

High Dynamic Range Imaging – Processen för att skapa en ideal bild med högt dynamiskt omfång

Mikael Pursiainen

Examensarbete

Medieteknik

2012

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Medieteknik
Identifikationsnummer:	3769
Författare:	Mikael Pursiainen
Arbetets namn:	High Dynamic Range Imaging – Processen för att skapa en ideal bild med högt dynamiskt omfång
Handledare (Arcada):	Johnny Biström
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>En stillbild tagen med en digital- eller filmkamera skiljer sig mycket ifrån hur vi egentligen ser världen med våra egna ögon. Då man ser en vacker scen man tycker är värd att fånga, märker man ofta hur kameran inte alls lyckas fånga samma scen på ett tillfredställande sätt. Det är oftast något område av bilden som blir över- eller underexponerat. Problemet är att dagens kameror klarar helt enkelt inte av att registrera all information i en scen med högt dynamiskt omfång. Med högt dynamiskt omfång avses förhållandet mellan de ljusaste och mörkaste tonerna i en scen. Människans öga kan anpassa sig till betydligt mycket större ljusskillnader än en kamera. Detta examensarbete behandlar HDR (High Dynamic Range) –tekniken, vilken möjliggör skapandet av bilder med högt dynamiskt omfång. Tekniken möjliggör kombinerat av bilder med flera olika exponeringar med en HDR –programvara, för att efterlikna det vad människan ser med egna ögon. Examensarbetet består av två huvuddelar – en teoretisk del och en praktisk del. I den första delen av arbetet analyseras och klarläggs tekniken bakom HDR, där de viktigaste inställningarna och utrustningen som krävs för att skapa en ideal HDR –bild behandlas. Den andra delen innehåller en praktisk undersökning där det skapas en ny HDR –bild med tre olika populära programvaror menade för denna teknik. Bildens skapningsprocess i programvarorna går igenom och sedan jämförs slutresultaten sinsemellan.</p>	
Nyckelord:	HDR, dynamiskt omfång, exponering, tone mapping, kameran sensor, Adobe Photoshop, Photomatix Pro, FDRTools
Sidantal:	48
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Media Technology
Identification number:	3769
Author:	Mikael Pursiainen
Title:	High Dynamic Range Imaging – The process of creating an ideal image with high dynamic range
Supervisor (Arcada):	Johnny Biström
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>A still image taken with a digital or film camera is very different from how we actually see the world with our own eyes. When you see a beautiful scene you think is worth catching, you will often notice how the camera does not really manage to capture the same scene in a satisfactory manner. Usually some areas of the image become over- or underexposed. The problem is that today's cameras simply can not manage to record all the information in a scene with high dynamic range. High dynamic range is the ratio between the lightest and darkest tones in a scene. The human eye can adapt to considerably larger light variations than a camera. This thesis deals with the HDR (High Dynamic Range) technique, which enables creation of images with high dynamic range. The technique enables combining of several images with different exposures with a HDR software, in order to mimic what we see with our own eyes. This thesis consists of two main parts – a theoretical part and a practical part. In the first part, the technique behind HDR is analysed and clarified and the main settings and equipment needed in order to create an ideal HDR image are presented. The second part consists of a practical examination in which a new HDR image is created with three different popular software meant for this technique. The creation process in each software is examined and the final results are then compared.</p>	
Keywords:	HDR, dynamic range, exposure, tone mapping, camera sensor, Adobe Photoshop, Photomatix Pro, FDRTools
Number of pages:	48
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

INNEHÅLL

Figurer	6
Terminologi	8
1 Inledning.....	9
1.1 Syfte och målsättning.....	9
1.2 Metod	9
1.3 Avgränsning	9
2 Bakgrund.....	10
2.1 Vad är HDR?	10
2.2 Historia	11
2.3 Kamerans sensor.....	13
3 Tekniken.....	15
3.1 Exponering	15
3.1.1 <i>Bländartalet</i>	15
3.1.2 <i>ISO –känslighet</i>	16
3.1.3 <i>Slutartid</i>	18
3.2 Mätning av det dynamiska omfånget	19
3.3 Gaffling.....	20
3.3.1 <i>Spotmätning</i>	21
3.3.2 <i>Auto-bracketing</i>	23
3.3.3 <i>Exponeringskompensation</i>	23
3.4 Behändiga hjälpmedel	24
3.4.1 <i>Stativ</i>	24
3.4.2 <i>Motljusskydd</i>	24
3.4.3 <i>Fjärrutlösare</i>	25
3.5 Kombinerad bildserie till en HDR –bild och komprimering till LDR –bild	25
3.5.1 <i>Tone Mapping</i>	26
4 Skapningsprocessen i praktiken och jämförelse av programvaror	27
4.1 Val av programvaror	28
4.1.1 <i>Adobe Photoshop</i>	28
4.1.2 <i>Photomatix Pro</i>	28
4.1.3 <i>FDRTTools</i>	29
4.2 Bildserien.....	30
4.3 Utförandet.....	31
4.3.1 <i>Adobe Photoshop CS5.1</i>	31

4.3.2	<i>Photomatix Pro 4.1</i>	34
4.3.3	<i>FDRTools 2.5.2</i>	37
4.4	Slutresultatet.....	40
5	Diskussion	44
	Källor	46
	Bilagor	48

FIGURER

Figur 1. Tre bilder kombineras till en HDR –bild	11
Figur 2. En färdig HDR –bild.....	11
Figur 3. HDR –bild av Gustave Le Gray (getty.edu, 2012)	12
Figur 4. Statistik på olika sorters kameran sensorers (dxomark.com, 2012).	14
Figur 5. Dagens kameror klarar av ett dynamiskt omfång på ca 9 – 14 EV (dxomark.com, 2012).....	14
Figur 6. Bländartalet påverkar skärpedjupet (cameratechnica.com, 2012).....	16
Figur 7. Skillnaden på ISO 100 och ISO 1600. (Wikipedia 2012a)	18
Figur 8. Slutartider från vänster till höger: 1/40, 1/125 och 1/2500 (Tom Ang, Markus Urban, 2007).....	19
Figur 9. Bildserie med histogrammer (Christian Bloch, 2007).	20
Figur 10. Demonstration på gafflad seriebild (Christian Bloch, 2007).	21
Figur 11. Spotmätning av det ljusaste området i scenen (Christian Bloch, 2007).	22
Figur 12. 32 –bits HDR –bild komprimeras till en 16 –bits LDR –bild	26
Figur 13. Nikon D7000	27
Figur 14. Bild på scenen med automatisk exponering.	30
Figur 15. Bildseriens histogram och slutartider.....	31
Figur 16. Demonstration på hur man matar in bildserien i Photoshop CS5.1.....	32
Figur 17. Kontrollpanel i Photoshops förhandsgranskning.....	33
Figur 18. HDR -bildens förhandsgranskningsfönster i Photoshop CS5.1.	33
Figur 19. Demonstration på hur man matar in bildserien i Photomatix Pro 4.1.....	34
Figur 20. Selective Deghosting tool i Photomatix Pro 4.1.....	35
Figur 21. Inställningar för kombineringsprocessen i Photomatix Pro 4.1	35
Figur 22. HDR -bildens editeringsfönster i Photomatix Pro 4.1.....	36
Figur 23. Via Many -knappen laddas bildserien upp i ett projekt i FDRTools 2.5.2	37
Figur 24. Alignment- och HDRI Creation -flikarna i FDRTools 2.5.2	38
Figur 25. Tone Mapping -fliken med Compressor -metoden i FDRTools 2.5.2.....	39
Figur 26. Photoshop CS5.1 – slutresultat.....	40
Figur 27. Photomatix Pro 4.1 – slutresultat.....	41
Figur 28. FDRTools 2.5.2 – slutresultat.....	41
Figur 29. Rörelseartefakter i Photoshop CS5.1.	42

Figur 30. Rörelseartefakter i Photomatix Pro 4.1.	42
Figur 31. Rörelseartefakter i FDRTools 2.5.2.	42
Figur 32. Kromatisk abberation i Photoshop CS5.1.	43
Figur 33. Kromatisk abberation i Photomatix Pro 4.1.	43
Figur 34. Kromatisk abberation i FDRTools 2.5.2.	43

TERMINOLOGI

- **HDR** = High Dynamic Range
- **LDR** = Low Dynamic Range
- **EV** = Exposure Value. EV används för att mäta kontrastförhållandet mellan en scens ljusaste och mörkaste områden. EV representerar ett förhållande av alla möjliga kombinationer av slutartider och bländartal som kan återge en viss exponering. Förenklat betyder detta att om skillnaden mellan två bilder är 1 EV, är den med högre exponeringsvärde två gånger så exponerad som den andra bilden med lägre exponeringsvärde. En skillnad på 2 EV är samma som en fyra gånger längre exponering, 3 EV åtta gånger längre o.s.v.
- **ISO –känslighet** = Ljuskänsligheten på film eller en kamerans sensor
- **Bländare** = Öppningen i kamerans objektiv som reglerar hur mycket ljus som släpps in till kamerans sensor
- **Bländartal** = Öppningens (i bländaren) storlek.
- **Slutartid** = Den tiden kamerans slutare är öppen och sensorn är mottaglig för ljus
- **Tone mapping** = en bildbehandlingsteknik för att komprimera en bild med högt dynamiskt omfång till en version som kan visas på t.ex. en datorskärm.
- **RAW** = ett bildformat som innehåller minimalt processerad information
- **Pixel** = Picture element, enskild punkt i en bild
- **Histogram** = ett diagram som visar ett sammandrag av en bilds tonfördelning.
- **Kromatisk aberation** = en typ av distorsion där det sker ett fel i linsen för att fokusera alla färger i samma konvergenspunkt. Kallas även färgblödning.
- **Färgdjup/Bitdjup** = Antalet bitar (data) som används för att lagra färginformation i bilder. En JPEG fil innehåller 8 bitar av data per färgkanal. En RAW –fil innehåller normalt 12 eller 14 bitar data. En HDR –fil innehåller 32 bitar data per färgkanal.

1 INLEDNING

1.1 Syfte och målsättning

Syftet med detta arbete är att analysera och klarlägga alla de viktiga aspekterna i skapningsprocessen av en HDR-bild och komma fram till vad för preferenser man bör välja för att åstadkomma en ideal HDR-bild. Dessutom redogörs kameranens problematik och varför det inte är möjligt att fånga hela det dynamiska omfånget i en scen. Till slut kommer jag att tillämpa de aspekter som kan konstateras vara goda för skapningsprocessen och skapa själv en HDR -bild. Sedan kommer jag att jämföra tre olika HDR -programvaror sinsemellan och undersöka vilket program som åstadkommer de bästa resultaten med den egna skapade bilden.

1.2 Metod

Forskningsmetoden för detta arbete kommer att bestå av litteraturforskning av böcker och webbplatser. Jag kommer även att göra en jämförelse mellan olika HDR-programvaror där jag själv kommer att skapa en HDR-bild. Jag kommer att utföra jämförelsen med tre olika programvaror, jämföra programmen sinsemellan och analysera slutresultaten av HDR -bilden som skapades.

1.3 Avgränsning

Jag kommer att utgå ifrån att läsaren har en teoretisk baskunskap inom fotografering och kommer inte att beskriva hur man i praktiken använder en kamera eller diverse kamerafunktioner. Jag kommer endast att behandla HDR -tekniken inom stillbildsfotografering med digitala kameror.

Eftersom det finns flera HDR -programvaror kommer jämförelsen av programvaror endast att behandla ett fåtal program. Jag kommer att koncentrera mig mest på hur slutresultat programvarorna ger och inte gå djupare in på hur olika justeringar och reglage fungerar i tone mapping -processen i programvarorna, eftersom detta är en aspekt som bör möta fotografens egna kreativa förväntningar.

2 BAKGRUND

2.1 Vad är HDR?

HDR står för engelskans High Dynamic Range och är en uppsättning tekniker som möjliggör återgivning av ett större dynamiskt omfång i ljusstyrka mellan de ljusaste och mörkaste områden i motivet på en bild.

Människan ser världen på ett helt annat sätt än en kamera tolkar och behandlar samma information. Till exempel ett porträtt taget i motljus kan lätt bli en siluett. Ett väldigt ljust landskap kan istället synas för mörkt osv. Med andra ord, den bild vi ser med våra egna ögon motsvarar inte alltid den bild vi tagit med vår kamera. En bekant situation för de flesta kamerakonsumenter, är då det starka ljuset i bilden blir alldeles för ljust och skuggorna är fullständigt svarta utan nyanser. Oftast är kamerans automatiska ljussättning orsaken till detta och ibland kommer gränserna i kamerans sensor emot.

Med det dynamiska omfånget avses förhållandet mellan motivets mörkaste och ljusaste toner, vilket anges i ett EV –värde (Exposure Value, eller exponeringsvärde). Med EV avses hur mycket ljus som släpps in i kamerans sensor beroende på en kombination av bländartal och slutartid. En typisk digitalkamera kan idag registrera ca 9 – 14 EV (dxomark.com, 2012).

