

**Zone Systemet i den digitale tidsalder
- og Exposure to the right (ETTR)**

3 januar 2011.

Rel 1.3

©Frede Hansen.

1 Indledning.

Ansel Adams introducerede i 1940 det system han kalder Zone Systemet. En fremgangsmåde han havde fundet frem til sammen med Fred Archer der underviste på den samme fotoskole som Adams. Systemet kan bruges til at finde den korrekte belysning, fremkaldelse og print af S/H billeder optaget på analog film. Det var jo det medium Ansel Adams benyttede (næsten) hele sit liv.

Adams mantra var:

- Belys efter skyggerne - og fremkald efter højlysene.

Det var en fornuftig fremgangsmåde med analogt film materiale.
Alene hans resultater taler jo for sig selv.
Men det at fotografere drejer sig jo heldigvis ikke kun om teknik.

Der er senere kommet anvisninger på hvordan man også kan bruge systemet til farvefotos.
Og flere såkaldte 'simplificerede' metoder bl.a. fra Norman Koren. (ref 2) har også set dagens lys.

'Fremkaldelsen' af et digitalt billede foregår jo i dag på en computer og man kan her (hvis man optager i RAW) indenfor visse grænser ændre på 'fremkaldelsen' af billedet.

Vi skal se nærmere på hvordan Ansel Adams ideer kan praktiseres med digitale kameraer.
Men allerede her kan det siges kort:

- Belys efter højlysene.

Og vi skal også se på det fænomen der hedder ETTR (Exposure to the right) - og hvordan det kan bruges sammen med Zone Systemet.

Appendiks 1 indeholder en række referencer, der er grundlaget for dette notat. Specielt Gisle Hannemyr's artikel (ref 1), Chris Johnsons bog 'The practical Zone System' (ref 5) og Ansel Adams 3 bøger 'The Camera', 'The Negative' og 'The Print' (ref 6)

Appendiks 2 indeholder lidt baggrundsmateriale om dynamic range og EV værdier.

Appendiks 3 indeholder baggrundsmateriale for ETTR problematikken.

Appendiks 4 viser jeg hvorledes et SH billede a la zone systemet kan 'laves' i Silver EFEX fra NIK Software.

Og endelig Appendiks 5 hvor det samme motiv som i Appendiks 4 benyttes til at belyse ETTR problematikken.

Men lad os først se lidt på det klassiske Zone System.

Men forinden et par helt afgørende punkter:

- Alt hvad der i dette notat skrives om at bruge Zone Systemet med digitale kameraer er baseret på, at du optager i RAW formatet, og bearbejder dine billeder i en RAW konverter.
- Hvis du ikke bruger RAW kan du stadig prøve at anvende teknikken, men dine redigerings ('fremkaldelses') muligheder er meget begrænsede.

2 Zone Systemet i klassisk forstand.

Formålet med Zone Systemet er at gengive det man fotograferer på en sådan måde, at det svarer bedst muligt til det man så da billedet blev taget.

Ansel Adams opdelte tonerne i et billede i 11 områder - eller zoner.

Zone descriptions. (Adapted from Adams 2002, p. 52-60)

| DR | TR | Spot | Zone | Description |
|------|------------------------|-------------|-------------|--|
| | | | 0 | Total black. Complete lack of density, other than dark current noise (or film base density + fog in the case of a film negative). Should appear as total black in the print. |
| Low | Text- ural range | | I | Near black, no detail. Effective threshold. First step above complete black in the print. Slight tonality, but no texture. |
| | | | II | Dark gray-black. First suggestion of texture. Very dark details in shadows. Deep tonalities, representing the darkest part of the image in which some slight detail is required. |
| | | Sha- dow | III | Very dark gray. Dark textured bark on shadow side of tree. Average dark materials. Good texture and detail can be seen. This is where you will want to place shadow details. |
| Mid | | | IV | Medium-dark gray. Average dark green foliage, shadow side of skin, dark stone, landscape shadow. Details plainly visible. This where you want to place the shadow side of Caucasian portraits in sunlight. |
| | Aver- age | | V | Middle gray. Standard Kodak 18 % gray reflectance card. Clear northern sky (panchromatic rendering), dark skin, gray stone, average weathered wood. Excellent detail visible. |
| | | | VI | Rich mid-tone gray. Caucasian skin in sunlight, light stone and sand, shadows in snow in brightly sunlit snowscapes. Sharp fine detail visible. |
| High | High- light | | VII | Off white or bright light gray. White with texture, very light skin, silver hair, weathered white paint, snow with acute side lighting. Highest Zone that will still hold good details. |
| | | | VIII | Almost white (not blank whites). Textured snow in sun, reflected highlights on Caucasian skin. Delicate texture and some gradation exist, but no detail. |
| | | | IX | Nearly pure white without texture (must be compared to pure white to tell difference). Glaring white surfaces, snow in flat sunlight. No detail or significant texture visible. |
| | | | X | Pure white. Specular highlights, glares or light sources in the picture area. Danger of photon well overflow. Rendered as the maximum white value of the paper surface |

Kilde: Gisle Hannemyr (ref 1)

- DR: Dynamic range (hvor har vi få, mellem og mange toner til rådighed)
- TR: Textural range (her kan man se strukturer i billedet. Altså zone 2 - 7.)
- Spot: Viser hvilke 3 zoner der bruges til at måle lyset i skygger, mellemtoner og højlys. (altså zonerne 3, 5 og 7).

Men i praksis ser man bort fra zonerne 0 og 10. Tilbage bliver der så 9 zoner.

Zone 5 er pr definition det man kan kalde neutral - eller mellem grå.

Denne tone svarer til et såkaldt 18 % gråkort som man kan købe i de fleste fotoforretninger.

(Og i vore dage er det så naturligvis vigtigt at ens skærm også viser netop denne zone 5 korrekt. Altså skærmmkalibrering.)

Afstanden mellem zonerne svarer til ca. 1 EV. (se appendiks 2)

Lysmåling er et afgørende element i Zone Systemet - og vel at mærke den såkaldte spot måling.

Der findes en række spot lysmålere på markedet. De måler typisk med en vinkel på f.eks. 1 grad. Dette betyder at man kan måle lyset meget præcist på et lille område af billedet.

