

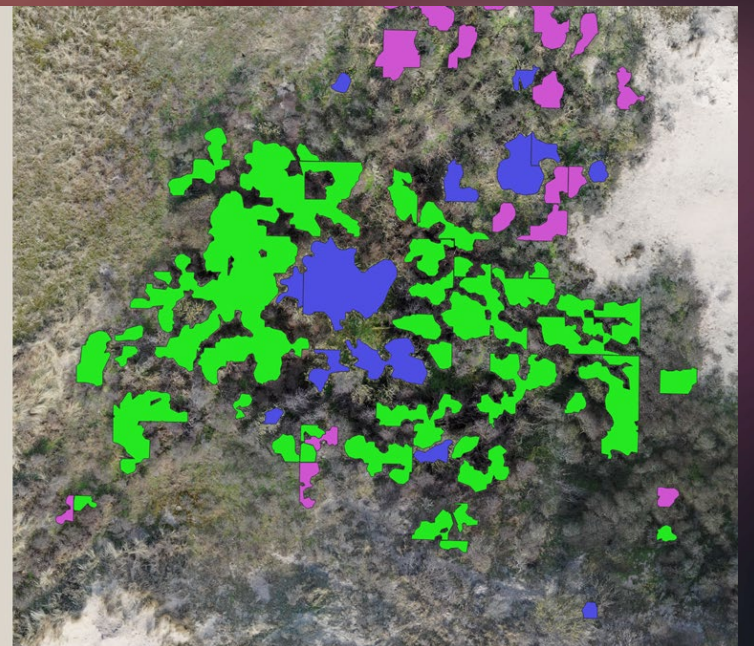
Automatische natuurmonitoring

Margje Voeten (HAS green academy)
Michiel Groenemeijer (Ecogoggle)



Detectie van soorten
v.a. 5cm x 5cm

-  Wilde Liguster
-  Gewone Vlier
-  Duindoorn



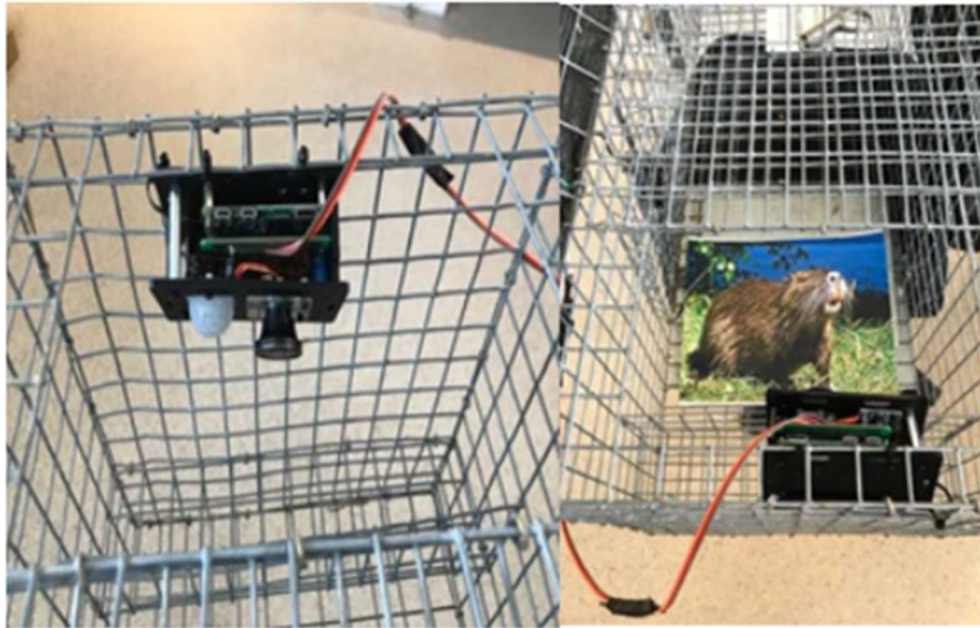
Korte introductie

- Lector innovatieve biomonitoring op de HAS in DenBosch
- Onderzoek naar het monitoren van biodiversiteit met innovatieve technieken zoals eDNA en automatische beeldherkenning (i.s.m. Naturalis)
- Deze technieken verder mee ontwikkelen en ze toepasbaar maken voor de praktijk (o.a. voor effectmonitoring)