Det mänskliga ögat är en otrolig sak, det kan differentiera kontraster upp till 10 000:1, vilket motsvarar ett dynamiskt omfång på ungefär 14 EV. Men det går ännu längre; ögat kan nämligen anpassa sig till nästan alla ljusförhållanden som sträcker sig till en räckvidd på ungefär 1 000 000 000:1 (Christian Bloch, 2007). Det mänskliga ögats förmåga att uppfatta mycket mörka och ljusa nyanser på samma gång är fenomenal jämfört med kameror. Med hjälp av digitala bildbehandlingsmetoder är det möjligt att kombinera bilder med olika exponeringar till en enda bild så att det dynamiska omfånget växer och åstadkomma en jämn exponering på hela bilden, så som människans öga också skulle uppfatta verkligheten. För att man skall kunna efterlikna det vi ser med våra ögon på ett bättre sätt utnyttjar man HDR –tekniken.

Idag är det vanligt att man använder minst tre olika bilder för att kombineras. En underexponerad, där bildens ljusaste områden är detaljerade, en överexponerad, där

bildens mörkaste områden är detaljerade, och en bild med normal exponering (Figur 1). Man kan även använda fler än tre bilder för att åstadkomma ytterligare detaljer i bilden och för att försäkra att man fångar hela det dynamiska omfånget i en scen.



Figur 1. Tre bilder kombineras till en HDR –bild



Figur 2. En färdig HDR –bild

2.2 Historia

HDR –tekniken är en relativt ny teknik, men idén och teorin har existerat redan länge. Populariteten och möjligheten att använda HDR –tekniken har ökat under början av 2000 –talet mest på grund av utvecklingen av datorer, programvara och digitala systemkameror.

HDR –tekniken användes för första gången redan på 1850 –talet då fotografen Gustave Le Gray kombinerade två bilder för att åstadkomma en jämnare exponering. Le Gray kombinerade två negativ, ett av himlen och ett av marken (Figur 3).



Figur 3. HDR –bild av Gustave Le Gray (getty.edu, 2012)

Charles Wyckoff var mannen som ändå utvecklade tekniken på 1930– och 1940 –talet. Hans detaljerade bilder av atombombsexplosioner kunde ses i Life –tidningen på 1950 –talet. Wyckoff framkallade fotografierna i tre lager med olika exponeringar, vilket har fungerat som bas till dagens HDR –teknik.

Tekniken utvecklades gradvis ända fram till år 1985 då utvecklingen tog ett stort steg framåt, när Gregory Ward introducerade ett nytt filformat, ”radiance RGBE file format”, vilket var det första HDR –filformatet. Detta filformat används ofta ännu idag. RGBE filformatet sparar mera data i pixlarna, vilket möjliggör att pixlarna är mer detaljerade och har större omfång.

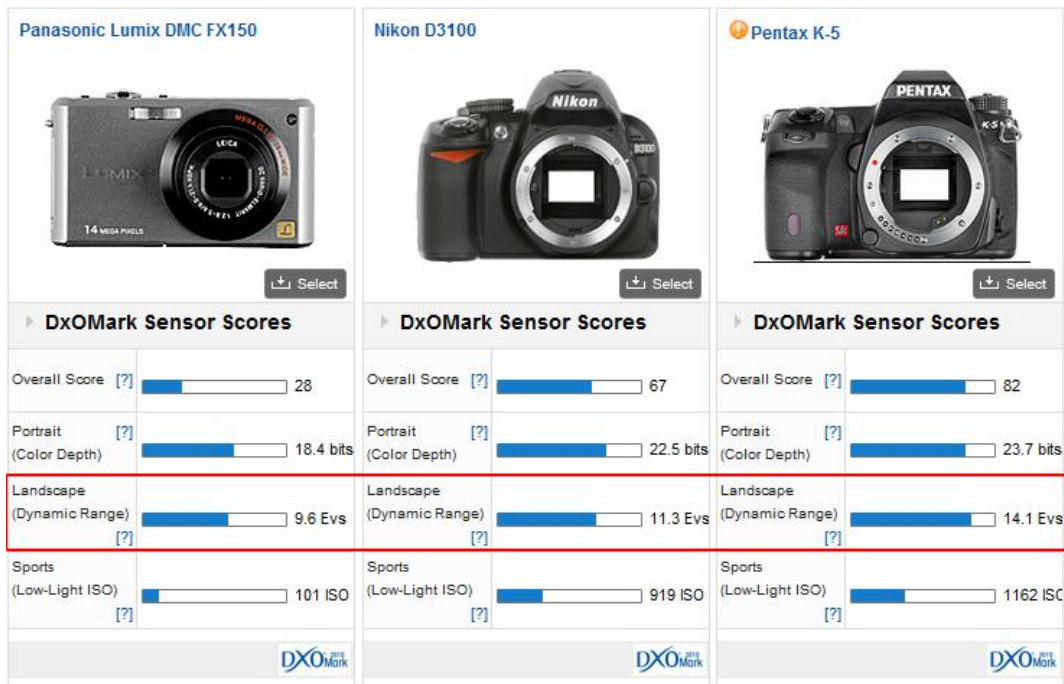
År 1997 introducerade forskaren Paul Debevec tekniken där flera olika exponerade bilder kombineras för att producera en enda HDR –bild. Efter detta har HDR –tekniken utvecklats snabbt och flera programvaror för att skapa HDR –bilder har publicerats (David Nightingale, 2012).

2.3 Kamerans sensor

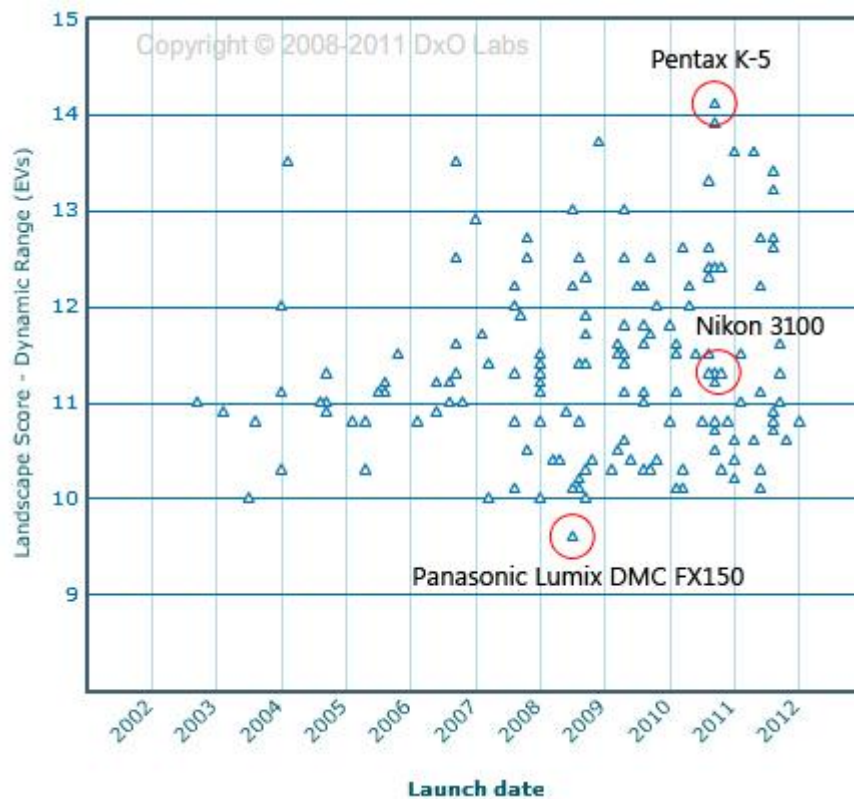
Människans öga och kamerans sensor är känsliga för ljus på samma sätt. Fotoner träffar receptorn (näthinnan eller kameranens ljuskänsliga pixlar). Detta genererar en signal, vars storlek är proportionell mot den tidsperiod fotonerna träffar receptorn. Ögat tar emot ljus kontinuerligt och ljusets påverkan på näthinnan försvagas över tiden. I kamerans fall är effekten additiv – slutaren öppnas, fotonerna samlas i pixlarna under en viss tid och slutaren stängs. Därefter "räknas" fotonerna, och den resulterande digitala signalen erhålles, som indikerar mängden ljus som mottas under exponeringen (David Nightingale, 2012).

Anledningen till att en typisk digitalkamera idag bara kan registrera ca 9–14 EV är att sensorns varje pixel har en viss karakteristisk kapacitet. När denna övre gräns nås är signalen som pixeln producerat samma oavsett hur många fotoner pixeln tar emot efter att tröskeln har överskridits. Med andra ord är pixeln som ett ämbare, då den är fylld kan den inte fyllas mera. Till exempel om varje pixels maximala kapacitet är 1024 fotoner, kommer den största teoretiskt möjliga EV –området som pixeln kan registrera att vara 10 EV. Som jämförelse kan det nämnas att en solig utomhusscen kan innehålla 16 till 25 EV (Christian Bloch, 2007). I praktiken kan denna teoretiska övre gräns aldrig nås eftersom registrering av detaljer i bildens mörkaste områden är alltid inexacta på grund av sensorernas naturliga brus. Ingen analog till digital adapter kan separera enskilda fotoner (David Nightingale, 2012). Detta demonstrerar begränsningarna i kamerans sensor och hela problematiken med att fånga hela det dynamiska omfånget i en bild.

DxO Labs, ett franskt bildteknikföretag, har testat flera digitala kameranens kapacitet. I figur 4 finns ett exempel på resultat av tre olika kameror av olika klasser och information om vad deras sensorer klarar av för dynamiskt omfång. Av resultaten kan man observera att beroende på klassen av kameran, till exempel pocket kamera eller professionell systemkamera, varierar resultaten drastiskt. I figur 5 finns statistik på alla kameror som DxO Labs har testat. Av dessa resultat kan man konstatera att dagens digitala kameror klarar av ett dynamiskt omfång på ca 9 – 14 EV.



Figur 4. Statistik på olika sorters kameran sensorer (dxomark.com, 2012).



Figur 5. Dagens kameror klarar av ett dynamiskt omfång på ca 9 – 14 EV (dxomark.com, 2012).

3 TEKNIKEN

3.1 Exponering

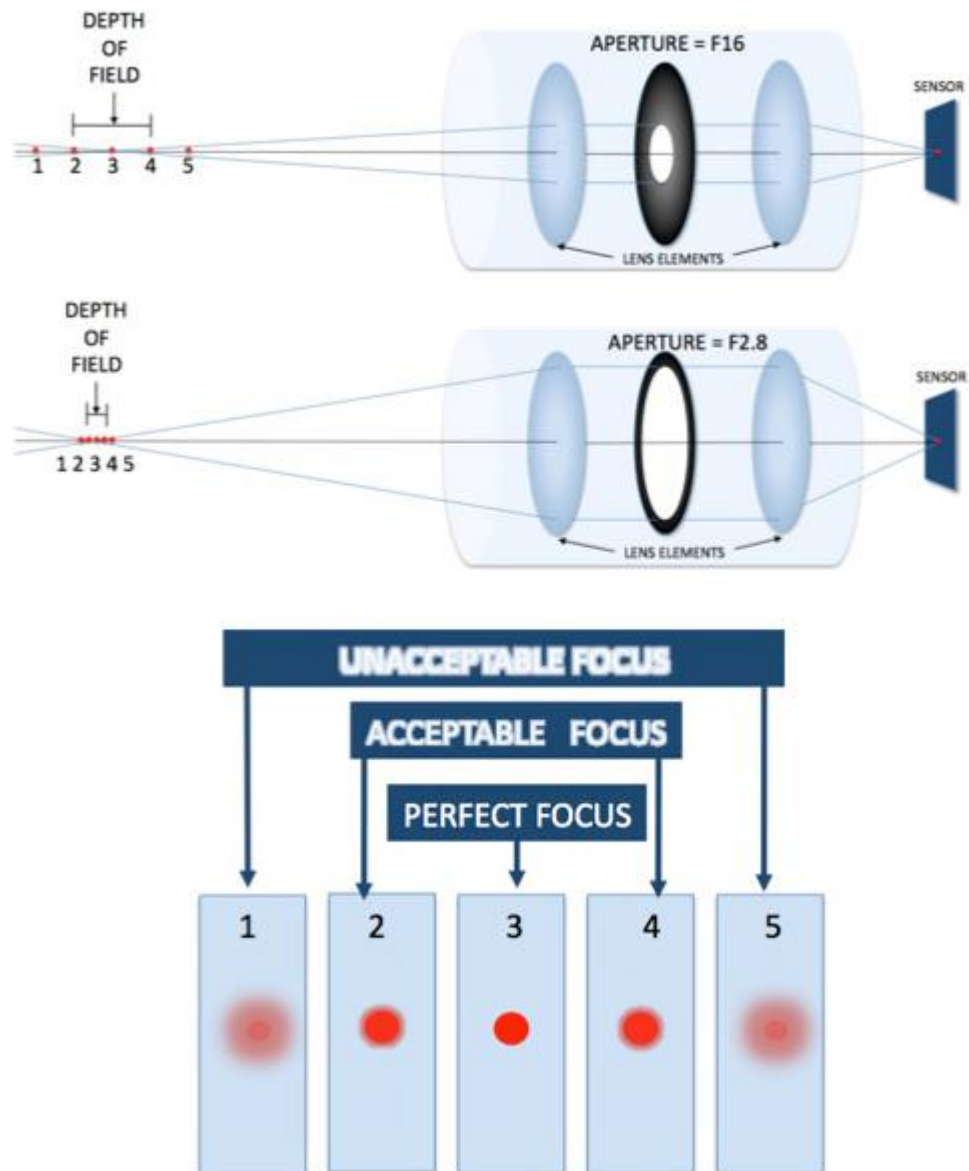
Exponering är nyckeln till att skapa själva HDR –bilden. Kamerans exponering kan justeras på tre olika sätt; genom att justera bländaren, ISO –värdet eller slutartiden. Det gäller att känna till metodernas egenskaper och hur de påverkar bilden för att kunna veta vilken metod som lämpar sig bäst för HDR –tekniken.