Dyrere DSLR kameraer kan normalt indstilles til at lave spot måling - så det er det man skal gøre, hvis man vil prøve a bruge Zone Systemet i klassisk forstand.

Lysmålere er generelt kalibreret til at aflevere belysningsværdier der svarer til, at det man måler placeres i zone 5 i det ovenstående diagram. Dette gælder også for spot lysmålere.

(Ret beset bør man så også lige 'kalibrere sin belysningsmåler - men det fører for vidt i dette notat. Og standarden for kalibrering af lysmålere benytter rent faktisk en 12 % grå - men forskellen til en 18% grå er under en halv blænde og det kan der ses bort fra.)

Jeg vil lige vise et billede som optræder i flere værker om Zone Systemet. (taget fra Ref 2 – Norman Koren)



Ansel Adams arbejde med Zone Systemet var som følger:

- Når man skal optage billedet skal man se på motivet. Prøv at forestil dig det endelige billede. Hvilke dele falder i de forskellige zoner.
- Bestem hvad der er 'skygge med detaljer' (zone 3) og hvad der er 'højlys med detaljer' (zone 7).
- Mål lyset på den del af motivet du har valgt skal være zone 3. (Spot måling)
- Korrigér med forskellen mellem zone 3 og den værdi belysningsmåleren viser (som jo svarer til en placering i zone 5). Altså skal vi korrigerer eksponeringen med 2 blændetrin (kortere lukkertid og/eller højere blænde). (eksempel: Vi måler 1/125 blænde 5.6. Så vi korrigerer til 1/500 sec og blænde 5.6 - hvis vi vælger at justere lukkertiden. Se tabel i appendiks 2)
- Mål højlysene - altså den del af motivet du vil have i zone 7.
- Hvis målingen viser, at højlysene ligger 4 EV over skyggerne, altså falder i zone 7 - fremkald normalt (N).
- Hvis målingen viser, at højlysene ligger 5 EV over skyggerne, altså falder i zone 8 – fremkald (N-1). (I engelsksproget litteratur kaldet Pull eller contraction (N-1)).
- Hvis målingen viser, at højlysene ligger 3 EV over skyggerne, altså falder i zone 6 – fremkald (N+1). (Også kaldet Push eller expansion (N+1))

Jeg vil ikke nærmere beskrive hvorledes dette gøres i praksis. Blot at Pull betyder at filmen fremkaldes i kortere tid end normalt - og at man ved Push fremkalder i længere tid end normalt. Hvis du er

interesseret i at arbejde med Zone Systemet og analog film henvises til f.eks. Chris Johnsons bog (ref 5) - eller Ansel Adams 'The Negative' (ref 6).

Hvis ikke man bruger spot måling af lyset findes der også beskrivelser af hvorledes dette gøres. Se igen f.eks. Chris Johnson (ref 5)

3 Zone Systemet i den digitale verden.

Et er hvad Ansel Adams gjorde med S/H analog film.
Noget andet er hvordan farver spiller ind - og så selvfølgelig også springet til digitale kameraer.

Så det skal vi se lidt nærmere på nu.

3.1 Farver.

Norman Koren (ref 2) skriver om hvorledes farver påvirker det traditionelle Zone System.
Jeg vil ikke gå nærmere ind på det her.
Læs artiklen hvis du er nysgerrig.
I næste afsnit drejer det sig altid om at optage i farver qua RAW formatet - så temaet er så at sige dækket af her.

3.2 Digitale kameraer

Først den vigtigste forudsætning for hvordan du optager dine digitale billeder:

- Du optager i RAW format.

(jeg ved udmærket at der stadig er mange kameraer, hvor man ikke kan få RAW billeder ud af dem. Hvis du er nødt til arbejde med JPG billeder gælder det jeg beskriver kun i begrænset omfang fordi du ikke har de samme muligheder for at bearbejde JPG billeder bagefter på din computer)

Når du optager i RAW formatet kan du på din PC 'fremkalde' dine billeder langt bedre end i gamle dage i mørkekammeret.

Når du optager i RAW formatet skal du bruge en såkaldt RAW konverter når du læser billedet ind i dit billedbehandlingsprogram.

De forskellige kamera producenter har RAW konvertere til deres egne kameraer og de er som oftest gode.

Men der findes også nogle, der fungerer for (næsten) alle kameraer

- Adobe Lightroom
- Adobe ACR modul i Photoshop
- Phase One Capture One

- Bibble
- Lightzone

for at nævne nogle af de mest kendte.

Men de fleste af disse RAW konvertere arbejder ikke med eller understøtter Zone Systemet. Jeg er bekendt med programmet LightZone hvor Zone Systemet spiller en rolle (det har en Zonemapper) - og så findes det også i NIK Software add in Silver Efex Pro til Photoshop. (den bruges til at lave S/H billeder med). Her kan man se hvilke dele af billedet, der ligger i hvilke zoner. OZONE fra DFT er en add in til bl.a. Photoshop, hvor man også arbejder med Zone Systemet.

Der er sikkert flere - men det er dem jeg lige kan komme i tanke om.

I Appendix 4 viser jeg et eksempel hvor Silver EFEX fra NIK Software anvendes til at lave et SH billede.

3.2.1 Lysmåling og belysning med digitale kameraer.

For lige at gentage Ansel Adams mantra for analog film:

- Belys efter de skyggerne - og fremkald efter højlysene.

Med digitale kameraer er mantraet:

- Belys efter højlysene

Gisle Hannemyr (ref 1) og Chris Johnson (ref 5) kalder det 'Exposure for the highlights' (se også afsnit 4 om Exposure To The Right)

Begrundelsen for at der skal belyses efter højlysene i billedet er, at kameraets chip (den digitale film) og RAW formatet bedre udnytter alle de datainformationer, der er til rådighed når du belyser efter højlysene. Se ref. 5 kapitel 10, Chris Johnson.

Hvis du har et digitalt kamera, der kan måle spot har du (mindst) to muligheder:

3.2.1.1 Spot måling.

Mål det område i billedet hvor højlysene er. Det er dette område vi bagefter vil have i zone 7.

Da lysmåleren afleverer data for dette område, der svarer til zone 5 - ja så skal der korrigeres med 2 blændetrin i forhold til det målingen viser (længere lukkertid og/eller lavere blænde).

