Innovatieve biomonitoring

Margje Voeten

Samen voor Natuur, 29-11-2019 VHL

Even voorstellen……..

- HAS Hogeschool DenBosch; opleiding Toegepaste Biologie
- Lector innovatieve biomonitoring (sinds juli 2019)
- In samenwerking met Naturalis
- Doel lectoraat: het toepassen in de praktijk, valideren en verder mee ontwikkelen van innovatieve biomonitoring technieken

- Met name eDNA en beeldherkenning
- Soortengroepen

Innovatieve monitoringstechnieken

- Techniek staat niet stil
- Ook ecologen moeten hier kennis van hebben
- Soms bestaande technieken maar in nieuwe toepassingen

WAT MONITOREN ?

WAAROM MONITOREN?

HOE MONITOREN?

Wat monitoren ?

- Aantallen/dichtheid
- Verspreiding
- Diversiteit
- Aan- en afwezigheid
- Gedrag (seizoenstrek, paaien, habitatgebruik)

Maar ook

- Aanwezigheid stropers
- Illegale boskap

No, I'm not married:
For some reason, a human has put this ring on me...

Waarom monitoren ?

- Wettelijke verplichting (Natura 2000, KRW)

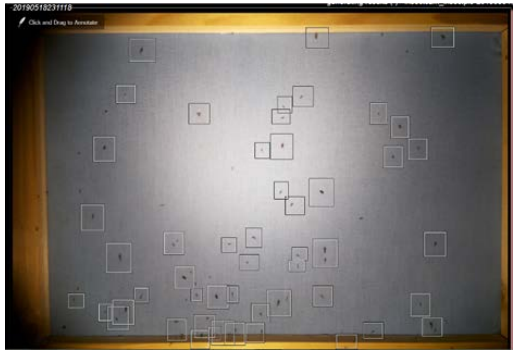
- Veranderingen (trends) in ruimte en tijd vaststellen
  - Effecten van de ‘ver’thema’s
  - Effecten van klimaatsverandering vaststellen

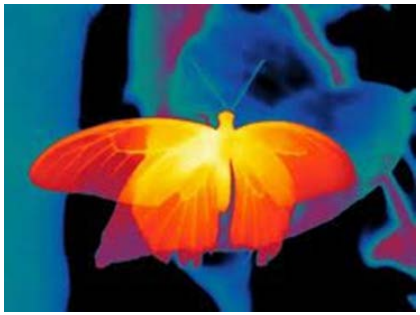
- Meten van effecten van maatregelen
  - Beschermingsmaatregelen voor zeldzame soorten
  - Corridors
  - Bestrijding exoten
  - Herintroductie

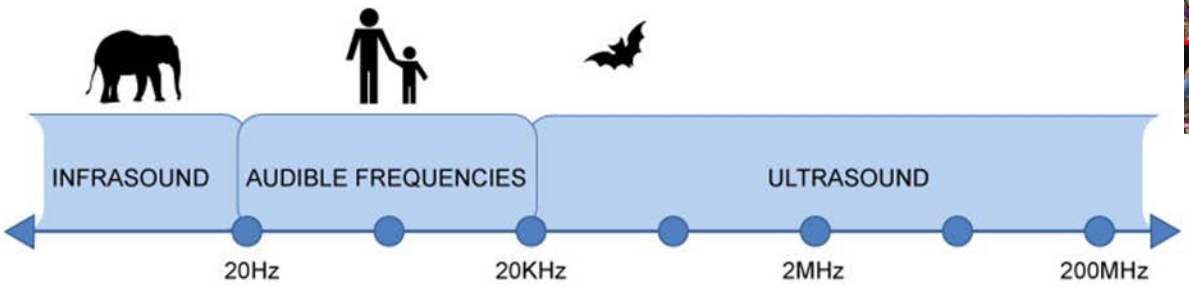
Hoe monitoren ?

Soort, habitat en doel bepalen mede de gebruikte methode

- (e)DNA
- Beeld
- Warmte
- Geluid
- Burgers



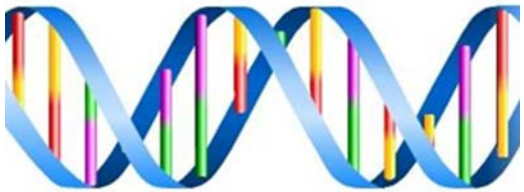




eDNA (environmental DNA)

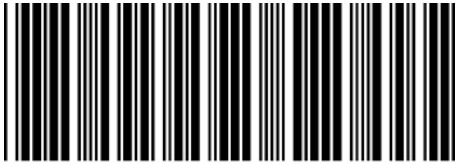
- eDNA (schubben, slijm, vaak in waterige milieus)
- Soorten identificeren aan een uniek stukje DNA
- Gedegradeerd DNA -> korte stukjes en lage dichtheden

- Twee lijnen
  - eDNA barcoding
  - eDNA meta-barcoding



650bp
3,2 miljard

Marker



AATCGGACTTCGATTCGGAAC…

Barcode

eDNA methode

- eDNA barcoding
- Monstername -> DNA extraheren
- PCR (DNA vermenigvuldigen m.b.v. een soortspecifieke primer)
- Aan of afwezigheid 1 soort

- eDNA meta-barcoding
- Monstername -> DNA extraheren
- PCR (DNA vermenigvuldigen m.b.v. universele primers)
- Sequencing (volgorde bepalen met NGS)
- Referentie data-base (Data base (Naturalis, BOLD, GenBank®)
- Lijst met soorten

