

Lenstechniek deel 2: Diafragma

- Als fotograaf kom je al snel in aanraking met de term 'diafragma'.
- Wat houdt die in, hoe werkt het en waarom is dit lensonderdeel zo belangrijk?

Binnenin iedere lens tref je een diafragma aan: een serie bladen die over elkaar schuiven en die samen zorgen voor een variabele lensopening. Hierdoor kun je de hoeveelheid licht dat door de lens op je sensor valt, sturen. Je kunt zo dus je belichting regelen. Maar er is nog een ander, creatiever effect dat hiermee samenhangt: de scherptediepte.

Er zijn andere manieren om de belichting te regelen: denk daarbij aan de sluitertijd. Door de effecten van de sluitertijd met de effecten van het diafragma te combineren geef je jezelf een enorme creatieve vrijheid en flexibiliteit. Helaas hangen hier

wel wat complicaties aan vast. We hebben zowel de sluitertijd als het diafragma nodig om de belichting te regelen. Een complexe aangelegenheid, want hiermee ben je namelijk ook in staat om beweging, bewegingsonscherpte en scherpte te sturen.

Er zijn numerieke waarden toegekend aan de verschillende diafragma-groottes. Hoewel deze waarden (f) in eerste instantie wat willekeurig gekozen lijken, ligt er wel degelijk een berekening aan ten grondslag. Ze representeren de verhouding tussen de afmeting van de diafragmaopening en de brandpuntsafstand van de lens. Je moet hierbij weten dat iedere waarde de helft of het dubbele van

het licht van de vorige waarde doorlaat. Ditzelfde geldt voor sluitertijden en ISO-waarden. Het houdt in dat je slechts basisrekenvaardigheden nodig hebt om te berekenen hoe je om moet gaan met veranderingen in sluitertijd, diafragma of lichtgevoeligheid.

Dit zijn de standaard waarden die je tegen zult komen, hoewel niet iedere lens het volledige gamma zal gebruiken: $f1.4$, $f2$, $f2.8$, $f4$, $f5.6$, $f8$, $f11$, $f16$, $f22$. Nu komt het lastige: DSLR's bieden vaak ook een aantal tussenstops. Iedere stap in het hier genoemde rijtje staat voor een volle 'stop', of, om in DSLR-terminen te blijven, '1EV'. Een voorbeeld: de

Hyperfocale afstanden

Zodra je het principe van hyperfocale afstanden begrijpt, kun je alles in je foto scherp laten zijn, van dichtbij tot in het oneindige: je hoeft niet eens scherp te stellen! De onderstaande tabel toont aan wat de hyperfocale afstand is bij verschillende brandpuntsafstanden en diafragmawaarden. Deze zijn toegespitst op een standaard DSLR met APS-C sensor en kitlens. Als je hyperfocaal scherpstelt zal alles van de helft van die afstand tot oneindig scherp weergegeven worden.



	f2.8	f4	f5.6	f8	f11	f16
18 mm	5.8m (2.9m-oneindig)	4.1m (2.1m-oneindig)	2.9m (1.5m-oneindig)	2.0m (1.0m-oneindig)	1.5m (0.8m-oneindig)	1.0m (0.5m-oneindig)
28 mm	13.9m (7.0m-oneindig)	9.8m (4.9m-oneindig)	7.0m (3.5m-oneindig)	4.9m (2.5m-oneindig)	3.5m (1.8m-oneindig)	2.5m (1.3m-oneindig)
55 mm	53.5m (27.0m-oneindig)	37.9m (19.0m-oneindig)	26.8m (13.4m-oneindig)	19.0m (9.5m-oneindig)	13.4m (6.7m-oneindig)	9.5m (4.8m-oneindig)

“Tegenwoordig nemen veel fotografen genoeg met maximale diafragma-waarden die een stuk lager liggen”

waarde f8 is een hele stop, ofwel 1EV kleiner dan f5.6. Tussen deze waarden zullen echter waarden genoemd worden, welke 1/3 stop representeren. De f-waarden op je camera zullen dus waarschijnlijk f5.6, f6.3, f7.1 en dan pas f8 zijn.

