

Drone Services

Volumebepaling van een Bulkgoed

Inhoud

1. Voorstelling DroneDreamMapsAdvice
2. Het project
 - 2.1 Doel
 - 2.2 Vluchtprocedure
 - 2.3 Analyse
 - 2.4 Resultaten
3. Conclusies



2. Het Project

2.1 Doel

- Het uitvoeren van een volumebepaling van een bulkgoed ter illustratie van de mogelijkheden van drone services voor een exactere volumebepaling.



2.2 Vluchtprocedure

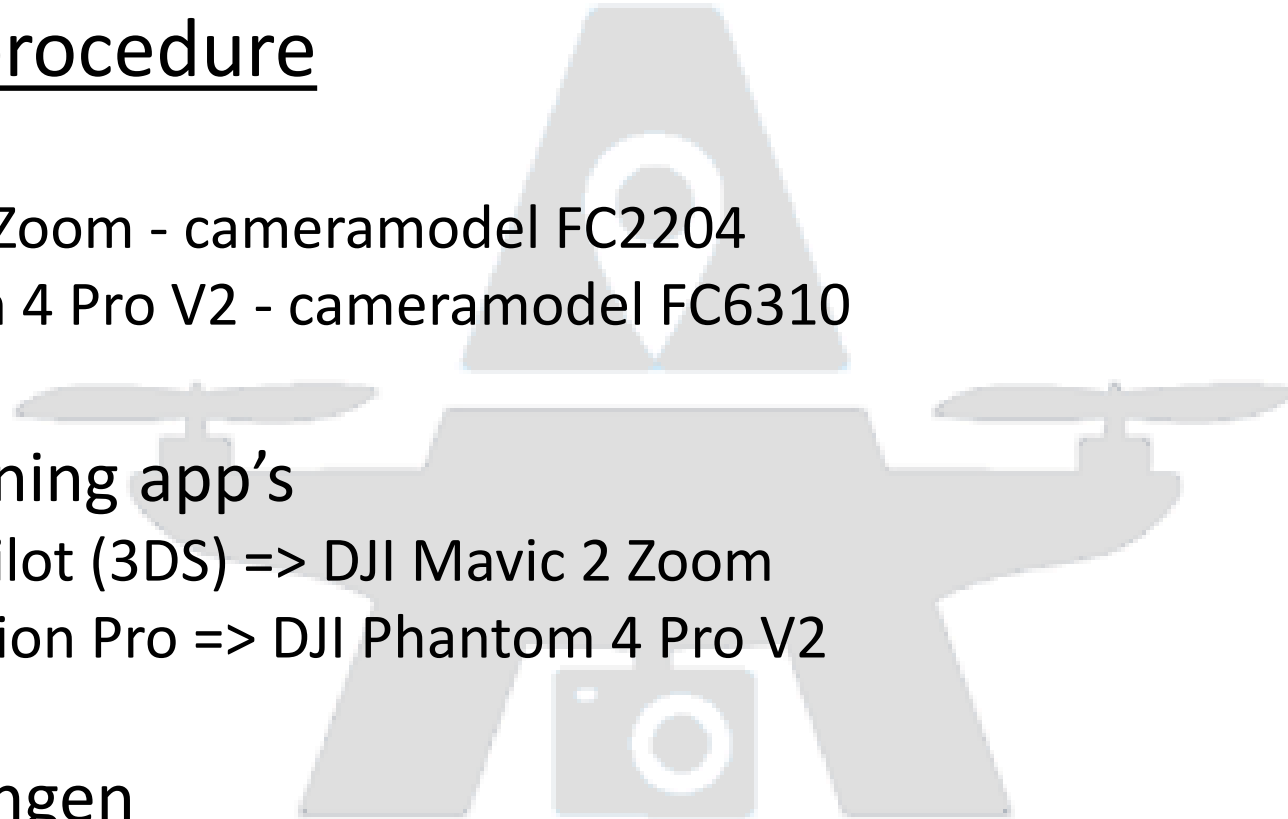
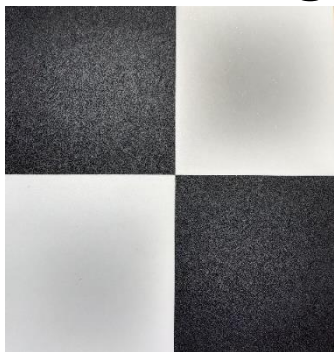
Drones

