

● Resolutie, pixels, dpi en ppi ●

Isja Nederbragt

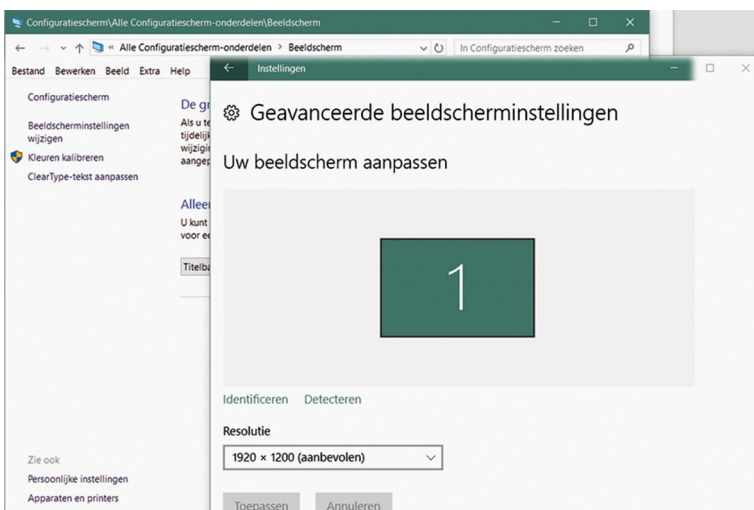
De review over RawTherapee (zie elders in de blad) was oorspronkelijk geschreven voor publicatie op de website van CompUsers. De illustraties waren daarop aangepast. In tweede instantie volgt publicatie in de SoftwareBus. Een afbeelding vertonen op een beeldscherm of afdrucken in een tijdschrift stelt andere eisen aan de illustraties. Vandaar de vraag van de redactie om betere foto's (300 dpi en 10 cm breed) aan te leveren voor in de SoftwareBus. Dat riep bij mij de vraag op hoe het allemaal ook al weer zat: de resolutie van een foto in relatie tot een goed beeld op een beeldscherm dan wel op papier. En wat is resolutie eigenlijk, en wat dpi of ppi? Ik ben niet de enige die het allemaal niet zo direct weet. Vandaar dat ik het in dit artikel voor mezelf - en de lezer - allemaal op een rijtje zet.

Inleiding

In het analoge tijdperk bepaalde de korrel van een film de kwaliteit van een foto. Die korrel ontstond door de grootte van de kristallen in de foto-emulsie. Hoe groter de korrel, des te gevoeliger de film en des te korreliger de foto. Tegenwoordig doen we alles digitaal. Daarbij worden andere, nieuwe begrippen gebruikt, zoals ruis (wat vergelijkbaar is met korrel), resolutie, pixels, dpi (dots per inch) of ppi (pixels per inch). Niet altijd is duidelijk wat met deze termen wordt bedoeld en ze worden ook nog eens door elkaar gehaald. Als je weet hoe het met al die begrippen zit, dan is het niet zo moeilijk om aan bovengenoemde vraag van de redactie te voldoen om een geschikte foto aan te leveren, of liever, een digitaal bestand dat geschikt is om een foto zo goed mogelijk in de SoftwareBus af te drukken.

Resolutie

Het begrip resolutie gaf oorspronkelijk het scheidend vermogen van een optisch apparaat weer. In de informatica en beeldbewerking wordt het tegenwoordig gebruikt om het aantal pixels te beschrijven. Was het aanvankelijk een relatief begrip, tegenwoordig wordt er het absolute aantal pixels van sensor of beeldscherm mee weergegeven, zoals 1920 x 1080 voor een beeldscherm. Soms wordt ook het totale aantal genoemd, bijvoorbeeld een camera van vijf megapixel.



Via het configuratiescherm is, onder beeldscherm, de resolutie van het beeldscherm te vinden.