3.1.1 Bländartalet

Bländaren i en kamera reglerar mängden ljus som släpps in i kamerans sensor. Kamerans objektiv innehåller en justerbar ”irisöppning” som kontrollerar storleken på öppningen i objektivet. ”Irisöppningen” fungerar i princip som ögats iris, dvs. justerar öppningens diameter så olika mängder ljus släpps in, vilket påverkar skärpedjupet. Minskning av öppningens diameter resulterar i ett stort skärpedjup och ökning av öppningens diameter resulterar i ett litet skärpedjup (figur 6). Med skärpedjup avses hur stort avstånd i en scen som uppfattas som skarpt. Detta betyder med andra ord att om skärpedjupet är litet, så kommer bara en mindre del av bilden att synas skarpt. Tvärtom, om skärpedjupet är stort, kommer en stor del av bilden synas skarpt (Wikipedia 2012b).

Bländartalet anges som förhållandet mellan objektivets brännvidd och diameter för bländaröppningen. Om bländartalet är till exempel $f/8$ och objektivets brännvidd är 50 mm, betyder det att bländaröppningen är 6,25 mm i diameter ($50 \text{ mm} / 8 = 6,25 \text{ mm}$). Detta betyder att ju högre bländartalet blir, desto mindre blir bländaröppningens diameter och vice versa (figur 6).

Om ändringen av bländartalet används som exponeringsmetod med avsikt att skapa en HDR –bild kommer sluresultatet inte att vara bra. Till exempel om en bildserie på tre bilder tas med bländartalen $f/4$, $f/8$ och $f/16$ kommer bilderna av innehållet se väldigt olika ut, eftersom skärpedjupet hos de tre bilderna är olika. Detta resulterar i att kombineringen av de tre bilderna till en skarp och bra HDR –bild är praktiskt taget väldigt svårt om inte omöjligt (David Nightingale, 2012).



Figur 6. Bländartalet påverkar skärpedjupet (cameratechnica.com, 2012).

3.1.2 ISO –känslighet

ISO är en förkortning av International Standards Organization. ISO –känslighet är ett mått på bildsensorns känslighet för ljus. Ju lägre ISO –talet är, till exempel ISO 100, desto mindre känslig är sensorn för ljus och desto mer ljus krävs för att ge rätt exponering (genom en längre exponeringstid eller större bländare). Förstärkningen av signalen som färdas genom sensorn ökar känsligheten och ISO -talet, vilket innebär att en snabbare slutartid och/eller mindre bländare ger korrekt exponering (Daniel Lezano,

2009). Högre ISO –tal används i allmänhet för mörkare situationer för att få kortare exponering. Varje fördubbling av ett ISO –tal motsvarar ett exponeringssteg (EV). Till exempel från ISO 100 till ISO 200, eller ISO 400 till ISO 800 (Peter Cattrell, 2005).

Vid ISO 50–200 åstadkommer man den bästa kvaliteten i bilden. Färgerna är goda och bruset minimalt. Fotografer strävar oftast till att använda ett så lågt ISO –tal som möjligt för att maximera bildkvaliteten. Vid ISO 250–400 är bildkvaliteten väldigt liknande jämfört med lägre ISO –tal. Man har möjlighet till snabbare slutartider och/eller mindre bländare. Det är dock möjligt att färgerna inte är lika exakta och mättade som vid lägre ISO –tal. Vid ISO 500 > kan man ta skarpa bilder utan stativ även om det finns mycket rörlighet i scenen. Bildkvaliteten börjar vid högre ISO –tal att lida. De största problemen är brus, mindre realistiska färger och sämre skärpa (Daniel Lezano, 2009). Att höja på ISO –talet innebär att amplifiera bildsignalen i kameran. Detta betyder att också bruset amplifieras och därför orsakar högre ISO –tal mera brus.

I HDR–fotografering är användning av ISO –känslighet inte det bästa valet som exponeringsmetod eftersom ju högre ISO –tal man använder desto mera brus förekommer det i bilden och slutresultatet skulle inte vara tillfredställande (David Nightingale, 2012). Om en bildserie på t.ex. fyra bilder tas med ISO –talen 200, 400, 800 och 1600 för att åstadkomma olika exponeringar, kommer de bilderna med hög ISO att innehålla mycket mera brus än de med lägre ISO. Då dessa bilder sedan kombineras kommer bruset med all logik att bli synligt (möjligen även framhävas då man ökar kontrasten) och kvaliteten på slutresultatet kommer naturligtvis att lida.

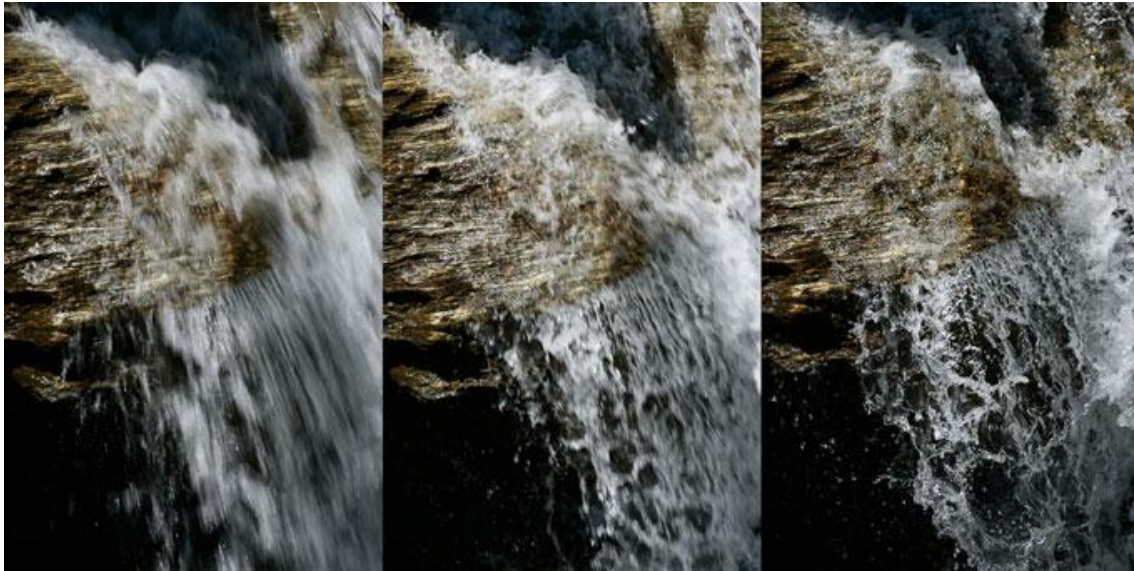


Figur 7. Skillnaden på ISO 100 och ISO 1600. (Wikipedia 2012a)

3.1.3 Slutartid

Slutartiden är den precist kalibrerade tiden som en kameras slutare är öppen, vilket möjliggör att rätt mängd ljus passerar genom linsen för att exponera sensorn. Majoriteten av tagna bilder kräver hastigheter på bara en bråkdelssekund. Slutartiderna kan potentiellt köras i sekunder, minuter eller till och med timmar. Slutartiden bestämmer hur rörelse i scenen registreras. En snabb slutartid fryser scenens rörelser och skapar fin och skarp detalj. En lång slutartid kommer att suddas rörelser i bilden som skapar en visuell känsla av rörelse och energi. Digitala systemkameror har ett brett urval av slutartider, vanligen från 30 sekunder till hastigheter på upp till, eller som till och med överstiger 1/5000 sekunder. De flesta digitala systemkameror har också en så kallad Bulb –funktion som gör att slutaren kan öppnas så länge avtryckaren hålls nedtryckt (Daniel Lezano, 2009).

Om man använder endast slutartiden som exponeringsmetod med fast bländartal och ett lågt ISO –tal i bildserien för HDR –bilden, kan man eliminera problemet med brus och oskärpa i slutresultatet och hålla bildkvaliteten på hög nivå. Vid skapandet av en HDR – bild är det därför rekommenderbart att använda ändringen i slutartiden som metod för att ändra exponeringen i bildserien.

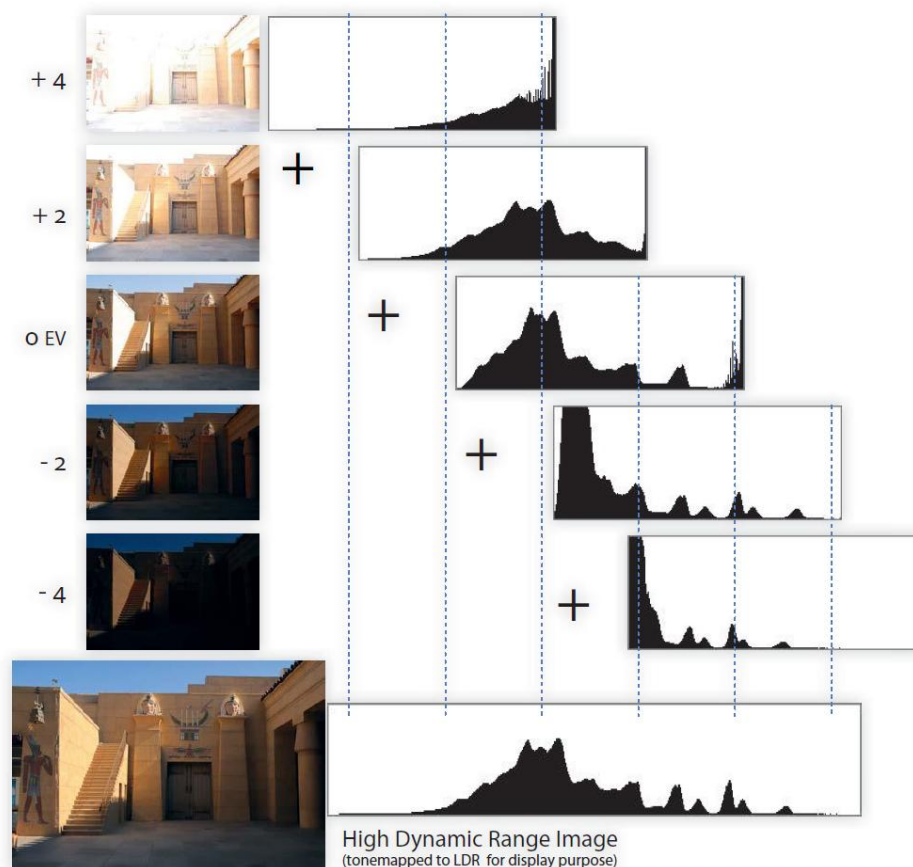


Figur 8. Slutartider från vänster till höger: 1/40, 1/125 och 1/2500 (Tom Ang, Markus Urban, 2007)

3.2 Mätning av det dynamiska omfånget

Det är väldigt viktigt att den ursprungliga bildserien man skapat täcker hela det dynamiska omfånget. Den ljusaste bilden skall innehålla alla toner i de mörka delarna av bilden och den mörkaste bilden skall innehålla alla detaljer i de ljusaste delarna av bilden. Alla bilder där emellan skall gradvis med jämna mellanrum innehålla alla toner på scenen för att kunna fånga hela det dynamiska omfånget. Om man inte tar hand om denna aspekt i de ursprungliga bilderna, är det möjligt att man inte åstadkommer det önskade resultatet.

I figur 9 kan man observera en bildserie på fem bilder med var sitt histogram som demonstrerar vilka nyanser som fångats med i varje bild. I den översta bilden (+ 4 EV) har scenens ljusa toner fångats medan scenens mörka toner har fångats i lägsta bilden (– 4 EV). Som resultat får man histogrammet på hela bildserien vilket representerar den färdiga HDR –bilden som innehåller alla toner från de fem bilderna.



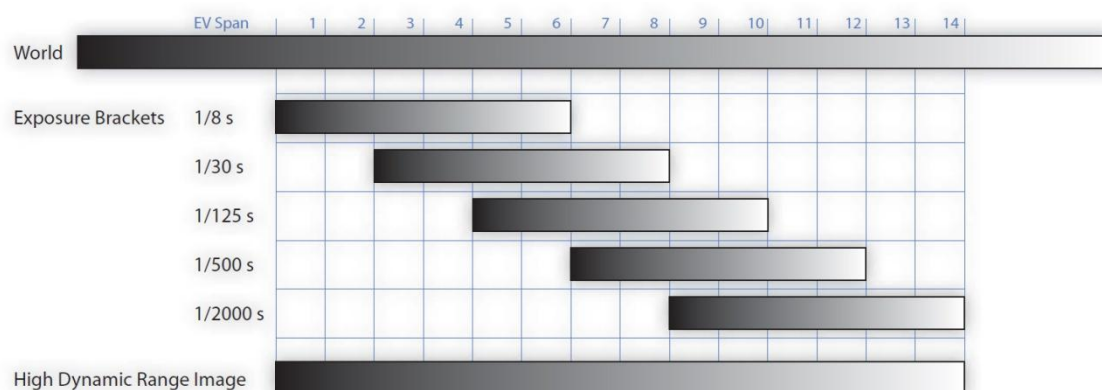
Figur 9. Bildserie med histogrammer (Christian Bloch, 2007).

