

Www.waarnemingen.be:

data met beperkingen,

maar ook oplossingen

Marc Herremans, Kristijn Swinnen & Elke Leys

De vraag naar gegevens over de toestand van de biodiversiteit is sterk toegenomen. Er zijn echter typisch twee grote problemen met gegevens over biodiversiteit: (1) dat er te weinig zijn, en (2) dat ze niet de kwaliteit halen die nodig is voor de beoogde analyses. Voor het probleem van te weinig gegevens kunnen citizen science dataportalen een oplossing bieden, voor dat van kwaliteit veel minder. We overlopen de belangrijkste kwaliteitsbeperkingen van losse waarnemingen, vooral het selectief melden en het risico van zwakke representativiteit. Waarnemingen.be biedt ook al goede oplossingen aan, nl. streeplijsten, routes en detectie afstand (distance sampling).

Veel losse data

Waarnemingen.be bevat veel natuurgegevens, meer dan er ooit geweest zijn in Vlaanderen (Swinnen et al. 2018). Voor sommige analyses is maar een beperkt deel van de data geschikt. 90% van de waarnemingen zijn “losse waarnemingen”, die incidenteel en zonder protocol werden verzameld. Een losse waarneming bestaat uit twee gescheiden stappen: enerzijds de waarneming en anderzijds het melden er van.

Detectiekans

Iets waarnemen wordt beïnvloed door de kans dat je een soort waarneemt (de detectiekans), maar dat speelt altijd, ook bij gestandaardiseerde waarnemingen. De detectiekans is vaak lager dan je zou hopen, of dan waarnemers denken: zelfs geoefende waarnemers die goed zoeken, nemen lang niet alle soorten waar die aanwezig zijn. De detectiekans is ook afhankelijk van het gedrag van de soort (bijvoorbeeld luidruchtig zingend of stil), de omgeving (bv. goede zichtbaarheid of dicht struikgewas), het tijdstip van de dag of het jaar (bv. in de vroege ochtend of tijdens het voortplantingsseizoen zingen de vogels veel meer) en de waarnemer (bv. hoe grondig zoek je naar soorten).

Een deel gemeld

Daarnaast heb je het meldingsgedrag: bij losse waarnemingen wordt maar een fractie gemeld van wat men ziet. Bovendien is de fractie heel variabel: de ene waarnemer vindt dit belangrijk om melden, de andere iets anders. Dat kan ook nog eens voor elke soort veranderen volgens tijd en plaats: een eerste vroege Boerenwaluw zullen veel mensen melden, maar eens de soort talrijk aanwezig is, neemt het aantal meldingen relatief af. Een Oranjetipje boven een bloemrijk, nat hooiland in een natuurgebied is (momenteel) zo normaal dat het vaak niet gemeld wordt, maar eentje in de tuin is voldoende speciaal om te noteren. Op die manier kunnen aan- en afwezigheid in de data en de gemelde aantallen een vertekening vormen van de werkelijkheid.

Enkel aanwezigheid

Vals positieve informatie (beweren dat iets er is als dat niet zo is, bv. omwille van foute determinatie) wordt in het systeem zo goed mogelijk ondervangen door de validatie (Vanreusel et al. 2018). Voor specifieke doeleinden kunnen ook bijkomende kwaliteitsfilters, zoals een inschatting van de kennis van waarnemers of de gebruikte identificatiemethode, toegepast worden.