Natuurmonitoring en inventarisaties

- Tijdrovend
 - Veel veldwerk
 - Frequentie/herhaling
 - Kennis van zaken
 - Behoeftte aan opschaling
 - Standaardisering
-
- Welke technieken zijn mogelijk om monitoren meer te automatiseren

SMART beverratkooi



I.s.m. Unie van waterschappen,
Rivierenland en iQontrol en Alflex



Diopsis met Nijntje scherm en lepiLED

I.s.m.
Naturalis en
faunabit



Samenwerking HAS en Ecogoggle:

Inzet van automatische monitoring ten behoeve van beheer en bestrijding exoten

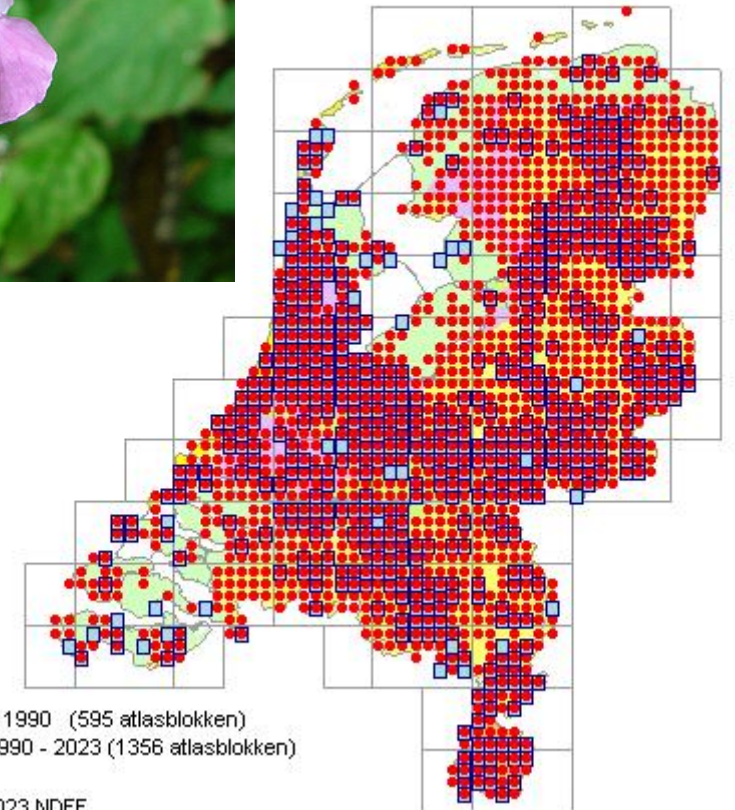
- Rimpelroos in Coepelduynen
- Zwarte Engbloem Hollands Duin
- Reuzebalsemien in Biesbosch



Reuzebalsemien

(*Impatiens glandulifera*)

- Invasieve exoot (unielijst sinds 2017)
- 1-jarige, 2,5 meter hoog en bloeit van juli-okt
- Verspreiding
- Hoge bedekkingsgraad
- Produceert veel nectar



© 2023 NDFF

Effecten Reuzebalsemien op insecten

Aantal wilde bestuivers neemt met circa 40-60% af bij een dichtheid van 8 bijenvolken per km²

Rondom Biesbosch ± 2100 bijenkasten dit is een dichtheid ± 25 bijenvolken per km²

Concurrentie tussen wilde bijen en honingbijen



Biesbosch

Natura 2000 gebied

Instandhoudings-
doelstellingen leidend

Bestrijding van
balsemien

Groot deel
ontoegankelijk



Doel van project

Onderzoeken of het mogelijk is d.m.v. remote sensing en AI Reuzenbalsemien in kaart te brengen

Stap 1 maken van remote sensing beelden (drone)

Stap 2 annoteren van reuzebalsemien (op de foto's, in het veld)

