

# **Analys av digitala systemkamerors bildkvalitet**

Jämförelse mellan crop och full frame

Sebastian Furstenborg

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Informations- och medieteknik
Identifikationsnummer:	3231
Författare:	Sebastian Furstenborg
Arbetets namn:	Analys av digitala systemkamerors bildkvalitet – Jämförelse mellan crop och full frame
Handledare (Arcada):	Johnny Biström
Uppdragsgivare:	
<p><b>Sammandrag:</b>  Digitala systemkameror har utvecklats enormt under de senaste åren. Syftet med det här arbetet är att läsaren skall få en klar bild av hur digitala systemkameror fungerar och vad som inverkar på bildkvalitén hos en kamera. Avgränsningen görs med en crop-faktor och en full frame kamera av samma märke. Arbetet tar upp tekniken i digitala systemkameror och bildkvalité-jämförelser mellan två kameror av olika prisklasser. Största källan är en mångfald av kvalitetstest av dessa kameror, utförda av Imaging-Resources.com. De två kameror som jämförs är en full frame Canon Eos 5D mark II och en Eos 60D med crop-faktor. I slutet går man igenom resultaten och diskuterar över vilken av de två har bäst pris/bildkvalité-värde. Slutgiltiga resultatet är att den dyrare presterar bättre under alla test, men att båda klarar sig med fina resultat och tar en klar topp-plats i sina klasser.</p>	
Nyckelord:	DSLR, Digital Systemkamera, Canon Eos 5D mark II, Canon Eos 60D, bildkvalité, crop, full frame, jämförelse
Sidantal:	34
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	24.4.2013

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Informations and Media Technology
Identification number:	3231
Author:	Sebastian Furstenborg
Title:	Analys av digitala systemkamerors bildkvalitet – Jämförelse mellan crop och full frame
Supervisor (Arcada):	Johnny Biström
Commissioned by:	
Abstract:	
<p>Digital single-lens reflex cameras have evolved enormously during the last couple of years. The purpose of this thesis is to give the reader a clear understanding of how digital single-lens reflex cameras work and what affects the image quality in a digital camera. The limitation of this thesis is made up by a crop and a full frame camera of the same make. This thesis goes through the technique behind DSLR cameras and performs an comparison between two cameras of different prices. The biggest source used is a series of tests performed by the people at Imaging-Resources.com. The two cameras that are being compared are a full frame Canon Eos 5D mark II and crop-factor Eos 60D. At the end the results are reviewed and a discussion on which camera has the best price/image quality-value is held. The final result is that the more expensive camera perform better during all tests, but that both make excellent grades and take a clear place at the top of their group.</p>	
Keywords:	DSLR, Digital single-lens reflex, Canon Eos 5D mark II, Canon Eos 60D, image quality, crop, full frame, comparison
Number of pages:	34
Language:	Swedish
Date of acceptance:	24.4.2013

# INNEHÅLL

<b>Figurer .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inledning.....</b>	<b>6</b>
1.1 Syfte .....	6
1.2 Avgränsning.....	6
1.3 Terminologi.....	7
<b>2 Digitala systemkameror .....</b>	<b>8</b>
2.1 Allmänt.....	8
2.2 Användningsområden .....	10
2.3 Teknik .....	11
2.3.1 Bildsensor.....	12
2.3.2 Processor .....	15
2.3.3 Mjukvara .....	15
2.3.4 Objektiv.....	16
2.3.5 Tillbehör.....	17
<b>3 Teknisk jämförelse .....</b>	<b>18</b>
3.1 Kamerorna.....	18
3.1.1 Canon EOS 60D.....	18
3.1.2 Canon EOS 5D markII.....	19
3.2 Dynamiskt omfång.....	20
3.3 Färgåtergivning.....	23
3.4 Brus .....	27
3.5 Skärpa .....	30
3.6 Användarvänlighet.....	32
<b>4 Diskussion .....</b>	<b>33</b>
<b>Källor .....</b>	<b>34</b>

## FIGURER

Figur 1 – Bild tagen med DCS-100 (photo.net)

Figur 2 – Digitala kamerors marknadsandel 2010. (1001noisycameras.com)

Figur 3 – Kameratillverkarns andel av den Japanska DSLR marknaden år 2012  
(Techgeezee 2012)

Figur 4 – Hur en DSLR är uppbyggd (Wikipedia.com)

Figur 5 – Ett Bayer filter (info.adimec.com)

Figur 6 – Hur CCD- och CMOS-sensorer hanterar ljus (Parentesis.com)

Figur 7 – Dymaniskt omfång. Människoögat, kamera med litet omfång, kamera med stort omfång. (Ricoh.com)

Figur 8 – DIGIC 4 processor (Photoxels 2009)

Figur 9 – 5D mkII med 1,6x crop-objektiv.

Figur 10 - Canon EOS 60D

Figur 11 – Canon EOS 5D markII

Figur 12 – 5D mkII, dynamiskt omfång med automatiska ljus-optimeraren på Standard.  
(Imaging-Resource 2008)

Figur 13 – 60D, dynamiskt omfång med automatiska ljus-optimeraren på Standard.  
(Imaging-Resource, 2010)

Figur 14 – 5D mkII, läsning av färger med sRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2008)

Figur 15 – 5D mkII, läsning av färger med AdobeRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2008)

Figur 16 – 60D, läsning av färger med sRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2010)

Figur 17 – 60D, läsning av färger med AdobeRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2010)

Figur 18 – 5D mkII, brustest med 100% förstoring. Kamerainställningar: 1/500 f/3,5  
ISO 6400.

Figur 19 – 5D mkII, brus mot ISO test.(Imaging-Resource 2008).

Figur 20 – 60D, brustest med 100% förstoring. Kamerainställningar: 1/800 f/3,5 ISO  
6400.

Figur 21 – 60D, brus mot ISO test.(Imaging-Resource 2010).

Figur 22 – Testkort (Dpreview.com 2008)

Figur 23 – 5D mkII och 60D skärpa (Dpreview.com 2008 & 2010)

# 1 INLEDNING

Systemkameror har länge varit på toppen av fototeknologin och som förväntat i en digital värld har den digitala systemkameran stigit ännu mera i popularitet. Den har gett den vanliga konsumenten möjligheten att ta högkvalitativa bilder och därmed även skapat en större hobby än vad filmkameran kunde erbjuda.

I dagens läge är vi vana med att kunna få fram högupplöst media var vi än befinner oss med mobiltelefoner, datorer och tabletter utan något större besvär. För att kunna utnyttja tryck- och skärmtekniken som finns inom dessa områden ställs allt hårdare krav på bildkvalitén och användarvänligheten hos kamerorna vi använder. Vare sig det handlar om mobiltelefoner, kompaktkameror eller mera avancerade systemkameror.

Systemkamerorna hör till de mest avancerade och mångsidiga kamerorna och används mycket inom professionell fotografering eftersom de kan konfigureras efter ens behov för stunden med t.ex. blixtrar och objektiv. Den har även gett den vanliga konsumenten möjligheten att ta bilder av professionell kvalitet och därmed även skapat en större hobby än vad den tidigare film försedda kameran kunde erbjuda.

## 1.1 Syfte

Detta arbete kommer gå igenom hur digitala systemkameror är uppbyggda, hur de fungerar och hur man bestämmer deras bildkvalitet. Efter att man läst arbetet kommer man veta hur en digital systemkamera är uppbyggd och vad man skall hålla utkik för när man köper en för att få bästa möjliga bildkvalitet för pengarna.

## 1.2 Avgränsning

Arbetet kommer främst att fokusera på kamerahusens teknik och vad som inverkar på den digitala bildkvaliteten, så som brus, färgåtergivning och det dynamiska omfånget. Det kommer även gås kort gå igenom vad för inverkan objektivet har eftersom den har en mycket stor betydelse på den slutliga kvaliteten. Kamerorna jag kommer använda riktar sig både mot fritidsfotografer och professionella eftersom marknaden är för stor

för att fokusera på antingen eller. Som fritidskamera har jag valt Canon EOS 60D och som den mera professionella EOS 5D mkII. Kommer jämföra dessa mot varandra för att ge en bättre bild av vad som ändras ju högre upp i prisskalan man rör sig. För att bäst göra det håller jag mig till en tillverkares, i detta fall Canons, sortiment.

