

# Drone Services: Oppervlaktebepaling & Multi-spectrale Meting

MODELVLIEGCLUB TERREIN – GRAS INZAAIEN & VARI-INDEX LUDWIG PRINSEN, DRONEDREAMMAPSADVICE



# Inhoud

Tabellen
Figuren
Doel
Vluchtprocedure
Analyse
Software – Pix4DMapper8
Stap 1 - Initial Processing
Hoogtecorrectie
Processing Area9
Stap 2 – Point Cloud and Mesh 10
Stap 3 – DSM, Orthomosaic and Index
Resultaten
Software - QGIS
Omtrek
Oppervlakte
VARI-Index
Pix4D – VARI Index
QGIS – VARI Index
Vlucht 1 (3DS) mappen op vlucht 2 (DD)16
Conclusies



# Tabellen

Tabel 1 - vluchtinstellingen	4
Tabel 2 - camera-instellingen	4
Tabel 3 - Aantal foto's en gekozen vluchtpatroon	7
Tabel 4 - GCP Coordinaten, gecorrigeerd op hoogte	9

# Figuren

Figuur 1 - GPS Data Locatie				
-iguur 2 - GCP markering				
Figuur 3 - Meteo data				
Figuur 4 - Meteo Data Luchthaven Antwerpen <u>– Deurne</u> - luchtvaarttaal				
Figuur 5 - Meteo Data Luchthaven Antwerpen - Deurne - uitgeschreven				
Figuur 6 - Figuren met vluchtpatronen: grid en lineair7				
Figuur 7 - GCP Positienummering				
Figuur 8 - Geopunt.be - Hoogtemodel Vlaanderen II - Locatie				
Figuur 9 - figuren met en zonder "Processing Area"10				
Figuur 10 - omtrek grasveld 11				
Figuur 11 - Oppervlakte grasveld 12				
Figuur 12 - Grasveld – VAR-index uit Pix4D 14				
Figuur 13 - Grasveld - VARI-index uit QGIS 15				
Figuur 14 - Orthomodel vlucht 2 16				
Figuur 15 - VARI-index vlucht 1 16				
Figuur 16 - Samen Ortho & VARI 16				
Figuur 17 - Detail Orthomodel Vlucht 2 16				
Figuur 18 - Detail VARI-index vlucht 1 16				
Figuur 19 - Detail Ortho & VARI 16				



## Doel

2 Vluchten:

- Bepalen oppervlakte nieuw in te zaaien grasveld van plein A van de klant
- Het bepalen van de toestand van het grasveld met behulp van de VARI-Index

Locatie:

💲 Խ 🔤 in W @ ··	·· 💡 🕻 <sup>4G+</sup> ⊿ 96% 📋	12:49
≡ GPS Data	Ś	()
Longitude Longitude (D) 4°3 Latitude Solution	2'28.740"E 12'20.132"N	
Fixed/All Fixed time T \$ 983 ms	Accuracy	
Speed €∰ 0,0 km/h	Altitude	
Figuur 1 - G	PS Data Locatie	_

# Vluchtprocedure

61

Datum uitvoering: zaterdag 28 November 2020

Terrein afgebakend met GCP's (Zwart-wit vlakken - – zie onderstaande figuur) om later de beide vluchten op elkaar te kunnen leggen tijdens de analyse met Pix4D en QGIS.



Figuur 2 - GCP markering



De gebruikte drone is een DJI Mavic 2 Zoom uitgerust met cameramodel FC2204.

De vluchten zijn uitgevoerd met 2 vluchtplanning software app's :

- 3D Survey Pilot (3DS)
- DroneDeploy vluchtplanning (DD)

Vervolgens foto's genomen van het terrein met de volgende instellingen:

- Overlapping 80% / 80% (Front / Zijde)
- Vlieghoogte ingesteld = 50 m
- Enkel bij 3D Survey Pilot: Grid patroon gebruikt om beter de toestand van het grasveld in kaart te brengen.

