

Fotograferen  
met de digitale  
spiegelreflexcamera



## Inhoud

### Voorwoord

1. De camerabody
2. De sensor
3. Lenzen en scherpstelling
4. Diafragma, brandpuntsafstand en scherptediepte
5. Sluiter en sluitertijd
6. Lichtgevoeligheid en pixeldichtheid
7. Onder- en overbelichten (belichtings-correctie)
8. Bracketing (belichtings-trapje)
9. Belichtingsmeting, belichtingsdriehoek en histogram
10. Kleurbeheer en witbalans
11. Flitsen
12. Shake reduction
13. Toebehoren
14. Foto's bewerken
15. Verklarende woordenlijst en afkortingen



Afbeelding 1. DSLR



Afbeelding 2. film-SLR

## Voorwoord

De beste camera is de camera die je bij je hebt. Het is een cliché, maar het is wel waar. Als je geen camera bij je hebt mis je de mogelijkheid om dat ene moment wat voor jou belangrijk is vast te leggen. Met welke camera je dat doet maakt niet uit, zolang je maar het gewenste resultaat krijgt.

De digitale camera, in welke vorm dan ook, geeft je de mogelijkheid om direct de momentopname terug te zien en te gebruiken voor jezelf, om rond te sturen onder vrienden of om te publiceren op social media of website. Het meest gebruikte instrument om foto's te maken is waarschijnlijk de mobiele telefoon. Handig, want die heeft bijna iedereen altijd bij zich. Zo hoef je nooit een moment te missen, al is het maar het vastleggen van een bordje eten in een restaurant.

Wanneer je een specifiek fotografiedoel hebt, is het leuker, handiger en uitdagender om apparatuur te gebruiken die voor dat doel optimaal geschikt is. Wat je gebruikt aan apparatuur en hoe je de foto's maakt, is natuurlijk helemaal afhankelijk van jouw stijl van fotograferen, het onderwerp, de omgeving, de omstandigheden en het doel van de foto's.

Het digitale beeldmateriaal kun je naar wens bewerken op je laptop of PC om het eindresultaat te optimaliseren of verregaand te bewerken. De een zal tevreden zijn met het resultaat "recht uit de camera", de ander zal het beeldmateriaal gebruiken voor digitale creaties in een fotobewerkingsprogramma.

Mijn eigen manier van fotograferen wordt nog steeds een beetje beïnvloed door het feit dat ik vroeger veel dia's maakte. Een diafilm werd alleen ontwikkeld in de fotocentrale en kon niet bewerkt worden in een donkere kamer zoals een fotonegatief. Op het moment van de opname moest alles kloppen. Wat via de diaprojector op het witte scherm werd geprojecteerd was identiek aan de omstandigheden in het veld toen de dia werd gemaakt. Het aantal van 36 opnames die met één filmpje konden worden gemaakt, dwong mij tot zorgvuldigheid bij het maken van de opnames. Er was geen mogelijkheid om het resultaat meteen terug te zien en geen tweede kans als de belichting of de compositie niet helemaal juist was. De digitale camera biedt de moderne fotograaf alle mogelijkheden om direct de opname te beoordelen en meerdere opnames te maken met de nodige aanpassingen. Dit zou kunnen leiden tot "schiet maar raak" gedrag, om zo de kans te vergroten dat het "Lucky Shot" erbij zit, maar dat is een methode die ik alleen af en toe gebruik bij het fotograferen van bijvoorbeeld een sportevenement of een podiumshow.

In alle andere gevallen probeer ik eerst goed te kijken naar de compositie en denk ik na over de juiste instellingen in de camera, te beginnen met het diafragma. Het op die manier bezig zijn met de camera is voor mij een belangrijk onderdeel van de fotografie die nu eenmaal mijn grootste hobby is.

Onderstaand verhaal heb ik geschreven om een beter begrip te krijgen van de techniek en de mogelijkheden van de digitale camera. Het verhaal is nog steeds in ontwikkeling, net als mijn fotografische vaardigheden.

Martijn Schroot

Loon, april 2020

## 1. De camerabody

De ontwikkeling van de digitale camera gaat razendsnel. Dit verhaal heb ik in eerste instantie geschreven als gebruiker van een digitale spiegelreflexcamera, de DSLR (Digital Single Lens Reflexcamera) met verwisselbare lens. Naast deze camera's met een optische zoeker en een spiegel zijn er steeds meer spiegellose camera's op de markt met een digitale zoeker en verwisselbare lens, de DSLM (Digital Single Lens Mirrorlesscamera). Of de DSLM uiteindelijk de DSLR zal verdringen hangt af van veel factoren zoals toepassing, reclamebudget, voorkeur van de consument, enzovoorts. Door de fabrikanten wordt als voordeel vaak de compactere en lichtere body van de DSLM genoemd, maar met een vergelijkbare lens zijn de verschillen tussen de beide types niet zo groot. Zeker bij het gebruik van telelensen zijn de verschillen klein.

De huidige DSLR's zijn voorzien van een "live view" functie, zodat het camerascherm kan worden gebruikt voor het maken van de foto. Het technische verschil tussen de twee cameratype's zit dus voornamelijk in de zoeker. De fotograaf zal de keuze moeten maken tussen optisch of digitaal naar het onderwerp kijken. Voor de kwaliteit van de digitale bestanden die de camera's produceren maakt de keuze niets uit, beide type's maken fantastische foto's, een ongekend luxe situatie.

Alle fotografische principes in dit verhaal gelden voor zowel de DSLR, voor de DSLM en voor compactcamera's met de mogelijkheid om diafragma en sluitertijd handmatig in te stellen.

Het eerste wat opvalt als je een digitale spiegelreflexcamera oppakt, is dat de camera over het algemeen niet kleiner of lichter is dan zijn "ouderwetse" rolfilm voorouder.

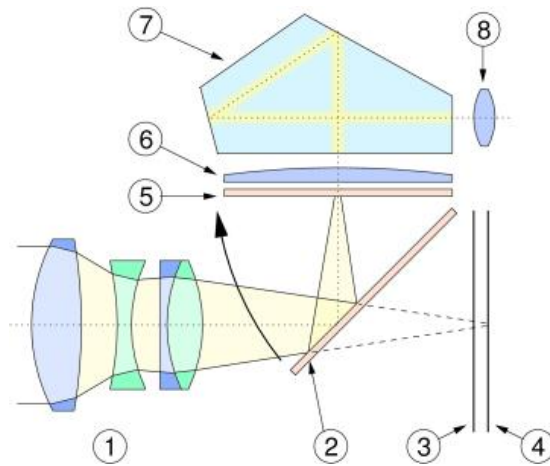
De DSLR is gebouwd als een stuk gereedschap wat je helemaal kunt aanpassen aan je eigen wensen.

De huidige generatie digitale camera's is in staat om foto's te produceren die qua kleur en scherpte de rolfilm minstens evenaren. Het zogenaamde "dynamisch bereik", het verschil tussen het diepste zwart en het witste wit, is misschien nog niet op het niveau van de kleinbeeldfilm, maar de ontwikkelingen in de sensortechniek gaan snel. Daarnaast zijn er relatief eenvoudige mogelijkheden om de beperkingen in dynamisch bereik voor een deel te verhelpen.

Het tweede wat opvalt is de aanwezigheid van een LCD scherm en een aantal knoppen, die helemaal niet voorkwamen op de rolfilm camera, bijvoorbeeld voor het terugkijken en verwijderen (delen) van foto's. De uitgebreide menustructuur is ook een kenmerk van de digitale camera.

Er zijn gelukkig heel veel overeenkomsten met de filmcamera. De DSLR is net zo'n fijn stuk gereedschap als zijn "analoge" voorganger, met de mogelijkheid om eenvoudig diafragma en/of sluitertijd aan te passen aan de omstandigheden of de persoonlijke voorkeur.

Er is bij de DSLR niet veel gewijzigd aan het principe van de lens (1), de lensvattingen (tussen 1 en 2), het spiegelmechanisme (2 = basis-positie, 5 = opgeklapt), het matglas (6), het pentaprisma (7) en de zoeker (8). De plaats van de sluitert (3) is ongewijzigd, alleen is de film nu vervangen door een sensor (4).



Afbeelding 3. Principe van de spiegelreflexcamera

Dit betekent dat we bij gebruik van de DSLR door de lens kijken. Het beeld wordt via de spiegel en het pentaprisma zodanig gereflecteerd, dat we in de zoeker exact zien wat er op de foto komt. Bij de DSLR wordt het beeld optisch weergegeven, dus ongewijzigd. Bij digitale camera's waarbij het beeld zichtbaar wordt gemaakt op een schermje (live view) of via een elektronische zoeker, kijkt men ook door de lens. In dit geval ziet men het beeld wat de sensor weergeeft, in meer of mindere mate aangepast door de electronica in de camera.

De belangrijkste accessoires, zoals statief, flitser en filters, zijn net als voorheen allemaal toepasbaar.

Grote onzichtbare verschillen zijn er natuurlijk ook, zoals het ontbreken van de film en het filmtransport-mechanisme. Er is geen mogelijkheid de achterwand te openen en op die manier door de camera heen te kijken. Toegang tot de sluitert en de sensor is alleen mogelijk na het verwijderen van de lens en het opklappen van de spiegel.

Wanneer we de DSLR vergelijken met de digitale compactcamera, dan zien we een aantal essentiële verschillen.

Als we kijken naar de DSLR, valt op dat naast een veel grotere body ook de lenzen veel groter zijn en bovendien uitwisselbaar. Lenzen van compactcamera's zijn over het algemeen erg klein en zeker niet demontabel. De lenzen die op een DSLR kunnen worden gemonteerd hebben een vrij grote diameter, mogelijk gemaakt door de omvang van de lensvatting en nodig voor de minimale beeldcirkel. Daarnaast is lengte van de lens, zeker bij grote brandpuntsafstanden, aanzienlijk.

Een ander verschil is het "kijken door de camera". Bij een compactcamera wordt het beeld dat de lens opvangt, door de sensor direct omgezet in een elektrisch signaal, wat zichtbaar wordt op het LCD scherm op de achterzijde van de camera. Ook zijn er compactcamera's met een aparte optische zoeker, die redelijk nauwkeurig weergeeft wat er op de foto komt.

Naast de DSLR en de digitale compactcamera zijn er nog een paar types op de markt. Er is de zogenaamde “hybride” camera. Dit is een digitale camera met het uiterlijk en een deel van de functionaliteit van de DSLR, maar met de techniek van de compactcamera. Bij deze camera’s lijkt het of men door de lens kijkt via een spiegel en een prisma, maar in werkelijkheid wordt het beeld weergegeven op een klein LCD scherm in de zoeker of op het schermpje achterop de camera. De lens is niet verwisselbaar, maar er zijn hybride camera’s op de markt met een enorm zoombereik, van ca. 28 tot meer dan 1000mm. Dit lijkt ideaal, maar in de praktijk zijn dit soort “compromis camera’s” kwalitatief niet vergelijkbaar met een DSLR. Een ander type is een tussenvorm van alle drie genoemde types, de al genoemde spiegellose DSLM of “systeemcamera”. Deze camera werkt als een digitale compactcamera, al of niet met een apart elektronisch of optisch zoekertje, maar dan met verwisselbare lenzen. Van alle spiegellose camera’s lijkt dit type met zijn verwisselbare lenzen qua gebruik het meeste op een DSLR. Waarom deze camera “systeemcamera” wordt genoemd is niet duidelijk. De DSLR met alle toebehoren is immers ook een systeemcamera.

Bij de alle digitale camera’s is er de mogelijkheid om volledig automatisch de belichting en scherpte door de camera te laten regelen. In dit verhaal gaan we er echter vanuit dat de fotograaf het heft zelf in handen neemt, en de instellingen van de camera actief aanpast aan de heersende omstandigheden.

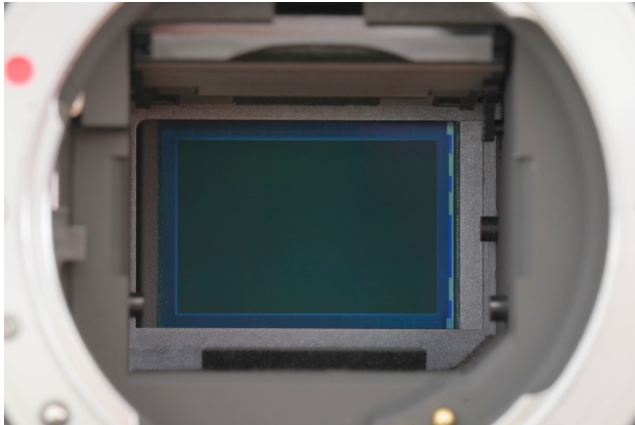


Afbeelding 4. Spiegel

## 2. De sensor

### Werking

Het hart van de digitale camera is de sensor. In plaats van het lichtgevoelige materiaal op het oppervlak van de film, wat voor iedere foto opnieuw achter de lens moest worden gebracht, is er nu de sensor.



Dit instrumentje is in staat een bijna oneindig aantal belichtingen om te zetten in een elektrisch signaal. Na iedere belichting wordt van dat signaal een digitaal bestand aangemaakt. Dit digitale bestand kan vervolgens direct op het schermje van de camera en later via de laptop of PC worden bekeken.