Stap 3 model (algoritme) ontwikkelen

Stap 4 testen/valideren van model

Stap 5 data toegankelijk maken voor beheerdoeleinden

De Biesbosch

Noord-Brabant
& Zuid-Holland

90 km²

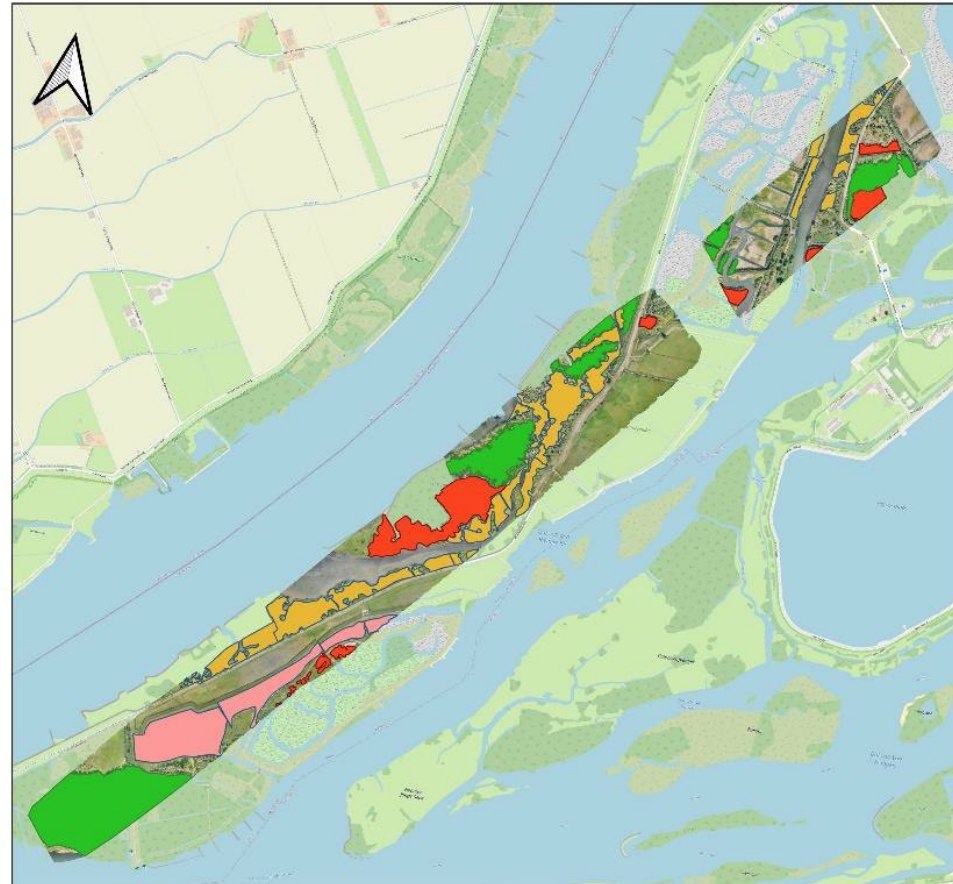
Pilotgebied in rood



Pilotgebied

Verscheidenheid aan standplaatstypen:

- Doorgeschoten grienden
- Rietgrienden
- Oude bosrelicten
- Overstromingsvlakte



Legenda

- Oud bosrelict
- Doorgeschoten rietgrienden
- Rietgrienden
- Overstromingsvlakte



