

# IKONOS SATELLIETBEELDEN OPNAME 2002-2003

Algemene technische uitleg

Versie /// 1.0

Publicatiedatum /// 29/05/2017

**Informatie Vlaanderen** ///

Datum aanmaak: 29/05/2017

Datum afdruk: 22 augustus 2017

Interne bestandsnaam: Document1

Documenthistoriek:

Versie	Opmerking	Datum
1.0	Aanpassen lay out	29/05/2017



**INHOUD**

Inhoud.....3

1 Achtergrond.....5

2 Inleiding .....5

3 Beeldenkarakteristieken .....6

4 Opname karakteristieken .....7

4.1 Opnameperiode.....7

4.2 Nauwkeurigheid.....8

4.3 Tiling/verdeling.....8

4.4 Opnamespecificaties.....8

4.5 Bewerkingen .....9

4.5.1 Orthorectificatie.....11

4.5.2 Pansharpening .....11

4.5.3 Kleurenbalans en ‘Dynamic Range Adjustment’ .....11

4.5.4 Mozaïekering en versnijding.....11

4.5.5 Compressie.....11





# 1 ACHTERGROND

De aankoop van het beeldmateriaal kaderde in het demonstratieproject van de Vlaamse Regering voor het opstarten van innovatie elektronische informatiediensten gebaseerd op satellietbeelden en de technologie voor geografische informatiesystemen.

Met deze projecten wil de Vlaamse regering de lokale besturen ondersteunen bij de uitvoering van het decreet ruimtelijke ordening. Ook werd in het kader van E-government dit beeldmateriaal ter beschikking gesteld via een geoloket op het Internet.

# 2 INLEIDING

De Amerikaanse satelliet IKONOS werd door Space Imaging (nu GeoEye) (<http://www.geoeye.com/>) gelanceerd in september 1999 en was de allereerste commerciële aardobservatiesatelliet die met dergelijke zeer hoge resolutie van 1m beschikbaar kwam. De IKONOS-satelliet observeert in de natuurlijke kleuren, maar ook in het infrarood, een 'kleur' die niet zichtbaar is voor het menselijke oog, maar die wel uitstekend geschikt is om vegetatie te bestuderen.

De IKONOS-satelliet maakt opnamen met een resolutie (ruimtelijk detail) van 1 m (zwart-wit, panchromatisch) en van 4 m (kleur, multispectraal). Deze beelden kunnen gecombineerd worden in een kleurenopname met een resolutie van 1 meter (gefuseerde beelden/ pan sharpened).

De bedekking voor Vlaanderen, inclusief het Brussels Gewest werd in opdracht van het AGIV door European Space Imaging GmbH (EUSI) in samenwerking met Geographic Information Management nv (GIM) gerealiseerd tijdens het groeiseizoen van de jaren 2002 en 2003.



.Figuur 1: satelliet IKONOS



### 3 BEELDENKARAKTERISTIEKEN

De IKONOS sensor verzamelt data in 5 spectrale banden, met een ruimtelijke resolutie weergegeven in onderstaande tabel:

Band	Golflengte (nm)	Ruimtelijke resolutie (m)
Panchromatisch (PAN)	450 – 900	1
Multispectraal :		
Blauw	455 – 516	4
Groen	506 – 595	4
Rood	632 – 698	4
Nabij-Infrarood (NIR)	757 – 853	4

Tabel 1: overzicht beelden

De volgende producten zijn beschikbaar voor Vlaanderen:

1. panchromatische (1m) en multispectrale banden (4m);
2. valse kleurencomposiet (nabij-infrarood, groen, rood) op basis van de gefuseerde 1m-resolutie beelden;
3. natuurlijke kleurencomposiet (rood, groen, blauw) op basis van de gefuseerde 1m-resolutie beelden.