### Afbeelding 5. Sensor

In plaats van een diafilm die werd vertoond via een diaprojector is er nu de mogelijkheid de foto's vanuit de laptop of PC met een beamer op een scherm te projecteren. Ook het vertonen van foto's via een televisiescherm, tablet of smartphone is mogelijk.

Net als bij film kan van het digitale bestand een echte fotoafdruk worden gemaakt bij de vakfotograaf of in de fotocentrale.

Het thuis afdrukken van het digitale bestand wordt niet meer zoals vroeger in de donkere kamer (doka) gedaan, maar op een fotoprinter. De mogelijkheden tot bewerken van de foto zoals in de doka, zijn nu zonder chemicaliën beschikbaar in diverse fotobewerkings-programma's voor de PC en zijn eindeloos.

### Pixels

Het oppervlak van een sensor is bedekt met lichtgevoelige deeltjes, de zogenaamde pixels. De pixels zijn gevoelig voor rood, groen of blauw licht en zijn in een bepaald patroon over de sensor verspreid. Dit geldt voor sensoren van het CCD of CMOS type. De sensor van het Foveon type heeft drie lagen pixels, waarbij de pixels per laag gevoelig zijn voor rood, groen of blauw licht. De opzet van de Foveon sensor met lichtgevoelige lagen komt meer overeen met de analoge rolfilm of dia.

Het aantal pixels wordt bepaald door de afmetingen van de sensor en door de pixel-dichtheid (het aantal pixels per oppervlakte eenheid, in megapixel per vierkante centimeter). Bij de aanwezigheid van 1 miljoen pixels op een sensor, spreken we van 1 megapixel (1MP). Als deze sensor een oppervlakte zou hebben van  $1\text{cm}^2$  is de pixel-dichtheid  $1\text{MP}/\text{cm}^2$

De scherpte van een foto wordt bepaald door de combinatie van sensor en lens. Een sensor met 12MP biedt voldoende kwaliteit om gecombineerd te worden met de betere "prosumer" lenzen en maakt goede afdrukken mogelijk tot ca. 50x70cm.

Bij de jongste generatie professionele digitale camera's vinden we sensoren met veel hogere aantallen pixels. Op het moment van schrijven is dat 50MP of zelfs meer. Ter vergelijking: een goed LCD laptopscherm heeft ca. 2 miljoen beeldpunten.

### Lichtgevoeligheid

Dit onderwerp wordt besproken in hoofdstuk 6.

### Pixeldichtheid

Naast de lichtgevoeligheid van de sensor, is de pixel-dichtheid een factor die invloed heeft op de aanwezigheid van ruis in de foto. Een sensor met een hoge pixel-dichtheid geeft meer kans op ruis, vanwege de interferentie (storing) van het elektrisch signaal tussen de pixels onderling.

Dit effect is duidelijk zichtbaar bij de digitale compactcamera's met 12 of meer MP, waarbij pixel-dichtheden van meer dan 40MP/cm<sup>2</sup> worden gebruikt. Dit is een tienmaal hogere dichtheid dan de huidige APS formaat sensoren.

### Aantal foto's

Het aantal foto's wat kan worden gemaakt met een sensor is "oneindig". Bij de digitale camera zit de beperking in de grootte van de geheugenkaart en de capaciteit van de accu. Een serie van 500 tot 1000 foto's is gemakkelijk mogelijk met 1 acculading en een geheugenkaart van voldoende grootte. Dit is een groot verschil met film. Afhankelijk van het type film, werd deze gemaakt voor bijvoorbeeld 12, 24 of 36 opnamen. Er werden ook rolfilms gemaakt voor 250 opnamen, maar hiervoor was een speciale camera-achterwand noodzakelijk, met twee grote filmtrommels aan weerszijden van de camera.

Bij de digitale camera wordt het maximum aantal foto's wat achter elkaar kan worden gemaakt, bepaald door de opslagcapaciteit van de geheugenkaart en de keuze voor het soort bestand wat wordt opgeslagen, RAW, JPG of RAW+JPG.

### Opnamekwaliteit

De digitale camera geeft ons de mogelijkheid de kwaliteit van de opname aan te passen aan het uiteindelijke gebruik van het fotobestand. Voor publicatie op een webpagina kan bijvoorbeeld de laagste opnamekwaliteit worden gekozen. In de praktijk wordt meestal voor de hoogste opnamekwaliteit gekozen. Verkleinen van de foto's in de computer is altijd nog mogelijk, vergroten van een klein bestandje is dat natuurlijk niet.

Voor foto's die op groot formaat worden afgedrukt, of die worden bewerkt in de PC, is het van belang een zo hoog mogelijke opname kwaliteit te kiezen. Bij het gebruik van een fotobewerkingsprogramma is het zelfs aan te raden om de ruwe data (RAW) van de sensor te gebruiken, om kwaliteitsverlies tijdens de bewerking te voorkomen. Het gebruik van RAW bestanden heeft ook als voordeel dat alle opnameparameters (bijvoorbeeld de witbalans) achteraf in de PC nog kunnen worden aangepast.



## Sensor formaten

De sensor formaten lopen uiteen, van zeer klein (1x1mm) voor bijvoorbeeld gebruik in een mobiele telefoon, tot zeer groot (10x10cm) voor professionele toepassingen in de sterrenkunde.

In de DSLR vinden we grofweg drie verschillende sensor formaten:

- a. four-thirds (ca. 18x12mm) en micro four-thirds, gebruikt door bijvoorbeeld Olympus en Panasonic
- b. APS (ca. 24x15mm) voor o.a. Nikon, Pentax, Fujifilm en Sony; ca. 22x13mm voor Canon
- c. FF (Full Frame) of volformaat (ca. 36x24mm), gebruikt door Pentax, Nikon, Canon en Sony

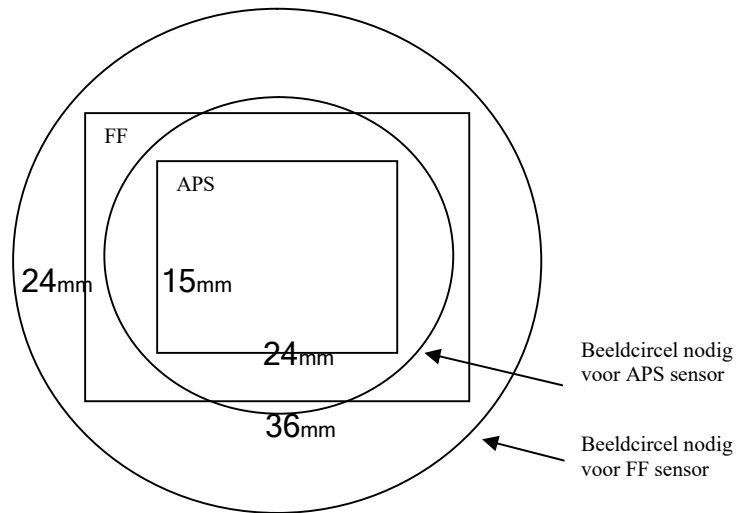
Daarnaast worden voor professionele toepassingen ook middenformaat sensoren gebruikt, bijvoorbeeld 44x33mm. Deze sensoren worden toegepast in camera's van Pentax, Hasselblad en Fujifilm.

De volformaat of "Full Frame" sensor is even groot als het kleinbeeld negatief (of de dia) van 36x24mm. Dit is het sensorformaat waarnaar de brandpuntsafstanden van lenzen nog steeds worden teruggerekend voor camera's met een kleinere sensor. Wanneer de sensor kleiner is dan 36mm wordt slechts een deel van het volformaat beeld gebruikt. De verhouding tussen de langste zijde van de volformaat en de kleinere sensor noemen we de "cropfactor". Om het effect hiervan op de te maken foto weer te geven, wordt de brandpuntsafstand van een lens vermenigvuldigd met de cropfactor. Voor een sensor van APS formaat (langste zijde 24mm) is de cropfactor  $36/24 = 1,5$ . Voor Canon camera's is de cropfactor 1,6.

Een lens met een brandpuntsafstand van 100mm zal op een APS camera werken als een lens van 150mm op een volformaat camera. Voor het selecteren van een lens voor een specifieke toepassing is het van belang te weten hoe de cropfactor wordt toegepast. Ook is het van belang te weten dat een lens die is ontworpen voor een APS formaat sensor, een te kleine beeldcirkel heeft, om op een camera met een volformaat sensor gebruikt te kunnen worden (zie afbeelding 6).

Het APS formaat is niet nieuw, in de jaren 70 van de vorige eeuw werden onder andere door Olympus "halfkleinbeeld" camera's gemaakt die een half zo groot negatief produceerden, 24x15mm.





Afbeelding 6. FF en APS sensorformaten en beeldcirkels.

In de praktijk merken we hier bij het bepalen van de compositie gelukkig niets van de cropfactor. Hetgeen in de zoeker zichtbaar is komt op de foto.

### 3. Lenzen en scherpstelling

De officiële benaming van het stelsel van lenzen in één behuizing is “objectief”. In dit verhaal gebruiken we de benaming “lens”. De meest eenvoudige, maar zeker niet de slechtste lens is die met een vaste brandpuntsafstand. Dit soort lenzen is verkrijgbaar in een enorm aantal verschillende brandpuntsafstanden en lichtsterktes. Voor iedere fotografisch specialisme is een aparte lens beschikbaar, met de hoogst mogelijke optische kwaliteit.

Om te voldoen aan de eisen van de fotograaf die meer flexibiliteit of gemak zoekt, is een groot aantal “zoom” lenzen verkrijgbaar. Deze lenzen bieden een variabele brandpuntsafstand om in verschillende situaties te kunnen worden ingezet. Zoomlenzen zijn altijd een optisch compromis, maar de kwaliteit is over het algemeen bijzonder goed.



Afbeelding 7. Lens

## Welke lens voor welke toepassing

Als we uitgaan van een fotograaf die vanaf een vast standpunt een foto wil maken, vraagt iedere situatie en ieder onderwerp een andere brandpuntsafstand. We kunnen onderscheid maken in een aantal globale categorieën opnames, met elk hun eigen brandpuntsafstands-categorie.

Hieronder een overzicht van brandpuntsafstanden per categorie, gebaseerd op een camera met een APS formaat sensor:

- Landschap/Architectuur: groothoek-lens, ca. 11 tot 24mm
- Straatfotografie: groothoek-standaard lens, ca. 24 tot 35mm
- Portret: semi-telelens, ca. 50 tot 100mm
- Sport: telelens, ca. 150 tot 300mm
- Macro: macrolens, ca. 50 tot 100mm
- Dieren in het wild: supertelelens, ca. 300 tot 500mm

Voor camera's met een FF formaat sensor kunnen onderstaande brandpuntsafstanden worden aangehouden:

- Landschap/Architectuur: groothoek-lens, ca. 15 tot 35mm
- Straatfotografie: groothoek-standaard lens, ca. 28 tot 50mm
- Portret: semi-telelens, ca. 70 tot 150mm
- Sport: telelens, ca. 200 tot 500mm
- Macro: macrolens, ca. 100 tot 150mm
- Dieren in het wild: supertelelens, ca. 500mm of meer

Lenzen zijn er van heel lichtsterk (f1,4) tot niet erg lichtsterk (f6,3). Meestal zijn lichtsterke lenzen optisch beter (en ook aanzienlijk duurder, groter en zwaarder) dan minder lichtsterke lenzen. De benodigde lenskwaliteit is, net als de opnamekwaliteit, afhankelijk van het doel van de foto. Een professionele (studio)fotograaf zal lenzen kiezen uit het duurste segment, vaak een lichtsterke lens met een vaste brandpuntsafstand. Voor een vakantiekiekje kan de met de camera meegeleverde "kitlens" al ruim voldoende zijn. Ook de "superzoomlenzen" met een bereik van 18 tot 200 of zelfs 270mm, kunnen een goede optie zijn voor standaard fotowerk.

De betere zoomlenzen hebben meestal een klein zoombereik (bijvoorbeeld een 24-70mm f2,8 lens) om optische compromissen zoveel mogelijk te voorkomen. Dit moet niet worden verward met het beperkte zoombereik van de meeste kitlenzen (bijvoorbeeld een 18-55mm f4 - f5,6 APS lens) die standaard worden meegeleverd met de goedkopere camera's, hier is gewoon voor de goedkoopste oplossing gekozen.

## Scherpstelling

Iedere lens heeft een scherpstelmechanisme, al of niet automatisch.

De enige uitzondering hierop is een zogenaamde “fixed focus” lens, zoals gebruikt wordt in zeer eenvoudige camera's of eenvoudige mobiele telefoons. Dit soort lenzen heeft als eigenschap een gemiddelde scherpte te geven over het gehele beeld en is alleen bruikbaar voor snapshots zonder specifiek onderwerp.

Het scherpstelmechanisme zorgt ervoor dat het door de fotograaf gekozen onderwerp, scherp op de foto komt. Na het half indrukken van de ontspanknop, of na het verdraaien van de scherpstelring op de lens, wordt scherpgesteld op het onderwerp. Dit klinkt eenvoudig, maar toch moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan, om het juiste resultaat te verkrijgen.

Wanneer een foto wordt gemaakt van een uiteenlopend aantal onderwerpen, zoals een landschap, of een straat met mensen en gebouwen, zullen we een gemiddelde scherpstelwaarde willen verkrijgen, om er voor te zorgen dat alle delen van de foto scherp worden weergegeven. Dit wordt bereikt door een integrale meting van de scherpte. Het hele beeld wordt gemeten, waarna de gemiddelde waarde wordt gekozen door de camera. De camera is hiervoor uitgerust met een aantal verschillende scherpstelpunten, verdeeld over het beeldoppervlak.