Als je het aan je camera overlaat om het diafragma en de sluitertijd te laten berekenen, hoeft je je hier geen zorgen over te maken. Als je de camera zelf wilt instellen is deze 'feature' van de hedendaagse toestellen een extra hindernis. Een ander punt om in de gaten te houden is dat f4 bij de ene lens exact dezelfde hoeveelheid licht doorlaat als bij een andere lens op f4, ongeacht de brandpuntsafstand. Deze f-waarden geven een exacte maat van de hoeveelheid licht die doorgelaten wordt door de lens. Als je bijvoorbeeld een belichting gebruikt van 1/250s bij f8, zul je in die situatie met iedere camera en iedere lens dezelfde hoeveelheid licht op de sensor krijgen. Hoewel dit artikel gaat over het diafragma van lenzen is dit zo nauw verbonden met sluitertijden dat we hier ook op in moeten gaan.

Je moet de sluitertijd aanpassen aan de helderheid van de compositie die je gaat fotograferen. De sluitertijd laat zich echter beïnvloeden door de instellingen van het diafragma.

Laten we verder gaan met het eerdergenoemde voorbeeld: een camera heeft een instelling meegekregen van 1/250s en f8. Je kunt de diafragma-waarde aanpassen, maar je moet dit dan tegelijkertijd compenseren in de sluitertijd. Je kunt het diafragma instellen op f11, waarbij het kleinere diafragma de doorgelaten hoeveelheid licht met 1 stop halveert. Een verdubbelde sluitertijd heft deze aanpassing weer op: om dezelfde belichting te realiseren moet je deze instellen op 1/125s.

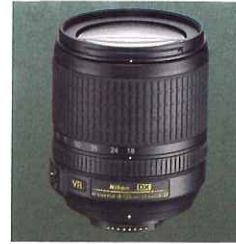
Er zijn verschillende redenen waarom je deze instellingen zou aanpassen, we komen hier later op terug. De vrijheid en mogelijkheid om dit te doen is de reden waarom DSLR's zo veelzijdiger zijn dan compactcamera's. Ze kennen in de regel een viertal programma's: volautomatisch (P), sluitertijdvoorkeuze (S/Tv), diafragmavoorkeuze (A/Av) en volledig handmatig (M).

In het volautomatische programma stelt de camera zelf de sluitertijd en het diafragma in. Hier kun je geen invloed op uitoefenen. In het diafragma prioriteitprogramma kun je het diafragma instellen. De camera zal dan zelf de best passende sluitertijd selecteren. In het sluitertijd prioriteitprogramma werkt het precies andersom. Je selecteert daar de sluitertijd, waarbij de camera dan zelf het

Lenstypes en maximale diafragma's

STANDARD ZOOMS

De meeste zoomlenzen kennen een variabele maximale diafragma. Het resultaat is bijvoorbeeld deze Nikon 18-105mm f3.5-5.6. Bij 18mm kun je fotograferen met f3.5, maar zoom je in, dan beweegt de maximale opening richting de 5.6. Een typisch voorbeeld van een 'consumentenlens'.



PROFESSIELE ZOOMLENZEN

Veel professionele zoomlenzen hebben een vaste maximale diafragma, waardoor ze zowel zwaarder als duurder zijn. Het voordeel is wel duidelijk: alle diafragma-waarden zijn beschikbaar over alle brandpuntsafstanden. Deze Tamron 70-200mm f2.8 is bijna 200mm lang en weegt ruim een kilo. Leg die maar eens naast een 'standaard' 55-200mm teletens!



