

Fotograferen van stenen, fossielen, mineralen en zand

Deel 2

door Ap Bernhart
ap.bernhart@gmail.com

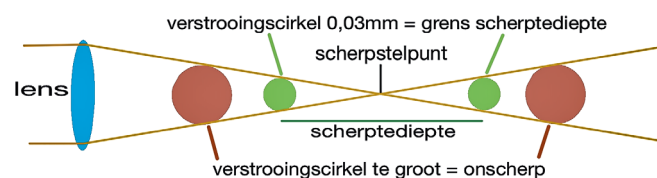
In het decembernummer van Gea (2018) verscheen mijn eerste artikel over fotografie: 'Fotograferen van stenen, fossielen, mineralen en zand'. In dit tweede deel zal ik meer in detail ingaan op scherptediepte: wat is dat en hoe kunnen we het beïnvloeden? Hiertoe zal ik eerst een aantal belangrijke begrippen uitleggen die de scherptediepte mede bepalen.

Verstrooiingscirkel

Zoals in het vorige artikel al werd gesteld, loopt de scherptediepte vanuit het scherpstelpunt (het enige echte scherpe punt) zowel naar voor als naar achteren, daarbij langzaam in scherpte afnemend. Dit scherpteverloop wordt begrensd door wat we de 'verstrooiingscirkel' noemen. De grootte van de verstrooiingscirkel is afhankelijk van de grootte van de beeldsensor van de camera (zie tabel in kader).

Beeldsensor:	Grootte verstrooiingscirkel:
Full-frame sensor	0,030 mm
APS-H met cropfactor 1,3x	0,023 mm
APS-C Nikon met cropfactor 1,5x	0,019 mm
APS-C Canon met cropfactor 1,6x	0,018 mm
Micro 4/3 (four-thirds) cropfactor 2,0x	0,015 mm

Uit bovenstaande tabel blijkt dat des te kleiner de sensor, dus een kleinere afbeeldingsmaatstaf, des te groter de vergelijkbare scherptediepte zal zijn. Als de sensor twee keer zo klein is, levert dat een grotere scherptediepte op, namelijk alsof het diafragma twee keer zo klein is. Hoewel dat niet echt helemaal klopt, kun je voor de praktijk het beste aanhouden dat de cropfactor bij benadering de vermenigvuldigingsfactor is waarmee de scherptediepte toeneemt (afb. 1). We komen hier in het volgende artikel nog uitgebreid op terug.

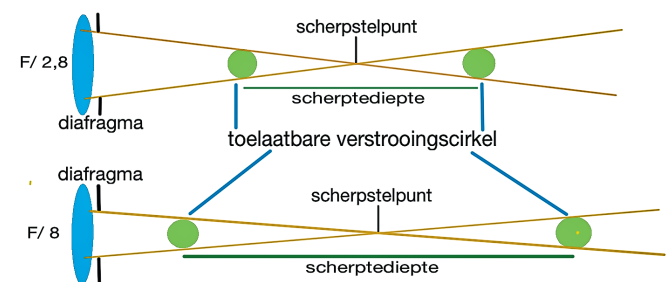


Afb. 1. Voor het kleinbeeldformaat (36 x 24 mm) is afgesproken dat een verstrooiingscirkel met een diameter van 0,03 mm als scherp wordt gezien.

Diafragma

De scherptediepte kan behalve door de grootte van de camera-sensor beïnvloed worden door het brandpunt van het objectief, de afstand tot het object en het diafragma (de apertuur = de grootte van de lensopening). Aangezien we normaal gesproken de gewenste scherptediepte niet zullen regelen met het brandpunt of de afstand tot het object, zullen we ons beperken tot het gebruik van het diafragma.

Het diafragma bevindt zich in het objectief en regelt de hoeveelheid binnenvallend licht doordat we de lensopening meer of minder kunnen sluiten. De letter f + getal staat voor verkleining van de diafragma-doorsnede dus hoe groter het f-getal des te meer verkleining er optreedt (afb. 2).



Afb. 2. Hoe groter het f-getal des te kleiner de diafragma-doorsnede, des te groter de scherptediepte.

