

Bitdybde i digitale billeder

Bits og bytes hænger uomtvisteligt sammen. Bytes bruges om den størrelse en given fil (software) kan have, mens bit er informationsdybde. Forholdet mellem dem er:

bits * 8 = bytes

bytes / 8 = bits

Dette forhold er eks. gældende ved udregning af mulig download-hastighed i kB/s (kilobytes per sekund) i henhold til den angivne MBit for éns internetopkobling.

Bitdybde i digitale billeder

Hvad er bit (bitdybde, antal bit pr. farvekanal)?

- **Bitdybde** angiver, hvor mange farveoplysninger, der er tilgængelige for hver pixel i et billede. Jo flere bit med oplysninger pr. pixel, jo flere tilgængelige farver, og jo mere nøjagtig farvegengivelse. Et billede med en bitdybde på 1 har f.eks. pixel med to mulige værdier: sort og hvid. Et billede med en **bitdybde på 8 har 2^8 eller 256 mulige værdier**. Billeder i gråtonetilstand med en bitdybde på 8 har 256 mulige grå værdier.

- RGB-billeder består af tre farvekanaler. Et RGB-billede med 8 bit pr. pixel har 256 mulige værdier for hver kanal, hvilket betyder, at det har mere end **16 millioner mulige farveværdier**. RGB-billeder med 8 bit pr. kanal (bpc) kaldes nogle gange **24-bit-billeder** (8 bit x 3 kanaler = 24 bit med data for hver pixel).

- Ud over 8-bpc-billeder kan Photoshop også arbejde med billeder, der indeholder 16 bpc eller 32 bpc. **Billeder med 32 bpc kaldes også HDR-billeder (high dynamic range)**.

Bitdybde i digitale billeder

Forholdet mellem antal farver og bits

Vi har 1 bit som enten kan være 0 eller 1. Det kan f.eks. være at 0 fortæller skærmen at vise hvid, og 1 fortæller skærmen at vise sort. Vi har altså 2 muligheder. Matematisk kan det skrives: **$2^1 = 2$** .

Hvis vi har 2 bit siger vi at de 2 muligheder vi havde før nu er 2 muligheder pr. bit - så får vi altså 4 farver fordi:
 $2^2 = 4$.

Ved 8 bit siger vi igen:

$2^8 = 256$. Altså kan **8 bit vise 256 farver** (vises som 0-255).

Dermed fås: **24 bit** = **$2^{24} = 16.777.216$** farver/kulører/nuancer!

og: **48 bit** = **$2^{48} = 281.474.976.710.656$** farver/kulører/nuancer!

Det svarer til: **$2^{16} = 65.536$** farvenuancer pr. rene farve!

Heraf følger, at 48 bit kun er for professionelt arbejde!

Bitdybde i digitale billeder

24 bit billeder

24 bit billeder indeholder 16,7 millioner farver, også kaldt "True Colors".

Her har vi 8bit per farvekanal (8 bit rød, 8 bit grøn, 8 bit blå) = 24 bit ialt.

