



module Fotogrammetrie - leerlingenbundel theorie



© 2015 Vakgroep Geografie, Universiteit Gent

Auteurs: Bart De Wit & Lieselot Lapon

Deze workshop werd ontwikkeld door de Vakgroep Geografie van de Universiteit Gent in het kader van het Geomobiel project. Het materiaal (handleiding, werkbladen, data) mag enkel aangewend worden door geregistreerde gebruikers (zie www.geomobiel.be) en is onderhevig aan de gebruiksvoorwaarden zoals omschreven op www.geomobiel.be/?borging.

Inleiding

Fotogrammetrie is de techniek die toelaat geometrische metingen (afstanden, hoeken, hoogtes, oppervlaktes,...) van objecten, fenomenen of gebieden te verrichten op basis van foto's of digitale beelden. Belangrijk hierbij is dat de metingen indirect zijn, waarmee wordt bedoeld dat de metingen op de foto worden uitgevoerd en niet op het terrein.

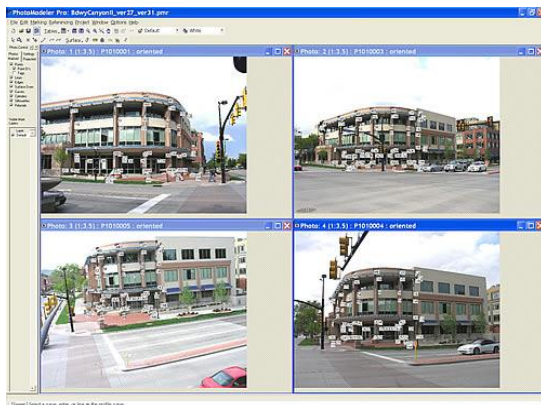
Terrestrische versus luchtfotogrammetrie

In de fotogrammetrie zijn er twee grote disciplines te onderscheiden, namelijk terrestrische fotogrammetrie, waarbij foto's worden genomen vanop de grond, en luchtfotogrammetrie, waarbij de foto's vanuit de lucht genomen worden.

Terrestrische fotogrammetrie

Bij terrestrische fotogrammetrie worden foto's gebruikt die vanop de grond getrokken zijn, deze zijn op een beduidend grote schaal genomen (beelden bedekken een kleinere oppervlakte). Naast geografische toepassingen, namelijk voor het opmeten van gebouwen, wordt terrestrische fotogrammetrie eveneens gebruikt voor niet-topografische toepassingen in bijvoorbeeld de geneeskunde, de industrie, in de architectuurwereld of voor archeologische doeleinden.

In dit voorbeeld wordt er met specifieke software een 3D-model gemaakt van de gevel van een gebouw.



Luchtfotogrammetrie

Luchtfoto's worden vanuit de lucht genomen, wat impliceert dat de afstand tussen de camera en het op te meten object behoorlijk groot is. Een rechtstreeks gevolg hiervan is dat deze beelden meestal op kleine schaal zijn (beelden bedekken een grote oppervlakte). Deze luchtfoto's kunnen worden gebruikt om het landschap, de bodem, de archeologie ed. te bestuderen. Met luchtfotogrammetrie kan een 3D-beeld worden gemaakt van het reliëf van het landschap.

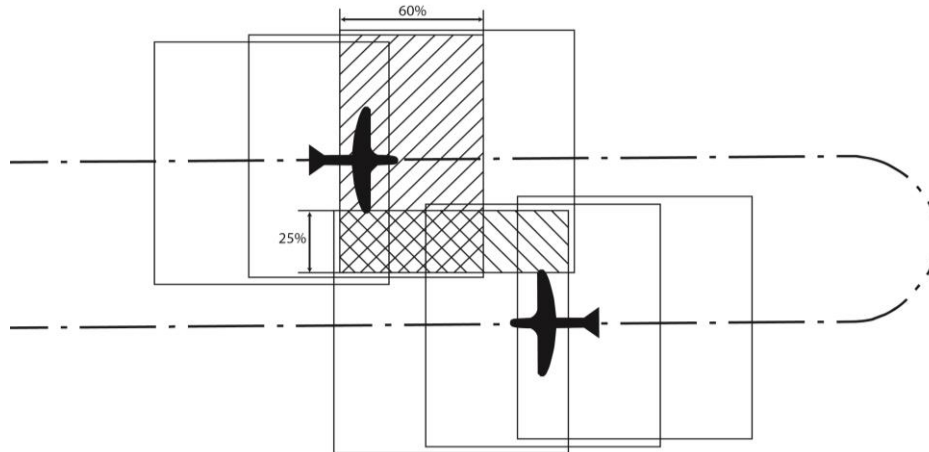
Een ander duidelijk verschil tussen beide is dat bij luchtfoto's meestal preciezere en dus duurdere toestellen moeten worden gebruikt. Dit komt doordat het fototoestel snel beweegt aangezien het wordt vastgemaakt aan een vliegtuig. Hierdoor zijn speciale instrumenten en korte sluitertijden van het fototoestel nodig om geen wazig beeld te krijgen.