### **1.3 Terminologi**

**Mp** – Megapixlar, hur många pixlar bilden består av

**ISO** – International Standard Organisation, sensorns ljuskänslighet

**Crop** – Beskärning

**FPS** – Frames per second, bilder per sekund

**CMOS** – Complementary Metal Oxide Semiconductor, typ av bildsensor

**DOF** – Depth of Field, skärpedjup

**Distortion** – Bildförvrängning

**DSLR** - Digital single-lens reflex camera, digital systemkamera

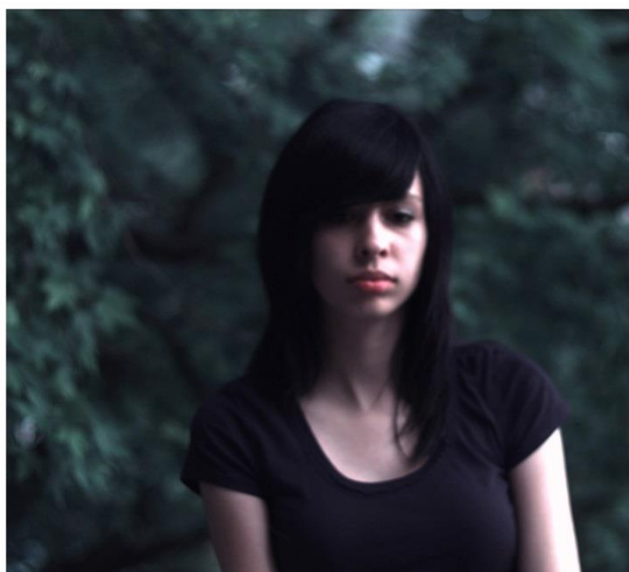
**dpi** – Dots Per Inch, pixlar per tum

## 2 DIGITALA SYSTEMKAMEROR

En digital systemkamera, eller Digital single-lens reflex camera (DSLR), är i all enkelhet en systemkamera som istället för att lagra bilder på en filmremsa sparas bilderna i digitalt format på ett minneskort. Från minneskortet kan man sedan föra över bilderna till en dator eller radera enskilda bilder rakt via kameran om bilden misslyckats. Likt traditionella systemkameror har även DSLR-kameror möjligheten att byta ut objektiv och lägga till tillbehör, som t.ex. en extern blix, något som vanliga digitala kameror oftast inte har.

### 2.1 Allmänt

Den första kommersiella digitala systemkameran gavs ut av Kodak 1991, modellen DCS-100. Den var uppbyggd av ett modifierat Nikon F3-kamerahus och hade ett externt minne och batteri. Trots dess idag blyga prestanda, 1,3 megapixels CCD-sensor, låg priset på runt 30 000 amerikanska dollar.



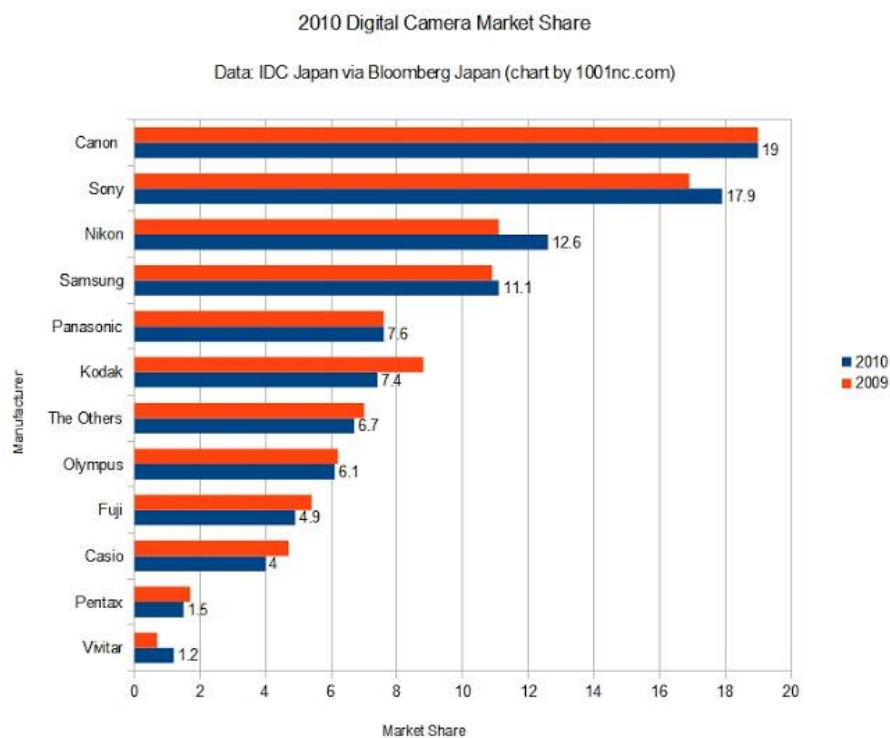
*Figur 1 – Ett foto taget med DCS-100(photo.net)*

Som man ser av bilden ovan är bildkvalitén hästlängder från dagens DSLR kameror, saknar färg, skärpa och detaljer.



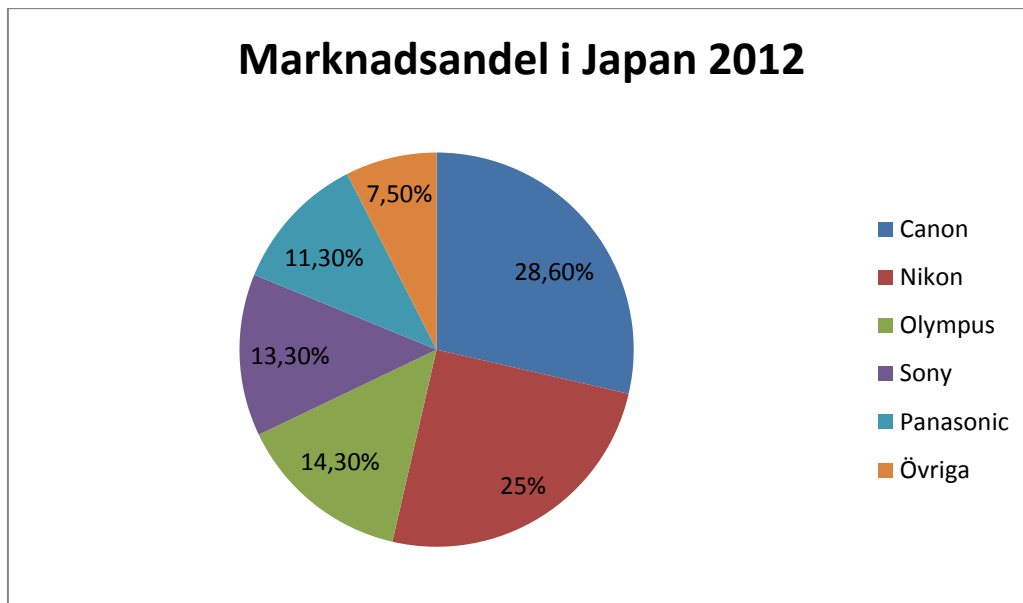
Från och med den här kamerans introdusering tog andra kameratillverkare, Nikon, Canon, Fujifilm, Minolta osv, ett stort intresse för digitala systemkameror och började utveckla egna modeller för att få sin del av den potentiella marknaden. (Wikipedia. 2013c.)

Under 2010 ledde Canon med största marknadsandel av den digitala kameramarknaden, 19%, tätt följd av Sony som hade 17,9%. Nikon kom tredje med endast 12,6%.



Figur 2 – Digitala kamerors marknadsandel 2010. (1001noisycameras.com)

Canon och Nikon är de två största tillverkarna av DSLR kameror och samtidigt varandras största konkurrenter. Båda erbjuder i stort sett samma specifikationer på sina DSLR och tillbehör vilket gör valet av märke en preferensfråga för den potentiella köparen.



Figur 3 –Kameratillverkarnas andel av den Japanska DSLR marknaden år 2012 (Techgeezee 2012)

Man ser ofta en kapplöpning mellan de här två märkena om vem som kommer att komma ut med den nyaste tekniken först. Båda har även mycket trogna användare som ofta för livliga diskussioner om vilket märke som är bäst.

## 2.2 Användningsområden

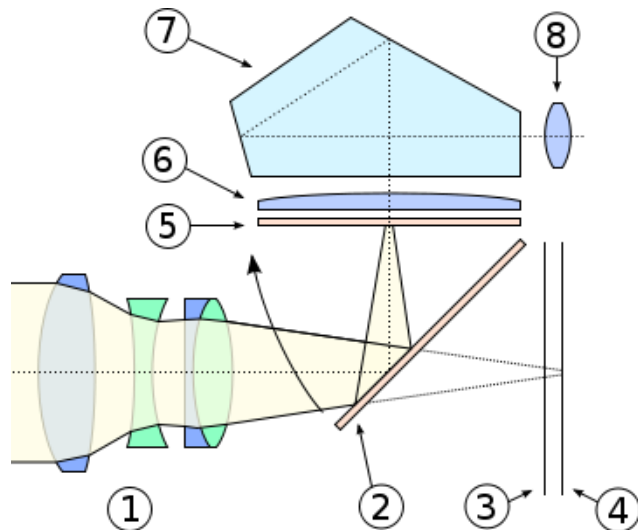
Tack vare DSLR- kamerornas mångsidighet har de hittat en plats hos både amatörer och professionella fotografer. Vare sig man vill ta fina semesterbilder, eller fotar för en stor global tidning, finns det alltid en lösning för ens behov. Orsakerna till att välja en DSLR istället för en vanlig kamera är många. De vanligaste är möjligheten att byta objektiv och chansen att kunna själv bestämma inställningar på kameran som t.ex. vad för filformat bilderna sparas i. DSLR-kameror anses också som det enda rätta om man tänker printa högupplösta bilder eftersom de flestas höga resolution gör det möjligt att printa högupplösta bilder med hög pixeltäthet, vilket även är till stor nytta vid editering om man vill skära bilden.

## 2.3 Teknik

Tekniken bakom DSLR-kameror är mycket likt traditionella filmkameror. Största skillnaden är att komponenterna har gått från analoga till digitala och att det inte mera finns någon filmrulle utan nuförtiden används minneskort så som CompactFlash och SD.