Bij de meer geavanceerde camera's beschikken we over de mogelijkheid een van de scherpstelpunten te gebruiken om op een geselecteerd punt, ergens in het beeld, scherp te stellen. Wanneer we alleen het middelste scherpstelpunt gebruiken, noemen we dit “centerfocus”, niet te verwarren met “spotmeting” zoals gebruikt bij de belichting. Veel fotografen gebruiken centerfocus om er zeker van te zijn dat het onderwerp scherp is. De camera wordt met het beeldcentrum op het onderwerp gericht, waarna de ontspanknop half wordt ingedrukt. De scherpstelling wordt nu gefixeerd. Hierna kan de camera worden bewogen om de gewenste compositie te creëren. Als de fotograaf tevreden is met de beeldduitsnede, wordt de ontspanknop verder ingedrukt en de foto wordt genomen.

Deze werkwijze kunnen we toepassen voor elk van de scherpstelpunten.

Bij de moderne camera's vinden we vaak de zogenaamde “gezichtsherkenning”. In dit geval is de software van de camera zodanig geprogrammeerd dat scherpgesteld wordt op een of meerdere gezichten. Dit kan erg handig zijn voor het maken van snapshots van gezelschappen.

De scherpstelling is een samenwerking tussen de fotograaf, de camera en de lens. De fotograaf of de camera voert een meting uit van een of meerdere scherpstelpunten en stuurt vervolgens de lens aan om de juiste stand in te nemen. Dit aansturen kan op verschillende manieren plaats vinden.



De meest eenvoudige manier is de meting door de fotograaf, de handmatige scherpstelling (manual focus). Er zijn verschillende manieren om handmatig scherp te stellen. Bij de eerste manier gebruiken we de op de scherpstelling van de lens weergegeven afstanden. Na met meten of inschatten van de afstand kan de scherpstelling eenvoudig op de juiste waarde worden ingesteld.

De tweede manier is het gebruiken van het matglas. De fotograaf kijkt door de zoeker en beoordeelt de scherpte in het centrum van het beeld, met behulp van een speciaal gedeelte van het matglas. De fotograaf draait aan de scherpstelling van de lens tot het beeld optimaal scherp is, waarna de compositie wordt bepaald.

We kunnen de beoordeling (meting) van de scherpte ook door de camera laten uitvoeren (auto focus). De camera meet de scherpte op de geselecteerde scherpstelpunten, waarna de lens mechanisch of elektronisch wordt aangestuurd om de juiste stand in te nemen. Bij mechanische aansturing wordt via een elektromotor in de camerabody de lens veresteld. Bij elektronische aansturing heeft de lens een eigen scherpstelmotor met bijbehorende elektronica, die door de camera via de scherpstel software wordt aangestuurd. Elektronische aansturing is over het algemeen sneller en zeker stiller dan mechanische aansturing, het maakt de lens echter wel groter en duurder.

Het auto focus systeem van de digitale camera kan een eenmalige meting uitvoeren, maar ook continue de scherpte meten en bijstellen. Deze functie is bedoeld voor het fotograferen van een snel bewegend onderwerp en wordt vooral gebruikt voor het fotograferen van bijvoorbeeld sporters of dieren.

Voor veel onderwerpen is het aan te bevelen zoveel mogelijk van het auto focus systeem van de camera gebruik te maken. De digitale camera heeft een dermate geavanceerd auto focus systeem (met in sommige gevallen honderden scherpstelpunten), dat het qua snelheid en accuratesse door de fotograaf niet is te evenaren.

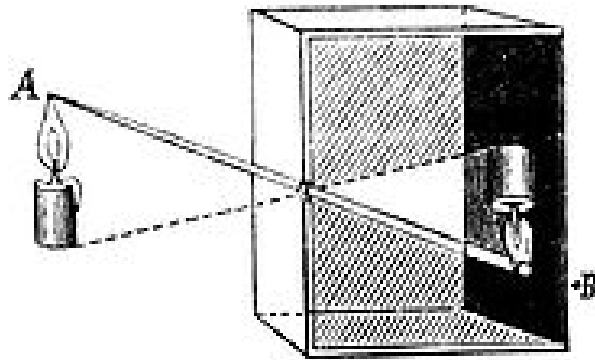


Voor statische onderwerpen, bijvoorbeeld bij landschaps- en macrofotografie, waarbij in alle rust de scherpte kan worden gemeten, kan het prettiger zijn handmatig scherp te stellen. Bij een onderwerp zoals de meeldraden van een bloem, zal de fotograaf zeker zijn eigen scherpstelling willen bepalen.

#### 4. Diafragma, brandpuntsafstand en scherptediepte

Het diafragma, ofwel de “lensopening” is een van de basisprincipes van de camera.

Denk maar eens aan de “Camera Obscura”, een zwarte doos met in een van de wanden een klein gaatje. De diameter van het gaatje heeft dezelfde functie als het diafragma in de DSLR.



Afbeelding 8. Camera Obscura

Naast sluitertijd en gevoeligheid (ISO waarde), is het diafragma een van de middelen om een camera aan de heersende lichtomstandigheden aan te passen. De diafragmawaarde wordt aangeduid met de letter  $f$ .

Het diafragma is een instrumentje, bestaande uit een aantal cirkelvormig geplaatste lamellen, waarmee in het brandpunt van de lens (het punt waar alle lichtstralen



samenkomen), de lensopening kan worden verkleind. Hierdoor kan de hoeveelheid licht die op de sensor valt, worden geregeld. Bij de grootste lensopening (het kleinste diafragnetel) valt al het licht door de lens op de sensor, bij de kleinste lensopening (het grootste diafragnetel) valt slechts een klein deel van het licht op de sensor.

Afbeelding 9. Diafragmaconstructie

Als ezelsbruggetje kun je onthouden dat de hoeveelheid licht die op de sensor valt, gelijk is aan 1 gedeeld door het diafragnetel. Simpel gezegd gebruiken we bij weinig licht bijvoorbeeld  $f4$  ( $1/4$  deel) en bij veel licht bijvoorbeeld  $f16$  ( $1/16$  deel). Het verstellen van het diafragma van  $f4$  naar  $f16$  (het verkleinen van de lensopening) noemen we diafragmeren. Diafragmeren doen we in stapjes, meestal volgens de reeks 2,8 - 4 - 5,6 - 8 - 11 - 16 - 22, de zogenaamde “stops”.

De benaming “stop” komt van de mechanisch verstelbare diafragmaring van de analoge camera (dit geldt ook voor de mechanische verstelling van de sluitertijd op de analoge camera).

Eén stop verstellen geeft twee maal zoveel, of twee maal zo weinig licht op de sensor.

Bij de DSLR zijn ook tussenstapjes van  $\frac{1}{2}$  of  $\frac{1}{3}$  stop mogelijk, omdat het diafragma elektronisch wordt aangestuurd.

De lichtsterkte van een lens is gelijk aan de grootste diafragma opening van die lens, dus de kleinste f-waarde, bijvoorbeeld f2,0. Deze f-waarde is de verhouding tussen de grootste diameter van het diafragma, gedeeld door de brandpuntsafstand van de lens. Bij een 50mm f2,0 lens, is de brandpuntsafstand 50mm en de grootste diafragma opening  $50/2,0 = 25\text{mm}$ .

Behalve het regelen van de hoeveelheid licht, heeft het verstellen van het diafragma nog een aantal andere invloeden op de foto en de prestaties van de lens.

## Scherptediepte

Afhankelijk van het onderwerp en de compositie van een foto, is het wenselijk de scherpte op bepaalde delen van de foto af te stemmen.

Dit afstemmen van de scherpte wordt geregeld door drie factoren, het kiezen van het scherpstelpunt (de afstand tot het voorwerp waarop wordt scherpgesteld), het kiezen van het diafragma en het gebruik van een lens met een bepaalde brandpuntsafstand. Als we een bepaald effect nastreven moeten we begrijpen hoe we de scherpte van het gebied dat voor en achter het scherpstelpunt ligt, kunnen beïnvloeden.

Dit gebied noemen we de scherptediepte.

Wanneer we een grote lensopening gebruiken, bijvoorbeeld f2,8, valt er weliswaar veel licht op de sensor, maar is de scherptediepte klein. Alles wat voor of achter het scherpstelpunt ligt, wordt onscherp weergegeven. De onscherpte neemt toe met de afstand tot het scherpstelpunt.

Bij gebruik van een kleine lensopening, bijvoorbeeld f16, valt er weinig licht op de sensor, maar is de scherptediepte groot.

Naast het diafragma heeft ook de brandpuntsafstand van een lens invloed op de scherptediepte. Gebruik van een lens met een lange brandpuntsafstand, bijvoorbeeld 200mm of meer, geeft een kleine scherptediepte. Bij gebruik van een groothoeklens met een brandpuntsafstand van 12mm krijgen we een grote scherptediepte.

Een extreme combinatie van deze twee factoren leidt er toe dat een foto die genomen wordt met een groothoeklens op f16, van “voor tot achter” scherp is. Een landschapsfoto die op deze manier wordt geschoten, is scherp van de dichtstbijzijnde grasspriet, tot aan de verre horizon.



Afbeelding 10. Grote scherptediepte, alles scherp

Gebruik van een telelens, gecombineerd met  $f4$ , geeft een zeer kleine scherptediepte. Dit effect wordt graag gebruikt door natuurfotografen, die het onderwerp helemaal "los" van een onscherpe achtergrond willen laten komen.



Afbeelding 11. Kleinescherptediepte, achtergrond onscherp



Tijdens het kijken door de zoeker en het bepalen van de compositie, is het diafragma geheel geopend. Pas op het moment dat de spiegel opklapt en de foto wordt genomen, verkleint het diafragma naar de benodigde stand.

Bij de meer geavanceerde DSLR's kunnen we met een druk op een knop, het diafragma activeren om zo via de zoeker te kunnen constateren wat het effect van de ingestelde diafragawaarde op de scherptediepte is. Deze mogelijkheid is enigszins beperkt, omdat het zoekerbeeld donkerder wordt naarmate een kleinere lensopening wordt gebruikt.

### Andere factoren

Bij het afstellen van het diafragma moeten we nog met een aantal andere factoren rekening houden. Afhankelijk van de omstandigheden is er soms te weinig licht om een klein diafragma te gebruiken, bijvoorbeeld wanneer we streven naar een korte sluitertijd en een niet te hoge ISO waarde.

Verder heeft het diafragma invloed op de prestaties van de lens op het gebied van contrast, scherpte, chromatische aberratie, vignettering en bokeh, dit alles afhankelijk van de kwaliteit van de lens.

### Bokeh

Wanneer gebruik wordt gemaakt van een grote lensopening om een kleine scherptediepte te creëren, noemen we de kwaliteit van de onscherpte in voor- en achtergrond "bokeh". Een egaal, wollig bokeh, wordt als prettig ervaren. Het diafragma heeft hierop wel invloed, maar de kwaliteit van het bokeh kan door de fotograaf niet worden gewijzigd. Deze wordt bepaald door de optische constructie van het objectief en de positie en het aantal lamellen van het diafragma mechanisme.



Afbeelding 12. Bokeh

## Contrast

Gebruik van de grootste lensopening geeft soms een lager contrast in de foto. Diafragmeren kan dit probleem verhelpen.

## Scherpte

De invloed op de scherpte-prestaties van een lens verloopt in de meeste gevallen als volgt: gebruik van de grootste lensopening geeft een lagere scherpte, vooral in de hoeken van de foto. Diafragmeren geeft een toename van de scherpte, met in de meeste gevallen optimale prestaties tussen  $f5,6$  en  $f11$ . Bij verder diafragmeren dan  $f11$  neemt de scherpte weer af, door de effecten van het afbuigen en verstrooien van het licht ter plaatse van de diafragmaleden (diffractie).

## Cromatische aberratie

Chromatische aberratie is een lensfout die vooral zichtbaar is in de hoeken van een contrastrijke opname, bijvoorbeeld boomtakken tegen een lichte lucht. Wanneer we inzoomen op een tak met een lichte lucht er achter, in een van de hoeken van de foto, zien we een kleurschifting, zichtbaar als gekleurde rand langs het onderwerp.



Afbeelding 13. Chromatische aberratie

Afhankelijk van de kwaliteit en de bouw van de lens is de kleurschifting feller of breder zichtbaar. Diafragmeren kan een kwaliteitsverbetering geven, dit is echter niet altijd het geval.

## Vignettering

Sommige lenzen geven aan de randen van beeld een bepaalde mate van vignettering. De hoeken van de foto zijn in dit geval donkerder dan het centrum. Vooral groothoek-zoomlenzen kunnen bij gebruik van de kortste brandpuntsafstand en het grootste diafragma, vignettering vertonen. Net als bij chromatische aberratie kan diafragmeren hier verbetering in brengen.



Afbeelding 14. Vignettering

## 5. Sluiter en sluitertijd

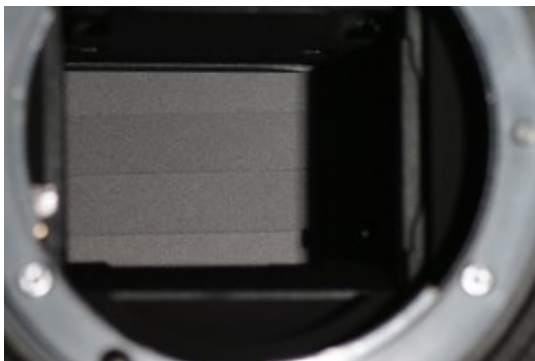
De sluiter van een camera bepaalt of er licht op de sensor valt, en hoe lang. De sluiter is een instrumentje dat bestaat uit beweegbare metalen lamellen, die via elektronische weg worden aangestuurd.

