

PANORAMA FOTOGRAFIE



Syllabus behorende bij de workshop panorama fotografie

Rob van Kralingen, augustus 2017

PANORAMA FOTOGRAFIE



APP, 3 x 420 mm, bonenzak, cilindrische projectie

Inleiding:	De doelstelling van de workshop en verantwoording -3
Geschiedenis:	Knippen en plakken -4 Swinglens camera's Ultra groothoek en uitsnede Shift lenzen - 5
Pano's digitaal :	De tweedeling, Lineair of roteren - 6
Werkwijze, de basis	Opname / Stitchen / Bewerken -8
Werkwijze, de details	De opname -9 De overlap -10 Non parallaxpunt -11 De tijd -13 De belichting, M of P -14 Apparatuur, statief of hand -15
Programma	
Het aanbod en de keuze	Voorbeeld -16
De werking	Controlpoints -18 Warpen -20 Blenden Projectie -21 Multi row -24
De bewerking	Met de stitch software -25 Met een bewerking programma
Werkwijze, de afwijkingen en uitdagingen	
	Panorama's en bewegende onderwerpen -27 Panorama's en HDR -30 Panorama's lineair -33 Panorama's met shift lenzen -38 Panorama's verschoven in plaats en tijd -39 Panorama samenstellen -40 Beperken scherptediepte -41 Beïnvloeden perspectief -42 Macro panorama plus focus stacking 43
Bijlagen :	Boeken/Informatie -44 Panorama met verschillende brandpuntsafstanden. -45 Lineaire panorama's

Inleiding

Al sinds in het begin van de fotografie kwam men tot de ontdekking dat voor veel onderwerpen de toepasbare (horizontale) beeldhoek eigenlijk te klein is om het onderwerp, zoals bv. landschappen, goed vast te leggen.

Daarom is er vanaf het begin gezocht naar technieken om dit te verbeteren en aan te passen, dus panorama fotografie.

De doelstelling van de workshop en verantwoording

Deze workshop is bedoeld als “kapstok” om met behulp van digitale opnamen en software panorama’s te vervaardigen. Uitgangspunt is het vervaardigen van beelden met een horizontale hoek van ca 180 graden en een beeld verhouding van ca. 3:1. (*)

Er zijn nog veel meer mogelijkheden zoals bv Quicktime VR , fish eye opnamen, etc. maar die worden hier niet behandeld.

Het is hoofdzakelijk een verhaal over techniek en niet over compositie en beeld opbouw, dus wel techniek maar niet artistiek.

Doelstelling van de workshop is door kennis van de techniek, gestuurd panorama’s maken, en dan niet alleen het standaard werk maar ook de “afwijkingen”.

In deze handleiding wordt het systeem van panorama fotografie eenvoudig uitgelegd en voorzien van een groot aantal tips en referenties.

Verder worden er een aantal “uitzonderingen” behandeld zoals pano's van bewegende onderwerpen waaraan meestal voorbij wordt gegaan.

Opm. Veel foto's verderop zijn niet bewerkt en/of gecropped, dit is gedaan om het resultaat direct uit de software te kunnen beoordelen

Voor wie verder wil duiken in techniek en theorie worden er in deze handleiding veel links en verwijzingen gegeven zodat na de workshop, indien gewenst, er verder kan worden gespecialiseerd.

Teven is het idee achter de workshop om panorama fotografie toegankelijk te maken met als waarschuwing dat het **verslavend** is.



Panorama Factory, 5 x 28 mm, uit de hand, cilindrische projectie

(*) Het gezichtsveld van de mens is ongeveer rechthoekig en wel ca. 180 x 80 graden

Geschiedenis

Panorama fotografie is zo oud als de fotografie zelf en wordt dus al heel lang toegepast.

Knippen en plakken

De knip en plak methode, je maakte net als nu met digitaal, een aantal opnamen met overlap, die door knippen en plakken, een panorama vormen.



Probleem is dat de vertekening van het objectief er voor zorgt dat de overlappings niet identiek zijn en dat daardoor de samenvoeging zichtbaar blijft. Dit zelfde probleem komen we later ook tegen bij de digitale methode.

Swinglens camera

Een andere technische oplossing is de swinglens camera, deze bestaat ook al zeer lang echter is nog steeds in ontwikkeling en verkrijgbaar.

(bv. Widelux, (3) Horizon en Noblex (4))

Helaas, meestal, dure oplossing maar wel goed bruikbaar bij bewegende onderwerpen.



De Horizon

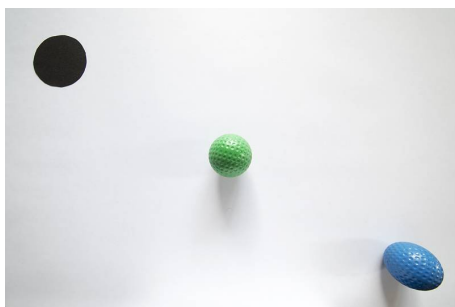
Ultra groothoek en uitsnede

Dit is eigenlijk een truc om een panorama effect te verkrijgen. De werking is dat een super groothoek opname aan de onder en bovenkant wordt afgesneden zodat bv. een 1:2 beeld wordt verkregen.

Dit kan met speciale camera's zoals geleverd door Hasselblad, Linhof, Fuji, Horsman, etc. maar ook met de single-use panorama camera's.

Het kan bv. ook met een 11-14 mm lens op een kleinbeeld camera.

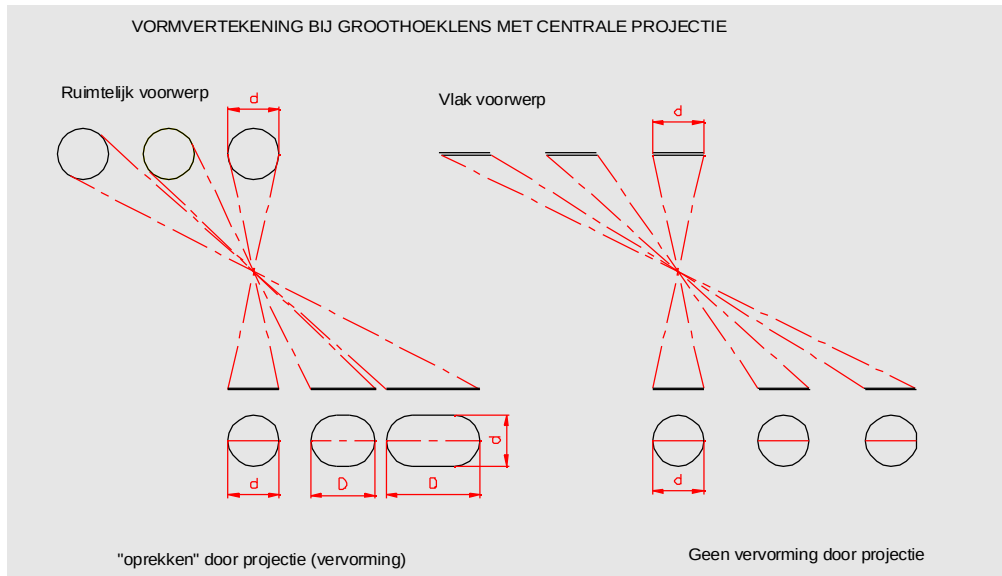
Ook hier is als voordeel dat het goed mogelijk is om bewegende beelden vast te leggen,



Nadeel, is de vormvertekening (*) die optreedt, het uitrek effect aan de randen van de opname. Groene bal in het midden vervormt niet, bal in de hoek wel. Platte schijf in de hoek niet. (hier met 11 mm.)

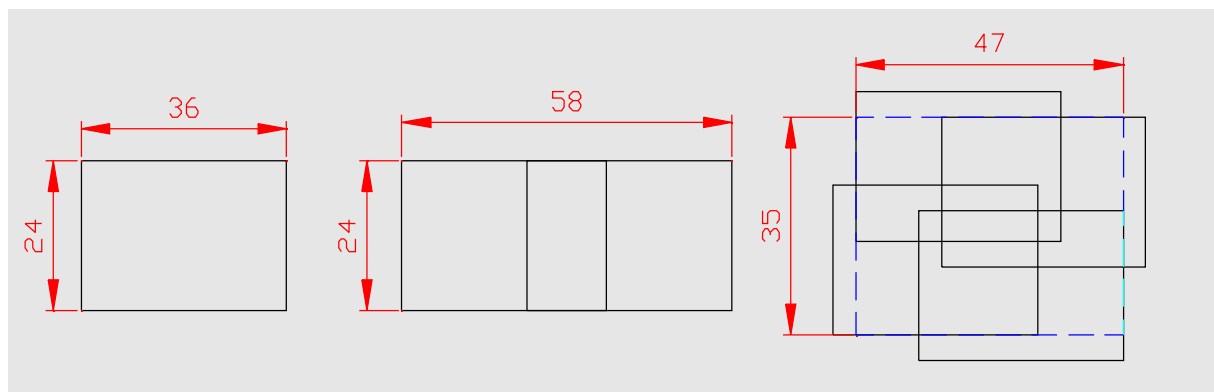
Opm. feitelijk is dit een lineair panorama, afbeelding vlak, parallel aan het beeld vlak

(*) Vorm vertekening ontstaat door de projectie van de lens



Shift lenzen

Dit is een methode die ook met digitale camera's kan worden toegepast. De camera, op statief, maakt een opname (shiftlens maximaal versteld) waarna de lens 90 of 180 graden wordt gedraaid voor de tweede opname.



Kleinbeeld met 11 mm shift

Deze twee, exact, passende opnames worden dan gestiched.

Bv een 35 mm shift lens op KB geeft horizontaal 78° wat overeenkomt met ca 22 mm.
(zie verderop bij “ panorama's met shiftlenzen”)

- (1) overzicht panorama camera's <http://www.panoramicphoto.com/timeline.htm>
- (2) Widelux http://jumboprawn.net/jesse/cams/widelux_fv.html
- (3) Noblex <http://www.kwdo.de/>
- (4) Horizon http://en.wikipedia.org/wiki/Horizon_%28camera%29
- (5) Afwijkende systemen <http://shop.lomography.com/nl/cameras/pinhole-cameras/sharan-pinhole-wide>

Panorama's digitaal :

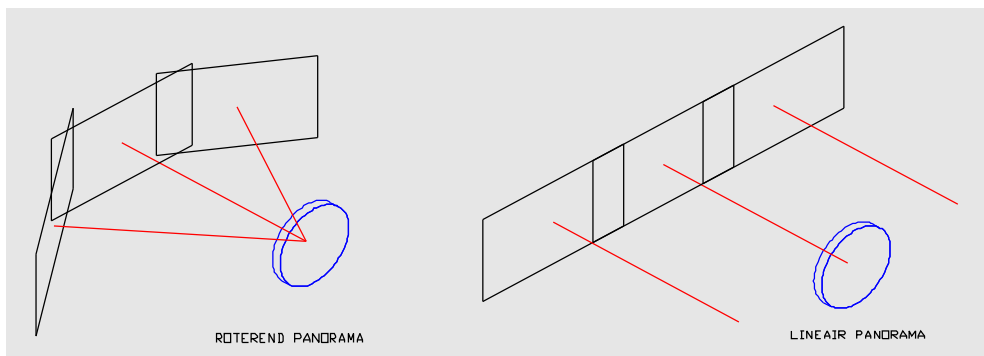
Met de komst van de digitale fotografie is het mogelijk geworden om met behulp van software een panorama te maken, samengesteld uit meerdere opnames.

De tweedeling, lineair of roterend.

Bij het maken van panorama's zijn er 2 principiële systemen, en wel:

Lineair, het afbeelding vlak (b.v. de sensor) wordt parallel aan het beeldvlak (onderwerp) geplaatst dan wel verplaatst.

Roterend, het afbeelding vlak wordt geroteerd t.o.v. het beeldvlak



Opm.: Roterend is het meest toegepast en wordt hier als eerste besproken, Lineair wordt besproken bij de uitzonderingen. (op het net is heel veel te doen over roterend echter bijna niets over lineair)

Werkwijze, de basis

De werkwijze is als volgt, er worden opnames gemaakt die het panorama omvatten. Deze opnames worden door de software aan elkaar “geplakt” waarna ze, eventueel na bewerking een panorama opname vormen.

Zoals je ziet zijn dat nogal veel stappen die tevens veel eisen stellen aan de gevolgde procedure en toegepaste technieken.

Dit heeft wel als voordeel dat al deze stappen kunnen worden aangepast om naar het optimale haalbare resultaat toe te werken.

Deze stappen zijn: Opname - Stitchen - Bewerken

Allereerst kunnen we stellen dat hoe beter de opnames zijn des te beter en voorspelbaar het eindresultaat zal zijn.

Een egaal verlicht onderwerp, netjes belicht met een camera, waterpas op een statief en draaiende om het non-parallax punt zal zonder veel problemen een goed resultaat geven.