Komponenterna i en DSRL är:

- (1) Objektiv/Lins
- (2) Spegel
- (3) Slutare
- (4) Bildsensor
- (5) Mattskiva
- (6) Konkavt lins
- (7) Pentaprisma
- (8) Sökare



Figur 4 – Hur en DSLR är uppbyggd (Wikipedia.com)

Ljuset kommer in via ett objektiv som är fäst i kamerahuset, därefter rör sig ljuset in i kamerahuset och träffar en spegel som reflekterar ljuset uppåt till en mattskiva. Efter mattskivan passerar ljuset en konkav lins och en pentaprisma så att ljuset har rätt storlek och är åt rätt håll när den når sökaren. Via sökaren ser användaren objektet man tänkt fotografera och kan justera fokuset till ens belåtenhet via objektivet. Man ser också via en digital skärm i sökaren viktig information så som slutartid, bländarstorlek och ISO-tal.

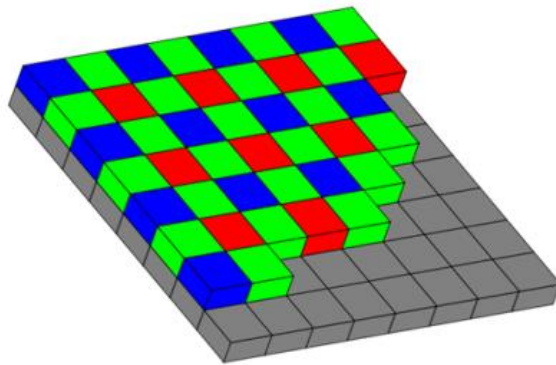
När man trycker av bilden fälls spegeln upp och slutaren öppnas för att släppa in ljuset på sensorn som läser av ljuset och för det vidare till en processor som sparar bilden på ett minneskort och gör det möjligt att se bilden man tagit på en LCD-skärm.

Kamerans ”skelett” heter kamerahus och är oftast gjorda av plast, aluminium, magnesium eller en blandning av olika material. Vissa är t.o.m. vattentäta för att tåla regn och fukt.

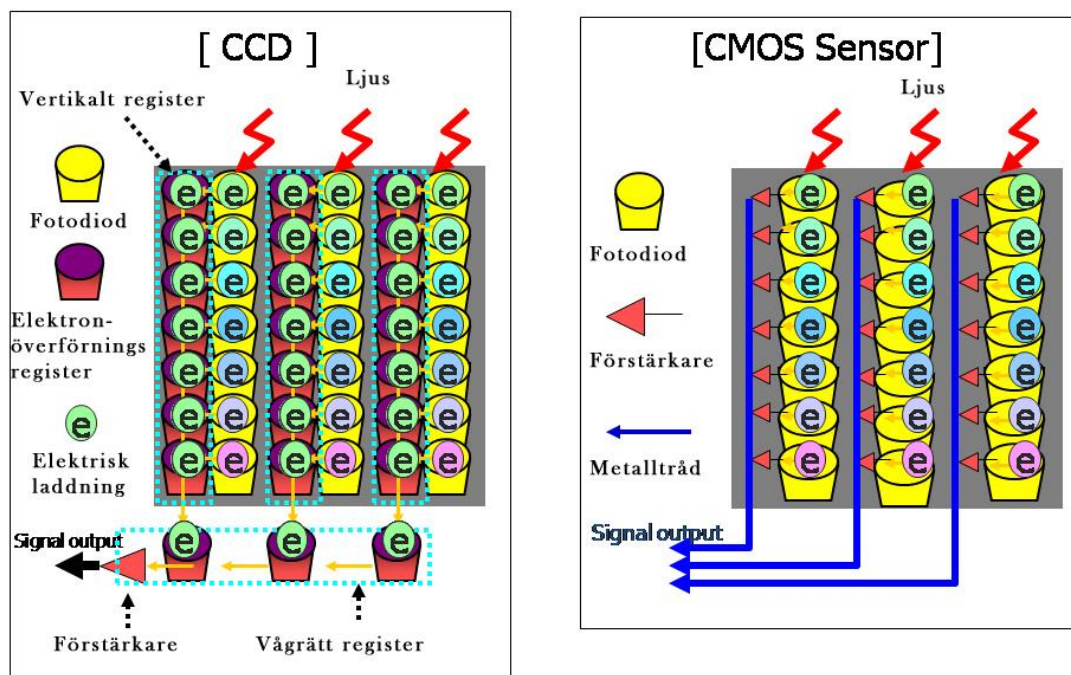
### 2.3.1 Bildsensor

Det finns två olika huvudtyper av kameran sensorer, CCD (Charged-Couple Device) och CMOS (Complementary Metal–Oxide–Semiconductor). Båda fungerar med samma princip, de är ljuskänsliga och konverterar ljuset till elektroner. Efter det måste den ackumulerade laddningen för varje cell läsas av. CCD-sensorer skickar laddningen till ena ändan av chipet var en analog-till-digital konverterare omvandlar varje pixels värde till ett digitalt värde. CMOS-sensorer har transistorer vid varje pixel som förstärker laddningen och för den vidare.

CMOS-sensorer är gjorda för att läsa ljus svartvitt men med hjälp av ett Bayer filter, kan den även läsa färger. Filtrets mönster består av 50 % gröna, 25 % röda och 25 % blåa rutor med vilka sensorn kan skapa färgerna den ser i en bild. (howstuffworks.com)



Figur 5 – Ett Bayer filter([info.adimec.com](http://info.adimec.com))

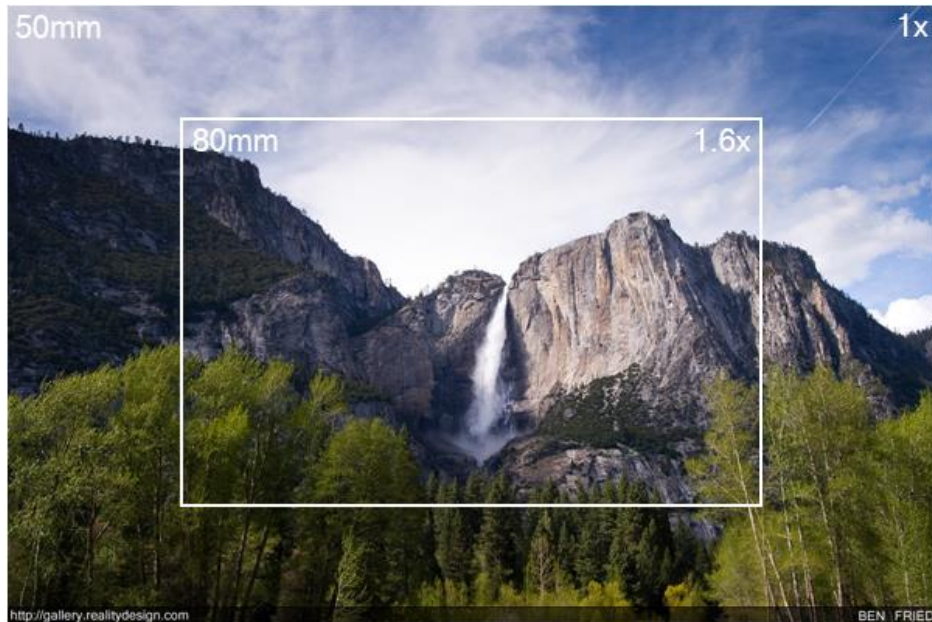


Figur 6 – Hur CCD- och CMOS-sensorer hanterar ljus (Parentesis.com)

På grund av de olika uppbyggnaderna producerar CCD-sensorer hög kvalitet på bilderna medan CMOS är mera känsligt mot brus. CMOS har dock den fördelen att den är lättare att producera eftersom den baserar sig på samma teknik som vanliga mikrochip och drar cirka 1/100 av den ström som en CCD-sensor använder.

En full frame sensor är en sensor som har storleken 35 mm (36x24 mm), samma som frame storlek som traditionella film-rullar använder. En crop-sensor är mindre än en full frame och crop-faktorn skrivs oftast ut som t.ex. 1,6x vilket betyder att om man använder en 50 mm lins på en kamera som har en 1,6x-sensor motsvarar bilden man tar en (1,6 x 50 = 80) 80 mm lins på en kamera med full-frame.

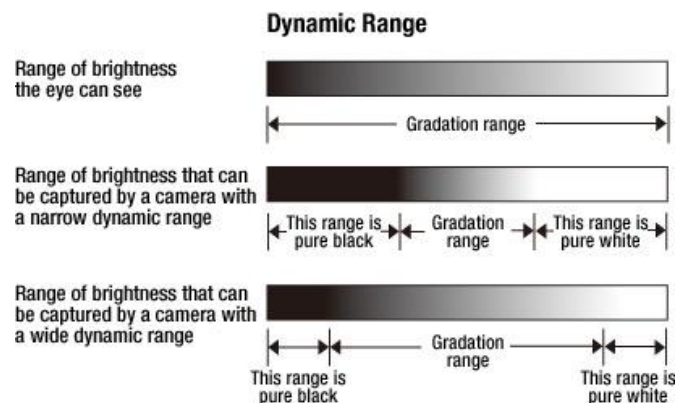
Med andra ord kommer motivet man fotograferar 1,6 gånger närmare än om man skulle fota med en full frame. (Cambridge in Colour. B.)



Figur 7 – 1,6x jämfört med Full Frame (Ben Fried 2007)

Canons 5D mkII använder en 35 mm sensor medan 60D använder en APS-C sensor som har en 1,6x crop-faktor. Vilket i sin tur gör att om man vill fånga lika mycket av en omgivning med en crop-kamera som med en full frame är man tvungen att använda ett vidvinkel objektiv, som i sin tur försämrar bildkvalitén med distortion och i många fall vinjettering var hörnen blir mörkare än resten av bilden.