In de DSLR klapt, na het drukken op de ontspanknop, eerst de spiegel omhoog, waarna de sluiter opengaat. Na het verstrijken van de ingestelde sluitertijd gaat de sluiter dicht en de spiegel klapt weer naar beneden. Door het opklappen van de spiegel, is er tijdens het maken van de foto geen beeld zichtbaar in de zoeker. In tegenstelling tot het diafragma, gaat de sluiter altijd helemaal open, zodat op die manier de hele sensor gelijkmatig wordt belicht. De tijd dat de sluiter geopend is, bepaalt de hoeveelheid licht die op de sensor valt.

Bij de digitale compactcamera, de DSLM en de DSLR in “live view” modus, is de sluiter ook voor en na het maken van de foto geopend. Het beeld wat op de sensor valt, kan op deze wijze worden weergegeven op het LCD scherm. In dit geval kan gebruik worden gemaakt van de elektronische sluiter. Hierbij wordt een digitale momentopname van het sensorbeeld gemaakt, zonder dat daarvoor een mechanische sluiter nodig is. Beide systemen hebben voor- en nadelen, die in dit verhaal niet verder worden behandeld.

In sommige situaties kan het gebruik van het LCD scherm voor het bepalen van de compositie handig zijn, maar voor het beoordelen van het exacte scherpstelpunt, de scherptediepte en de fijne details van de foto, is de zoeker veel nauwkeuriger.

Net als het diafragma heeft de gekozen sluitertijd (de tijd dat de sluiter geopend is) invloed op de hoeveelheid licht die op de sensor valt. Ook door het verstellen van de sluitertijd (voor een DSLR tussen ca. 30 seconden en 1/8000 seconde) kunnen we de camera aanpassen aan de heersende omstandigheden. Een korte sluitertijd, bijvoorbeeld 1/500 seconde, geeft weinig licht op de sensor. Een lange sluitertijd, bijvoorbeeld 2 seconden, geeft veel licht op de sensor.



Afbeelding 15. Sluitermechanisme DSLR

De sluitertijd wordt weergegeven in seconde (s). Het verstellen van de sluitertijd gaat, net als bij het diafragma, in stapjes, genaamd “stops”. De meest gebruikte reeks loopt als volgt: 1s - 1/2 - 1/4 - 1/8 - 1/15 - 1/30 - 1/60 - 1/125 - 1/250 - 1/500 - 1/1000 - 1/2000 - 1/4000s. Het verstellen van de sluitertijd met een stop naar een lagere of hogere waarde geeft twee maal zoveel of twee maal zo weinig licht op de sensor. Bij de DSLR kunnen we ook nog tussenliggende stapjes kiezen, bijvoorbeeld 1/180s, zodat de camera nog nauwkeuriger kan worden aangepast aan de omstandigheden.

Afhankelijk van het onderwerp en de omstandigheden, wordt “uit de hand”, of vanaf statief gefotografeerd, waarbij het statief altijd de voorkeur heeft. Wanneer we geen statief kunnen of willen gebruiken, moeten we de sluitertijd hierop aanpassen.

### Brandpuntsafstand en sluitertijd

Wanneer uit de hand wordt gefotografeerd en er wordt een lens met een lange brandpuntsafstand gebruikt, kunnen we vrij snel te maken krijgen met bewegingsonscherpte. De bewegingen van de camera worden versterkt door het vergrotende effect van de lens.

Om bewegingsonscherpte in dit geval te verminderen tot een acceptabel niveau, kunnen we als vuistregel aanhouden dat de sluitertijd altijd korter moet zijn dan:

$$1 / (\text{brandpuntsafstand} \times \text{cropfactor})$$

Bij gebruik van een 500mm lens op een DX camera, moeten we in dit geval dus een sluitertijd van  $1 / (500 \times 1,5) = 1/750\text{s}$  of korter kiezen.



Afbeelding 16. Bevroren bewegingsonscherpte

## Speciale effecten

Daarnaast hebben we te maken met een variëteit aan onderwerpen, met verschillende eisen voor wat betreft scherpte, onscherpte, beweging en speciale effecten.



Bij het maken van een foto van een landschap bij windstil weer vanaf statief, kunnen we zonder problemen sluitertijden van 1/10 seconde gebruiken, maar wanneer er veel wind is en bladeren of grassprietten moeten scherp worden weergegeven, dan is een veel kortere sluitertijd nodig.

Wanneer we als speciaal effect een waterpartij

willen laten uitvloeien, gebruiken we een statief en een lange sluitertijd van bijvoorbeeld 1s.

Bij sportfotografie zal een zo kort mogelijke sluitertijd (1/500s of korter) worden gekozen, om de sporter tijdens zijn actie scherp weer te geven ( te “bevriezen”). Uiteraard zijn er uitzonderingen op de regel. Wanneer de camera bijvoorbeeld wordt “meegetrokken” met een bewegend voorwerp, waarbij een langere sluitertijd wordt gebruikt (1/30s), krijgen we een fraaie “beweging illusie”.

## Levensduur van de mechanische sluiters

De sluiters is een complex bewegend instrumentje met een zeer hoge nauwkeurigheid, maar heeft een beperkte levensduur.

Bij de analoge camera was het aantal foto's dat werd genomen, over het algemeen zeer beperkt. De prijs die moest worden betaald voor het filmrolletje, ontwikkelen en afdrucken (in de doka of de filmcentrale) was aanzienlijk. Elke foto moest in principe “raak” zijn. Alleen professionele fotografen namen zulke grote hoeveelheden foto's, dat de levensduur van de sluiters tot beperkingen leidde.

De DSLR produceert digitale bestanden, die vrijwel niets kosten. Het aantal foto's is alleen gelimiteerd door de opslagcapaciteit van geheugenkaart en de PC, zodat de moderne fotograaf na een aantal jaren “flink schieten” tegen het feit aan kan lopen dat de sluiters versleten is. Men komt dan voor de keuze te staan om de sluiters te laten vervangen, of een nieuwe camera aan te schaffen.

Afhankelijk van de kwaliteit van de camera, loopt het aantal “gegarandeerde sluitersbewegingen”, uiteen van ca. 20.000 tot wel 150.000 “clicks”.

## 6. Lichtgevoeligheid en pixeldichtheid

Een rolfilm heeft een vaste lichtgevoeligheid, uitgedrukt in ASA. De waarde in ASA komt overeen met de ISO instelling van de DSLR.

De meest gebruikte film gevoeligheden lopen uiteen van ca. 50 ASA tot 3200 ASA. De filmgevoeligheid moet van te voren worden gekozen en het is praktisch nauwelijks mogelijk de film uit te wisselen voordat hij vol is.

Bij de digitale camera kan de sensor ingesteld worden op een hele serie verschillende lichtgevoeligheden. De huidige generatie sensors is in staat goede fotobestanden te produceren bij een gevoeligheid van ca. ISO 80 tot ISO 6400 en zelfs nog veel hoger, tot ISO 819.2000 (Pentax KP). Dit geeft de mogelijkheid de camera per foto aan te passen aan de heersende lichtomstandigheden. Sommige camera's zijn in staat bij een vooraf gekozen diafragma en sluitertijd, automatisch de juiste belichting te genereren door het variëren van de ISO waarde.

Alhoewel de moderne APS en FF sensoren uitstekend presteren op hogere gevoeligheden, is het aan te bevelen altijd de laagst mogelijke gevoeligheid, passend bij de omstandigheden te kiezen, voor het verkrijgen van de beste kwaliteit.

Hieronder een paar richtlijnen:

- Landschap/Architectuur: ISO < 200, gebruik een statief indien nodig
- Portret: ISO < 200; laagste stand indien gebruik wordt gemaakt van een flitsinstallatie
- Sport: ISO tot 6400 voor het kunnen gebruiken van een zo kort mogelijke sluitertijd, afhankelijk van het aanwezige licht
- Macro: ISO < 200, gebruik een statief
- Dieren in het wild: ISO < 1600 indien mogelijk. Gebruik een statief

Ruis en scherpste bij toenemende lichtgevoeligheid



Bij het gebruik van een film met een hoge gevoeligheid, is op de foto meer "korrel" te zien, omdat het lichtgevoelige materiaal uit grotere deeltjes bestaat.

Bij het gebruiken van de hogere gevoeligheden van een sensor, treedt "ruis" op omdat het signaal van meerdere pixels naast elkaar, wordt gecombineerd om nog voldoende spanning af te geven. Deze effecten zijn op de foto enigszins vergelijkbaar.

Afbeelding 17. Ruis bij hoge ISO waarde.

In beide gevallen neemt bij het toenemen van de lichtgevoeligheid, de scherpste af. Het kleinste detail wat nog kan worden weergegeven door een camera, wordt onder andere bepaald door de grootte van de pixels. Hoe kleiner de pixels (of lichtgevoelige deeltjes), hoe meer detail. Bij het combineren van het signaal van meerdere pixels, worden deze als het ware groter, waardoor detail verloren gaat.

## Pixeldichtheid

Naast de lichtgevoeligheid is de pixel-dichtheid een andere factor die invloed heeft op de aanwezigheid van ruis en op de scherpste.

Een sensor met een hoge pixel-dichtheid geeft meer kans op ruis, vanwege de interferentie (storing) van het elektrisch signaal tussen de pixels onderling.

Dit effect is duidelijk zichtbaar bij de digitale compactcamera's met 10 of meer MP, waarbij kleine sensors met pixel-dichtheden van meer dan  $40\text{MP}/\text{cm}^2$  worden gebruikt. Dit is een veel hogere dichtheid dan de huidige APS sensoren.

Een hogere pixeldichtheid geeft in theorie ook een hogere scherpste. Dit effect wordt echter gelimiteerd door de kwaliteit van de lens. De maximale resolutie van een lens wordt uitgedrukt in "beeldlijnen". Hoe meer beeldlijnen een lens kan weergeven, hoe hoger de resolutie. Een 18-55mm kitlens zal zelden de theoretische maximale resolutie van een 24MP APS formaat sensor, met een pixeldichtheid van ca.  $6,4\text{MP}/\text{cm}^2$ , overtreffen.

Het zelfde zien we bij de compactcamera. Op een paar uitzonderingen na zal de eenvoudige lensconstructie niet voldoende kwaliteit hebben om de pixeldichtheden van de huidige 12MP cameras te benutten. Dit is de reden dat er weinig verschil is te zien tussen de foto's genomen met een compactcamera met 6 of 12MP, bij gebruik van dezelfde sensorafmeting en lensconstructie.

Over het algemeen kunnen we stellen dat in de meeste moderne consumentencamera's, de hoeveelheid pixels en daarmee de theoretische maximale resolutie van de sensor, de lenskwaliteit overtreft.







De zogenaamde “pixel-race” tussen de verschillende camerafabrikanten lijkt wat af te nemen, ten gunste van een toenemende kwaliteit van de sensors op het gebied van dynamisch bereik, gevoeligheid en ruis. Bijkomend voordeel is dat de omvang van de digitale bestanden en de bijbehorende benodigde opslagcapaciteit, niet meer zo snel toeneemt als de afgelopen jaren het geval was.

## 7. Onder- en overbelichten (belichtings-correctie)

Het lijkt misschien vreemd, maar in een aantal situaties zal de fotograaf afwijken van de door de camera bepaalde “ideale” belichting.

De belichtingsmeter van de camera zal altijd een compromis kiezen om uit te komen op een “gemiddelde grijswaarde”. Er zijn veel situaties waarin we de belichting zullen moeten (of willen) corrigeren.

Hieronder een paar veel voorkomende situaties:

Onderwerp	Resultaat uit de camera	Correctie door de fotograaf
Tegenlicht (zon in de lens)	Foto onderbelicht om sterk overbelichte delen te voorkomen	1 of meerdere stops overbelichten om te donkere delen op te lichten
Sneeuw	Foto onderbelicht, de camera streeft naar gemiddelde grijswaarde	1 of meerdere stops overbelichten om de sneeuw voldoende wit, maar met behoud van detail, weer te geven
Strand	Zie sneeuw	Zie sneeuw
Nacht	Foto overbelicht, de camera streeft naar de gemiddelde grijswaarde	1 of meerdere stops onderbelichten, om de nachtopname voldoende donker en sfeervol weer te geven

In hoofdstuk 9, belichtingsmeting, gaan we iets dieper in op de manier waarop de camera reageert op verschillende situaties. In dit hoofdstuk zullen we ons concentreren op de manieren om het onder- of overbelichten mogelijk te maken.

Wanneer moet worden overbelicht, kunnen we een grotere lensopening kiezen (een lagere diafragma waarde) of een langere sluitertijd. We kunnen echter niet zomaar een correctie tot stand brengen, omdat de camera een grotere lensopening automatisch zal corrigeren met een kortere sluitertijd. Om toch correctie mogelijk te maken heeft de camera een speciale functietoets, aangeduid met +/-.