3.3 Gaffling

Gaffling innebär att man tar en serie bilder med olika exponeringar. Det finns ingen gyllene regel om hurdan skillnaden mellan de gafflade bilderna skall vara, det beror på hurdan scenen som skall fotograferas är. Fotografen måste själv kunna evaluera skillnaden på gafflingen. Det är viktigt att man lyckas fånga hela det dynamiska omfånget på scenen man tar bild på, och utgå från det vilket antal bilder som skall tas, och med hurdan exponeringsskillnad man tar de gafflade bilderna. Det bästa resultatet åstadkoms med hjälp av försök och misstag.

I figur 10 demonstreras hur den gafflade bildserien med olika exponeringar fångar det dynamiska omfånget för en scen i flera skivor. Överst kan man se en EV –skala. ”World” representerar den scenen som bilden skall tas på. Till följande har en gafflad bildserie (”Exposure Brackets”) tagits med olika slutartider för att kunna täcka hela

scenens EV –skala. Till sist har den gafflade bildserien kombinerats till en HDR –bild ("High Dynamic Range Image").



Figur 10. Demonstration på gafflad seriebild (Christian Bloch, 2007).

3.3.1 Spotmätning

Det finns olika sätt att producera den gafflade bildserien. Ett bra sätt att ta reda på vilka exponeringar som behövs är att använda kamerans manuella spotmätning (kallas också utsnittsmätning eller punktmätning). Vilket betyder att man kan välja ut en punkt i scenen som kameran kan mäta korrekt exponering på. Då man tittar igenom kamerans sökare kan man välja med en kursor en punkt på scenen (figur 11). Sedan kan man manuellt ställa in exponeringen mm. på den specifika punkten i scenen. På detta sätt kan man mäta ut vad för exponering man behöver på scenens mörkaste och ljusaste område.



Figur 11. Spotmätning av det ljusaste området i scenen (Christian Bloch, 2007).

Till exempel om man mätt upp en slutartid på 1/50 sekunder på den mörkaste punkten i scenen och 1/800 sekunder på den ljusaste delen av scenen, kan man ta en bildserie genom att börja serien med den snabbaste slutartiden man mätt upp och alltid öka intervallet med 1 EV eller 2 EV tills man når den långsammaste uppmätta slutartiden. Det gör ingen skada att använda ett intervall på bara 1 EV, eftersom man då helt enkelt försäkras att fånga alla toner på scenen. I detta fall skulle intervallen bli följande; 1/800, 1/400, 1/200, 1/100 och 1/50. Det vill säga en bildserie på fem bilder. Antalet bilder i den gafflade serien beror på hur stort omfånget är från de allra mörkaste områden till de allra ljusaste områden.

Fördelen med denna metod är att man kan åstadkomma en rätt så korrekt exponeringsserie, och med större säkerhet lyckas fånga hela scenens dynamiska omfång. Nackdelen med denna metod är att den är långsam och det finns risk för fel då man manuellt ställer in exponeringen. Kameran kan skaka och flytta plats och scenen kan ha hunnit ändra, vilket gör det problematiskt att rikta bilderna på varandra då HDR-bilden skall skapas. Då denna metod tillämpas är ett stativ rekommenderbart att använda (Christian Bloch, 2007).

3.3.2 Auto-bracketing

De flesta digitala systemkameror har en sk. auto-bracketing funktion. Denna funktion tar en automatisk seriebild på minst tre bilder. En bild som motsvarar den uppmätta exponeringen, en bild som är underexponerad och en som är överexponerad. På de flesta digitala kameror kan man välja hurdan exponeringsintervall kameran använder i den automatiska gafflingsfunktionen. Fördelen med denna metod är att bildserien tas som en kontinuerlig seriebild, vilket minskar risken för rörelser och att kameran skulle flytta på sig. Auto-bracketing fungerar bra om det är möjligt att täcka hela scenens dynamiska omfång, men detta beror dock mycket på hurdant scenens EV -område är och hurdan möjlighet fotografen har att justera funktionen. Som ett exempel kan nämnas att Nikons D800 -modell klarar av att en bildserie på 2, 3, 5 eller 7 bilder med ett valbart intervall på 1/3 EV, 1/2 EV, 2/3 EV eller 1 EV (Dpreview 2012a) och Canons EOS-5D Mark II -modell klarar av en bildserie på 3 bilder med ett intervall på 1/3 EV eller 1/2 EV (Dpreview 2012b). Med andra ord är skillnaden på dagens kamerors auto-bracketing funktion mycket varierande.

Då man skall skapa en HDR-bild med hjälp av den automatiska gafflingsfunktionen, lönar det sig att använda bländarens förvalinställning eller manualinställning för att ”låsa” bländaren och ändra på exponeringen genom att ändra på slutartiden (David Nightingale, 2012).

3.3.3 Exponeringskompensation

Om kameran inte har en automatisk gafflingsfunktion är det möjligt att den ändå har en manuell kompensationsfunktion för exponering. Denna funktion kan också användas för att ta en gafflad bildserie för HDR-bilder.

Med denna funktion kan man manuellt justera kamerans EV. Till exempel, då man skall ta den gafflade bildserien så kan man använda som utgångspunkt kamerans uppmätta exponering. Därifrån kan man använda exponeringskompensationen för att ta de underexponerade bilderna genom att ta en bild med -4 EV och en bild med -2 EV från den uppmätta exponeringen. För de överexponerade bilderna kan man ta en bild med $+2$ EV och en bild med $+4$ EV från den uppmätta exponeringen. I detta fall skulle det

vara frågan om en fem bilders gafflad serie. Dessa värden är alltså bara vägledande och vad man egentligen använder för kompensationsvärden beror naturligtvis på scenen.

Nackdelarna är de samma i med denna funktion, det vill säga processens långsamhet kan påverka bildserien. Denna metod är kanske mindre önskvärd att använda än de två tidigare, men om man saknar det två tidigare funktionerna i kameran är man tvungen att använda denna.

Om man undersöker populära webbplatser för kamerarecensioner (t.ex. dpreview.com), kan man observera att dagens kameror har en exponeringskompensation på upp till ca ± 5 EV.

3.4 Behändiga hjälpmedel

3.4.1 Stativ

För att skapa en HDR-bild behövs det egentligen inte annat än en kamera som man kan ändra exponeringen på. HDR –teknikens flaskhals är att det kan ta en lång tid att ta bildserien. Att använda stativ är därför en mycket bra idé i HDR-fotografering eftersom de finns en stor risk för att de sker oönskade rörelser i scenen t.ex. då slutartiderna blir väldigt långa. Dessutom blir det praktiskt taget omöjligt att få skarpa resultat om slutartiden är lång och man inte har ett stativ i användning.

Det flesta programvaror som används för att skapa HDR-bilder har en funktion som rättar till rörelseartefakter i bilderna, men man kan inte fullständigt lita på att funktionen gör ett gott jobb med bilderna. Det finns en chans att bilderna ändå blir oskarpa om det förekommer skillnader i rörelserna på de olika bilderna. Därför är det rekommenderbart att alltid använda stativ då man tar HDR-bilder för att minimera rörelser.

3.4.2 Motljusskydd

Användning av motljusskydd är mycket nödvändigt i HDR –fotografering. Motljusskyddet minimerar risken av förekomst av spritt ljus i den slutliga HDR-bilden. Spritt ljus är en exceptionellt negativ effekt i HDR-fotografering, för man försöker ofta sträva till att åstadkomma så mycket kontrast som möjligt i HDR-bilder. Maximerandet

av kontrast framhäver det möjliga spridda ljuset i bilden (David Nightingale, 2012). På grund av detta bör spritt ljus undvikas och detta gör man bäst genom att använda ett motljusskydd.

3.4.3 Fjärrutlösare

En fjärrutlösare kan vara till stor hjälp för att minimera skakandet av kameran då en bildserie skapas. Detta är speciellt viktigt då exponeringstiderna blir väldigt långa, eftersom kameran kommer nästan oundvikligt att skaka en aning. Om man inte har tillgång till en fjärrutlösare, eller om kameran man använder inte kan kopplas till en, kan det vara en bra idé att använda kamerans inbyggda tidutlösare.

3.5 Kombinerad av bildserien till en HDR –bild och komprimering till LDR –bild

Då man lyckats fånga scenens dynamiska omfång på en bildserie är det dags att kombinera bilderna till en HDR –bild med hjälp av en programvara. HDR – eller HDRI –benämningen används ofta för att beskriva en viss stils bilder, men tekniskt tänkt är denna benämning felaktig. På grund av att färgdjupet på en HDR –bild är 32 –bit per kanal, kan den inte visas eller skrivas ut på en traditionell lågdynamisk LDR (Low Dynamic Range) –anordning, som till exempel en dators skärm eller skrivare. Med andra ord så är de flesta, om inte alla HDR –bilder som man ser i verkligheten LDR –bilder som är skapade genom att använda olika HDR –tekniker.

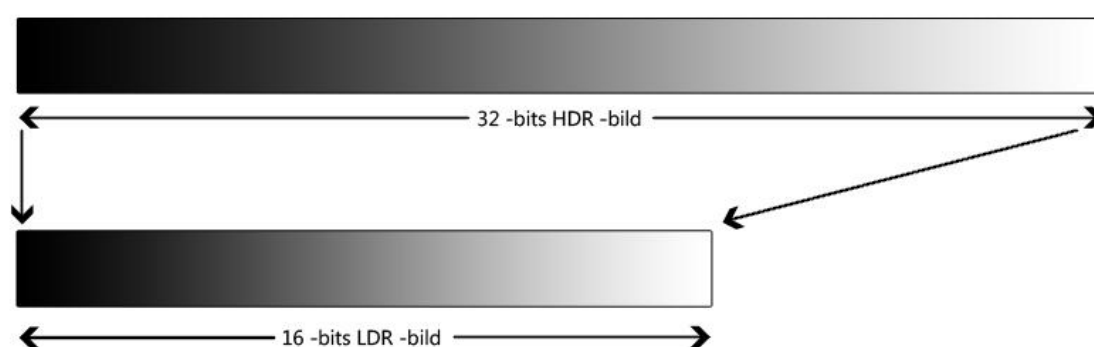
De egentliga HDR –bilderna ser i själva verket visuellt ganska tråkiga ut, i alla fall då när de visas på en normal datorskärm eller utskrivna på en sida. Detta beror på att vi kan endast visa en del av det fulla dynamiska omfånget på t.ex. datorskärmen. Så en ”ren” 32 –bits HDR –bild ser inte så mycket bättre ut än den ursprungliga bildseriens enskilda bilder.

Fastän HDR –bilden kan innehålla all information från den ursprungliga scenen, både detaljerna i skuggorna och de ljusaste områden, kan man inte se dessa detaljer om vi observerar bilden med en traditionell LDR –anordning. Detta betyder att skapandet av

HDR –bilden är bara en del av hela processen. Processen är färdig först då man omvandlat bilden tillbaka till LDR –formatet med en så kallad tone mapping –teknik.

3.5.1 Tone Mapping

Tone mapping betyder att komprimera en 32 –bits HDR –bild till ett sådant dynamiskt område som kan skrivas ut eller visas i en skärm. Det vill säga 32 –bits filen komprimeras till en 16 –bits fil (eller 8 –bit) som innehåller hela tonskalan i skuggområden och de ljusaste områden.



Figur 12. 32 –bits HDR –bild komprimeras till en 16 –bits LDR –bild

Tone mapping –funktionen ger olika slutresultat beroende på vilken programvara man använder. Detta beror delvis på att vissa programvaror använder sig av en så kallad global tone mapping –metod och vissa använder en så kallad lokal tone mapping –funktion. Tone mapping –reglagen och möjligheten att påverka utseendet skiljer sig också i de olika programmen vilket också leder till olika resultat.

Den lokala tone mapping –funktionen ger oftast bättre resultat eftersom den justerar varje pixel i förhållandet till de omgivande pixlarnas värden i samma bild. Denna process grundar sig på en väldigt komplicerad matematik som resulterar i att man åstadkommer en ökad lokal kontrast, vilken varierar på bildens olika områden och bilden blir väldigt detaljrik.

Den globala tone mapping –funktionen använder en global algoritm i den 32 –bittiga HDR –bilden som omvandlar varje pixel med samma formel. Varje pixels luminans omvandlas likformigt så att all information kan rymmas i en mindre luminansskala i

LDR –bilden. Med denna metod kan LDR –bilden fortfarande innehålla för mörka eller ljusa områden med mindre detalj än önskat (David Nightingale, 2012).