Större sensorer har också oftast större pixlar vilket minskar risken för brus i bilderna. De har även ett högre dynamiskt omfång, hur många bländarsteg de kan läsa mellan mörkaste och ljusaste områdena i en bild. Stegen kallas för f-stops eller stops. Ju mera stops destu bättre dynamiskt omfång. Man vill att kameran kan läsa så många ljusnivåer som möjligt. Kamera sensorer är inte ännu på samma nivå som människoögat när det kommer till dynamiskt omfång, som man ser på bilden nedan.



Figur 7 – Dymaniskt omfång. Människoögat, kamera med litet omfång, kamera med stort omfång. (Ricoh.com)

### 2.3.2 Processor

Processorn fungerar som hjärnan för funktionerna i en kamera. Båda kamerorna som används i mina undersökningar, 5D mkII och 60D, använder Canons DIGIC 4 (Digital Imaging Core) processorer. Processorerna ansvarar för att behandla datan den får av sensorn, implementera inställningar som gjorts innan bilden togs som t.ex. färgbalans och föra över bilddatan på minneskort. De har även ansvaret att komprimera den råa datan till antingen en raw- eller en jpeg-fil. Det här skedet är viktigt med tanke på bildkvalitén, komprimeras datan dåligt lider kvalitén. Den ansvarar även för alla funktioner en kamera har, allt från autofokus till att numrera bilderna.



*Figur 8 – DIGIC 4 processor (Photoxels 2009)*

### 2.3.3 Mjukvara

Mjukvaran för DSLR-kameror varierar från modell till modell och utvecklas även efter att kameror lanserats. Genom uppdateringar kan man göra ändringar på kamerornas prestanda, som t.ex. förbättra FPS, finslipa den automatiska färgbalansen och optimera komponenternas samarbete för att minska strömförbrukning.

### 2.3.4 Objektiv

För att täcka allt men ändå hålla mig till själva kamerorna tar jag kort upp hur objektiv kan inverka på bildkvalitén.

Valet av objektiv har en stor inverkan på den slutliga bildkvalitén. En dålig lins kan få den bästa kameran att prestera som en av de sämsta. Det är inte en självklarhet att alla linser passar på alla kameror. Alla kameror har olika fästplattor som objektiv fästs vid och beroende på sensorernas storlek kan vissa objektiv åstadkomma en felaktig kombination. T.ex. om man använder ett objektiv avsett för full frame DSLR på en crop DSLR ser sensorn in i objektivet på grund av den större synvinkeln. Ett exempel på sådant syns nedanför.



*Figur 9 – 5D mkII med 1,6x crop-objektiv.*

Några andra faktorer som inverkar på bildkvalitén är:

- distortion var linsen har så bred synvinkel att den förvränger linjer
- saknar skärpa, uppstår ofta hos billigare linser var man sparar kostnader på glaset inuti objektivet.
- mjuk bild, igen på grund av dåligt utvecklade glas
- kromatisk aberration var färger bryts olika och bildar ett lila ljus runt höga kontraster

(Cambridge in Colour. C.) (Wikipedia 2013d.)



### **2.3.5 Tillbehör**

Utbudet av tillbehör för systemkameror är nästintill oändligt. Det finns allt från UV-filter som skyddar sensorn från UV-strålning, till vattentäta skal för att fota under vatten. Ett enkelt och billigt sätt att förbättra sin kameras bildkvalitet är att placera ett polariseringsfilter på objektivet som polasierar bort oönskat ljus och gör ljuset mera läsbart för sensorn än vad obehandlat ljus är. Detta i sin tur leder till bland annat klarare färger och mindre reflektioner.

## **3 TEKNISK JÄMFÖRELSE**

För att få en bättre bild av hur systemkameror fungerar och hur en billigare kamera skiljer sig mot dyrare av samma märke har jag valt att göra en teknisk jämförning mellan Canon EOS 60D och en dyrare EOS 5D markII. Eftersom 60D har en crop-faktor sensor och 5D mkII en full-frame, kommer jag göra olika bildjämförelser med så lika zoom-brännvidd som möjligt för att försöka hålla de enda bildskillnaderna till bildkvalitén. Kommer använda mig av information ur detaljerade test utförda av kameraexperter.

Ett kort test om användarvänligheten kommer jag utföra själv samtidigt som jag testar dem mot varandra under naturliga omständigheter för att få en egen bild av hur de skiljer sig från varandra.

### **3.1 Kamerorna**

För att hålla mig till ett märke valde jag Canon eftersom jag själv äger och är bekant med deras systemkameror sedan tidigare. 60D är mera riktad åt fritidsfotografer medan 5D mkII även används av professionella fotografer. 5D:n fick jag låna från Stadin Ammattiopisto.

#### **3.1.1 Canon EOS 60D**

EOS 60D är en av de bästa crop-faktor systemkamerorna som Canon tillverkar. Den har med sin avancerade sensor och utvälbara skärm snabbt stigit i popularitet hos de mera hängivna fritidsfotograferna. Eftersom jag äger en valde jag att använda den i min jämförelse.

Inre ramen av kameran är av aluminium och den uttre är av polykarbonat. Detta ger den en lätt men tålig konstruktion.



*Figur 10 - Canon EOS 60D*

- 17,9 Megapixels CMOS-sensor med 1,6x crop-faktor (APS-C)
- Analog-till-Digital konvertering: 14bit
- Högsta ISO-värde: 12 800 ISO
- Högsta bildupplösning: 5184x3456 pixlar
- Fokuspunkter: 9
- 5,3 FPS
- Vikt med batteri och minneskort: 907 g
- Pris: 829,90 € (Verkkokauppa.com)

### **3.1.2 Canon EOS 5D markII**

5D mkII hör till en av de bästa full-frame systemkamerorna på marknaden. Används flitigt både av amatörer och professionella för fotografering och filmning tack vare dens High Definition-videofunktion och full frame sensor.

Konstruktionsmaterialet för kamerahuset är magnesium.



*Figur 11 – Canon EOS 5D markII*

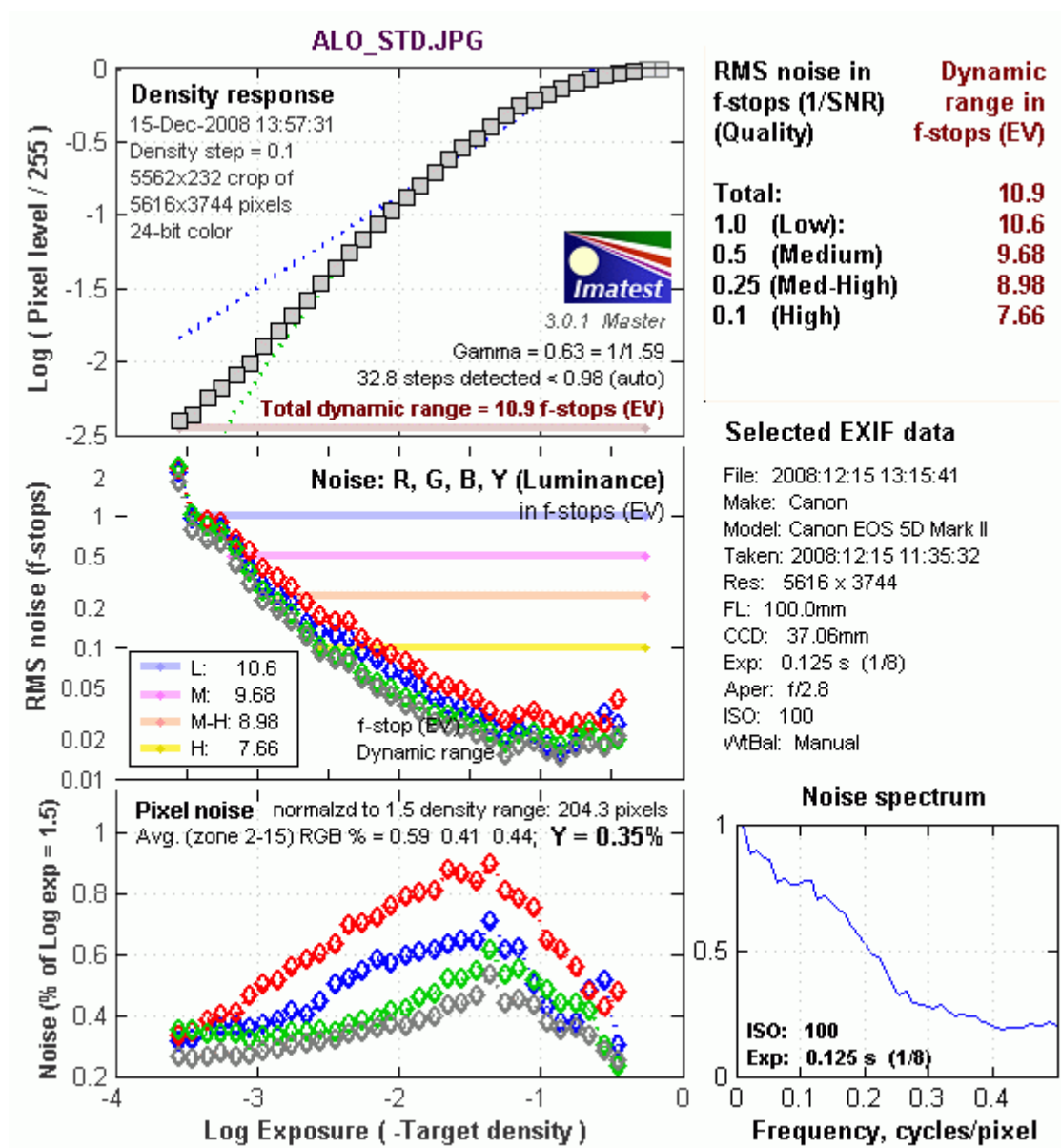
- 21 Megapixels CMOS-sensor med 1,0x crop-faktor (Full frame)
- Analog-till-Digital konvertering: 14 bit
- Högsta ISO-värde: 25 600 ISO
- Högsta bildupplösning: 5616x3744 pixlar
- Fokuspunkter: 9 synliga och 6 dolda
- 3,9 FPS
- Vikt med batteri och minneskort: 755 g
- Pris: 1999,99 € (Verkkokauppa.com)