Afhankelijk van de manier waarop de camera wordt gebruikt, kunnen we op de volgende wijze de benodigde belichtingscorrectie tot stand brengen:

#### (Semi) automatisch (AUTO of P)

Wanneer de DSLR in de (semi) automatische stand wordt gebruikt, kunnen we met behulp van de +/- toets, de belichting aanpassen. Er kan worden gekozen voor onder- of overbelichten, met een gelimiteerd aantal stops (meestal twee tot vijf, afhankelijk van het type camera). De camera zal nu een keuze maken om met behulp van het wijzigen van het diafragma of de sluitertijd, of een combinatie van die twee, de belichting aan te passen.

#### Sluitertijd voorkeuze (S of T)

Wanneer de camera wordt gebruikt in de stand “sluitertijdvoorkeuze”, is de sluitertijd ingesteld door de fotograaf. De camera kiest de juiste belichting door middel van het aanpassen van het diafragma. Wanneer we een andere sluitertijd kiezen, zal de camera automatisch het diafragma aanpassen.

Bij gebruik van de +/- toets zal de camera met behulp van het aanpassen van het diafragma de juiste mate van onder- of overbelichten realiseren.

#### Diafragma voorkeuze (A)

Wanneer de camera wordt gebruikt in de stand “diafragmavorkeuze”, is het diafragma ingesteld door de fotograaf. De camera kiest de juiste belichting door middel van het aanpassen van de sluitertijd. Wanneer we een ander diafragma kiezen, zal de camera automatisch de sluitertijd aanpassen.

Bij gebruik van de +/- toets zal de camera met behulp van het aanpassen van de sluitertijd de juiste mate van onder- of overbelichten realiseren.

#### Handmatige bediening (M)

Wanneer de camera wordt gebruikt in de stand “handmatig”, zijn zowel sluitertijd als diafragma ingesteld door de fotograaf. De juiste belichting en eventuele afwijking daarvan, wordt weergegeven door de belichtingsmeter van de camera. Door het kiezen van een andere sluitertijd of diafragma, kan de juiste mate van onder- of overbelichten worden gerealiseerd. Hierbij is de aanwijzing van de belichtingsmeter maatgevend voor de hoeveelheid onder- of overbelichten.

#### Gevoeligheidsvoorkeuze (S)

Sommige camera's bieden de mogelijkheid om actief de sensor-gevoeligheid te gebruiken als voorkeuze, waarna de camera bij het gebruik van de +/- toets, de sluitertijd of het diafragma, of een combinatie van die twee wijzigt, om de juiste mate van onder- of overbelichten te realiseren.

## 8. Bracketing (belichtings-trapje)

In het vorige hoofdstuk hebben we besproken dat we in een aantal gevallen de door de camera gekozen belichting, willen aanpassen. Er zijn echter situaties denkbaar, waarin geen van de gekozen instellingen het juiste belichtings-resultaat geeft. Er blijven in dit geval sterk onder- of overbelichte delen in de foto. In dit geval is het contrast te hoog, of het dynamisch bereik van de sensor is te klein. De “bracketing” functie van de camera kan hier uitkomst bieden.

De bracketing functie werkt als volgt:

Er wordt een aantal foto's achter elkaar genomen (meestal drie of vijf), waarbij een serie wordt gecreëerd van verschillende belichte foto's, van onderbelicht via normaal belicht naar overbelicht.

Op deze wijze zijn alle delen van de foto, in een of meerdere opnames van de serie, correct belicht. Deze serie foto's wordt achteraf in de PC zodanig gecombineerd, dat alle correct belichte delen van de verschillende foto's worden gebruikt. Er wordt een bestand samengesteld met een optimale belichting voor alle delen van de foto. Gebruik van deze functie brengt wel de noodzaak met zich mee, de camera op statief te gebruiken, omdat de serie foto's elkaar exact moet overlappen.

Als we “in het veld” niet voldoende kunnen inschatten of een foto juist belicht is, kunnen we de bracketing functie ook gebruiken als “vangnet”. Uit de bracketing serie kiezen we dan thuis, achter de PC, de mooiste belichte foto. In dit geval is het statief niet essentieel.

Afhankelijk van de instellingen van de camera, zal het belichtingstrapje worden gerealiseerd door het kiezen van verschillende sluitertijden, diafragma's, gevoeligheden, of een combinatie hiervan.

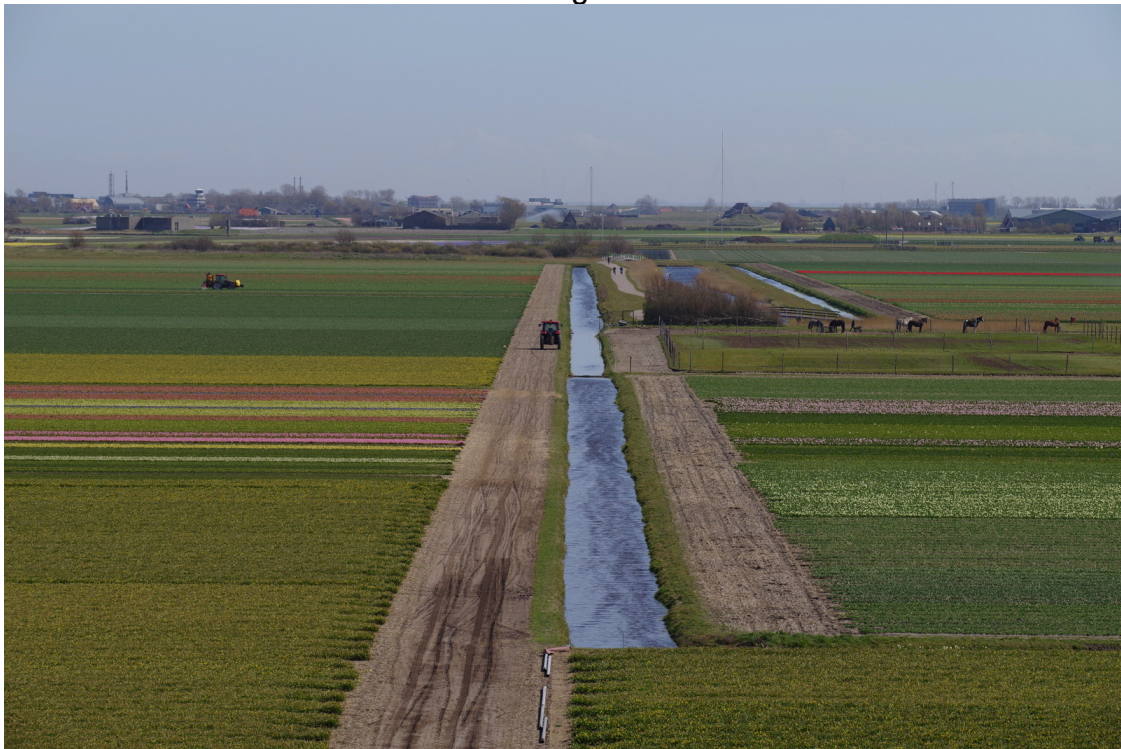
In sommige camera's kan de bracketing functie ook worden gebruikt om een serie foto's te maken met bijvoorbeeld meer of minder kleurverzadiging. Dit geldt ook voor een aantal andere parameters, zoals contrast of scherpte. In dit verhaal gaan we hier niet dieper op in, omdat deze functie sterk afhankelijk is van het type camera.

## 9. Belichtingsmeting en belichtingsdriehoek

Elke moderne camera is voorzien van een belichtingsmeter. De belichtingsmeter is een stukje electronica, dat onmisbaar is om een juist belichte foto te realiseren. Voordat een foto wordt gemaakt, wordt door de camera het bestaande licht gemeten. Het resultaat van de meting wordt door de camera gebruikt om de juiste instellingen te kiezen. Tijdens het maken van de foto worden de instellingen van sluitertijd, diafragma en ISO waarde gefixeerd, vanaf het moment dat de sluiters opengaat tot het moment dat de sluiters weer dicht gaat.

Na het maken van de foto, wordt de belichtingsmeting hervat.

Afhankelijk van de instellingen en het type camera, wordt een kleiner of groter deel van het beeld gemeten. Welk deel van het beeld wordt gemeten is door de fotograaf aan te passen aan het onderwerp van de foto en aan de heersende omstandigheden.



Wanneer de standaard instelling van de camera wordt gebruikt, zal de nadruk liggen op het meten van het centrum van het beeld, maar ook de rest van het beeld heeft invloed op de meting. De meting kan zodanig worden aangepast, dat alleen een punt in het centrum wordt gemeten (spotmeting), of dat een gemiddelde waarde wordt genomen van het hele beeld (integrale meting). Deze globale instellingen zijn meestal met een functietoets of draaiknopje op de camera aan te passen.

Bij de meeste DSLR's kan hiernaast ook de grootte van het centrale gebied dat wordt gemeten, worden aangepast in het cameramenu.

Net als bij het scherpstelmechanisme, kan de belichting na het richten van de camera op het onderwerp, worden gefixeerd met een functieknop, waarna de camera kan worden bewogen om de juiste compositie te creëren.

Het fixeren van de scherpstelling en de belichting kan ook tegelijkertijd worden geactiveerd. De functieknop van de belichting wordt bediend, samen met het half indrukken van de ontspanknop.

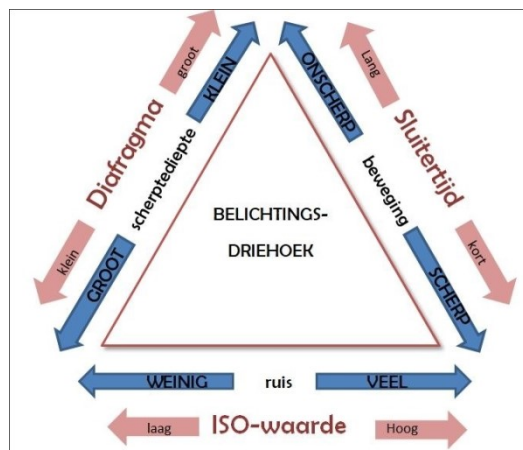
Desgewenst kunnen we in het cameramenu deze functies nog verder samenbrengen, zodat met het gebruik van de belichtingsfunctieknop, ook de scherpstelling wordt gefixeerd.

Hieronder een aantal voorbeelden van onderwerpen met hun specifieke belichtingsmeting instelling.

Onderwerp	Meting	Resultaat
Landschap met weinig contrast	Integraal, ofwel het hele beeld	Evenwichtige belichting van alle delen van het landschap
Landschap met veel contrast	Integraal met nadruk op het centrum	Gemiddelde belichting, waarbij de contrastverschillen duidelijk zichtbaar zijn. Het centrum van het beeld is optimaal belicht
Onderwerp in een kontrastrijke omgeving	Nadruk op het centrum	Het onderwerp is optimaal belicht, de omgeving is ondergeschikt
High key (onderwerp in een lichte omgeving)	Spotmeting op het onderwerp	Het onderwerp is juist belicht, de omgeving is ondergeschikt
Low key (onderwerp in een donkere omgeving)	Zie high key	Zie high key

#### Belichtingsdriehoek

Er zijn drie basisfactoren die de belichting van een foto bepalen, diafragma, sluitertijd en ISO waarde. Deze factoren vormen de belichtingsdriehoek.



Afbeelding 18, Belichtingsdriehoek

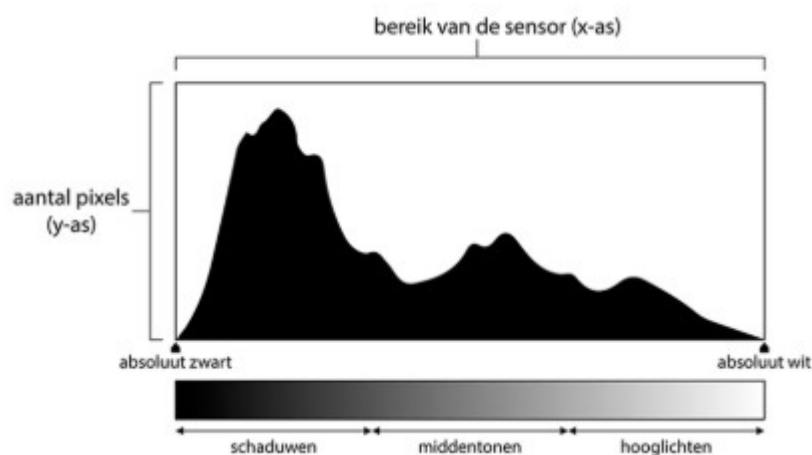
Wanneer men één van deze factoren aanpast, wordt de foto lichter of donkerder. Het aanpassen van één van de drie factoren kan worden gecompenseerd door het aanpassen van één van de andere twee of beide, zodat de foto telkens juist belicht wordt.

Voorbeeld: Vanwege het fotograferen met een telelens wordt de sluitertijd verkort van 1/125 seconde naar 1/500 seconde, dus twee “stops”. Om de belichting te compenseren kan het diafragma verder worden geopend, bijvoorbeeld van f8 naar f4, dus ook twee stops. Als men echter vanwege de scherptediepte het diafragma op f8 wil laten staan, kan de ISO waarde worden verhoogd met twee stops, bijvoorbeeld van ISO 200 naar ISO 800.

Bij het aanpassen van een van de drie factoren moet natuurlijk altijd rekening worden gehouden met het effect van het aanpassen van één van de andere factoren: diafragma / scherptediepte; sluitertijd / beweging; ISO waarde / ruis.