4 SKAPNINGSPROCESSEN I PRAKTIKEN OCH JÄMFÖRELSE AV PROGRAMVAROR

För denna jämförelse kommer jag att själv skapa en bildserie som jag sedan genererar till en HDR –bild med tre olika HDR –programvaror. I jämförelsen undersöker jag programmens olika möjligheter, bl.a. användbarhet och funktioner. Sedan analyserar jag och klarlägger deras fördelar och nackdelar.

Som verktyg använder jag en Nikon D7000 digital systemkamera med ett Nikon AF-S DX VR 18-55/3,5-5,6G ED II –objektiv. Dessutom kommer jag att utnyttja ett stativ och en kabelfjärrutlösare för att minimera chansen att kameran skulle skaka eller flytta plats. Som exponeringsmetod använder jag kamerans slutartid och den gafflade bildserien skapar jag med hjälp av spotmätning för att få en så exakt exponering som möjligt. Som ISO –tal väljer jag ISO 100 för att maximera bildkvaliteten och minimera brus. Scenen jag fotograferar har ett stort avståndintervall mellan förgrund och bakgrund. Därför kommer jag att använda ett högt bländartal f/22 genom hela bildserien så att hela scenen blir skarp.



Figur 13. Nikon D7000

4.1 Val av programvaror

Ordentliga programvaror för att skapa HDR-bilder har getts ut först under detta århundrade fastän HDR-fotograferingen historia sträcker sig ända tillbaka till 1850-talet.

Den första versionen av Photomatix –programmet gavs ut år 2003, FDRTools gavs ut år 2004. Först år 2005 fick Photoshop grundfunktioner för att skapa HDR-bilder. Dessa tre programvaror har utvecklats mycket under åren och hör till de populäraste programmen idag. Det finns flera andra programvaror för att skapa HDR-bilder, men i detta arbete kommer endast dessa tre program att behandlas.

Dessa tre program kan installeras på både PC- och MAC-datorer. De har alla sina goda och dåliga sidor. Alla program kan dock användas för att åstadkomma vackra HDR - bilder som man inte skulle kunna skapa på något annat sätt.

I detta arbete används följande versioner av de nämnda programmen; Adobe Photoshop CS5.1, Photomatix Pro 4.1 och FDRTools 2.5.2.

4.1.1 Adobe Photoshop

Av de programvaror som undersöks i detta arbete, är Photoshop det mest begränsade programmet för HDR. Men eftersom det är ett mycket populärt bildredigeringsprogram, är det skäl att behandla det i detta arbete. Det är inte rekommenderbart att skaffa Photoshop enbart för att skapa HDR-bilder eftersom programmet är väldigt dyrt och är inte enbart menat för att skapa HDR-bilder. Om man ändå redan har Photoshop installerat på sin dator är det dock möjligt att skapa imponerande HDR-bilder. I och med CS5 –versionen har ett stor förbättring gjorts till Photoshops Merge to HDR – funktion som nu heter Merge to HDR Pro. Denna nya funktion ger mycket mera kontrollmöjligheter än de tidigare versionerna av Photoshop.

4.1.2 Photomatix Pro

Photomatix Pro är en av de första programmen som funnits på marknaden och tack vare en fortsatt utveckling är Photomatix Pro ett av dagens kanske mest populära HDR –

program, antagligen p.g.a. dens flexibilitet och mångsidighet. Programmet erbjuder två sätt att skapa en LDR –bild; Exposure Fusion och Tone Mapping. Exposure Fusion –funktionen förlitar sig inte på en tone mapping –algoritm, utan den endast sammanslår bilderna på ett optimalt sätt. Denna funktion kan ge goda resultat men är inte äkta HDR. Photomatix Pros starka sida är tone mapping –funktionen vilken har två metoder; Tone Compressor och Details Enhancer. Programmet har flera olika effekter och reglage man kan använda för att åstadkomma imponerande HDR–bilder.

4.1.3 FDRTools

FDRTools erbjuder betydligt mera möjligheter att kontrollera skapandet av en HDR–bild jämfört med t.ex. Photoshop. Med programmet kan man i praktiken hantera kombinerings av bildserien på pixelnivå. På grund av denna egenskap är FDRTools ofta ett bra val om det förekommer mycket rörelseskillnader i bildserien. Å andra sidan så har programmet inte en lika avancerad tone mapping –funktion som Photomatix Pro. FDRTools har fyra olika tone mapping –funktioner; Identity, Simplex, Receptor och Compressor, av vilka Compressor –metoden är mest användbar för att skapa fotorealistiska bilder.

4.2 Bildserien

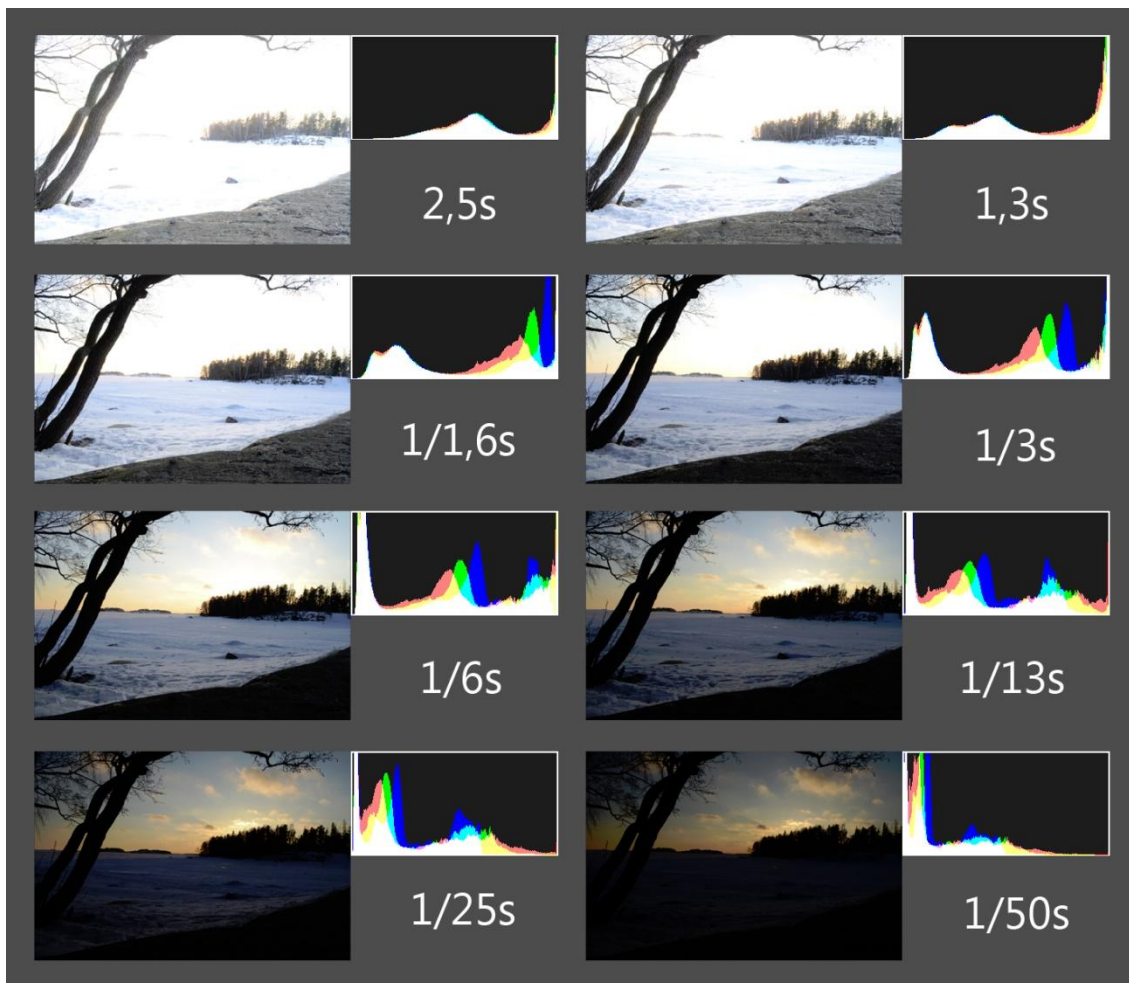
I figur 15 kan man observera scenen som jag skall omvandla till en HDR –bild. Bilden har tagits med kamerans automatiska exponering.



Figur 14. Bild på scenen med automatisk exponering.

I bilden kan man se att förgrunden har blivit underexponerad (klippan och trädet) och bakgrunden (himlen) har blivit överexponerad. Med andra ord är scenen ett klassiskt problem för dagens kameror.

För den gafflade bildserien använde jag spotmätning för att säkra att jag fångar alla detaljer från scenens mörka och ljusa områden. Kameran mätte den ljusaste punkten till 1/50 sekunder och den mörkaste punkten till 2,5 sekunder med ISO 100 och f/22. Jag använde ett lågt ISO –tal för att maximera bildkvaliten och ett högt bländartal genom hela bildserien för att hela scenen skall bli skarp. Jag fotograferade den gafflade bildserien med 1 EVs intervaller för att säkert få med alla detaljer från scenens alla områden. Antalet bilder blev sammanlagt åtta stycken. Bildernas slutartider blev följande: 2,5 s, 1,3 s, 1/1,6 s, 1/3 s, 1/6 s, 1/13 s, 1/25 s och 1/50 s.

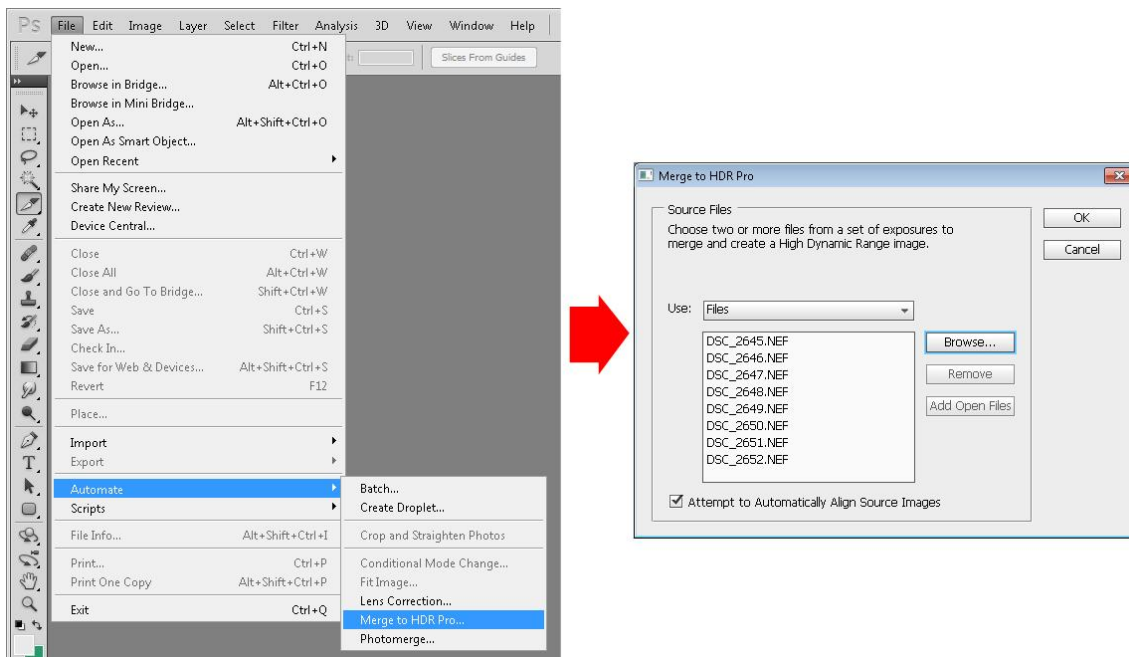


Figur 15. Bildseriens histogram och slutartider.

4.3 Utförandet

4.3.1 Adobe Photoshop CS5.1

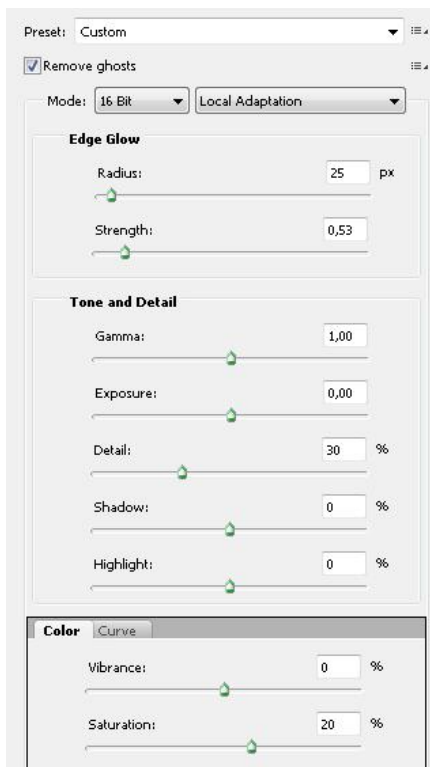
Att skapa HDR-bild med Photoshop är enkelt. Genom att välja från menyn File → Automate → Merge to HDR Pro, öppnas ett fönster där man kan välja bilderna man vill kombinera. Sedan väljer man Browse för att söka bilderna från egna datorn. Om man markerar ”Attempt to Automatically Align Source Images” –valet, försöker programmet automatiskt rikta bilderna på varandra. Efter att man valt bilderna trycker man på OK – knappen varefter Photoshop genererar en 32 –bits HDR –bild. Denna process kan dröja ett tag om man inte har en effektiv dator.