Maar wat als de ideale situatie niet aanwezig is of dat er belemmeringen zijn, zoals beweging, tijd, geen statief, etc.

Soms wordt de indruk gewekt dat het in die gevallen niet mogelijk is om een panorama te maken.

In deze workshop zal aangetoond worden dat indien men de techniek begrijpt en beheerst er toch veel situaties zijn dat, ondanks beperkingen, er goed resultaten te verkrijgen zijn.

Tijdens de opnamen, maar ook later in het proces, kunnen we proberen om de variabelen zodanig te manipuleren dat het maximum haalbare wordt verkregen.

Natuurlijk blijft wel gelden dat wat er niet inzit, er ook niet uitkomt, als je nauwkeuriger kunt werken dan moet je dat ook niet nalaten.

Een voorbeeld van een “moeilijk” panorama.



3 x uit de hand met 14 mm op FX, auto belichting en auto focus.



Stitchen in APP, verdwijnpunt aanpassen en nabewerken in PSE

Maar volgende site laat zien dat, met veel experimenteren, er verrassende panorama's te maken zijn.

www.luminous-landscape.com/essays/pano-adventures.shtml



4 x 13 opnamen (focusstacking) 105 mm macro, 1:2.5

De opname

Deze bestaat uit de volgende componenten:

- Het bepalen van de beeldhoek en daaruit volgend het aantal opnames, mede bepaald door de overlapping.
- De keuze waar de overlapping, en dus de stich komt te liggen i.v.m. parallax en beweging
- De tijd tussen de opnames
- De belichting en witbalans, handmatig of automatisch
- De compositie, zeer belangrijk voor het eindresultaat, wordt hier niet behandeld.

Stitchen

Stitchen gebeurt met hiervoor ontworpen software.

Nu zullen veel mensen bezweren dat hun programma het beste is op de markt echter dat is aanvechtbaar.

Er zijn op dit moment meer dan 100 verschillende programma's en software (6) die voor allerlei vormen van panorama fotografie zijn ontworpen.

Stelling: Er is geen beste programma, ieder programma heeft zijn sterke en zwakke punten en meestal specifieke toepassing.

(6) Lijst met programma's

www.jostjahn.de/fotos/panosoft.html

Bewerken

Veel stitch programma's hebben de mogelijkheid om na de stitch het resultaat te bewerken. Dit is meestal op te delen in twee soorten bewerkingen

Aanpassingen aan het panorama zoals stich correcties, vertekening, horizon, projectie, etc. deze kunnen het best in het betreffende programma uitgevoerd worden.

Aanpassingen aan contrast, kleur, scherpte kunnen beter later in bv. Photoshop gedaan worden.

Als extra zijn er nog specialistische programma's zoals Altostorm die specifieke correcties voor panorama's bevatten. (7)

(7) Altostorm

www.altostorm.com

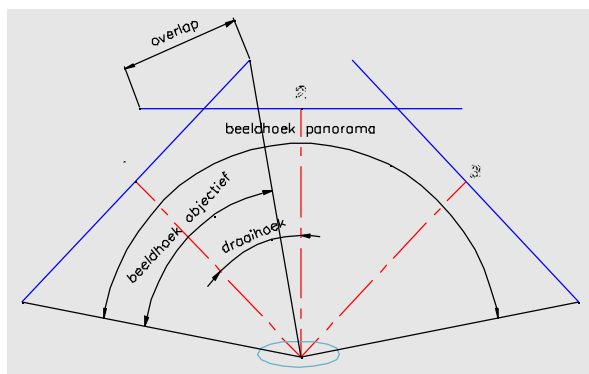
Opmerking: Verderop staan een aantal sites van software leveranciers



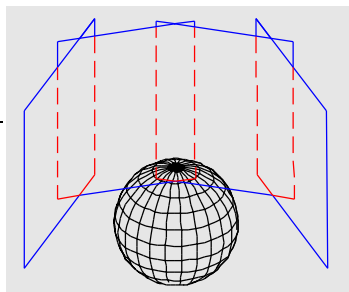
Werkwijze, details

De opname

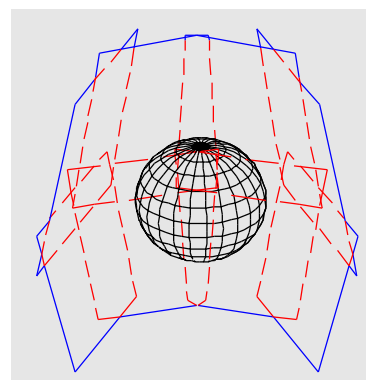
Bij de opnamen draaien wij de camera rond het “non parallax” punt met een bepaalde overlap. Aan de hand van het onderwerpen en de wensen die we hebben kunnen we het aantal opnamen bepalen.



De panorama hoeken



single row



multirow

Het programma brengt dan controlpoints aan en “verbuigt” de beelden en de overlapping (het warpen) naar een bol, dit kan zowel single als multi row zijn

Dit wordt o.a. bepaald door welke lens we willen gebruiken bij een gegeven beeldhoek van het panorama, hoe groot we willen afdrucken en dus hoeveel pixels willen wij verkrijgen.

Eerste vraag is dus wil ik bij een bepaald onderwerp b.v. een rij van 3 opnamen met een 35 mm. of 3 rijen van 9 opnamen met een 100 mm.

Het verschil is de karakteristiek van de lens en een grote toename van het aantal pixels.

Onderstaand schema geeft het beeldveld en de benodigd aantal stappen bij een gegeven brandpuntsafstand

			Beeldveld											F	H	Stap		V	Stap		Diag.	
Afst.	3		5		10		20		50		m		14	104°	90		81°	60		114°	36 x 24 mm.	
													20	84°	60		62°	45		94°		
F	H	V		H	V	H	V	H	V	H	V		24	74°	60		53°	36	<th>84°</th> <th>H = beeldhoek horz.</th>	84°	H = beeldhoek horz.	
50	2,16	1,44	3,6	2,4	7,2	4,8	14,4	9,6	35,1	24	m		28	65°	45		46°	30		75°	(lange zijde)	
70	1,5	1	2,6	1,7	5,1	3,4	10,3	6,9	25,7	17,2			35	54°	36		38°	24		63°		
100	1,08	0,72	1,8	1,2	3,6	2,4	7,2	4,8	18	12			50	40°	30		27°	20		47°	V = beeldhoek vert.	
200	0,51	0,36	0,9	0,6	1,8	1,2	3,6	2,4	9	6			70	29°	20		19°	15		34°	(korte zijde)	
300	0,36	0,24	0,6	0,4	1,2	0,8	2,4	1,6	6	4			100	20°	15		14°	10		24°		
400	0,27	0,18	0,45	0,3	0,9	0,6	1,8	1,2	4,5	3			135	15°	10		10°	5		18°	Stap draaiing per	
500	0,22	0,14	0,36	0,24	0,72	0,48	1,4	0,96	3,6	2,4			200	10°	5		7°	5		12°	opname	

Opmerking: sommige compact camera's hebben een panorama instelling die het maken van panorama's eenvoudiger maakt. Na een belichting blijft op het LCD een gedeelte van de vorige opname zichtbaar zodat de volgende opname eenvoudig kan worden uitgelijnd. Nieuw is verder een sweep panorama mode op sommige modellen.

De overlap.

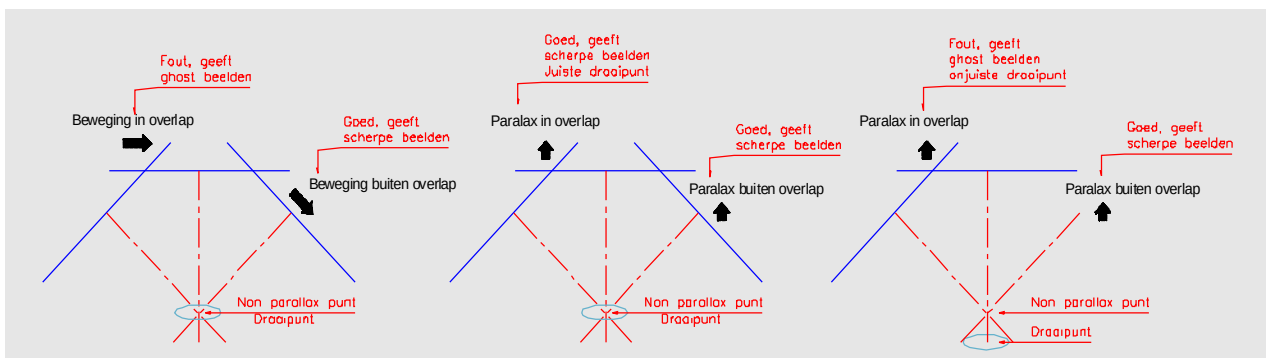
De overlap van de opnamen wordt gebruikt voor het stitchen, hierin worden links en rechts overeenkomstige controlpoints bepaald en dan naar elkaar toe gebogen.

De keuze van de overlap is heel belangrijk omdat stitch fouten en ghostbeelden ontstaan in de overlap en niet daarbuiten.

Van belang is vooral de positie van de overlap in het onderwerp i.v.m. beweging en parallax, wat kan leiden tot stitchfouten (zichtbaar niet goed aansluiten) en ghostbeelden.

Kijk dus goed waar leg ik mijn overlap en wat bevindt zich hierin.

Wat voorbeelden:



De tekeningen tonen de positie van beweging en parallax in het panorama.

Let dus op waar bij de opnamen de overlap komt en wat bevindt zich in de overlap, een bakstenen muur is prettig voor het programma maar fouten zijn heel duidelijk zichtbaar. Een boom met blaadjes is moeilijker voor het programma maar daar en tegen zijn fouten haast niet zichtbaar.

Hou beweging zoveel mogelijk uit de stitch (zie hoofdstuk panorama's en beweging) terwijl parallax in de stitch geen invloed heeft als er gedraaid wordt om het non parallaxpunt anders ook problemen.

(zie hiervoor het hoofdstuk "non parallax" punt waar wordt uitgelegd wat parallax is en wat eraan te doen)

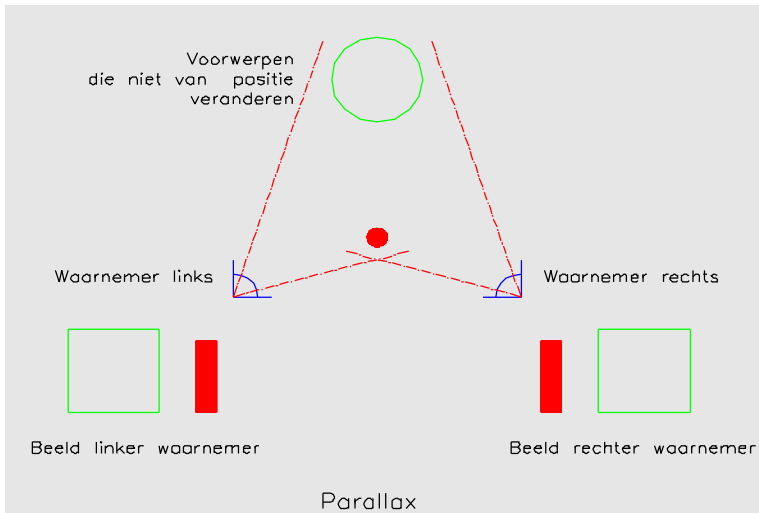
De grootte van de overlap is niet kritisch (b.v. 20-40%, zie de uitzondering bij belichten) verder is er nog de scherptediepte wat vooral komt kijken bij panorama's met telelenzen en macro panorama's.

De tabel op de voorafgaande bladzijde geeft een houvast voor het bepalen van aantal opnamen en overlap.

Het “non parallax” punt

Als de lens gedraaid wordt om een willekeurig punt dan kan er een parallax optreden, d.w.z. dat voorwerpen dichtbij verschuiven in de afbeelding t.o.v. voorwerpen verder weg.

Wat is nu parallax precies ?