Stap 1

Dronebeelden

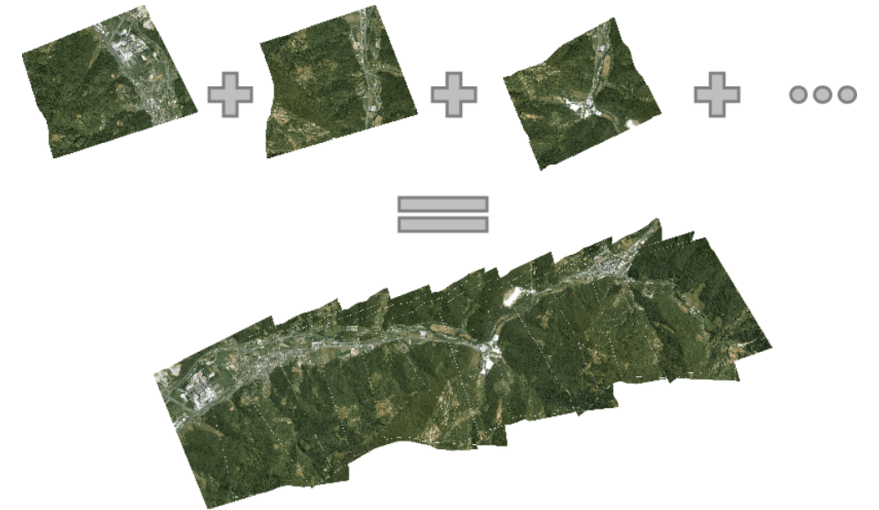
Transecten vliegen

Resolutie van 1 x 1 cm

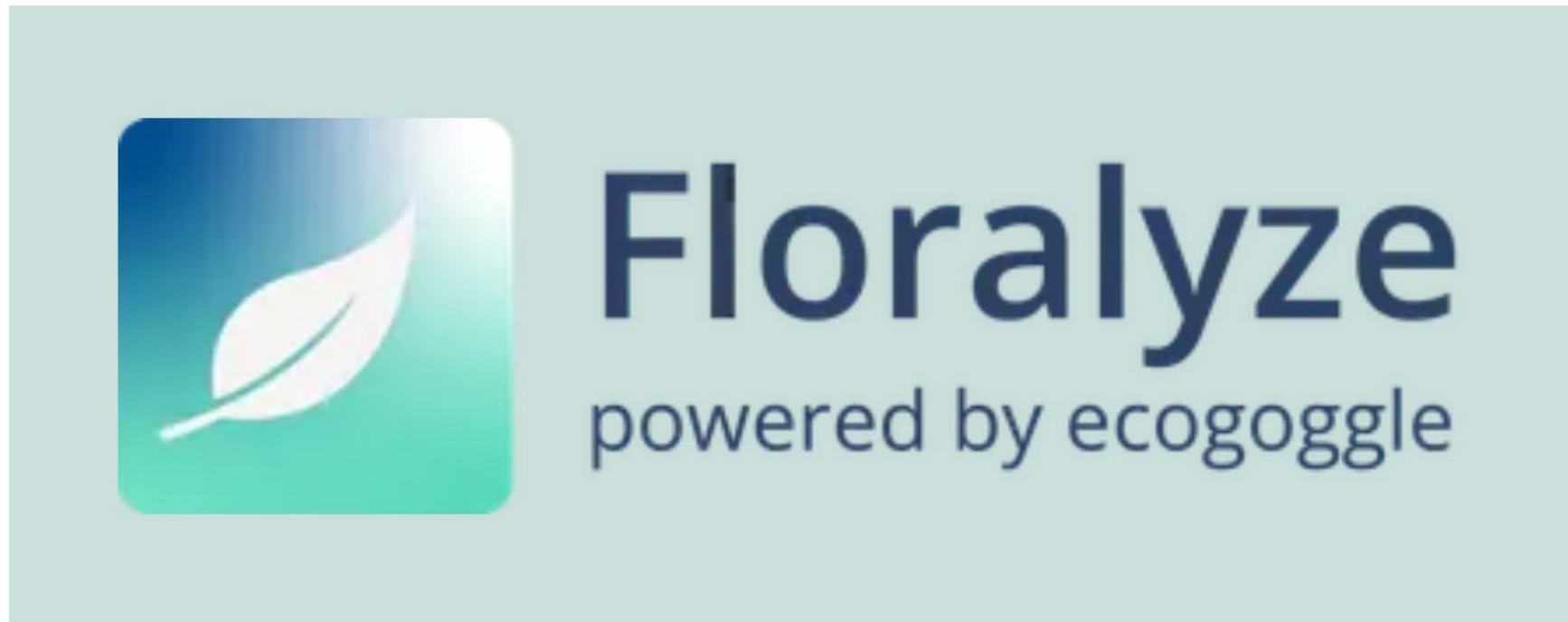


Post flight data (bewerking data na de vlucht)