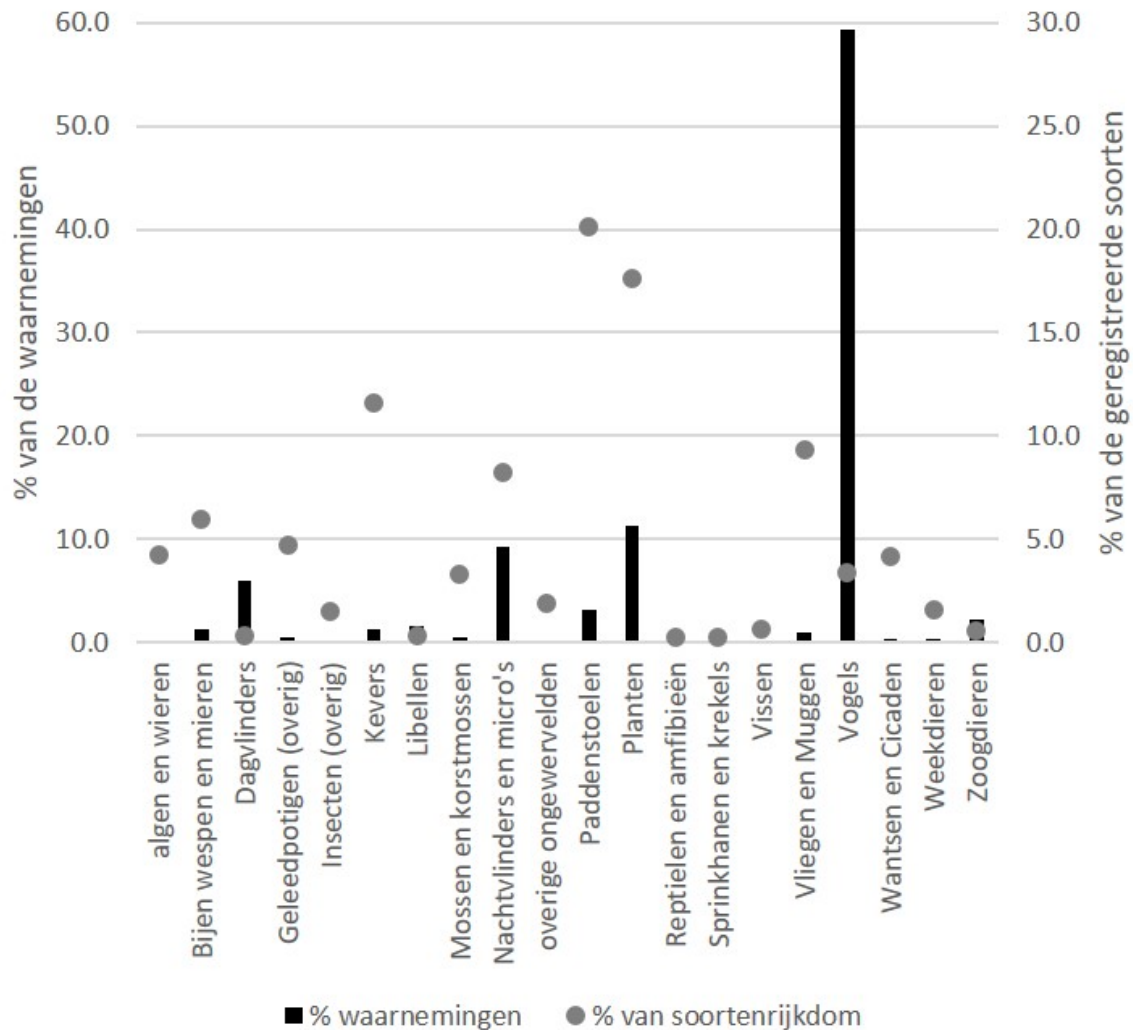
Losse waarnemingen geven enkel de aanwezigheid weer van een soort. Afwezigheid wordt niet gedocumenteerd. Wanneer een soort uit een gebied of kilometerhok nog niet is gemeld, kan dat om meerdere redenen zijn: (1) de soort komt daar inderdaad niet voor, (2) de soort komt er wel voor, maar werd nog niet ontdekt, (3) de soort komt er wel voor, en ze werd ook al waargenomen, maar de waarnemers hebben de waarneming niet gemeld aan waarnemingen.be. Schijnbare afwezigheid in de data, terwijl de soort wel aanwezig is ('vals negatieve informatie'), is typisch voor losse waarnemingen. Gelukkig is vals negatieve informatie iets waar we bij interpretatie goed mee om weten te gaan omdat het een onvermijdelijk deel is van de onvolledige kennis eigen aan elk waarnemingsproces. Statistische modellen hebben hier ook steeds minder moeite mee (in tegenstelling tot vals positieve, foute informatie). Mensen vinden zeldzame soorten vaak interessanter dan algemene soorten, waardoor het aantal meldingen van zeldzame soorten vaak veel dichter aansluit bij het aantal waarnemingen. Zo wordt het derde punt hierboven (wel waargenomen, niet gemeld) voor zeldzame soorten vaak verwaarloosbaar.

