

En toen was er licht!– deel 2

ISO

Diafragma

Sluitertijd

Scherptediepte



Er zijn 4 voorwaarden welke bepalen hoeveel licht er uiteindelijk op de camera-sensor (analoog-film) terecht komt , namelijk:

- 1) Hoeveelheid bestaand licht
- 2) ISO-waarde
- 3) Diafragma
- 4) Sluittijd

1) Aanwezige hoeveelheid licht:

Het meest logische is de **aanwezige hoeveelheid licht**. Bij zonnige omstandigheden heb je veel licht en bij bewolkte hemel minder licht. De hoeveelheid licht (en de richting van het licht) kun je alleen beïnvloeden door het gebruik van een flitser (interne of opzetflitser, studio flitser), fotolampen of reflectieschermen. In sommige gevallen kan het ook voorkomen dat je teveel licht hebt (voorbeeld: bij buitenopnamen met veel zonlicht, terwijl je toch een geringe scherptediepte - dus grote diafragmaopening - in je foto wilt). In die gevallen kun je bijvoorbeeld een grijsfilter voor je lens zetten (of eventueel een minder lichtsterke lens gebruiken). Natuurlijk is er nog een alternatief en dat is (indien mogelijk) op een ander moment, als de lichtomstandigheden beter zijn, terugkomen!

2) ISO waarde:

ISO is de afkorting van “International Standard Organization”. Deze organisatie heeft de ISO-norm voor lichtgevoeligheid vastgesteld voor camera sensors, films enzovoort. Velen zullen zich wellicht uit het analoge tijdperk herinneren dat er films te koop waren (nog steeds) van bijvoorbeeld 100 ISO, 400 ISO enz. Voor diegenen die alleen ASA kennen, de ISO waarde = gelijk aan de ASA waarde. Verder had je nog de DIN-waarde, bijvoorbeeld;

21 DIN = 100 ASA/ISO ----- ASA = American Standard Association (heet tegenwoordig ANSI)

24 DIN = 200 ASA/ISO ----- DIN = Deutsches Institut für Normung

27 DIN = 400 ASA/ISO

De meest gebruikte ISO-waarde op een camera is normaal gesproken ISO=100. Bij slechtere lichtomstandigheden kun je deze verhogen (lichtgevoeligheid van de sensor gaat omhoog) tot ISO=200, ISO=400, of meer (of omgekeerd verlagen tot bijvoorbeeld ISO=50). Iedere stap hoger geeft een verdubbeling van de lichtgevoeligheid. Het nadeel van een hogere ISO waarde is dat er meer ruis ontstaat. Ruis ontstaat doordat als gevolg van te weinig licht, er lege pixels (beeldpunten) worden geregistreerd, welke door de camera automatisch worden opgevuld met anderskleurige pixels. De foto geeft daardoor een grofkorrelige indruk (vergelijkbaar met gebruik van hooggevoelige film bij analoge fotografie). Veel camera's beschikken trouwens over de optie 'ruisonderdrukking'.

3) Diafragma:

Het **Diafragma** is de opening van de lens waardoor het licht binnenkomt. De meest voorkomende is het zgn. Irisdiafragma, bestaande uit een aantal lamellen die zich over elkaar sluiten. Bij elke diafragma opening hoort een bepaalde waarde voorafgegaan door een "F". De grootste opening behorende bij een bepaalde lens wordt op de voorkant van de lens aangegeven en dit is tevens de lichtsterkte van de lens. Bijvoorbeeld 1:2 wil zeggen dat de grootste diafragma opening 2.0 is. Over het algemeen zijn lenzen (objectieven) met een vast brandpunt lichtsterker dan zoomobjectieven. Bij zoomobjectieven verschilt de lichtsterkte bovendien nog tussen de groothoekstand en de telestand (voorbeeld aanduiding 1:3.5/5.6 op zoomobjectief wil zeggen; lichtsterkte in groothoekstand = 1:3.5 en in telestand = 1:5.6) In ieder geval, het mag duidelijk zijn dat hoe groter de diafragma opening, hoe meer licht er op de sensor zal vallen. Misschien een beetje verwarrend, maar bij de grootste opening behoort het kleinste getal (in dit geval $F=2$). In het onderstaande voorbeeld worden van links naar rechts voorbeelden van diafragmaopeningen gegeven van $F2$ tot $F22$. De stap tussen twee opeenvolgende getallen (bijvoorbeeld tussen $F=2$ en $F=4$) noemt men een diagramastop en hierbij vermindert de binnenkomende lichthoeveelheid steeds met de helft (oftewel 50%). Tussen de meeste getallen bevinden zich ook nog stops zonder een getal, dit noemt men een halve diafragramastop en hierbij vermindert de binnenkomende lichthoeveelheid met een kwart (oftewel 25%). De diafragmaopening is tevens bepalend voor de [scherptediepte](#) in de foto. Hier kom ik verder nog op terug. Behalve op de scherptediepte heeft het diafragma ook invloed op de fijnheid van details in een opname. Een lens geeft de scherpste resultaten bij een gemiddeld diafragma. Bijvoorbeeld; een lens met een diafragramareeks van $f2.0 - f/22$, geeft de beste resultaten bij diafragma $f/8$.



Lichtsterkte = 1:2

Hans Schalk-December 2012
www.fotohulp.nl

Diafragma-reeks



F=2



F=2.8



F=4



F=5.6



F=8



F=11



F=16



F=22

4) Sluitertijd:

De **sluiter** zorgt samen met het diafragma voor de belichting op de sensor (digitaal) of film (analoog). Er zijn twee soorten sluiters, namelijk spleetsluiters en centraalsluiters. De spleetsluiter laat zich vergelijken met een gordijn wat (afhankelijk van de sluitertijd) razendsnel open en dicht gaat. Sommige camera's hebben een verticaal aflopende sluiters, andere een horizontaal aflopende sluiters. De tijd die de sluiters open staat is dus mede bepalend voor de hoeveelheid licht die binnenkomt.

Een veel voorkomende sluitertijdenreeks bij analoge camera's (van kort naar lang) uitgedrukt in seconden of gedeelten hiervan is:

1/2000, 1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/30, 1/15, 1/8, 1/4, 1/2, 1, B

De laatste "**B**" (=bulb) wordt gebruikt voor 'tijdopnamen', waarbij de sluiters open blijft staan zolang de fotograaf de ontspanknop ingedrukt houdt.

Digitale camera's hebben veelal een 'traploze' reeks waarbij behalve de bovenstaande, ook allerlei sluitertijden tussenin kunnen worden gebruikt

In het algemeen worden lange sluitertijden gebruikt om beweging te suggereren door bewegende onderwerpen onscherp weer te geven (voorbeeld: stromende waterval) en korte sluitertijden om bewegende onderwerpen te 'bevriezen' (voorbeeld: sportfotografie).

Bij lange sluitertijden (vanaf ca 1/30 sec en langer) moet men er rekening mee houden dat als gevolg van het feit dat de fotograaf de camera niet stil genoeg kan houden, er bewegingsonscherpte kan ontstaan. Om dit op te vangen kan een statief worden gebruikt.

Hoe werkt dit nu allemaal samen:

Als je je camera op de 'automaat stand' zet (zie functieknop **AUTO**) zal de camera zelf alles automatisch instellen met als doel om bij de gegeven lichtomstandigheden een zo goed mogelijke foto af te leveren. Dat wil zeggen dat zowel de ISO-waarde, als het diafragma als de sluitertijd zodanig worden gekozen dat de foto goed wordt belicht, zoveel mogelijk van voor tot achter scherp is en de sluitertijd zo kort mogelijk is om bewegingsonscherpte te voorkomen. Veelal zal bij slechte lichtomstandigheden ook de flitser (wanneer ingebouwd) automatisch openklappen. Allemaal prima, maar misschien is dit helemaal niet wat je wilt en wil je proberen om iets creatievere foto's te maken. Je zult dan van de andere functies op de camera gebruik moeten/kunnen maken.

