Fototöötusega tegelejaid oli märkimisväärselt rohkem (üheksa inimest) ja ka teadmisi hinnati kõrgemalt – kaheksa inimest märkisid „2 (rahuldav)“ või kõrgem. HDR fototöötusega oli varasemalt kokku puutunud vaid üks isik, seega enamikule testgrupist oli tegemist uue alaga.

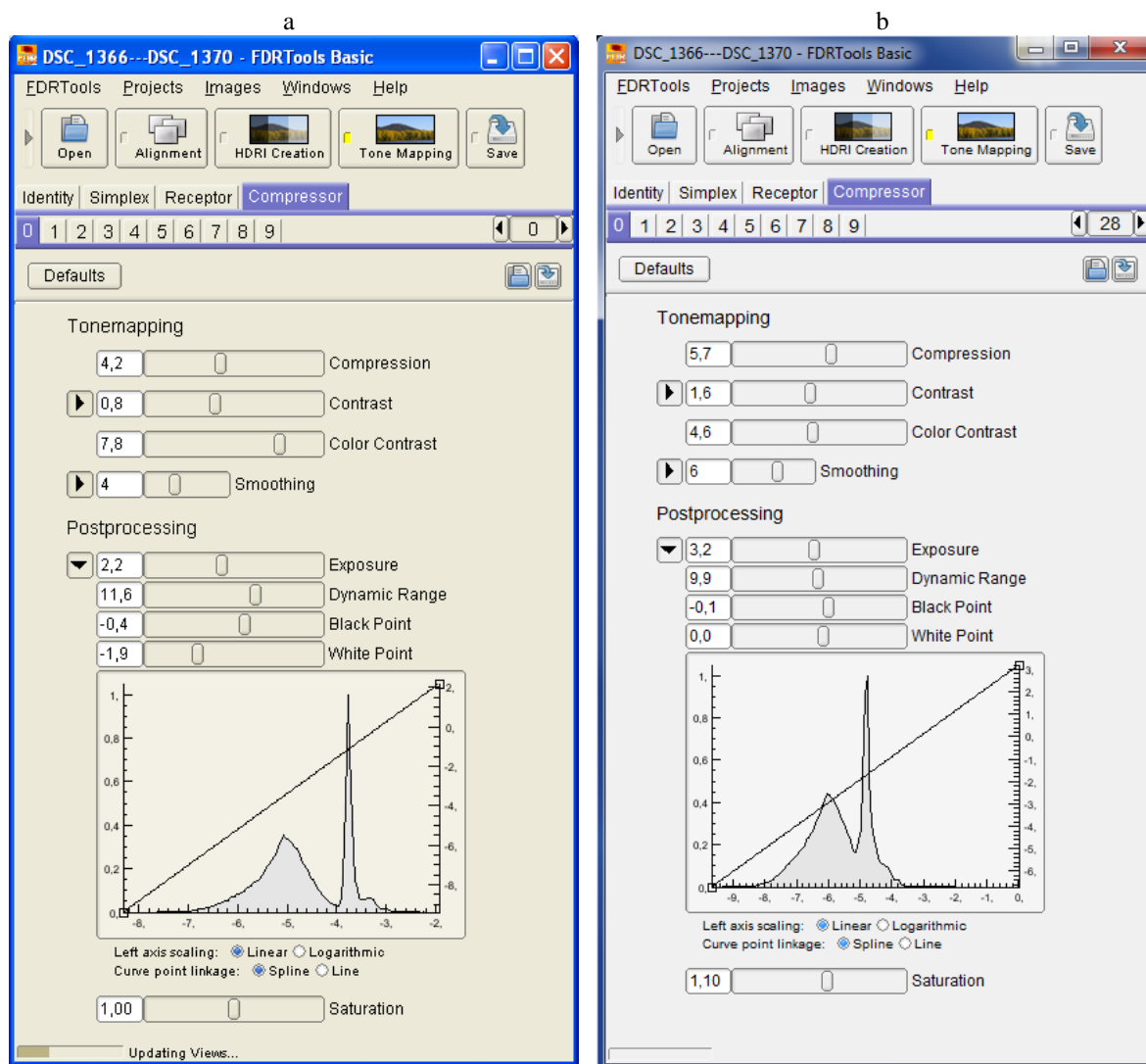
Testimise tulemuste analüüsimisel selgus, et kõigi osavõtjate arust oli õppematerjal arusaadav, kergesti loetav ja loogilise tegevuste järjekorraga. Kõik mõisted olid testgrupi hinnangul selgelt lahti seletatud ja üks osaleja märkis, et positiivne oli ingliskeelsete mõistete kasutamine. Lisaks olid kogu testgrupi arvates ekraanipildid abistavad ja neid oli piisavalt, et lihtsustada tegevuste jälgimist.

Õppematerjali täiustamiseks soovitas üks üliõpilane FDRTools Basic programmi põhjal valminud HDR pildi loomise peatükis muuta toonide vastendamise ekraanipilti (Joonis 7.a). Nimelt olid testimise hetkel joonisel parameetrid, mida autor töös esitatud lõpptulemuse

kujundamisel veel muutis. Seega, kui testijad kasutasid HDR pildi loomiseks samasid parameetreid, siis nad ei saavutanud sellist tulemust nagu juhendis esitatud. Sellest tulenevalt muutis autor vastavat ekraanipilti (Joonis 7.b).

Lisaks soovitati õppematerjalile lisada veebiaadress, kus oleks toodud algsed failid ja lõpptulemused. Kuna teiste inimeste töid uurides on võimalik palju juurde õppida, siis oli tegemist asjaliku soovitusena. Sellest tulenevalt lisas autor õppematerjalis toodud aadressile www.tlu.ee/~moniste/originaalid erinevaid originaalfaile. Ühtlasi sai loodud kaust lõpptulemuste jaoks: www.tlu.ee/~moniste/HDR-failid.

Kokkuvõttes, osalejatele meeldis õppematerjal ja kõik said sellega töötamisel edukalt hakkama. Autori seisukohalt läks testimine edukalt, sest saadud tagasiside oli informatiivne ja positiivne ning selle põhjal sai õppematerjali paremaks muudetud.



Joonis 7. Toonide vastendamise ekraanipilt enne (a) ja pärast muutmist (b).

Kokkuvõte

Bakalaureusetöö eesmärk oli koostada arusaadav ja kergesti jälgitav HDR fotograafia õppematerjal, mis annaks HDR fotohuvilistele võimaluse omandada vastavaid teadmisi eesti keeles. Eesmärgi saavutamiseks uuris autor HDR tehnoloogia teooriat, selgitas välja õppematerjali sisu, koostas kahe programmi (FDRTools Basic 2.6.0 ja Adobe Photoshop CS5.1) põhjal HDR fotograafia õppematerjali, viis läbi õppematerjali testimise ja küsitluse kahes testgrupis ning analüüsis saadud tagasisidet.

Õppematerjali testimine leidis aset Emmaste fotingis osalejate ja Tallinna Ülikooli informaatika eriala esimese kursuse tudengite seas. Testimise eesmärk oli välja selgitada, kas õppematerjal on arusaadav ja tuvastada võimalikud probleemsed kohad. Üldiselt näitas testimine, et kõigi osalejate arust oli õppematerjal arusaadav ja kergesti jälgitav, seega bakalaureusetöö eesmärk sai täidetud. Testimise tulemusena arvestati ka mitmete osalejate soovitudustega, tänu millele sai õppematerjali paremaks muudetud.

Lisaks testimise ülevaatele sisaldab bakalaureusetöö koostatud õppematerjali analüüsi ja kirjeldust, soovitusi õppematerjali läbimiseks ning informatsiooni juurde õppimise võimaluste kohta.

Loodud õppematerjali edasiarendamiseks on võimalik tutvuda erinevate HDR fototötlusprogrammidega ja kirjeldada sammhaaval HDR pildi loomist ka nendes programmides (nt Luminance HDR, easyHDR jne). Lisaks saab anda panuse eestikeelsete HDR fotograafia materjalide täiendamisse, kui koostada ülevaade kümnest parimast HDR fototötlusprogrammist koos heade ja halbade omadustega või HDR tehnoloogia levinuimatest vigadest (nt piirjoonte kuma, „ületöötlemine“) ja viisidest nende vigade vältimiseks.

Summary

The aim of this thesis titled „High Dynamic Range (HDR) Photography. Tutorial” was to create an understandable HDR photography tutorial in Estonian to benefit the learning and teaching of HDR photography. To achieve the goal the author examined the theory of HDR technology, identified the contents of the tutorial, created the tutorial based on two programs (FDRTools Basic 2.6.0 and Adobe Photoshop CS5.1), conducted testing in two groups, carried out the survey and analyzed the feedback.

The testing took place in a group of photography enthusiasts and in a group of computer science students. The purpose of testing was to find out if the tutorial was understandable and to identify potential problem areas. According to all the participants the tutorial was clearly written and easy to follow. So, the aim of creating an understandable learning material in Estonian was completed. Furthermore, as a result of testing, the author took into consideration some recommendations from the participants and thereby improved the study material.

In addition to the tutorial and the review of testing, this thesis contains an analysis of the tutorial, recommendations for working through the study material and information about self-learning opportunities.

For further development of the tutorial it is possible to study various HDR photo editing programs and to describe the creation of HDR images step by step in those programs (e.g. Luminance HDR, easyHDR). Furthermore, there is an opportunity to write a review of the best HDR photo editing programs or the main mistakes made in HDR photography.

Kasutatud kirjandus

HDR Photo Tutorial. (01. veebruar 2009. a.). *Leveraging the Histogram*. Kasutamise kuupäev: 18. märts 2012. a., allikas HDR Photo Tutorial: HDR Photography Tutorials, Information and Example Images: <http://www.hdrphototutorial.com/leveraging-the-histogram/>

Holmes, K. (13. April 2011. a.). *Creativity Bytes: A Brief Guide To HDR Photography*. Kasutamise kuupäev: 2. May 2012. a., allikas The Creators Project: <http://www.thecreatorsproject.com/blog/creativity-bytes-a-brief-guide-to-hdr-photography>

J. Paul Getty Trust. (2002). *Gustave Le Gray, Photographer*. Kasutamise kuupäev: 5. oktoober 2011. a., allikas The J. Paul Getty Museum: http://www.getty.edu/art/exhibitions/le_gray/

Loide, J. (2008). Kuldvõtmeke: lühike sissejuhatus HDR-fotograafiasse. *CHEESE*, 72-77.

Meyer, J. (veebruar 2004. a.). *The Future of Digital Imaging - High Dynamic Range Photography*. Kasutamise kuupäev: 5. oktoober 2011. a., allikas Cybergrain: <http://www.cybergrain.com/tech/hdr/>

Mõniste, T. (2011). *HDR (High Dynamic Range) fototöötlusprogrammide võrdlus*. Tallinn: Tallinna Ülikool.

Nightingale, D. (2009). *Practical HDR: A complete guide to creating High Dynamic Range images with your digital SLR*. East Sussex, UK: ILEX Press.

Sam. (21. veebruar 2011. a.). *History of HDR Photography*. Kasutamise kuupäev: 15. märts 2012. a., allikas Sam Digital Photography: <http://www.samdigitalphotography.com/2011/02/21/high-dynamic-range-imaging/>

The Biz Wizards Adventures. (17. aprill 2011. a.). Kasutamise kuupäev: 18. märts 2012. a., allikas Moonta - Yorke Peninsula SA: <http://thebizwizardsadventures.blogspot.com/2011/04/moonta-yorke-peninsula-sa.html>

LISAD

HDR fotograafia õppematerjal

Tiina Mõniste

Käesolev materjal:

- on mõeldud HDR fotohuvilistele;
- on loodud sellepärast, et eesti keeles leidub HDR fotograafia kohta vähe informatsiooni;
- eeldab algteadmisi fotograafiast ja arvuti kasutamisest;
- kirjeldab HDR tehnoloogia põhitõdesid;
- sisaldab juhiseid originaalfotode jäädvustamiseks;
- õpetab sammhaaval programmide FDRTools 2.6.0 ja Adobe Photoshop CS5.1 kasutamist, et luua HDR fotosid.