Zoekinspanning

Finaal is ook de zoekinspanning van waarnemers niet bekend bij losse waarnemingen. Tijd, afstand, bezochte plaatsen of route worden niet geregistreerd en zijn wellicht niet constant. Naarmate waarnemers echter meer melden van wat ze waarnemen (dus minder 'vergeten'), ook van gewone soorten, worden hun waarnemingen beter bruikbaar omdat er meer bekend is van hun zoek- en meldgedrag. Dit kan trends opleveren voor gegevens van 'veelmerders' (Herremans et al. 2018). Voor verschillende types waarnemers, zie Jacobs et al. (2018).

Representativiteit is niet evident

Representativiteit is de mate waarin de patronen in de data overeenkomen met de realiteit voor het gebied waarop we denken dat ze betrekking hebben (doorgaans voor heel Vlaanderen). Representatieve gegevens bekomen is altijd moeilijk en vooral bij spontaan aangeleverde gegevens is er een flink risico op gebrekkige representativiteit. Ook wanneer bij de steekproefbepaling de nodige statistische methoden is gebruikt om tot een random of gestratificeerde steekproef te komen, is representativiteit eerder een aanname die moeilijk te garanderen of te bewijzen valt. We geven een paar voorbeelden van problemen met representativiteit in waarnemingen.be.

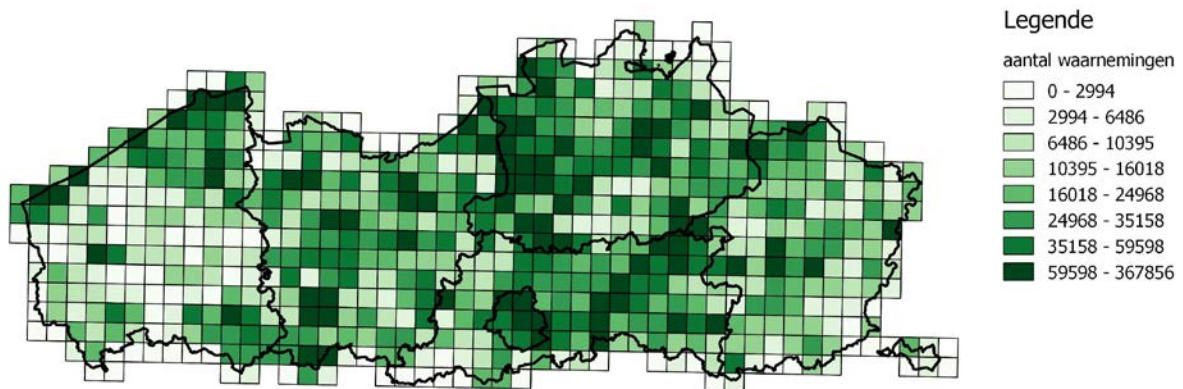


Figuur 1: per soortgroep het percentage van het totaal aantal waarnemingen, en het percentage van de geregistreerde soortenrijkdom ooit in Vlaanderen en Brussel.