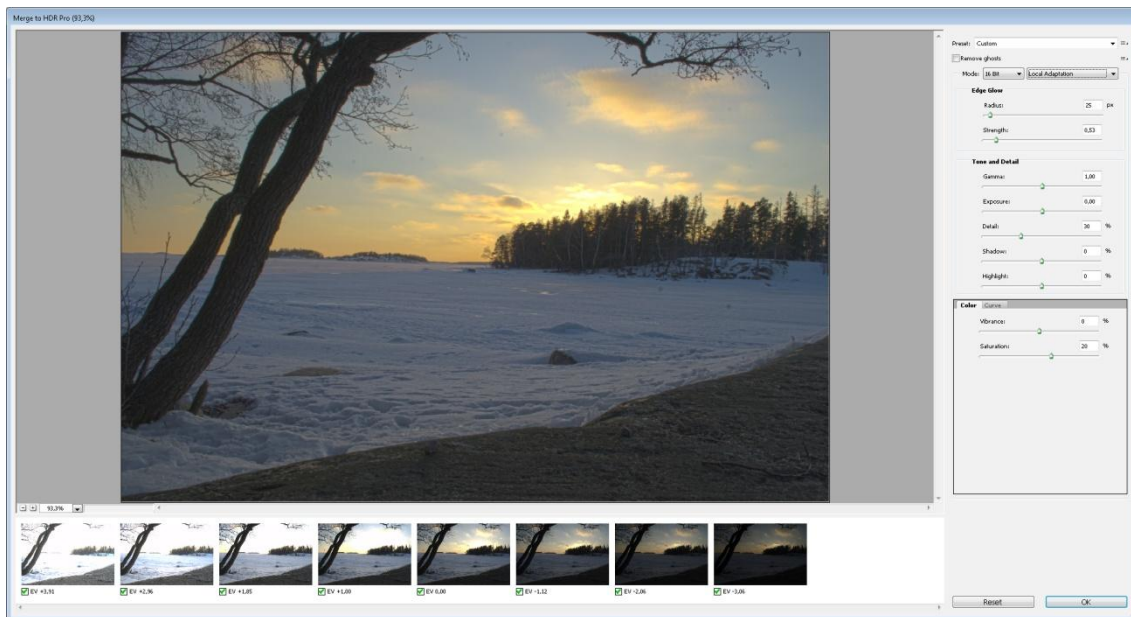
Figur 16. Demonstration på hur man matar in bildserien i Photoshop CS5.1.

Då processen är färdig öppnas HDR –bilden i ett förhandsgranskningsfönster (Figur 18) där man kan utnyttja olika justeringar och reglage. Vi detta skede finns det ett antal alternativ. Som första kan man välja bort vilken som helst av de originala bilderna. Sedan kan man ställa in bitdjupet av den genererade filen. I denna undersökning ställde jag in bitdjupet till 16 –bit med Local Adaption –metoden, efterom man då har möjlighet till flera justeringar och reglage (Figur 17). Photoshop erbjuder fyra olika tone mapping metoder – Local Adaption, Exposure and Gamma, Equalize Histogram och Highlight Compression. Local Adaption –metoden är dock den enda som erbjuder en acceptabel nivå av kontroll för utseendet av den tone mappade bilden.

Det som Photoshop har saknat i tidigare versioner är förmågan att eliminera rörelseartefakter. I och med CS5 –versionen har det inkluderats ett Remove ghosts –alternativ. Då denna kryssruta markeras, analyserar Photoshop bilderna och söker automatiskt efter rörliga föremål som till exempel människor, bilar eller moln genom att jämföra bilderna med varandra. Om funktionen detekterar rörliga föremål kommer den att automatiskt identifiera bilden med det bästa tonvärdet och använda föremålen från i fråga varande bild, medan föremålen avlägsnas från de andra bilderna (David Nightingale, 2012).



Figur 17. Kontrollpanel i Photoshops förhandsgranskning.



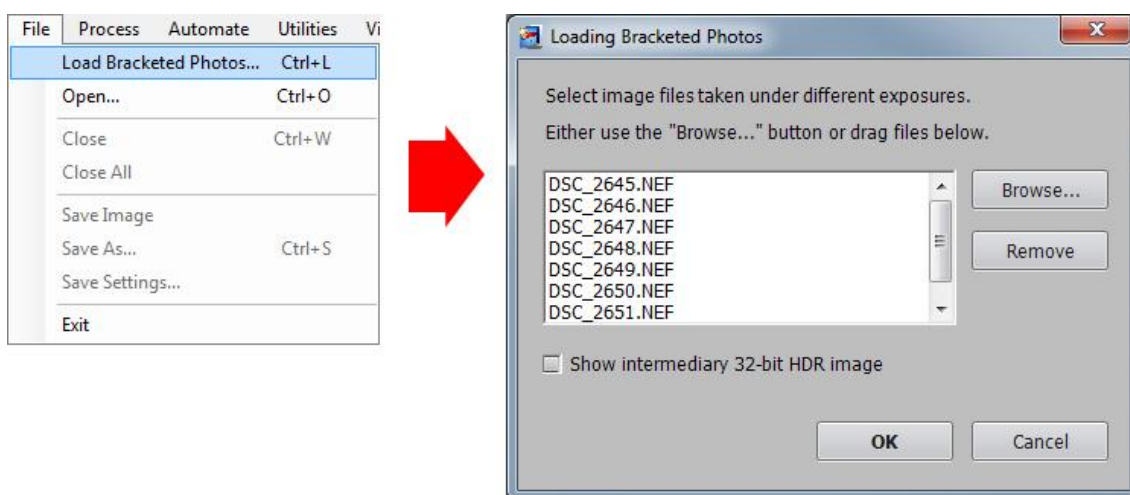
Figur 18. HDR -bildens förhandsgranskningsfönster i Photoshop CS5.1.

Fastän Photoshop är relativt begränsad gällande HDR-bilder har programmet dock en väldigt bra fördel jämfört med de andra programvarorna som undersöks. Detta är nämligen behandling av RAW -bilder på förhand. Detta gör det möjligt att till exempel eliminera fläckar, justera vit balansen, skärpan, färgmättningen och påverka problem

med linsförvrängning före bilderna kombineras. I andra program kan man naturligtvis också använda RAW-bilder, men man kan inte editera dem på förhand.

4.3.2 Photomatix Pro 4.1

Med Photomatix Pro är det också relativt enkelt att skapa en HDR-bild. Från menyn väljer man File → Load Bracketed Photos..., varefter ett fönster öppnas där man väljer de bilder man vill kombinera från egna datorn. Då man valt bilderna trycker man på OK och sedan öppnas ett nytt fönster där man kan välja olika inställningar för hur bilden skall korrigeras under kombineringsprocessen. Hur dessa inställningar används beror på hurdana bilder man har tagit.



Figur 19. Demonstration på hur man matar in bildserien i Photomatix Pro 4.1

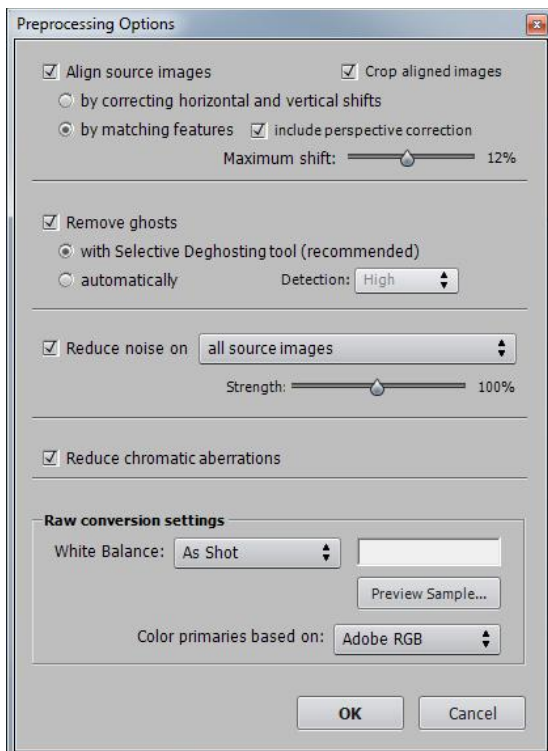
I de översta valen kan man välja hur bilderna riktas på varandra (Figur 21), det vill säga programmet riktar bilderna rätt ovanpå varandra om det har skett smärre vibrationsskillnader i bildserien. Det finns två alternativ – ”by correcting horizontal and vertical shifts” och ”by matching features”. Jag valde att använda det andra alternativet, eftersom den oftast gett bättre resultat i tidigare processer jag utfört. För att ta bort överskottsdetaljer i kanterna av bilden kan man markera Crop aligned images –valet.

Om bilden innehåller rörelseartefakter kan man markera Remove ghosts valet. Photomatix Pro har en mycket avancerad funktion för detta – Selective Deghosting tool. Med detta verktyg kan man i ett nytt fönster (då kombineringsprocessen är igång) manuellt ringa in med kursorn de områden på bilden som innehåller rörelseartefakter och eliminera dessa mycket effektivt (Figur 20).

Till sist kan man markera Reduce chromatic aberrations valet för att minska kromatisk aberration (sk. färgblödning) i bilden. Dessutom kan man justera vitbalansen genom att välja förvalda inställningar eller ett anpassat värde.



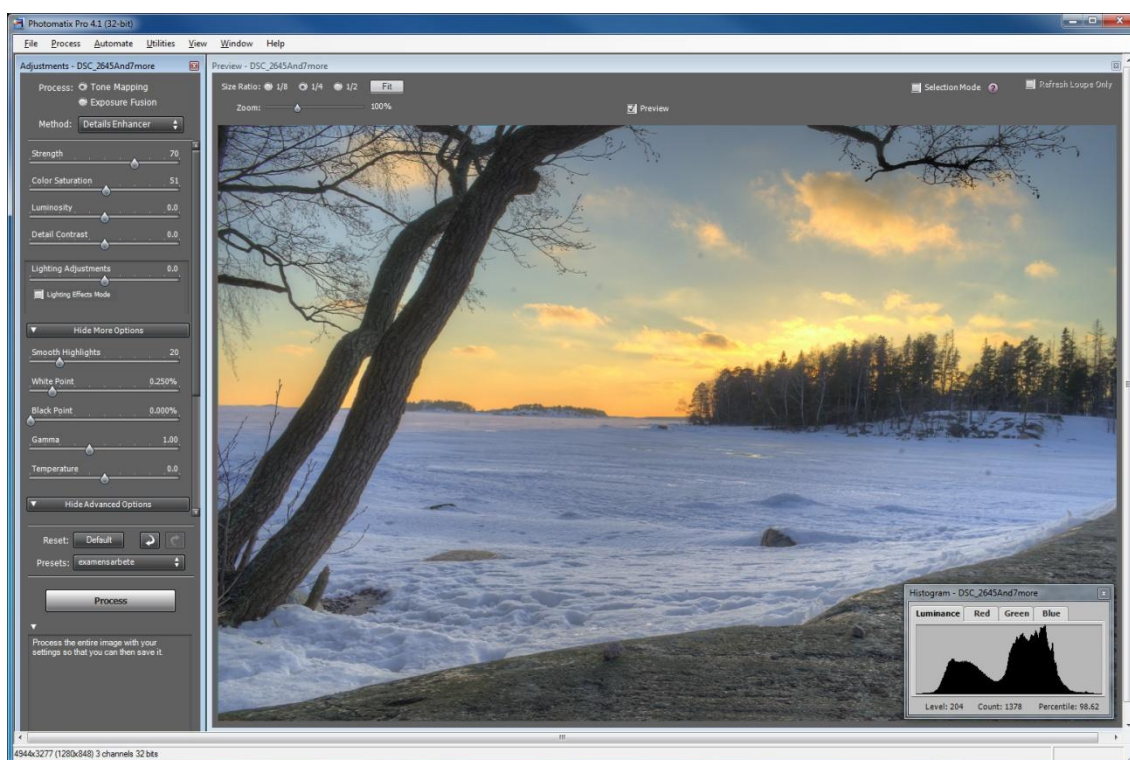
Figur 20. Selective Deghosting tool i Photomatix Pro 4.1



Figur 21. Inställningar för kombineringsprocessen i Photomatix Pro 4.1

Då alla förinställningar har gjorts, trycker man på OK och programmet startar kombineringsprocessen. Efter att bildserien processerats till en 32 –bits HDR –bild, öppnar programmet ett nytt fönster med omfattande kontrollpaneler med en hel del olika justeringar och reglage (Figur 22).

Som tidigare redan nämnts har Photomatix Pro två olika tone mapping –metoder; Details Enhancer och Tone Compressor. I denna undersökning kommer jag att använda Details Enhancer eftersom denna metod är mera sofistikerad och producerar ett mer detaljerat slutresultat tack vare att den använder sig av den lokala tone mapping –operatören, medan Tone Compressor är enklare och använder den globala operatören (David Nightingale, 2012).