Sisukord

Sisukord	2
1 HDR tehnoloogia põhitõed	3
2 Pildistamine	4
3 HDR fototöötlus - FDRTools Basic 2.6.0	5
3.1 Taustainfo	5
3.2 Allalaadimine	5
3.3 HDR pildi loomine	5
3.4 Lisainfo	12
3.5 Näide: Originaalpildid ja tulemus	13
3.6 <i>HDRI Creation</i> meetodid	13
3.6.1 <i>Average</i> meetod	14
3.6.2 <i>Separation</i> meetod	15
3.6.3 <i>Creative</i> meetod	16
4 HDR fototöötlus - Adobe Photoshop CS5.1	17
4.1 Taustainfo	17
4.2 Allalaadimine	17
4.3 HDR pildi loomine	17
4.4 Näide: Originaalpildid ja tulemused	21

1 HDR tehnoloogia põhitõed

- HDR (*High Dynamic Range*) on suur dünaamiline ulatus, mis näitab pildi kõige heledamate ja kõige tumedamate toonide vahemikku (Nightingale, 2009).
- Joonis 1 (The Biz Wizards Adventures, 2011) demonstreerib suure dünaamilise ulatusega stseeni, mida fotomaterjal ja sensor¹ ei ole võimelised jäädvustama. Selle tingib asjaolu, et sensor ei suuda heledaid ja tumedaid toone eristada nii hästi kui inimese silm. Pildil kujutatud olukorras suudaks inimsilm valgusega kohaneda ning eristada nii inimeste nägusid kui ka taustal olevaid kaljusid. HDR fotograafiaga on võimalik jäädvustada selline stseen ligilähedaselt sellisena, nagu inimsilm seda näeb.
- HDR pildi loomine koosneb kahest etapist: pildistamine ja töötlemine.
- Kvaliteetsete HDR piltide loomiseks peavad originaalfotod olema väga heal tasemel.
- HDR fotograafiaks on kõige parem kasutada säriaaja muutmist, sest ava suuruse muutmisel muutub ka pildi teravussügavus ning ISO muutmine mõjutab mürataset.
- Pildimaterjali puudumisel võib HDR fototöötlusprogrammidega tutvumiseks kasutada autori fotosid, mis on kättesaadavad aadressil: <http://www.tlu.ee/~moniste/originaalid/>. Nende originaalfailide põhjal loodud erinevaid HDR pilte on võimalik vaadata aadressil <http://www.tlu.ee/~moniste/HDR-pildid/>.
- Lisaks võib tutvuda autori seminaritöega „HDR (*High Dynamic Range*) fototöötlusprogrammide võrdlus” aadressil http://www.tlu.ee/~moniste/sem/Moniste_sem.pdf.



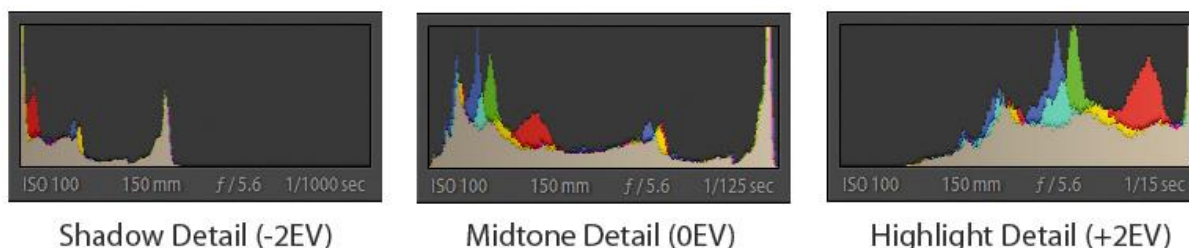
Joonis 1. Ebaõnnestunud foto suure dünaamilise ulatusega stseenist.

¹ Sensor – kujutist jäädvustav digikaamera komponent; elektronseadis, mis muundab nähtava kujutise elektrilisteks signaalideks.

2 Pildistamine

Tingimused ja soovitused pildistamiseks:

- HDR fotograafiaks on vaja **fotokaamerat, millel saab muuta säriaega**.
- **Võiks kasutada statiivi**, mis on asetatud kindlale pinnale ja mille asend on fikseeritud, et kaamera ei nihkuks pildistamise ajal. Liikumist on HDR fototöötlusprogrammides raske korrigeerida, seetõttu on parem seda juba alguses vältida.
- **Võiks kasutada taimeri funktsiooni** (ikoon – ⏱), et vältida päästikule vajutamisel tekkivat kaamera võimalikku liikumist. Kui taimeri tavaline viiteaeg (10 sekundit) tundub liiga pikk, siis võib seda vastavalt kaamera võimalustele lühendada. Stabiilse tulemuse saamiseks võib kasutada ka kaugpäästikut, mis on kiirem ja mugavam, kuid kallim variant.
- Võiks jälgida, et **stseenis ei ole liikuvaid objekte** (inimesed, linnud, autod, pilved jne), sest hiljem on neid väga raske eemaldada.
- **Võiks kasutada särrikahveldust** (ikoon – BKT) ehk automaatset särituse muutmise funktsiooni, mille aktiveerimisel teeb kaamera järjest kindla arvu pilte erinevate säriaegadega, kuid iga pilt nõuab eraldi päästikule vajutamist.²
- Fotode sarja tegemiseks ühe päästikuvajutusega tuleks **kasutada sarivõtet** (ikoon - 📷).
- **Võiks kasutada histogrammi**, et jäädvustada kõik detailid erinevas valguses. Histogramm on graafik (Joonis 2) (HDR Photo Tutorial, 2009, veebilehelt <http://www.hdrphototutorial.com/leveraging-the-histogram/>), mis väljendab pildi toonide jaotust. Horisontaalteljel on 256 sammu tumedast heledani ja vertikaalteljel on pikslite arv. Pildistamisel tuleks jälgida, et kõige tumedama pildi histogrammil oleksid kõrged tulpad vasakul ääres ja kõige heledama pildi puhul paremal ääres.



Joonis 2. Histogrammide näited.

² Särrikahvelduse nimetus võib eri tootjatel olla erinev. Nt Nikoni kaamerates kannab see nimetust BKT (ingl. k. *bracketing*) ja Canoni kaamerates AEB (ingl. k. *Auto Exposure Bracketing*).

3 HDR fototöötlus - FDRTools Basic 2.6.0

3.1 Taustainfo

FDRTools'i autoriks on Andreas Schömann ja AGS Technik. Esimene versioon väljastati 2004. aastal ja sellest alates on seda pidevalt edasi arendatud. FDRTools on loodud spetsiaalselt HDR fototöötluseks ning sellest on tehtud kaks varianti – FDRTools Basic ja FDRTools Advanced. Esimene neist on tasuta, teine tasuline (Mõniste, 2011). Käesolev õppematerjal on valminud FDRTools Basic 2.6.0 versiooni põhjal, mis väljastati 13. märtsil 2012. aastal.

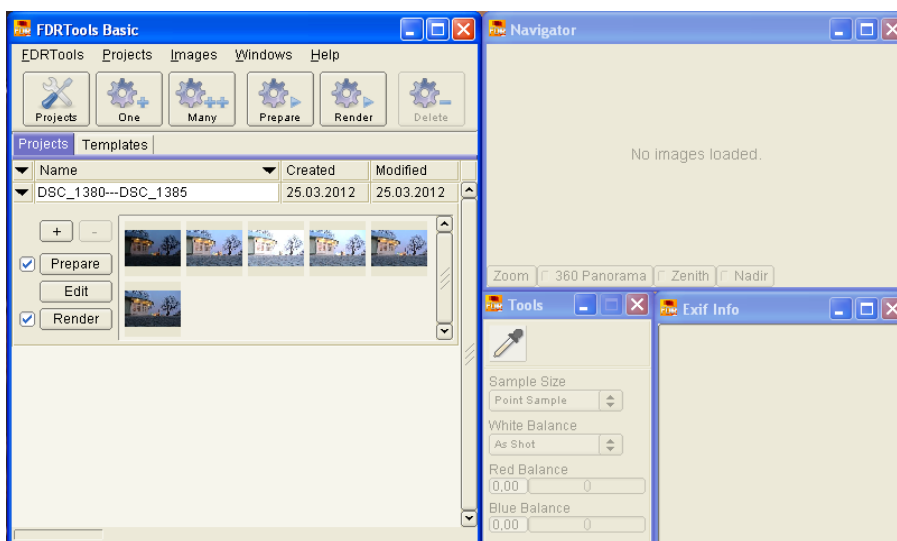
3.2 Allalaadimine

FDRTools Basic programmi kõige uuema versiooni hankimiseks tuleks minna veebilehele http://www.fdrtools.com/downloads_e.php ja valida esimesest ploki oma arvuti operatsioonisüsteemile vastav variant (Windows'i puhul *FDRToolsBasic32260.msi*). Pärast allalaadimist installeerige programm vastavalt juhistele.

3.3 HDR pildi loomine

Kui programm on avatud, siis peaks kasutaja nägema nelja eraldi akent (Joonis 3):

- *FDRTools Basic* aknas toimub põhitöö;
- *Navigator* aknas kuvatakse töödeldavat HDR pilti;
- *Tools* aken on pildi tonaalsuse jaoks;
- *Exif* aknas on info kaamerast võetud pildi andmete kohta.

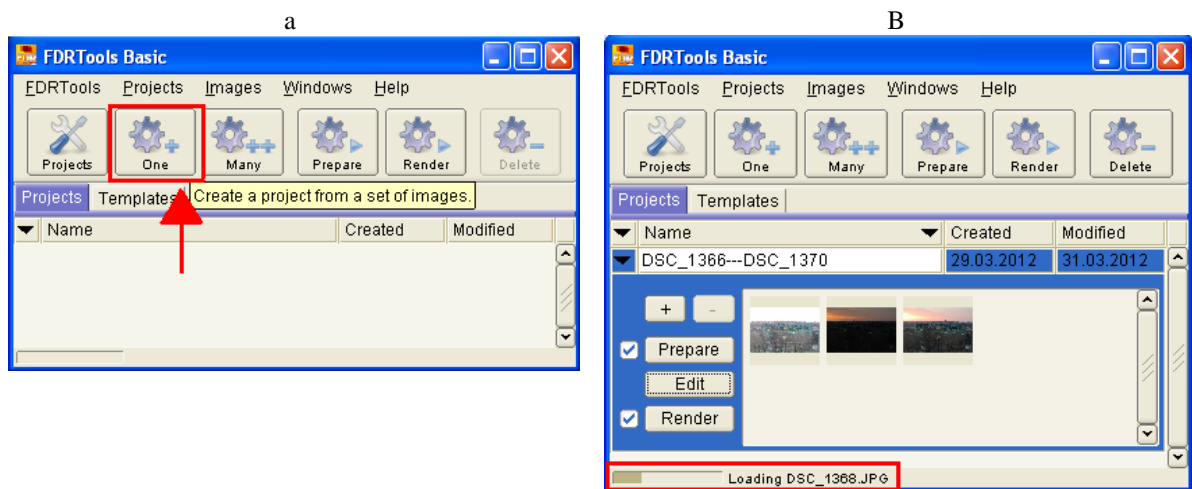


Joonis 3. FDRTools Basic programmi töölaud.