### **3.2 Dynamiskt omfång**

För att få en bättre bild av dynamiskt omfång brukar man sätta vissa kvalitets kriterier på f-stopen man mäter, i detta fall 1 för dålig kvalitet, 0,5 för medelkvalité, 0,25 för medelhög kvalitet och slutligen 0,1 för hög kvalitet. För de flesta duger 0,5-0,25 kvalitén för att få en bra helhetskvalitet på bilderna man tar men vissa vill veta den högsta kvaliténs värde, 0,1.

Eftersom 5D mkII har en större sensor förväntas den ta emot mera ljus än 60D:ns mindre sensor. För att ta reda på det här och för att se hur de två klarar sig mot varandra i detta test tar jag hjälp av ett test som Imaging-Resource.com gjort med en Imatest-programvara som mäter omfånget av vilken kamera som helst under lika förhållanden.

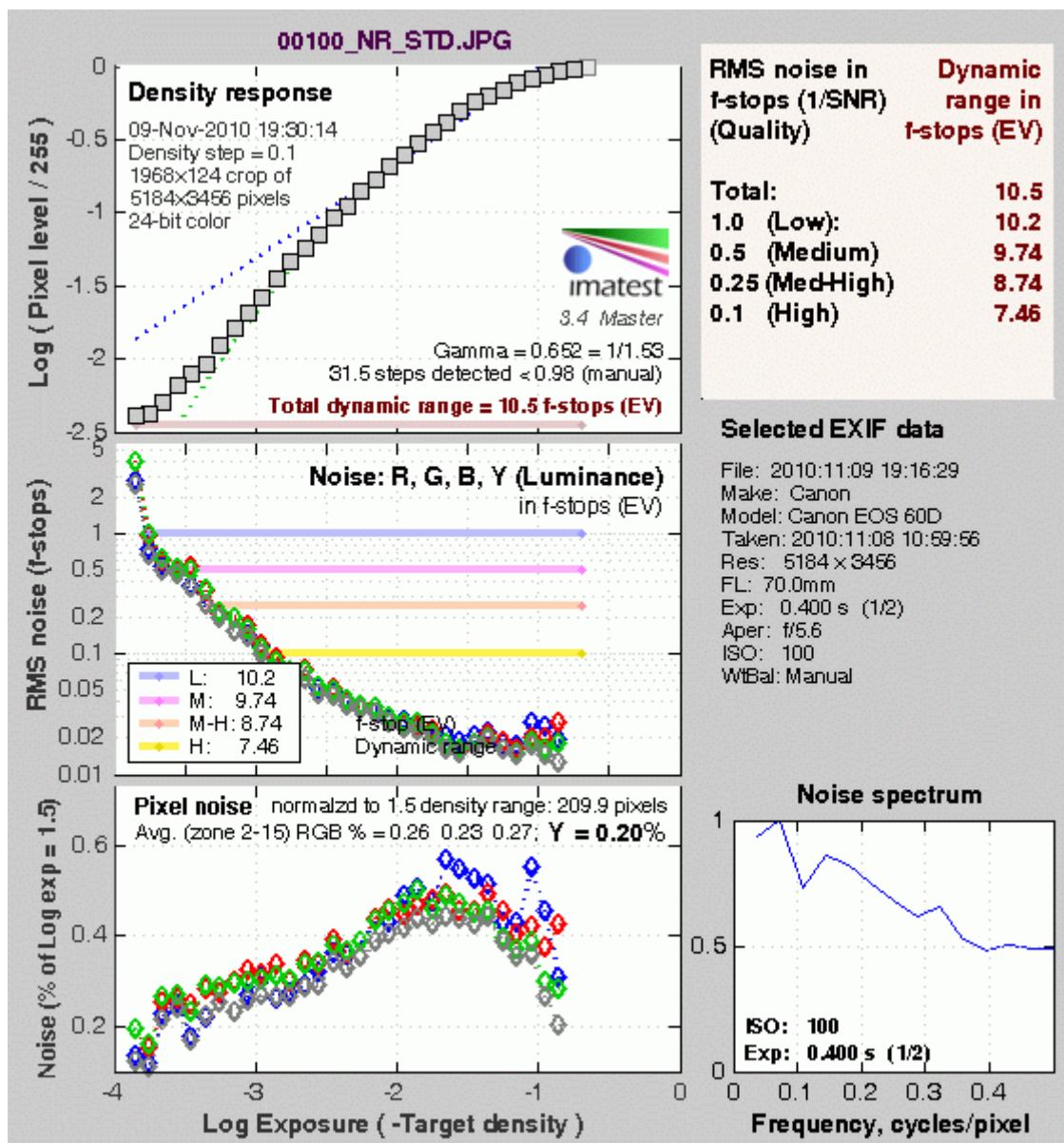
För att hålla kamerornas resultat så lika som möjligt hålls 5D:ns automatiska ljus-optimerare på Standard. 60D saknar den här funktionen så den är automatiskt på samma inställning. Filformatet de analyserar är också av samma sort på båda, JPEG.



Figur 12 – 5D mkII, dynamiskt omfång med automatiska ljus-optimeraren på Standard. (Imaging-Resource 2008)

Som man ser av informationen ovan hittades totalt 10,9 användbara f-stop och 7,66 f-stop av den allra bästa kvalitén.

Till näst tar vi och tittar hur 60D presterar under samma test.



Figur 13 – 60D, dynamiskt omfång med automatiska ljus-optimeraren på Standard. (Imaging-Resource, 2010)

Hos 60D hittades totalt 10,5 användbara och 7,46 f-stop var av högsta kvalitén. 0,20 f-stop lägre än vad man hittade hos 5D mkII. En ytterst liten skillnad men ändå en skillnad som får de mest hängivna fotograferna att reagera eftersom det betyder att 60D läser av mindre ljusnivåer än 5D mkII och viktiga detaljer kan gå förlorade.

Skillnaden mellan medel och medelhög kvalitet var dock mindre hos de två kamerorna men 5D tar ändå hem vinsten i det här testet.

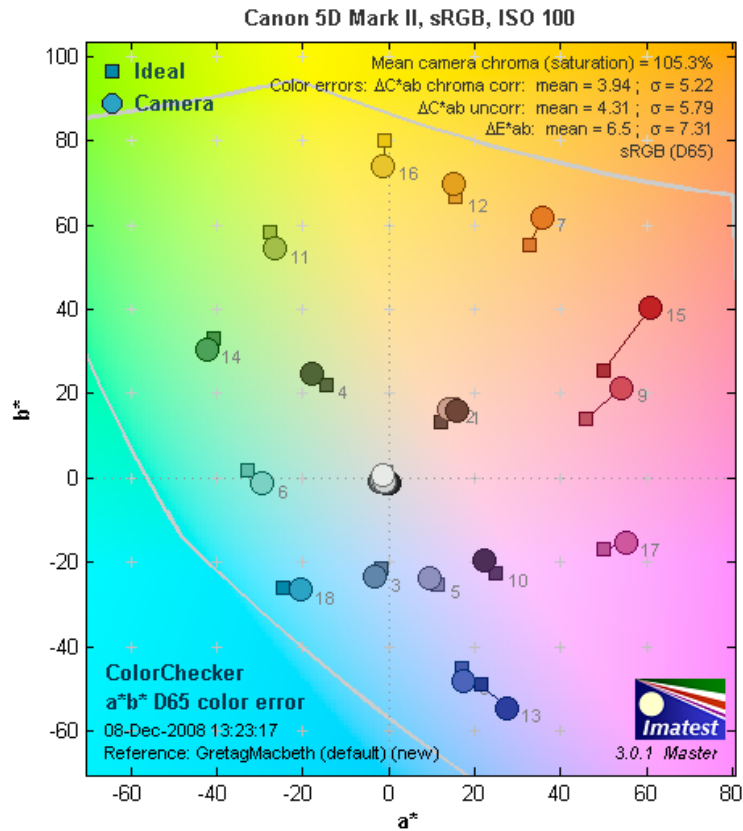
### 3.3 Färgåtergivning

Jag har under personliga projekt, var jag använt mig av både Canon och Nikon systemkameror, märkt att trots identiska vitbalans inställningar i RAW-filer i Photoshop upplevs bilder tagna med Nikon kallare till nyansen än de som är tagna med Canon. De två kameratillverkarna använder sig av olika typer av CMOS-sensorer, vilket i sin tur för med sig vissa skillnader. Färgåtergivningen är en av dem. För att se om Canons kameror skiljer sig från varandra på den här fronten jämför jag 5Dns färgåtergivning med 60Dns med hjälp av individuella tester utförda av [Imaging-resource.com](http://Imaging-resource.com)

Canons DSLR-kameror kommer oftast med två alternativ till färgåtergivning, sRGB och AdobeRGB. sRGB är vanligaste färgprofilen som finns, inte bara i kameror utan även hos skärmar, printrar och på internet. Därför föredras sRGB när man skapar bilder för digital media. (Wikipedia 2013f.)