Parallax is het verschijnsel dat statische voorwerpen een verschillende positie t.o.v. elkaar hebben afhankelijk van de waarneem positie

Waarnemer links ziet rode voorwerp rechts van groene, waarnemer rechts ziet rode voorwerp links van groene

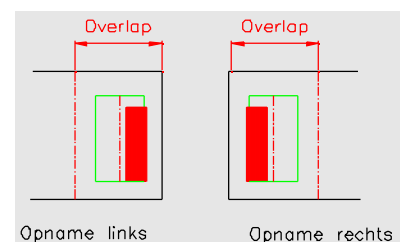
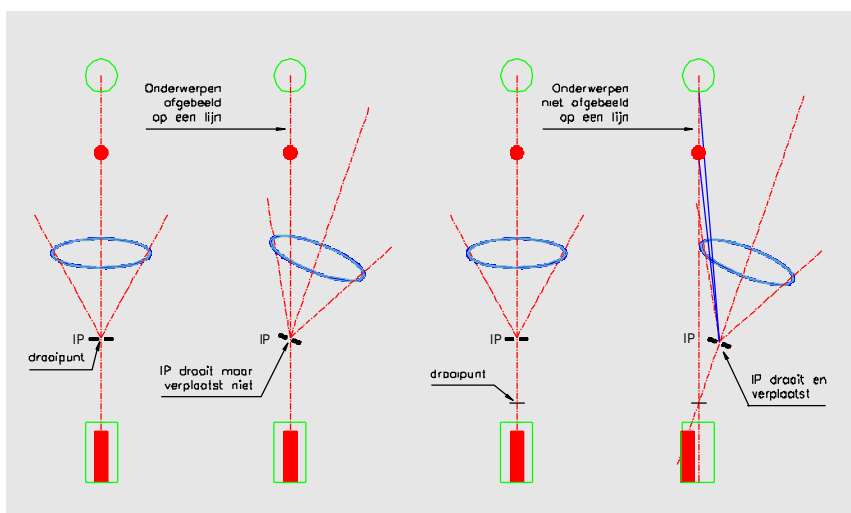
Nu de invloed op stitchen.

Een objectief, opgebouwd uit meerdere lenzen, kun je opvatten als een enkelvoudige lens en heeft dus een hoofdvlak wat het optisch middelpunt is van die lens en dus ook van het objectief.

Simpel gezegd het gaatje waardoor we kijken of te wel de intredepupil.

Draait nu een lens om een as, niet door het hoofdvlak dan verplaatst zich de intredepupil en dus de positie waardoor we kijken naar ons onderwerp.

We krijgen dus het zelfde effect als bovenstaande tekening, de onderlinge positie verandert tussen de 2 opnamen.



Parallax, door draaien om het verkeerde punt verschuift in de afbeelding het voorste voorwerp t.o.v. het achterste.

Bij het stitchen kunnen dan fouten optreden omdat de overlappingen niet meer gelijk zijn. Het programma schuift of groen op groen, dan rood dubbel of rood op rood, dan groen dubbel dus ghostbeelden

Nu is de nieuwere software beter in staat om hier mee om te gaan zodat “ghost” beelden onderdrukt worden, echter tot een bepaalde waarde, waarna “ghost” beelden toch ontstaan, een soort dubbele afbeelding van het zelfde object.

Om dit te voorkomen moet het objectief dus gedraaid worden om wat men noemt het “non parallax” punt.

Opmerking: of houdt de voorwerpen uit de overlap dan totaal geen probleem.

Dit wordt dikwijls aangegeven door het nodalpunt, wat niet correct is.

Zie, punt 6 www.vanwalree.com/optics/misconceptions.html

Dit punt is moeilijk aan te geven daar het kan veranderen met o.a. scherpstellen en zoomen en zelfs buiten het objectief kan liggen. (zie (9) pagina 10)

Het kan echter met een digitale camera in een test opstelling via het LCD scherm (live view) in de praktijk eenvoudig bepaald worden.

Op het net is veel informatie te vinden over het “non parallaxpunt” en hoe dit te bepalen. Vooral op de sites van leveranciers van panorama koppen is veel informatie te vinden.

Theorie “non parallaxpunt”

(9) www.janrik.net/PanoPostings/NoParallaxPoint/TheoryOfTheNoParallaxPoint.pdf

Bepalen van het juiste punt

(10) www.johnhpanos.com/epcalib.htm

(12)

http://www.digitalkamera.de/Fototipp/Panoramafotografie_Der_richtige_Drehpunkt/2036.aspx

(13) www.niekbroekhuis.nl/panorama/html/nodalpoint.html

(14) www.outline.be/quicktime/tuto/TheGrid.pdf

Opm: In veel artikelen op het net wordt, al hoewel het niet juist is, toch over het nodalpunt gesproken. Er zijn nog veel meer artikelen die min of meer dit beschrijven.

Bij zeer kleine overlap geven sommige programma's een foutmelding of werken niet, terwijl bij zeer grotere overlap meer kans ontstaat op stitch fouten
Uitzonderingen worden besproken bij de belichting en lineaire panorama's.
Onderstaande programma's bevatten gegevens over gebruik van verschillende brandpuntsafstanden en een calculatie programma.

(16)

www.digitalkamera.de/Fototipp/Panoramafotografie_Erforderliche_Bildanzahl/2035.aspx

(15) www.heiliger-net.de/panphoto/bildwinkel.htm

De tijd tussen de opnames

De tijd tussen de opnames wordt o.a. bepaald door de snelheid van de camera en wat we zelf willen.

Wat de beste tijd is is meestal niet zo van belang tenzij bij bewegende onderwerpen hierbij zijn 2 mogelijkheden.

A). Een langzame beweging in het onderwerp, maak de opnames dan zo snel mogelijk na elkaar.

Een voorbeeld is wolken die voorbij komen, door snel de opnamen te maken verplaatsen die zich heel weinig zodat er geen probleem in de stitch onstaat

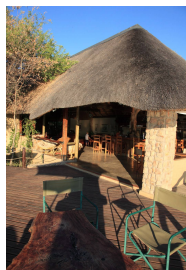
B). Een snelle beweging in het onderwerp, maak dan de opnamen met een tussentijd.

Als voorbeeld een fietser die door het landschap fietst, door even te wachten na de eerste opname met fietser verdwijnt hij uit beeld, zodat hij niet nogmaals voorkomt.

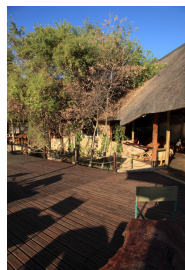
Tip: Alhoewel het overzichtelijker is om pano's van links naar rechts te schieten (i.v.m. projectie op je scherm) is het bij pano's met beweging beter om tegen de beweging in te schieten om meerdere identieke beelden te voorkomen.



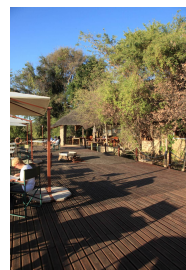
1



2



3



4



5



6

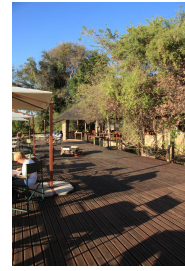
Pano geschoten van rechts naar links



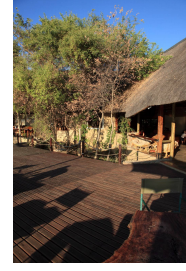
1



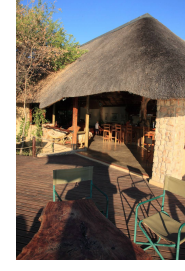
2



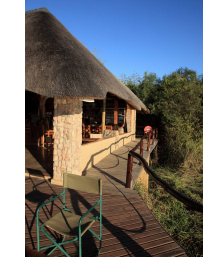
3



4



5



6

Pano geschoten van links naar rechts geeft beter overzicht



De belichting, M of P

Bij veel panorama's worden we geconfronteerd met een groot onderwerp contrast, bv. als de zon schijnt en we een 180° (of groter) pano schieten.

De kans is dan groot dat het onderwerp contrast groter is dan het bereik van de camera.

Vraag is dan hoe belichten ?

Over het algemeen proberen we de belichting zo egaal mogelijk te houden, dus, zoals veel wordt aanbevolen, een gemiddelde belichting bepalen en in M de pano maken.

Het is mogelijk om de belichting per foto aan te passen echter doe dit in niet al te grote stappen (b.v. per 1/3 stop) zodat de blender van de software het nog aan kan.

Echter in ons bovenstaande voorbeeld heb je dan kans dat een of meer opnamen over of onderbelicht zijn.

In dat geval kan als alternatief een pano in de P (beter de A) stand gemaakt worden. Als we dit combineren met een grotere overlap (50° -70°) dan krijgen we compensatie voor het grote onderwerp contrast.

De grotere overlap is om te voorkomen dat er grote sprongen in de belichting ontstaan die moeilijk te verwerken zijn door de software.

(groter overlap >> meer stappen >> kleiner verschillen)

Het moet wel zo zijn dat de software deze grote overlap kan verwerken.

(17) www.digitalkamera.de/Fototipp/Panorama_Aufnahmen_richtig_belichten/0445.aspx

Wel witbalans vastzetten als er in JPEG wordt geschoten beter is het om in RAW te werken.



APP, 4 x 24 mm, uit de hand, cilindrische projectie_

Apparatuur, statief of hand

Zoals eerder gesteld, hoe beter het uitgangsmateriaal, hoe meer kans op een goed eind resultaat. Dus als het kan, gebruik een stevig statief met daarop een speciale panoramakop. Dit zijn specialistische koppen die “levellen”, exact draaien en een instelling voor het “non parallax”punt hebben.

Opmerking: een “gewone” panoramakop of balhoofd is meestal niet geschikt daar het draaipunt zich haast altijd onder het “levellen” bevindt, waardoor het panorama gaat “duikelen”)

Er zijn veel fabrikanten, waaronder de meeste statief leveranciers, die dit soort koppen in het programma hebben. (voor een aantal zie 19)

Echter er zijn ook nadelen (behalve meestal een stevige prijs), zo heb je niet altijd een statief bij je, heb je niet altijd de tijd om de opstelling op te bouwen, of is een statief niet toegestaan.

Alternatief is het maken van de opnames zonder statief al dan niet met hulpmiddelen. Enige voorbeelden:

- Skistok (aangepast) kan dienst doen als monostatief.
- Camera op muur/stoel/tafel/rijstzak plaatsen
- Uit de hand, zo gunstig mogelijk draaien, valt te trainen.
- Truc met het touwtje (18)



APP, 5 x 300 mm, bonenzak, cilindrische projectie

(18) www.bophoto.com/lessons/pano-by-hand.html

(19) Leveranciers panorama koppen (niet volledig)

www.novoflex.de/html_d/produkte.htm
www.nodalninja.com/
www.panodapter.com/
www.peaceriverstudios.com/
www.stereoscopy.com/jasper/panorama.html
<http://reallyrightstuff.com/home.html>
www.360precision.com/360/360.cfm
www.kingpano.com/gallery/index.php
<http://services.manfrotto.com/303SPH/>
<http://gregwired.com/pano/Pano.htm>
<http://www.panorama-hardware.de/>

Programma

Zoals eerder opgemerkt zijn er zeer veel programma's die foto's stitchen tot een panorama, ieder met zijn eigen voor en nadelen.

De enige manier om voor jezelf uit te zoeken welk programma het beste bij jou past is door zelf verschillende programma's te testen nadat je eerst bepaald hebt wat voor panorama's wilt maken

Van de meeste programma's zijn demo's te downloaden waarmee je aan de slag kunt gaan.

Om de onderlinge verschillen te bepalen is het wel belangrijk om systematisch te werk te gaan, laat je niet teveel beïnvloeden door wat anderen roepen, veel kun je zelf testen.

Zo kun je, voor jezelf, een standaard serie panorama's maken die je dan voor ieder programma gebruikt waardoor je de resultaten kunt vergelijken.

Inde bijlage "testen" worden voorbeelden gegeven hoe dat uit te voeren.

Hieronder wat voorbeelden die aantonen dat de verschillen zeer groot kunnen zijn.



4 x 28 mm, uit de hand



APP, cilindrische projectie, probleemloze stitch



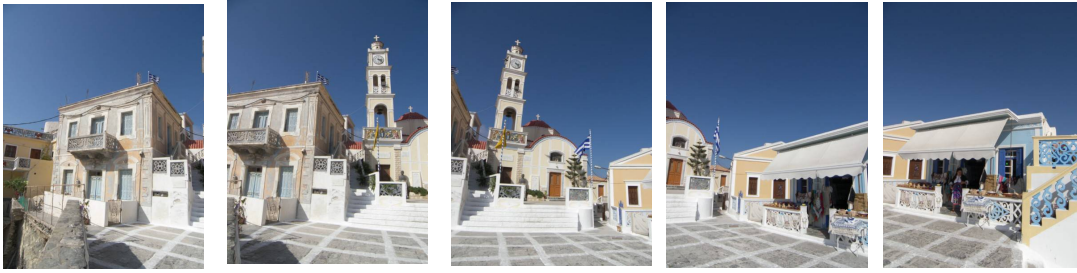
Panorama Perfect Lite weet er totaal geen raad mee

Voor wat betreffende de eisen die aan te computer gesteld worden, kun je zeggen dat vooral veel geheugen en een snelle harde schijf van invloed zijn.