- Proces nodig om van vele afbeeldingen 1 te maken
- Wat voor output data uit je sensoren:
 - Losse foto's
 - Filmbeelden
- Welke metadata is gekoppeld aan je beelddata
 - GPS data (longitude, latitude, altitude)
 - Verschillende banden (RGB, hyperspectraal, thermische banden)



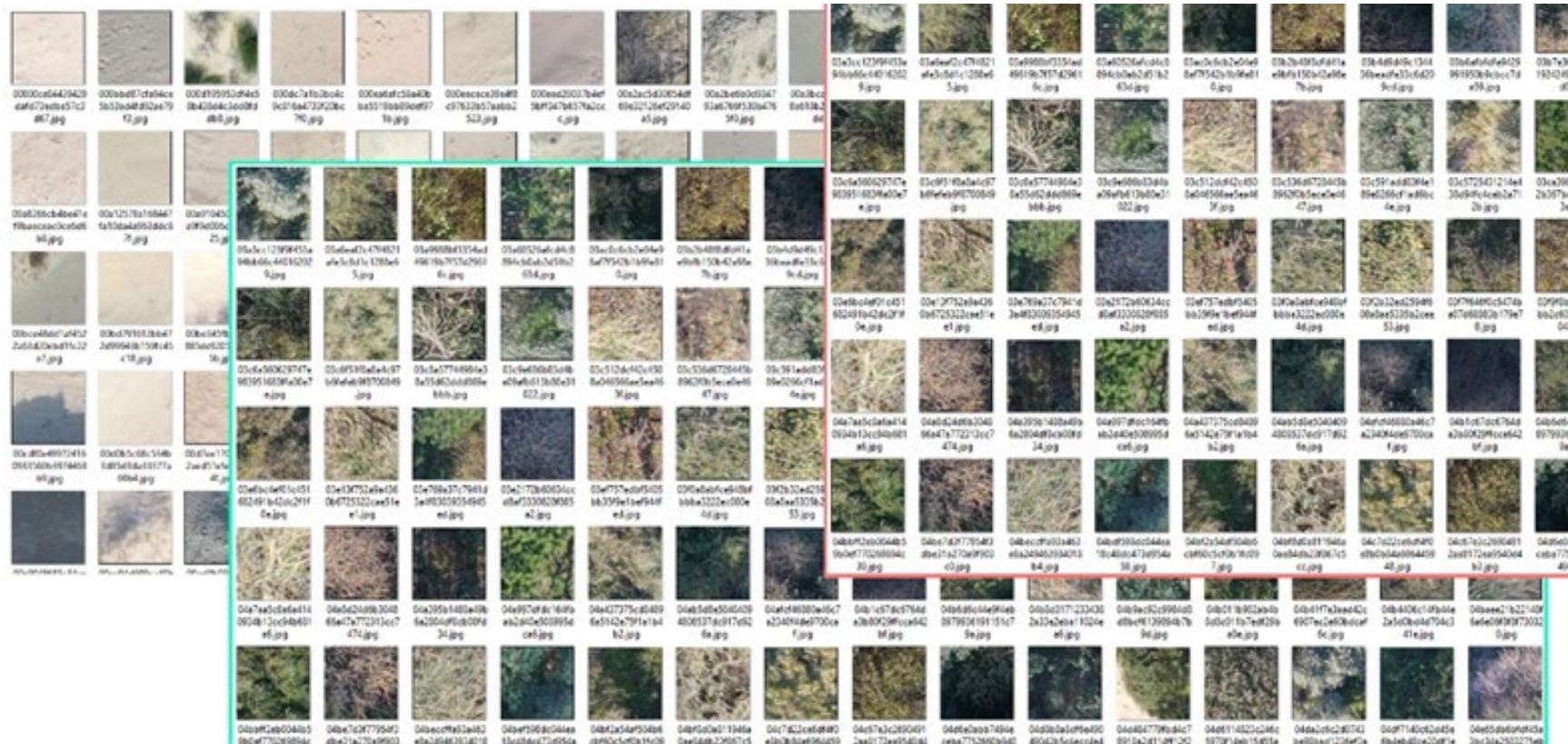
Het Floralyze portaal



Stap 2 annoteren van reuzebalsemien (in het veld en op de foto's)