- DJI Mavic 2 Zoom - cameramodel FC2204
- DJI Phantom 4 Pro V2 - cameramodel FC6310

2 Vluchtplanning app's

- 3D Survey Pilot (3DS) => DJI Mavic 2 Zoom
- Ground Station Pro => DJI Phantom 4 Pro V2

GCP markeringen



Vluchtinstellingen – de voornaamste

- Overlapping 75% / 75% (Front / Zijde)
- Vlieghoogte ingesteld = 55 m
- Vliegsnelheid:
 - Mavic 2 Zoom = 3 m/s
 - Phantom 4 Pro = 4 m/s

Camera instellingen

- Oriëntatie camera = NADIR (90°) en OBLIQUE (75°)
- Focus lens instelling: Manueel, oneindig
- Diafragma - Aperture [F-stop] = 2.8
- ISO-waarde = 100
- Witbalans = Bewolkt
- Shutter Speed = variabel, kleiner dan 1/160 ste

Weersomstandigheden

- het weer was niet stabiel, zonnig met wolken, beperkte wind

UAV Forecast[®]
Zutendaal, Flanders

Laatste update: een moment geleden

Goed Om Te Vliegen

Weer ☀️	Zon ↑ 06:10 ↓ 20:59	Gevoelstemp. 9°C
Wind 5 knots op 150ft	Windstoten 13 knots op 150ft	Windrichting ↘
Neerslagkans 0%	Bewolking 58%	Zichtbaarheid 16 km
Zichtbare Sat 31	Kp 1	Sat Vergrendeld 28,3

▲ 6 DJI NFZ nabijgelegen

Nu

03 06 09 12 15 18 21

za zo ma di wo do vr

Voorwaarden Prognose Wind Profiel Kaart Instellingen Helpen

EBBL

Kleine Brogel LT 11:37
Kleine Brogel | Limburg | BELGIUM UTC 09:37
06:12 ☀️ 21:00

METAR 01.05.21, 11:25 LT **VMC**
12 min
EBBL 010925Z AUTO 29006KT 9999 FEW030///
BKN036/// 10/01 Q1014 BLU

TAF 30.04.21, 17:41 LT
TAF EBBL 301541Z 3019/0107 31005KT 9999
FEW045 BKN060
BECMG 3019/3021 VRB03KT FEW055
BECMG 3023/0101 3000 BR
PROB30
TEMPO 0101/0107 0500 FG

Source METAR/TAF: NOAA ADDS

Aantal vluchten, foto's en Ground Sampling Distance (GSD) en Vluchtpatroon

	Aantal Vluchten	Totaal Aantal foto's	Gemiddelde GSD [cm]
Mavic 2 Zoom	1 x NADIR, 1 X OBLIQUE grid	126	1.87
Phantom 4 Pro	1 x NADIR, 5 X OBLIQUE single	148	1.39