- Wereldwijd vertegenwoordigen gewervelden maar 4.8% van de soortenrijkdom van dieren (IUCN 2014). Toch zijn 91 soorten uit de top 100 van meest gemelde soorten in waarnemingen.be gewervelden (88 vogels, waaronder de eerste 35 en 3 zoogdieren). Verder zijn er 9 dagvlinders bij.
- Bijna 60% van alle waarnemingen zijn vogels, al vertegenwoordigen ze slechts 3,4% van de soortenrijkdom in Vlaanderen. Ook dagvlinders zijn relatief goed onderzocht met 5,9% van de waarnemingen voor slechts 0,44% van de soortenrijkdom. Een ander uiterste zijn de paddenstoelen: zij vertegenwoordigen 3,2% van de waarnemingen, maar zijn wel goed voor 20,1% van de soortenrijkdom (**Figuur 1**).
- De soort met het meeste meldingen in waarnemingen.be uit Vlaanderen en Brussel is de Buizerd *Buteo buteo*: 431.279 meldingen van in totaal 763.964 exemplaren (tot 31 juli 2018). Dit wil niet zeggen dat dit dan ook de meest voorkomende soort is. Waarschijnlijk is Buizerd oververtegenwoordigd in de databank omdat het een grote vogel is, van ver herkenbaar, door veel mensen gekend, opvallend, vrij algemeen aanwezig en omdat de soort duidelijk meldenswaardig wordt gevonden door de meeste mensen: roofvogels 'hebben iets'.

Naast selectief melden, wordt er ook selectief gezocht. Waarnemers leveren geen gelijkmatige zoekinspanning in tijd en ruimte: men zoekt vaker dicht bij huis dan verder en waarnemers verkiezen interessante plekken (het goudzoekersprincipe: Herremans et al. 2010). In het weekend, of

op verlofdagen en dagen met prettig weer zijn waarnemers veel actiever. Dit kan vertekening veroorzaken. Het totaal aantal waarnemingen per 5x5 km hok van 2009 (het eerste volledige jaar dat waarnemingen.be actief was) tot juni 2018 verschilt tot meer dan 1000x van hok tot hok (**Figuur 2**). In en om grote steden en populaire weekendbestemmingen zijn er veel meer waarnemingen. Vooral uit het centrum van West-Vlaanderen zijn er duidelijk minder.



Figuur 2. Aantal waarnemingen in waarnemingen.be per 5x5 km hok in Vlaanderen en Brussel (2008-30-6-2018). Hoe donkerder groen, hoe meer waarnemingen er geregistreerd werden. De 8 categorieën werden op basis van kwantielen ingedeeld. Elke groep bevat dus evenveel 5x5 km-hokken.