HDR fototöötamise alustamine

Esmasel töötusel peaks piisama esimesest kahest aknast (*FDRTools Basic* ja *Navigator*), teised võib sulgeda. Juhul, kui mõni aken ei ole nähtaval, siis saab selle avada *Windows* menüüs vastava akna märgistamisega. Uue HDR töötamise alustamiseks tuleks vajutada nupule *One* (Joonis 4.a) ja valida enda arvutist pildifailid (soovitavalt vähemalt kolm pilti – hele, keskmine ja tume).

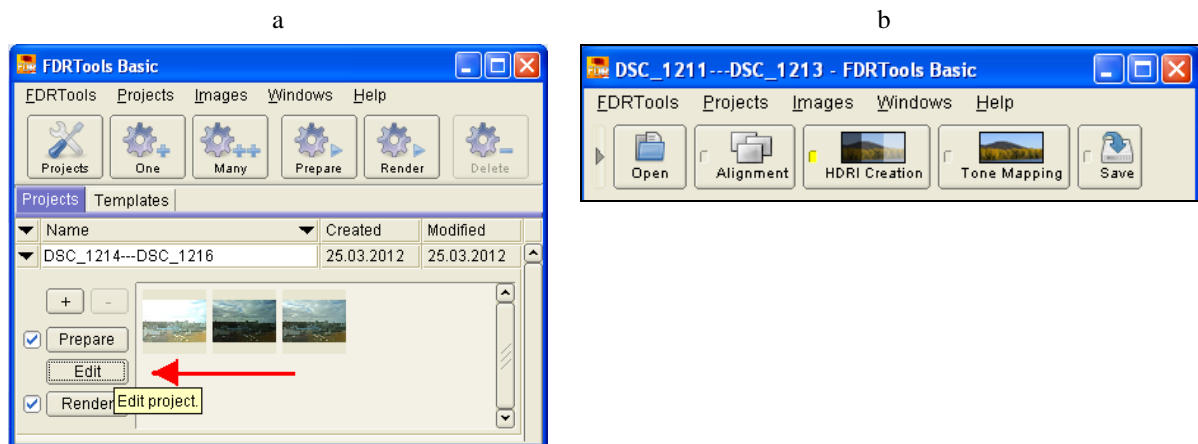
- ✓ **Soovitus:** Vanemates arvutites võib programm töötada aeglaselt, seetõttu tasuks alati enne järgmist sammu veenduda, et programm on eelmise tegevuse lõpetanud. Selleks jälgi *FDRTools Basic* akna alumises ääres olevat staatuseriba (Joonis 4.b).



Joonis 4. Uue HDR fototöötamise alustamine (a) ja staatuseriba (b).

Pildikomplekti redigeerimine

Pildikomplektiga tegelemiseks vajuta nupule *Edit* (Joonis 5.a), mille peale arvuti kuvab esialgse HDR kujutise ja suunab sammuni *HDRI Creation*. Sammude järjekorda kujutavad menüüriba alla ilmunud uued ikoonid (Joonis 5.b).



Joonis 5. Pildikomplekti redigeerimine ja sammude järjekorda kujutavad nupud.

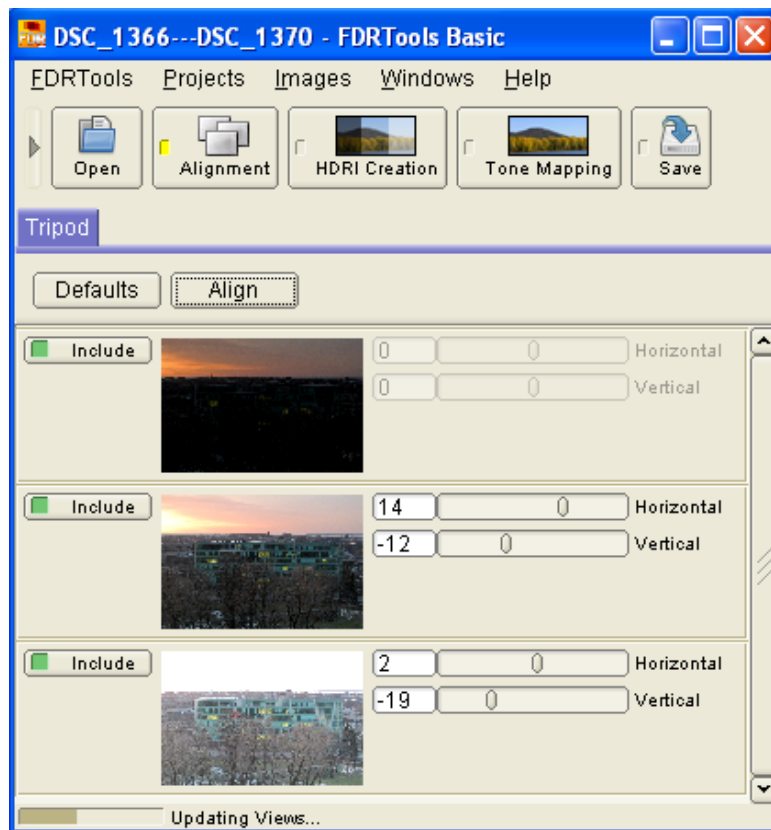
Valitavate tegevuste selgitused:

- *Open* – piltide avamine, millega sai juba tutvunud.
- *Alignment* – piltide joondamine.
- *HDRI Creation* – HDR kujutise loomine.
- *Tone Mapping* – toonide vastendamine.
- *Save* – tulemuse salvestamine.

Piltide joondamine

Programm jätab piltide joondamise sammu vahele, sest kui pildid on tehtud statiivilt ja ei ole üksteise suhtes nihkes, siis oleks joondamine mõttetu tegevus. Kui arvad, et piltide joondamine on vajalik, siis vajuta *Alignment* nupul. Avaneb vorm (Joonis 6), kus *Align* nupule vajutades joondab programm pildid automaatselt.

- ✓ **Soovitus:** Joondamise tulemuse kontrollimiseks võib pilti suurendada. Selleks tuleks vajutada *Navigator* aknas kohal, mida soovitakse lähemalt näha. Lähivaatest väljumine toimub samamoodi. Suurendatud kujutisel edasi-tagasi liikumiseks tuleks hiirega kujutisest „kinni võtta“ ja seda lohistada. Liikumiseks võib kasutada ka äärtes olevaid liugureid.

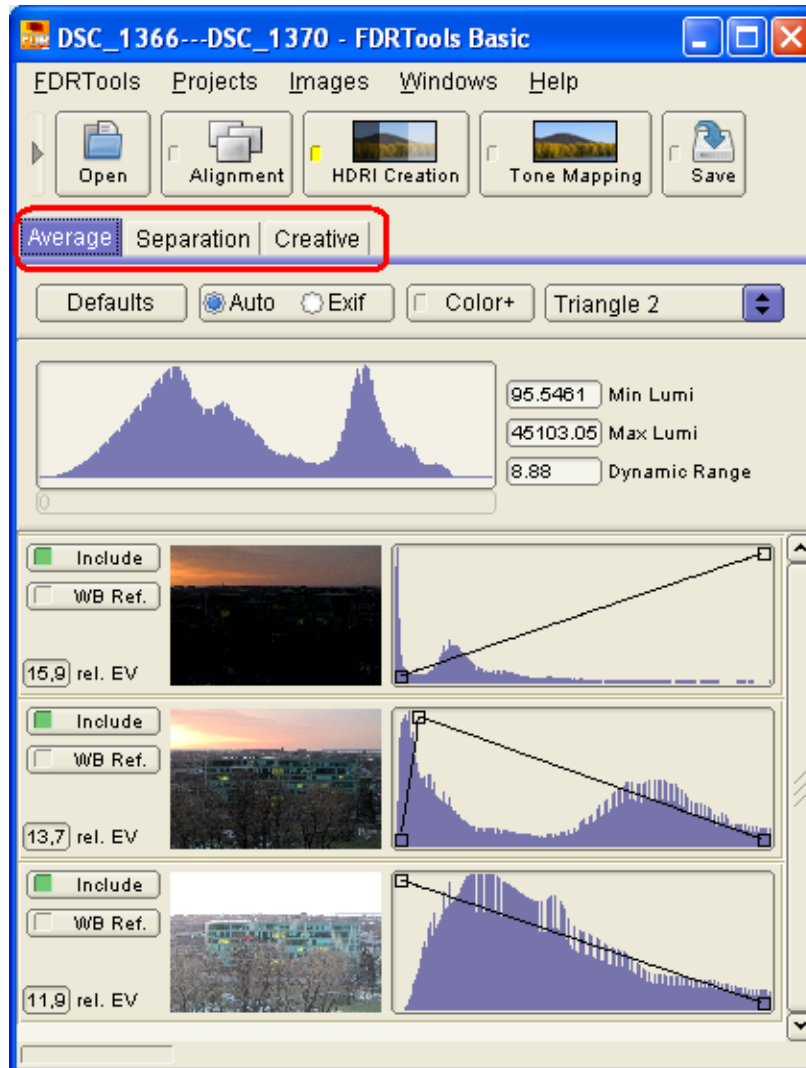


Joonis 6. Piltide joondamine (*Alignment*).

HDR kujutise loomine

Järgmine samm on *HDRI Creation* ehk HDR kujutise loomine (Joonis 7). Esmakordsel HDR fototötlusel võib selle sammu vahele jätta, sest programm on automaatselt määranud parameetrid (*Average* meetod), mis annavad üsna hea tulemuse.

Kui HDR fotograafiast ja programmist on juba parem ettekujutus, siis käesoleva õppematerjali peatükist 3.6 leiab lisainfot *Average*, *Separation* ja *Creative* meetodite kohta.



Joonis 7. HDR kujutise loomine (*HDRI Creation*) – *Average* meetod.

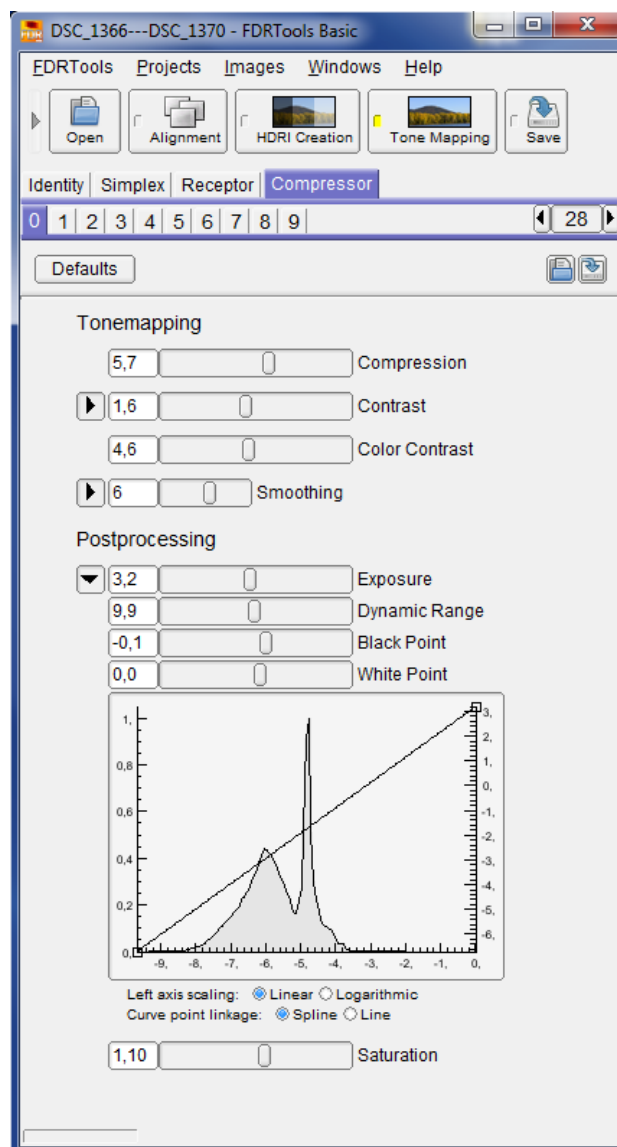
Toonide vastendamine

Järgmine samm (*Tone Mapping*) kujutab endast pildi töötlemist monitoridele tajutavaks. Toonide vastendamise samm hõlmab nelja meetodit – *Identity*, *Simplex*, *Receptor* ja *Compressor*. *Compressor* meetod (Joonis 8) on kõige võimekam ja lisati tasuta programmi võimaluste hulka alles mõni aeg tagasi. Nendel põhjustel tutvume just selle variandiga.