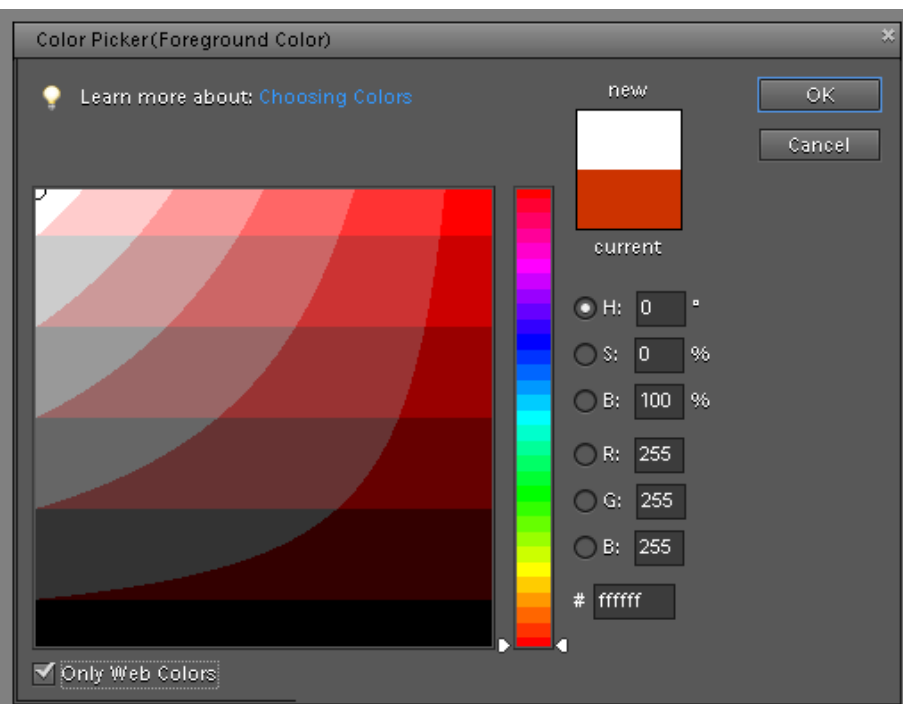
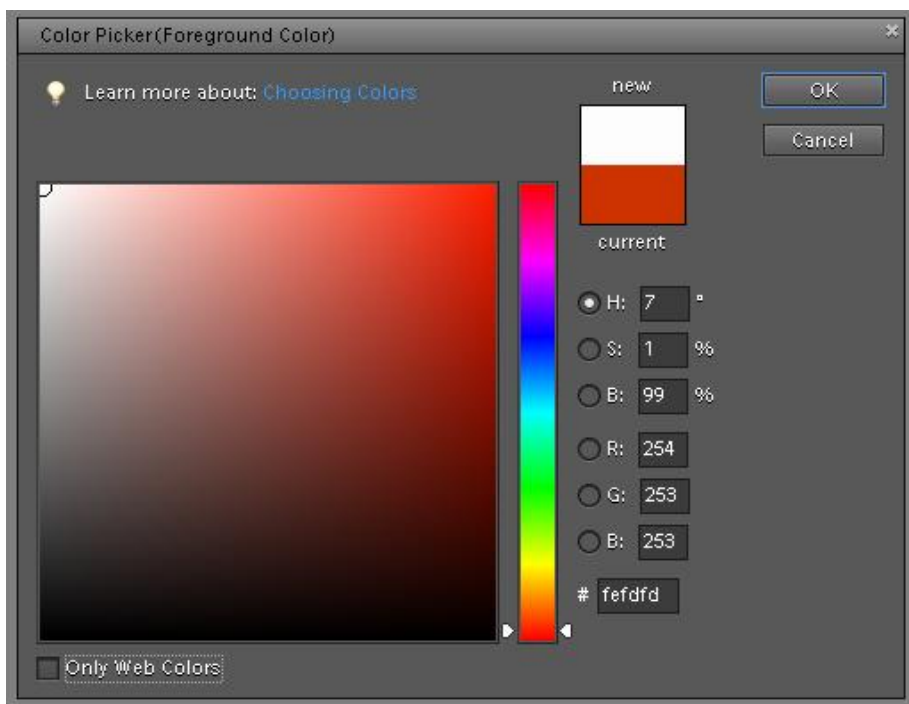
Faktisk er alle JPEG billeder i 24 bit, også selvom eks. Windows er sat til at vise 32 bit farver. Ja, faktisk er 24 bit farver det, som Windows indimellem kalder 32 bit farver!

32 bit billeder

Når vi taler om 32 bit farver mener vi ofte **16,7 millioner** farver - altså det som er 24 bit farver.

32 bit farver er 24 bit farver med en alfakanal (en ekstra kanal, der bestemmer transparens i billedet). 24 bit farver er nemlig 8 bit per farvekanal (8bit for Rød, 8bit for Grøn og 8bit for Blå), og de sidste **8 bit er så alfakanalen**. Kendte filformater der kan benytte en alfa kanal (engelsk: alpha channel) er **TIFF (.tif)**, **TARGA (.tga)** og **Portable Networks Graphics (PNG)**.

Bitdybde i digitale billeder



Farvevælger fra Elements 9:

Kuløren 'hvid' er vist t.v. med værdierne 254,253,253 (Rent hvid = 255!)

T.h. vist samme situation, men med Web-kulører!

Bitdybde i digitale billeder

I CMYK-tilstanden tildeles hver pixel en procentværdi for hver procestrykfarve. De lyseste farver (højlys) tildeles små procentværdier af procestrykfarver, de mørkere (skygge) farver højere procentværdier. En klar rød kan f.eks. indeholde 2% cyan, 93% magenta, 90% gul og 0% sort. I CMYK-billeder genereres ren hvid, når alle fire komponenter har værdien 0%.

Brug CMYK-tilstanden, når et billede forberedes til trykning med procesfarver. Når du konverterer et RGB-billede til CMYK, oprettes en *farveseparation*. Hvis du starter med et RGB-billede, er det bedst først at redigere i RGB-tilstand og derefter konvertere til CMYK, når redigeringen er afsluttet.

I RGB-tilstand kan du bruge korrektur-opsætningskommandoerne til at simulere virkningen af en CMYK-konvertering uden at ændre de faktiske billeddata. Du kan også bruge CMYK-tilstand til at arbejde direkte med CMYK-billeder, der er scannet eller importeret fra mere avancerede systemer.