Men onderscheidt twee soorten foto's, enerzijds de verticale luchtfoto's en anderzijds oblieke of schuine luchtfoto's. Bij de eerste wordt de foto verticaal of bijna verticaal genomen, de camera-as is dus (bijna) verticaal. Bij de tweede soort is de camera-as significant verschillend van de verticale. In deze oefening zal worden gewerkt met verticale luchtfoto's. Ondanks alle voorzorgen zal de as van de camera nooit perfect verticaal zijn, we noemen dit dan ook bijna-verticale of tilted luchtfoto's.

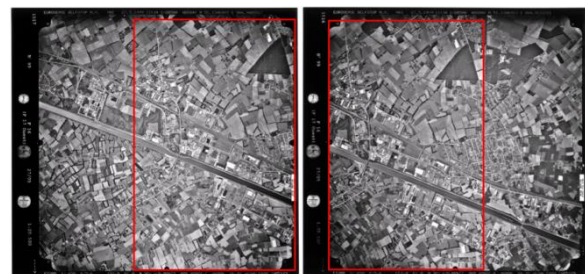


Fotovlucht

Luchtfoto's worden op een systematische wijze verkregen aan de hand van een fovvlucht. Bij een dergelijke ffovvlucht wordt het te karteren gebied met vliegstroken bedekt. Belangrijk bij het nemen van luchtfoto's is dat deze op een zodanige manier genomen zijn dat stereo-uitwerking mogelijk wordt. Stereo-uitwerking of stereoscopie houdt in dat we een bepaald beeld bekijken met diepte doordat we met elk oog een afbeelding bekijken. De voorwaarde voor stereoscopie is een dwars- en een langsoverlappending. De dwarsoverlappending (sidelap) is de zijdelingse overlap van naburige vlvuchtlijnen, deze bedraagt traditioneel 30%. De langsoverlappending (endlap) is traditioneel 60%. In theorie zou een overlap van 50% voldoende zijn, maar om zeker te zijn dat elk punt twee maal gefotografeerd wordt, wordt er een extra marge van 10% genomen. Dat komt dan neer op 60% endlap.

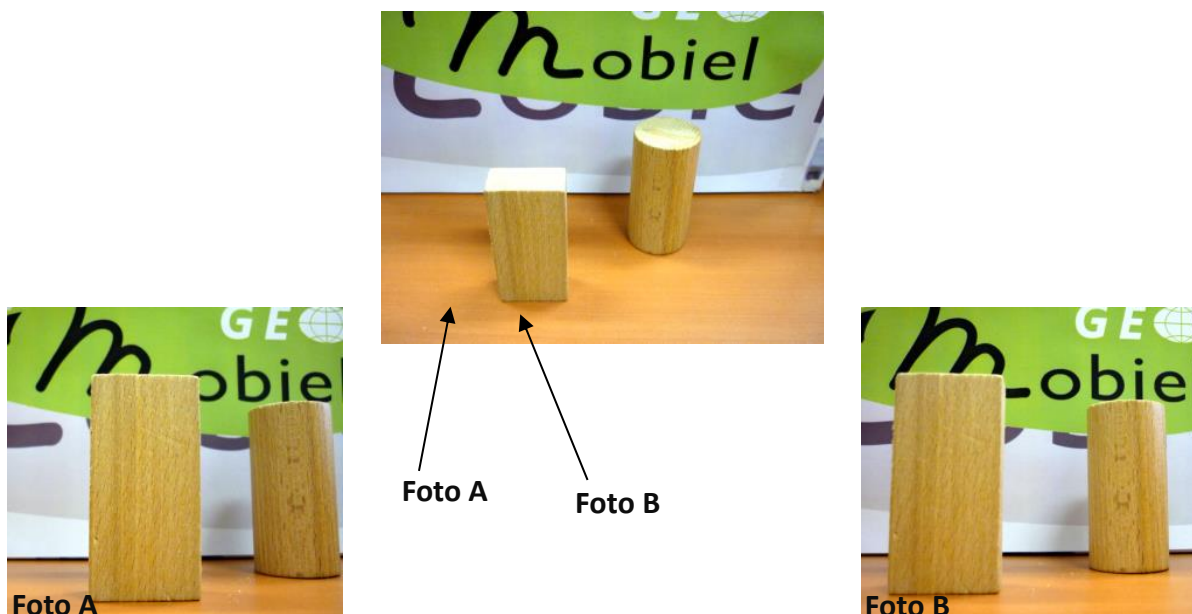


Op deze manier heeft men van elk gebied minstens 2 foto's vanuit een verschillend standpunt. Die twee afbeeldingen worden samen een stereopaar genoemd. Hiernaast een voorbeeld van een analoog stereopaar, met in het rood het overlappende deel aangeduid. Met dit deel kunnen fotogrammetrische metingen uitgevoerd worden.