			Grid			
Volgnr		Drone	[1=Ja;	Hoogte	Hoogte in	vliegsnelheid
	Starttijd [LT]	vluchtplanning	0=Nee]	Ingesteld [m]	foto [m]	[m/s]
14	13:40	3DS	1	50	52 - 54	2
16	14:50	DD	0	50	51 - 52	2

Tabel 1 - vluchtinstellingen

De camera-instellingen worden manueel ingesteld en vooraf bepaald op een vlieghoogte van 50 m met een testvlucht.

Oriëntatie camera = NADIR

- Focus lens instelling: Manueel, oneindig
- Diafragma Aperture [F-stop] = 2.8
- ISO-waarde = 100
- Shutter Speed = 1/200 ste (welke kleiner moet zijn dan 1/160 ste)

Volgor		Drone			
Volgili	Starttijd [LT]	vluchtplanning	belichtingsafwijking	lichtbron	Witbalans
14	13:40	3DS	-0,3 tot 0	daglicht	Sunny
16	14:48	DD	-0,7 tot -1	daglicht	Sunny

Tabel 2 - camera-instellingen



Weersomstandigheden:

Het was heel de tijd zonnig, geen wolkje aan de lucht en weinig wind. Vandaar de voorgaande camera-instellingen.

Dit werd ook voorspeld door verschillende meteo app's, waarvan hieronder een voorbeeld:





Alsook de METAR van de luchthaven van Antwerpen-Deurne

💲 🏪 🏪 in	₩ ◎ ···	97% İ 12:46	
← EBA	W	:	
Antwerpen / Antwerp   Antw 08:21 🔆 16:4	<b>' Deurne</b> werpen   BELGIUM •0	<b>LT 12:46</b> UTC 11:46	
METAR 28.11.20, 12:20 LT VMC 26 min EBAW 281120Z 09004KT CAVOK 09/05 Q1019 NOSIG			
<b>TAF</b> TAF EBAW 28 BECMG 2818/	28.11.20, 12:20 LT 1120Z 2812/2821 0400 /2820 4000 BR BKN005	5KT CAVOK	
Source METAR/	TAF: NOAA ADDS		

Figuur 4 - Meteo Data Luchthaven Antwerpen – Deurne - luchtvaarttaal

#### Of vertaald naar mensentaal:

		6	
METAR	28.11.20, 12:20 LT	VMC	
	27 min		
Wind	90° (E) at 4 knots		
Visibility	Ceiling and Visibility OK		
Temperature	9°C		
Dewpoint	5°C, Relative humidity: 76%		
Pressure	1019 hPa		
Trend	no significant changes with	in the	
	next 2 hours		
TAF	28.11.20, 12:20 LT		
Forecast from 1	3:00 (28.11) to 22:00 (28.11)		
40° (NE) at 5 kn	ots		
Ceiling and Visil	bility OK		
Becoming 19:00	) (28.11) to 21:00 (28.11)		
4000 m			
mist brokon oloudo a	t EQQ faat		
broken clouds a	1 300 1001		
Source METAD/TA			

Source METAR/TAF: NOAA ADDS

Figuur 5 - Meteo Data Luchthaven Antwerpen - Deurne - uitgeschreven



#### Resultaat Aantal foto's en vluchtpatroon

Volgnr	Starttijd [LT]	Eindtijd [LT]	Aantal foto's
14	13:40	13:48	85
16	14:50	14:54	46

Tabel 3 - Aantal foto's en gekozen vluchtpatroon

#### Het vluchtpatroon ziet er als volgt uit:





De blauwe kruisjes vertegenwoordigen de positie van de GCP's ter afbakening van het in te zaaien grasveld. De posities zijn gevisualiseerd in onderstaande figuur



# Analyse

## Software – Pix4DMapper

Vervolgens deze foto's ingeladen in 3D Mapping software Pix4DMapper v4.6.4 voor het verwerken van de foto's en te komen tot zowel