Teiste meetodite kohta võib lugeda autori seminaritööst, mille leiab aadressil http://www.tlu.ee/~moniste/sem/Moniste_sem.pdf.

Toonide vastendamine *Compressor* meetodiga

Compressor on kohapeal tegutsev toonide kaardistamise meetod ehk see rakendab keerulisi algoritme, et saada erksaid ja loomulikuna paistvaid tulemusi.



Joonis 8. Toonide vastendamine (*Tone Mapping*) – *Compressor* meetod.

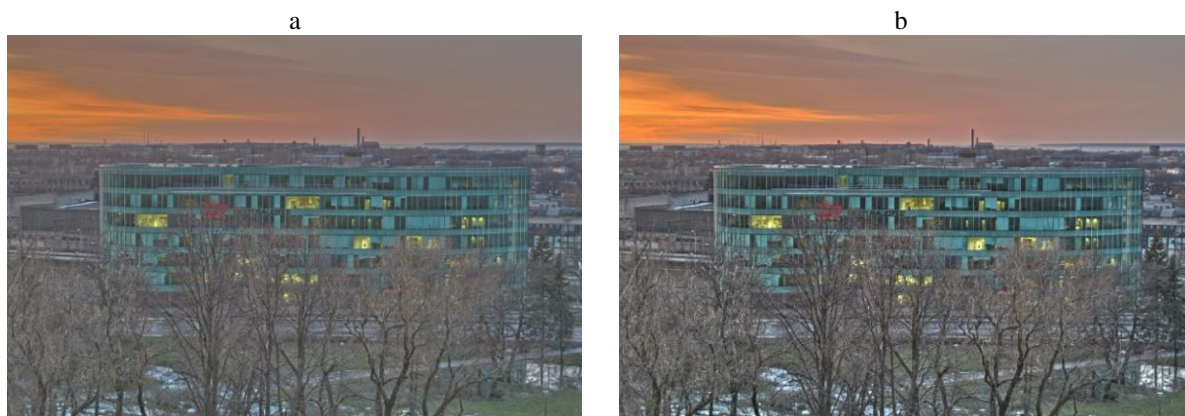
Toonide vastendamise eesmärk on tuua välja tumedamad alad ilma heledaid alasid ülesäritamata.

✓ **Soovitus:** Töötlemise ebaõnnestumisel vajuta *Defaults* ja programm taastab algsätted.

a) Kõigepealt tuleks paika *Exposure* (säritus). Liiguta liugurit vastavalt sellele, kui heledat või tumedat pilti soovid. Selleks, et vältida pildi hilisemat tuhmiks muutumist, tee pilt veel 1,0 astme võrra heledamaks.

b) *Dynamic Range*³ funktsiooniga tuleks pilt tagasi tumedamaks muuta.

Näide: Joonisel 9.a on *Exposure* paika pandud vastavalt soovitud heledusele. Joonisel 9.b on *Exposure* seatud 1,0 astme võrra heledamaks ning *Dynamic Range* funktsiooniga pilt tumedamaks muudetud. Tulemuseks on sügavamate toonidega pilt.



Joonis 9. Särituse muutmine.

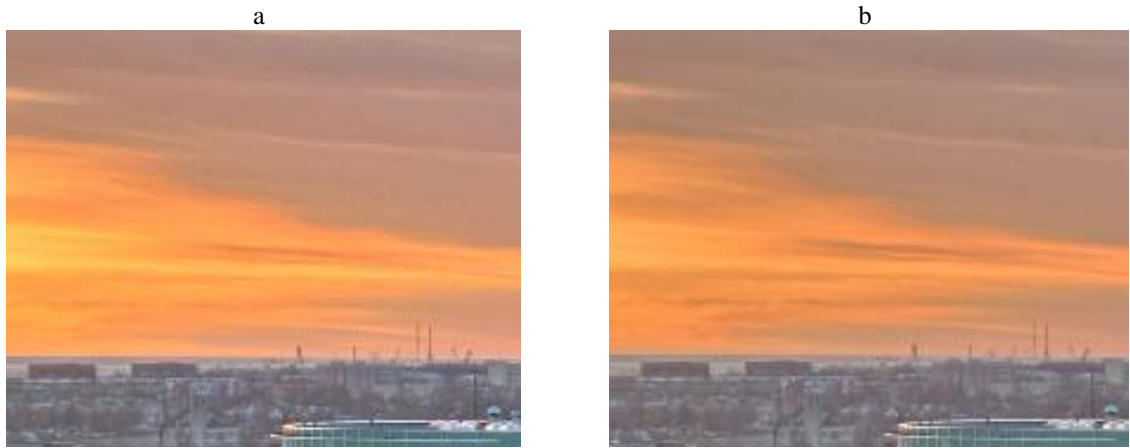
c) Seejärel tuleks tõsta veidi *Compression*⁴ väärtust ja langetada *Contrast*⁵ väärtust, et teha värvide üleminekut sujuvamaks, kuid *Compression*’iga ei tasu liiale minna, sest suurte väärtuste juures tekib pildile müra. Ülemineku muudatused peaksid kõige paremini olema nähtavad heledate ja tumedate alade piiril, kus peaks vähenema ebaloosulik kuma.

³ *Dynamic Range* – särituse ulatus; kasutatakse pildi dünaamilise vahemiku kohandamiseks väljundseadme jaoks.

⁴*Compression* – reguleerib gradiendi (sujuv astmeline värviüleminek, nt valge värvi üleminek mustaks) tihendamise tugevust ja mõjutab kohalikku kontrasti.

⁵ *Contrast* – mõjutab pildi kontrasti. Madalad väärtused kajastuvad sujuvates üleminekutes – pilt näeb välja hägune. Kõrged väärtused annavad tugeva kohaliku kontrasti – pilt näeb välja terav.

- d) Erksate toonidega piltide puhul (nt oranž taevas) peaks natuke vähendama *Color Contrast*⁶ väärtust, et erksad värvid ei hakkaks varjutama nendes peituvaid detaile. Joonisel 10 on näha, kuidas madala värvikontrastiga (b) näeb taeva tumedamaid detaile paremini kui kõrge värvikontrastiga (a).



Joonis 10. Kõrge (a) ja madala (b) *Color Contrast* väärtusega pildid.

- e) Pildi teravustamise eesmärgil võib *Smoothing*⁷ väärtust 1-2 astme võrra tõsta.
- f) Juhul, kui pilt on veel liiga hele või tume, saab seda parandada *Black Point*⁸ ja/või *White Point*⁹ funktsiooniga.
- g) Töötluse lõpetamiseks võiks veel paika panna *Saturation*¹⁰-i ehk määrata värvitoonide erksuse.
- ✓ **Soovitus:** Vormi ülaosas on numbrid, mis pakuvad võimalust erinevate sätete ajutiseks hoiustamiseks. Tegevus näeks välja selline: kasutaja töötleb pildi ära, liigub järgmise numbri juurde, töötleb pilti uuesti teistsuguste parameetritega, liigub järgmise numbri juurde jne. Hiljem on võimalik numbritel vajutades võrrelda erinevate sätetega pilte ja valida välja parim tulemus.

⁶ *Color Contrast* – reguleerib värviliste piirkondade kontrasti.

⁷ *Smoothing* – reguleerib pildi detailide määratlemist. Madalad väärtused kajastuvad vähem määratletud detailides (pilt on udune) ja kõrged väärtused kajastuvad hästi määratletud pildi detailides (pilt on terav).

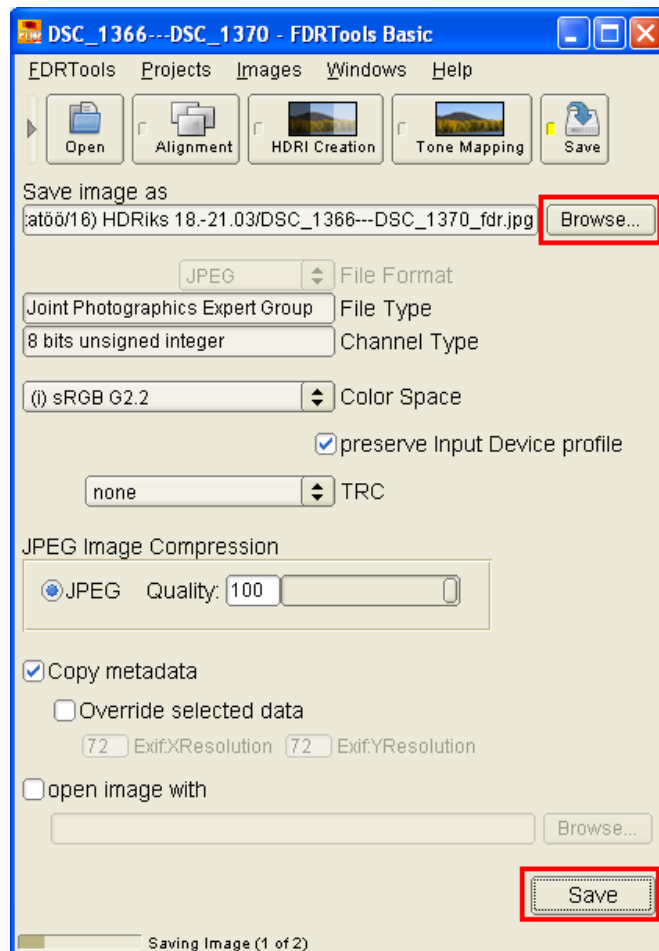
⁸ *Black Point* – reguleerib tumedate alade säritust.

⁹ *White Point* – reguleerib heledate alade säritust.

¹⁰ *Saturation* – reguleerib värvide küllastust.

Salvestamine

Lõpuks tuleks HDR pilt salvestada. Selleks liikuda *Save* sammu juurde ja vajutada *Browse* nupul (Joonis 11), valida pildi formaat (nt .jpg) ja pildi asukoht. Viimaks sisestada pildi pealkiri, vajutada *OK* ja seejärel veel *Save*. HDR pilt on nüüd valmis ja salvestatud!



Joonis 11. HDR pildi salvestamine.

3.4 Lisainfo

Mitme komplekti avamine

Huvitavaks lahenduseks FDRTools'i juures on see, et saab avada mitu fotode komplekti korraga (*Many* nupuvajutusega) ning neid kõiki kuvatakse põhiaknas, järjest koos pisipiltidega. Sellest hoolimata, töötlemine toimub ikkagi ühe pildikomplekti kaupa ja selleks tuleb vajutada vastava komplekti juures *Edit* nupule.

Töötlemiseks avatud komplektide automaatne salvestamine

Teine hea lahendus on see, et programmi sulgemisel salvestatakse kõik hetkel avatud fotode komplektid ning programmi käivitamisel toimub nende automaatne taasavamine.

3.5 Näide: Originaalpildid ja tulemus

Näited originaalfotodest (Joonis 12) ja FDRTools 2.6.0 programmiga loodud HDR pildist (Joonis 13):



Joonis 12. Originaalfotod.



Joonis 13. HDR pilt.