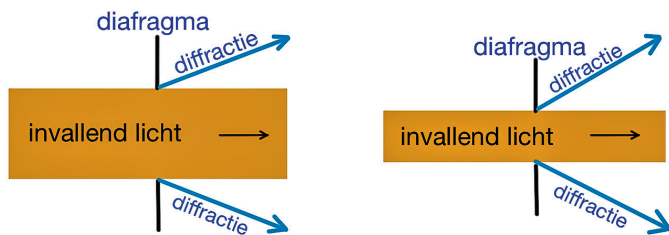
Het ideale diafragma

Elk objectief heeft een ideaal diafragma waarmee het onderwerp het scherpst wordt afgebeeld, de zgn. 'sweetspot'. Dat heeft niets te maken met het begrip scherptediepte, maar is de meest ideale lensopening waarbij het scherpstelpunt het nauwkeurigst en scherpst wordt afgebeeld. De sweetspot is gemakkelijk zelf te bepalen. Fotografeer de beursberichten, dat zijn de kleinste lettertjes in de krant. Dat doen we van statief om beweging uit te sluiten. We fotograferen dit met elk diafragma. Wanneer we alle foto's dan met een vergroting van 100% op het computerscherm vergelijken, is het ideale diafragma er zo uit te halen. Meestal ligt dit diafragma in het midden van de diafragma-reeks, dus f/5,6 of f/6,3.

Afbuiging of diffractie

Als we het diafragma verder verkleinen naar bijv. f/16 of f/22, zal de scherptediepte toenemen, maar de totale scherpte neemt af. De oorzaak van dit fenomeen is, dat licht dat door een kleine opening valt, wordt afgebogen en dus wordt verstrooid. Des te kleiner de opening, des te groter de verstrooiing. Deze verstrooiing veroorzaakt een duidelijk zichtbare onscherpte. Dat

Over de auteur: Ap Bernhart is voorzitter van de GEA Werkgroep Zand. Zijn interesse ligt voornamelijk bij zand, en aangezien er twee soorten zand zijn - t.w. kristallijn (mineralen) en biogeen (fossielen) - ook bij mineralen en fossielen. Als vrijwilliger bij de gesteentetuin van Flevoland, waar stenen worden gezaagd en onderhoud wordt gepleegd aan het Van der Lijn-reservaat, hebben ook gesteenten zijn belangstelling.



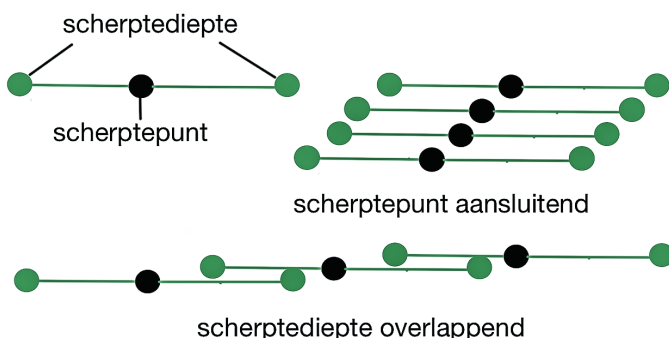
Afb. 3. Het licht wordt afgebogen. Des te kleiner de opening, des te groter is verhoudingsgewijs de verstrooiing. Dit verschijnsel noemen we diffractie.

betekent dat een kleiner diafragma niet altijd een scherper beeld oplevert! Deze verstrooiing noemen we diffractie (afb. 3).

Focus-stacking of scherpste stapelen

Uit bovenstaande is duidelijk geworden dat als we bij macro- en micro-opnamen een zo groot mogelijke scherptediepte willen bereiken, de oplossing niet ligt bij het kiezen van een zo klein mogelijk diafragma. Onze enige optie om met een relatief grote lensopening toch een grote scherptediepte te bereiken, is focus-stacking: d.w.z. meerdere foto's maken met telkens een ander scherpstelvlak. De externe bewerkingssoftware haalt uit elke foto de scherpste delen en stelt deze delen tot één totaal scherpe foto samen.

Bij focus-stacking overlappen de foto's elkaar niet, zoals bij een panorama het geval is; de scherpste punten moeten juist zo dicht mogelijk tegen elkaar aanliggen. Dat betekent dat des te meer foto's we maken, des te dichter we de scherpste punten bij elkaar kunnen leggen. Hiermee bereiken we niet alleen dat we een grotere scherptediepte kunnen bereiken dan met diafragmen mogelijk zou zijn, maar ook een optimale totaalscherpte krijgen (afb. 4).