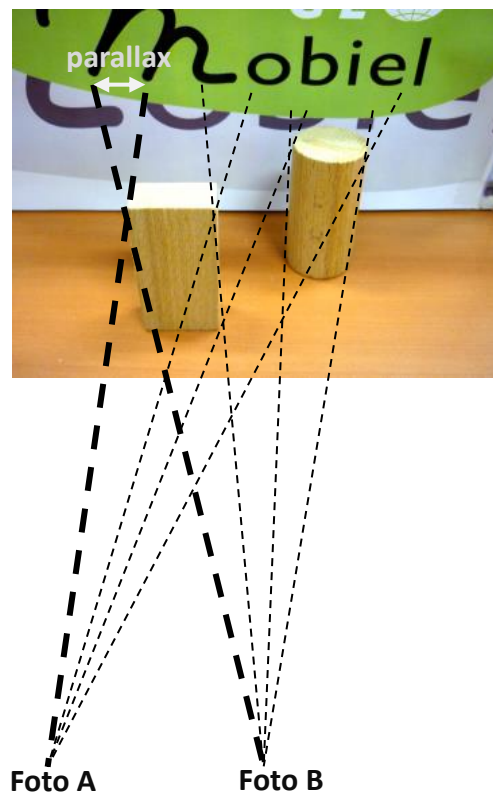


3D-informatie verkrijgen uit foto's

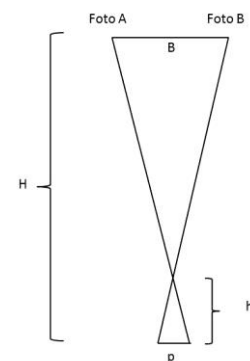
Als we twee foto's nemen van hetzelfde object, maar vanuit een ander standpunt, kunnen we daaruit 3D-informatie verkrijgen. Zo een stel foto's noemen we een stereopaar. Van onderstaande opstelling werden twee foto's gemaakt vanuit een verschillend standpunt.



Merk op dat de blokjes ten opzichte van het GeoMobiel-logo verschoven zijn. De balk, die verder staat van het logo, is meer verschoven dan de cilinder, die dichterbij het logo staat. Deze verschuiving noemen we parallax.



Vanuit de lucht ziet dit er schematisch uit zoals de figuur hiernaast. B is de afstand tussen de 2 foto's die genomen worden. Dit heet de vliegbasis. h is de hoogte van een object (= de afstand tot de grond). p is de parallax op de grond. H is hoogte vanwaar de foto genomen wordt. Dit wordt ook de vlieghoogte genoemd.



Onderstaande beelden illustreren de invloed van h (hoogte object), B (vliegbasis) en H (vlieghoogte) op p (de parallax):

- Hoe hoger het object, hoe groter de parallax
- Hoe groter de vliegbasis, hoe groter de parallax
- Hoe groter de vlieghoogte, hoe kleiner de parallax

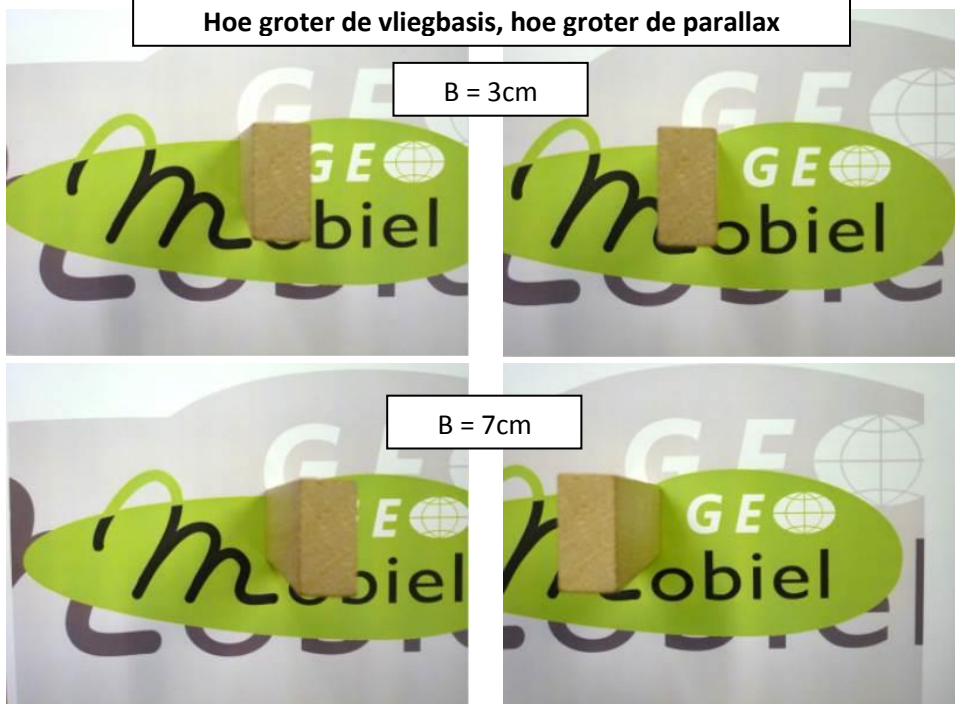


Met deze parameters kunnen we de hoogte van punten (van gebouwen of een reliëf) berekenen.

Hoe hoger het object, hoe groter de parallax



Hoe groter de vliegbasis, hoe groter de parallax



Hoe groter de vlieghoogte, hoe kleiner de parallax