3.6 HDRI Creation meetodid

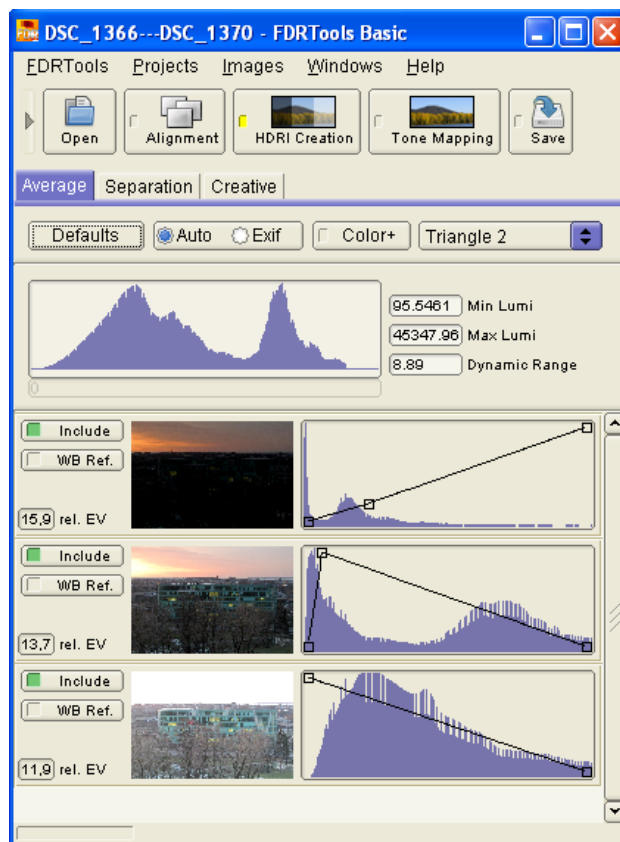
Käesolevas peatükis kirjeldatakse HDR faili loomise (*HDRI Creation*) kolme meetodi (*Average*, *Separation* ja *Creative*) erinevaid funktsioone. Kõigepealt aga funktsioonidest, mis kahel või kõigil meetoditel ühtivad:

- *Defaults* taastab algsed parameetrid.
- *Auto* määrab automaatselt särituse.
- *Exif (Exposure Info)* määrab särituse digitaalkaamerast võetud andmete järgi.

- Rippmenüü *Weighting Curves* sisaldab programmi poolt eelmääratud sätetega variante (nt „Triangle 2“), mis mõjutavad toone ja kontrasti.
- Pisipildi kõrval olev nupp *Include* eemaldab komplektist vastava kujutise.
- Nupp *WB Ref.* määrab foto, mille järgi reguleeritakse valgusbalanssi.

3.6.1 Average meetod

Average piltide kokku sulatamise meetod (Joonis 14) on mõeldud staatiliste stseenide jaoks, s.t. liikuvate objektideta stseenid. HDR pilt arvutatakse originaalpiltide kaalutud summa alusel. See meetod on lihtne ja töötab automaatselt, kuid puuduseks on kummituseefektid¹¹ ehk liikuvate objektide käsitlemine ei ole võimalik.



Joonis 14. *Average* meetod.

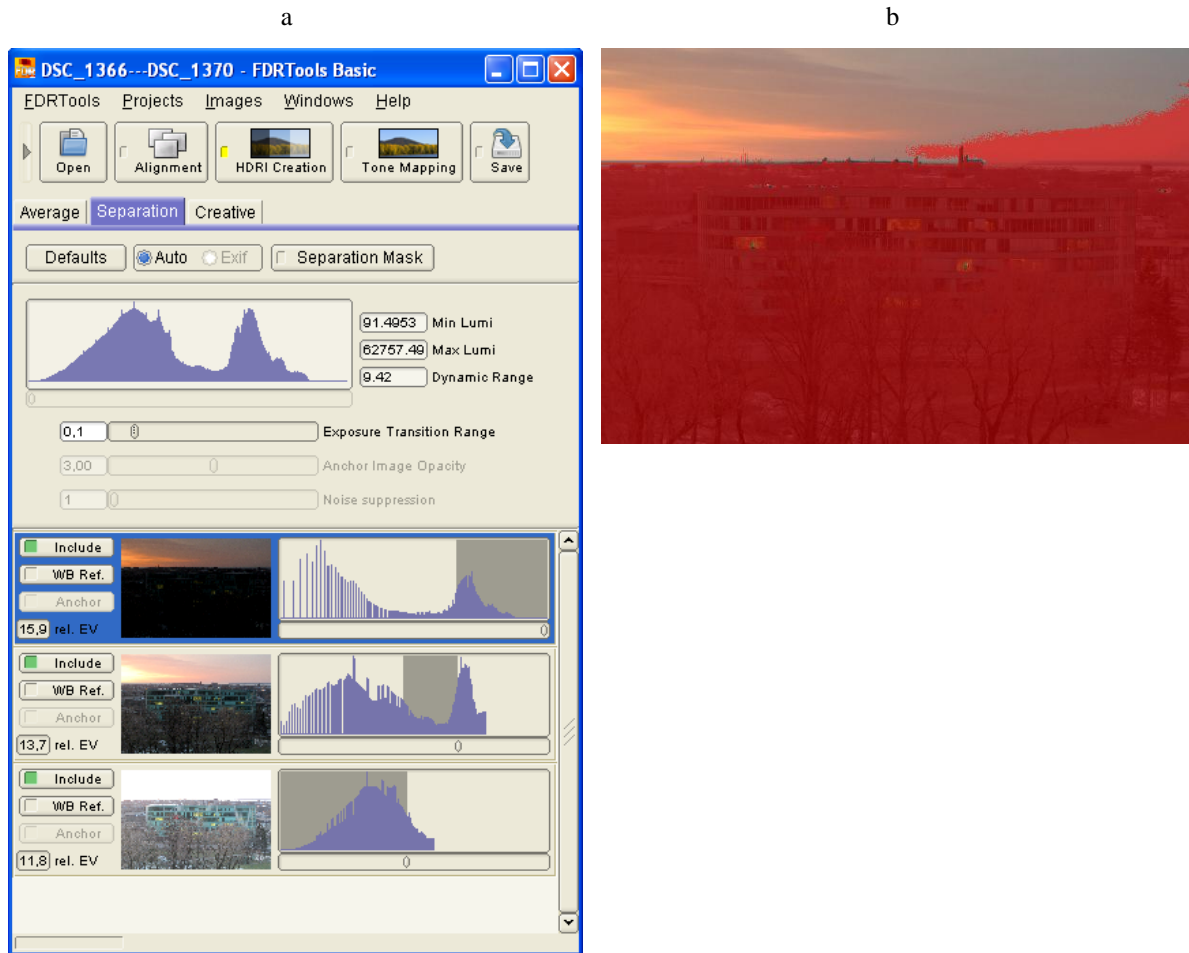
Funktsioonid:

- *Color+* rõhutab värve (.jpg failide puhul toimib, .raw-de puhul mitte).
- Histogrammil *Intensity* joonele punkte lisades ja ümber asetades saab muuta terve foto kontrasti.

¹¹ Kummitusefekt – samast stseenu erineva säriaajaga võtete tegemise jooksul liikunud objekt, mis HDR pildil kuvatakse udusena erinevates jäädvustatud asukohtades. Nt linn, inimene.

3.6.2 Separation meetod

Separation meetod (Joonis 15.a) võimaldab liikuvate objektide käsitlemist. Tekkiva HDR kujutise iga piksel pärineb vaid ühest originaalpildist.



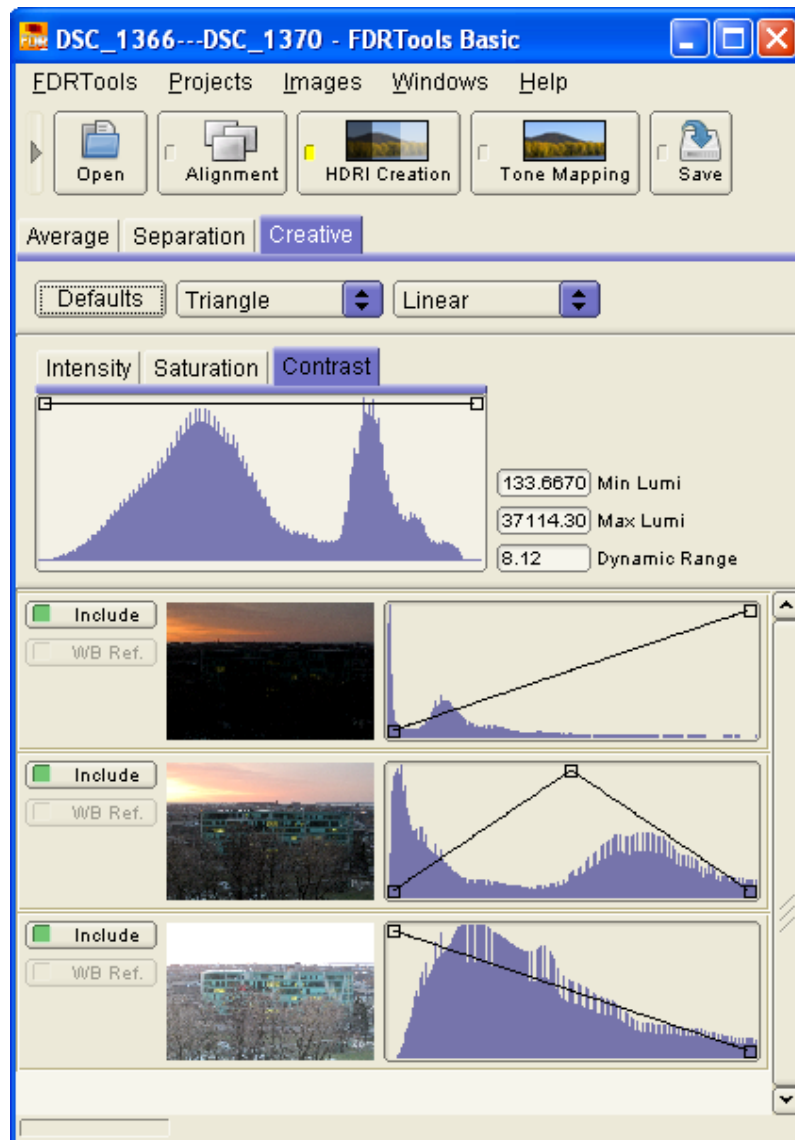
Joonis 15. *Separation* meetod (a) ja *Separation Mask* funktsiooni kasutamine (b).

Funktsioonid:

- *Separation Mask* nupuvajutusega kuvatakse pildist see osa, mida kasutatakse HDR faili loomisel. Selekteeri pilt ja vajuta nupule *Separation Mask – Navigator* aknas kuvatava pildi (Joonis 15.b) punast osa ei kasutata HDR failis, normaalsetes toonides osa kasutatakse.
- *Exposure Transition Range* – kasuta seda liugurit, et HDR pildilt eemaldada lõpuks nähtavad liitekohad.
- *Intensity Separation Slider* (asub pispildi kõrval) – kasuta seda liugurit, et määrata vastava pildi osatähtsus loodavas HDR kujutises. Graafik näitab, millise osa panustab vastav pilt lõpptulemusse.

3.6.3 Creative meetod

Creative meetod (Joonis 16) liidab sisuliselt mis tahes kujutisi ja pakub ulatuslikku kontrolli HDR pildi loomise protsessis.



Joonis 16. Creative meetod.

Funktsioonid:

- *Intensity* – mõjutab piksli valgustugevust.
- *Saturation* – mõjutab piksli küllastust.
- *Contrast* – mõjutab piksli kontrasti.

4 HDR fototöötlus - Adobe Photoshop CS5.1

4.1 Taustainfo

Adobe Photoshop on omal alal üks maailma populaarsemaid programme, enamjaolt tänu stabiilselt usaldusväärsele kvaliteedile ja 20-aastasele kogemusele. Need omadused on põhjuseks, miks käesolev õppematerjal on osalt valminud just Adobe Photoshop'i põhjal.