hogeschool

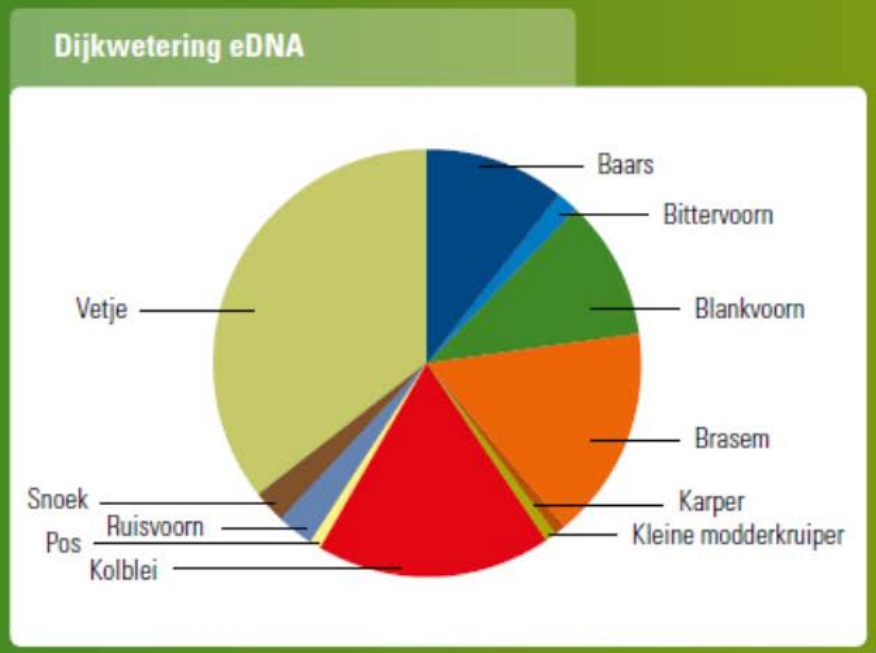
eDNA voor en nadelen

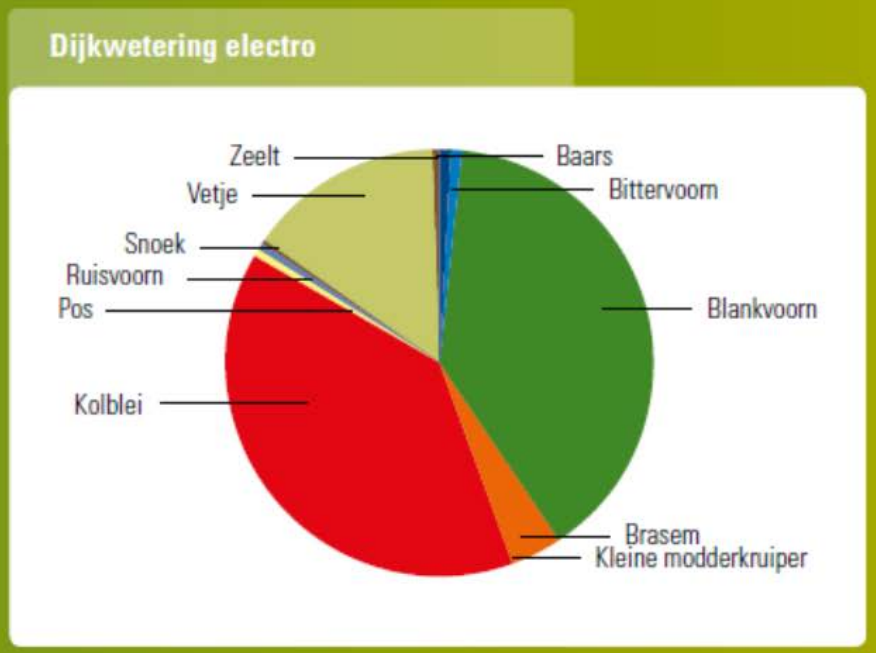
- Trefkans groot van soorten in lage dichtheden of moeilijk te vinden
- Minder invasief
- Kosten
- Tijdsinspanning
- Minder bias

- Hybride soorten
- Dichtheden nog moeilijk

hogeschool

eDNA versus Electrovissen





Jelger Herder, Jan Kranenbarg RAVON Marco Beers, Waterschap Brabantse Delta, Ienke ogerd,Waterschap Vallei en Veluwe
Bas van der Wal, STOWA

visionair
nr. 34 - december 2014

hogeschool

Voorbeeld onderzoek eDNA

Noordse woelmuis inventariseren met eDNA (Herder et al. 2015)

- Welke methode werkt beter: eDNA of inloopvallen?

- eDNA in keutels geanalyseerd
- 3 soorten woelmuizen onderscheiden (Noordse, veld en aardmuizen)
- Effectiever en goedkoper dan inloopvallen en/of braakballen
- Geen informatie over dichtheden of over andere soorten (bijvangsten)
- Voordeel: geen dode spitsmuizen a.g.v. bijvangsten

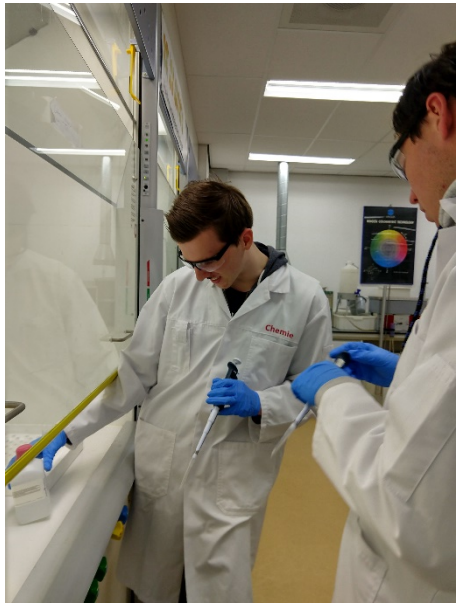
Voorbeeld onderzoek Barcodering

Using DNA barcoding to improve bat carcass identification at wind farms in the United States (Korstian et al. 2016)

- Karkassen vaak te oud of te veel beschadigd
- Weinig voorkomende soorten niet herkend bij visuele identificatie en wel met DNA
- Nadeel; nauw verwante soorten lastig te barcoderen

Gebruik eDNA andere voorbeelden

- Exoten (‘early warning’ system in balastwater, tijgermug)
- Gewone Bronlibel (Esper loop, primer ontwikkelt en bemonsterd)
- Experiment bemonstering (beste methode om DNA te bemonsteren, gelijk filteren of conserveringsmiddel erbij en later filteren)