Bitdybde i digitale billeder

36 bit billeder

De fleste digitale spejlreflekskameraer kan levere formatet RAW, og dette behandler oftest 12 bit per kanal:

12 (rød) + 12 (grøn) + 12 (blå) = 36.

Vi snakker altså **68.719.476.736 farver**, hvilket svarer til 4.096 farver per kanal!

Kun når vi beholder billederne i formatet RAW, kan vi beholde den ekstremt megen farveinformation der er at hente - hvis vi konverterer til JPeG, vil vi altså indsnævre farvespektret til 24 bit, idet **JPeG altid arbejder i 24 bit**.

I praksis kan vi også bruge 36 bit til at skabe meget flotte **sort/hvid billeder!**

Hvorfor? Jo, som vi husker fra før har vi kun 8 bit pr. kanal i 24/32 bit, og det giver faktisk kun 256 forskellige gråtoner (inkl. ren sort og ren hvid). Det er ikke ret meget.

Med 36 bit sort/hvid billeder har vi pludseligt **4.096 gråtoner** (inkl. ren sort og ren hvid)!

Det giver meget flottere farveovergange og gradienter.

Bitdybde i digitale billeder

48 bit billeder

Adobe Photoshop kan arbejde med 16 bit per kanal; svarende til 281.474.976.710.656 farver. Dette er langt mere end hvad din computerskærm kan vise, så det du ser på din computerskærm når du arbejder i 48 bit, er en konverteret repræsentation af det virkelige billede; du ser det i 24 bit (fordi din skærm ikke kan vise større farvedybde end dette) men Photoshop gør det muligt at arbejde med 48 bit farver.

96 bit billeder

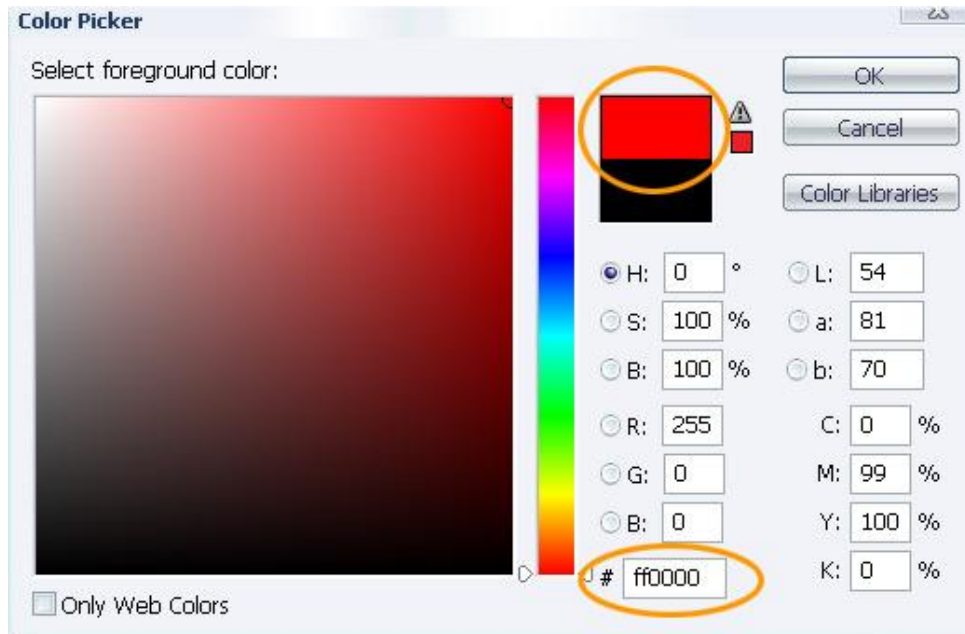
Adobe Photoshop kan arbejde 32 bit per kanal; det man kalder "floating point" (flydende kommatalsberegninger). 96 bit bruges til HDR (High Dynamic Range) billeder; dvs. billeder med ekstremt højt dynamikområde, der kan vise større dynamik **end selv det menneskelige øje kan opfange.**

Når du arbejder i 96 bit, vil du ofte få brug for muligheden for preview i Photoshop - vælg i menuen: "View" > "32-bit Preview Options".

Bemærk; til udskrift (og mindre ressourcekrævende visning generelt) skal du konvertere til 48-bit (16-bit per kanal) eller 24-bit (8-bit per kanal).

Bitdybde i digitale billeder

Hexadecimale værdier for farver



=> Ovenfor ses hvordan #ff0000 giver en ren rød.

En hexværdi er nem lige at give videre til andre - eks. er det både nemmere og mere præcist, at sige/skrive: #ff9900 i stedet for "orange". Den, der skal bruge hexværdien, kan blot indtaste hexværdien i sit grafikprogram!