4.2 Allalaadimine

Adobe Photoshop CS5.1 allalaadimiseks on kaks võimalust – maksta 699 dollarit (~532 eurot) ja kasutada programmi ilma piiranguteta või siis alla laadida tasuta 30-päevane prooviversioon. Ainult HDR fototöötusega tutvumise otstarbel ei ole ilmselt mõistlik sellist summat välja käia, seetõttu HDR fotograafia huvilistel soovitan alla laadida prooviversiooni. Seda saab teha veebilehel <http://www.adobe.com/cfusion/tdrc/index.cfm?product=photoshop>. Pärast allalaadimist installeerige programm vastavalt juhistele.

4.3 HDR pildi loomine

Piltide avamine

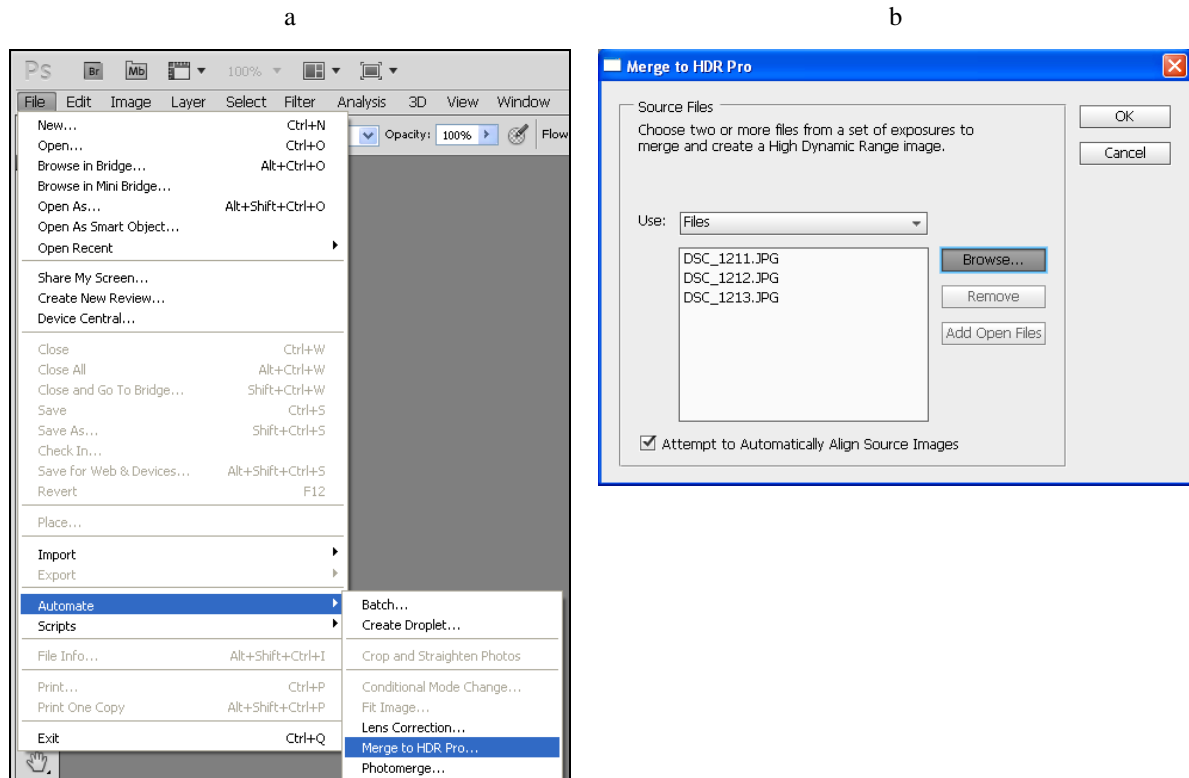
Uue HDR kujutise loomiseks tuleks avada menüüs *File* → *Automate* → *Merge to HDR Pro* (Joonis 17.a). Avaneb aken (Joonis 17.b), kus *Browse* nupuvajutusega otsi arvutist üles vähemalt kaks pilti, mida soovid töödelda. Mitme faili korraga lisamiseks hoia piltide valimise ajal all <Ctrl> klahvi.

Piltide joondamine

Märkeruudu *Attempt to Automatically Align Source Images* märgistatuks jätmisel üritab programm pilte sisu järgi joondada. Enamasti võib tulemusega rahule jääda.

Kui pildid on lisatud, vajuta *OK* ja lase arvutil rahulikult mõelda, sest esialgse HDR pildi genereerimine on aeganõudev protsess (eriti vanemate ja aeglasemate arvutite puhul).

- ✓ **Soovitus:** Avaneval vormil vastava pisipildi juurest rohelise märke eemaldamisel ei kasutata seda pilti HDR kujutise loomisel. Võib juhtuda, et mõne originaalpildi panus lõpptulemusse ei ole märkimisväärne – sellisel juhul on otstarbekas vastav pilt välja jätta, sest mida vähem pilte töötluks, seda kiiremini programm tegutseb.



Joonis 17. Piltide avamine HDR fototötluseks.

Toonide vastendamine

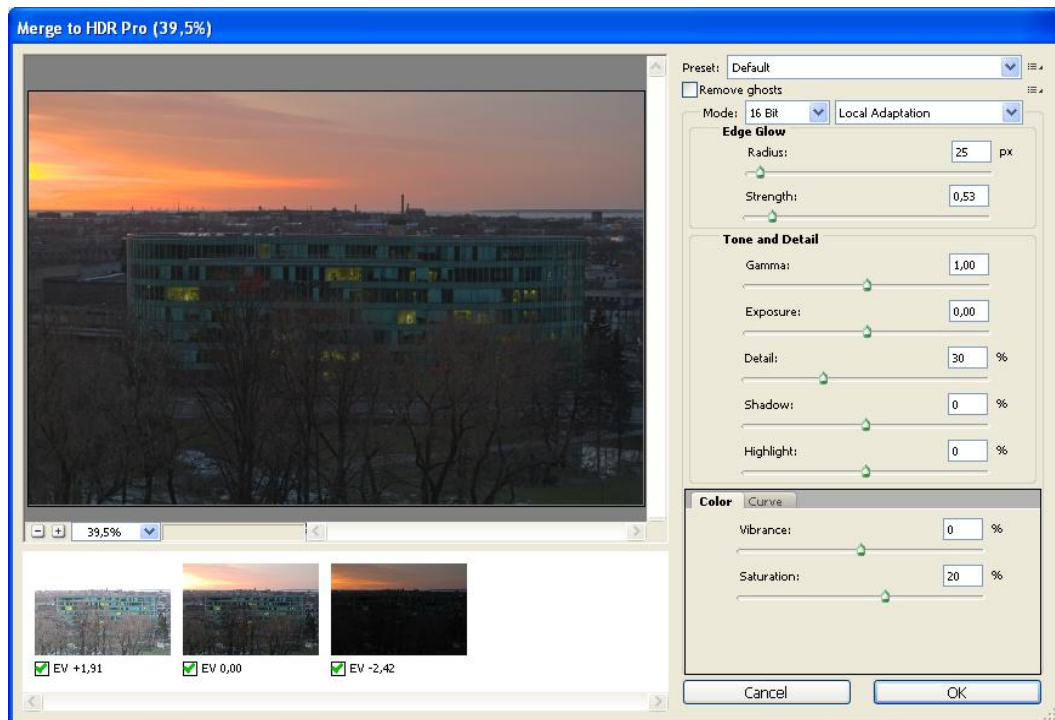
Toonide vastendamine kujutab endast pildi töötlemist monitoridele tajutavaks. Eesmärk on tuua välja tumedamad alad ilma heledaid alasid ülesäritamata. Seejärel pannakse paika võimalikult loomulikud värvid ning sätitakse heledus ja küllastus.

✓ **Soovitus:** Märkeruudu *Remove ghosts* märgistamisel üritab programm eemaldada pildil olevaid kummitusefekte¹².

a) Toonide vastendamise vormi (Joonis 18) kõige ülemine rippmenüü *Preset* pakub kasutajale võimalust valida kolmeteistkümne Photoshop'i poolt eelmääratud sätetega variandi vahel (nt *Flat*, *Monochromatic*, *Photorealistic* jne). Kahjuks enamus neist funktsioonidest annavad üsna ebareaalse tulemuse, seetõttu on soovitatav jätta see *Default* variandi peale, kui just ei ole plaanis sürrrealistliku kunstpildi loomine.

¹² Kummitusefekt – samast stseenist erineva säriaajaga võtete tegemise jooksul liikunud objekt, mis HDR pildil kuvatakse udusena erinevates jäädvustatud asukohtades. Nt lind, inimene.

- b) Toonide vastendamiseks on Photoshop'is neli meetodit: *Local Adaption*, *Equalize Histogram*, *Exposure and Gamma* ja *Highlight Compression*. Lisaks saab kasutaja valida kolme värvisügavuse vahel (8-, 16- ja 32-bitine). Käesolevas õppematerjalis kirjeldatakse 16-bitise värvisügavusega *Local Adaption* meetodit, sest töö autori arvates annab see meetod kõige parema tulemuse. Teiste meetodite kohta võib lugeda autori seminaritööst: http://www.tlu.ee/~moniste/sem/Moniste_sem.pdf.



Joonis 18. HDR pildi toonide vastendamine.

***Local Adaption* meetod**

- c) Kõigepealt on soovitatav panna paika säritus (*Exposure*). Töö tumedamad alad paremini esile ning väldi sealjuures heledate alade ülesäritamist (Joonis 19).



Joonis 19. Paika pandud säritusega (*Exposure*) pilt.

- d) Gamma¹³ (Joonis 20.b) muutmisel tasub olla ettevaatlik, sest väärtuse langetamisel (Joonis 20.a) muutub pilt kontrastsemaks (tumedad alad tumedamaks, heledad alad heledamaks) ning väärtuse tõstmisel muutub pilt tuhmiks ja lamedaks (Joonis 20.c).



Joonis 20. Gamma väärtused 2.0 (a), 1.0 ehk muutmata gamma (b) ja 0.50 (c).

- e) Seejärel võiks käsile võtta *Edge Glow* ploki, kus määratakse raadiuse (*Radius*) ja tugevuse (*Strength*) suhte järgi piirjoonte kuma. Mõlemat väärtust natuke suurendades (nt *Radius* 200'ni ja *Strength* 0,80'ni) antakse pildile rohkem sügavust ja pannakse veidi enam rõhku erinevate kontrastsete alade piirjoontele.
- f) Kui pilt on endiselt liiga hele või tume, saab varjude ja heledate alade detaile korrigeerida *Shadow* ja *Highlight* funktsioonidega. Käesolevas juhendis esitatud näite puhul (pilt oranži taeva ja majaga) otsustas autor säritust (*Exposure*) veel veidi tõsta ning sellega kaasnenud muudatusi tasandada *Shadow* ja *Highlight* funktsioonidega. Uued väärtused peale muutmist: *Exposure* 1,50, *Shadow* -75% ja *Highlight* -90%.
- g) Pildi teravustamiseks võib tõsta *Detail* väärtust (nt 100 protsendini).
- h) Seejärel võib pildile värvikust juurde anda (või vastupidi – toonide intensiivsust vähendada) *Vibrance* ja *Saturation* funktsioonidega.
- i) Viimane samm on *Curve* histogrammi sättimine. Histogramm asub *Color* ploki kõrvalaknas ja sellega on võimalik muuta terve pildi tonaalsust. Joonel vajutades saab lisada uusi punkte ja histogrammi all olev märkeruut *Corner* lubab joont „murda“ ehk punkti liigutamisel ei liigu terve joon korraga, vaid kaks punktile kõige lähemat lõiku. Selle funktsiooniga on autori arvates kõige parem tutvuda katse-eksitus meetodil. Peatükis 4.4 on toodud paar näidet erinevatest *Curve* histogrammi seadmise võimalustest.