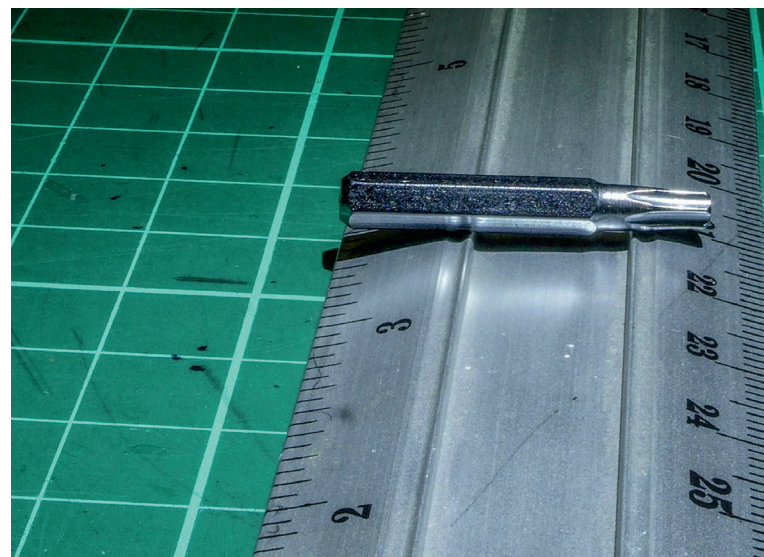
Afb. 4. Overlappen van scherptediepte is minder goed dan het aansluiten van de scherpste punten.

Perspectief en kadering

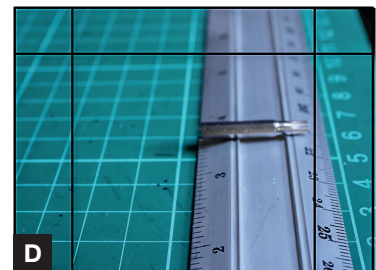
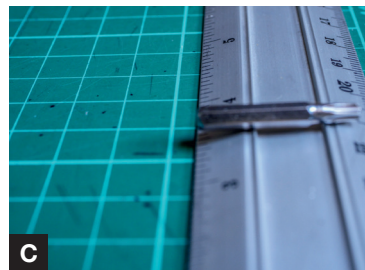
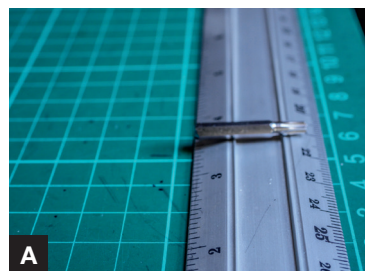
Bij het verplaatsen van camera en object ten opzichte van elkaar, ongeacht of de camera dan wel het object wordt verplaatst, verandert ook het perspectief. (afb. 5 en 6A t/m D) Het is duidelijk dat door het bewegen van de camera, telkens het perspectief per foto wordt verlegd.

Door er steeds dichter op te kruipen, komt er ook steeds minder in beeld. Dat veroorzaakt dus dat het zwart omlijnde deel in afb. 6D niet wordt meegenomen in het uiteindelijke beeld afb. 5. Hoewel gek genoeg de meeste fotografen die stacking toepassen, van vóór naar achter werken, is dit eigenlijk verkeerd. Je moet dan maar afwachten welk kader je laatste foto overlaat voor het totaalbeeld. Mijn advies is daarom: werk van achter naar voren!

Wanneer je dit een ongemakkelijke werkwijze vindt, bepaal dan eerst de scherpte en het kader van de achterste foto en stel vervolgens in op de eerste foto en maak de reeks foto's. Je wordt dan achteraf niet verrast dat niet je hele object op de foto past.



Afb. 5. Dit is het gewenste resultaat alles scherp



Afb. 6A. Vóór scherp. Dan worden de tussenliggende foto's gemaakt met elk hun eigen scherpste punt, tot de laatste foto.

Afb. 6B. Midden scherp.

Afb. 6C. Achter scherp.

Afb. 6D. De achterste foto bepaalt het uiteindelijke kader.

Scherpte verleggen

Dit is terug te brengen tot drie basismogelijkheden:

- 1 - scherpstelling d.m.v. het objectief;
- 2 - de camera verplaatsen;
- 3 - het object verplaatsen.