Informatie hierover o.a. In (20)

(20) www.autopano.net/wiki-en/action/view/Computer_system_guide

Voorbeeld “slecht “ panorama



Input 5 x JPEG 2448 x 3264 Pixels, 3,25 MB, Uit de hand, op P



Panorama Factory
7598 x 3645 pixels, 2,06 MB



Sticher EZ
6361 x 3200 pixel, 11,5 MB



Autostitch
6782 x 3338 pixel, 11,88 mb



ICE
7848 x 3916 pixel, 1,84 MB



APP
7175 x 3556 pixel, 22,6 MB



APP gecorrigeerd

Voorbeeld toont duidelijk verschil in bewerking, Pan. Factory kan het totaal niet aan, Sticher EZ heeft ook moeite net zoals Autostitch alhoewel die al aardig in de buurt komt. ICE en APP doen het goed, zelfs de wapperende vlag en het naar buiten komende vrouwtje zijn goed verwerkt.

De werking

Controlpoints

Als je van 2 opnames de overlap over elkaar legt dan zal door o.a. de vertekening van de lens er een afwijking zijn, de plaatjes passen niet. Om toch de juiste overlap te verkrijgen moeten de afbeeldingen in de overlap aan elkaar gelijk gemaakt worden..

Voordat dat mogelijk is, moet je eerst identiek punten in de 2 opnames vinden zodat je de afwijkingen daarna kan corrigeren. Je weet dan waar de afwijking ligt en hoe groot hij is. Deze overeenkomende punten noemen we de controlpoints, waarbij gelijk gesteld kan worden dat de kwaliteit van de stich valt of staat met de nauwkeurigheid waarmee het programma dit uitvoert. Er zijn een aantal manieren waarop dit gebeurt.

Handmatig

Sommige programma's hebben de mogelijkheid om zelf in beide opnamen specifiek punten aan te geven die voor de stitch gebruikt moeten worden.

Voordeel is dat je zelf alles in de hand hebt en niet afhankelijk bent van het gebruikte algoritme.

Nadeel is dat het meestal moeilijk is om exact aan te geven waar de punten liggen. Eigenlijk moet dit op pixel niveau gebeuren en dan zie je weinig meer van het totale beeld.

Verder is het aantal punten beperkt en dus van invloed op de verdere bewerking.

Semi-handmatig

Je wijst een punt aan waar het programma dan een beperkt gebied omheen neemt om links en rechts een controlpoint in dat gebied te bepalen.

Voordeel Eenvoudiger, je werkt niet meer op pixel niveau.

Nadeel Programma algoritme wordt van invloed op het resultaat en nog steeds relatief weinig punten.

Automatisch.

Het programma analyseert de beelden en genereert dan de benodigde punten.

Voordeel Makkelijk terwijl er veel meer punten gegenereerd worden (100-200 stuks)

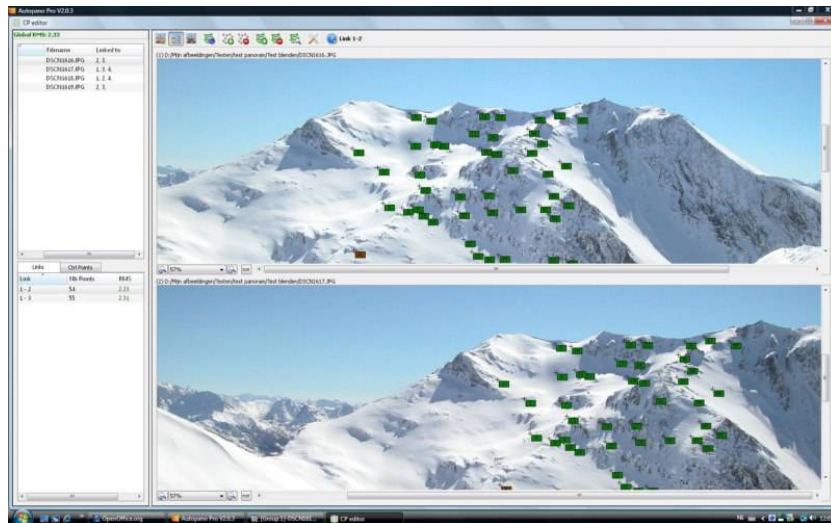
Nadeel Je bent volledig afhankelijk van het algoritme en de ideeën van het programma. Wel is het zo dat de moderne programma's dit steeds beter doen terwijl ook veel programma's de mogelijkheid bieden om, zowel voor of na de stitch, correcties aan te brengen.

Voor de liefhebber geeft (21) een inzicht in de theorie achter een van deze programma's

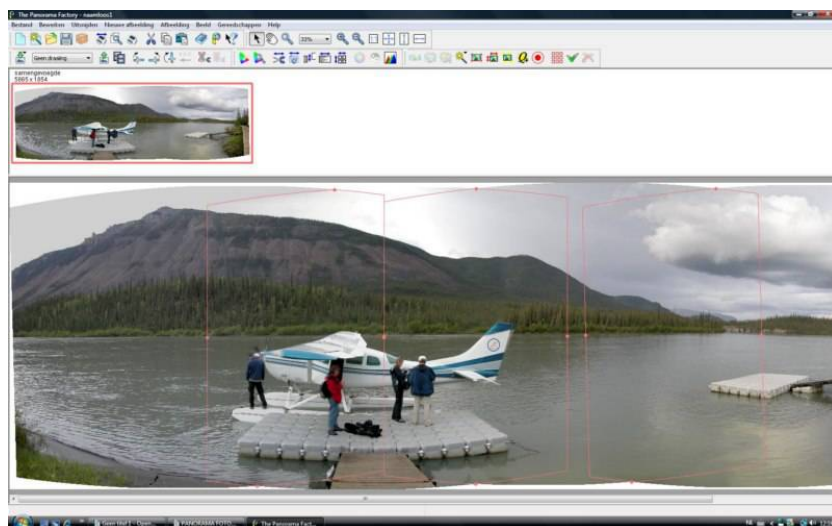
(21) <http://www.cs.bath.ac.uk/brown/papers/ijcv2007.pdf>

Voorbeeld correctie mogelijkheden

Auto Pano Pro heeft een tussenvorm, eerst automatisch bepalen, dan handmatig corrigeren



Scherf voor corrigeren controlpoints APP



Scherf voor corrigeren van en in de stitch Pan Fac.

Bij het systeem van de Panorama Factory kun je na het stitchen correcties aanbrengen in de stitch.

Zo kun je bijvoorbeeld de breedte en de vorm van het te gebruiken deel van de stitch aanpassen.

Tevens kun je gebieden in de stitch aangeven die je dan t.o.v. elkaar kunt verschuiven.

Dit kan soms nuttig zijn bij panorama's van bewegende onderwerpen. (Zie voorbeeld bij uitzonderingen)

Warpen

Deze kreet (waarschijnlijk geleend van Startrack) geeft aan dat het beeld na het bepalen van de controlpunten moet worden “gebogen”.

De in de twee overlappings gevonden control punten hebben door allerlei oorzaken niet dezelfde coördinaten, met andere woorden als je de twee overlappings over elkaar legt dan liggen identieke control punten niet op elkaar. Dit kan ontstaan door o.a. vertekening van de lens,

Door nu de coördinaten van identiek punten naar elkaar toe te “buigen” wordt de juiste overlap bepaald.

Sommige programma's geven een indicatie van de kwaliteit van de overlap, zoals bv AutoPanoPro dat een statistisch bepaalde RMS waarde geeft om aan te geven hoe goed de input beelden zijn.

De kwaliteit van deze bewerking wordt hoofdzakelijk bepaald door het gebruikte algoritme en de gebruikte beelden.

Blenden

Na het bepalen van de juiste (gecorrigeerde) overlap kan het zijn dat de stitch nog steeds goed zichtbaar is doordat er b.v. verschillen zijn in helderheid, contrast en/of kleur verzadiging.

Om dit te corrigeren wordt er gebruik gemaakt van blending, een techniek die scherpe overgangen in kleur en helderheid corrigeert door de overgang “uit te smeren” over een groter gebied

Ook hier zijn meerdere algoritmes die toegepast worden



APP zonder blending



APP met smartblend

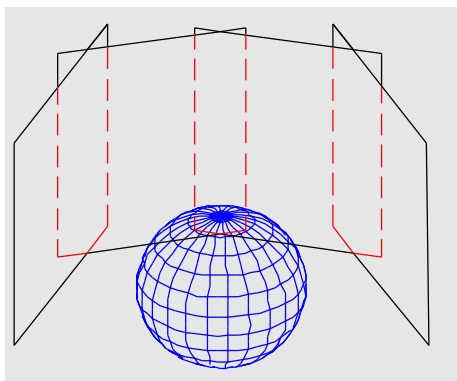
(22) www.autopano.net/wiki-en/action/view/Interpolation_and_blenders

Projectie

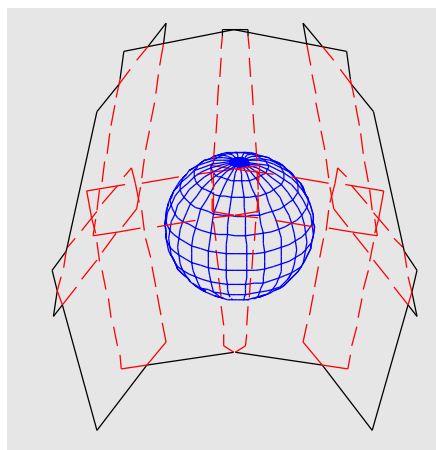
Projectie is een begrip waarover nog al veel verwarring heerst al was het alleen maar omdat voor dezelfde projectie verschillende namen in omloop zijn.

Wat we eigenlijk doen bij het maken van een Panorama (single/multi row) is dat we een aantal opnames via draaien (en eventueel tillen) op een bolvorm vastleggen.

Hierna berekent het programma de stitch wat resulteert in een zuivere, bolvormige opname. (zie (23) voor plaatjes).



Single row opname



Multi row opname

De opnamen worden als het ware om de bol gevouwen tot een virtueel bolvormig beeld

Echter wat we meestal willen is bv. een afdruk of een beeld op een scherm, en dat is plat. Het is dus het zelfde probleem als bij landkaarten hoe druk ik een bol (de aarde) af op een vlak stuk papier (de landkaart) .

Reeds lang geleden zijn hier een aantal procedures voor ontwikkeld die beter bekend staan als projecties.

Simpel gezegd de afbeelding op de bol wordt geprojecteerd, met een bepaalde correctie, op een plat vlak, en de manier waarop noemen we de projectie.

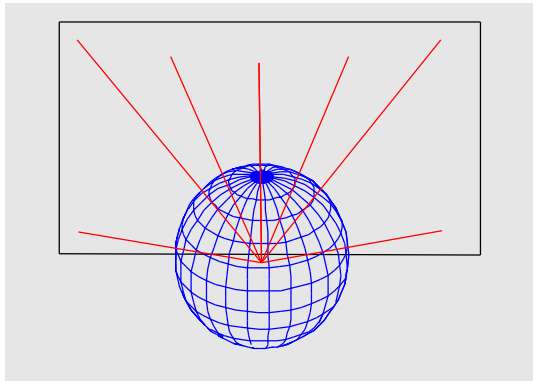
Opmerking: dit geldt alleen voor panorama's die gedraaid worden, niet voor lineaire panorama's

We zullen een aantal meest gebruikte projecties bekijken. (er zijn nog veel meer projecties, afhankelijk van de gebruikte software)

(23) www.autopano.net/wiki-en/action/view/Understanding_Projecting_Modes
www.geo.hunter.cuny.edu/mp/cylind.html (allerlei projecties)

Planar (ook wel rectilinear of lineair genoemd)

Hierbij wordt de bol op een plat vlak geprojecteerd, wat direct een aantal beperkingen geeft.



Projectie op plat vlak geeft vertekening als het beeldveld groot is ($> 120^\circ$)

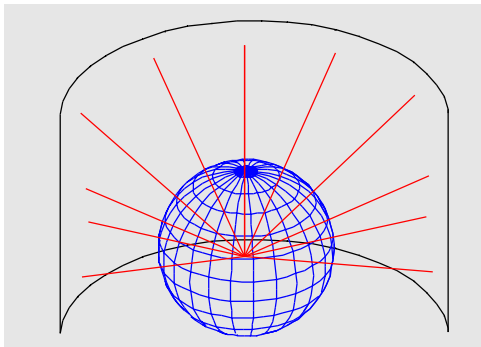
Theoretisch kan slechts de halve bol geprojecteerd worden (dus max. 180°) Tweede nadeel is dat de afbeelding aan de rand van de bol sterk uitgerekt worden (zoom effect) Dit is wat we zien bij planar als het beeldveld groter wordt (bv. meer dan 120°).

Voordeel: Goed bruikbaar bij “kleine” beeld velden tot ($90^\circ \times 90^\circ$), speciaal voor architectuur, daar dit de enige projectie is die rechte lijnen niet buigt.

Nadeel: Slechts redelijk bruikbaar tot max. ca. 120° in verband met de sterke zoomwerking.