(Konkret eksempel: Vi har målt 1/125 sekund, blænde 5,6. Så vi korrigerer til 1/30 sek blænde 5,6 hvis vi vælger at korrigere lukkertiden. Se tabel i appendiks 2.)

Bemærk, at vi herved forskyder histogrammet til højre.

Se på histogrammet når du har taget billedet - og hvis det stadig kan forskydes til højre uden at der klippes for mange højlys - ja da bør du øge compensationen. (ETTR princippet)

3.2.1.2 Evaluated eller matrix måling.

Hvis man benytter 'standard lysmålingen' på sit kamera (den hedder lidt forskelligt hos de forskellige producenter) - ja så prøver kameraet jo at finde et fornuftigt kompromis mellem skygger, mellemtoner og højlys. I dette tilfælde er der ikke en standard korrektion man kan/skal benytte. I princippet skulle det slet ikke være nødvendigt at lave en korrektion, hvis ellers lysmålingen afspejler Zone Systemets princip. (men det kan man ikke tage for givet)

Men erfaringer (og så hensynet til den måde digitale kameraer fungerer på som beskrives i kapitel 4 om ETTR) siger, at man skal forsøge at skubbe histogrammet mod højre uden at klippe højlysene.

Mine egne kameraer er typisk på + 2/3 EV (eller 2/3 zone) når jeg bruger standard lysmålingen.

Men da jeg som oftest kontrollerer histogrammet, når billedet er taget, sker det at jeg øger korrektionen og tager endnu et billede.

Mange DSLR kameraer har endnu flere lysmålingsmetoder. Dem kan du selvfølgelig også bruge - men korrektionerne skal i alle tilfælde foretages ved at du prøver dig frem.

3.2.2 "Fremkaldelse" af digitale billeder.

'Fremkaldelsen' af billedet sker i RAW konverteren.

I modsætning til fremkaldelsen af analoge film (med mindre man altså arbejder med et analogt billede ad gangen) kan man her behandle hvert enkelt billede individuelt. Ydermere kan man i en RAW konverter bearbejde skygger, mellemtoner og højlys individuelt.

Jeg gør normalt det, at jeg først bruger AUTO knappen og ser på resultatet.

Hvis det er helt ubrugeligt, annullerer jeg det igen.

Det næste jeg gør er at beskære/dreje billedet så jeg har det udsnit jeg vil arbejde med.

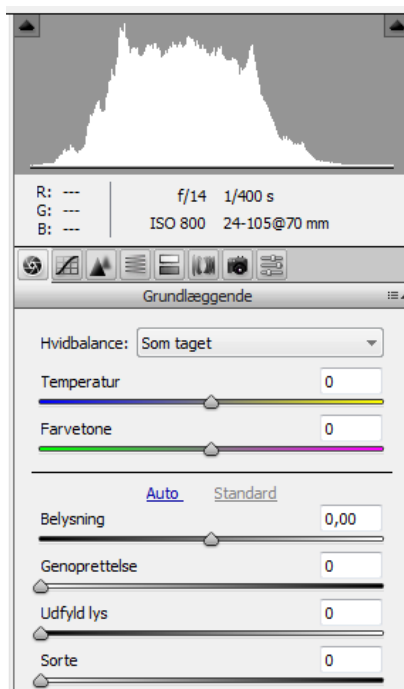
Dernæst vil jeg typisk bruge

- Belysning (Exposure). Forskyder højlysene
- Skygger/sorte (Blacks). Forskyder skygger.
- Genoprettelse. Genskab udbændte højlys (Highlight recovery)
- Udfyld lys. Mellem toner (Fill light). Forskyder mellemtoner.

Se på billedet hvor du har zone 3 og 7. Er det OK ? (hvis du har et program der viser zonerne direkte, skal du selvfølgelig bruge det)

Og når du så er kommet frem til at billedet ser fornuftigt ud - ja så kan du gå videre med andre justeringer, du eventuelt skal lave.

Hvis du benytter ACR modulet fra Adobe, findes disse 4 skydere som vist nedenfor. Her kan du også se AUTO knappen.



3.2.3 Print af digitale billeder.

For Ansel Adams var valg et fotopapir og fremkaldelse af papirbillederne en integreret del af Zone Systemet.

Jeg vil her ikke komme nærmere ind på det i klassisk forstand.

Når det drejer sig om print af digitale billeder, vil jeg også let og elegant glide uden om dette.

Det er ikke et tema, der ofres mange linier på i de forskellige artikler om Zone Systemet i den digitale tidsalder.

4 Zone Systemet og ETTR (Exposure To The Right)

Som vi har set ovenfor skal man i digitale kameraer belyse efter højlysene hvis man anvender Zone Systemet. (Exposure for the highlights)

Der findes et andet begreb som hedder Exposure To The Right - altså det at histogrammet er forskudt til højre - uden at (for mange) højlys klippes.

Blot skal man ved at bruge ETTR (formentlig) kompensere mere end det Zone Systemet tilsiger for at få så mange toner som muligt med på sit billede.

Den 'overbelysning' som ETTR medfører justeres ved RAW konverteringen.

4.1 ETTR kort fortalt.

Hvorfor bør man så 'belyse til højre' ?

Hvad er den tekniske forklaring på den påstand ?

Digitale SLR kameraer har et dynamisk område på typisk 8 - 9 EV når du optager billederne i RAW. (der er nyudvikling undervejs der muligvis forøger dette område i fremtiden)

Og hvor film opfatter lyset på samme måde som vores øjne (og det er ikke LINEÆRT) - ja så ser det helt anderledes ud med de digitale chips i kameraerne.

Den enkelte pixel på den lysfølsomme chip rammes af et antal fotoner under belysningen.

Og dette antal fotoner skal så omdannes til et tal der repræsenterer hvor meget lys denne pixel fik.

Lad os antage at det kamera du bruger har 12 bit pr. kanel. Dette betyder at der er op til 4096 (2 opløftet til tolvte potens) diskrete (forskellige) værdier til rådighed når 'lyset' træffer den enkelte pixel.