Problemen van representativiteit kunnen ook ontstaan bij kleine steekproeven, bv. wanneer een beperkte aantal waarnemers verantwoordelijk is voor een groot deel van de waarnemingen. Als de plaats van de waarnemingen dan verschilt van de rest van het land, of het zoek- of meldgedrag van de waarnemers is uitzonderlijk, dan beïnvloedt dit de data. Een goed voorbeeld is het “Zinnia-probleem”. In waarnemingen.be kan je ook gedrag en relaties tussen soorten documenteren. Dat lijkt ideaal om bv. kwantitatief vast te leggen op welke bloemen vlinders of bijen foerageren. Zo is er al foerageergedrag gedocumenteerd van 15.740 vlinders (exemplaren) van 212 soorten dag- en nachtvlinders. Dat moet toch al iets zeggen over hun voorkeur zou je verwachten? Echter, bij een aantal courante tuinvlinders staat *Zinnia elegans*, een eenjarige sierplant uit centraal Amerika die maar hier en daar in tuinen gezaaid wordt, bij de top twee van door vlinders “verkozen” nectarplanten (**Tabel 1**): 26% van alle Citroenvlinders en Dagpauwogen, 33% van de Grote Koolwitjes en 21% van alle Distelvlinders werd waargenomen drinkend op *Zinnia elegans*. Het is juist dat vlinders verzot zijn op de rijkelijke nectarbar die *Zinnia*'s bieden en dat grote aantallen vlinders van diverse soorten *Zinnia*'s bezoeken als die beschikbaar zijn (webref 1). De gegevens zijn dus absoluut niet fout, maar *Zinnia*'s komen lang niet zo verspreid en algemeen voor in Vlaanderen als deze relaties met drinkende vlinders laat vermoeden. In feite is er maar 1 waarnemer die relaties van vlinders drinkend op *Zinnia*'s meldt. Maar die waarnemer is (tot hiertoe) wel verantwoordelijk voor 35% van alle meldingen van relaties van foeragerende vlinders en nectarplanten. En toevallig verzamelt die veel gegevens in zijn tuin, waar het vol staat met *Zinnia*'s (en dus wemelt van de vlinders). Zo bekom je ook op het detailniveau van gedrag gegevens die wel waar en juist zijn, maar niet representatief zijn voor het gebruik van planten door vlinders in Vlaanderen. Een gelijkaardig proces speelt misschien ook mee bij Vlinderstruik, die ook in de top staat bij veel soorten (**Tabel 1**). Maar hier is het minder frappant omdat het om meer waarnemers gaat. De eenvoudigste

oplossingen voor dit probleem zijn: enerzijds meer mensen aansporen om meer relaties tussen soorten te melden en anderzijds bij gebruik van die informatie bewust te zijn van het risico van gebrekkige representativiteit en bv. steekproeven te trekken uit de data die elke waarnemer of elke plaats evenveel aan bod laat komen. Er bestaan trouwens statistische procedures om de meeste problemen van gebrekkige representativiteit te corrigeren.



Distelvlinder op Zinnia (© Marc Herremans)

Tabel 1. Alhoewel Zinnia's maar spaarzaam voorkomen in Vlaanderen (en dan nog enkel in tuinen), zijn ze oververtegenwoordigd in de foerageerrelaties van vlinders gemeld in waarnemingen.be

	Groot Koolwitje		Distelvlinder		Dagpauwoog	
	vlinders	waarnemers	vlinders	waarnemers	vlinders	waarnemers
<i>Zinnia elegans</i>	250	1	33	1	508	1
Vlinderstruik	205	23	32	21	708	42
Akkerdistel	113	6	15	8	242	16
	Citroenvlinder					
	vlinders	waarnemers				
<i>Zinnia elegans</i>	219	1				
Grote Kattenstaart	113	9				
Vlinderstruik	86	15				