Mavic 2 Zoom



Figuren met vluchtpatronen:
NADIR en OBLIQUE grid

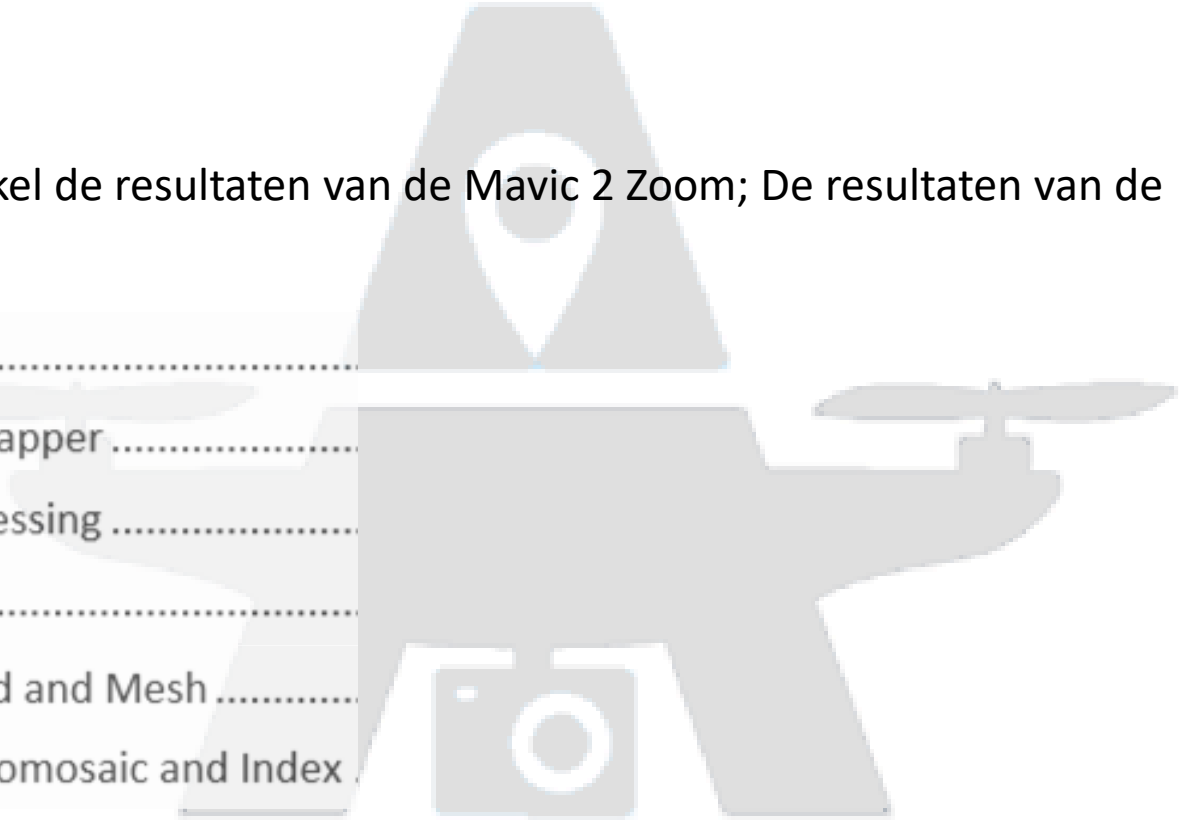
Phantom 4 Pro V2



Figuren met vluchtpatronen:
NADIR en OBLIQUE single

2.3 Analyse

Wij presenteren hier enkel de resultaten van de Mavic 2 Zoom; De resultaten van de Phantom 4 Pro v2 zijn namelijk vergelijkbaar.



Analyse.....
Software – Pix4DMapper
Stap 1 - Initial Processing
Hoogtecorrectie
Stap 2 – Point Cloud and Mesh
Stap 3 – DSM, Orthomosaic and Index

Hoogtecorrectie

Geopunt.be

Info ✕

[← terug](#)

Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, digitaal terreinmodel 1m

Kenmerk	Waarde
Hoogte [m]	61.290001
Opnamedatum	28/04/2013
Tweede opnamedatum	geen tweede opname gebeurd
Derde opnamedatum	geen derde opname gebeurd

GCP-nr	Lambert 72 x- coördinaat [m]	Lambert 72 y-coördinaat [m]	Hoogte z-coördinaat [m]
gcp1	233157,338	178449,529	61,290
gcp2	233136,980	178434,163	61,290
gcp3	233094,035	178458,543	61,290
gcp4	233049,784	178483,246	61,290
gcp5	233024,295	178501,121	61,290
gcp6	233022,506	178518,890	61,290
chk7	233101,551	178491,037	61,290