PRIMELENZEN

Deze lenzen hebben een vaste brandpuntsafstand. Wil je je onderwerp groter in beeld, dan zul je er naar toe moeten lopen. Primelenzen zijn optisch eenvoudiger dan zoomlenzen, waardoor fabrikanten bepaalde eigenschappen kunnen



uitbuiten. Deze Sigma 50mm lens heeft een maximaal diafragma van f1.4, twee stops meer dan professionele zoomlenzen. Hierdoor is hij perfect voor fotograferen bij weinig licht en fantastische scherptediepte-effecten.

SPECIALE LENZEN

Dit soort lenzen, waaronder macrolenzen en tilt-shiftlenzen, hebben niet bepaald grote diafragma-waarden. Ontwerpers moeten zich namelijk concentreren op andere gebieden, zoals het op korte afstand scherpstellen of het beheersen en tegengaan van vervormingen.



Vroeger werd het diafragma geregeld met een draairing op de lens. Tegenwoordig wordt dit aangestuurd vanuit de camera zelf.



Het hart van de camera gebruikt de informatie van de interne lichtmeter om in de automatische modus de beste combinatie tussen sluitertijd en diafragma te bepalen.



f3.5



f40

Een diafragma kan enorm veel verschil maken in je foto. Hier zie je het verschil tussen f3.5 en f40.

“Door de effecten van de sluitertijd met de effecten van het diafragma te combineren geef je jezelf een enorme creatieve vrijheid”

► diafragma kiest. In het handmatige programma moet je alles zelf uitzoeken en zowel de sluitertijd als het diafragma selecteren: hier kan het best lastig zijn om de belichting goed te krijgen!

Van deze vier programma's zal de diafragma-voorkeuze waarschijnlijk de meest nuttige blijken. Door dit programma heb je de meeste invloed op de scherptediepte van je foto. Je kiest namelijk zelf het diafragma dat je wilt gebruiken, waarbij de camera zich dan druk mag maken over de bijpassende sluitertijd.

Scherptediepte is en blijft lastig om uit te leggen in woorden. Je zou kunnen zeggen dat het de scherpte beschrijft in je foto. Stel dat je een landschap wilt fotograferen, waarbij je zowel het

hek in de voorgrond als de vergelegen heuvels scherp in beeld wilt krijgen. Je wilt dat je scherptedieptegebied van de voorgrond tot nagenoeg oneindig reikt. Soms wil je echter een portret maken, waarbij je het gezicht scherp wilt tonen, maar de achtergrond vaag. Dit is sfeerverhogend en bovendien vestigt het de aandacht op je model. Hier heb je te maken met een klein scherptedieptegebied.

Er zijn veel zaken die invloed hebben op het scherptedieptegebied. Denk aan het formaat van de sensor, de brandpuntsafstand van de lens, de afstand van je onderwerp tot je lens, en het belangrijkste, de ingestelde diafragma-waarde. Grotere diafragma's verkleinen het

scherptedieptegebied (waarmee je fantastisch focuseffecten mee kunt bereiken), kleine diafragma's vergroten het scherptedieptegebied (bij landschappen heb je zowel de voorgrond als de achtergrond scherp).

Hoe groter het aantal diafragma-waarden is dat je lens aankan, des te meer sturing je kunt geven aan de scherptediepte in de foto. Bij compact-camera's heb je meestal zeer beperkte instelmogelijkheden, waardoor je nauwelijks kunt spelen met de scherptediepte. Scherptediepte is een ingewikkeld onderwerp; we zullen er daarom niet al te diep op ingaan in deze masterclass. Er zijn echter wel een aantal handige tips die je verder kunnen helpen:

- Lange brandpuntsafstanden zorgen voor een erg klein scherptedieptegebied: zelfs de kleinste diafragma's kunnen hier maar weinig aan doen.
- Hetzelfde gaat op voor close-up en macrofoto's: het scherptedieptegebied is klein, zelfs bij de kleinste diafragma's.
- Er is zo iets als de hyperfocale afstand, waarbij je een maximale scherpte krijgt in je landschapsfoto's. Om dit te gebruiken stel je de