Pixels

Een pixel is een enkele (gekleurde) punt (Eng.: dot). Dat kan zijn als lichtgevoelig element op een sensor, op een beeldscherm of de inktpuntjes van een foto. Alles wat op het scherm of afbeelding te zien is, is opgebouwd uit pixels. Veel pixels bij elkaar vormen een beeld. Dat beeld zien we met onze ogen. Het netvlies is eveneens opgebouwd uit lichtgevoelige elementen (staafjes en kegeltjes) die licht kunnen waarnemen als punten die via de oogzenuw naar onze hersenen worden gestuurd. Daar worden die punten vertaald naar een beeld. Afhankelijk van de grootte van de losse punten en de afstand tot onze ogen zien we een afbeelding met losse puntjes (zoals de oude krantenfoto) of doorlopende lijnen.



Vloermozaïek in de St.-Georgekerk in Madaba (Jordanië). Dit mozaïek stamt uit de 6^e eeuw en is een plattegrond van Jerusalem en Palestina.

Pixels hebben geen vastgestelde fysieke grootte en geen vaste vorm. Een beeldscherm met een groot oppervlak kan evenveel pixels hebben als een scherm met een veel kleiner oppervlak, dat hangt van de grootte van de pixels af. Een sensor met een groot oppervlak kan evenveel pixels hebben als een sensor met een klein oppervlak.

In de sensor van het fototoestel zijn de foto-electrische cellen drager van die pixels. De informatie die ontstaat uit al die foto-electrische cellen wordt digitaal verwerkt, op zo'n manier dat deze informatie daarna omgezet kan worden naar het beeldscherm. Als het beeldscherm een andere hoeveelheid pixels heeft (=resolutie) dan de sensor, dan past dat niet. Er ontstaat een heel kleine afbeelding, of je ziet maar een stukje van de afbeelding. Soms is dat te merken op bijvoorbeeld smartphone of tablet. Dan past de informatie niet helemaal op het scherm. Die digitale informatie kan ook zo worden omgezet dat er geprint kan worden. Als de print te groot is voor het bestand, dan ontstaat een korrelige foto.

Dots per inch

Beeldschermen (en sensors) zijn opgebouwd uit horizontale en verticale elementen. Dpi staat voor het aantal punten per inch (of cm). Hoe meer dots (= pixels) per inch, des te fijner is het beeld. Mijn beeldscherm bevat 1920 x 1080 pixels bij een breedte van 20 inch. Dat is 96 dpi. Printers worden beschreven naar het aantal punten dat op een inch kan worden afgedrukt (hoeveel dat is staat in de handleiding, voor mijn printer is dat 300 dpi), scanners naar het aantal lijnen dat

per inch kan worden gescand. Voor op het web wordt vaak 72 of 96 dpi aangehouden. Het begrip ppi (pixels per inch) bestaat ook, maar wordt niet zoveel gebruikt.

Werking in de praktijk

Een fototoestel met een sensor van vijf megapixel maakt foto's van een bestand (in raw) van 25 MB, waarbij een foto een resolutie heeft van 4000 bij 3000 pixels. De afbeelding wordt vertoond op een beeldscherm van 1920 x 1080 pixels. Voor de SoftwareBus is een afbeelding nodig van circa 10 cm breed bij (liefst) 300 dpi. En op het web volstaat 72 of 96 dpi.

Ingewikkeld, nietwaar?

Het verschil tussen de bestandsgrootte van de sensor (5 megapixel) en het fotobestand ontstaat doordat die 5 megapixel geldt voor bestanden in jpg-formaat en de 25 MB voor bestanden in raw-formaat. Jpg is gecomprimeerd. Dezelfde foto in zwart-wit is veel kleiner, want kleur vraagt om driemaal zoveel informatie. De foto heeft een resolutie van 4000 x 3000 pixels, het beeldscherm heeft 1920 x 1080 pixels ter beschikking. Dat past niet. Een fotobewerkingsprogramma lost dat op door een preview van die foto te maken met een veel kleiner formaat. Die preview wordt bewerkt, de bewerking wordt later in het volledige bestand aangebracht. Via printen moet de foto omgezet worden naar 10 x 6,6 cm terwijl er 300 dots per inch worden geprint. 4000 pixels vragen dan om 4000/300 dots, dat is 13,3 inch, wat ongeveer 33 cm is. Deze foto kan dus niet zonder problemen op A4-formaat of kleiner worden afgedrukt, want hij is te groot (A4 is 29,7 cm). En voor de SoftwareBus is dat al helemaal te groot.