## Histogram

Na het maken van de foto kan het resultaat van de gekozen belichting in de camera grafisch worden weergegeven middels het histogram. Het histogram is een weergave van de belichting, van de donkerste tot de lichtste gebieden in de foto. Het histogram loopt van links naar rechts van donker naar licht. De grafiek is een optelsom van pixels die veel of weinig licht hebben opgevangen.



Afbeelding 19, histogram

Een foto met veel donkere delen, in het extreme geval bijvoorbeeld een nachtfoto, zal een piek geven aan de linker kant van het histogram. Een foto van een sneeuwlandschap zal een piek geven aan de rechter kant van het histogram. Een mistig landschap met weinig contrast zal een min of meer gelijkmatig verlopend grafiekje geven zonder hoge pieken.

Er is geen fout of goed histogram.

Het histogram is een hulpmiddel om het resultaat van de door de fotograaf gekozen belichting te bekijken. Er zijn wel twee aandachtspunten:

- Een smalle hoge piek helemaal aan de linkerkant van het histogram betekent dat delen van de foto alleen geheel zwart worden weergegeven. Bij het lichter maken van de foto in een fotobewerkingsprogramma, worden deze delen hooguit egaal grijs, zonder nuances, meestal met een hoop ruis.
- Een smalle hoge piek helemaal aan de rechterkant van het histogram betekent dat delen van de foto zo ver overbelicht zijn, dat deze geheel "uitgebleekt" worden weergegeven. Ook in deze delen zitten geen nuances meer.

Met het weergeven van de donkerste tot en met de lichtste delen geeft het histogram het dynamisch bereik van de sensor weer. De pieken geheel links en rechts in het histogram kunnen delen van de foto zijn die buiten dit dynamisch bereik vallen. Deze delen kunnen met fotobewerkings software niet meer worden gecorrigeerd tot bruikbare informatie, nuances en kleur ontbreken volledig. Als dit soort pieken zichtbaar zijn in het histogram, kan het nodig zijn de belichting aan te passen om een goed belichte foto te verkrijgen.





## 10. Kleurbeheer en witbalans

### Kleurbeheer

De DSLR stelt ons in staat om per foto de kleurtemperatuur en kleurverzadiging aan te passen, van koel tot warm, van flets tot oververzadigd, afhankelijk van de persoonlijke smaak van de fotograaf.

Het is aan te bevelen als uitgangspunt de neutrale kleurstand van de camera aan te houden en alleen bij een onbevredigend resultaat, de instellingen te wijzigen.

Afhankelijk van het type camera, kunnen de kleuren op verschillende manieren worden aangepast. In de meeste gevallen kan er worden gekozen voor bijvoorbeeld een portret of een landschaps-stand, waarbij de nadruk ligt op respectievelijk natuurlijke huidtinten of fraaie groentinten. Daarnaast kunnen de instellingen per kleur of tint worden gewijzigd.

Als meest extreme aanpassing kan ook worden gekozen voor een omzetting van kleur naar zwart-wit of sepia, waarbij de oorspronkelijke kleuren geheel worden vervangen.

Alle aanpassingen aan de kleuren kunnen ook in een fotobewerkingsprogramma in de PC worden gerealiseerd, met meer controle over het eindresultaat, omdat een foto nu eenmaal het best beoordeeld kan worden op een groot formaat beeldscherm. Deze methode heeft dan ook de voorkeur.

Als de camera wordt gebruikt in de RAW stand, worden er geen “in-camera” kleuraanpassingen opgenomen in het digitale bestand en zal een eventuele aanpassing in de PC plaats moeten vinden.



## Witbalans

De kleurweergave van de digitale camera is geheel afhankelijk van de omstandigheden.

Een mens is zich continue bewust van zijn omgeving, waardoor zijn ogen zich automatisch aanpassen aan het soort licht dat er op een voorwerp valt, zoals zonlicht, schaduw, gloeilamplicht, flitslicht, neonlicht, kaarslicht, enzovoorts. Elke kleur van het opvallend licht geeft echter een ander eindresultaat. Zonlicht geeft neutrale kleuren, gloeilamplicht geeft warme, oranje-rode tinten, neonlicht geeft koele tinten.

Onder al die omstandigheden zijn onze ogen (hersens) in staat kleuren te herleiden alsof ze in zonlicht worden waargenomen. Een wit voorwerp lijkt voor het oog wit, ook al heeft het in werkelijkheid de kleur van het licht wat er op schijnt.

De digitale camera kan dit slechts gedeeltelijk. De camera is niet in staat te registreren dat er wordt gefotografeerd bij gloeilamplicht. De camera meet continue de golflengte, ofwel de "temperatuur" van het licht en probeert de weergave van de kleuren zodanig aan te passen, dat het eindresultaat lijkt op wat het menselijk oog zou zien.

Het probleem wat hierbij optreedt is dat de camera niet weet welk voorwerp in het beeld werkelijk wit is. Als een foto wordt gemaakt bij gloeilamplicht en er is geen wit voorwerp als referentie aanwezig, zal de uiteindelijke kleurweergave sterk afwijken van de werkelijkheid.



De witbalans van de DSLR staat normaal gesproken op “auto”. In die gevallen waarin de camera niet in staat is een goede kleurweergave te produceren, kunnen we er voor kiezen de witbalans in te stellen op zonlicht, schaduw, gloeilamplicht, flitslicht of neonlicht. Op deze wijze geven we de camera een referentiepunt en zal het resultaat de werkelijkheid beter benaderen.

Bij de meeste DSLR's kan via het menu een testfoto worden gemaakt van een voorwerp wat als wit wordt aangemerkt, bijvoorbeeld een wit vel papier. Dit voorwerp dient dan als referentiepunt voor de op dat moment heersende omstandigheden.

Bij sommige camera's is het mogelijk de witbalans aan te passen op basis van een op het display weergegeven, ter plaatse gemaakte testfoto. Op deze wijze kan het resultaat uit de camera ter plekke worden afgestemd op de werkelijkheid.

Ook voor de witbalans geldt dat als de camera wordt gebruikt in de RAW stand, er geen “in-camera” aanpassingen worden opgenomen in het digitale bestand. De witbalans wordt, indien nodig, achteraf in de PC aangepast.

Bij portretfotografie wordt als referentie vaak eerst een neutraal grijs plaatje met het onderwerp meegefotografeerd, dat als referentie dient voor de bewerking van de fotoserie in de PC.



## 11. Flitsen

Bij het nemen van een foto is de fotograaf altijd afhankelijk van de heersende omstandigheden, onder andere van de hoeveelheid licht en de kleur van het licht. Wanneer buiten wordt gefotografeerd op een niet te sombere dag, of binnen in een goed verlichte ruimte, is er voldoende licht voor het nemen van een foto met een niet te hoge ISO waarde en een sluitertijd die kort genoeg is om een trillingsvrij beeld te garanderen.

Bij gebruik van een statief kan zelfs met heel weinig licht nog een goede foto worden gemaakt, mits het onderwerp niet beweegt.

In veel gevallen levert het maken van een foto bij “bestaand licht” mooie beelden op, zonder harde schaduwen of te grote contrasten.

Bestaand licht kan slechts in beperkte mate worden gemanipuleerd, bijvoorbeeld door het kiezen van een ander standpunt of door het gebruiken van een reflectiescherm.

In een aantal situaties is het wenselijk meer controle te hebben over de hoeveelheid licht en de lichtval. Om dit te bereiken kan gebruikt worden gemaakt van continue brandende lampen of flitslicht.

De lichtsterkte van continue brandende lampen is meestal beperkt en hele felle lichtbronnen kunnen een veel te kontrastrijk beeld opleveren of hinderlijk zijn voor de personen die worden gefotografeerd.

Bij het gebruik van flitslicht wordt de fotograaf in staat gesteld het licht optimaal te af te stemmen op het onderwerp, afhankelijk van het soort flitslicht.

Flitslicht is er in vele vormen, van het kleine flitsertje in een compactcamera, tot de grote flitskanonnen van honderden watts.

Bij het belichten van de foto, wordt niet alleen sluitertijd, diafragma en ISO waarde geregeld, maar ook de intensiteit van het flitslicht. Afhankelijk van het type camera, kan dit in meer of mindere mate handmatig worden beïnvloed.

### Soorten flitsers

#### Ingebouwde flitser

Het wordt aanbevolen de ingebouwde flitser uitgeschakeld te laten, tot het moment dat de omstandigheden het gebruik noodzakelijk of gewenst maken. Wanneer de ingebouwde flitser op “auto” staat, wordt door de camera geen rekening gehouden met de mogelijkheden en de sfeer van het bestaande licht.

De ingebouwde flitser is een handig hulpmiddel, waar in geval van nood (weinig licht) dankbaar gebruik van kan worden gemaakt. Het bereik is echter beperkt en de richting van het flitslicht is niet aan te passen aan het onderwerp.

Wanneer de ingebouwde flitser wordt gebruikt, kan worden gekozen voor een belichting op basis van uitsluitend het licht van de flitser. De camera kiest zelf een “gesynchroniseerde sluitertijd” . ,

Het resultaat is meestal vrij “hard”, met duidelijke schaduwen.

Een andere keuze is een combinatie van bestaand licht en flitstlicht. In dit geval wordt het flitslicht gebruikt als “invul-licht”, bijvoorbeeld om het onderwerp te accentueren. Afhankelijk van de hoeveelheid bestaand licht, is het resultaat meer in balans met de omgeving, met minder harde contrasten en schaduwen. Deze functie heet “slow flash”. De term “slow” slaat op de door de camera gekozen sluitertijd, die hoofdzakelijk wordt gebaseerd op het bestaande licht.

Het meest bekende nadeel van het gebruik van de ingebouwde flitser is het “rode ogen” effect. Dit effect ontstaat doordat de afstand tussen de cameralens en de flitser klein is. Hierdoor reflecteert het flitslicht via het netvlies in het oog, direct terug naar de cameralens. Door de aanwezigheid van bloedvaatjes in het netvlies is het gereflecteerde licht rood van kleur.

Omdat de afstand tussen lens en flitser niet kan worden vergroot, passen de camerafabrikanten een truckje toe. Bij gebruik van de “rode ogen reductiestand”, wordt eerst een keer geflitst zonder dat er een foto wordt gemaakt, waarna direct een tweede flits wordt afgevuurd om de foto te belichten. De ogen reageren op de eerste flits door het vernauwen van de pupil. Hierdoor valt minder flitslicht in de ogen, waardoor het rode ogen effect afneemt. Wanneer op een foto toch nog rode ogen zichtbaar zijn, kan dit eenvoudig door nabewerking worden verholpen.

## Opsteek flitser

De opsteek- of reportageflitser is een losse flitser, die op de flits-schoen van de camera kan worden geschoven.

Voor de ingebouwde flitser geldt, dat deze geen extra ruimte inneemt in jaszak of fototas en je kunt hem niet vergeten. Als de omvang van de opsteek flitser voor de fotograaf geen bezwaar is, heeft deze echter altijd de voorkeur.

Met een opsteek flitser heeft de fotograaf veel meer belichtings mogelijkheden en ook de kwaliteit van de belichting is aanzienlijk beter. Doordat de flitser op de camera wordt gemonteerd en wordt voorzien van stroom door ingebouwde batterijen, geeft deze de fotograaf enorm flexibele mogelijkheden, op elke locatie. Een nadeel van de ingebouwde flitser is het al genoemde “rode ogen” effect. Echter, doordat de afstand tussen cameralens en lichtbron van de opsteekflitser veel groter is, is het risico op rode ogen veel kleiner of zelfs niet aanwezig.

Er zijn flitsers te koop van bijna alle bekende camera merken, maar ook van gespecialiseerde leveranciers, zoals bijvoorbeeld Metz.

Wanneer een flitser van het eigen cameramerk wordt gekocht, is de electronica afgestemd op de camera's van dit merk. Deze flitser kan niet communiceren met een camera van een ander merk. De gespecialiseerde leveranciers leveren flitsers met een specifieke aanpassing voor de verschillende cameramerken. Ook hier geldt dat een flitser die geschikt is gemaakt voor cameramerk A, niet kan worden gebruikt op merk B.

Voor alle opsteek flitsers geldt dat wanneer men een oudere flitser uit het analoge tijdperk, wil gebruiken op een digitale camera, de geschiktheid van de flitser moet worden gecheckd.

De start-spanning (de spanning die de flitser continue afgeeft aan de camera) van oudere flitsers is vaak te hoog voor een digitale camera. Deze spanning was noodzakelijk vanwege de ouderwetse aansturing via een mechanisch schakelaartje of een relais in de analoge camera. De digitale camera werkt met een elektronische aansturing van de flitser, waarbij een lage startspanning voldoende is. Een te hoge start-spanning kan grote schade aanbrengen aan de electronica van de digitale camera.

De communicatie tussen camera en flitser is natuurlijk van belang voor de belichting, maar vaak wordt ook de breedte van de bundel van het flitslicht automatisch aangepast aan de brandpuntsafstand van de lens. Bij gebruik van een zoomlens, “zoomt” de flitser dan mee.

Bij de moderne, meer geavanceerde opsteekflitser, wordt de intensiteit van het flitslicht geregeld door de camera, waarbij de fotograaf mogelijkheden heeft om daar elektronisch invloed op uit te oefenen. Zowel in de camera als in de flitser zelf kan de intensiteit van het flitslicht worden verhoogd of verlaagd met een of meerdere “stops”.