¹³ Gamma korrigeerimiseks nimetatakse toimingut, mille korral seatakse kontrastsuse seadistused optimaalseks (Olympus, 2011).

- j) Kui toonide vastendamise protsess on lõpetatud, siis *OK* nupuvajutusel genereeritakse vastavalt valitud parameetritele HDR pilt.

Salvestamine

HDR pildi salvestamiseks liigu menüüs *File* → *Save As...* → vali failitüüp (nt JPEG) → vali faili asukoht → sisesta HDR pildile nimi → vajuta *Save* → avaneb aken *JPEG Options* → kvaliteediks (*Quality*) võiks panna maksimumi (12) ja ülejäänud sätted samaks jätta → vajuta *OK* → HDR pilt on valmis ja salvestatud!

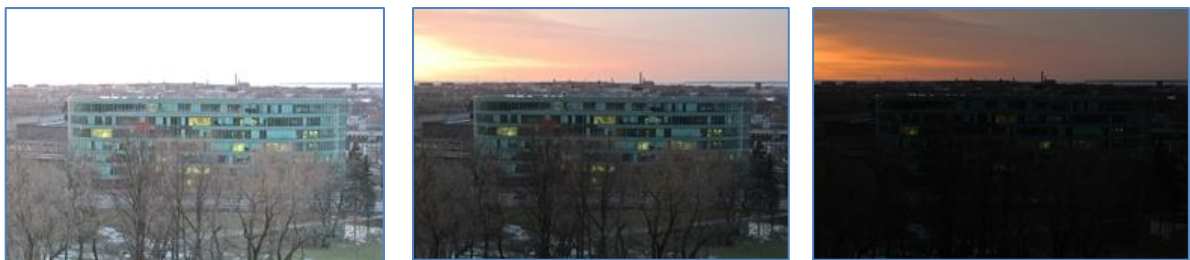
Photoshop'i funktsioonid

Kui pilt jääb tuhmi moega, siis seda saab hiljem Photoshop'i teiste funktsioonidega parandada, näiteks menüüst *Image* → *Adjustments* → *Curves*.

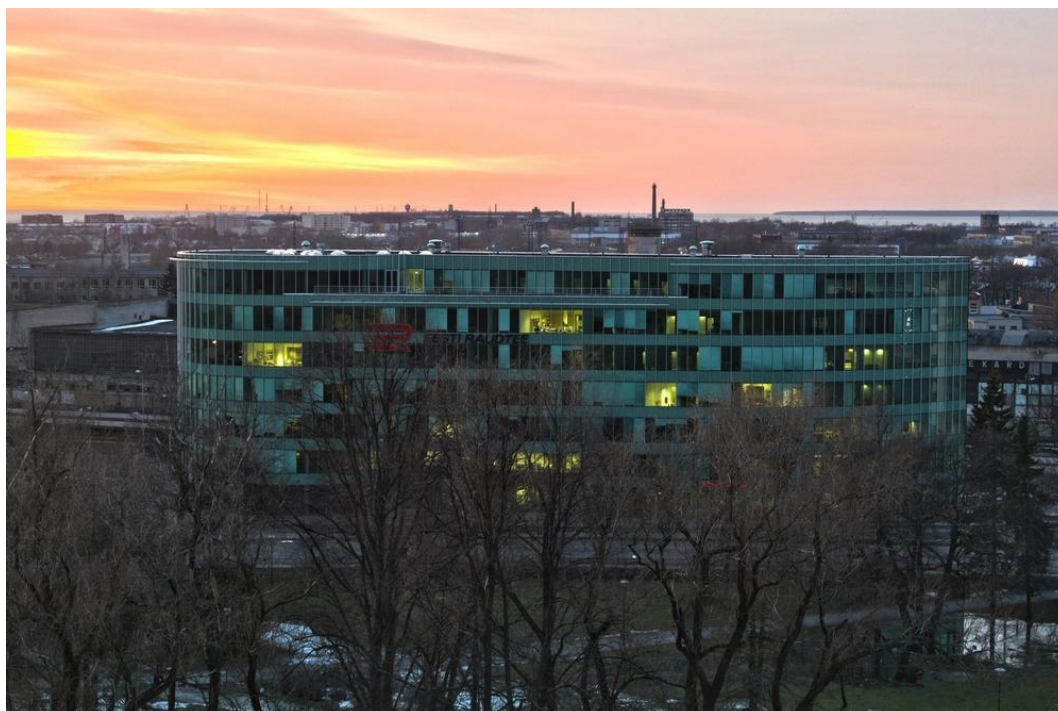
4.4 Näide: Originaalpildid ja tulemused

Näited:

- originaalfotodest (Joonis 21);
- esimesest lõpptulemusest (Joonis 22);
- esimese HDR pildi parameetritest (Joonis 23.a) ja *Curve* histogrammist (Joonis 23.b);
- teisest lõpptulemusest (Joonis 24);
- teise HDR pildi parameetritest (Joonis 25.a) ja *Curve* histogrammist (Joonis 25.b).



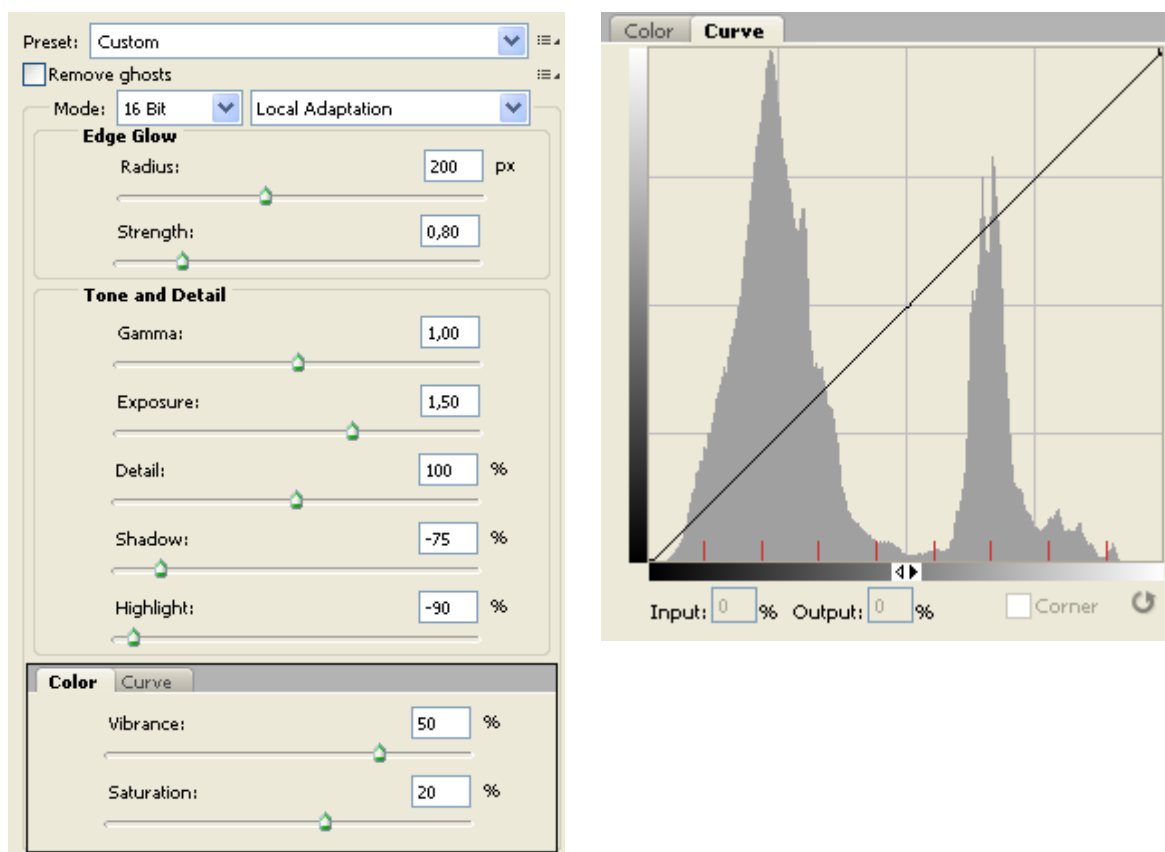
Joonis 21. Originaalfotod.



Joonis 22. Esimene HDR pilt.

a

B



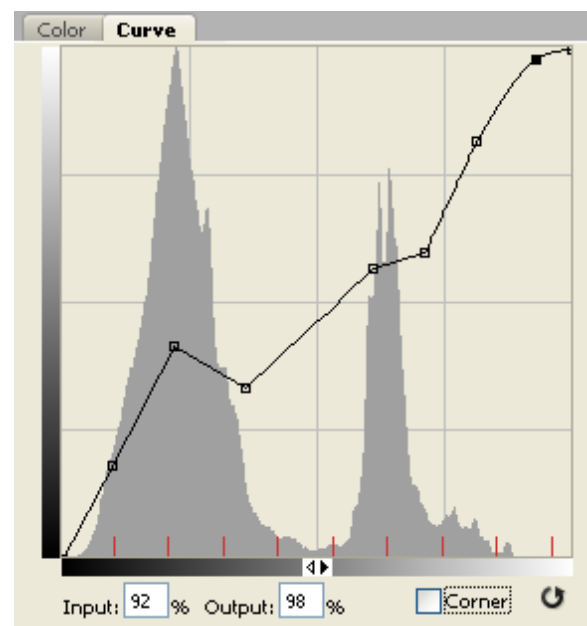
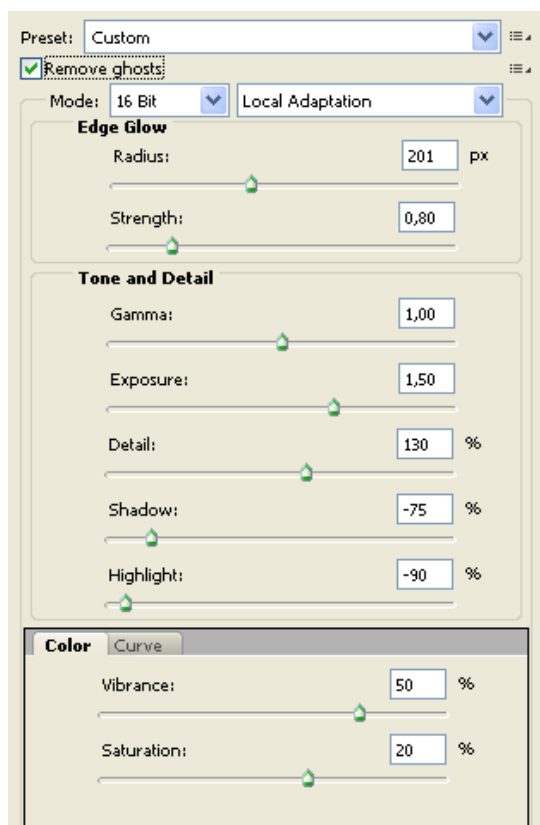
Joonis 23. Esimese HDR pildi parameetrid.



Joonis 24. Teine HDR pilt.

a

b



Joonis 25. Teise HDR pildi parameetrid.

Lisa 2 – Küsitlus

HDR õppematerjali testijatelt tagasiside saamiseks loodud küsitlus, mis asub veebiaadressil:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dE1SXzV5UERjZl9yR3RtZlZlZWm1BWFE6MQ>.

HDR õppematerjali testimise küsitlus

Küsitlus FDRTools Basic 2.6.0 ja Adobe Photoshop CS5.1 programmide põhjal loodud HDR õppematerjali testimise tagasiside saamiseks.