Het diafragma nader bekeken

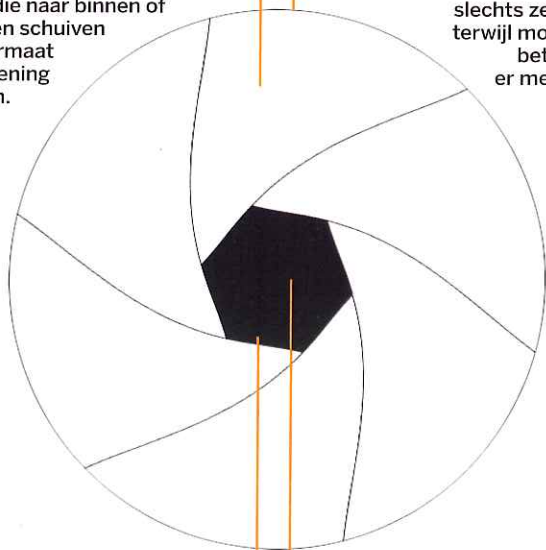
Een schematische weergave van het diafragma

DIAFRAGMA-LAMEL

Het diafragma bestaat uit een aantal overlappende metalen lamellen die naar binnen of naar buiten schuiven om het formaat van de opening te bepalen.

AANTAL LAMELLEN

Oudere of goedkopere lenzen hebben vaak slechts zes lamellen, terwijl modernere of betere lenzen er meer hebben.



DIAFRAGMAVORM

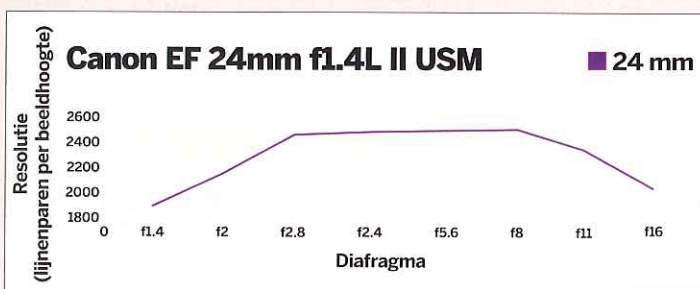
Oudere of goedkopere lenzen hebben zeshoekige diafragma's. Cirkelvormige diafragma's (waar meer lamellen voor nodig zijn) zorgen voor mooiere 'bokeh-effecten'.

LENSOPENING

De grootte van het diafragma bepaalt de hoeveelheid licht die de lens doorlaat en daarmee ook de belichting.

Diafragma en lensprestaties

Lenzen kennen de hoogste resolutie (= scherpste) over het algemeen in het midden van hun diafragmabereik. Fotografen spreken vaak over de 'sweet spot': het diafragma dat de meeste beeldinformatie oplevert. Grote verliezen zijn zichtbaar aan het begin en het einde van het bereik. De reden hiervan is dat het lensontwerp zijn technische grenzen nadert. Hoe groter het diafragma, des te moeilijker is het om de aberratie onder controle te houden. Door deze verstrooiing van licht zakt de resolutie. Het verkleinen van het diafragma met minstens 2EV voorkomt dit probleem meestal. Bij kleinere diafragma's heeft het licht de neiging om te buigen, de lens heeft dan last van diffractie. Bij de kleinste diafragma's is de diffractie hoger, waardoor de resolutie zakt. DSLR's zijn zelden op hun best voorbij f11. Als je fotografeert bij f22 zal de onscherpte ook duidelijk zichtbaar zijn. Wil je scherpe resultaten? Probeer de uitersten van je lens dan te vermijden.



De resolutie van de Canon 24mm f1.4 lens is op zijn hoogst op het midden van het bereik en zakt weg bij de minimum en maximumwaarden. Dit is normaal bij DSLR-lenzen.