Og hvordan bruges disse 4096 mulige værdier så ?

| | |
|---|-----------------------|
| Within the first F/Stop, which contains the Brightest Tones | 2048 levels available |
| Within the second F/Stop, which contains Bright Tones | 1024 levels available |
| Within the third F/Stop, which contains the Mid-Tones | 512 levels available |
| Within the fourth F/Stop, which contains Dark Tones | 256 levels available |
| Within the fifth F/Stop, which contains the Darkest Tones | 128 levels available |

Kilde: Luminous Landscape. (ref 3). Bruce Fraser (ref 7)

Her kan du se, at HALVDELEN af de mulige tone værdier findes indenfor den første blænde (eller EV) i højlysene. Halvdelen af resten er indenfor den næste blænde etc. Tabellen viser blot 5 EV eller blænder. Et digitalt kamera kan som nævnt klare 8 - 9 EV. Men tabellen viser blot princippet i hvorledes antallet af fotoner der rammer en pixel omdannes til et tal. Så den 6. EV værdi/blænde vil indeholde 64 mulige værdier osv. Jeg har i appendiks 3 forsøgt at give en mere uddybende forklaring på disse forhold.

Hvis du forsøger at få 'et pænt, traditionelt' histogram med lidt i skygger og højlys og meget i mellemtoner - ja så er der kun meget få detaljer at hente i billedet fordi du ikke har mange værdier indenfor højlysene.

Og husk også, at når der er færre detaljer - ja så er der også mere elektronisk støj i billedet.

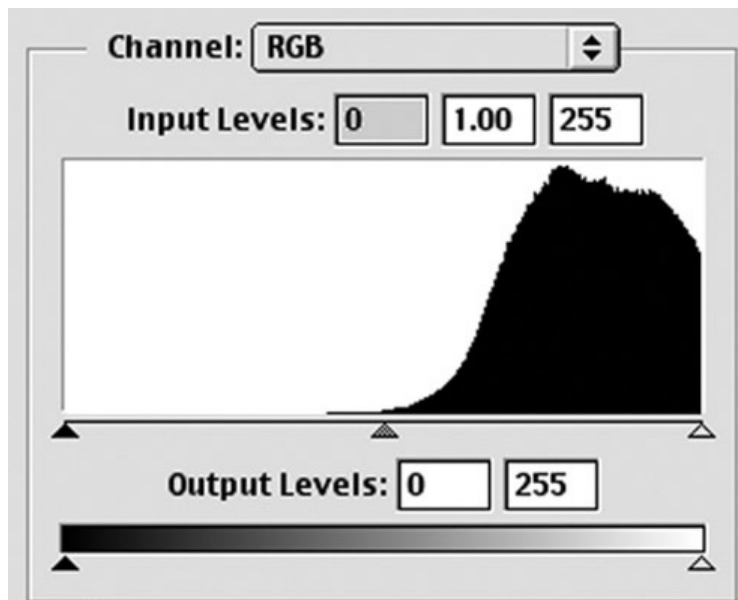
Hvis man derimod eksponerer til højre - ja så udnytter man den måde lyset konverteres til tal på i kameraet.

MEN: Det virker altså kun så længe MAN IKKE BRÆNDER HØJLYSENE ud.

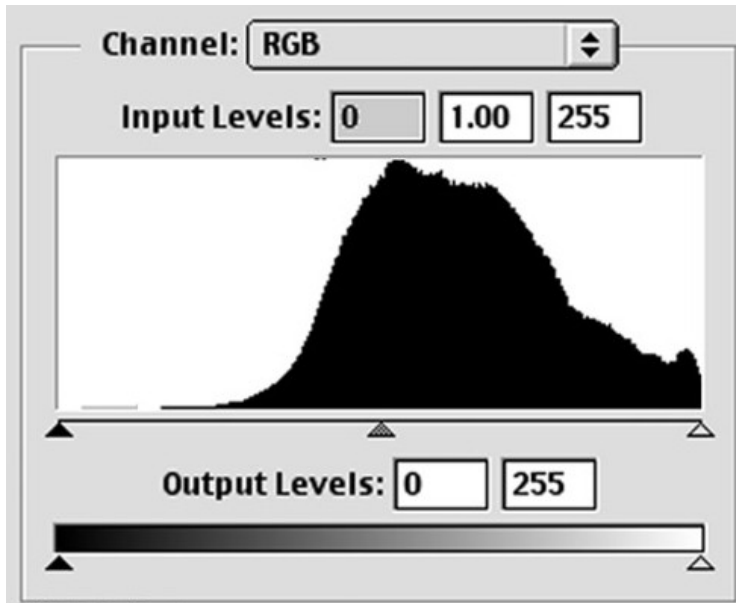
Så: Øvelse, øvelse og atter øvelse.

Og så lidt eksempler på histogrammer:

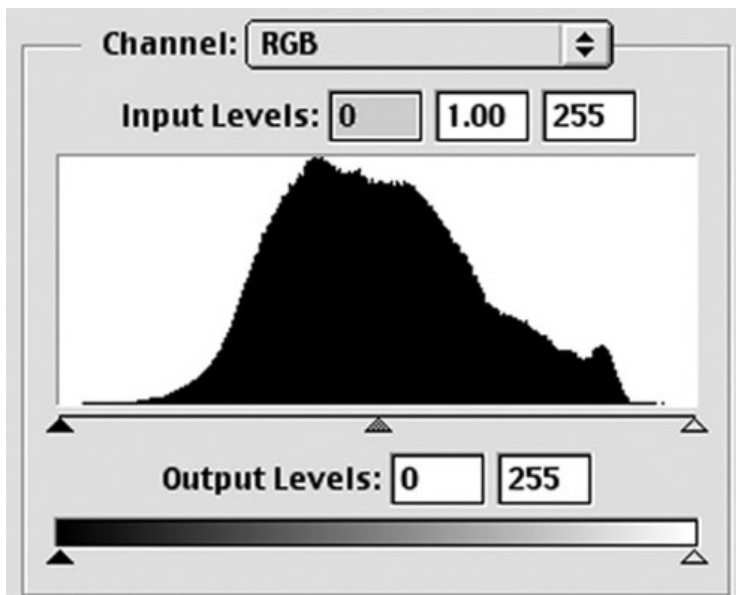
Histogram hvor højlysene er (delvist) brændt ud.



Histogram hvor der er eksponeret til højre (detaljer i højlysene kan genvindes)



Histogram for et traditionelt billede.



Sagen er i al sin enkelhed: Hvis man belyser efter ETTR metoden har man langt flere forskellige toner at arbejde med i billedet end hvis det belyses traditionelt.