Voorbeeld functieknop Nikon D80 (dit kan afwijken bij andere merken/typen camera's):



Hoe werkt dit nu allemaal samen:

De fabrikant heeft het de fotograaf makkelijk gemaakt door bepaalde situaties voor te programmeren in de camera, waarbij de instellingen automatisch worden gekozen voor de gewenste toepassing. Je hoeft dus alleen maar de functieknop op het icoontje te draaien. Zie voorbeelden hieronder;



Portret: Voor portretten met zachte, natuurlijke huidtinten. Is het onderwerp ver van de achtergrond verwijderd en wordt een teleobjectief gebruikt (of zoomobjectief op telestand), dan zullen achtergronddetails worden verzacht om de compositie een idee van scherpte geven.



Landschap: Voor levendige landschapsopnamen. De ingebouwde flitser en AF-hulpverlichting worden automatisch uitgeschakeld. (AF = autofocus = automatische scherpstelling).



Close-up: Voor close-ups van bloemen, insecten en andere kleine objecten. De camera stelt automatisch scherp op het onderwerp in het middelste scherpstelveld. Gebruik van een statief wordt aangeraden om onscherpte te voorkomen.



Sport: Korte sluitertijden bevriezen bewegingen, voor dynamische sportopnamen waarbij het hoofdonderwerp scherp moet worden weergegeven. De ingebouwde flitser en AF-hulpverlichting worden automatisch uitgeschakeld.



Nachtlandschap: Lange sluitertijden worden gebruikt om indrukwekkende nachtlandschappen te realiseren. De ingebouwde flitser en AF-hulpverlichting worden automatisch uitgeschakeld. Gebruik van een statief wordt aanbevolen om onscherpte te voorkomen.



Nachtportret: Voor een natuurlijke balans tussen het hoofdonderwerp en de achtergrond bij portretten die bij weinig licht worden gemaakt.

Hoe werkt dit nu allemaal samen:

Meer geavanceerde functies:

P (Program - geprogrammeerd automatisch): In deze stand stelt de camera de sluitertijd en het diafragma automatisch in voor een optimale belichting in de meeste situaties. Deze stand wordt aanbevolen voor snapshotfoto's en andere situaties waarin u de camera de sluitertijd en het diafragma wilt laten bepalen. Snapshotfoto = Foto die snel moet worden genomen, waarbij niet teveel tijd is zich te bekommeren om de camerainstellingen. Via de hoofdinstelelschijf kunnen wel verschillende sluitertijd/diafragma combinaties worden gekozen, waarbij de belichting altijd gelijk is.

Voorbeeld: De combinatie $T=1/125$ en $F=8$ zal dezelfde hoeveelheid licht toelaten als de combinatie: $T=1/250$ en $F=5.6$.

S (Shutter - sluitertijdvoorkeuze): In de stand voor sluitertijdvoorkeuze kunt u de sluitertijd kiezen die u wilt gebruiken (beschikbare sluitertijden afhankelijk van camera), terwijl de camera automatisch het diafragma kiest dat een optimale belichting oplevert. Gebruik een lange sluitertijd om beweging te suggereren door bewegende onderwerpen onscherp weer te geven en een korte sluitertijd om bewegende onderwerpen scherp vast te leggen (bevriezen). Op sommige camera's is dit aangegeven met "**T**" (Time), of "**Tv**" (Time value).

A (Aperture - diafragma voorkeuze): In de stand voor diafragma voorkeuze kiest u het diafragma uit de waarden tussen het grootste en het kleinste diafragma van het objectief, terwijl de camera automatisch de sluitertijd kiest die de optimale belichting oplevert. Kleine diafragma's (grote f/-getallen) geven een grote scherptediepte, waardoor zowel het hoofdonderwerp als de achtergrond scherp kunnen worden weergegeven. Grote diafragma's (kleine f/-getallen) geven onscherpe achtergrond details. Op sommige camera's is dit aangegeven met "**Av**" (Aperture value).