Beeld

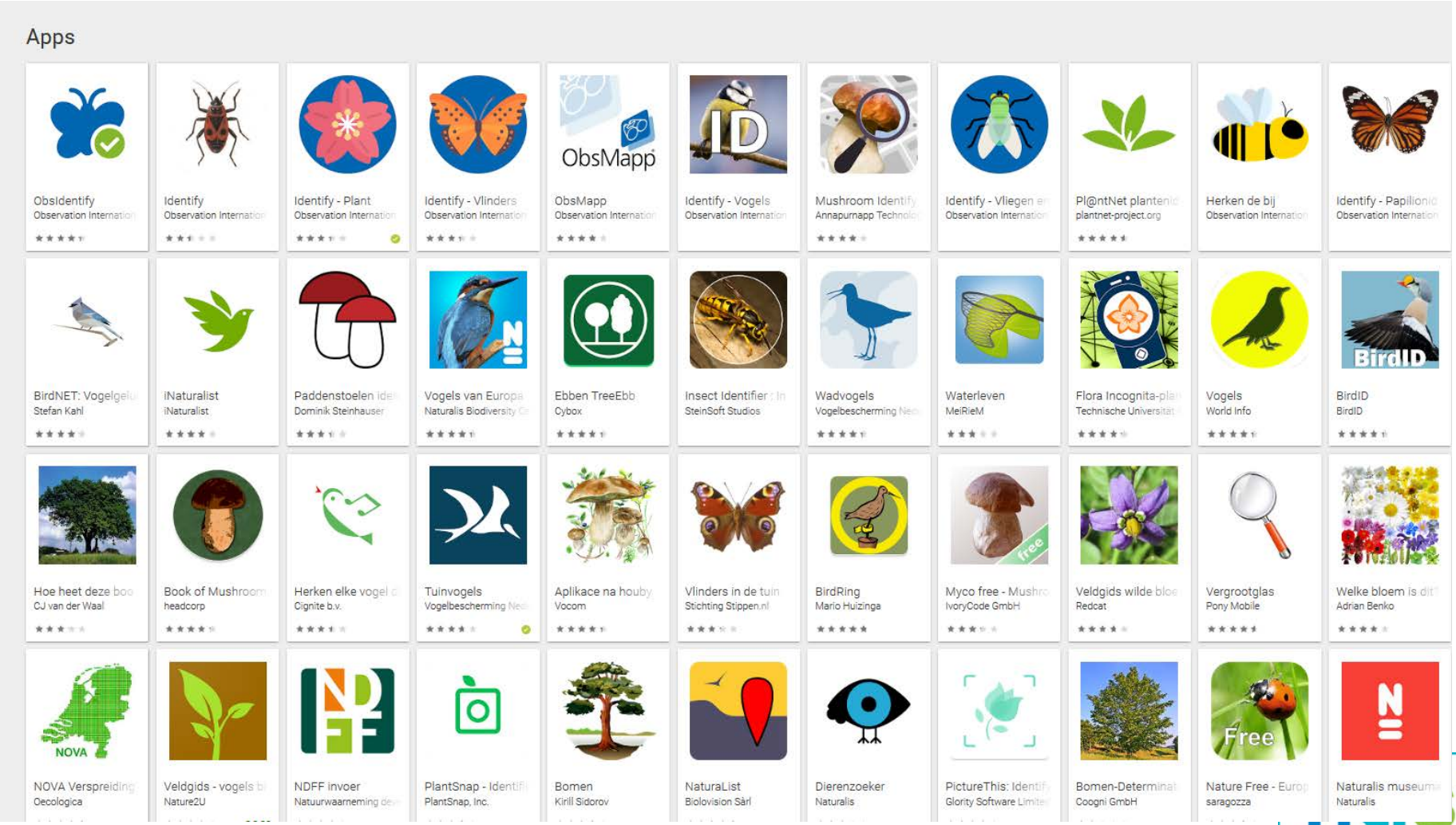
- Wildcamera's
- Satelliet opnames (remote sensing)
  - makkelijker beschikbaar
  - Kwalitatief beter
- Opnames met een drone (near sensing)

Automatische beeldherkenning

- Artificial intelligence (AI)
- Algorithms
- Machine learning/ Deep learning/Neurale netwerken
- Explainable learning

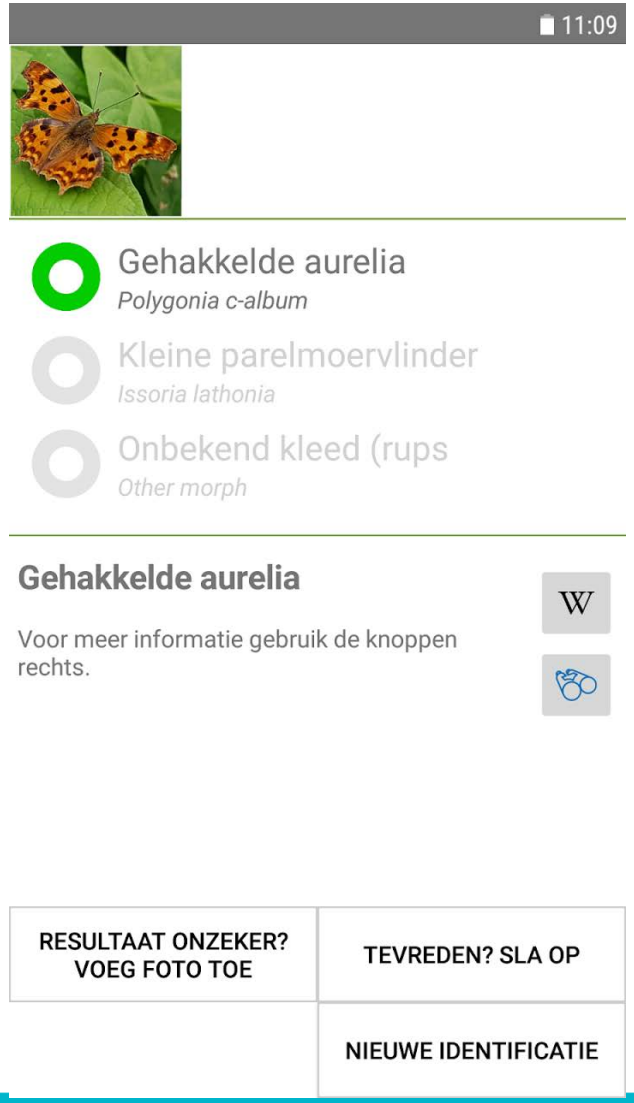
hogeschool

Toepassing automatische beeldherkenning apps



ObsIdenify

11:09
Maak een foto ...
ID

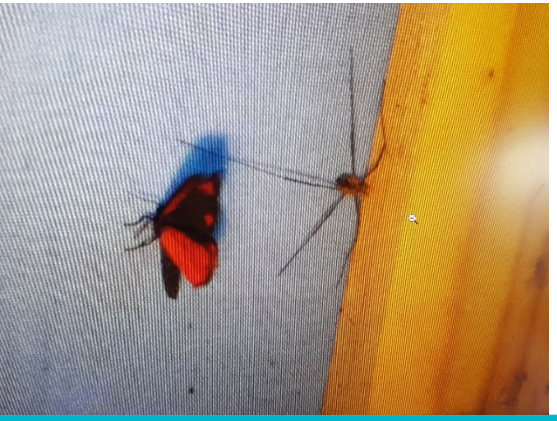

11:09
Gehakkelde aurelia
Polygonia c-album
Kleine parelmoervlinder
Issoria lathonia
Onbekend kleed (rups
Other morph
Gehakkelde aurelia
Voor meer informatie gebruik de knoppen rechts.
W
RESULTAAT ONZEKER? VOEG FOTO TOE
TEVREDEN? SLA OP
NIEUWE IDENTIFICATIE