Bitdybde i digitale billeder

Color space (farverum): RGB

Logisk set giver det størst mening for os at arbejde **RGB (Red Green Blue)**, idet dette er måden hvorpå skærmen viser farver (additiv farveblanding). Det vil sige; vi definerer farverne ud fra 3 værdier, der repræsenterer hhv. rød, grøn og blå.

Color space (farverum): CMYK

CMYK bruges til **print**, hvorimod **RGB** bruges til **skærme**.

CMYK står for Cyan Magenta Yellow Key, hvor Key oftest er sort. Hvor RGB betragtes som additive farver (dvs. farvet lys), så virker CMYK som subtraktive farver (eks. ligesom når du blander maling). Derfor er **CMYK ekstremt velegnet til print**, idet farver blandes korrekt ud fra en angivet konverteret farveværdi (fra hexadecimal). Hvis du skal have et billede fremkaldt, bør du således konvertere det til CMYK inden afsendelse. I Photoshop gøres det meget enkelt i menuen "Image > Mode > CMYK Color". Hermed vil Photoshop konvertere dit RGB-billede til de farveværdier som Photoshop skønner er de tilsvarende CMYK-værdier, og du vil få et **mere ægte indtryk af hvordan dit billede vil se ud når det kommer ud på skrift**.

Bitdybde i digitale billeder

Color space: sRGB

sRGB (standard RGB) er et absolut color space, baseret på RGB som vi kiggede på før. sRGB-standarden er særdeles udbredt, og selvom den primært er tilpasset katoderørsskærme (de "gamle" dybe) så kan både digitalkameraer/scannere/TFT-skærme også siges at gå under sRGB-standarden.

Color space: Adobe RGB

Adobe RGB er et absolut color space, baseret på CMYK som vi kiggede på før; det er en måde at gengive CMYK på som RGB-værdier.

I forhold til sRGB har Adobe RGB forbedret:

- cyan-grøn midtone gengivelser
- orange-magenta højlys gengivelser
- cyan & grønne skygge gengivelser

SLUT!



Bitdybde i digitale billeder

- Photoshops RGB-farvetilstand benytter RGB-modellen og tildeler hver pixel en intensitetsværdi. I billeder med 8 bit pr. kanal ligger intensitetsværdierne mellem **0 (sort) til 255 (hvid)** for hver af RGB-komponenterne (rød, grøn, blå) i et farvebillede. En klar rød farve har f.eks. have en R-værdi på 246, en G-værdi på 20 og en B-værdi på 50. Når alle tre komponenters værdier er ens, er resultatet en neutral grå nuance. Når alle komponenters værdier er 255, er resultatet helt hvid, og når værdierne er 0 helt sort.

- RGB-billeder** bruger tre farver, eller *kanaler*, til at gengive farver på skærmen. I billeder med 8 bit pr. kanal oversættes de tre kanaler til 24-bit (8 bit x 3 kanaler) farveoplysninger pr. pixel. Med 24-bit-billeder kan de tre kanaler gengive op til 16,7 millioner farver pr. pixel. Billeder med 48 bit (16 bit pr. kanal) og 96 bit (32 bit pr. kanal) kan gengive endnu flere farver pr. pixel. RGB-modellen er standardtilstanden for nye Photoshop-billeder, men bruges også af computerskærme til at vise farver. Det betyder, at når du arbejder i andre farvetilstande end RGB, f.eks. CMYK, **konverterer Photoshop CMYK-billedet til RGB til visning på skærmen.**

Bitdybde i digitale billeder

Photoshops RGB-farvetilstand benytter RGB-modellen og tildeler hver pixel en intensitetsværdi. I billeder med 8 bit pr. kanal ligger intensitetsværdierne mellem **0 (sort) til 255 (hvid)** for hver af RGB-komponenterne (rød, grøn, blå) i et farvebillede. En klar rød farve har f.eks. have en R-værdi på 246, en G-værdi på 20 og en B-værdi på 50. Når alle tre komponenters værdier er ens, er resultatet en neutral grå nuance. Når alle komponenters værdier er 255, er resultatet helt hvid, og når værdierne er 0 helt sort.

RGB-billeder bruger tre farver, eller *kanaler*, til at gengive farver på skærmen. I billeder med 8 bit pr. kanal oversættes de tre kanaler til 24-bit (8 bit x 3 kanaler) farveoplysninger pr. pixel. Med 24-bit-billeder kan de tre kanaler gengive op til 16,7 millioner farver pr. pixel. Billeder med 48 bit (16 bit pr. kanal) og 96 bit (32 bit pr. kanal) kan gengive endnu flere farver pr. pixel. RGB-modellen er standardtilstanden for nye Photoshop-billeder, **men bruges også af computerskærme til at vise farver**. Det betyder, at når du arbejder i andre farvetilstande end RGB, f.eks. CMYK, konverterer Photoshop CMYK-billedet til RGB til visning på skærmen.