Ook topgegevens: routes met lijsten

Als systeembeheerders zijn we ons natuurlijk al lang bewust van de opgesomde beperkingen van losse waarnemingen. Daarom kunnen er al sinds 2011 waarnemingen in streeplijstvorm geregistreerd worden in waarnemingen.be. Afspraak hierbij is dat je alle soorten binnen een soortgroep registreert, en bijgevolg worden alle soorten die niet als waargenomen op een lijst staan als afwezig beschouwd. Dit kan binnen een zelf gedefinieerd gebied met een zelf bepaalde zoektijd (Herremans & Vanreusel 2011). Sinds 2017 kan dit ook heel eenvoudig in het veld en in veel meer detail via registratie van de route met de apps ObsMapp en iObs (Herremans et al. 2017) (**Box 1**). Deze gegevens bevatten meer informatie, en kunnen met minder veronderstellingen gebruikt worden voor analyses, inclusief voor trends (zie verder **Figuur 6**). Streeplijsten maken en volledige registratie van alle waarnemingen via route-registratie zorgt er voor dat ook afwezigheid (eigenlijk niet-ontdekken) gedocumenteerd wordt. Bij voldoende herhalingen van routes kan ook de detectiekans berekend worden, en dus een onderscheid gemaakt worden tussen echt afwezig en nog niet gevonden. Een volledig streeplijstje van bv. slechts 25 vogels kan onbelangrijk lijken, maar het bevat meteen ook informatie over honderden andere soorten die niet waargenomen werden. Voor veel modellerwerk van verspreidingen is informatie over afwezigheid bij een bepaalde zoekinspanning bijna even belangrijk als gegevens over aanwezigheid. Afwezigheid is dan ook de verborgen kracht van streeplijsten: het aantal gegevens over aanwezigheid loopt nu al op tot meer dan 30 miljoen in waarnemingen.be, maar indien al deze gegevens deel hadden uitgemaakt van streeplijsten, dan zou er nog een verborgen schat geweest zijn van nog meerdere miljarden gegevens over afwezigheid! Er bestaan wel wat statistische correcties, zoals de lijstlengte (aantal soorten dat al gemeld is in een hok) om na te gaan in hoeverre een gebied goed onderzocht is (of veel meldingen opgeleverd heeft) en dus in te schatten wat de kans is dat gewone soorten die nog niet gemeld werden er echt voorkomen of niet. Maar het is behelpen. Volledige lijsten zijn een veel krachtiger instrument. Ze zijn met de apps met vier clicks simpel te maken. Een streeplijst kan zich beperken tot aan- of afwezigheid van soorten, of kan getelde aantallen bevatten (zie verder **Figuur 5 en 6**).

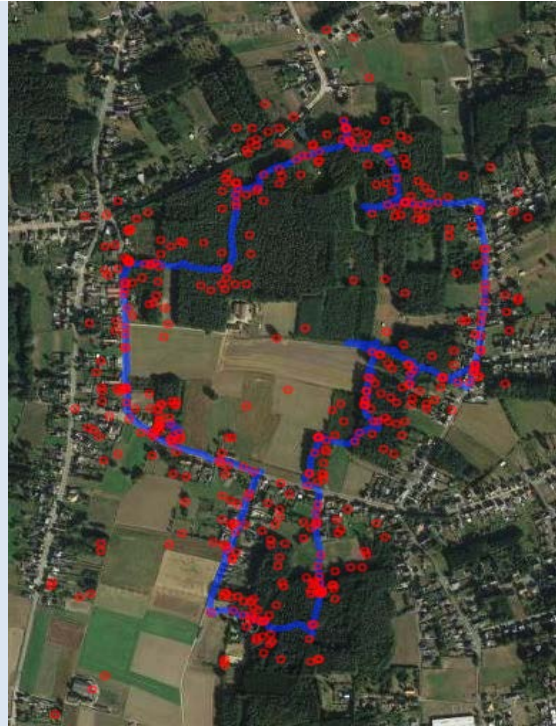
Met streeplijsten en routeregistratie is echter nog niet alles opgelost: ongelijkmatige zoekinspanning in tijd en ruimte en het risico voor representativiteit blijven. Maar bij voldoende data bestaan er wel technieken om nieuwe steekproeven te trekken uit de data, die meer gelijkmatig verdeeld zijn (bv. door een gelijk aantal data per ruimtelijke eenheid of in de tijd te selecteren).

Box 1: Waarnemingen gekoppeld aan een route

Routeregistratie van alle waarnemingen van minstens één soort(groep) zorgt voor betere data waarvan heel veel gekend is : plaats, tijd, duur, afstand, aan- en afwezigheid van soorten en aantallen. Als ook detectieafstanden werden bepaald, dan kunnen ook dichtheden berekend worden (**Figuur 3**). Altijd routeregistratie gebruiken waarbij alle waarnemingen van veel soortgroepen genoteerd worden, kan flink werken zijn in het veld. Het handige van het systeem op de smartphone is dat je dit in het veld kan toepassen naar keuze: eender waar, eender wanneer, voor zo lang als je wil en voor welke soortgroepen je wil. Elk stukje route telt.