Aitäh kõigile testijatele ja küsitlusele vastajatele!

*** Required**

Sinu nimi? *

Sinu vanus? *

Mitu aastat oled tegelema fotograafiaga? *

- Pole tegelema
- Alla 1 aasta
- 1-3 aastat
- 3-5 aastat
- Üle 5 aasta

Mitu aastat oled tegelema fototöötusega? *

- Pole tegelema
- Alla 1 aasta
- 1-3 aastat
- 3-5 aastat
- Üle 5 aasta

Mitu aastat oled tegelema HDR fototöötusega? *

- Pole tegelema
- Alla 1 aasta
- 1-3 aastat
- 3-5 aastat
- Üle 5 aasta

Kuidas hindad enda teadmisi ... *

	1 (kehv)	2 (rahuldav)	3 (keskmine)	4 (hea)	5 (suurepärase)
arvuti kasutamises?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fotograafias?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fototöötuses?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
HDR fototöötuses?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Millise programmi põhjal koostatud õppematerjali katsetasid? *

(kui mõlema, siis märgi mõlemad)

- FDRTools Basic 2.6.0
- Adobe Photoshop CS5.1

Kas õppematerjal oli arusaadav? *

- jah
- ei

Kas mõnda tegevuste järjekorda oleks võinud paremini selgitada? *

(kui jah, siis millist)

Kas mõni mõiste jäi segaseks? *

(kui jah, siis milline)

Kas ekraanipildid olid abistavad? *

- jah
- ei

Kas ekraanipilte oli piisavalt? *

- jah
- ei

Kas Sa muudaksid midagi õppematerjalis? *

(kui jah, siis mida)

Millist programmi eelistad HDR fototöötlemiseks?

(kui kasutasid vaid ühte programmi, siis võid selle küsimuse vahele jätta)

- FDRTools Basic 2.6.0
- Adobe Photoshop CS5.1

Kas Sa soovitaksid seda õppematerjali teistele? *

- jah
- ei

Kommentaariid

(siia kirjuta kõik, mida soovid veel HDR õppematerjali kohta öelda)

Submit

Lisa 3 – Küsitluse tulemused (Emmaste fotoring)

Tabel 1. Fotoringis läbi viidud küsitluse tulemused – esimene osa.

	Aeg	Sinu vanus?	Mitu aastat oled tegele- nud fotograafiaga?	Mitu aastat oled tegele- nud fototöötusega?	Mitu aastat oled tegele- nud HDR fototöötusega?	Kuidas hindad enda teadmisi arvuti kasutamises?	Kuidas hindad enda teadmisi fotograafias?
Testija 1	4/10/2012 17:52:24	35	Üle 5 aasta	Üle 5 aasta	3-5 aastat	5 (suurepärane)	5 (suurepärane)
Testija 2	4/10/2012 17:57:05	18	3-5 aastat	1-3 aastat	Pole tegele- nud	4 (hea)	3 (keskmine)
Testija 3	4/10/2012 17:58:33	23	1-3 aastat	Alla 1 aasta	Pole tegele- nud	4 (hea)	3 (keskmine)
Testija 4	4/10/2012 18:02:10	25	1-3 aastat	1-3 aastat	Alla 1 aasta	4 (hea)	3 (keskmine)
Testija 5	4/10/2012 18:06:48	20	Üle 5 aasta	Üle 5 aasta	Pole tegele- nud	5 (suurepärane)	3 (keskmine)

Tabel 2. Fotoringis läbi viidud küsitluse tulemused – teine osa.

	Kuidas hindad enda teadmisi fototöötuses?	Kuidas hindad enda teadmisi HDR fototöötuses?	Kas õppe- materjal oli arusaadav?	Kas mõnda tegevuste järjekorda oleks võinud paremini selgitada?	Kas ekraanipildid olid abistavad?	Kas ekraanipilte oli piisavalt?
Testija 1	4 (hea)	4 (hea)	Jah	Ei	Jah	Jah
Testija 2	2 (rahuldav)	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah
Testija 3	2 (rahuldav)	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah
Testija 4	3 (keskmine)	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah
Testija 5	4 (hea)	2 (rahuldav)	Jah	Ei	Jah	Jah

Tabel 3. Fotoringis läbi viidud küsitluse tulemused – kolmas osa.

	Millise programmi põhjal koostatud õppematerjali katsetasid?	Kas mõni mõiste jäi segaseks?	Kas Sa muudaksid midagi õppematerjalis?	Kas Sa soovitaksid seda õppematerjali teistele?	Millist programmi eelistad HDR fototöötamiseks?	Kommentaariid
Testija 1	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei	Ei	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	mingi lühike viide muudele HDR programmidele ka äkki? Photomatix jms
Testija 2	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei	Ei	Jah	-	-
Testija 3	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei	Ei	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Photoshop meeldis rohkem, kuna töö käis põhimõtteliselt ühes aknas.
Testija 4	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei	Ei	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Photoshop meeldis rohkem.
Testija 5	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei	-	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Õppematerjali kujundus oleks võinud parem olla.

Lisa 4 – Küsitluse tulemused (Tallinna Ülikool)

Tabel 1. Tallinna Ülikoolis läbi viidud küsitluse tulemused – esimene osa.

	Aeg	Sinu vanus?	Mitu aastat oled tegelenud fotograafiaga?	Mitu aastat oled tegelenud fototöötusega?	Mitu aastat oled tegelenud HDR fototöötusega?	Kuidas hindad enda teadmisi arvuti kasutamises?	Kuidas hindad enda teadmisi fotograafias?	Kuidas hindad enda teadmisi fototöötuses?
Testija 6	4/25/2012 8:55:08	19	Pole tegelenud	Alla 1 aasta	Pole tegelenud	4 (hea)	2 (rahuldav)	3 (keskmine)
Testija 7	4/25/2012 9:00:56	19	Alla 1 aasta	Alla 1 aasta	Pole tegelenud	4 (hea)	3 (keskmine)	2 (rahuldav)
Testija 8	4/25/2012 9:00:57	20	Pole tegelenud	Alla 1 aasta	Pole tegelenud	5 (suurepärase)	2 (rahuldav)	3 (keskmine)
Testija 9	4/25/2012 9:00:59	20	Pole tegelenud	1-3 aastat	Pole tegelenud	5 (suurepärase)	2 (rahuldav)	3 (keskmine)
Testija 10	4/25/2012 9:01:09	20	Pole tegelenud	Pole tegelenud	Pole tegelenud	5 (suurepärase)	1 (kehv)	1 (kehv)
Testija 11	4/25/2012 9:02:20	23	Alla 1 aasta	1-3 aastat	Pole tegelenud	5 (suurepärase)	1 (kehv)	2 (rahuldav)
Testija 12	4/25/2012 9:02:46	20	Pole tegelenud	Pole tegelenud	Pole tegelenud	5 (suurepärase)	2 (rahuldav)	2 (rahuldav)
Testija 13	4/25/2012 9:03:21	20	Pole tegelenud	Alla 1 aasta	Pole tegelenud	4 (hea)	1 (kehv)	2 (rahuldav)
Testija 14	4/25/2012 9:04:36	20	3-5 aastat	3-5 aastat	1-3 aastat	5 (suurepärase)	5 (suurepärase)	5 (suurepärase)
Testija 15	4/25/2012 9:04:37	20	Pole tegelenud	Pole tegelenud	Pole tegelenud	4 (hea)	1 (kehv)	1 (kehv)
Testija 16	4/25/2012 9:06:19	20	Pole tegelenud	Pole tegelenud	Pole tegelenud	4 (hea)	1 (kehv)	1 (kehv)
Testija 17	4/25/2012 9:06:25	26	Alla 1 aasta	1-3 aastat	Pole tegelenud	5 (suurepärase)	1 (kehv)	1 (kehv)
Testija 18	4/25/2012 9:07:19	19	Pole tegelenud	Alla 1 aasta	Pole tegelenud	4 (hea)	1 (kehv)	1 (kehv)

Tabel 2. Tallinna Ülikoolis läbi viidud küsitluse tulemused – teine osa.

	Kuidas hindad enda teadmisi HDR fototöötlemises?	Kas õppe-materjal oli arusaadav?	Kas mõnda tegevuste järjekorda oleks võinud paremini selgitada?	Kas ekraanipildid olid abistavad?	Kas ekraanipilte oli piisavalt?	Millise programmi põhjal koostatud õppematerjali katsetasid?	Kas mõni mõiste jäi segaseks?
Testija 6	2 (rahuldav)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei
Testija 7	2 (rahuldav)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0	Ei
Testija 8	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Ei
Testija 9	1 (kehv)	Jah	Tegevuse järjekorraga oli kõik korras	Jah	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Kõik oli hästi selgitatud
Testija 10	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0	Ei
Testija 11	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Ei
Testija 12	2 (rahuldav)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei
Testija 13	1 (kehv)	Jah	Järjekord oli loogiline ning juhend üldiselt, kergesti loetav ja loogiline.	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0	Ei
Testija 14	5 (suurepärase)	Jah	Oleks hea, kui saaks materjali lisatud FDR-is valminud näidisildi loomiseks kasutatud parameetreid	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0, Adobe Photoshop CS5.1	Ei jäänud silma, meeldis see, et oli kasutatud ka inglisekeelseid mõisteid.
Testija 15	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0	Ei
Testija 16	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0	Ei
Testija 17	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0	Ei
Testija 18	1 (kehv)	Jah	Ei	Jah	Jah	FDRTools Basic 2.6.0	Ei

Tabel 3. Tallinna Ülikoolis läbi viidud küsitluse tulemused – kolmas osa.

	Kas Sa muudaksid midagi õppematerjalis?	Kas Sa soovitaksid seda õppematerjali teistele?	Millist programmi eelistad HDR fototöötamiseks?	Kommentaariid
Testija 6	Ei	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Väga arusaadavalt kirjutatud õppematerjal, arusaamisega mitte mingeid probleeme polnud, kõik oli võimalikult lihtsalt ja selgelt lahti arutatud ning lisatud omapoolsed kommentaarid.
Testija 7	Ei	Jah	FDRTTools Basic 2.6.0	-
Testija 8	Ei	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	-
Testija 9	Ei muudaks	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Varem pole ise HDR töötusega kokku puutund. Tänu juhendile tean, et mul on võimalus seda vajadusel kasutada.
Testija 10	Ei	Jah	FDRTTools Basic 2.6.0	-
Testija 11	Ei	Jah	-	-
Testija 12	Ei	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	-
Testija 13	FDRTTools'i osas küll mitte, kui siis seda HDRI Creation'i osa pikemalt seletada. Photoshop'i osani ei jõudnud.	Jah	-	Meeldiv õppematerjal, lihtsasti mõistetav ja järgitav. Ainuke asi, mis jäi niimoodi silma oli see, et intensity separation slider oli pispildi all, mitte kõrval ning kuna ta on selline tausta sisse kaduv, siis võib inimesi segadusse ajada.
Testija 14	Võimalik, et lisaksin ka lingi, kus on olemas nii algsed kolm pilti ja kõik valmispildid. Selle lingi pealt võiksid need pildid olla kättesaadavad vähemalt veel 10 aastat. :D	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	Soovitaksin eelkõige materjali neile, kes inglisekeelega sina peal ei ole. Ise eelistan vaadata õpetusi videote näol.
Testija 15	Ei	Jah	-	-
Testija 16	Ei	Jah	Adobe Photoshop CS5.1	-
Testija 17	Ei	Jah	-	Keegi võiks proovida seda sama ideed rakendada erinevatel aegadel (teha kolm või enam fotot erinevatel kellaaegadel, erineva valgusega(hommikul, päeval, õhtul))
Testija 18	Ei	Jah	-	-