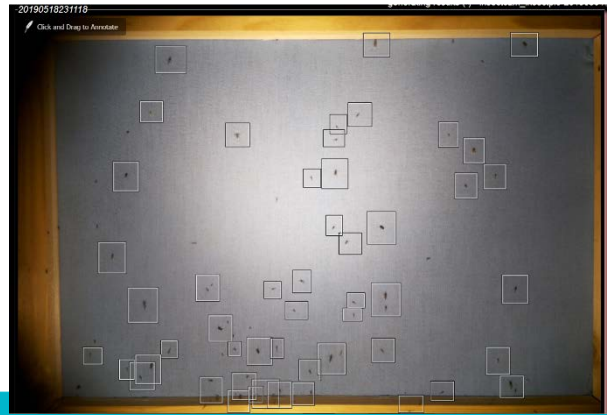
11:13
Observatielijst
Selecteer alles
Ligusterpijlstaart
Sphinx ligustri
2017-08-18 11:13:29
Vuurwants
Pyrrhocoris apterus
2017-08-18 11:11:33
Gehakkelde aurelia
Polygonia c-album
2017-08-18 11:10:48
VERWIJDER
STUUR NAAR OBSMAPP

Toepassingen projecten automatische beeldherkenning

- Automatische beeldherkenning insecten
- Landelijk netwerk n.a.v. afname insecten (Radboud/ Cosmonio/Naturalis/EIS)
- Camera elke 10 seconden een foto.

- HAS studenten testen opstelling: horizontaal/verticaal, kleur scherm, vergelijking met andere vallen.

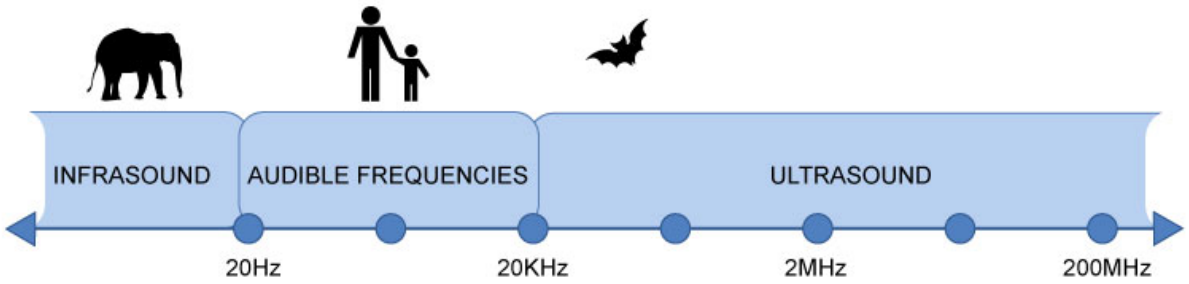




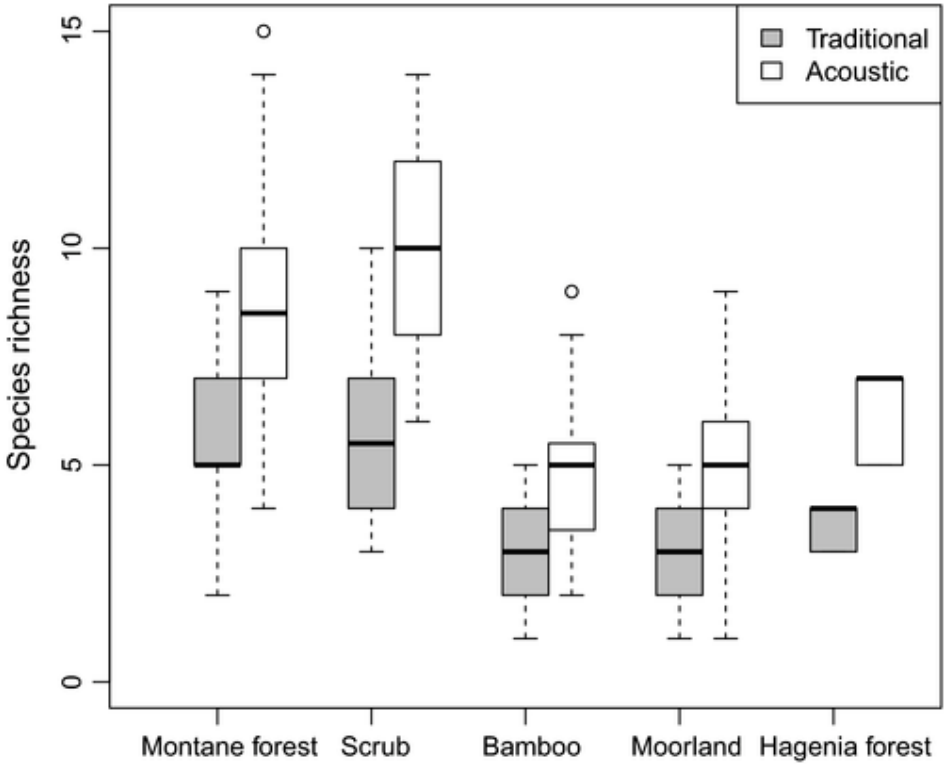
Toepassingen projecten automatische beeldherkenning