AdobeRGB är utvecklat för tryckt material eftersom man använder sig av CMYK-färgprofilen (Cyan Magenta Yellow Key) vid printning. Den täcker en bredare färgskala än sRGB. (Wikipedia 2013b, 2013a)

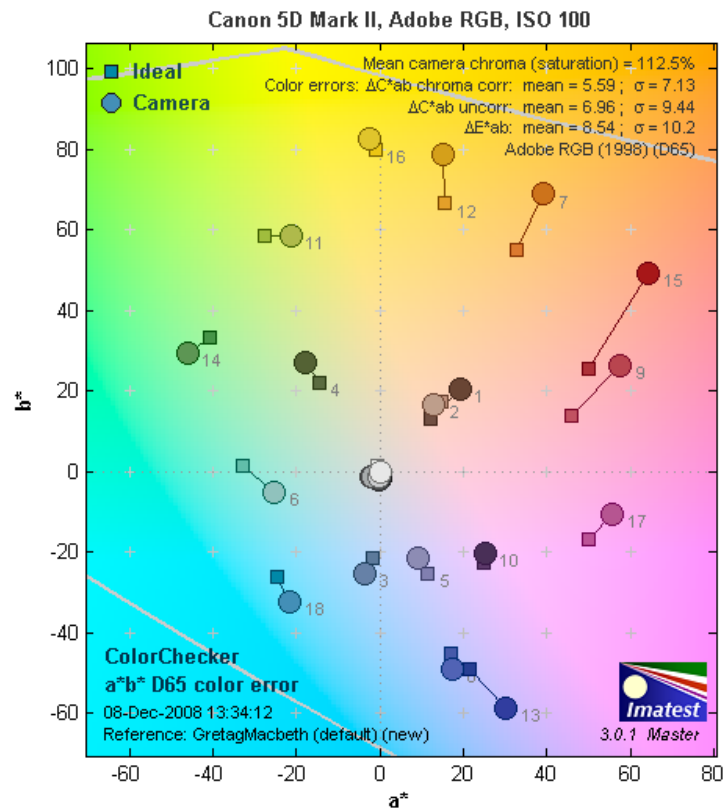
Av informationen man får på [Imaging-resource.com](http://Imaging-resource.com)s sidor läser 5D mkII av färg-saturation på sRGB-färgprofilen inställt med 105,3 % säkerhet, alltså är färgerna 5,3 % för rika. En mycket liten felmarginal med de största missarna på röd färg, som ses på bilden nedan. Med färg-saturationen korrigerad mätte man medeltalsvärdet för färgskillnaderna ( $\Delta C^*ab$ ) och fick resultatet 3,94, ett av de lägsta felmarginalerna de någonsin mätt på en DSLR, mätningen skedde år 2008.



Figur 14 – 5D mkII, läsning av färger med sRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2008)

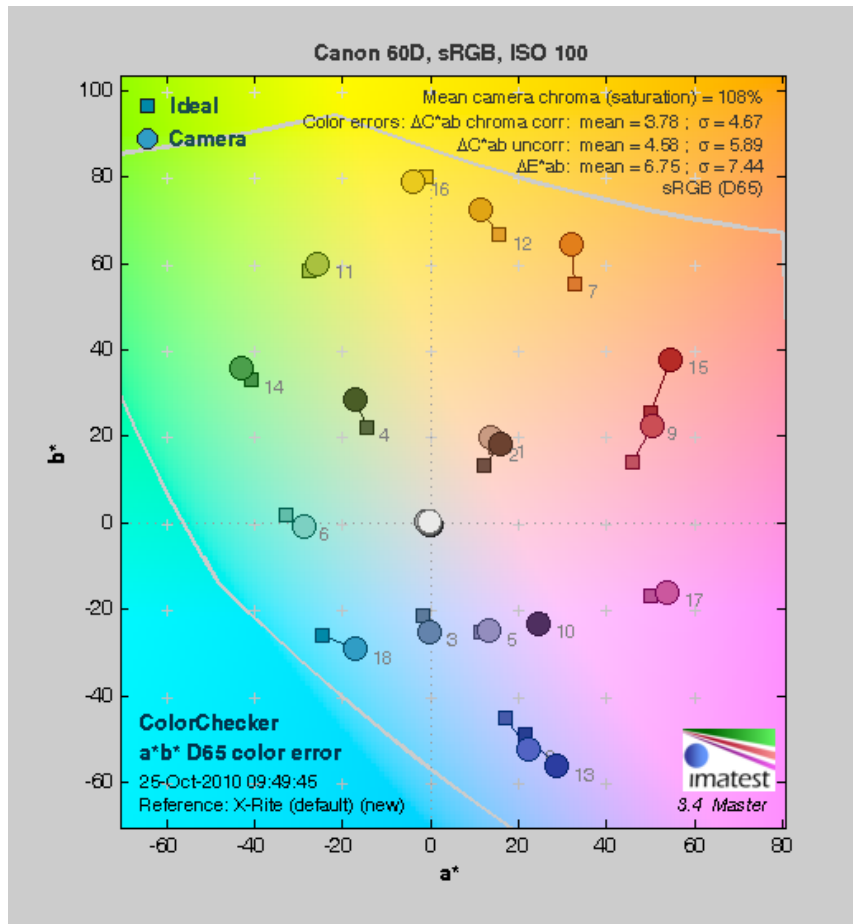
Med AdobeRGB profilen fick man resultatet 112,5 %, alltså 12,5 % för rika färger. Igen rör man sig mest på det varma röda området. När färger blir för rika betyder de att de är överexponerade och tappar sitt djup.  $\Delta C^*_{ab}$  värdet låg på 5,59 vilket är en större felmarginal jämfört med sRGB, men ändå en klart godkänd prestation.





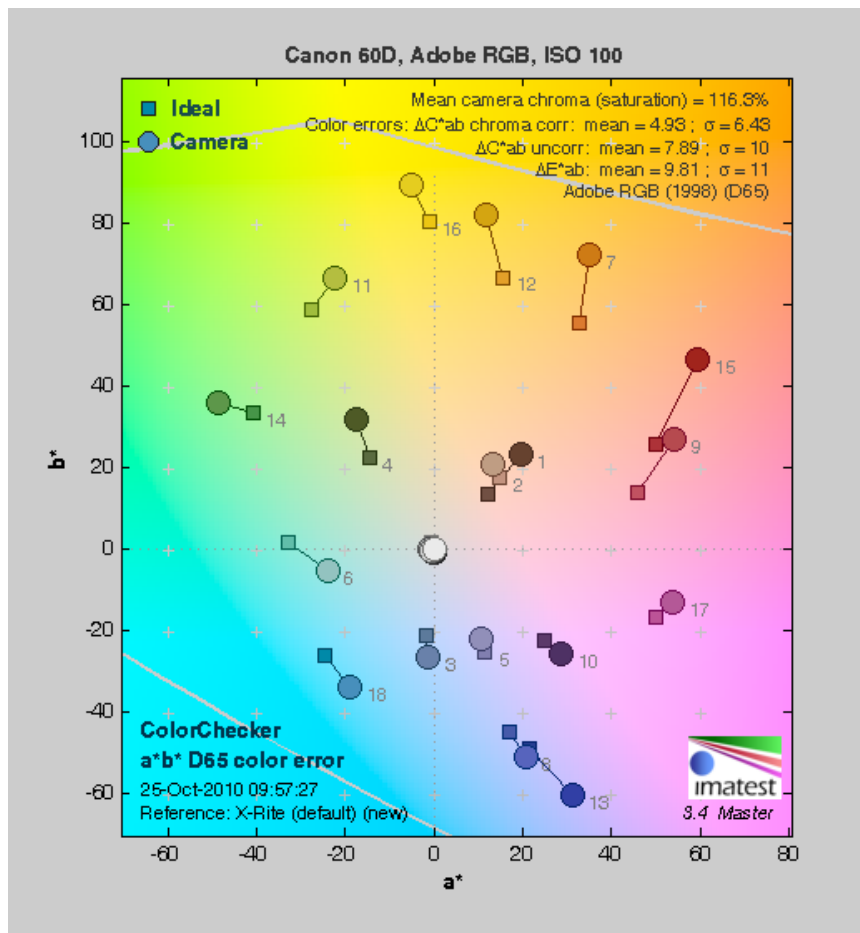
Figur 15 – 5D mkII, läsning av färger med AdobeRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2008)

Med sRGB profilen vald presterade 60D aningen sämre än mkII:an med 108% färg-saturation, igen mest på det varma röda området.



Figur 16 – 60D, läsning av färger med sRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2010)

$\Delta C^*_{ab}$ -värdet var dock aningen bättre med endast 3,78 vilket slår 5D mkII:an med en nästintill obetydlig skillnad. Under AdobeRGB mätningen låg saturationen på 116,3 % och  $\Delta C^*_{ab}$ -värdet var 4,93.