M (Manual - handmatig): In de handmatige belichtingsstand stelt u zowel de sluitertijd als het diafragma zelf in. De sluitertijd kan worden ingesteld op alle waarden die de camera mogelijk maakt en het diafragma kan worden ingesteld op alle waarden die het objectief mogelijk maakt.

4) Scherptediepte:

Scherptediepte is de afstand waarop voorwerpen die achter of voor het scherpstelpunt liggen nog scherp lijken. Grote diafragmaopeningen (kleine f/-getallen) verminderen de scherptediepte, waardoor objecten voor en achter het onderwerp waarop is scherpgesteld, onscherp worden. Kleine diafragmaopeningen (grote f/-getallen) verhogen de scherptediepte en zorgen ervoor dat details in de voor-en achtergrond ook scherp worden weergegeven. De scherptediepte is ook afhankelijk van andere factoren, zoals de brandpuntsafstand van het gebruikte objectief (groothoeklenzen hebben in het algemeen een grotere scherptediepte dan telelenzen) en de afstand tussen de camera en het onderwerp. Een kleine scherptediepte wordt doorgaans gebruikt om de achtergrond bij portretten onscherp te houden. Een grote scherptediepte is doorgaans gewenst bij landschapsopnamen om zodoende alles van voor tot achter scherp weer te geven.

Opmerking: Vele (met name spiegelreflex-) camera's bezitten een scherptediepte controleknop, waarbij de scherpte in de zoeker kan worden gecontroleerd alvorens de foto te maken.

Analoog versus digitaal: Objectieven ontworpen voor analoge camera's hebben een scherptediepteschaal, waarop je kunt aflezen wat het scherpstelgebied is bij een gegeven opnameafstand (zie voorbeeld hieronder). Objectieven ontworpen voor digitale camera's met een vaste brandpuntsafstand hebben deze schaal vaak ook, maar de veel gebruikte zoom objectieven weer niet omdat dit hierbij geen constante factor is. Veel DSLR's (digitale spiegelreflexcamera's) hebben een 'scherptediepte controleknop'. Als je die indrukt klapt de spiegel omhoog en kun je visueel beoordelen welk gedeelte van je opname scherp is.

4) Scherptediepte:

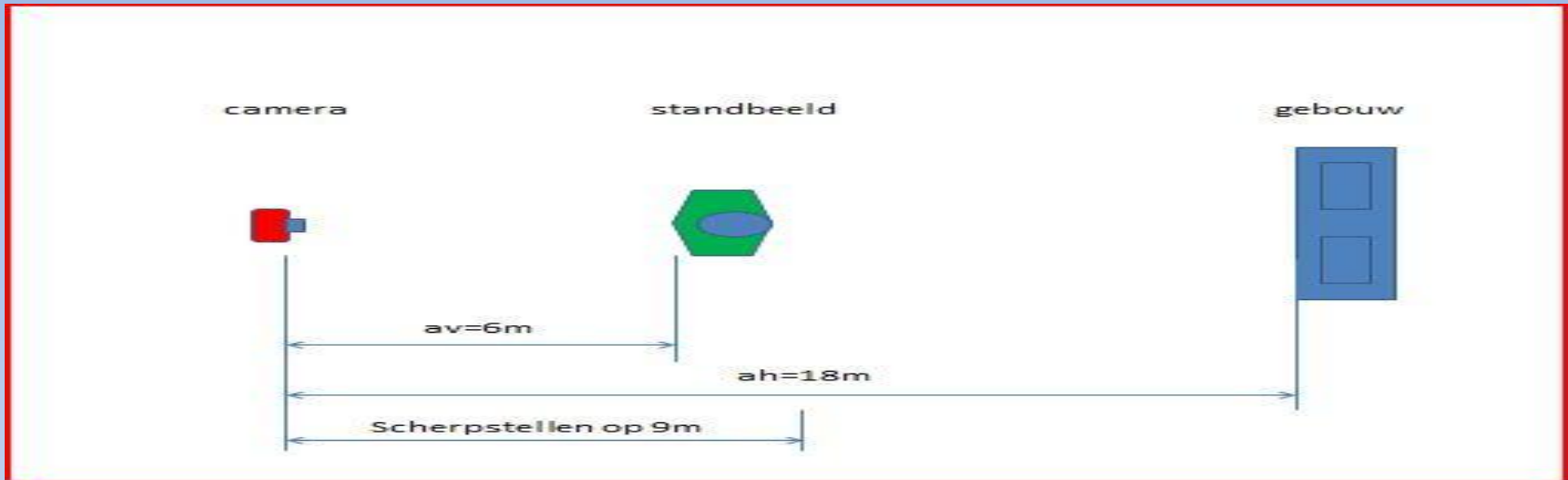
Digitale spiegelreflexcamera versus digitale compactcamera: Over het algemeen hebben compactcamera's een groter scherptedieptebereik. Dit komt ten eerste doordat de sensor kleiner is en ten tweede doordat de brandpuntsafstand van het objectief relatief kleiner is. Deze grotere scherptediepte van compactcamera's lijkt een voordeel, maar is het eigenlijk niet omdat gebruik van geringe scherptediepte diepte aan een foto kan geven (denk aan een portretfoto - hoofd scherp, achtergrond onscherp). Een truukje om de scherptediepte bij een compactcamera zo klein mogelijk te maken is dicht op het onderwerp te gaan staan en flink in te zoomen.



In het voorbeeld links zie je een 55mm objectief ontworpen voor een analoge camera. Het gekozen diafragma is $f/8$ en duidelijk zie je als je de lijn doortrekt naar de voorkant van het objectief, dat het is scherpgesteld op een onderwerp wat zich op 2,5 m afstand bevindt. Kijk je dan link en rechts op de schaal naar de corresponderende 8, dan zie je dat het scherptegebied loopt van 2m tot 3m. Dit wil dus zeggen dat alles wat zich tussen 2m en 3m bevindt scherp zal worden afgebeeld en alles wat zich ervoor of achter bevindt zal onscherp worden. Tegelijkertijd kun je zien wat de invloed is van diafragmeren. Zou je de foto maken met diafragma $f/16$ dan loopt het scherptegebied van ongeveer 1,8m tot ongeveer 4,5m. Als je de diafragma opening groter maakt (dus kleiner getal) tot $f/4$ zie je het omgekeerde gebeuren, namelijk het scherptedieptegebied wordt kleiner en loopt van ongeveer 2,2m tot 2,8m.

4) Scherptediepte:

av = eerste scherp af te beelden punt - ah = achterste scherp weer te geven punt



Berekenen van de meest gunstige instelafstand:

Een vaak gehoord probleem is dat als men scherpstelt op oneindig (bijv. landschappen en gebouwen), de algehele scherpte van de foto niet goed lijkt. De fundamentele oorzaak hiervan is het volgende: De beste instelling voor een bepaald scherptegebied zich bevindt daar, waar in de beeldruimte de verstrooiingscirkels van het meest nabije punt dat scherp wordt afgebeeld en van het achterste punt dat scherp wordt afgebeeld elkaar bedekken. Dat is een technisch verhaal, maar in de praktijk komt het er op neer dat de scherptediepte achter het scherpstelpunt meer toeneemt dan naar voren (ongeveer in de verhouding $2/3 : 1/3$). Stel je dus scherp op de horizon (oneindig), heb je dus niets meer aan het scherptedieptebereik naar achteren en blijft het gebied ($1/3$) naar voren over. **De formule om de meest gunstige instelafstand te berekenen is $(2 \cdot av \cdot ah) / (av + ah)$.**