Cylindrisch

Hierbij wordt het projectie vlak, in een richting, rond de bol gebogen zodat het zoom effect in horizontale richting wegvalt. Dit effect blijft wel bestaan in verticale richting



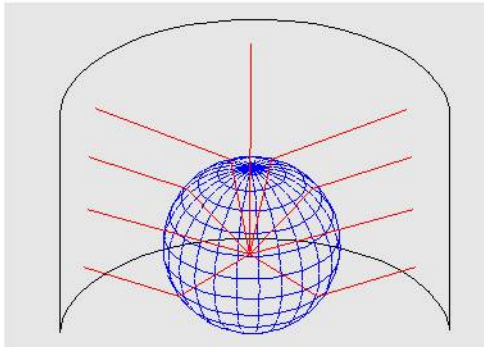
Projectie vlak nu in een richting gebogen, geeft een specifieke vertekening.

Voordeel: Kan beeldveld aan van 360° horizontaal en ca. 90° verticaal

Nadeel: Alle lijnen parallel aan horizon worden gebogen en de maximale verticale (bruikbare, in verband met vervorming) beeldhoek is ca. 90° .
Beeld gelijk aan dat van het oog en “gewone” camera's.

Sferisch (ook wel equirectangular genoemd)

Het beeldvlak is net zoals bij cilindrisch in een richting gebogen. De hoogte en de breedte in pixels is evenredig met de beeldhoeken.



Projectie vlak in een richting gebogen, verticale lijnen worden via software gecorrigeerd. Mathematisch eenvoudig en voor veel programma's de default instelling.

Voordeel: Dit kan elk type panorama aan, beeldhoeken van $360^\circ \times 180^\circ$

Nadeel: De sterke verbuiging van lijnen parallel aan de horizon vooral bij groot verticaal beeldveld, “polen” worden sterk uitgerekt.
In het midden van de afbeelding vrijwel gelijk aan cilindrische projectie.

Daar de resultaten door de gekozen projectie sterk verschillen een voorbeeld.

Voorbeeld van verschillende projecties, uitgangspunt 4 opnamen van 3744 x 5616 pixels



Cylindrische projectie, 9108 x 6387 pixels



Sferische projectie, 9070 x 4985 pixels



Planar (lineaire) projectie, 40740 x 6644 pixels

Het verschil is duidelijk te zien, de beeldhoek (ca. 150°) is te groot voor planar terwijl de andere projecties gebogen lijnen hebben.

De praktijk.

Wat doen we nu met al deze mogelijkheden en de verkregen resultaten, en wat is het beste? Wederom, er is geen algemene richtlijn of een beste oplossing, het hangt weer af van wat stop ik erin en wat wil ik er uit krijgen.

Toch een aantal tips.

- Veel programma's kennen alleen sferisch en cilindrisch, wat soms een beperking is.
- Nieuw is de Panini projectie, zeer geschikt voor o.a. architectuur
- Bij veel programma's moet je voor de stitch aangeven welke projectie er gebruikt wordt, wil je de verschillen zien dan moet je iedere keer weer opnieuw stitchen. Er zijn echter ook programma's waarbij je na het stitchen de projectie kan veranderen (bv. Autopanopro en ICE.) en dus de verschillen beter kan beoordelen.
- Bij cilindrische projectie kun je de buiging van het projectie veld 90° veranderen door het panorama 90° te kantelen wat soms een beter resultaat geeft.
- Bij lineaire panorama's is planar bijna een noodzaak, maar denk ook eens aan het samenstellen van beelden van een flatbed scanner.

Nog wat informatie.

(24) <http://webuser.fh-furtwangen.de/~dersch/mr/schloss1.html> (voorbeeld projectie)

(25) www.cambridgeincolour.com/tutorials/image-projections.htm (uitleg projecties)

Multirow

Bij multirow panorama's wordt niet alleen in horizontale richting een aantal opnamen genomen maar ook in verticale richting.

Dit kan zijn voor het verkrijgen van een groter panorama echter dit wordt ook veel toegepast bij high resolution opnamen voor HD projectie of, ter vervanging van een groothoek lens.

Niet alle programma's zijn in staat om dit te verwerken verder wordt het resultaat gevoeliger voor de kwaliteit van de input.

(26) www.vr2020.com/stitching_multi_row_photos.html



APP, 10 x 60 mm, uit de hand, cilindrische projectie

De bewerking

Meestal is na de stitch de opname nog niet zoals wij dit graag zouden hebben en moet er bewerkt worden.

Dit is, in het algemeen, onder te verdelen in twee groepen.

Met stitcher software

- Stitch gerelateerde aanpassingen zoals kromme lijnen, kromme horizon, ghost beelden, stitch fouten, etc.

Met foto bewerking software

- Beeld gerelateerde aanpassingen zoals witbalans, kleur, scherpte, etc.

De mogelijkheden van de stitch programma's lopen uiteen van geen enkele correctie tot zeer uitgebreide correctie, terwijl sommige fotobewerking programma's ook kunnen stitchen.

En dan zijn er ook nog programma's die gespecialiseerd zijn in het bewerken van stich resultaten (b.v. Altostorm)

Ook hier valt weer niet aan te geven wat het beste is, maar bepaalt vooral de gebruiker wat hij wel of niet toepast.

Uitgangspunt van deze workshop is (dit is echter geen wetmatigheid) dat een gespecialiseerd programma voor een specifieke taak betere resultaten geeft dan een programma dat alles (beweert) te kunnen.

Dus: RAW in RAW converters,
 stitchen in stitchers,
 hdr in hdr programma's
 bewerken in fotobewerking programma's.

En verder, leer werken en doe ervaring op met wat je hebt, veel mensen gebruiken maar een klein gedeelte van de mogelijkheden van de programma's.

Opmerking: Vooral met RAW converters kan het verschil groot zijn. De meeste stitchers die RAW kunnen verwerken werken met Free ware programma's (bv. DCRaw) waarvan je kunt afvragen of deze het zelfde resultaat geven als de specialistische en camera fabrikant software

Software algemeen.

(27) <http://wiki.panotools.org/Software>

<http://www.panoguide.com/howto/?;sessionId=B8152E87CB8BDA44A9CDF131ACEC47F7>

Voorbeeld specialistische software



Voorbeeld van correctie met speciale software, in dit geval Altostorm

Stich software (niet compleet) (28)

www.autopano.net/en/
www.panoramafactory.com/
www.ulead.com/cool360/runme.htm
www.arcsoft.com/estore/software_title.asp?ProductCode=PMK4PRO
<http://hugin.sourceforge.net/>
www.tshsoft.de/en/index.html
www.pixararound.com/
www.ptgui.com/
www.cs.ubc.ca/~mbrown/autostitch/autostitch.html
www.arcsoft.com/public/
www.easypano.com/panorama-software.html?gclid=CMYaqMrThpcCFQ5cQgodwFtx-A
www.panoguide.com/
www.kekus.com/
www.tawbaware.com/ptasmbldr.htm
www.panavue.com/
www.tshsoft.de/panoramastudio/index.html
www.tawbaware.com/maxlyons/pano12ml.htm
www.photofit4panorama.com/
www.echoone.com/doubletake/

Werkwijze, de afwijkingen en uitdaging

Al hoewel geldt dat hoe beter de input, hoe meer kans op goed resultaat, zijn er toch veel situaties waar afgeweken kan/moet worden van de regels.

Panorama's en bewegende onderwerpen

Op veel forums en in veel tutorials wordt gesteld dat panorama's van bewegende onderwerpen niet mogelijk zijn.

Dat is natuurlijk jammer want veel bewegende onderwerpen kunnen uitstekende panorama's opleveren en verder geeft dit natuurlijk een grote beperking.

Dus waarom niet met aangepaste techniek en ervaring toch proberen om stitchen toch toe te passen bij beweging.

Natuurlijk kun je gebruik maken van "one shot" techniek en apparatuur maar daar gaat deze workshop niet over, dus dan maar met multishot en hersencapaciteit.

Enkele tips en aanbevelingen.

- Kijk eerst hoe, en waar, de beweging zich bevindt in je panorama. Is het een fietser die door het beeld fiets of is het een grote mensen massa die door elkaar krioelt
- Bekijk de positie van de beweging in je (toekomstig) panorama, kijk of het mogelijk is om de beweging uit de overlap te houden. Kies bewust de posities van de overlap.
- Pan tegen de beweging in, dus fietser van links naar rechts, dan pano rechts naar links. Je kunt zo meestal voorkomen dat de fietser op meerder opnames staat.
- Bij langzaam bewegende onderwerpen, pan met zo weinig mogelijk tussen poses. (bv wolken). Bij snel bewegende onderwerpen een (relatief) lange tussen poses aanhouden (fietser verdwijnt dan uit het panorama)
- Experimenteer met software, sommige programma's hebben minder last van "ghost images" die kunnen ontstaan bij beweging.
- Kijk of je programma de mogelijkheid heeft om correcties in de stitch te maken. Dit kan nut hebben om stitchfouten, ontstaan door beweging, te corrigeren.. Bij een programma als b.v. "de panoramafactory" kun je zowel de grootte als de vorm van de overlap corrigeren. Je kunt dan delen in de overlap toch uit de stitch houden.

Voorbeeld een foto van de pitstraat op Zandvoort, let b.v. op de man in de bruine overall



Opmerking: bij de nieuwste versie van APP treed deze fout niet op

Uitwerking panorama met beweging



Input 3 x opname van links naar rechte, zonder acht te slaan op waar de stitch komt.

Let op man linker foto (zwarte jas) gaat bij middelste foto de trap op. Vrouw middelste foto staat niet op rechtse, 2 jongens rechts staan niet op middelste foto.



APP, goede “ghost” onderdrukking, man zwarte jas juist weergegeven, voorste jongen ontbreekt, vrouw mist been



ICE, goede “ghost” onderdrukking, zelfde uitwerking als APP. Geen stitch fouten



Panorama factory, zonder correctie, er zijn veel “ghost” beelden verder is de stitch goed.

Vrouw vaag, voorste jongen is verdwenen.



Panorama factory met correcties in de stitch, “ghost” beelden zijn weg, vrouw heeft weer een been.

Resultaat

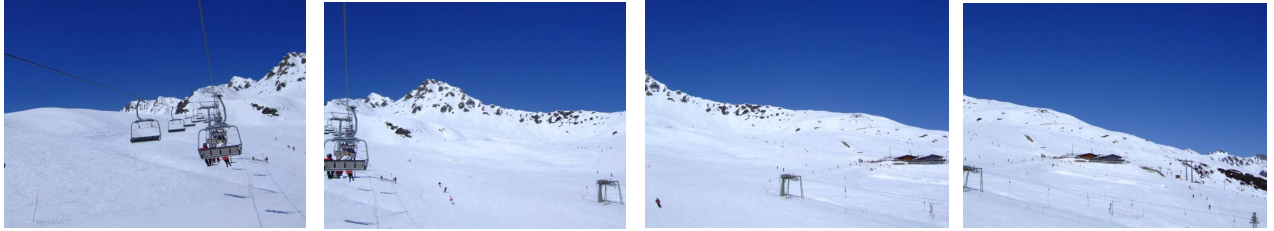
Een tutorial dat laat zien dat veel mogelijk is



(29) www.luminous-landscape.com/essays/pano-adventures.shtml

Nogmaals voorbeeld van beweging

In dit geval zit de fotograaf in een (bewegende) skilift met als gevolg 4 foto's die zowel betreffende overlap als draaipunt zeer willekeurig zijn



Input 4 foto's vanuit een bewegende, slingerende lift, uiteraard uit de hand

Deze foto's geven het volgende resultaat



APP geeft 1 stitch fout in de kabel



Panorama factory is na correctie van de overlap vrijwel vrij van stitch fouten

Alhoewel de input foto's niet echt goed zijn voor een panorama valt, na correctie in de Panorama factory het resultaat wel mee.

Door aanpassen van de overlap kunnen ghost beelden en stitch fouten weg gewerkt worden, terwijl ook bij APP de stitch fout in de kabel met bv. Photoshop gecorrigeerd kan worden.



Resultaat PanFac na bewerking in PSE

Wel zal duidelijk zijn dat de kans op mislukken in dit soort situaties groot is, dus als het kan meerdere series maken zodat de kans op een bruikbare serie groter wordt

Panorama's en HDR

Een van de problemen die bij panorama's kan voorkomen is dat, door de grote beeldhoek, er een groot onderwerp contrast is. Met RAW is nog wel wat te doen echter als dit onderwerp contrast groter is dan wat de sensor kan behappen dan krijg je slechte pano's.

Hiervoor is High Dynamic Resolution fotografie uitgevonden. Bij deze techniek maken we ieder opname van de pano een aantal maal, met verschillende belichtingen, en tellen deze als het ware op in de HDR software.

Sommige programma's om te stitchen, kunnen ook iets met HDR maar wederom is mijn ervaring dat je beter hiervoor een speciaal HDR programma kunt gebruiken.