Pix4D Report - GCP nauwkeurigheid en Checkpoint

- Wat betreft de GCP's:
 - Georeferencing: yes, 6 GCPs (6 3D), mean RMS error = 0.018 m

Ground Control Points

GCP Name	Accuracy XY/Z [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
gcp1 (3D)	0.020/ 0.020	0.014	0.002	-0.005	0.552	5 / 5
gcp2 (3D)	0.020/ 0.020	-0.016	-0.012	0.036	0.566	5 / 5
gcp3 (3D)	0.020/ 0.020	0.001	0.007	-0.038	0.658	5 / 5
gcp4 (3D)	0.020/ 0.020	0.009	0.012	-0.040	0.523	5 / 5
gcp5 (3D)	0.020/ 0.020	0.016	0.008	0.035	0.720	5 / 5
gcp6 (3D)	0.020/ 0.020	-0.023	-0.017	0.002	0.459	5 / 5
Mean [m]		0.000105	-0.000176	-0.001588		
Sigma [m]		0.014735	0.010755	0.030548		
RMS Error [m]		0.014735	0.010756	0.030590		

- Wat betreft checkpoint nr. 7:
 - 0 out of 1 check points have been labeled as inaccurate.

0 out of 1 check points have been labeled as inaccurate.

Check Point Name	Accuracy XY/Z [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
chk7		0.0171	0.0277	-0.4606	0.5284	5 / 5

- Error Z = 46 cm => verklaring: op Geopunt.be (Vlaamse Overheid) is er een licht hoogteverschil van +- 50 cm aan de zijde van het kanaal tov. de achterzijde van de bulkgoederen.

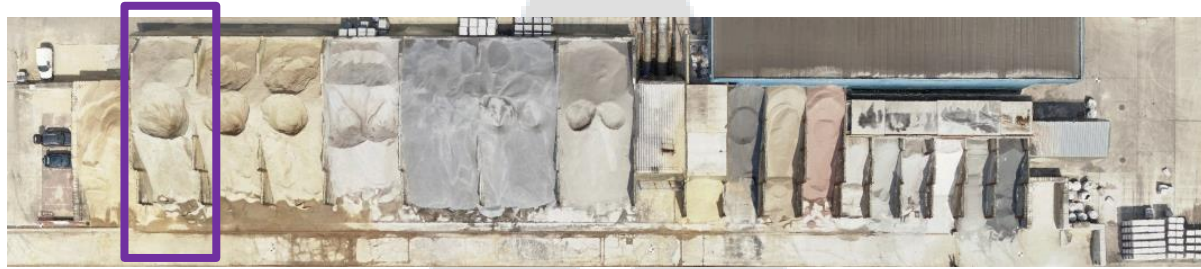
2.4 Resultaten 3D Mapping (RGB) – Volumebepaling Bulkgoed

Overzicht bulkgoederen -
Orthomodel



Drone Vluchtpatroon





20210501_site_X_3DS_170c_171c_rolling	
Volume Label	Vol_12_3DS_171c
Terrain 3D Area (m2)	470,739
Fill Volume (m3)	-0,004
Fill Volume Error (m3)	0,013
Cut Volume (m3)	703,307
Cut Volume Error (m3)	4,700
Total Volume (m3)	703,303
Total Volume Error (m3)	4,713
Total Volume Corrected (m3)	703,311
Total Volume Error (m3)	4,713

3. Conclusies

- Het volume bedraagt **703 m³** met een berekeningsafwijking van 5 m³.
- Het bulkgoed “zand 0/5” heeft een stortvolume van ongeveer 1500 kg/m³.
Omgerekend betekent dit dus **1055 ton**.
 - Volgens de firma was de eerdere schatting **1000 ton**.
- Dankzij de GCP markeringen en checkpoint verificatie is het 3D model voldoende nauwkeurig. De posities der grondcontrolepunten hebben ten opzichte van de realiteit een afwijking van:
 - GCP's => mean RMS error = 1,8 cm.

Bedankt voor uw aandacht !!!



**Zorgeloos en wel,
Droombeelden vanuit de lucht,
Veilig en snel !**