Meter 0 15 30 60 Includes Material © European Space Imaging



Meter 0 15 30 60 Includes Material © European Space Imaging

1	2
	3

Figuur 2 : IKONOS-beelden Damme



Meter 0 15 30 60 Includes Material © European Space Imaging

Voor meer technische achtergrondinfo zie onderstaande overzichtstabel 2

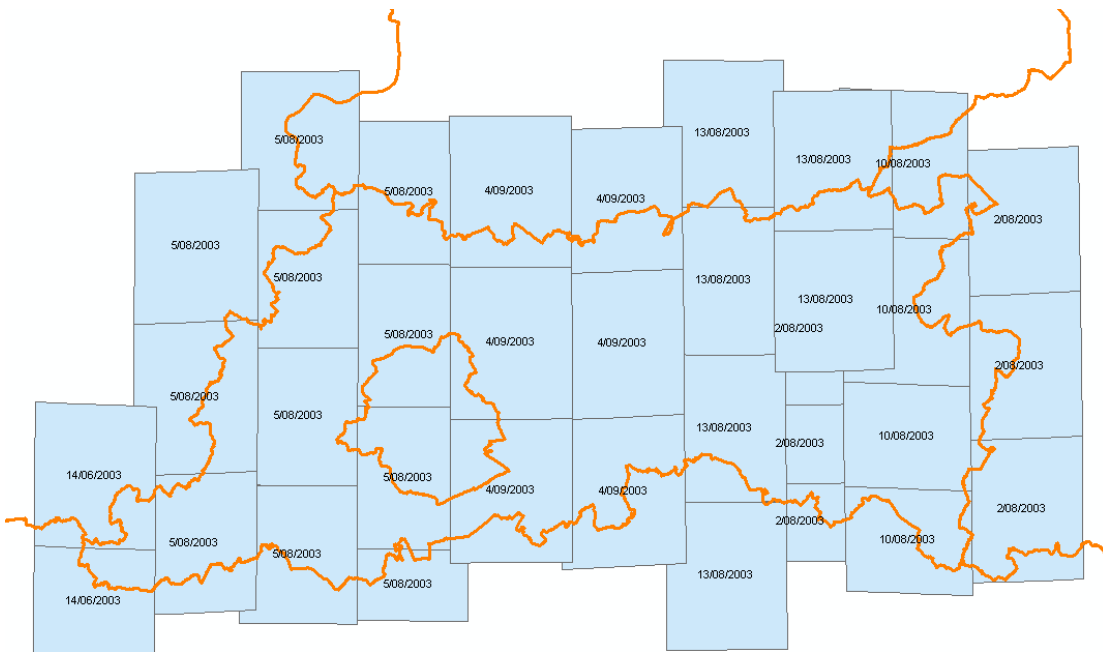
Gemiddelde hoogte boven het aardoppervlak	680 km
Omlooptijd	98 minuten
Tijd tussen 2 opnamen van eenzelfde plaats	1,5 – 3 dagen
Nominale opname breedte	11 km
Nominale beeldgrootte (scene)	11 * 11 km
Radiometrische resolutie	11bit of 2048 grijswaarden te onderscheiden

Tabel 2: Technische achtergrondinfo IKONOS

## 4 OPNAME KARAKTERISTIEKEN

### 4.1 OPNAMEPERIODE

De IKONOS bedekking van Vlaanderen bestaat uit beelden opgenomen in het groeiseizoen (15 mei tot 15 september) van 2002 en 2003. De opnamen werden gespreid over 2 jaren, omdat het praktisch niet haalbaar is om volledig Vlaanderen op te nemen in 1 jaar met een wolkenbedekking die kleiner is dan 20%.



Figuur 3: Overzicht van opnamedata per scene voor Vlaams Brabant en Brussel.