Ook over de bewerking volgorde lopen de meningen uiteen, veel sites stellen eerst stitchen en dan HDR. Echter er is ook de mogelijkheid eerst HDR en dan stichen.

Alhoewel, op het eerste gezicht, het resultaat bij beide volgorden het zelfde zou moeten zijn is dit niet altijd het geval.

Dit is als volgt te verklaren:

Stel je belicht $+2, 0, -2$ waarna je de $+2$ opnames, de 0 en de -2 gaat stitchen.

In de $+2$ opnames zullen de hoge lichten volledig geclipt zijn, dus geen details bevatten, en als gevolg, geen controlpoints.

Omgekeerd bij de -2 zullen de schaduwen geen controlpoints opleveren..



- 2 opname



+ 2 opname

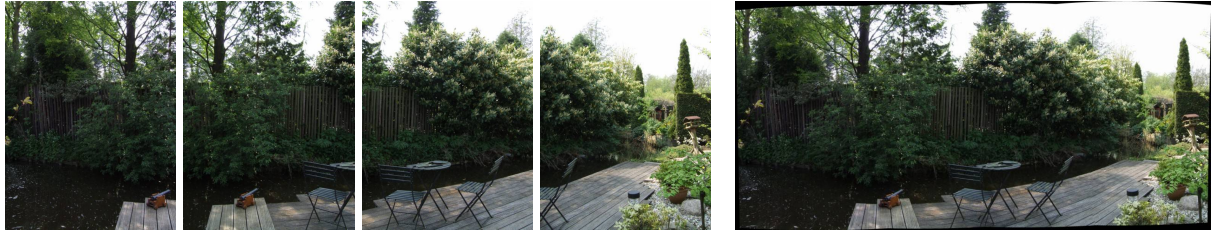
Dit voorbeeld toont duidelijk dat in beide opname niet dezelfde controlpoints worden gevonden.

Dus voor de drie stitchen worden verschillende controlpoints gebruikt met als resultaat drie verschillend panorama's.

Nu kunnen de verschillen klein zijn (iets anders "gewarped" of b.v. 100 pixels afwijking), maar HDR programma's zijn meestal zeer gevoelig voor afwijkingen in de aangeboden foto's. (2 programma's getest, beide meestal vastloper)

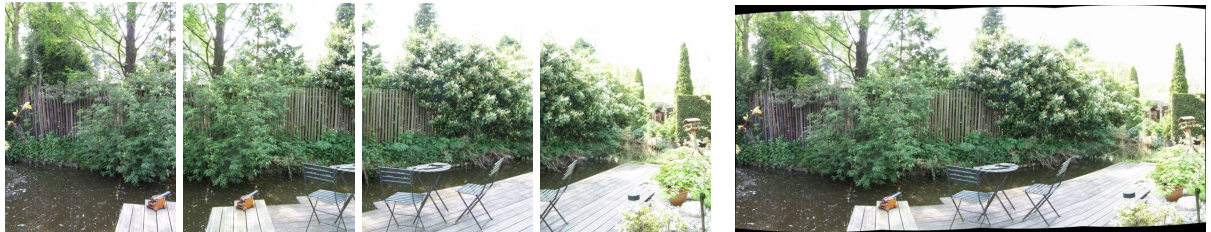
.Er is nog een tweede reden dat eerst HDR, dan stitchen, een voordeel geeft en wel dat de panorama's steeds groter worden en daardoor de HDR programma's vast lopen door gebrek aan geheugen.

Voorbeeld HDR + stitchen



Input 4 x min 2 stops

Stitch 7346 x 3507 pixels, RMS 3.3



Input 4 x 0 stops

Stitch 7297 x 3515 pixels, RMS 2.6

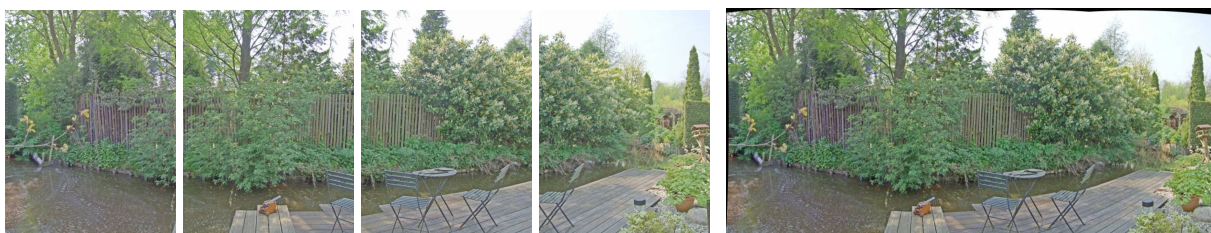


Input 4 x plus 2 stops

Stitch 7398 x 3529 pixels, RMS 2.5

Resultaten laten duidelijk zien dat de verschillende belichtingen verschillende panorama's geven.

Het verschil is ook te zien aan de RMS waarden die aangeven hoe de controlpoints bepaald zijn (AutoPanoPro). Deze 3 panorama's geladen in EasyHdr geven een foutmelding en kunnen niet bewerkt worden.



HDR Input 4 x (2,0,-2)

Stitch 8218 x 3520 pixels, RMS 2.1

Omdat HDR een goede beeldopbouw geeft met doortekening in alle gebieden is dat voor de meeste stitchers ook nog eens gunstig

Eerst HDR en dan stitchen gaat wel, RMS is zelfs beter, tevens vraagt dit minder van de computer.

Dus geprefereerde volgorde:

RAW converter – HDR – Stichen – Bewerken.

Opvallend is dat veel “all in one” programma’s volgorde 1 aanhouden, zonder aan te geven waarom dat zo is, de zekerste methode is dus om zelf beide volgorden te testen in je eigen software.

Ervaring: HDR programma’s gebruiken zeer veel geheugen en daar panorama’s al snel zeer groot kunnen worden, hebben sommige programma’s daar moeite mee (b.v. EasyHdr 1.60.3 loopt vast bij beelden groter dan ca. 60/70 megapixels.)

Enige HDR sites (zeker niet compleet) (30)

www.cambridgeincolour.com/tutorials/high-dynamic-range.htm

http://en.wikipedia.org/wiki/Tone_mapping

www.hdrlabs.com/tools/links.html

www.easyhdr.com/

www.hdrsoft.com/

www.autopano.net/wiki-en/action/view/Dynamic_Range



APP, 4 x 200 mm, uit de hand, planar projectie

Lineair panorama met shift lens

Mogelijkheden met een shift lens: twee opnamen, links en een recht
vier opnamen, 90° gedraaid



Uitgangspunt opname met 35 mm shift
800 x 535 pixels
54° x 38° (H x V)



2 x 35 mm, max. shift
1312 x 535 pixels (1,64 x)
89° x 38° (H x V)



4 x 35 mm, max shift, (30°, 120°, 210°, 300°)
1050 x 788 pixels (1,94 x)
71° x 56° (H x V)

(opname max. gecropped)

Resultaat is dat een 35 mm lens, na stitchen beeldhoeken oplevert die ongeveer overeenkomen met 21 mm (H) of 24 mm (H+V).

Door het shiften ontstaat een goede overlap, wat een goede stitch oplevert, die een vervanging kan zijn van een groothoek lens.

Tevens neemt het aantal pixels in de uiteindelijke opname sterk toe, dus 12 mpixels wordt b.v. 23 mpixels.

In principe is dit een eenvoudige uitvoering van een HD projectie opname.

Opm. Eigenlijk moet de lens niet verplaatst worden maar de camera i.v.m. optreden van parallax (IP wordt hier verplaatst).

Veel informatie over het gebruik van shiftlenzen en de panorama's hiermee in (32)

(32) www.cambridgeincolour.com/tutorials/tilt-shift-lenses1.htm

Panorama's verschoven in plaats en tijd

Eigenlijk is dit niet een aparte techniek, alleen een hint om minder “strak” over panorama fotografie te denken.

Zet jezelf niet vast in het stramien van, een panorama moet volgens een vast omschreven techniek en volgorde, durf te experimenteren.

Een voorbeeld



Compact camera op “P”, autofocus, uit de hand door een raam van hotelkamer

Een ander voorbeeld.

Een klimmer op een klimwand die je wilt vastleggen als panorama met de gehele klimwand als onderwerp, de klimmer zit links van de klimwand.

Nu kun je iedere keer een serie van b.v. 3 opnamen nemen, 1 van de klimmer links en 2 van de wand midden en rechts, echter waarom niet eerst een serie van de klimmer en dan een set van de wand, die je combineert met de vele opnamen van de klimmer.

Je zou, als je ongeveer je standpunt nog weet, de volgende dag de foto's voor de klimwand kunnen maken, of je maakt 2 foto's van de wand met andere klimmers die je dan weer combineert met de serie van de eerste klimmer.

Voorbeeld verschoven in tijd



4

3

2

1

1,2 en 3 zijn direct na elkaar genomen, bij 4 is gewacht tot de leeuw uit 1 is opgestaan en naar 4 liep.

Zo zijn er nog veel meer situaties te bedenken waar ondanks alle regels toch panorama's zijn te maken.

Natuurlijk veel afwijken en experimenteren geeft meer kans op falen maar ook kans op bijzondere panorama's.

Voorbeeld samenstellen



1



2



3

Dit panorama (1+2+3) wordt samengesteld met 2 andere opnamen (4 en 5)



4



5



Samenstelling 1+2+3



Samenstelling 1+2+4



Samenstelling 1+2+5

Alhoewel 4 en 5 later genomen zijn, en niet exact vanaf dezelfde positie laat zich toch een goed panorama samenstellen.
Kijk ook eens bij:

(33) www.luminous-landscape.com/essays/pano-adventures.shtml

Verkleinen van de scherptediepte

Een van de toepassingen van panorama technieken is het verkleinen van de scherpte diepte bij gebruik van een zoomlens.

Nadeel van veel zoomlenzen is de beperkte lichtsterkte en dus de daarbij bijbehorende (relatief) grote scherpte diepte.

Door nu in plaats van een opname vanuit de groothoek stand een aantal opnamen aan elkaar plakken vanuit de tele stand kunnen we de scherptediepte verkleinen

35 mm F=5.6

105 mm 6x F=5.6

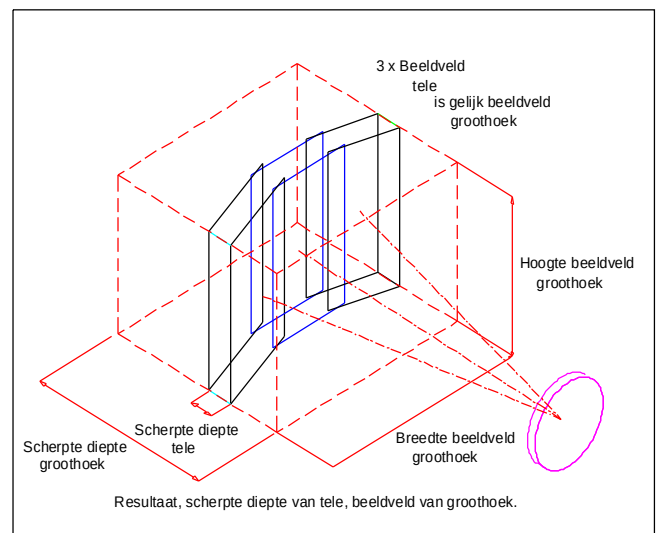
De scherptediepte neemt af met toename van de afbeelding maatstaf dus het gebruik van een telelens levert minder scherpte diepte (uiteraard is er ook het diafragma van invloed) maar helaas ook minder beeldveld.

Wat we nu kunnen doen is de telelens gebruiken voor de beperkte scherpte diepte en het aan elkaar plakken voor verkrijgen van voldoende beeldveld.

De schets laat zien hoe we te werk gaan.

Met de 35 mm lens bepalen we het beeldveld, waarna we overschakelen naar 105 mm waarmee we een aantal overlappende opnamen maken.

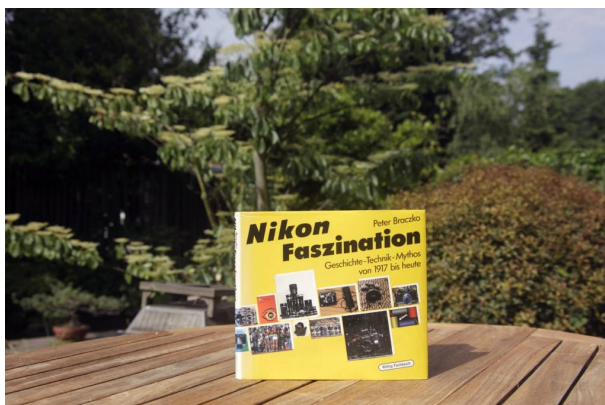
Dit stoppen we in de panorama software en krijgen zo een opname met hetzelfde beeldveld als de 35 mm lens, echter met de scherpte diepte van de 105 mm.