Daarnaast kan “mechanisch” invloed worden uitgeoefend op het licht. De richting van het licht kan worden veranderd, zodat gebruik kan worden gemaakt van de reflectie van een plafond, muur of scherm. De kop van de flitser wordt hiervoor in meer of mindere mate omhoog of opzij gedraaid, zodat alleen gereflecteerd licht op het onderwerp valt. Dit noemt men “indirect flitsen”.

Behalve indirect flitsen zijn er nog andere mogelijkheden om het flitslicht van de opsteekflitser te beïnvloeden.

Sommige flitsers hebben een ingebouwde diffuser, die het licht over een groter oppervlak verspreidt. De diffuser moet vaak worden gebruikt in combinatie met een groothoeklens, maar heeft ook een verzachtend effect. Verder hebben sommige flitsers een uitschuifbaar reflectieschermpje. Net als bij indirect flitsen wordt de kop van de flitser schuin omhoog of opzij gericht. Het flitslicht reflecteert voor een deel via het reflectieschermpje en verlicht voor een deel de omgeving. Op deze wijze kan een goede balans worden gecreëerd in de belichting van het onderwerp en de omgeving. Verder zijn er nog allerlei op de flitser te monteren accessoires, zoals lichtdoorlatende kapjes, reflectoren, paraplutjes en kleurfilters, die allemaal op een specifieke manier het licht van de flitser beïnvloeden.

Veel opsteekflitsers kunnen ook los van de camera worden gebruikt. De flitser wordt dan op een statief gemonteerd en met behulp van een verlengkabel aangesloten op de camera. Bij het gebruik van de “slave” functie wordt de flitser draadloos geactiveerd door het flitslicht van een andere flitser, bijvoorbeeld de ingebouwde flitser van de camera.

## Studio flitsers

Zoals de naam al aangeeft, worden studio flitsers gebruikt in een studio of andere ruimte. Denk hierbij aan bijvoorbeeld modelfotografie of stilleven. Studio flitsers zijn groot, zeker in combinatie met bijvoorbeeld een softbox, en vereisen een eigen statief. Eventueel kan een studio flitser op locatie worden gebruikt, maar de fotograaf is altijd afhankelijk van de aanwezigheid van een stroombron, het lichtnet, een generator of een accupack.

De flitsers worden aangestuurd door een op de camera gemonteerde “trigger”, die via een kabel of draadloos een signaal zendt naar een ontvanger. De ontvanger activeert een van de flitsers. De overige flitsers flitsen mee als “slave”. De flitsers kunnen op hun eigen statieven overal worden neergezet, zodat een optimale belichting wordt verkregen. In professionele studios worden de flitsers ook wel opgehangen aan rails aan het plafond, zodat ze gemakkelijker en sneller kunnen worden verplaatst.

De fotograaf heeft de keuze om een of meerdere flitsers op te stellen. De flitsers kunnen worden voorzien van bijvoorbeeld een paraplu of een softbox, om indirect of zacht licht te verkrijgen. Wanneer het licht alleen op het onderwerp moet vallen en niet op de achtergrond of andere aanwezige objecten, wordt gebruik gemaakt van een raster (honingraat). Ook op een softbox kan een raster worden gemonteerd. Het raster zorgt er voor dat het licht wordt gebundeld, zonder dat strooilicht ontstaat. Het gebruik van studio flitsers wordt ook vaak gecombineerd met reflectieschermen, zodat de lichtval nog nauwkeuriger kan worden afgestemd op het onderwerp. De te gebruiken opstelling van de flitsers, gecombineerd met de diverse accessoires om het flitslicht te beïnvloeden, is geheel afhankelijk van het onderwerp en de omgeving. De smaak van de fotograaf is bepalend, in dit verhaal worden geen adviezen gegeven voor mogelijke opstellingen.

Bij het werken met studio flitsers wordt in de regel veel aandacht besteed aan onderwerp en belichting. Voor het verkrijgen van een optimaal resultaat, wordt vaak gebruik gemaakt van een losse belichtingsmeter. De camera wordt hiervoor ingesteld op “manual”. De sluitertijd en ISO waarde van camera en belichtingsmeter worden op elkaar afgestemd. De sluitertijd is hierbij een vast gegeven, namelijk de “flits-synchronisatietijd” van de camera. Dit is vaak 1/125e seconde. Na het maken van een proefflits wordt de camera ingesteld op de door de belichtingsmeter aangegeven diafragma waarde. Wanneer het onderwerp een andere diafragma waarde vereist, kan de afstand, de richting en de intensiteit van het flitslicht per flitser worden aangepast. Eventueel kan de ISO waarde van de camera worden aangepast, maar het heeft de voorkeur om de camera op de laagste ISO waarde te zetten, om ruis te voorkomen en een optimale scherpte te bereiken.

Om vooraf enigszins te kunnen bepalen hoe het flitslicht op het onderwerp zal vallen, zijn studio flitsers veelal voorzien van continue lampen in de flitskop. Om het effect van deze lampen op het onderwerp goed te kunnen beoordelen, is het van belang dat er geen licht van andere lichtbronnen op het onderwerp valt.

## Flitsfuncties

### Richtgetal

Wanneer flitslicht wordt gebruikt, is het van belang dat de flitser voldoende lichtopbrengst heeft om het onderwerp optimaal te belichten. Om dit te kunnen beoordelen voor een ingebouwde of een opsteek flitser, gebruikt men het “richtgetal”.

Bij het richtgetal gaat men uit van de het gebruik van een lens met diafragma f1. Een flitser met richtgetal 28 kan bij diafragma f1 in theorie worden gebruikt voor een onderwerp op maximaal 28m afstand. Wanneer we het richtgetal delen door de afstand tot het onderwerp in meters, krijgen we de te gebruiken diafragma waarde. Voorbeeld: richtgetal 28 gedeeld door afstand tot onderwerp 7m geeft diafragma f4. Hierbij moet wel in aanmerking worden genomen dat de omgeving invloed uitoefend op het licht wat uiteindelijk de lens bereikt. Wanneer buiten wordt geflitst reflecteert alleen het licht dat op het onderwerp valt. Wanneer binnen wordt geflitst, reflecteert er licht via muren en plafond, waarbij de mate van reflectie afhankelijk is van de grootte van de ruimte en de tint van muren en plafond. Het gebruik van het richtgetal is voor studio flitsers niet van belang. Bij deze flitsers wordt uitgegaan van het vermogen van de lamp. Zoals aangegeven in het hoofdstuk Studio flitsers, wordt voor het bepalen van het diafragma meestal gebruik gemaakt van een losse belichtingsmeter.

## Slowflash

Veel camera's geven de fotograaf de mogelijkheid gebruik van een combinatie van aanwezig licht en flitslicht. Hiervoor zijn deze camera's voorzien van een "slowflash" functie. Wanneer deze functie wordt gebruikt, kiest de camera een sluitertijd op basis van het aanwezige licht. Het flitslicht wordt gebruikt als aanvulling op het aanwezige licht. Het onderwerp en de achtergrond worden op een natuurlijke manier weergegeven, waarbij het flitslicht zorgt voor het geven van een accent op het onderwerp.

Bij de wat geavanceerdere camera's kunnen we kiezen voor slowflash met een flitssynchronisatie op het 1e of 2e sluitergordijn. Deze optie is bedoeld voor foto's waarbij het onderwerp of de camera beweegt. Het effect hiervan zien we het duidelijkst bij lange sluitertijden. Wanneer gekozen wordt voor 1e sluitergordijn, wordt de beweging van het onderwerp door de flits bevroren bij het opengaan van de sluiters. Omdat ook aanwezig licht een rol speelt, zien we op de foto de beweging van het onderwerp vanaf de flits, totdat de sluiters dicht gaat. Het onderwerp beweegt als het ware vanuit een bevroren positie. Bij gebruik van 2e sluitergordijn, wordt het onderwerp door de flits bevroren bij het dichtgaan van de sluiters. Het onderwerp beweegt naar de bevroren positie toe.

Het gebruik van 1e of 2e sluitergordijn synchronisatie is helemaal afhankelijk van het onderwerp en van wat de fotograaf voor effect wil bereiken. Veel oefenen om het effect te kunnen beoordelen en gebruiken is hier noodzakelijk.

## Afstand

De intensiteit van het flitslicht neemt af met het kwadraat van de afstand. Wanneer de afstand drie maal zo groot wordt neemt de intensiteit af met een factor negen. Wanneer een flitser gericht is op een onderwerp op de voorgrond, en de achtergrond is relatief ver weg, dan zal de achtergrond onderbelicht worden. Deze opstelling wordt in de studio gebruikt voor het bereiken van een "low-key" effect (neutraal belicht onderwerp met een donkere achtergrond). Wanneer de fotograaf de achtergrond neutraal wil weergeven, zal gebruik moeten worden gemaakt van het beschikbare licht, met behulp van de slowflash functie, of de achtergrond zal moeten worden belicht met een extra flitser.



Wanneer de achtergrond een lichte kleur heeft en geheel wordt belicht door een separate flitser, kan een “high key” effect worden bereikt (neutraal belicht onderwerp met een lichte of zelf helemaal witte achtergrond).

### Kleurtemperatuur

Flitslicht heeft een neutrale kleur, die overeenkomt met daglicht. Afhankelijk van de omstandigheden zal de witbalans van de camera moeten worden ingesteld op “flitslicht”, bijvoorbeeld als de fotograaf zich in een ruimte bevindt met gloeilamplicht. De automatische witbalans van de camera reageert op het gloeilamplicht en zal het door flitslicht belichte onderwerp extreem koel weergeven. Bij instellen van de witbalans op “flitslicht” wordt qua kleur een neutraal resultaat verkregen. In de studio wordt het onderwerp uitsluitend belicht door flitslicht, van een of meerdere flitskoppen. Hier kan de witbalans van de camera op “flitslicht” of “daglicht” worden ingesteld. Als de foto wordt gemaakt in RAW, is aanpassen van de witbalans onnodig. Indien nodig wordt de witbalans achteraf gecorrigeerd in Photoshop. In dit geval wordt als referentie vaak een “grijskaart” gebruikt. Er wordt een testfoto gemaakt, waarbij de grijskaart zo dicht mogelijk bij het onderwerp wordt geplaatst. Bij de nabewerking van de foto’s in Photoshop kan de witbalans aan de hand van de foto met daarop de grijskaart, zodanig worden bijgesteld dat een neutraal resultaat wordt bereikt.

### Achtergrond

Bij het gebruik van flitslicht is het van belang dat de fotograaf zich realiseert dat het licht niet alleen op het onderwerp valt, maar ook in meer of mindere mate op de achtergrond.

Wanneer het onderwerp in een grote ruimte of buiten wordt gefotografeerd met een “invulflits”, zal de achtergrond geen grote rol spelen. Wanneer het onderwerp in een relatief kleine ruimte zoals een studio wordt gefotografeerd, kan de achtergrond geheel naar smaak worden aangepast met schermen, doeken, reflectoren en bepaalde verfsoorten op de muren en het plafond. Al deze zaken zijn van invloed op de lichtval op het onderwerp en moeten zorgvuldig worden gebruikt en aangepast, voor het gewenste resultaat.

## 12. Shake reduction

Bij het maken van een foto kan de sluitertijd van de camera op verschillende manieren worden bediend. Wanneer de camera op een statief staat en de sluitertijd wordt bediend via een afstandsbediening of door de zelfontspanner, is het risico op trillingsonscherpte minimaal.

Wanneer de camera in de hand wordt gehouden en de sluitertijd wordt bediend door het indrukken van de ontspanknop, is er altijd een risico op trillingsonscherpte. In de meeste gevallen zal de fotograaf trillingsonscherpte willen voorkomen. Er zijn natuurlijk uitzonderingen, bijvoorbeeld als de fotograaf een creatief effect wil bereiken.

De meest bekende manier van voorkomen van trillingsonscherpte is het kiezen van een zo kort mogelijke sluitertijd. Een ezelsbruggetje hierbij is het volgende: Vermenigvuldig de brandpuntsafstand met 1,5 en neem het getal wat hieruit komt als sluitertijd. Voor een 100mm lens wordt de sluitertijd dan 1/150 seconde of korter. Dit werkt prima, tot op zekere hoogte. Bij een lange brandpuntsafstand of bij weinig licht, komt de fotograaf al snel in een situatie dat een te grote lensopening of een te hoge ISO waarde moet worden gekozen. Om de fotograaf, letterlijk, een handje te helpen, zijn de meeste camera's voorzien van een shake reduction of "anti bibber" systeem. Dit systeem kan in de praktijk 3 tot 4 stops winst opleveren. Wanneer een brandpuntsafstand van 170mm wordt gebruikt, zou de gewenste maximale sluitertijd 1/250 seconden zijn. Bij gebruik van shake reduction kan bij een sluitertijd van 1/30 seconde nog een trillingsvrije foto worden gemaakt.

De verschillende camerafabrikanten gebruiken verschillende soorten shake reduction systemen. In een compactcamera wordt vaak gebruik gemaakt van een combinatie van optische en elektronische shake reduction. Het objectief is voorzien van een of meerdere beweegbare elementen en het licht wat op de sensor valt wordt softwarematig gecorrigeerd.