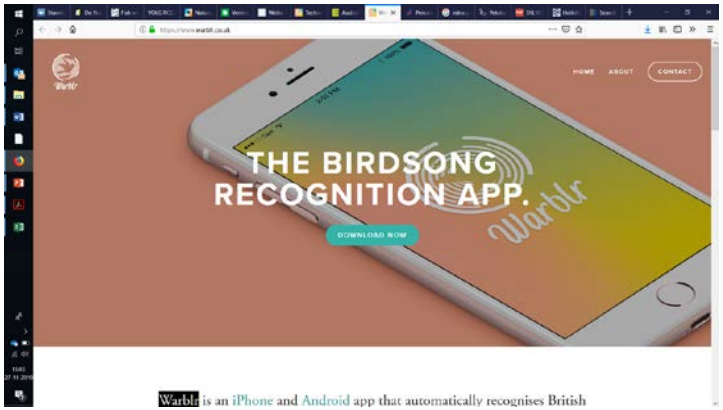
- Ontwikkeling van SMART beverratvangkooi
- Proof of Concept door HAS studenten i.s.m. Unie van waterschappen, Rivierenland (iQontrol en Alflex)

Geluid: (automatische) herkenning



- Bat detectors
- Vogels

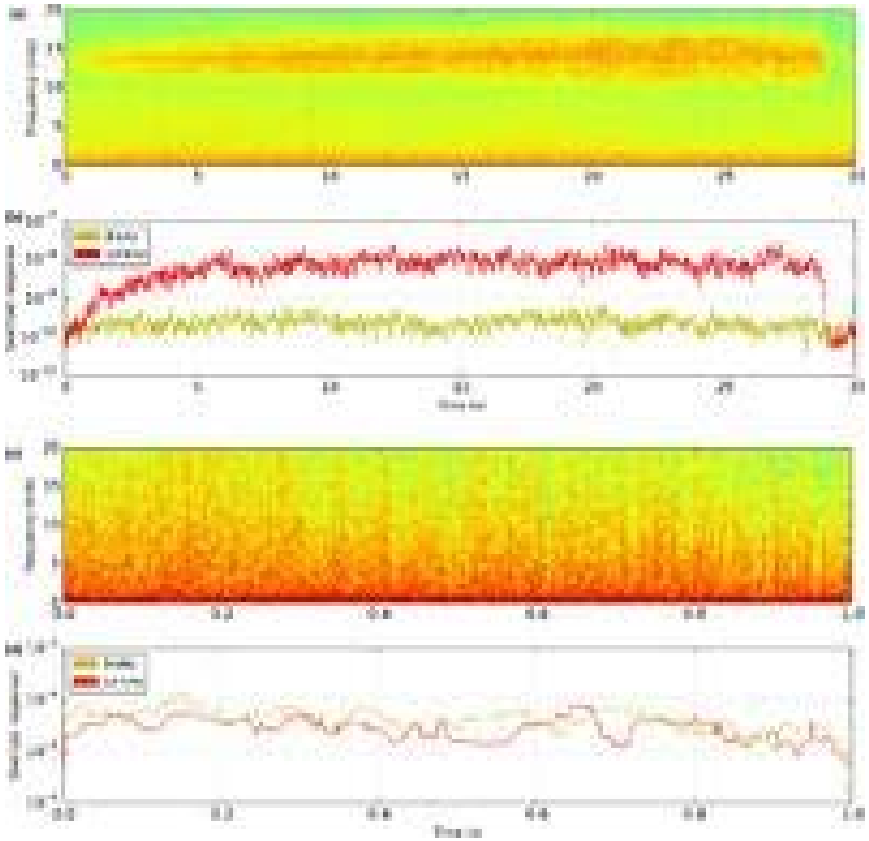




Wheeldon et al.2019

Voorbeeld project New forest Cicada: AudioMoth

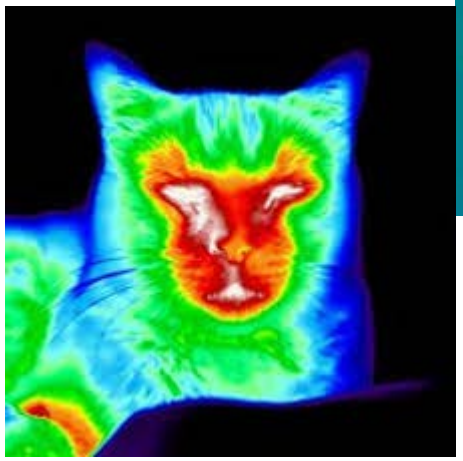
Cicadetta montana



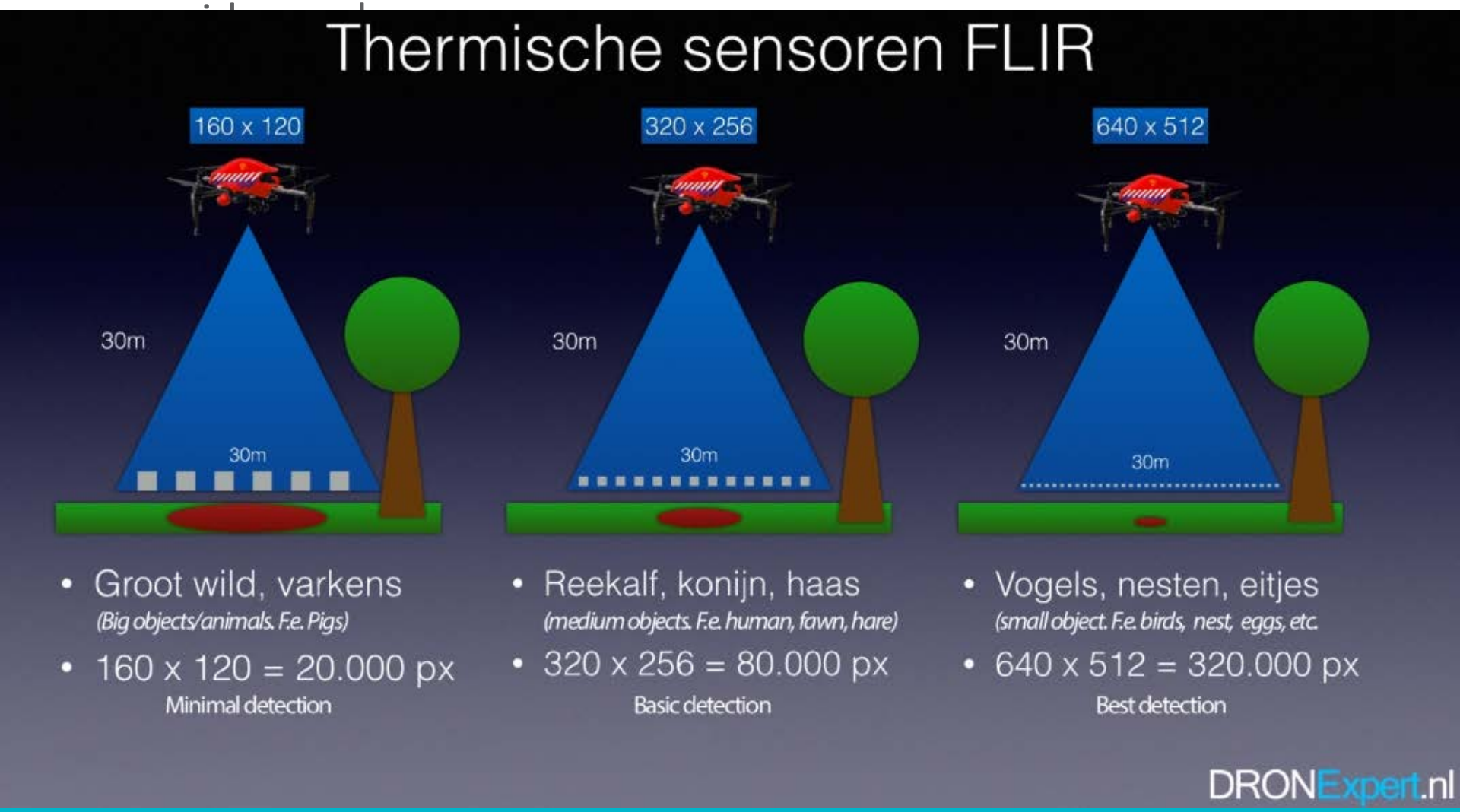
hogeschool

Warmte

- Thermische camera’s die infrarood registeren
- Vaak aan een drone bevestigd



Warmte


Thermische sensoren FLIR
160 x 120
30m
30m
320 x 256
30m
30m
640 x 512
30m
30m
• Groot wild, varkens
(Big objects/animals. F.e. Pigs)
• 160 x 120 = 20.000 px