Deze site is van een trouw fotograaf die deze techniek zeer creatief toepast

<http://photographylife.com/advanced-photography-techniques-brenizer-method-panorama>

Op het net kun je nog wel meer informatie vinden onder het hoofdstuk “Brenizer “ methode.



$F=5,6$



$F=0,56$

Aanpassen perspectief

Zoals bekend wordt het perspectief bepaald door de voorwerp afstand dus als je hier iets aan wil veranderen dan moet deze voorwerp afstand vergroot of verkleind worden.

Je kunt dus op grote afstand met een telelens een “vlak” perspectief krijgen of dicht op je onderwerp kruipen om een “geprononceerd” perspectief te krijgen.

Helaas ook hier weer hoe dichterbij, hoe kleiner het beeldveld dus of een groothoek gebruiken of meerdere opnamen combineren.

Voorbeeld met telelens op 4 meter en met makro lens (105 mm) op 55 cm. afstand.



55 cm 2 x 6 opnamen



4000 cm. 1 opname

De techniek is weer dat je de verkleining van je beeldveld compenseert door meerdere opnamen te stitchen.

Verder voordeel van het samenstellen is een virtueel grotere sensor en meer pixels dus minder vergroten.

En natuurlijk als nadeel het verschil in scherptediepte, de 2 x 6 opnamen zijn verkregen door focus stacking.



5 x uit de hand $F=300\text{ mm}$, APP

Macro panorama + focus stacking

Een van de nadelen van macro fotografie is het beperkte beeldveld zeker als je dichterbij komt. Dit is eenvoudig op te lossen door meerdere opnamen te maken en deze dan te stitchen.

Je blijft op korte afstand fotograferen, met het daarbij behorende perspectief maar je krijgt wel een groter beeldveld inclusief meer pixels, en naderhand een kleinere lineaire vergroting, wat vooral bij macro een scherpere foto oplevert.

(macro vraagt meestal een kleiner diafragma plus de invloed van effectief diafragma wat diffractie geeft wat hier weer wordt gecompenseerd door minder te hoeven vergroten).



Voorbeeld:

Bloem van ca 50 mm doorsnede en 50 mm diep

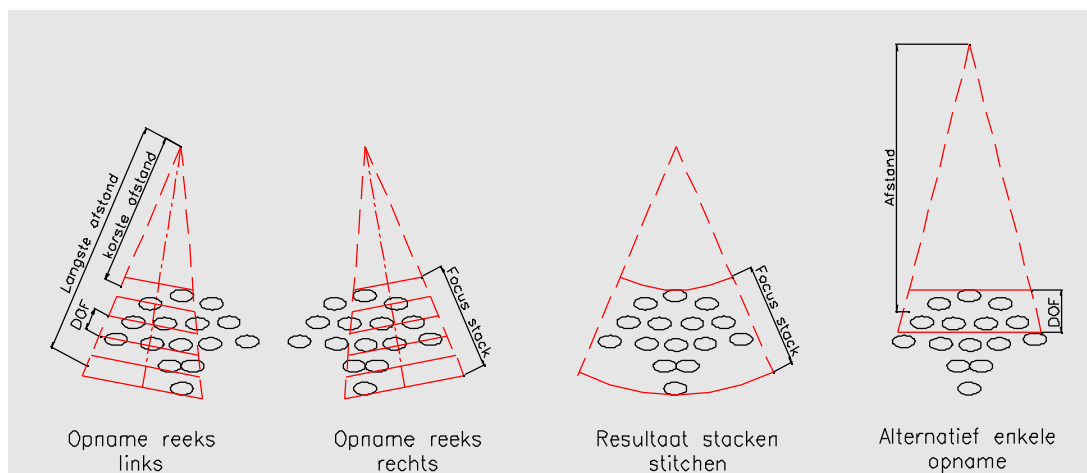
Opname met 70 mm lens op 30 cm.

Bestaande uit 2 x 10 opnamen die na stacking zijn gestitched

(scherptediepte bij F=11 ongeveer 8 mm.)

Resultaat opname van ca. 32 mpxel

Door de beperkte scherpte diepte is focus stacking hier noodzakelijk, daarom 10 opnamen “diep” gemaakt met stappen van ca. 5 mm.



Schematische voorstelling van een macro panorama met focus stacking

Boeken

- **Stretch, The world of Panoramic Photography**
Nick Meers, uitgever Rotovision ISBN 2-88046-692-x
Techniek niet super echter veel werk van goed panorama fotograferen
- **Panoramic Photography**
Lee Frost, uitgever David & Charles ISBN 0 71531962 0
www.leefrost.co.uk/
Zeer duidelijk boek met veel voorbeelden.
- **Photgraphic Multishot Techniques**
Juergen Gulbin-Rainer Gulbin, uitgever Rockynook ISBN 978-933952-38-3
Zeer goed boek over o.a. HDR en Panorama,
- **Panoramic Photography**
Arnaud Frich, uitgever Focal Press, ISBN 13: 978-0-240-80920-5
Zeer uitgebreid boek met zeer veel voorbeelden en informatie

Informatie.

Op het internet wordt je bedolven onder de informatie over dit onderwerp dus is het vrijwel onmogelijk om een goed overzicht te geven.

Toch hier enkele sites die naar mijn mening (en die van anderen) zeer bruikbaar zijn.

Algemene fotografie, duidelijk en zeer uitgebreid over een veelvoud aan onderwerpen
www.cambridgeincolour.com/about.htm

Een duidelijke cursus over Photoshop
www.gratis cursus.be/photoshop_cs3/

Lenstesters www.photozone.de/

Zeer goede site met de techniek van lenzen
<http://toothwalker.org/optics.html>

Uitgebreide tabel met lensgegevens.
www.swissarmyfork.com/lens_table_1.htm

Zo maar een voorbeeld van een High Density viewwer
www.yosemite-17-gigapixels.com/

Panorama hoe en wat
www.panoguide.com/howto/?jsessionid=BD61EE254AB7CDFC0EEBB896BD567DCE

En nog heel veel meer.

Panorama met verschillende brandpunt afstanden

Bij gebruik van een zoomlens kan het voorkomen dat tijdens het opnemen van het panorama de zoomlens (al dan niet opzettelijk) versteld wordt. Vraag is dan krijg ik nog wel een goed panorama.

Onderstaand voorbeeld laat zien dat dit voor de meeste stitchers geen probleem is, het programma corrigeert de verschillende afbeelding maatstaven.



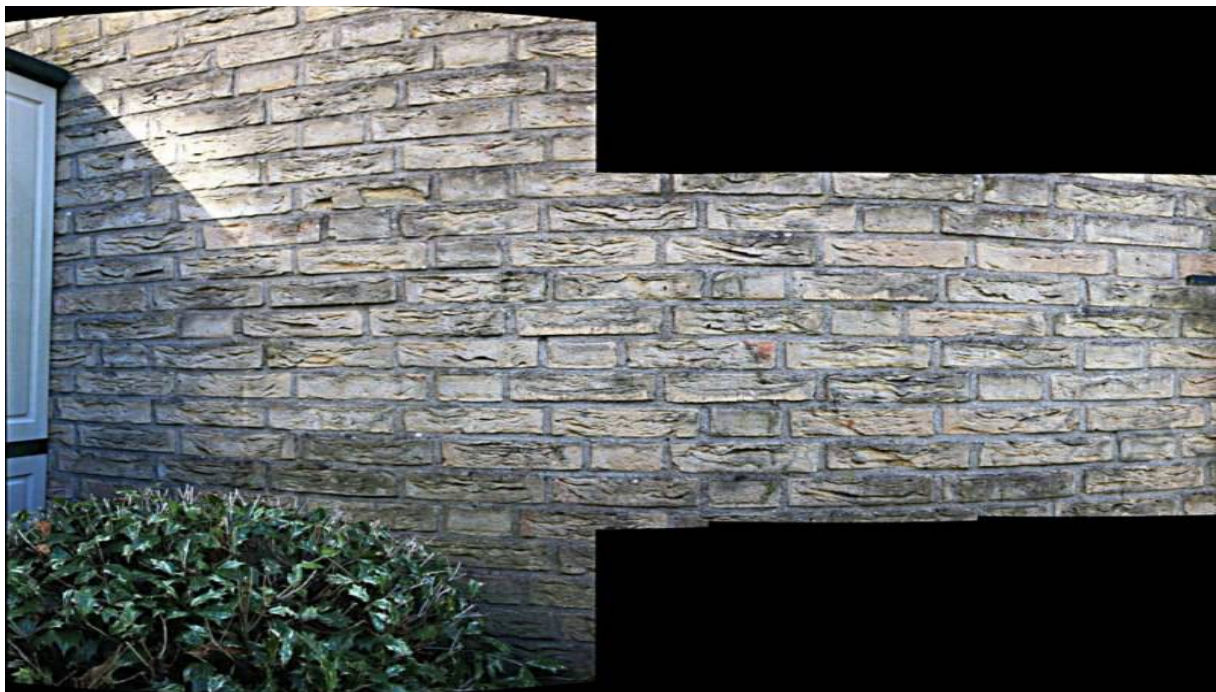
35 mm

70 mm

70 mm

70 mm

70 mm



AutoPanoPro, cylindrische projectie

Duidelijk is te zien dat het programma de 35 mm opname vergroot zodat die naadloos past aan de rest van de opnames.

Het toont aan dat een al dan niet kleine verstelling van het zoombereik geen invloed heeft op het resultaat, tevens is dit misschien creatief toe te passen.

Opm. Bij verstellen van de zoom kan wel het non parallax punt verschuiven alhoewel dat niet veel zal zijn bij kleine verstellingen.

Lineaire panorama's

In het begin van deze workshop is er een scheiding gemaakt tussen roterende en parallel panorama's. Tevens hebben we gezien dat op het net en in de literatuur, in het algemeen, bij panorama fotografie wordt gesproken over de roterende variant.

De reden hiervoor is waarschijnlijk dat er een groot verschil is in werking en resultaat tussen deze twee technieken, parallel heeft ten opzichte van roterend een heel ander karakter wat zijn weerslag vindt in een afwijkende techniek en uitgangspunt.

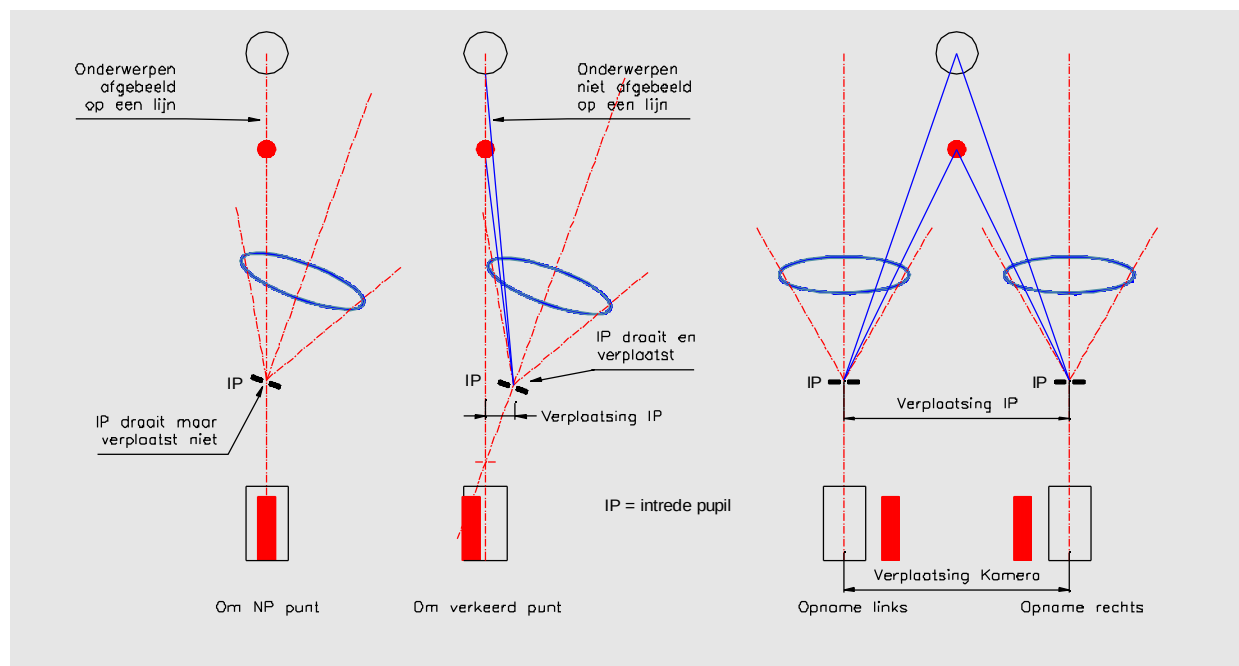
Toch is het zonde om daarom maar parallel niet te gebruiken ondanks de extra “problemen” die er bij komen kijken. Maar zoals gewoonlijk is met wat kennis ook hier veel op te lossen.