Figur 17 – 60D, läsning av färger med AdobeRGB-färgprofil. (Imaging-Resource, 2010)

### 3.4 Brus

Brus, mera känt som noise eller grain, finns alltid i en bild. Brus ses som ljusa och mörka prickar i en bild och orsakas av sensorn, och är tekniskt sett elektronisk störning. Mängden av brus beror på sensorn, slutartiden, ISO-talet och lufttemperaturen.

Det finns tre huvudtyper av bildbrus:

- Fixed pattern noise (konstant mönster brus) uppstår vid långa exponeringar med lågt ISO.
- Banding noise (linjärt brus), vanligast vid högt ISO och i skuggor eller om en bild gjorts extremt ljus vid efterbehandlingen.
- Random noise (slumpmässigt brus).

Typen av brus vi kommer att se i de nästa testbilderna heter Random noise (slumpmässigt brus), och gör pixlar ljusare och mörkare än normalt och låter färger flöda till omkringliggande pixlar. (Cambridge in Colour. A.)

För att jämföra de två kamerornas brus-egenskaper tog jag testfoton med samma inställningar i samma rum samtidigt för att kunna jämföra bilderna.

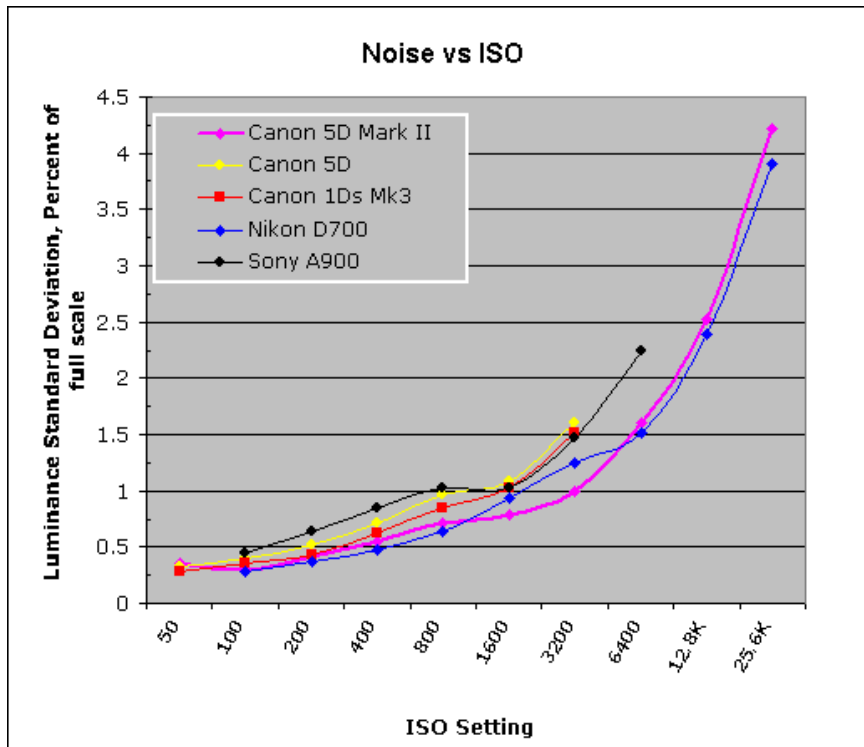
Till först tar vi och tittar på 5D mkII:ans bild med en 100 % ruta för att se hur det ser ut på nära håll.



*Figur 18 – 5D mkII, brustest med 100%förstoring. Kamerainställningar: 1/500 f/3,5 ISO 6400.*

Som man ser på förstoringen har det uppstått en hel del brus i bilden och detaljerna i de vita streckena är oskarpa men bilden är klart godkänd för att användas, åtminstone inom privat bruk.

När man mätte brus mot ISO-värde hos Imaging-Resource.com fick man resultat som visade att bruset ökar till med nästan 3 %, från 1 % till ca 4,25 %, mellan ISO 6400 och 25 600 och behöll ganska bra brus-mängd mellan ISO 50 och 3200.

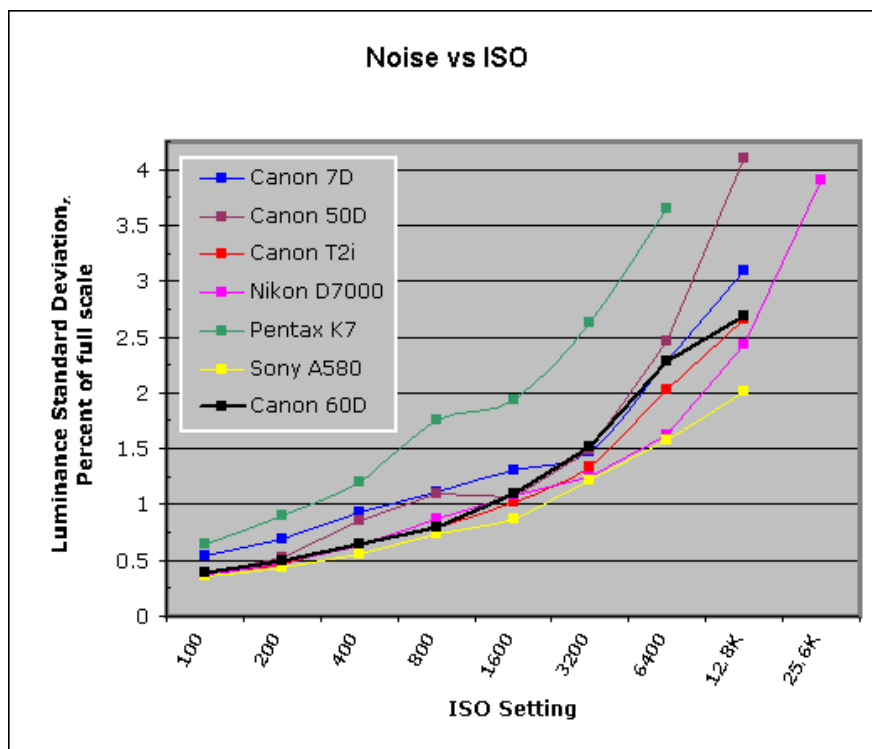


Figur 19 – 5D mkII, brus mot ISO test.(Imaging-Resource 2008).

Eftersom 60D har en mindre sensor förväntade jag mig mera brus i lågt ljus, vilket visade sig vara korrekt. Man kan nästan inte ens urskilja de två parallella linjerna i tapeten och tavelramen har tappat en stor del av sin skarpa skugga.



Figur 20 – 60D, brustest med 100% förstoring. Kamerainställningar: 1/800 f/3,5 ISO 6400.



Figur 21 – 60D, brus mot ISO test.(Imaging-Resource 2010).

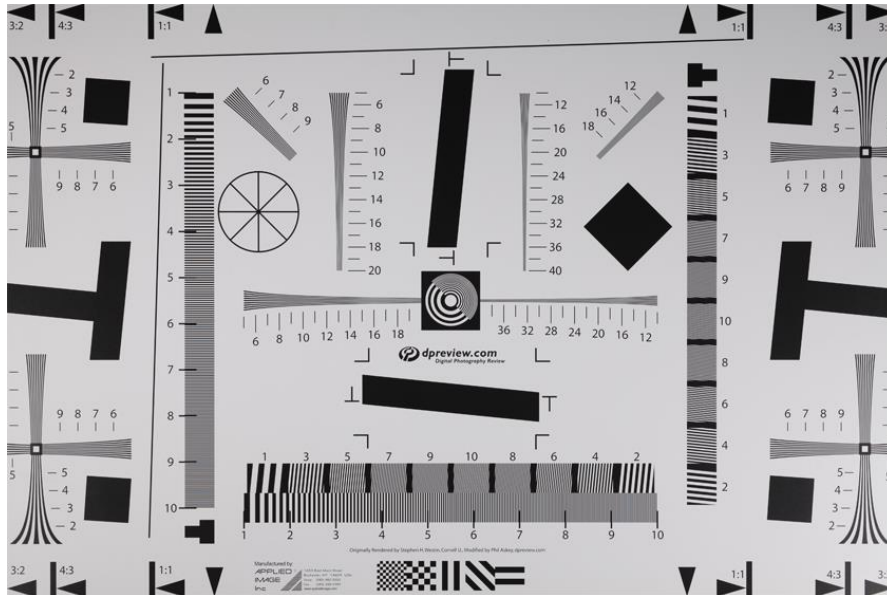
Under samma brus-test som utfördes på 5D:n visar resultaten att normala brusnivån håller sig mellan ca 0,4 % och 1,5 tills den stiger brant vid ISO 3200 upp till ca 2,7 % vid ISO 12 800.

Med andra ord visar sig 5D mkII vara mindre känslig för brus under hela ISO skalan, något som uppskattas av dem som fotar mycket i låga ljusförhållanden var man behöver en snabb slutartid eftersom de behöver öka ISO-värdet för att kompensera den snabba slutaren. 5D mkII har även fördelen med att man kan öka ISO talet ända till 25 600 medan man med 60D bara kan komma till 12 800 på grund av sensorstorleken.