Så selv om histogrammet ser noget klippet ud - ja så kan man genvinde mange detaljer i højlysene ved den senere bearbejdning af billedet.

(NB: husk lige, at det histogram man ser bag på kameraet er histogrammet for et 8 bit JPG lavet på basis af RAW filen. Så indstil dit kamera således, at de indstillinger kameraet bruger til at lave JPG billedet med er så NEUTRALE som muligt. Derved får du også et histogram, der kommer så tæt på RAW billedet som

muligt. Men der er altså flere detaljer i dit højlys i en RAW fil end det du kan se på det JPG billede kameraet viser dig)

Så når du ser på dit histogram efter billedet er taget skal du være opmærksom på klipning både i højlys og i skygger. Og ETTR tilsiger altså at histogrammet skal være forskudt til højre. Så meget at det ser ud som om der er lidt klipning. Men ikke for meget. Og det går normalt godt, fordi RAW filen indeholder mange flere informationer end dem man kan se i JPG udgaven bag på kameraet.

Og så skal det selvfølgelig også lige nævnes, at det JPG billede man ser bag på kameraet når man bruger ETTR kan se mystisk ud - overbelyst. Og det samme vil være tilfældet når man importerer RAW filen til sit billedbearbejdningsprogram.

Men når man så begynder at lave korrektionerne under RAW konverteringen, sker der noget - ofte næsten magisk - med billedet.

Men ETTR er ikke nødvendigvis noget man skal bruge til alle motiver. Til landskaber og lignende er det OK. Til portrætter må I være meget forsigtige med at bruge det.

Appendiks 1

Referencer

1: Gisle Hannemyr
Exposing for the highlights.

<http://hannemyr.com/photo/zonesystem.html>

2: Norman Koren
A simplified Zone System.

<http://www.normankoren.com/zonesystem.html>

3: Michael Reichmann
Exposure to the right.

<http://www.luminous-landscape.com/tutorials/expose-right.shtml>

4: Wikipedia on Zone System

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

5: Chris Johnson:

The Practical Zone System.
Focal Press 2007.

6: Ansel Adams
Ja - og ikke mindst

- The Camera
- The Negative
- The Print.

7: Bruce Fraser

Raw Capture, Linear Gamma and Exposure.
http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/linear_gamma.pdf

Appendiks 2.

Her er lidt baggrundsinformation om

1: Hvad er EV ?

EV står for exposure value.

Det er et system som blev foreslået i Tyskland i 1950erne - og som faktisk også blev forsøgt på flere tyske kameraer i 1960erne i et forsøg på at stoppe den japanske fremmarch på SLR området. (Kodak Retina Reflex, Edixa Electronika, Voigtländer Bessamatic. Den indbyggede belysningsmåler giver en EV værdi - og brugeren kan så dreje på objektivet indtil han opnår den kombination af blænde og lukketid han foretrækker)

Her er en tabel der viser sammenhæng mellem EV, blænde og lukkerhastigheder for ISO 100:

Table 1. Exposure times, in seconds,* for various exposure values and f-numbers

| EV | f-number | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 1.0 | 1.4 | 2.0 | 2.8 | 4.0 | 5.6 | 8.0 | 11 | 16 | 22 | 32 | 45 | 64 |
| -6 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m | 64 m | 128 m | 256 m | 512 m | 1024 m | 2048 m | 4096 m |
| -5 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m | 64 m | 128 m | 256 m | 512 m | 1024 m | 2048 m |
| -4 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m | 64 m | 128 m | 256 m | 512 m | 1024 m |
| -3 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m | 64 m | 128 m | 256 m | 512 m |
| -2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m | 64 m | 128 m | 256 m |
| -1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m | 64 m | 128 m |
| 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m | 64 m |
| 1 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m | 32 m |
| 2 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m | 16 m |
| 3 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m | 8 m |
| 4 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m | 4 m |
| 5 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 2 m |
| 6 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 |
| 7 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 |
| 8 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 |
| 9 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| 10 | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 |
| 11 | 1/2000 | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 |
| 12 | 1/4000 | 1/2000 | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 |
| 13 | 1/8000 | 1/4000 | 1/2000 | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 |
| 14 | | 1/8000 | 1/4000 | 1/2000 | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 |
| 15 | | | 1/8000 | 1/4000 | 1/2000 | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 |
| 16 | | | | 1/8000 | 1/4000 | 1/2000 | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 |

* An appended 'm' indicates exposure time in minutes.

Bemærk: EV 0 svarer til 1 sekund på blænde 1.

Blænde 1,4 halverer mængden af lys ved samme lukkertid på 1 sekund osv.

Kilde: Wikipedia.

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

Så f.eks. EV 6 kan altså opnås gennem en række kombinationer af blænde (f-number) og lukkerhastighed (tallene i felterne).

2: Hvad ser vores øjne - og hvad ser kameraet ?

Her er en oversigt over hvor stor forskellen mellem mørkt og lyst er i forskellige situationer

| <i>Dynamic Range</i> | | | |
|----------------------|----------------------|--------------|-----------|
| | Medium | Range | EV |
| | Real world | 1:8400000 | 23.0 |
| | Human eye | 1:1000000 | 19.9 |
| Recording | B&W negative film | 1:500 | 9.0 |
| | Colour slide film | 1:50 | 5.6 |
| | JPEG image data | 1:300 | 8.2 |
| | RAW image data | 1:360 | 8.5 |
| | HDRI image data | ? | ? |
| Rendering | Monitor (consumer) | 1:100 | 6.6 |
| | Monitor (pro. grade) | 1:1000 | 10.0 |
| | Print paper | 1:250 | 8.0 |

Kilde: Gisle Hannemyr. (ref 1)

Tabellen viser, at vores øjne kan klare næsten 20 EV hvorimod et RAW billedet ligger på 8,5. Og de gode skærme klarer 10 - og printeren 8 EV.

Så vi kan godt glemme alt om at reproducere det vore øjne ser når billedet tages. Men vi kan forsøge at lappe lidt på det.

Appendiks 3.

I dette appendiks skal vi se nærmere på den teoretiske forklaring bag Exposure to the Right (ETTR). I afsnit 4.1 nævnte jeg blot, at halvdelen af de mulige (tone)værdier ligger i den første EV/blænde når den lysmængde der har ramt den enkelte pixel omdannes til et tal.