Diafragma en compactcamera

Lenzen in compactcamera's kennen ook variabele diafragma's. De meeste compactcamera's bieden de gebruiker alleen een automatisch programma, maar wat geavanceerdere compactcamera's bieden ook de mogelijkheid om het diafragma aan te passen. Dit is echter niet zo eenvoudig als bij DSLR's. Ten eerste is de sensor een stuk kleiner: hierdoor zijn de scherptedieptegebieden per definitie al een stuk groter dan bij een DSLR. Het aanpassen van het diafragma heeft dan ook meestal weinig effect. Ten tweede is de keuze tussen diafragmawaarden een stuk kleiner. Meestal ligt dit tussen de f2.8 en f9, afhankelijk van de zoominstelling. Bij kleinere diafragma's hebben de kleine lenzen enorm last van diffractie, iets dat je bij DSLR's pas ziet bij diafragmawaarden boven de f16. Hierdoor leveren de lenzen de beste prestaties bij maximaal geopende diafragma's. DSLR's daarentegen moeten een paar stops omlaag gezet worden.



camera in op handmatig scherpstellen, en heb je een schaalverdeling en een tabel nodig, zoals we in dit artikel afgedrukt hebben.

- Als je twee onderwerpen scherp wilt krijgen, moet je daartussen scherpstellen, niet op de ene of de andere. Concreter gezegd: je moet een scherptepunt selecteren dat op 1/3 van de afstand tussen het eerste en tweede onderwerp ligt.

Zoomlenzen hebben altijd kleinere maximale diafragma's dan primelenzen. Dit komt doordat zoomlenzen een stuk ingewikkelder in elkaar zitten, waardoor de diafragmagrootte beperkt wordt. Er zijn geen zoomlenzen met een f2 diafragma. Zoomlenzen met f2.8 bestaan wel, maar zijn zowel schaars als buitengewoon duur.

Zoomlenzen tonen vaak een bereik in hun diafragmawaarden. Het eerste (en laagste getal) toont de grootste diafragmawaarde bij de kortste brandpuntsafstand. Het tweede getal toont deze waarde bij de langste brandpuntsafstand. Het beste zou zijn als je een lens hebt met een vaste maximale diafragmawaarde, zodat je hier niet meer naar om hoeft te kijken als je inzoomt. Een vaste maximale diafragma zorgt echter voor een complexere, grotere, zwaardere en duurdere lens.

Als je zoomlenzen vergelijkt met de vroeger alom vertegenwoordigde primelenzen zijn we op een aantal punten achteruitgegaan. Hoewel primelenzen niet flexibel zijn als het gaat om

brandpuntsafstanden, hebben ze zeker hun sterke punten. Neem bijvoorbeeld het diafragma: deze is een stuk groter dan bij zoomlenzen. Bovendien waren primelenzen vroeger meestal ook voorzien van een schaalverdeling, zodat je kon aflezen wat het effect van een bepaalde diafragmawaarde was. Tegenwoordig nemen veel fotografen genoegen met maximale diafragmawaarden die een stuk lager liggen en bovendien veranderen naarmate je in-of uitzoomt. Dat is niet handig, zeker niet als je werkt met handmatige instellingen. Door het ontbreken van een schaalverdeling komt het werken met scherptediepte ook steeds meer neer op ervaring en gevoelsmatig werken.

Veel fotografen spreken dan ook over 'bokeh' (Japans voor 'Zoals het gebeurt') als ze het hebben over scherptediepte. Dit is een lastig onderwerp, waarbij onder andere gerept wordt dat sommige lenzen een mooiere 'bokeh' produceren dan anderen. Dit zou gerelateerd zijn aan het aantal lamellen van het diafragma en de vorm van het diafragma zelf. Fabrikanten houden hier rekening mee en erkennen de trend. Daarom vermelden ze vrijwel altijd in hun specificaties hoeveel lamellen gebruiken: zeven is goed, negen is beter. De kwaliteit van 'de bokeh' is echter subjectief, wat de een mooi vindt hoeft de ander helemaal niet mooi te vinden. Veel mensen zal het niet eens opvallen, en zien alleen de scherptediepte en het effect hiervan op de totale compositie. ■