## 4.2 NAUWKEURIGHEID

De planimetrische nauwkeurigheid geeft weer hoe goed de objecten in het beeldmateriaal geografisch gezien overeenkomen met de overeenkomstige objecten in de realiteit. Deze parameter wordt gemeten door de grondcontrolepunten die opgemeten werden op terrein te vergelijken met dezelfde punten in de IKONOS beelden. Als maat voor de planimetrische nauwkeurigheid wordt de RMSE (Root Mean Square Error) berekend. Deze is < 3,5 meter.

De planimetrische consistentie geeft weer hoe goed verschillende beeldscènes bij elkaar aansluiten. Er werd hierbij gekeken naar lijnvormige objecten die over 2 verschillende scènes lopen. De afstand tussen hetzelfde punt in 2 verschillende scènes is niet groter dan 2 meter.

De co-registratie geeft weer hoe goed een zelfde punt overeenkomt in de multispectrale banden en de panchromatische band; een zelfde punt moet in principe in beide modi dezelfde coördinaten hebben. Voor de co-registratie is de RMSE < 0,5 meter. Na kwaliteitscontrole door het AGIV, bleek er sporadisch verspreid over alle provincies af en toe een niet-systematisch fout op te treden tussen de co-registratie van de panchromatische en multispectrale banden van ongeveer 1 pixel.

## 4.3 TILING/VERDELING

De beelden worden aangeleverd in tiles van 2 km op 2.5 km, volgens de kaartbladindeling van het NGI. Eén kaartblad (versnijding van topografische kaart NGI op schaal 1/50.000) omvat zodoende 128 tiles. Per kaartblad wordt zowel het panchromatische beeld, als het multispectrale en het gefuseerde (natuurlijk kleurbeeld & kleur-infrarood) beeld aangeleverd, Geotiff voor de individuele banden en MrSid formaat voor de composieten.

De tiles werden versneden uit de originele IKONOS scènes na orthorectificatie, kleur herschalingen, DRA en mozaïekering.

Een overzicht van de originele beeld scènes, met hun respectievelijke opname karakteristieken, die aan de basis van dit product liggen, wordt gegeven in de dataset: "Opnamekarakteristieken van IKONOS scènes, opname 2002-2003".

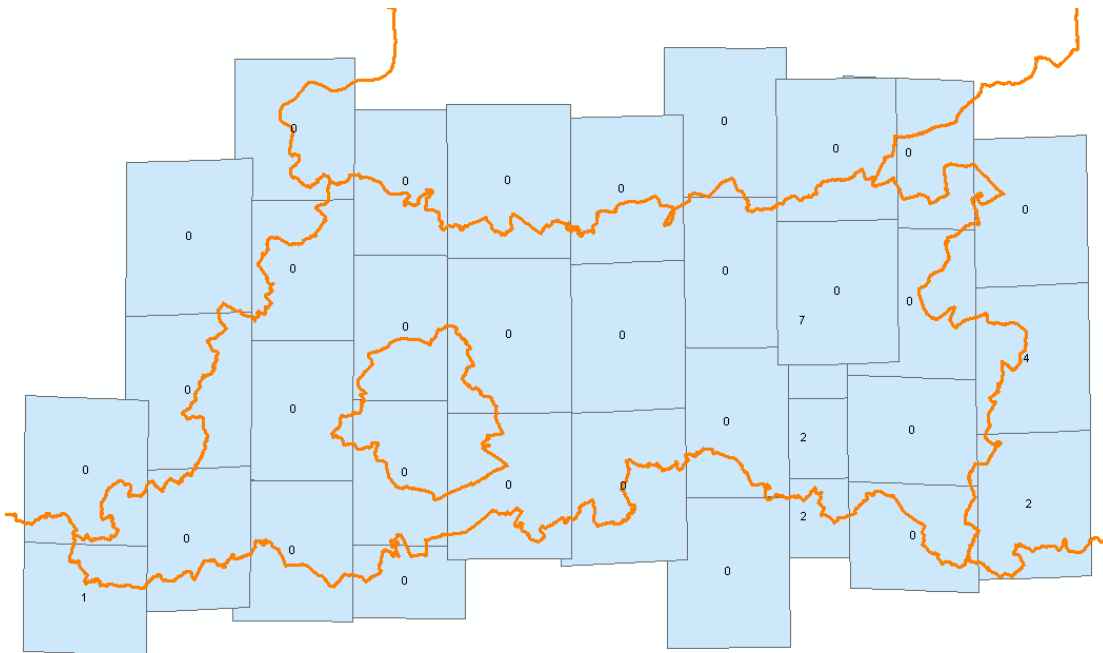
Een overzicht van de versnijdingen tot tiles wordt gegeven in de dataset: "Versnijdingsschema IKONOS satellietbeelden (2 km op 2,5 km)".