Men hvorfor laver man det ikke sådan, at der er lige mange (tone)værdier på alle 8-9 EV som kameraet kan klare ?

Vi skal lige tilbage til forskellen mellem den chip der sidder i et digital kamera - og så den måde vore øjne og analog film opfører sig på.

Som nævnt ovenfor er en digital chip lineær. Hvis en pixel rammes af 1000 fotoner - ja så er det signal den afgiver 10 gange højere end den pixel der rammes af 100 fotoner.

Men vores øjne er IKKE lineære. Øjet ser i dette tilfælde ikke en lysforskel på 10 gange. Og det gør en analog film heller ikke fordi den fungerer som vore øjne.

Den sammenhæng der er mellem den lineære lystyrke og det vi opfatter udtrykkes med begrebet Gamma Korrektion.

De fleste af jer er måske stødt på dette i forbindelse med jeres PC skærm - eller måske jeres TV. For Windows PCer benyttes en Gamma på 2.2.

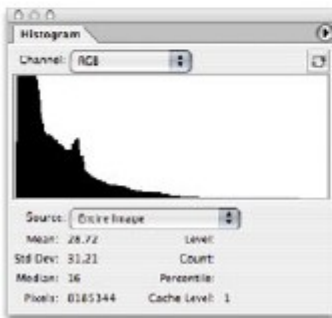
Og dette betyder, at et område i et billede der er 10 gange lysere end et andet område IKKE vises 10 gange lysere. Hvis den gjorde det ville vore øjne opfatte det som forkert. Så Gamma Korrektionen kan opfattes som en (matematisk) måde at omdanne det reelle antal fotoner der træffer en chip til det som vore øjne forventer.

Et lille eksempel fra Bruce Frasers artikel (ref 7)

Her viser han hvorledes et billede ser ud når det tages direkte fra chippen - uden Gamma korrektion. Sådan er lysforholdene når det ses rent lineært direkte fra chippen.



Linear processed raw captures look very dark. But all the data is there in the image.

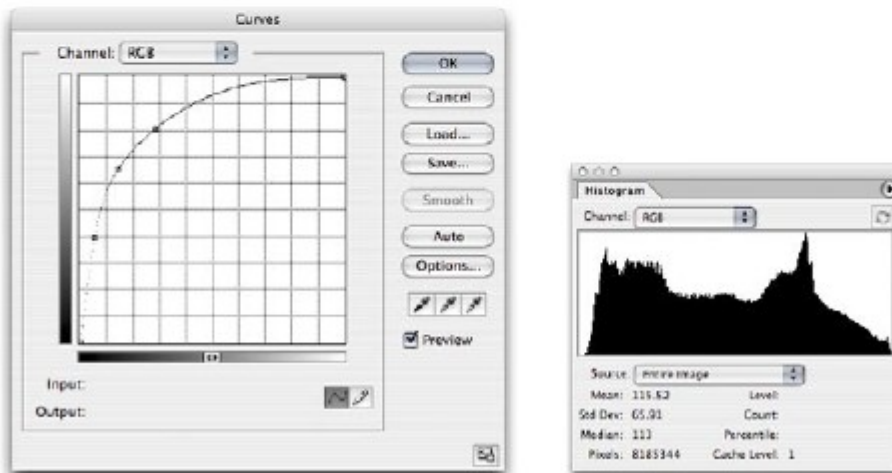


The histogram of the linear capture shows the vast majority of the data clumped toward the darker end.

Men når vi så Gamma korriger de værdier vi henter fra chippen får vi pludselig noget helt andet:

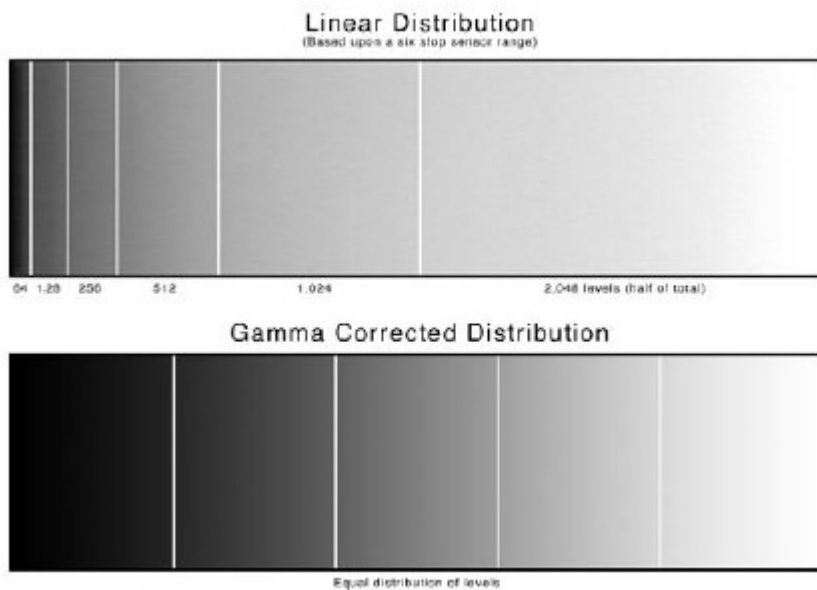


The same linear processed capture with a tone curve appears normal.



This is the curve required to apply a gamma correction tone to the linear capture. After the tone curve, the histogram has a normal distribution throughout the image.

Og hvis vi så tager Bruce Frasers eksempel for hvor mange værdier der er på de forskellige EV/blænder når vi konverterer (hans første eksempel viser 6 EV værdier og ikke 5 som i tabellen i afsnit 4.1)



Og man ser nu pludselig at den mystiske skæve fordeling af de forskellige (tone)værdier efter Gamma Korrektionen pludselig se helt anderledes fornuftig ud.

Og som Bruce Fraser udtrykker det :

You may be tempted to underexpose images to avoid blowing out the highlights, but if you do, you're wasting a lot of the bits the camera can capture, and you're running a significant risk of introducing noise in the midtones and shadows. If you underexpose in an attempt to hold high-light detail, and then find that you have to open up the shadows in the raw conversion, you have to spread those 64 levels in the darkest stop over a wider tonal range, which exaggerates noise and invites posterization.

Correct exposure is at least as important with digital capture as it is with film, but in the digital realm, correct exposure means keeping the highlights as close as possible to blowing out, without actually doing so. Some photographers refer to this concept as "Expose to the Right" because you want to make sure that your highlights fall as close to the right side of the histogram as possible.