Minimal detection
• Reekalf, konijn, haas
(medium objects. F.e. human, fawn, hare)
• 320 x 256 = 80.000 px
Basic detection
• Vogels, nesten, eitjes
(small object. F.e. birds, nest, eggs, etc.
• 640 x 512 = 320.000 px
Best detection
DRONExpert.nl

Weidevogels

Weidevogels

Warmtecamera's

- Andere toepassingen: bosbranden, drenkelingen

- In geval van drone als vehicle
  - Andere sensoren of zelfs monstername
  - Veel vegetatieopnames
  - Verstoring
  - Pilotenexamen hebben
  - Mag niet overal vliegen

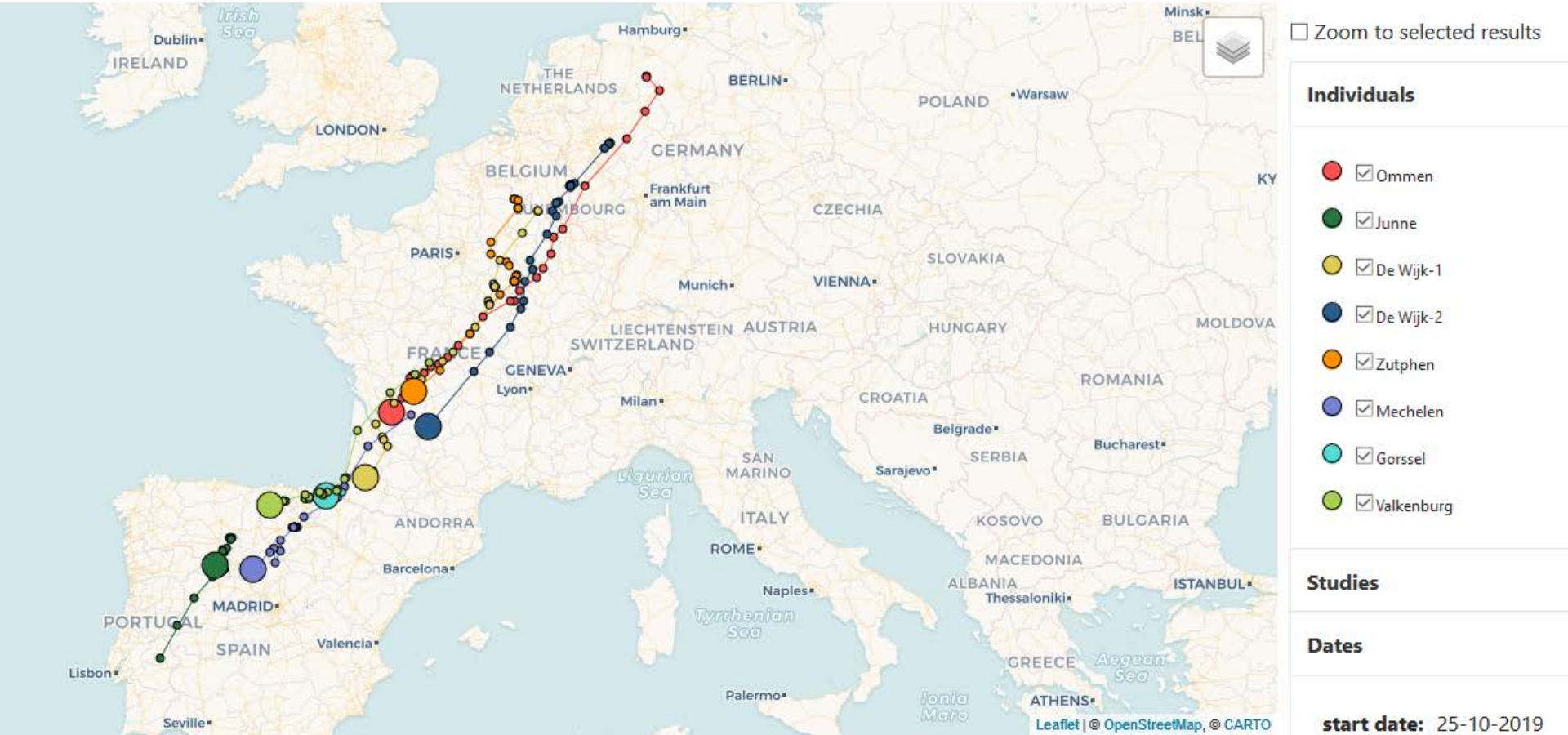
En nog veel meer ……

- Akoestische tags in vissen
- GPS ontvangers
- Activiteitensensoren en stropers (LoRa netwerk)

hogeschool

Zenderonderzoek

ROUTES RODE WOUWEN 2019



Nadelen ????