We zullen de drie mogelijkheden, met elk hun voor- en nadelen, eens nader bekijken.

1. Scherpstelling d.m.v. het objectief

Scherpstelling d.m.v. het objectief kan op verschillende manieren t.w. door middel van a) de scherpstelring, b) focus burst c) postfocus of d) een externe app.

a. Gebruik scherpstelring

Dit is perspectivisch gezien een van de betere methoden maar meestal niet een van de nauwkeurigste. Het objectief moet daar echter wel geschikt voor zijn. Dat wil zeggen dat de scherpstelring een grote 'slag' moet hebben.

Sommige objectieven hebben slechts maar een kwart van een rotatie om van dichtbij naar oneindig te komen. Hier hebben we dus niets aan want zelfs met kleine stapjes verschuift de scherpte veel te veel.

Maar een objectief zoals de 'Olympus 60mm macro' doet



Afb. 7. Door merktekens aan te brengen, kan een grote nauwkeurigheid worden bereikt.

daar bijv. haast vijf volle rotaties over. We kunnen dan uiterst fijne en kleine stapjes nemen door merktekens op de lens aan te brengen. Er kan daardoor een grote nauwkeurigheid worden bereikt. Het nadeel is wel dat men bij elke stap de camera moet aanraken (afb. 7).

b. Focus burst

Focus burst wordt normaal gesproken gebruikt om in het veld bloemen of insecten van dichtbij te fotograferen met een

grote scherptediepte, terwijl men geen statief ter beschikking heeft of kan gebruiken. Wij kunnen het gebruiken om in nood-situaties detailopnamen te maken met grote scherptediepte zonder statief.

Stel de camera in op "burst" ofwel "snelle opnamen na elkaar maken" en kies daarbij voor de snelste optie. Stel de lens in op het voorste scherpstelpunt van het onderwerp. Vervolgens draaien we de scherpstelring naar het achterste scherpstelpunt. (afb. 8A en B).

We kennen nu de "lengte van de slag" die we moeten maken om alles van voor tot achter scherp te krijgen. Vervolgens gaan we tijdens de burst-opname langzaam deze slag maken. Ook hier krijgen we dan een reeks foto's welke elk een ander scherpstelvlak hebben. Natuurlijk zullen de foto's ten opzichte van elkaar wat verschoven zijn, maar minder dan dat wij de foto's per stuk gemaakt zouden hebben.

Bovendien is de meeste software redelijk tolerant en kan het vaak oplossen. En, oefening baart kunst.

c. Postfocus (of focus-bracketing)

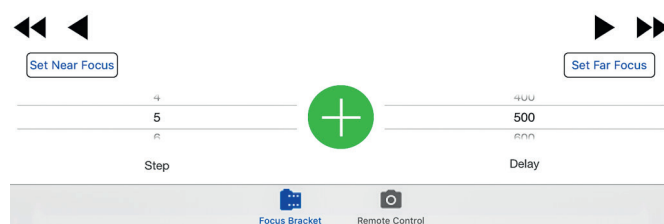
Postfocus is een redelijk recente ontwikkeling die sinds het bestaan van 4K-opnamen (een vier maal zo hoge resolutie als normaal full HD) tot de mogelijkheden behoren. Met name Panasonic en Olympus behoren hier tot de koplopers.

Tijdens een postfocus-opname wordt er een 4K-filmpje van één seconde opgenomen met zo'n dertig beelden. Omdat daarbij bij elk beeld de focus automatisch wordt verlegd, kan achteraf het beeld worden gekozen, waarbij de scherpte ligt op het punt dat wij willen (afb. 9).

We kunnen ook alle dertig beelden uit het filmpje gebruiken om hier via de software één stackfoto van te maken waarop alles



Afb. 9. Postfocus instellen via het menu.