Bij de spiegelreflexcamera vinden we twee systemen:

- een systeem in de body, waarbij de sensor corrigerende bewegingen kan maken. Dit systeem heeft als voordeel dat de gebruikte objectieven niet van een intern shake reduction systeem hoeven te worden voorzien, waardoor ze kleiner, lichter en goedkoper kunnen worden geproduceerd. Daarnaast kan de sensor worden gebruikt als waterpas, voor horizoncorrectie en voor "moiré" correctie bij ontbreken van een anti-alias filter.
- een systeem in het objectief, waarbij lens-elementen een corrigerende beweging maken. Dit systeem is vaak nog 1 stop effectiever dan het systeem in de body, maar de objectieven zijn complexer, groter, duurder en minder betrouwbaar.

Wanneer de camera gefixeerd wordt op een statief, is het beter of zelfs noodzakelijk om het shake reduction systeem uit te schakelen (soms gebeurt dat automatisch), omdat het systeem in dat geval een oorzaak kan worden van trillingsonscherpte.

## 13. Toebehoren

Bij een spiegelreflexcamera denken we als eerste natuurlijk aan de lenzen. Deze worden besproken in hoofdstuk 3. Bij de digitale spiegelreflexcamera zijn twee toebehoren net zo onmisbaar als de lens, namelijk de geheugenkaart en de accu. Daarnaast kan men nog een aantal handige toebehoren kopen, zowel op het gebied van techniek als op het gebied van comfort.

### Geheugenkaart

Deze kleine accessoire is verkrijgbaar in diverse vormen, capaciteiten en snelheden. De meest bekende vormen zijn de CF kaart en de SD kaart. Van de laatste zijn ook verkleinde versies verkrijgbaar, die afhankelijk van het type camera, worden gebruikt met een adapter. Voor het bepalen van het juiste type kaart zijn een aantal zaken van belang:

- Fotograferen in RAW, JPG of RAW+JPG
- Grootte van de sensor in megaPixels
- Gebruik van de camera (landschap, sport, enzovoorts)

Een 24mP sensor levert een RAW bestand van ongeveer 24mb. Afhankelijk van de camera-processor zal een hoge kwaliteit JPG bestand ongeveer half zo groot zijn. Op een 16GB kaart kunnen ongeveer 650 RAW bestanden of 1300 JPG bestanden worden opgeslagen. Bij gebruik van RAW+JPG wordt dit aantal ca. 350RAW+700JPG bestanden.

Een fotograaf die met een consumenten DSLR zijn vakantiefoto's uitsluitend opslaat als JPG bestanden, zal niet snel een kaart "volschieten". Deze fotograaf zal ook niet snel tegen de beperkingen van de opslagsnelheid van de kaart aanlopen.

Een sportfotograaf die seriefoto's maakt, zal al snel een 32 of 64gb kaart nodig hebben. De sportfotograaf heeft niet alleen belang bij de opslagcapaciteit van de kaart, maar ook bij de opslagsnelheid. Een camera-processor levert een bepaalde output in mb/seconde. Als de geheugenkaart deze snelheid niet haalt, zal de camera-buffer (het interne geheugen) vollopen. Hierdoor zal de camera vertragen en zelfs stilvallen, totdat de buffer is leeggeschreven naar de geheugenkaart.

### Accu

Deze accessoire is al net zo onmisbaar als de geheugenkaart. Geen electronica zonder stroomvoorziening. De camera-processor, de sensor, de sluiters, het autofocusstelsel, hulpverlichting en natuurlijk de display en eventuele elektronische zoeker, gebruiken allemaal stroom. Naast de met de camera meegeleverde accu is het handig om een tweede accu aan te schaffen, zodat deze kan worden uitgewisseld, wanneer nodig. Net zo belangrijk als de accu is natuurlijk de bijbehorende acculader.

## Grip

Sommige professionele camera's hebben een tweede handgreep, die wordt gebruikt in de portret-stand. In deze "grip" is een tweede ontspanknop aanwezig en ook extra wieltjes voor het bedienen van de functies in de camera kunnen hierin zijn opgenomen. Voor een groot aantal camera's is een losse grip verkrijgbaar, waarin een extra accu kan worden geplaatst. De camera schakelt dan automatisch over van een lege naar een volle accu.

## Strap

Voor het dragen van de camera zijn diverse soorten strap's verkrijgbaar, veelal beter en comfortabeler dan de met de camera meegeleverde draagriem.

## Hoekzoeker

Een hoekzoeker wordt op de zoeker van de camera gemonteerd en heeft een kijkhoek van 90 graden. Deze accessoire is handig bij het maken van macro-opnames van voorwerpen op de grond, zoals paddenstoelen. Indien aanwezig, kan de kantelbare display van de camera deze functie overnemen.

## Tussenringen

Wanneer de fotograaf geen macrolens kan of wil aanschaffen, maar toch macrofoto's wil maken, kan gebruik worden gemaakt van ringen tussen camerabody en lens. Door het vergroten van de afstand tussen de lens en de sensor met behulp van een of meerdere tussenringen, wordt de kortste scherpstelafstand van de lens verkleind, zodat een macrolens wordt nagebootst.

## Zonnekap

Veel lenzen worden geleverd met een passende zonnekap. Dit schijnbaar eenvoudig stukje plastic is berekend op de beeldhoek van de lens, zodat deze niet zichtbaar is op de foto, maar wel de front-lens afschermd voor zijdelingse lichtinval. Hierdoor worden "flare" (lichtvlekken in de foto door reflecties in het objectief) en verlies van contrast voorkomen.

## Tas

De spiegelreflexcamera is een robuust en betrouwbaar stuk gereedschap. Er kunnen zonder problemen vijftigduizend tot wel enige honderdduizende foto's mee worden gemaakt. De duurdere camera's zijn vaak afgedicht tegen stof en vocht. Toch is het "handig en verstandig" om de camera en toebehoren mee te nemen in een passende tas of rugzak. Al naar gelang de grootte van de tas kan een selectie van lenzen, filters, flitsers en andere zaken worden meegenomen, goed beschermd en comfortabel draagbaar. Voor elke camera en elke toepassing is wel een tas, rugzak of zelfs koffer verkrijgbaar.

## Flitser

Zie hiervoor hoofdstuk 11.

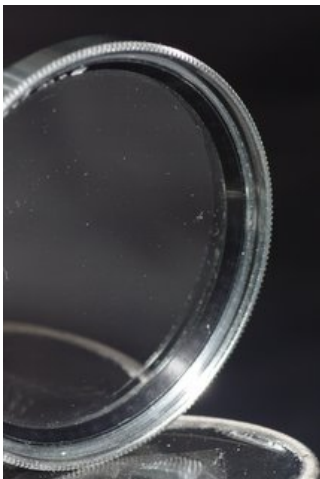
## Statief

Het aantal verkrijgbare statieven is enorm, van mini-tripods voor in de binnenzak tot zware statieven voor natuur en sport fotografen. De aankoop van een statief is geheel afhankelijk van het soort fotografie. Voor een wandelaar die landschapsfoto's wil maken is een lichtgewicht en compact statief met een draagtas handig. Een sportfotograaf heeft belang bij een zwaar statief met een goed draaibare statiefkop. Voor de straatfotograaf die net wat meer stabiliteit voor zijn camera zoekt, kan een eenpoot statiefje handig zijn.

Bij het maken van een opname vanaf een muurtje, tafeltje of op de grond kan een rijstzak van pas komen. Bij gebruik van de rijstzak kan de camera binnen zekere grenzen op het onderwerp worden gericht en wordt deze meteen beschermd tegen de ruwe ondergrond.

## Filters

De meeste lenzen kunnen worden voorzien van een opschroefbaar filter. Het is zeer



aan te bevelen een standaard UV filter op alle lenzen te monteren, ter bescherming tegen vuil en krassen. Een UV filter heeft geen invloed op kleur of scherpheid van de foto. Daarnaast is er een groot aantal filters verkrijgbaar voor diverse toepassingen, zoals een polarisatie- of een grijsfilter. De variëteit en het aantal toepassingen is zo groot, dat we de filters in dit verhaal verder niet behandelen. Bij het gebruik van de DSLR in RAW stand, kunnen in de fotobewerkings software allerlei filtereffecten worden nagebootst.

Afbeelding 19, Beter schade aan de filter dan aan de lens.....

## Overig

De lijst van accessoires is onuitputtelijk. Kwastjes, doekjes, lenspennen, jassen met zakken voor lenzen, complete tenten in schutkleuren, enzovoorts. Naast de onmisbare zaken zal iedere fotograaf voor zichzelf moeten bepalen wat hij mee wil nemen op zijn tochten. Het loont de moeite om eens binnen te lopen bij een van de grote fotozaken en te kijken wat handig, comfortabel en/of nuttig is.

## 14. Foto's bewerken

Elke foto is bewerkt. Voordat de foto wordt genomen kiest de fotograaf standpunt, kader, belichting, scherpstelpunt, sluitertijd enzovoorts. Doet men dit met de nodige zorgvuldigheid, dan kan het resultaat uit de camera zeer acceptabel zijn. In het verleden kon men bij het gebruik van een filmcamera met een diafilm, niets anders doen dan vooraf manipuleren. De diafilm kon niet worden gewijzigd tijdens het ontwikkelen, de dia gaf precies datgene weer, wat de fotograaf had gedaan bij het maken van de dia.

Afhankelijk van het onderwerp en de eisen die aan de foto worden gesteld, kan met bij het gebruik van de digitale camera, vanaf het instellen van de camera tot en met het afdrukken van de foto, alles beïnvloeden. Veel DSLR's hebben speciale instellingen voor bijvoorbeeld landschaps foto's of portretten. Ook scherpte en kleur kan in de camera al worden aangepast. Er is wel een restrictie. Wanneer gebruik wordt gemaakt van de bewerkingsmogelijkheden in de camera, wordt deze foto opgeslagen als JPG bestand. Een RAW bestand is immers altijd "onbewerkte" data, min of meer zoals deze door de sensor wordt geproduceerd.

Wanneer het onderwerp dit vereist, zal de fotograaf in meer of mindere mate een nabewerking in de computer toepassen. Om kwaliteitsverlies tijdens deze bewerking te voorkomen, is het raadzaam om gebruik te maken van de RAW bestanden uit de camera.

Bewerken van de foto kan uiteenlopen van het simpelweg aanpassen van het contrast of het wegwerken van een vlekje, tot het creëren van een schilderij, bestaande uit delen van allerlei andere foto's. Niets is hierbij onmogelijk. Er zijn veel bewerkingsprogramma's op de markt, sommige voor een enkele toepassing zoals het verwijderen van ruis, andere voor het compleet bewerken en optimaliseren van professionele foto's, bijvoorbeeld portretten.

## 15. Verklarende woordenlijst en afkortingen

### Verklarende woordenlijst

A (aperture)	Het engelse woord voor diafragma
Body	het camerahuis zonder lens
Brandpunts-afstand	De afstand tussen de voorste lens (frontlens) en de sensor, maatgevend voor de vergroting/verkleining van de lensconstructie
Diafragma	lensopening; kan worden aangepast, wordt geregeld door een aantal cirkelvormig geplaatste lamellen, achter of tussen de lenselementen
Filter	glazen element wat op een lens kan worden geschroefd ter bescherming of voor speciale effecten
Histogram	Grafische weergave van de gekozen belichting
Lenselement	Een van de lenzen van de totale lensconstructie in een objectief
Lensvatting	De aansluiting van de lens op de camera. Verschillend per camera merk. Bevat naast de bayonetverbinding tussen camera en lens, ook de contacten voor elektronische aansturing van- en terugkoppeling vanuit de lens. Ook is in een aantal gevallen de mechanische aandrijving van de autofocus (motor in de camera) opgenomen in de lensvatting
Live View	De mogelijkheid om op het LCD scherm weer te geven wat door de lens (en de zoeker) zichtbaar is
Matglas	Letterlijk: matte glazen plaat tussen spiegel en pentaprisma, waarmee de scherpstelling wordt gecontroleerd
M (manual)	De sluitertijd en het diafragma worden handmatig ingesteld
Objectief	Het totaal van de lenzen-constructie in één behuizing
Pentaprisma	“Dakkant”-vormig glas element, wat het beeld dat weerkaatst vanaf de spiegel, projecteert in de zoeker.
Pixel	lichtgevoelig elektronisch instrumentje op het oppervlak van een sensor. Ook: lichtgevend instrumentje (diode) op het oppervlak van een LCD monitor

Pixeldichtheid	Het aantal megapixels (MP) per vierkante centimeter (cm <sup>2</sup> ) sensor oppervlak
S (shutterspeed)	Het engelse woord voor sluitertijd
Scherpstelpunt	Het punt in de foto waarop wordt scherpgesteld
Scherptediepte	het gebied voor en achter het scherpstelpunt dat scherp wordt weergegeven op de foto
Semi-automaticsh (P)	de camera kiest automatisch alle belichtings-instellingen, met de mogelijkheid voor de fotograaf om sluitertijd, diafragma en belichtingscorrectie aan te passen
Sensor	het lichtgevoelige oppervlak waarop de beeldpunten (pixels) zijn aangebracht die opvallend licht omzetten in een elektrisch signaal
Sluiter	Beweegbare lamelconstructie die er voor zorgt dat het licht van het onderwerp gedurende een bepaalde tijd op de sensor kan vallen

#### Afkortingen

- MB Megabite; 1 miljoen bits ofwel 1 miljoen nullen en eenen in een digitaal bestand
- GB Gigabite; 1 miljard bits ofwel 1 miljard nullen en eenen in een digitaal bestand
- MP Megapixel; 1 miljoen beeldpunten op een sensor