Stap 2 annoteren: genereren trainingsset



Stap 2 ge-annoteerde trainingsset



Stap 3 model (algoritme) ontwikkelen

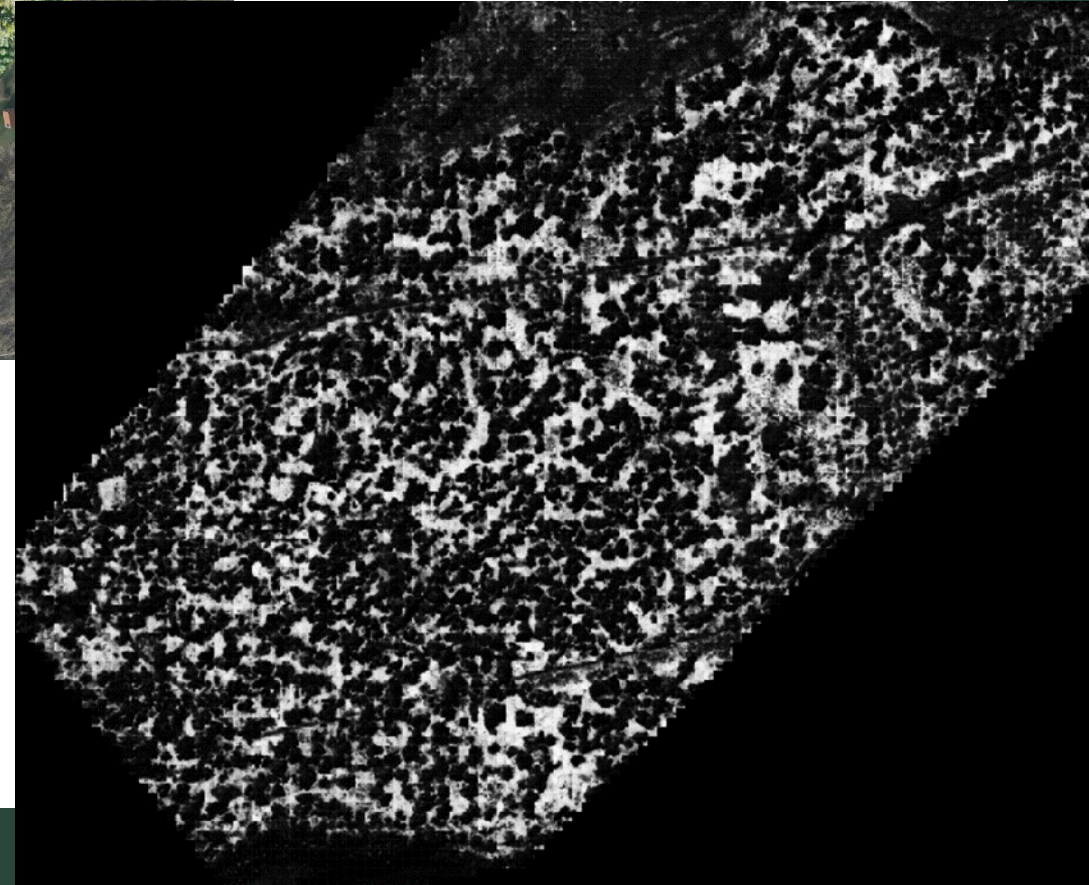
$\mathcal{L} = \int \phi E_t dt$
 $f(w) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2\pi i x w} dx \frac{dt}{d\omega}$
 $\nabla \cdot E = 0 \quad \nabla \times E = -\frac{1}{\epsilon} \frac{\partial H}{\partial t}$
 $\nabla \cdot H = 0 \quad \nabla \times H = \frac{1}{\mu} \frac{\partial E}{\partial t}$
 $-i h \frac{\partial}{\partial t} \Psi = H \Psi$
 $\rho \left(\frac{\partial v}{\partial t} + v \cdot \nabla v \right) = -\nabla p + \nabla \cdot T + f$
 $H = -\sum p(x) \log p(x)$
 $\frac{1}{2} G^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + r S \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - r \cdot V = 0$
 $TC(Q, q_i, m_i) = \sum_{i=1}^n \left[\frac{D_i}{m_i q_i} S_i + c_i v D_i + \frac{q_i H_i v}{2} \left(m_i \left(1 - \frac{D_i}{P_i} \right) - 1 + 2 \frac{D_i}{P_i} \right) \right]$
 $\left[\frac{d \Delta p(s, \phi)}{d \phi} \right] = \begin{bmatrix} \beta & -\beta \\ -\beta & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta p(s, \phi) \\ \Delta M(s, \phi) \end{bmatrix}$
 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\log \sin x)^2 dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\log \cos x)^2 dx = \frac{\pi}{2} \left\{ \frac{\pi^2}{12} + (\log 2)^2 \right\}$