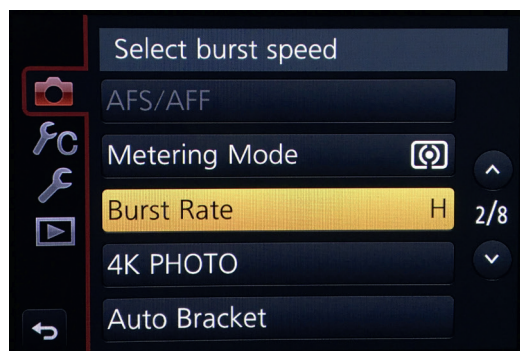
Afb. 10. App-scherm met instelmogelijkheden.

scherp in beeld is. Sommige camera's kunnen door hun interne software ook in de camera gelijk een stack maken. Echter op dit moment weegt de kwaliteit hiervan nog niet op tegen dat van de speciale stack-software.

d. Een externe app gebruiken

Speciaal voor Panasonic is er een app ontwikkeld met de naam 'GSimpleRelease'. Het werkt als een soort focus-bracketing en is geschikt voor alle Panasonic Lumix camera's met wifi en manual focus via de Panasonic Image App. De App is beschikbaar voor zowel voor IOS als Android (afb. 10). Instructiefilmpjes zijn via YouTube te bekijken.

In de app via je tablet of smartphone, stel je het dichtstbijzijnde én het verst gelegen scherpstelpunt in (near focus en far focus) Je kunt ook nog het aantal stappen instellen, dus aantal foto's, waarna je het proces kunt starten.



Afb. 8A en B. Burst-instelling in menu en de (draai)slag.



Er zijn verschillende voor- en nadelen verbonden aan scherpstelling d.m.v. het objectief. Het voordeel is dat er geen perspectivische verschuiving optreedt. Het nadeel is echter dat de meeste lenzen een te geringe (draai)slag hebben om dat nauwkeurig te doen. Het hierboven

beschreven postfocus kan daarbij een oplossing zijn. Het gebruik van de app GSimpleReleas (zie d) is soms minder geschikt i.v.m. het niet altijd stabiel zijn van het wifi-sigitaal.

2. De camera verplaatsen

Het naar voren of naar achteren verplaatsen van de camera, kunnen we uit de hand doen. Het gaat wel snel, maar niet comfortabel of stabiel. Omdat onze onderwerpen zich meestal niet bewegen, is snel niet nodig. Dit doen we dus bij voorkeur niet.

a. Gebruik van een instelslede

Door de camera middels een instelslede op een statief te monteren, kunnen we de camera comfortabel en stabiel voor en achterwaarts bewegen (afb. 11). Er zijn verschillende typen instelsleden verkrijgbaar elk met hun eigen functionaliteit (afb. 12a t/m d).



Afb. 11. Gebruik van instelslede.

Wanneer we alles nauwkeurig en automatisch willen laten verlopen kunnen we gebruik maken van een instelslede met stappenmotor, zoals bijv. de Stackshot (afb. 13). De stackshot maakt een automatische stack-serie, door te verschuiven met een nauwkeurigheid tot 1/1000 mm. In de meeste gevallen is dat een 'overkill', want een verschuiving van 1/100 mm is vaak al te veel. Ondanks dat de stackshot zeer nauwkeurige stapjes maakt, wordt toch door het gewicht van camera en lens, snel een trilling overgebracht naar de camera is mijn ervaring. En je moet er wel iets voor over hebben, want voor dat bedrag kun je een mooie camera kopen.



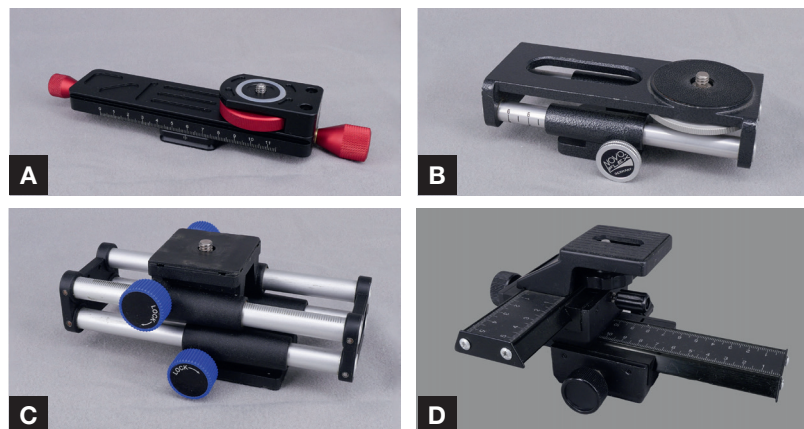
Afb. 13. De automatische Stackshot.