### 3.5 Skärpa

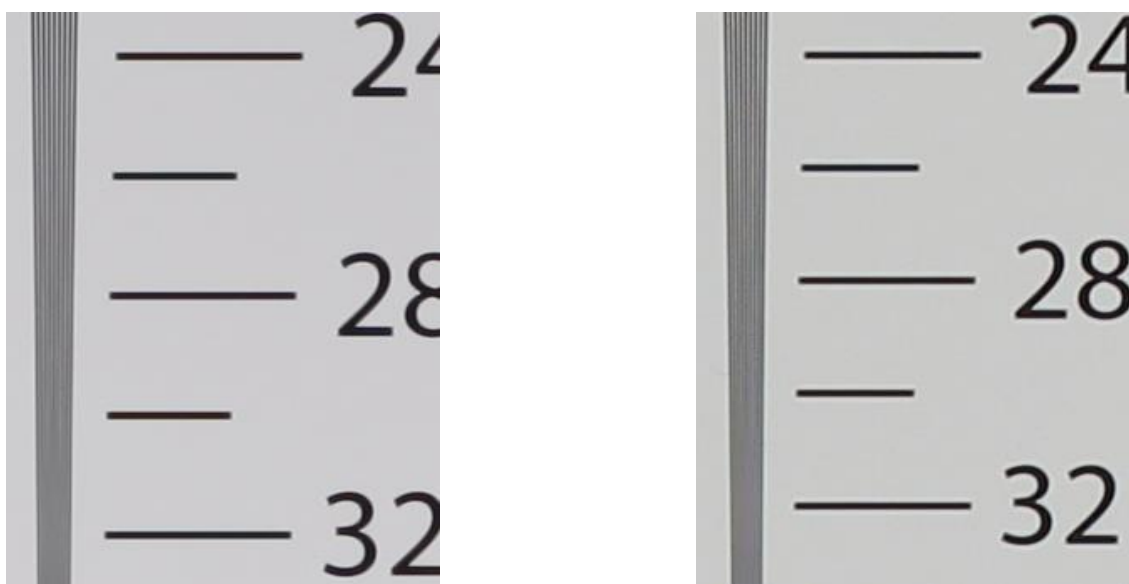
Skärpa är en av de viktigaste elementen i en bild, utan skärpa kan bilden se mjuk ut och man kan förlora detaljer i motivet man fotat. Medan man kan justera bl.a. skärpan på en raw-fil är det ändå viktigt att se hur kamerorna presterar utan extra justeringar, alltså tar vi och tittar på jpeg-filer som kommit rakt ur kameran.

En stor bidragare till skärpa är förståss objektivet, ett dåligt objektiv kan göra en bra kamera dålig och vise versa. För att testa kamerors skärpa använder man sig av testkort, ett exempel på ett sådant har vi nedanför.



Figur 22 – Testkort (Dpreview.com 2008)

För att få en bättre inblick på hur kamerorna presterar under ett sådant test förstorar man bilden till 100 %. Till vänster ser vi en bild taget med 5D mkII och till höger en med 60D. Som man ser är de mycket lika men 5D har mjukare överföring från ljust till mörkt medan de mörka områdena på 60D bilden har en ljus gloria runt sig, något som brukar uppstå när man ställer in för mycket skärpa i efterbehandling.



Figur 23 – 5D mkII och 60D skärpa (Dpreview.com 2008 & 2010)

5D mkII har en högre upplösning än 60D, 5616x3744 pixlar mot 5184x3456 pixlar, vilket bidrar till den bättre bildkvaliteten med att kunna använda mera pixlar per cm än 60D. Detta kommer väl till nytta vid printande av högupplöst media.

### **3.6 Användarvänlighet**

5D mkII är aningen tyngre och högre till storleken vilket ger en mera stadig känsla i handen vid längre exponeringar. Båda har mycket lika, nästan identiska, menyer som går lätt att orientera sig igenom. Det som 5D mkII saknar, jämför med 60D, på utsidan är en blixtrast. 5D mkII har inget artificiellt ljus alls att erbjuda, förutom sin hot-shoe som är menat för externa tillbehörs blixtrar vilka många föredrar framför de inbyggda.

Det man saknar på mkII:an efter att använt 60D:n är den vridbara LCD-rutan. Den är mycket praktisk när man vill fota från låga vinklar och över höga hinder vart ögat inte kan se. Men man kan nästan säga att mkII kompenserar detta med sin stora sensor vilken möjliggör bilder i trängre utrymmen än 60D. När det kommer till vädermotstånd är dock den vridbara rutan ett minus eftersom den med sin vridbara konstruktion gör det möjligt för fukt att penetrera skalet vid de punkter var skärmen är fäst och skärmens elektriska komponenter förs in i kamerahuset. 5D mkII dock bättre vädermotstånd än 60D och sägs kunna tåla hårt regn och hög fukthalt.



## 4 Diskussion

Som väntat från en full frame kamera var 5D mkII snäppet bättre på alla punkter. Bildkvalitén vågar jag påstå att är av professionell kvalitet medan 60D har vissa saker som kunde förbättras, t.ex. skärpan. Båda är dock i mycket hög grad utmärkta kameror i sina egna klasser, crop och full frame, och i dagens läge kan man bra vara nöjd med deras prestanda.

Med tanke på prisskillnaden är resultaten i testerna förvånande. Med över 1000 euros skillnad har man ibland svårt att rättfärdiga de små kvalitetskillnadernas höga pris, men tycker ändå personligt att det är en liten summa för den högre prestandan och upplösningen.

Med dagens tekniska kunskap och DSLR-kamerornas snabba utveckling och stora konkurrens mellan tillverkarna, kan man aldrig veta vad som kommer i framtiden. I dagens läge ryktas det om en 7D mkII som skall ta över den ledande positionen hos crop-kameror. Det har redan kommit ut en 5D mkIII som är mycket lik mkII:an men på den fronten kan också mycket hända i framtiden. Blir spännande att se hur fototekniken går framåt och förbättras.

## KÄLLOR

Cambridge in Color. A. Digital Camera Image Noise [www].

Hämtat 27.3.2013

<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/image-noise.htm>

Cambridge in Colour. B. Digital Camera Sensor Sizes [www].

Hämtat 12.3.2013

<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/digital-camera-sensor-size.htm>

Cambridge in Colour. C. Understanding Camera Lenses [www].

Hämtat 15.3.2013

<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/camera-lenses.htm>

Canon USA, Canon U.S.A. : Performance [www].

Hämtat 12.3.2013

[http://www.usa.canon.com/cusa/consumer/standard\\_display/EOS\\_Advantage\\_Perf](http://www.usa.canon.com/cusa/consumer/standard_display/EOS_Advantage_Perf)

Digital-photography-tips.net, Glossary of Photography Terminology [www].

Hämtat 16.12.2012

<http://www.digital-photography-tips.net/digital-photography-terminology.html>

HowStuffWorks, What are CCD or CMOS image sensors in a digital camera? [www].

Hämtat 1.4.2013

<http://electronics.howstuffworks.com/cameras-photography/digital/question362.htm>

Imaging-Resource, Canon 5D Mark II Imatest Results [www].

Hämtat 2.3.2013

<http://www.imaging-resource.com/PRODS/E5D2/E5D2IMATEST.HTM>

Imaging-Resource, Canon 60D Imatest Results [www].

Hämtat 2.3.2013

<http://www.imaging-resource.com/PRODS/E60D/E60DIMATEST.HTM>

Kelby, Scott. 2007, The digital photography book

ISBN: 978-91-636-0915-2

Ricoh Global, Inside Story / Digital Cameras | Ricoh Global [www].

Hämtat 1.4.2013

[http://www.ricoh.com/r\\_dc/cx/cx1/story/02/](http://www.ricoh.com/r_dc/cx/cx1/story/02/)

Techgeezee, 2012. Canon Tops DSLRs' Marketshare in 2012 [www].

Hämtat 2.3.2013

<http://www.techgeezee.com/2012/12/canon-tops-dslrs-marketshare-in-2012.html>

The Digital SLR Guide, What is a Digital SLR? [www].  
Hämtat 14.12.2012  
<http://www.digital-slr-guide.com/what-is-a-digital-slr.html>

Vistek, DSLR Buying Guide [www].  
Hämtat 12.3.2013  
<http://www.vistek.ca/buyingguides/dslrs/advantages.aspx#faster>

Wan, Don & Askey, Phil. 2009. Digital Photography Review. Canon EOS 5D mark II In-depth Review [www].  
Hämtat 25.3.2103  
<http://www.dpreview.com/reviews/canoneos5dmarkII>

Wikipedia. 2013a. Adobe RGB – Wikipedia, The Free Encyclopedia [www].  
Hämtat 3.4.2013  
[http://fi.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_RGB](http://fi.wikipedia.org/wiki/Adobe_RGB)

Wikipedia. 2013b. CMYK – Wikipedia, The Free Encyclopedia [www].  
Hämtat 3.4.2013  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/CMYK>

Wikipedia. 2013c. Digital single-lens reflex camera – Wikipedia, The Free Encyclopedia [www].  
Hämtat 12.3.2013  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_single-lens\\_reflex\\_camera](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_single-lens_reflex_camera)

Wikipedia. 2013d. Kromatisk Aberration – Wikipedia, The Free Encyclopedia [www].  
Hämtat 27.3.2013  
[http://sv.wikipedia.org/wiki/Kromatisk\\_aberration](http://sv.wikipedia.org/wiki/Kromatisk_aberration)

Wikipedia. 2013e. Polarizing filter (photography) – Wikipedia, The Free Encyclopedia [www].  
Hämtat 3.4.2013  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Polarizing\\_filter\\_\(photography\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Polarizing_filter_(photography))

Wikipedia. 2013f. sRGB – Wikipedia, The Free Encyclopedia [www].  
Hämtat 3.4.2013  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/SRGB>