- Een 2D-Orthomodel met RGB Foto's
- Een 2D-Orthomodel met VARI-Index info

## Stap 1 - Initial Processing

#### Hoogtecorrectie

Allereerst is er nagekeken of de hoogte van de ruwe puntenwolk juist is. Daarvoor hebben we de website geopunt.be geraadpleegd waarin het hoogtemodel voor Vlaanderen te vinden is. Het blijkt dat het terrein op een hoogte van ongeveer 9,8 meter boven zeeniveau (AMSL) ligt in het midden van het terrein (zie positie van gcp7). Deze hoogte werd ook gerapporteerd in afbeelding 1.



#### Geopunt.be info (screenshot):

Info			
< terug			
Digitaal Hoogtemod terreinmodel 1m	el Vlaanderen II, digitaal		
Kenmerk	Waarde		
Hoogte [m]	9.860000		
Opnamedatum	22/03/2015		

Figuur 8 - Geopunt.be - Hoogtemodel Vlaanderen II - Locatie

De hoogte werd dan gecorrigeerd in de GCP's

GCP-nr	Lambert 72	Lambert 72	Hoogte	
	x- coördinaat [m]	y-coördinaat [m]	x-coördinaat [m]	
gcp1	162085,852	210662,374	9,348	1
gcp2	162109,999	210676,883	9,124	
gcp3	162134,840	210593,292	9,122	
gcp4	162118,604	210583,892	9,010	
gcp5	162096,513	210609,204	9,474	
gcp6	162079,685	210629,969	9,469	
gcp7	162112,184	210625,753	9,770	

Tabel 4 - GCP Coordinaten, gecorrigeerd op hoogte

#### Processing Area

Om de softwaretijd te beperken hebben we gebruik gemaakt van de functionaliteit "Processing Area", welke geïllustreerd wordt door de rode lijn als omtrek in de vorige afbeelding.

Dezelfde illustratie maar dan met de (ruwe) puntenwolk vindt u ook terug in onderstaande afbeeldingen:





Figuur 9 - figuren met en zonder "Processing Area"

## Stap 2 – Point Cloud and Mesh

Hier wordt een puntenwolk gegenereerd waarbij de optie 'Point Cloud Classification' is geactiveerd om een betere Digital Terrain Model (DTM) te verkrijgen, wat van belang is om een goed orthomodel te verkrijgen voor de gevraagde metingen.

## Stap 3 – DSM, Orthomosaic and Index

Vervolgens worden in deze stap onder andere de verschillende orthomodellen gebouwd alsook de VARI-index berekend.

De formule van de VARI-index is:

$$VARI = rac{Green - Red}{Green + Red - Blue}$$

Meer info volgt later tijdens de bespreking van de resultaten.



## Resultaten

## Software - QGIS

Vervolgens deze modellen:

- Een 2D-Orthomodel met RGB Foto's
- Een 2D-Orthomodel met VARI-Index info

ingeladen in QGIS v3.16.3 voor het verwerken van de gegevens en de nodige metingen te doen.

In QGIS kunnen we eveneens controleren of de modellen exact op elkaar liggen, dankzij de GCP's, om alzo de interpretatie te vergemakkelijken. Dit wordt verderop aangetoond in <u>Vlucht 1 (3DS) mappen</u> op vlucht 2 (DD)

#### Omtrek

De omtrek wordt gemeten volgens de paarse lijn



Figuur 10 - omtrek grasveld (zie ook Figuur 7 - GCP positienummering)

Positie	Cartesiaans Assenstelsel
GCPx tot GCPy	Afstand [m]
GCP1 tot GCP2	28,174
GCP2 tot GCP3	87,198
GCP3 tot GCP4	18,743
GCP4 tot punt a	36,296
Punt a tot GCP5	11,215
GCP5 tot GCP6	26,737
GCP6 tot punt b	17,841
Punt b tot GCP1	23,416



Positie	Cartesiaans Assenstelsel
GCPx tot GCPy	Afstand [m]
Totaal	249,62

De omtrek van het in te zaaien grasveld is 249.62 m.