Afb. 14. Balg met enkele verstelling: alleen de verstelling van de lens is mogelijk.



Afb. 15. Balg met dubbele verstelling: verstelling van lens en/of camera is mogelijk.



Afb. 12. Verschillende typen instelsleden: a-enkel, b-enkel, c-dubbel, d-kruis.

b. Gebruik van een balg

Bij het gebruik van een balg, bestaat de mogelijkheid dat men óf de lens óf de camera kan verplaatsen. Dit is afhankelijk van het type balg dat wordt gebruikt. Als men de keuze heeft tussen lens of camera verstellen, dan is verstelling van de camera te prefereren i.v.m. minder perspectivische verschuiving (afb. 14 en 15).

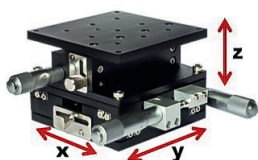
Het nadeel van het verschuiven van de camera is dat het perspectief met elke verplaatsing van de camera verandert; de meeste software weet dit echter redelijk op te lossen. Het verplaatsen van de camera moet op een geleidelijke en nauwkeurige manier gebeuren. Door de massa van camera en lens is het geheel echter vaak minder stabiel en is er kans op natrillen.



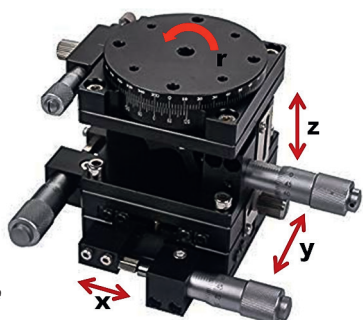
Afb. 16. Micrometer, 1 poot reeds afgezaagd om range te vergroten.



Afb. 17. Ombouw micrometer inclusief klem voor bevestiging.



Afb. 18. XYZ, dus de instelling is aan te passen in drie richtingen.



Afb. 19. Behalve de XYZ-mogelijkheden is hier ook de rotatiefunctie (r-functie) aanwezig.

3. Het object verplaatsen

Mits het verplaatsen op een geleidelijke en nauwkeurige manier kan gebeuren, is deze methode te prefereren boven de beide andere methoden (t.w. scherpstelling d.m.v. het objectief en de camera verplaatsen). Dit met uitzondering van postfocus en fo-

cus-bracketing, omdat deze geen perspectivische vertekening geeft en het verplaatsen van het object wel.

We hebben dan als eerste een objecthouder nodig welke het object nauwkeurig kan verplaatsen.

We kunnen het object verplaatsen door niet de camera, maar het object op een instelslede te zetten en te verplaatsen. Er is dan weinig kans op natrillen van het object.

De meest nauwkeurige verplaatsing kunnen we echter bereiken door gebruik te maken van een micrometer. Deze maakt het nauwkeurig verschuiven in hele kleine stapjes mogelijk (afb. 16). Zo'n micrometer kan prima omgebouwd worden voor een zeer nauwkeurige verplaatsing van het object. Afhankelijk van de



Afb. 20. Niet bruikbare laboratoriumtafel: bij het omhoog verplaatsen van de bovenkant heeft het geheel een te grote zijdelingse speling.

montage kan de verplaatsing van onder naar boven of van voor naar achteren plaatsvinden (afb. 17).

Een even nauwkeurige verplaatsing maar met uitgebreidere mogelijkheden, is het gebruik van de zogenaamde laboratoriumtafels. Hierin zijn verschillende micrometers gecombineerd (afb. 18 en 19).

Deze tafels zijn eigenlijk de enige goede mogelijkheid, om op een stabiele manier het verplaatsen voor een nauwkeurige stacking mogelijk te maken.

De verplaatsing van 0,01 mm is mogelijk. Dat wil zeggen dat we over het bereik van een zandkorrel van 2 mm maar liefst 200 foto's kunnen maken (tikje overdreven misschien).

Er zijn ook tafels die daarvoor totaal ongeschikt zijn. Hooguit kun je hiermee het object op een bepaalde hoogte zetten en dan laten staan. Ze zijn erg onstabiel, zeker bij het verstellen van de hoogte (afb. 20).

In deel 3 van deze serie zal ik ingaan op de verschillende mogelijkheden om macro-foto's te maken en de daarbij behorende vergrotingsfactoren.