And that is it.

Appendiks 4.

I dette appendiks viser jeg hvorledes

- Man tager et billede med matrix og spot lysmåling.
- Konverterer det til SH i Silver EFEX fra NIK Software (SE).
- Hvad med ETTR ?

I SE støder vi på 2 temaer vi allerede har nævnt ovenfor:

- De 11 zoner i Zone Systemet
- Fremkaldelseskorrektion.

Silver EFEX er en såkaldt add in til Photoshop, Lightroom og Aperture.
Man kalder programmet med det billede man ønsker at konvertere til SH.

1: Optager billedet.

Jeg tager først et billede hvor jeg bruger kameraets matrix lysmåling. Dette betyder, at kameraet forsøger at få det bedste resultat af alle de forskellige zoner i motivet. Kameraet måler 1/80 sek blænde 18.



Derefter skifter jeg kameraets lysmåling til SPOT - og jeg måler på det grå tag i bygningen som er min zone 7. Kameraet siger 1/320 sek blænde. Jeg skal nu korrigere denne måling 2 trin ned. Og det bliver eksakt 1/80 (som jo var det jeg fik ovenfor)

Og der er jo ingen grund til at gentage billedet - for det ser ud på præcis samme måde.
Så i dette tilfælde er det fint at bruge kameraets matrix lysmåling i stedet for spot målingen.

2: Konvertere til SH i Silver EFEX.

Basis konverteringen ser således ud:



Programmet har forinden til højre



et område hvor de 11 zoner er repræsenteret.

Hvis man vælger en eller flere zoner (tryk på dem med musen) viser SE hvilke dele af fotoet der er i de valgte zoner.

Her vises f.eks. resultatet hvor jeg har valgt zone 7.



Det ses, at 'taget' ikke ligger i zone 7 som jeg gerne ville have - så jeg korrigerer belysningen således at det passer.



I dette tilfælde skal der korrigeres en del - og resultatet er efter min mening for mørk nederst i billedet. Så mit tag er måske mere zone 8 når det kommer til stykket. Men det drejer sig jo om det principielle her.

SE har også en række (mere eller mindre brugelige) 'forudindstillinger'. Blandt disse er bl.a.

- Over eller underbelyse med +1 eller -1 EV
- Ændre 'fremkaldelsen' med +1 eller +2 (push) eller med -1 eller -2 (pull)

Hvis jeg nu vælger Pull -1 og igen markerer områder i zone 7 får vi følgende resultat:



Og det svarer jo igen til at 'taget' nok var i zone 8 fra starten af.

Så på denne måde kan man i SE justere sit SH billede således at man får toneværdierne hvor man gerne vil have dem (indenfor rimelige grænser selvfølgelig).

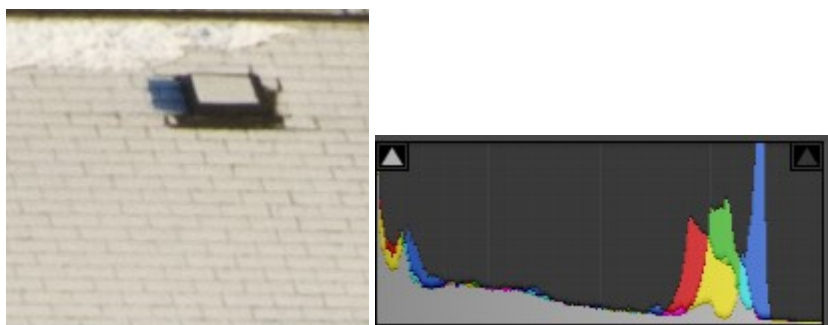
I SE kan man så i øvrigt lave en række andre justeringer af et SH billede - men det er lidt udenfor dagens emne.

Appendiks 5.

Jeg har taget yderligere 6 billeder af motivet i Appendix 4.
For hvert billede er der 'overbelyst' med 1/3 EV i forhold til billedet før.

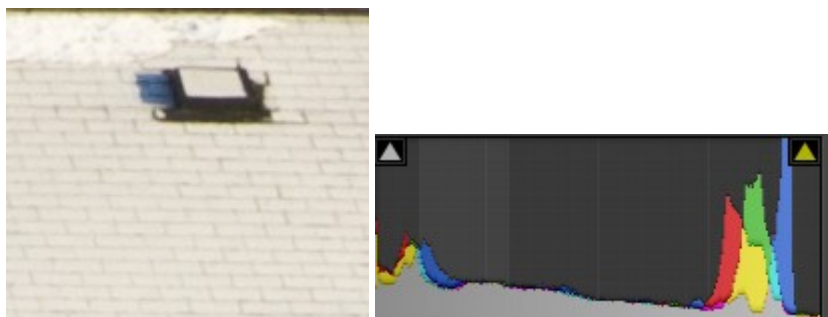
Lad os starte med basis billedet - og det tilhørende histogram. (Fra Lightroom)

Basis:

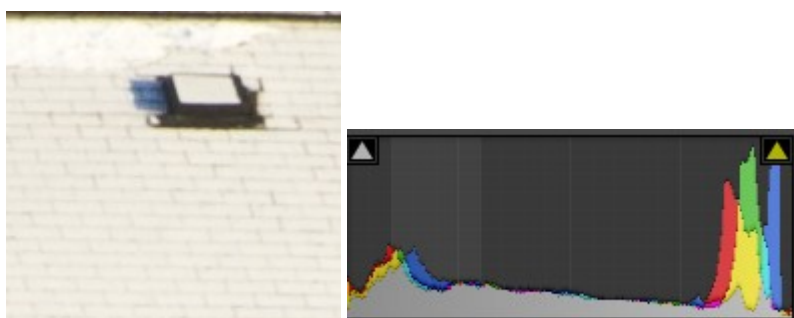


Det ses, at der er 'god' plads til højre i histogrammet.