Het parallax probleem

In theorie moet bij het stitchen de twee te stitchen delen gelijk aan elkaar zijn zodat het programma via control points, warpen en blenden een beeld kan samenstellen.

Nu hebben we gezien dat alleen als er om het “non parallax” punt gedraaid wordt, de onderlinge positie van voorwerpen in voor en achtergrond niet veranderd.

Bij een relatief kleine afwijking van het ideale draaipunt verschuift de intrede pupil (IP) en verschuiven in de opnamen de voorwerpen in de voorgrond iets ten opzichte van die in de achtergrond. Het programma geeft dan al of niet een ghostbeeld, de nieuwste programma's kunnen dit aardig onderdrukken.

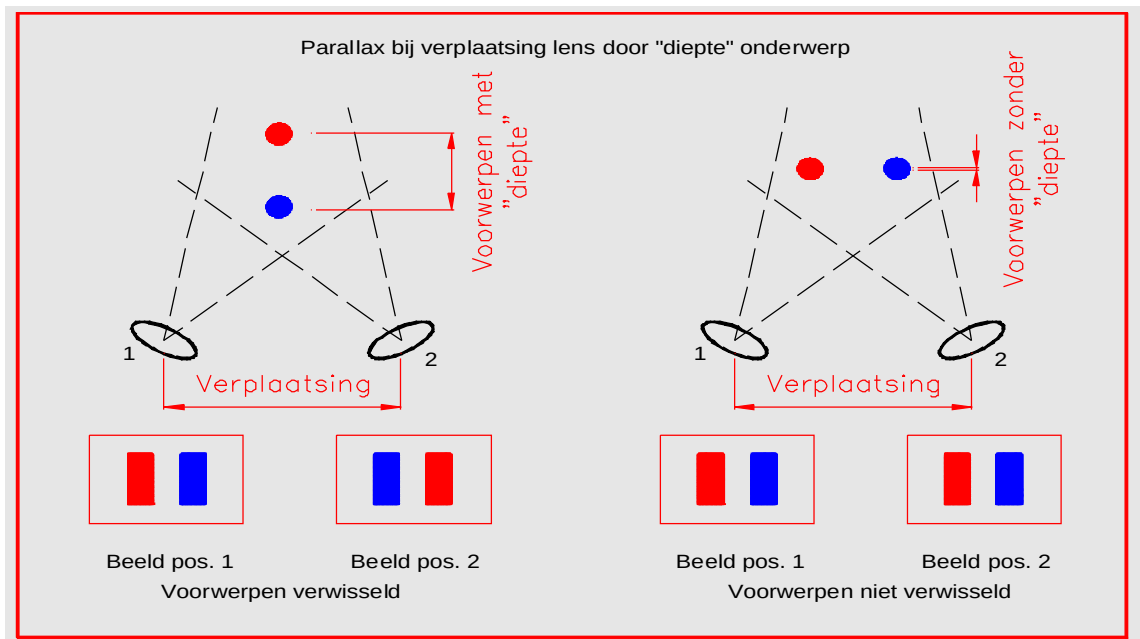


De tekening laat zien dat bij draaien, iets afwijkend, van het ideale punt, de IP slechts weinig verplaatst en dus weinig parallax wordt geïntroduceerd.

Nu parallel, het is duidelijk dat bij dit systeem de IP, bewust, over grote afstand wordt verplaatst en er dus zeer veel parallax wordt gecreëerd.

Lineair panorama met of zonder “diepte”.

Zoals we zegen treed parallax op bij verplaatsing van de IP en een onderwerp met “diepte”. Maar wat nu als het onderwerp geen “diepte” heeft daarom het volgende voorbeeld.



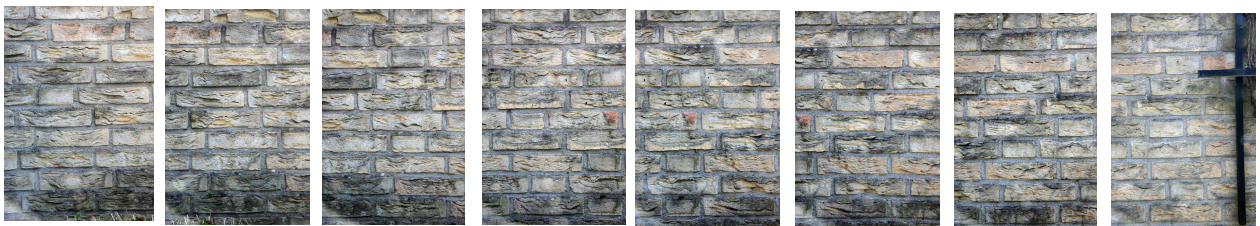
Links een onderwerp met “diepte”, als we de lens verplaatsen dan wisselen in de opnamen het rode en blauwe voorwerp van positie en dus ongeschikt voor stitchen.

Rechtes een onderwerp zonder “diepte”, als we nu de lens verplaatsen dan wisselen rood en blauw niet van positie en dus kunnen we stitchen.

Conclusie, lineair panorama bij een vlak onderwerp, dus zonder “diepte” is goed mogelijk.

Voorbeeld van een lineair panorama zonder “diepte”

Input is een muur waarbij de camera parallel verplaats wordt aan deze muur, veel overlap



8 x opname met 70 mm en overlap van ca. 65%

Zowel AutoPanoPro, sticher EZ, Panofactory, als ICE hebben geen enkele moeite met deze reeks, ICE detecteert zelfs dat dit een lineair panorama is (planar input).



APP, planar projectie, $f = 70$ mm

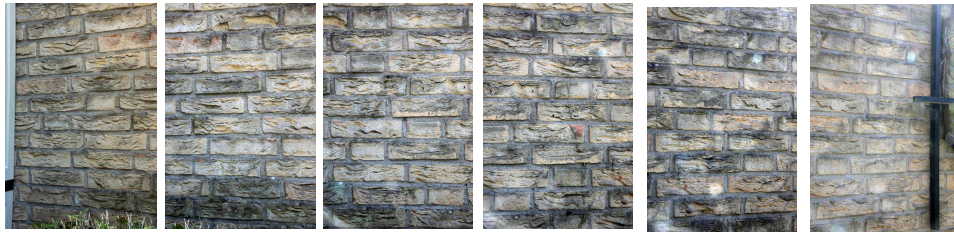
Het programma herkent dat opname met 70 mm. is genomen en stitched zonder problemen echter wel met wat vertekening.

APP, planar projectie, $f = 4000$ mm.



Nu is het brandpunt ingesteld op een zeer grote waarde (4000 mm.) dit geeft een duidelijke verbetering wat betreft de vertekening. (dit is een instelling in APP, niet alle stitch software heeft deze instel mogelijkheid)

Ter vergelijking een roterend panorama met dezelfde opstelling,



*6 x roterend
opgenomen met
ca. 35%
overlap en 70
mm.*



APP, planar projectie



APP, cilindrische projectie

APP heeft hier geen enkele moeite mee, en door de beperkte beeldhoek is een planar projectie goed bruikbaar.

Wat kunnen we nu concluderen.

- Een lineair panorama is zeer gevoelig voor parallax die (altijd) optreedt als het onderwerp diepte heeft en dus eigenlijk alleen geschikt voor vlakke onderwerpen, bv gevels in een straat of een muur tekening.
- Kijk of het te gebruiken programma – Een instelling heeft voor deze pano's, ICE heeft bv een “planar” input.
- Kijk of het te gebruiken programma een planar projectie heeft (veel programma's hebben alleen sferisch en cilindrisch)
- Als er de mogelijkheid is om de brandpunt afstand in te stellen in de parameters van het programma, kies dit dan zo groot mogelijk (> 1000 mm)
- Stel de projectie (indien aanwezig) in op planar
- Zorg voor voldoende overlap, ($> 50\%$) en houdt de voorwerp afstand gelijk
- Voor panorama's met een relatief kleine beeldhoek (ca. 90° of kleiner) heeft lineair weinig voordeel, gewoon roteren en planar projectie toepassen (zie voorbeeld)
- Een speciaal geval is het werken met een shift lens, wat verderop behandeld wordt

Samenvattend, lineaire panorama's zijn in bijzondere gevallen, ondanks de beperkingen en speciale eisen, een aanvulling op de “gewone” roterende pano's

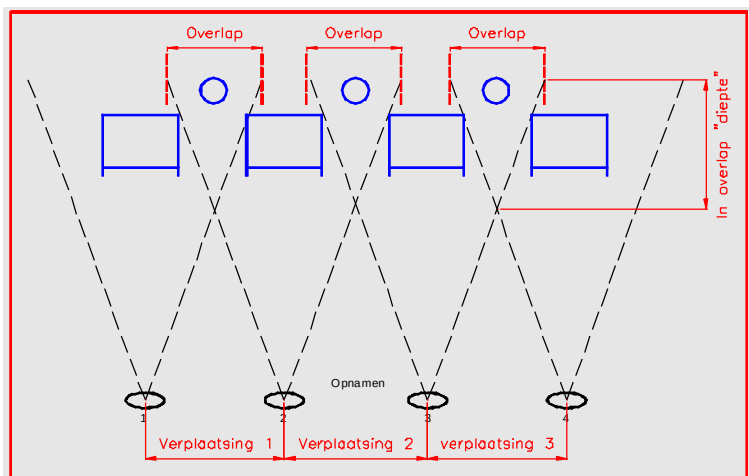
Een voorbeeld is gegeven in (31)

(31) www.dojoe.net/tutorials/linear-pano/

MAAR ER IS MEER !

We hebben gezien dat “diepte” in de overlap parallax geeft maar dat “diepte” buiten de overlap geen probleem is.

Het is dus (soms) mogelijk om de overlap op een “vlak” deel van het onderwerp te leggen en de “diepte” uit de overlap te houden.



Onderwerp met “diepte” en opnamen zodanig dat deze “diepte” in de overlap zit.

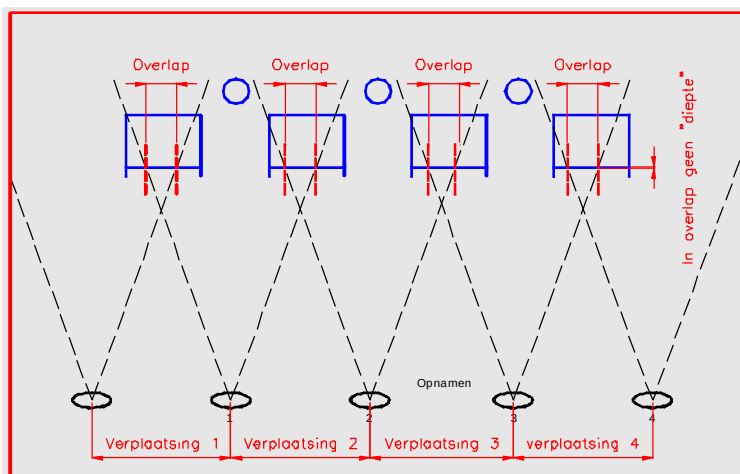
Dit panorama zal ongetwijfeld mislukken.

Dus goed kijken naar je onderwerp en zien of een overlap zonder “diepte” mogelijk is.

Door het standpunt van de camera te verplaatsen is het hier mogelijk om alle overlaps op een deel van het onderwerp te leggen dat geen “diepte” heeft.

Dit panorama heeft dus goede kans op een bruikbaar resultaat.

Dit toont weer aan dat de positie van de gekozen overlap sterk van invloed kan zijn op het eind resultaat.



In de praktijk zal dit meestal niet mogelijk zijn, maar er zijn onderwerpen die zich hiervoor lenen.

Denk daarbij aan een straat met vrij vlakke gevels en zijstraten.

Als je nu de overlap op de gevels kunt leggen en de zijstraten buiten de overlap kunt houden dan lukt het meestal toch nog om een goed panorama te maken.

VOORBEELD LINEAIR PANORAMA.

Een rijtje strandstoelen, die redelijk op een lijn staan en waarvan we de ruggen als overlap zouden kunnen gebruiken.

Allereerst een foute serie, de overlap bevindt zich tussen de strandstoelen.



Het programma (APP) kan er niets mee, horizon fout, stoelen door elkaar en prullenbak dubbel.

Nu overlap op de ruggen van de strandstoelen.



Het resultaat is nu stukken beter, alleen op de horizon achter de tweede stoel van links zit een stitch fout.

De rug van de stoel is wel zonder diepte maar er steekt ook nog een stukje strand boven de stoel uit wat het probleem veroorzaakt.



Ter vergelijik een roterend panorama met cilindrische projectie,

CONCLUSIE

Lineaire panorama's zijn een leuke, zij het moeilijke aanvulling op het roterende stitchen.

Soms kan het een extraatje zijn maar over het algemeen is het vragen om moeilijkheden maar ja dat is ten slotte een wezenlijk deel en uitdaging van fotografie.