- Neuraal netwerken
- Convolutional neural network (CNN)
- Machine learning
- Artificiële of kunstmatige intelligentie

Resultaten



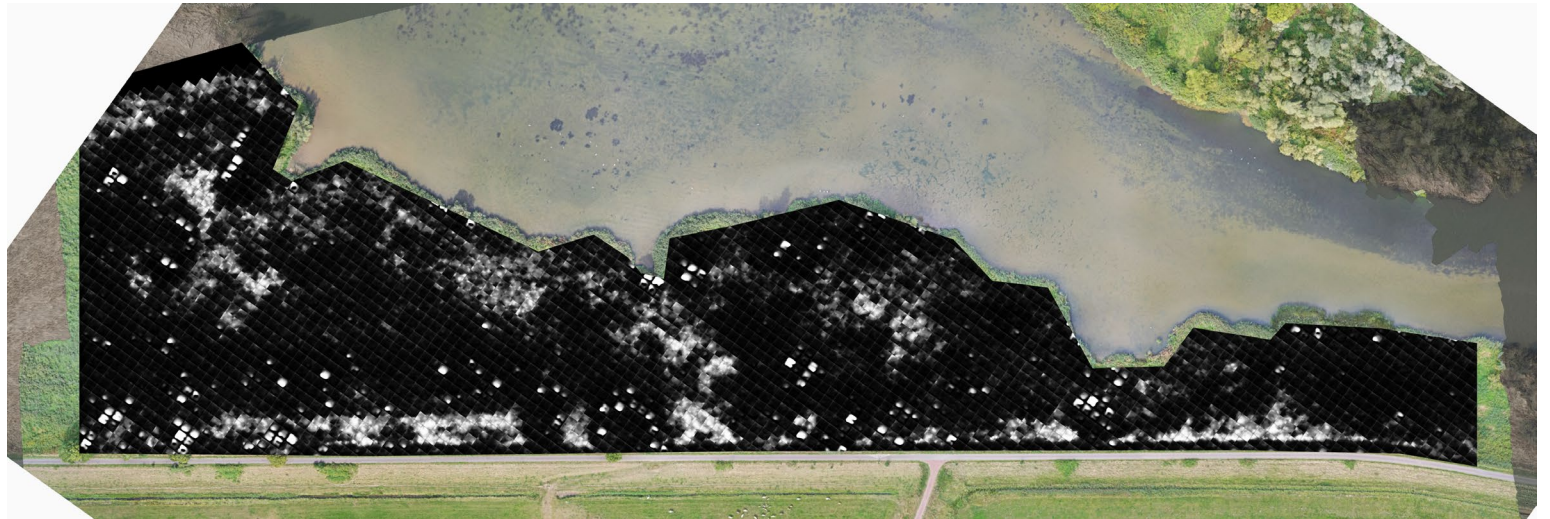
Drone opname:
Bos met balsemien op de open plekken