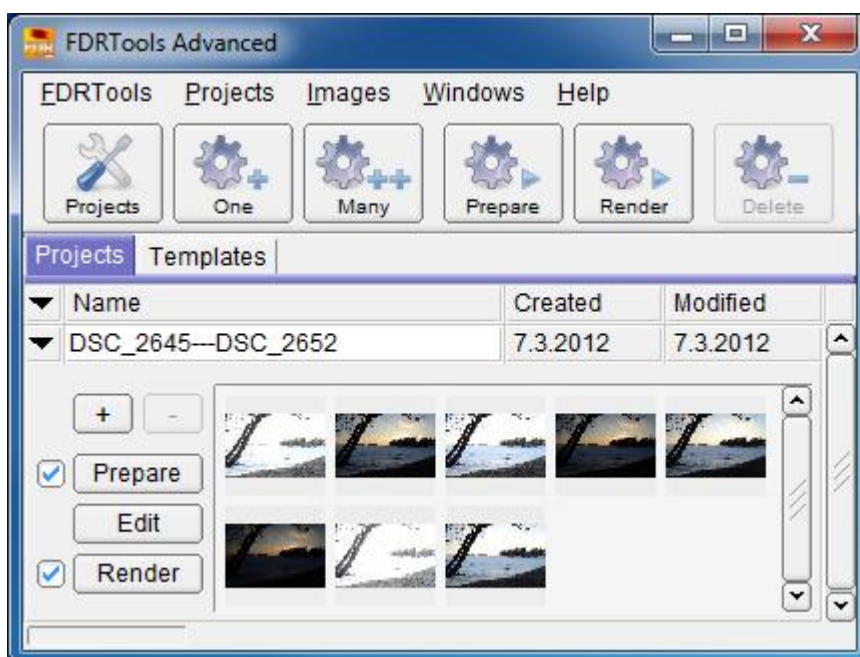


Figur 22. HDR -bildens editeringsfönster i Photomatix Pro 4.1

Nackdelen med Photomatix Pro är att man inte har så stora möjligheter utnyttja RAW–filerna och editera dem på förhand. Jämfört med Photoshop är Photomatix betydligt snabbare på att processera bildserien till en 32 –bits HDR –bild.

4.3.3 FDRTools 2.5.2

För att skapa en ny HDR-bild med FDRTools, skall man i programmet välja Many, varefter man kan välja vilka bilder man vill kombinera från sin egen dator. De valda bilderna laddas upp i ett ”projekt” som kan sparas för senare bruk. Efter detta skall man välja Edit. Efter en stund öppnas ett nytt fönster med fem flikar; Open, Alignment, HDRI Creation, Tone Mapping och Save. I första skedet (Alignment) riktas bilderna rätt ovanpå varandra om det förekommer rörelseskillnader (Figur 24). Detta sker automatiskt genom att trycka på Align, men man kan själv också påverka placeringen manuellt. Denna egenskap är god eftersom det är möjligt att det förekommer rörelseskillnader i bilderna fastän man använt ett stabilt stativ vid fotograferingstillfället.

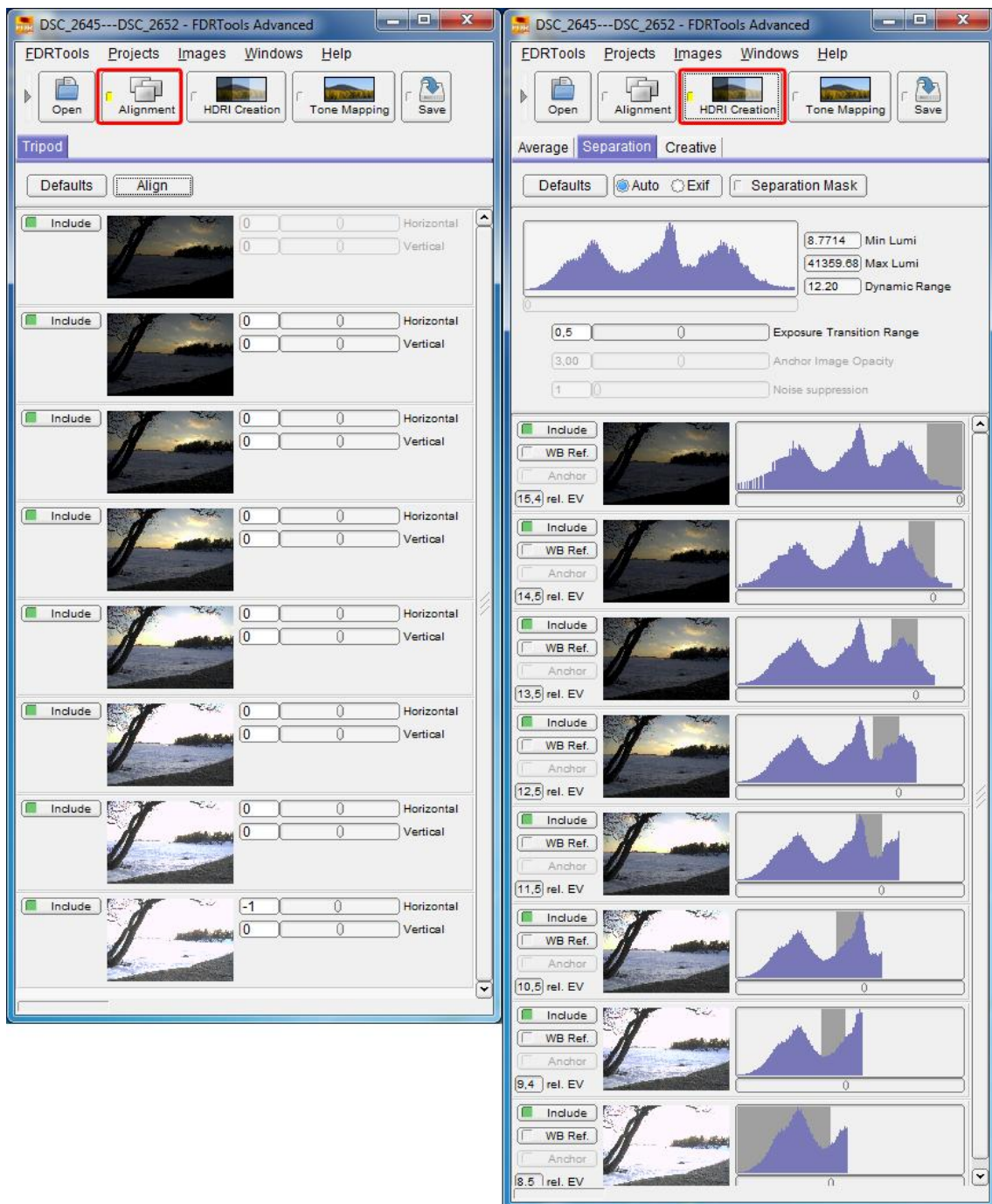


Figur 23. Via Many -knappen laddas bildserien upp i ett projekt i FDRTools 2.5.2

Till näst förflyttar man sig till HDRI Creation –fliken (Figur 24). I denna flik behöver man egentligen bara koncentrera sig på två saker, Average och Separation flikarna.

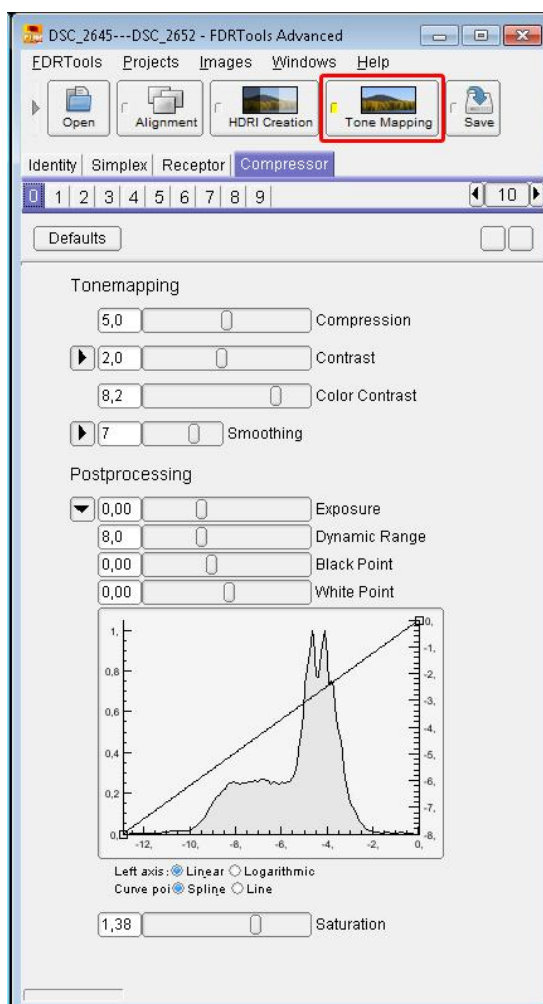
Average dvs. medeltalsmetoden lämpar sig bäst för sådana bildserier där det inte förekommer mycket rörelseskillnader. Om man använder denna metod med bildserier som innehåller mycket rörelseartefakter stöter man på samma problem som i Photoshop och Photomatix Pro, bilden kan bli förvrängd. Om man istället använder Separation dvs. separeringsmetoden i en bildserie med mycket rörelseskillnader kan man i praktiken

eliminera alla rörelseartefakter. Detta kan ske p.g.a. att separeringsmetoden konfigurerar varje enskild pixel i den slutliga bilden från endast en källbild av den tagna bildserien, då Average –metoden räknar ut ett medeltal av alla källbilder i bildserien (David Nightingale, 2009). I denna undersökning kommer jag att använda Separation –metoden, eftersom det förekommer rörelseartefakter i molnen i scenen som jag fotograferat.



Figur 24. Alignment- och HDMI Creation -flikarna i FDRTools 2.5.2

Till följande förflyttar man sig till Tone Mapping –fliken där FDRTools erbjuder fyra olika tone mapping metoder – Identity, Simplex, Receptor och Compressor (Figur 25). Identity är den enklaste metoden som inte erbjuder annat än justering av exponering. Simplex och Receptor är två liknande enkla metoder, den enda skillnaden är att man har mera justeringsmöjligheter med Receptor metoden. Båda metoderna är dock väldigt begränsade jämfört med Photoshop och Photomatix. Dessutom använder dessa metoder den globala tone mapping –operatören, vilket bl.a. betyder att justeringen bara påverkar bildens globala kontrast. Compressor –metoden använder sig av den lokala tone mapping –operatören vilket betyder att metoden strävar till att framhäva detaljer från diverse områden i bilden. Dessutom möjliggör detta att användaren kan kontrollera effekterna på bilden mer omfattande (David Nightingale, 2009). Jag kommer att tillämpa Compressor –metoden i min undersökning.



Figur 25. Tone Mapping -fliken med Compressor -metoden i FDRTools 2.5.2.

FDRTools största fördel är möjligheterna att eliminera rörelseartefakter. Om rörelseskillnader är väldigt stora kan det dock inte garanteras att slutresultatet alltid är lyckat. Programmet klarar ändå av denna aspekt betydligt bättre än Photoshop och Photomatix Pro. Så som Photomatix Pro, är även FDRTools mycket snabb på att processera bilderna. FDRTools har samma problem som Photomatix Pro med behandling av RAW –filer. Programmet förlorar ändå en aning till Photomatix Pro i frågan om olika effekter och reglage man kan tillämpa i HDR –bilden.

4.4 Slutresultatet

Slutresultatet blev väldigt olika med de tre programvarorna. Jag kan inte påstå att något program skulle vara bäst eller sämst eftersom varje program har en eller flera egenskaper i ett specifikt område som är bättre än de andra och vice versa. Det beror mycket på hurdant slutresultat fotografen vill åstadkomma, t.ex. en fotorealistisk eller hyperrealistisk bild, och hurdan den ursprungliga bildserien ser ut i frågan om vilket program man borde använda. Det finns inget ”rätt” program att använda. Slutresultaten kan observeras i de tre följande figurerna.



Figur 26. Photoshop CS5.1 – slutresultat.

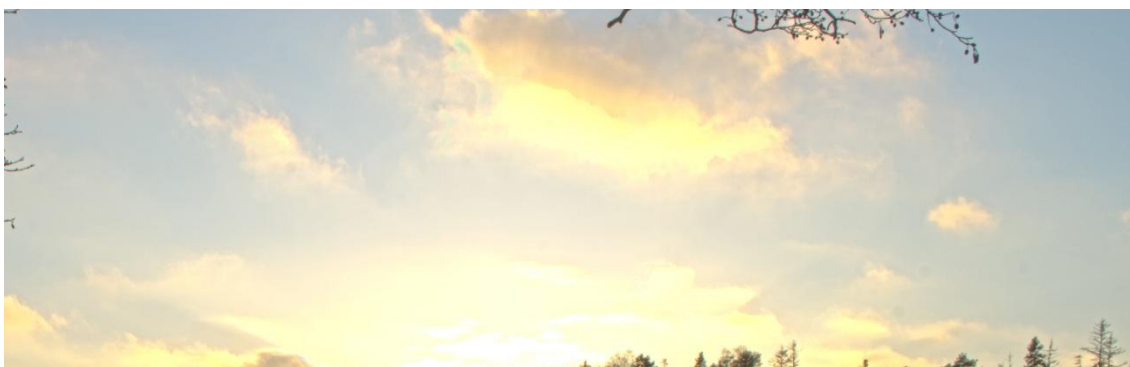


Figur 27. Photomatix Pro 4.1 – slutresultat.