+1/3 EV

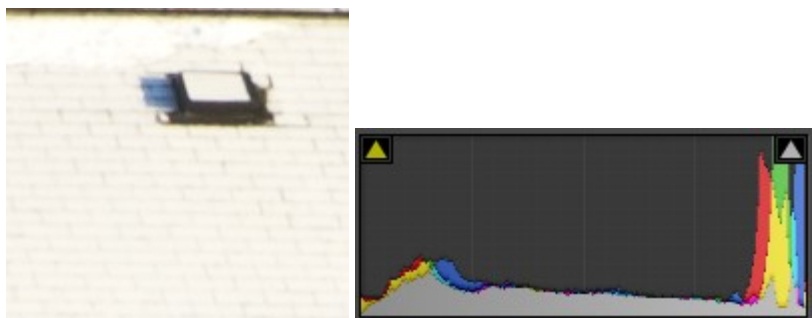


+2/3 EV



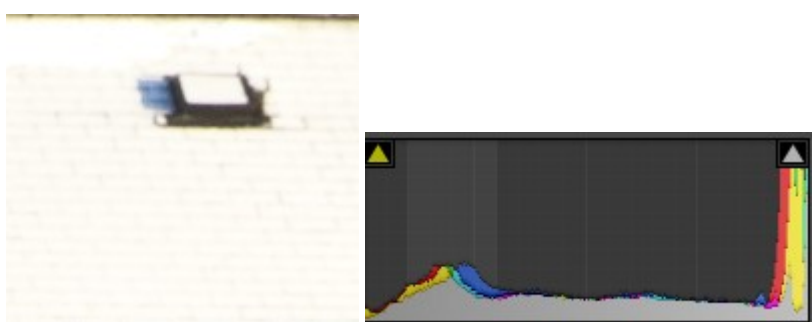
Stadig lidt plads til højre.

+1 EV

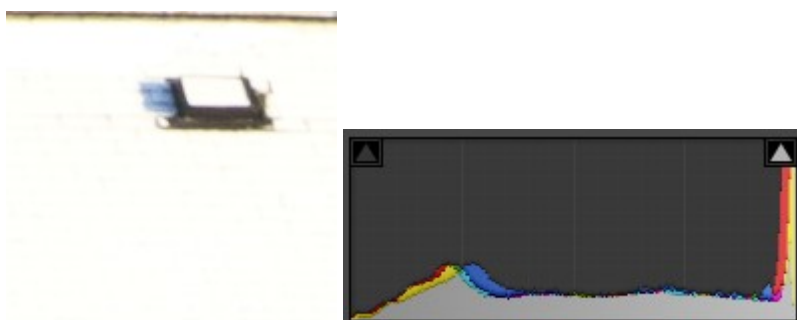


Nu begynder det at blive lidt trangt derude.

+1 1/3 EV

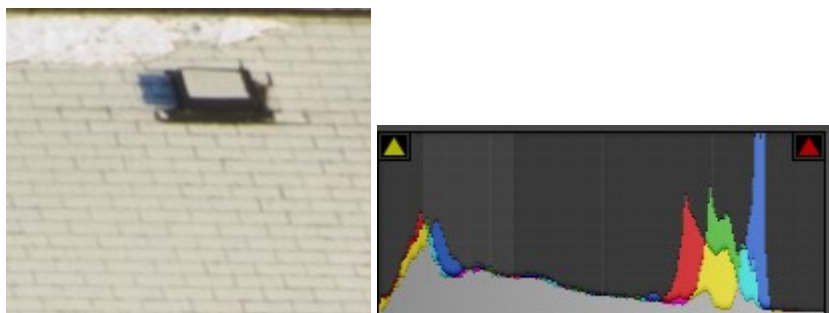


+1 2/3 EV



Ja det er ikke mange detaljer at se nu. Histogrammet er helt ude til højre.
Men er der detaljer i billedet ?

+1 2/3 EV KORRIGERET



Ja det var der åbenbart.

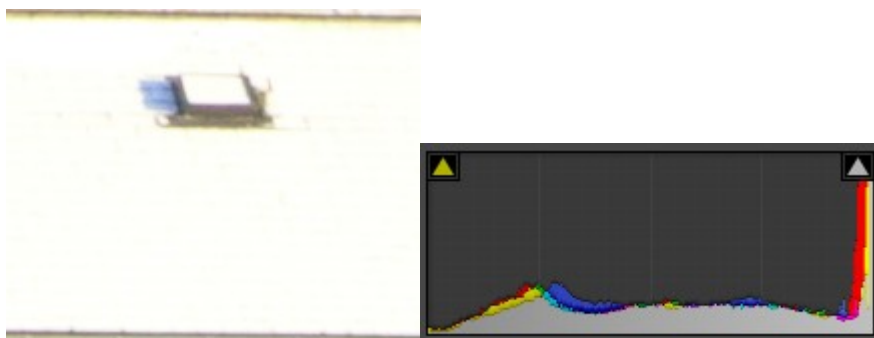
Og det er det hele ETTR drejer sig om. I får mange flere detaljer med når I udnytter den måde som kameraerne lagrer den digitale information.

Nu vil jeg normalt IKKE overlyse et billede med $1 \frac{2}{3}$ EV - men oftest står mit kamera på $+2/3$ EV.

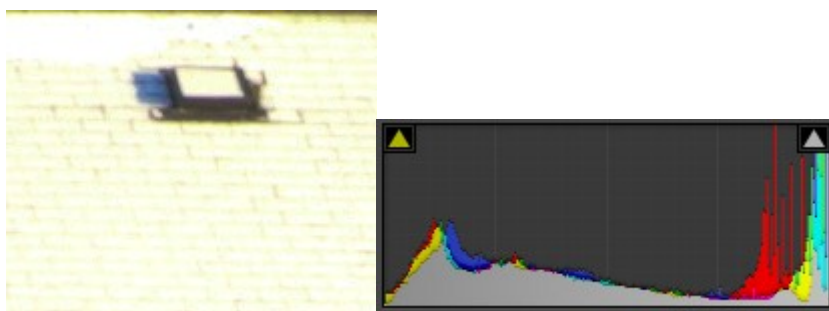
Og I skal huske at checke histogrammet på kameraet når I tager billederne.

Men hvad nu hvis vi gjorde det samme med et JPG billede ?

+ $1 \frac{2}{3}$ gemt som JPG. (højeste opløsning)



+ $1 \frac{2}{3}$ gemt som JPG – korrigeret.



Jo der kan hives nogle detaljer hjem igen – men ikke noget der ligner hvad vi kunne med RAW filen. Bemærk også savtakkerne i histogrammet. Et typisk fænomen når vi arbejder med JPG billeder.