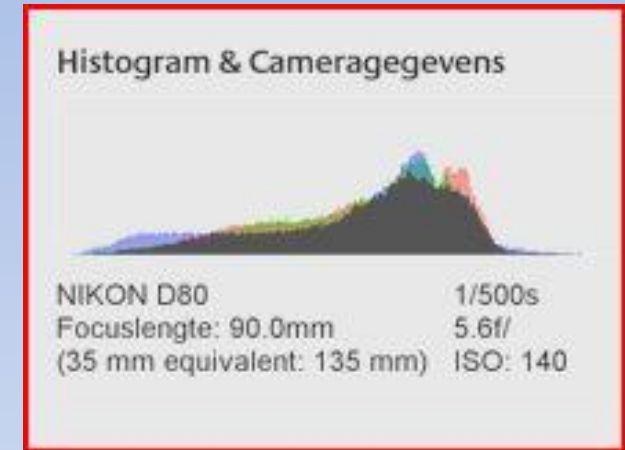
Een praktijkvoorbeeldje: Je wilt een standbeeld in een park fotograferen (standbeeld op afstand $av = 6m$) met op de achtergrond een gebouw (afstand $ah = 18m$) en zowel het standbeeld als het gebouw moeten scherp zijn. Uit de formule volgt dan $2 \times 6 \times 18$ gedeeld door $6 + 18 = 9m$.

Als je dus scherpstelt op 9m worden beide punten bij diafragmeren tot een bepaald diafragma (gebruik de scherptediepte controleknop) tegelijkertijd scherp. Deze grenzen zijn natuurlijk niet exact afgebakend, maar lopen geleidelijk over van onscherp naar scherp.

4) Scherptediepte:



Hier een voorbeeldje van het gebruik van een geringe scherptediepte. Gekozen diafragma is $f/5.6$.



Nog een paar grondregels voor scherptediepte;

Bij gelijke brandpuntsafstand en gelijke onderwerpsafstand (opname-afstand) is de scherptediepte bij kleine relatieve opening (hoog diafragmagetal) groter dan bij een grote relatieve opening (laag diafragmagetal).

Bij gelijke relatieve opening (diafragmagetal) en gelijke opname-afstand is de scherptediepte bij een korte brandpunstaafstand (bijv. groothoeklens) groter dan bij een lange brandpuntsafstand (bijv. telelens).

Bij gelijke relatieve opening en bij gelijke brandpuntsafstand is de scherptediepte bij grote opname-afstand groter dan bij kleine opname-afstand.

Twee voorbeeldjes:

Stel je wilt op een middag buiten, bij bepaalde lichtomstandigheden (bijv. licht bewolkte hemel) een foto maken van een landschap, waarbij je een zo groot mogelijke scherptediepte wilt hebben (zoveel mogelijk alles van voor tot achter scherp). Om dit te bereiken zal je een kleine diafragamaopening nodig hebben (groot getal, bijvoorbeeld F22). Om een goed belicht foto te kunnen maken zal je dan een relatief lange sluitertijd moeten gebruiken, bijv. 1/60 seconde. Heb je een langere sluitertijd tijd nodig, stel dan je ISO waarde hoger in, of zet je camera op statief (voorkom bewegingsonscherpte).

Bij gelijke lichtomstandigheden wil je buiten een foto maken van een snel bewegend onderwerp (bijv. sportfoto, waarbij je het onderwerp wilt bevriezen). De scherptediepte is hier van ondergeschikt belang, omdat je een snelle sluitertijd nodig hebt (bijv. 1/1000 seconde). Om een goed belichte foto te kunnen maken, zal je uitkomen op een relatief grote diafragmaopening (klein getal, bijv. F2). Alternatief is hier ook weer om de ISO waarde te verhogen. Het gebruik van een statief is niet van toepassing omdat bewegingsonscherpte niet zal ontstaan door gebruik van een korte sluitertijd.

Voor nog meer informatie, kijk op

www.Fotohulp.nl