Gelukkig corrigeert een printprogramma dat verschil bij het afdrukken, door het formaat van de foto aanpasbaar te maken. Vergeet je dat goed in te stellen, dan kan het zijn dat maar een deel van de afbeelding wordt afgedrukt. Verkleinen gaat kwalitatief beter dan vergroten.

Fotobestand aanpassen

Stel, ik maak een afdruk van een computerscherm, zoals de eerste afbeelding hierboven. Na een uitsnede levert dat een afbeelding op van 900 x 600 pixels op. Met de vereiste resolutie van 300 dpi wordt dat een afbeelding van 3 inch (7,6 cm). Dat is krap voor publicatie in de SoftwareBus. Goede raad is in dit geval niet zo duur, want in (o.a.) Photoshop en Gimp is het niet zo moeilijk een foto te vergroten (kan trouwens ook in IrfanView).

Omdat een foto na vergroting wat onscherp is geworden, kan het nodig zijn om het contrast te verhogen en het beeld te verscherpen (liefst met randverscherping). Dat is goed voor de SoftwareBus, maar niet altijd goed genoeg voor een fine-art foto.

Let er bij het vergroten op dat in het venster afbeeldingsgrootte (in Photoshop) de mogelijkheid 'nieuwe beeldpixels berekenen' aan staat. Als dat is aangevinkt verandert Photoshop het beeldbestand als de resolutie wordt veranderd. In Gimp is de instelling 'Afdrukresolutie instellen' te vinden onder 'Afbeelding' > 'Afdrukresolutie', dus niet in het printvenster.

Conclusie

Best lastig, al die begrippen. Maar ook eenvoudig te onthouden met een vuistregel: als er licht aan te pas komt (sensor en beeldscherm) dan wordt 'resolutie' (het totale aantal pixels of 'lengte x breedte') gebruikt. Komt er inkt aan te pas, dan is het 'dpi'.

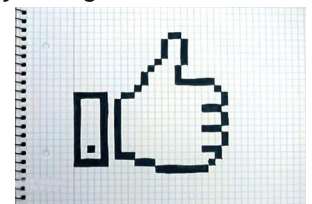
Wordt er voor het web geprogrammeerd, dan komen beide begrippen aan de orde.

Daarnaast komt er natuurlijk rekenvaardigheid aan te pas, al dan niet ingebouwd in een bewerkingsprogramma.

Noot van de redactie

Als een foto voor drukwerk uitvergroet moet worden, zoals hierboven omschreven, moet de stap tussen de originele maat en de gewenste maat niet te groot zijn. Is dit wel het geval dan worden zogenaamde artefacten (patronen) in het beeld zichtbaar. Een vergroting van 10% ineens is acceptabel. Photoshop en Gimp hebben een algoritme ingebouwd waarbij dat keurig wordt opgelost. Moet er meer dan 10% vergroot worden, doe dit dan in tussenstappen van zo'n 10%.

Dit wordt bereikt door de foto alvast op de gewenste maat te zetten en daarbij een dpi-waarde te kiezen zonder dat de bestandsgrootte toeneemt. Vervolgens wordt in een aantal stappen opgevaardeerd tot 300 dpi. Kies daarbij dpi-waarden die een priemgetal zijn; je dwingt daarmee Photoshop en Gimp de tussenliggende pixelwaarden te blijven herberekenen en de kans op storende artefacten is dan gering. Dus bijvoorbeeld in de stappen 233 dpi > 253 dpi > 287 dpi tot uiteindelijk 300 dpi.



Toevoegen van pixels. Links de oorspronkelijke afbeelding bij 300 dpi, rechts na vergroten van het aantal pixels. De resulterende foto is net groot genoeg voor een afdruk in de SoftwareBus.