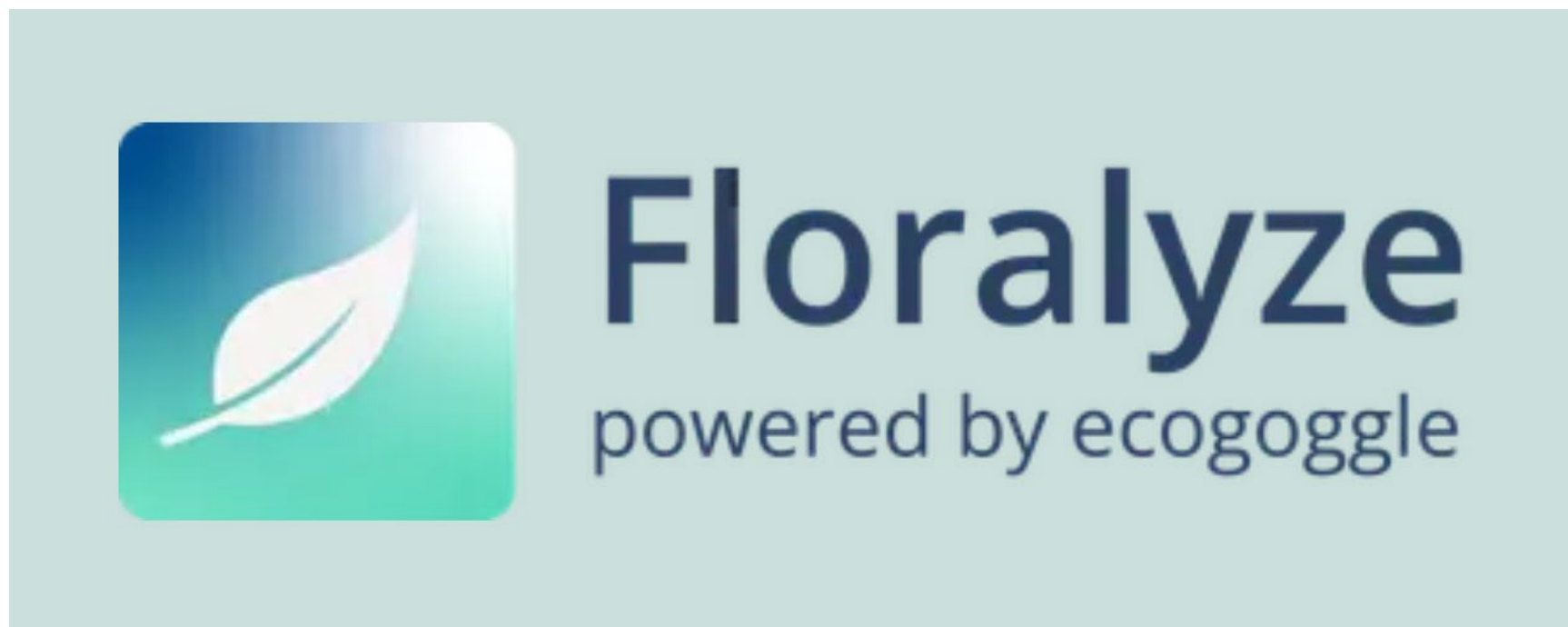
Resultaten

Rietgrienden

Reuzebalsemien tussen het riet in



Het Floralyze portaal



Conclusies: automatische monitoring reuzebalsemien

- Model werkt : betrouwbaarheid \pm 85 %
- Mogelijkheid tot vlakdekkend en grote oppervlakten
- Kan het makkelijk herhalen (nieuwe foto's nodig)
 - Inzichtelijk maken effecten van beheer
- Lastig voor soorten onder bomen (seizoensinvloed) of die in lage dichtheid voorkomen
- Kosten
 - Drone/ invliegkosten
 - Ontwikkelkosten/ model per soort

Automatische monitoring biedt veel kansen voor andere soorten: sneller, gestandaardiseerd en opschaling

Bedankt !!

Vragen?