- Techniek gaat razendsnel (tijd om goed te testen ?)
- In hoeverre zijn data vergelijkbaar
- Veel elektronica en software (andere kennis, samenwerken)
- Beschikbaarheid internet
- Batterij gebruik
- Hoeveelheid data
- Werkeloze taxonomen/biologen ???

Voordelen

- Kosten
- Moeilijk te detecteren soorten
- Automatische systemen
- 24/7
- Hoeveelheid data
- Toegankelijkheid en participatie van burgers

Citizen science

- Mensen/vrijwilligers data laten verzamelen
- Motivatie/betrokkenheid

Waarnemerseffecten

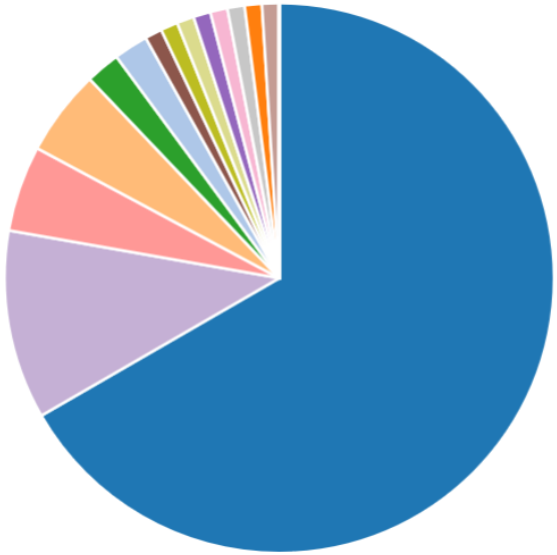
- Telt iedereen alles (volledigheid)?
- Heeft de persoon voldoende kennis om te determineren (juistheid)?
- Voert diegene zijn locatie in of de locatie waar de vogel is waargenomen (nauwkeurigheid)?
- Hoe goed kan iemand tellen?
- Kwaliteit van data

Splashteller

Waarneming.nl opgericht in 2005

Waarneming per soortgroep

Vogels	43.913.145
Planten	7.154.390
Nachtvlinders en micro's	3.074.468
Dagvlinders	2.989.883
Libellen	1.602.819
Zoogdieren	1.496.092
Paddenstoelen	983.701
Bijen, wespen en mieren	650.175
Vliegen en muggen	622.126
Vissen	612.640
Sprinkhanen en krekels	602.635
Kevers	527.146
Reptielen en amfibieën	463.658
Mossen en korstmossen	462.164
Wantsen, cicaden en plantenluizen	325.924
Geleedpotigen (overig)	228.500
Weekdieren	153.710
Insecten (overig)	90.305
Algen, wieren en eencelligen	73.076
Overige ongewervelden	22.166
Verstoringen	5.992
Totaal	**66.054.715**



Statistieken uitgerekend op 2019-11-27

nas hogeschool

Validatie

Waarneming.nl

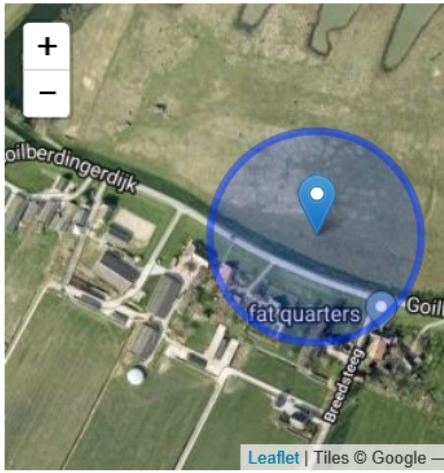
Ingelogd als Wout

Invoeren | Mijn waarneming.nl | Waarnemingen | Soorten | Foto's en geluiden | Geografie | Deze site | Projecten | Zoeken

Wespendief - *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)

Soortgroep: Vogels Familie: Wouwen, Haviken en Arenden (Accipitridae) Genus: Pernis Status: inheems, Soort Zeldzaamheid: Vrij algemeen

Datum	2019-04-22 09:30
Protocol	losse waarneming
telmethode	onbekend
Aantal	1 overvliegend zuidoost
escape	Nee
Determinatie	zeker
Gebied	Culemborg - Goilberdingerwaard [GE] Culemborg (gemeente)
Waarnemer	Johan Scholtens
Methode	onbekend
Status	niet onderzocht
precisie	100 m



gps 51.961, 5.182
rds 140.886 441.361

» Route via Google Maps
» Hoogte

Toelichting

Frank Neijts, 22-04-2019 23:41

Nog vroeg voor Wespendieven Johan en de ervaring leert dat ze gemakkelijk te verwaren zijn met Buizerd, Havik of kiekendieven. Heb je misschien foto'skunnen maken?

hogeschool

Snailsnap

HOME | ACTUEEL | DIENSTEN | WERKGROEPEN | SOORTENBELEID | PUBLICATIES | OVER E

SNAILSNAP: MAAK EEN FOTO VAN EEN TUINSLAK EN DRAAG BIJ AAN EVOLUTIEONDERZOEK

Kunnen planten en dieren zich wel snel genoeg aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering en verstedelijking? Met de app SnailSnap kan nu iedereen op een eenvoudige manier meehelpen aan onderzoek naar deze vraag.

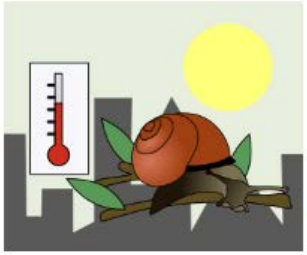
Download de app, maak een foto van een tuinslak en verzamel zo gegevens over de kleur en de locatie van de slak. Dankzij de gegevens die jij samen met alle andere SnailSnap-gebruikers verzamelt kunnen wetenschappers van Naturalis onderzoeken of en hoe tuinslakken zich aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering en verstedelijking.

De app is toegankelijk en makkelijk in gebruik. Je hoeft zeker geen slakkenexpert te zijn om de app te gebruiken. Lees de instructies en ga aan de slag!

Meer weten? Op de volgende pagina's vind je meer achtergrondinformatie.

HOE DOE JE MEE?

WAAROM SNAILSNAP?