#### Oppervlakte

De oppervlakte wordt gemeten volgens het paarse gebied

73				
		Figuur 11 - Oppervlakte grasveld	1	
	Meten			x
	Totaal	2.379,885 m <sup>2</sup>	vierkante meters	•
	• Cartesiaans	O Ellipsoïdisch		
	▼ Info De calculaties zijn gebas * Cartesiaanse bereken behulp van Cartesiaanse	seerd op: ing geselecteerd, het gebied word e berekeningen.	lt dus berekend met	

De oppervlakte van het in te zaaien grasveld is 2379,88 m<sup>2</sup> of 23,79 aren.



### VARI-Index

De VARI-Index wordt gebruikt om een inschatting maakte van de fractie van gewassen door de groene kleur (zoals bladgroen) meer op de voorgrond te brengen. Wij gebruiken het hier om te kijken hoe goed het gras al uitkomt eind november 2020 na het inzaaien in de eerste helft oktober 2020.

De formule van de VAR index is:

$$VARI = rac{Green - Red}{Green + Red - Blue}$$

De VARI-index wordt enkel berekend uit een RGB-raster en bepaalt hoe groen een beeld is. Het kan dus meer vertellen over de gezondheidstoestand van de gewassen.

We nemen de eerste vlucht, volgnr. 14 met tijdstip tussen 13:40 en 13.48, waarbij de zon ongeveer op haar hoogste punt staat om zo het minste last te hebben van schaduwvorming ter berekening van de VARI-index.

Zowel in Pix4D als in QGIS kan de VARI-index berekend worden. De inkleurmogelijkheden zijn uitgebreider in QGIS, wat eveneens wordt aangetoond in de resultaten.





#### Pix4D – VARI Index



Je kan dus duidelijk de contouren zien van het nieuw ingezaaide grasveld aan de roodbruine kleur. Voordat er ingezaaid werd, is het oude gras vernietigd om zo het jonge gras volop kansen te geven om te groeien zonder overwoekerd te worden door het oude gras. Vandaar de roodbruine kleur die aangeeft dat het nieuwe gras al begint uit te schieten.

Rondom zie je meer groen wat het oude gras visualiseert.



#### QGIS – VARI Index

De kleur van de legende kan volledig zelf gekozen worden. Hier is geopteerd om van lichtgroen naar donkergroen te schalen. Ook hier zie je duidelijk het verschil tussen nieuw ingezaaid gras en het oude gras.



Ook hier zie je rondom meer groen wat het oude gras visualiseert.



#### Vlucht 1 (3DS) mappen op vlucht 2 (DD)

Om te illustreren dat we twee (of meerdere vluchten) op elkaar kunnen leggen, leggen we berekende VARi-index van vlucht 1 (3DS) op de orthomodel van vlucht 2 (DD). Het naadloos op elkaar kunnen leggen is te danken aan het feit dat dezelfde coördinaten van de GCP's gebruiken bij beide vluchten.

Door gebruik te maken van 2 verschillende processing area's, meer uitleg in voorgaande topic Processing Area, is dit mooi weer te geven.



Een uitvergroting \_\_\_\_ maakt het nog duidelijker:

U ziet een dambord patroon dat gebruikt is ter markering van opstijg- en landingsplaats van de drone.



Detail Orthomodel Vlucht 2

Detail VARI-index vlucht 1

Detail Ortho & VARI



# Conclusies

- De oppervlakte van het nieuw in te zaaien grasveld van plein A bedraagt 2379,88 m<sup>2</sup> of 23,79 aren
- Dankzij de VARI-index kan je dus duidelijk de contouren zien van het nieuw ingezaaide grasveld met rondom meer groen wat het oude gras visualiseert. Het nieuwe gras begint al uit te komen na 1,5 maand.
- Dankzij de GCP markeringen kunnen de beide vluchten 100% op elkaar gelegd worden.