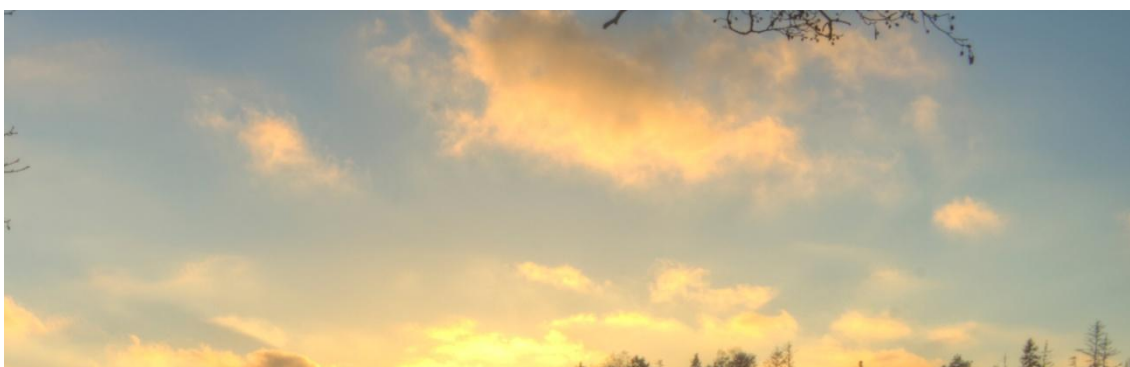


Figur 28. FDRTools 2.5.2 – slutresultat.

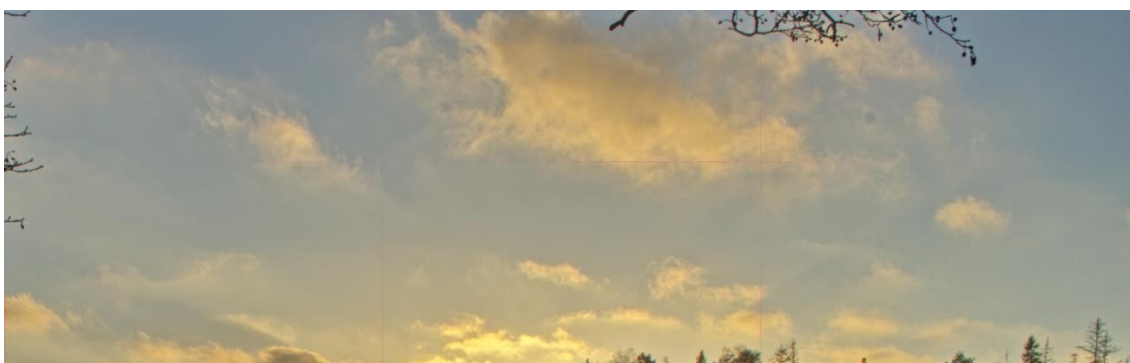
Rörelseartefakter förekom på himlen i bildserien. Som väntat presterade FDRTools bäst av att eliminera rörelseartefakter och gjorde molnen på himlen mycket skarpa. Photomatrix Pro och Photoshop presterade inte dåligt, men FDRTools var i detta område starkast. Photoshop var en positiv överraskning eftersom det i tidigare versioner inte existerat någon funktion som eliminerar rörelseartefakter. Från bilderna nedan kan man observera skillnaden på programvarornas förmåga att eliminera rörelseartefakter.



Figur 29. Rörelseartefakter i Photoshop CS5.1.

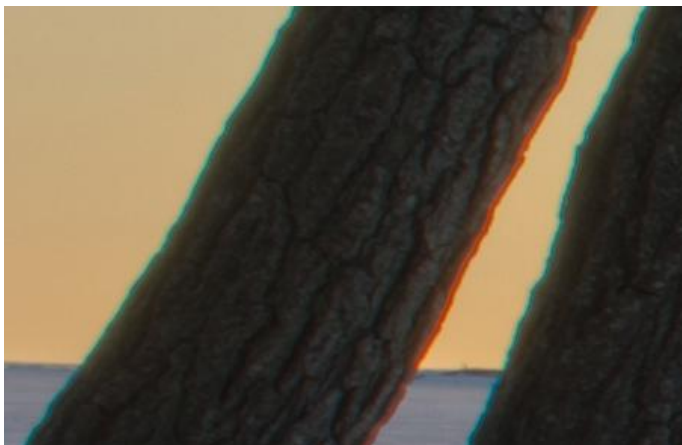


Figur 30. Rörelseartefakter i Photomatrix Pro 4.1.

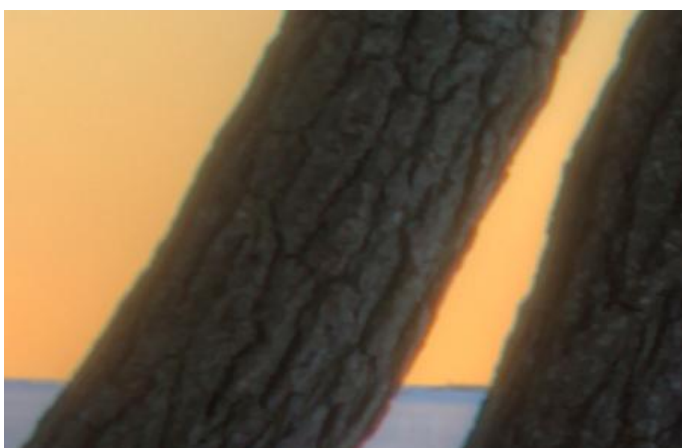


Figur 31. Rörelseartefakter i FDRTools 2.5.2.

Photoshop och FDRTools lyckades inte eliminera kromatisk abberation som förekom i bilden. Programmen saknar denna funktion helt och hållet. Photomatix Pro lyckades däremot väldigt bra i detta område. Nedan kan skillnaderna observeras.



Figur 32. Kromatisk abberation i Photoshop CS5.1.



Figur 33. Kromatisk abberation i Photomatix Pro 4.1.



Figur 34. Kromatisk abberation i FDRTools 2.5.2.

Sammanfattningsvis så blev Photoshops slutresultat kanske mest naturligt och lämpar sig kanske därför bäst för skapandet av fotorealistiska HDR –bilder. Det verkade dock som programmet inte kunde öka på det dynamiska omfånget i slutresultatet på ett önskat sätt och utnyttja detaljerna i de allra ljusaste och mörkaste områden. Himlen blev fortfarande en aning för ljus och förgrunden blev aningen mörkare än väntat. Photoshop CS5.1 var ändå en positiv överraskning i och med att programmet tagit ett stort steg framåt jämfört med tidigare versioner. Photoshop CS5.1 erbjuder dock inte lika avancerade tone –mapping möjligheter som Photomatix Pro och FDRTools. Photomatix Pro skapade ett väldigt detaljerat slutresultat med vackra och mjuka toner. Programmet erbjuder mera artistiska möjligheter än de andra programmen tack vare den avancerade Details Enhancer –metoden. FDRTools slutresultat blev aningen grovt och eliminerade kanske lite för mycket av scenens skuggor. Programmet erbjuder inte lika mycket möjligheter att påverka tone mapping –processen som Photomatix Pro.

Användbarheten var mycket lätt och tydlig i Photoshop och Photomatix Pro. FDRTools var däremot aningen flummig och det kan ta en stund för användaren att lista ut i vilken ordning skapningsprocessen sker. I justeringsmöjligheterna i tone mapping har Photomatix Pro ett klart försprång jämfört med de två andra programmen.

5 DISKUSSION

HDR –teknikens skapningsprocess kan i första hand verka som en enkel process men det finns flera problem och faktorer som kan göra processen rätt krävande. För det första måste man kunna mäta scenen för att beräkna antalet exponeringar som skall skapas för att fånga hela det dynamiska omfånget. Man bör också kunna veta hur man ska hantera väsentliga rörelser i de gafflade bilderna och sedan använda tone mapping för att skapa en bild som möter ens egna kreativa förväntningar. Dessutom kan skapandet av bildserien dröja en god stund så att scenens utseende kan hinna ändra mellan bilderna. Rörelserna i scenen, kamerans skakning och tiden för att skapa bildserien har visat sig vara HDR –teknikens flaskhals. I ideala förhållanden bör scenen vara statisk om man inte vill med avsikt åstadkomma något kreativt slutresultat.

Frågan är också om man vill åstadkomma ett fotorealistiskt eller hyperrealistiskt resultat. Det är helt enkelt upp till fotografen. HDR –tekniken är i detta avseende också en

artistisk process. Det är möjligt att skapa väldigt naturliga och realistiska bilder med HDR –tekniken. Min egen erfarenhet är att det kan vara bra att inte använda de bilderna med extrem underexponering och överexponering om man vill åstadkomma en naturligare känsla i bilden. Det är även möjligt att skapa hyperrealistiska bilder som kan vara väldigt imponerande och visuella som påminner mera om bildkonst och målningar. Som sagt är detta en smaksak.

Det skulle vara lätt att tro att lösningen till problemet med det dynamiska omfånget skulle vara att helt enkelt utveckla kamerasensorer som klarar av att registrera ett högre dynamiskt omfång. Man måste ändå för det första tänka på hur bilderna visas upp. Som exempel en scen som innehåller över 16 EV vilket motsvarar ett kontrastförhållande på 66 000:1. Fastän man skulle ha en kamera som kunde fånga hela denna scens information, skulle det inte finnas stora möjligheter till att visa upp bilden. Ett fotografiskt tryck har ett kontrastförhållande på ca 300:1 (ca 8 EV) och en standard datorskärm har ett kontrastförhållande på ca 500:1 (ca 9 EV). Så även om en kamera kunde registrera scener med högt EV, skulle det vara svårt att visa upp bilderna eftersom de flesta anordningarna är LDR –anordningar. Det finns HDR –anordningar som hävdas ha ett kontrastförhållande på 200 000:1 (ca 18 EV), men dessa är mycket dyra och förväntas inte vara tillgängliga för konsumentmarknaden inom en snar framtid (David Nightingale, 2012).

HDR –teknikens popularitet ökar hela tiden. Det finns redan en HDR –app för iPhone. Vissa nya digitala kameror har redan en inbyggd HDR –funktion, men är väldigt begränsade och användaren har inte stora möjligheter att påverka bildserien eller slutresultatet. Det har varit en tidsfråga när kameratillverkarna börjar skapa dessa kameror med automatisk HDR –funktionalitet. Tills vidare är funktion inte så avancerad. Det återstår att se hur denna aspekt utvecklas. Personligen tycker jag att denna automatisering tar bort glädjen av att skapa en HDR –bild, eftersom hela den långa processen från början till slut är så intressant, rolig, utmanade och kreativ. HDR –tekniken är relativt ung och det skall bli intressant att följa med hur framtiden ser ut.

KÄLLOR

David Nightingale, 2012, *Practical HDR 2nd Edition*

David Nightingale, 2009, *Practical HDR*

David Lazon, 2009, *Getting Started In Digital SLR Photography 2nd Edition*

Christian Bloch, 2007, *The HDRI Handbook High Dynamic Range Imaging for Photographers and CG Artists.*

Peter Cattrell, 2005, *Foundation Course Photography*

About Photomatix Pro | hdrsoft.com, [www], Hämtat 15.3.2012

<http://www.hdrsoft.com/about.html>

Photomatix Pro User Manual | hdr-photography.com, [www], Hämtat 15.3.2012

http://www.hdr-photography.com/doc/manual/PhotomatixPro41Manual_Win.pdf

FDRTools Manual | fdrtools.com, [www], Hämtat 15.3.2012

http://www.fdrtools.com/eng/manual/fdrtools_manual_2.3.pdf

Image noise | Wikipedia 2012a [www], Hämtat 15.3.2012

http://en.wikipedia.org/wiki/Image_noise

Aperture | Wikipedia 2012b [www], Hämtat 15.3.2012

<http://en.wikipedia.org/wiki/Aperture>

Gustave Le Gray, Photographer | getty.edu, [www], Hämtat 15.3.2012

http://www.getty.edu/art/exhibitions/le_gray/

Camera Sensor Ratings by DxOMark | dxomark.com [www], Hämtat 15.3.2012

[http://www.dxomark.com/index.php/Cameras/Camera-Sensor-Ratings/\(type\)/usecase_landscape](http://www.dxomark.com/index.php/Cameras/Camera-Sensor-Ratings/(type)/usecase_landscape)

Preston Scott, 2011, Aperture and Depth of Field | cameratechnica.com [www], Hämtat 15.3.2012 <http://www.cameratechnica.com/2011/02/05/aperture-and-depth-of-field/>

Nikon D800 specifications | Dpreview 2012a [www], Hämtat 17.3.2012 <http://www.dpreview.com/previews/nikonD800/2>

Canon EOS 5D Mark II | Dpreview 2012b [www], Hämtat 17.3.2012 http://www.dpreview.com/products/canon/slrs/canon_eos5dmkii

Tom Ang, Markus Urban, 2007, Shutter Speed – Everything You Wanted to Know but Thought it Was Uncool to Ask | idigitalphoto.com [www], Hämtat 15.3.2012 <http://www.idigitalphoto.com/shutter-speed-explained/>

BILAGOR