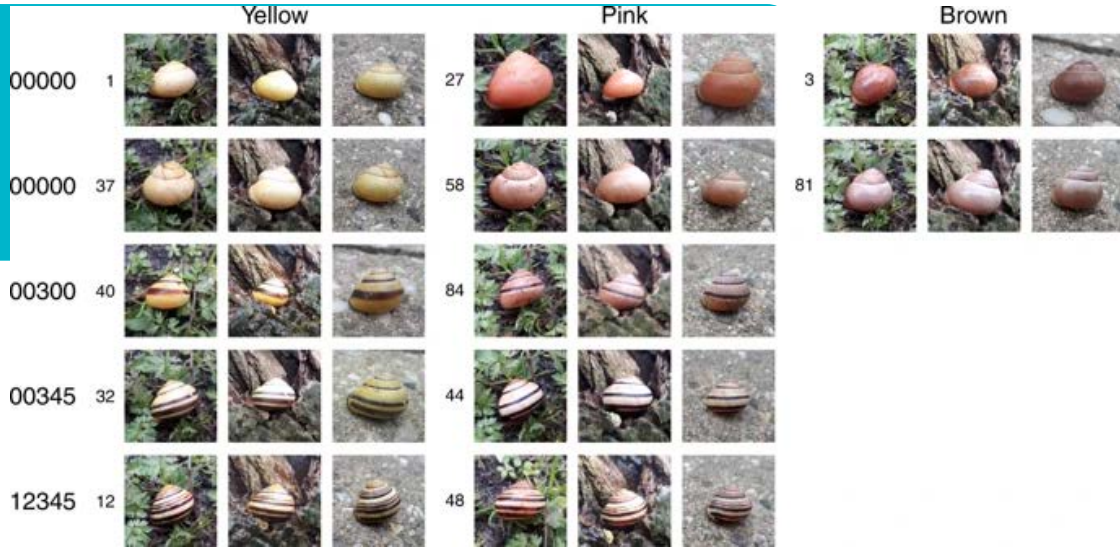


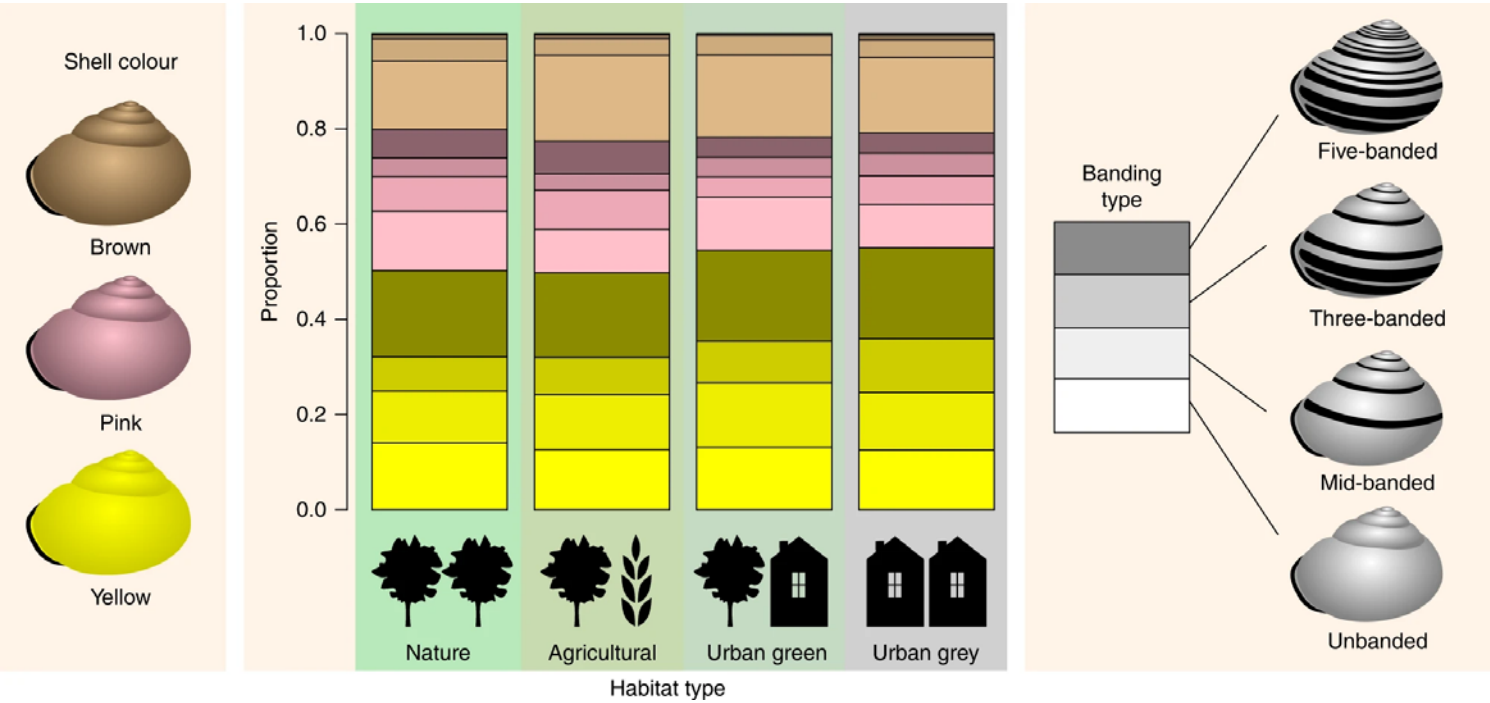
HOE WERKT SNAILSNAP?

Vragen, opmerking en tips kun je sturen naar niels.kerstes@naturalis.nl

SnailSnap | Naturalis Biodiversity Center | Kenniscentrum Insecten EIS | Waarneming.nl

Snailsnap


Yellow
Pink
Brown
00000 1
27
3
00000 37
58
81
00300 40
84
00345 32
44
12345 12
48


Shell colour
Brown
Pink
Yellow
Proportion
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Nature
Agricultural
Urban green
Urban grey
Habitat type
Banding type
Five-banded
Three-banded
Mid-banded
Unbanded

Tenslotte

- Taxonomen en traditionele methoden blijven noodzakelijk bijvoorbeeld voor validatie of in bepaalde situaties
- Soorten en habitat bepalen de juiste techniek
- Data analyse wordt heel belangrijk
- Kennis wordt steeds toegankelijker -> motiverend voor mensen
- …

Bedankt !!

INNOVATIEVE BIOMONITORING

Naturalis Biodiversity Center

has hogeschool