## 4.4 OPNAMESPECIFICATIES

De minimale zonnehoek (sun elevation) werd vastgelegd op 20°, waaraan bij opnames tussen 15 mei en 15 september steeds is voldaan. De minimale opname hoogte van de satelliet werd vastgelegd op 70°. De maximale wolkenbedekking is steeds kleiner dan 20% per scene en kleiner dan 15% per provincie.





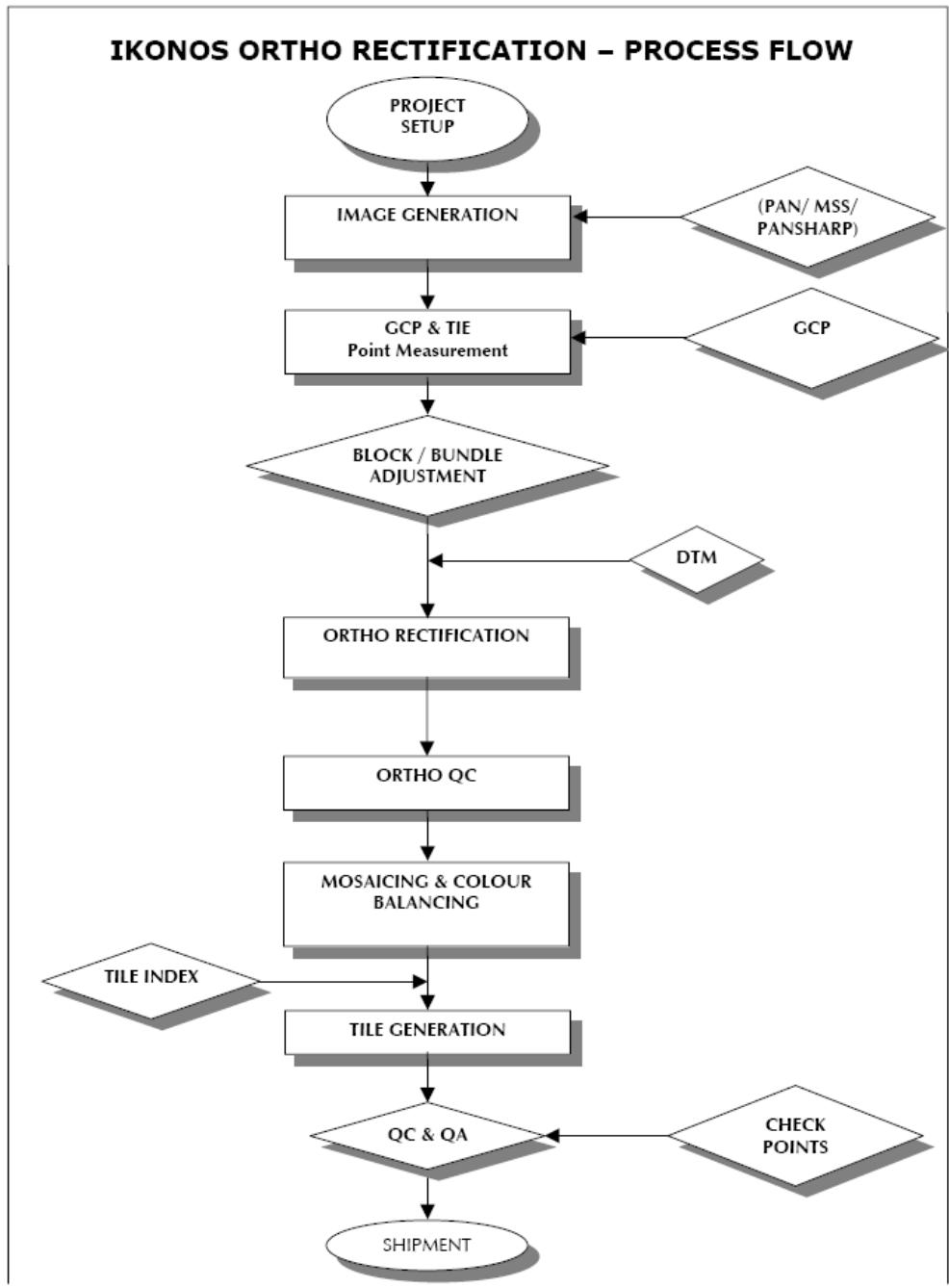


*Figuur 4: Overzicht van de verdeling wolkenbedekking (in %) per scene voor Vlaams Brabant en Brussel.*

## 4.5 BEWERKINGEN

Een overzicht van de verschillende bewerkingen (tot en met mozaïekering en versnijding) wordt schematisch weergegeven in onderstaande figuur.





Figuur 5 : Overzicht bewerkingen tot en met mozaïekering en versnijding



**4.5.1 Orthorectificatie**

De beelden zijn gegeorefereerd en georthorectificeerd in de Belgische Lambert 72 projectie. Voor de orthorectificatie werd gebruik gemaakt van het DTM level2 (1996). Dit DTM heeft een nauwkeurigheid van 3.8 meter in Laag-België en 7.8 meter in Midden België. Grondcontrolepunten werden toegevoegd om de nauwkeurigheid nog te verhogen.

**4.5.2 Pansharpning**

Door een complexe beeldverwerkingstechniek werden de panchromatisch beelden gecombineerd met de multispectrale beelden om zodoende een gefuseerde modus te genereren. Deze gefuseerde modus combineert de voordelen van beide datasets, m.n. de ruimtelijke resolutie van de panchromatische modus (1 meter) en de spectrale (~kleur)informatie van de multispectrale modus (blauw, groen, rood en nabij-infrarood).

**4.5.3 Kleurenbalans en ‘Dynamic Range Adjustment’**

De orthografische data hebben een 'Intensity Dodging' en 'Dynamic Range Adjustment (DRA)' procedure ondergaan om een uniforme kleur en contrast te bereiken over de volledige provincie.

**4.5.4 Mozaïekering en versnijding**

Nadat de orthografische beelden gehomogeniseerd werden qua kleurverdeling werden ze allen samengevoegd tot een aaneensluitende mozaïek per provincie. De mozaïekering werd uitgevoerd door een 'adaptive feathering' algoritme waarmee een geleidelijke overgang tussen de afzonderlijke beelden bekomen wordt. De 'adaptive feathering' optie berekend automatisch een mengfunctie en mozaïekeert de individuele beelden tot één enkele mozaïek. De kleur en de scherpte van de beelden wordt evenwel behouden om een aaneensluitende bedekking te krijgen tussen de aangrenzende orthobeelden.

Teneinde het werken met de dataset te vergemakkelijken werd de volledige mozaïek verdeeld in 'tiles' die 2 x 2.5 km bedragen. Het versnijdingsschema volgt de kaartbladindeling van het Nationaal Geografisch Instituut (NGI).

**4.5.5 Compressie**

De individuele banden worden beschikbaar gesteld in Tiff-formaat (8-bit beelden) de composiet-beelden worden beschikbaar gesteld in MrSid-compressie (compressiefactor 10).