Streeplijst (samenvatting)

Type:	Telling (transect) 5.5055 km
Datum:	2017-05-26 Tijd : 05:39 - 09:31
Observatieduur:	03:52
Snelheid:	1.42 km/h
Gemiddelde afstand:	74 m
Maximale afstand:	417 m
Soortgroep:	Vogels
Soorten:	39
Alle soorten geteld:	Ja
Alle exemplaren geteld:	Ja

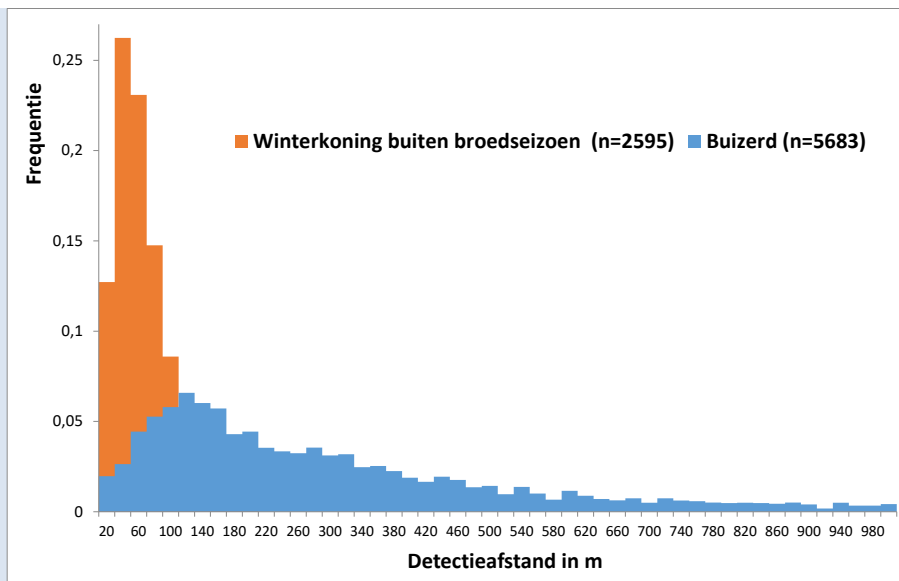


Figuur 3: Voorbeeld van een broedvogelmonitoring via routeregistratie met distance sampling. Blauw gevolgde route, rood waarnemingspunten van vogels.

En beter nog: met detectieafstand

Het niet ontdekken van een soort heeft vaak te maken met de afstand: de detectiekans neemt sterk af met de afstand tot de waarnemer. Soortenlijsten met aantallen gaan dus al snel gedomineerd worden door soorten die van ver opvallen. Zwarte Kraai *Corvus corone*, Buizerd of Houtduif *Columba palumbus* kan je vanop vele honderden meter waarnemen, terwijl Goudhaantje *Regulus regulus* of Winterkoning *Troglodytes troglodytes* enkel opgemerkt worden als ze vlakbij zijn, zeker wanneer ze niet zingen. Als de detectieafstanden echter gekend zijn, kan je daar rekening mee houden en aantallen omrekenen tot werkelijke dichtheden. Deze 'distance sampling' is zo belangrijk dat het een aparte tak van monitoring is geworden (webref 2). In Vlaanderen wordt het echter amper toegepast, ook niet in de gestandaardiseerde monitoringsprotocols.

Detectieafstanden kunnen heel eenvoudig geregistreerd worden met ObsMapp, de waarnemingen.be app voor Android. De app registreert altijd waar de telefoon (en dus ook de waarnemer) zich bevindt, maar dat is vaak niet waar de waargenomen soort exact zit of staat. Telkens wanneer een waarnemer op de smartphone op een opgeroepen kaart het punt verzet van de plaats van de waarnemer naar de plaats waar het dier of de plant zich bevindt, wordt ook een detectieafstand opgeslagen (Herremans et al. 2017). Zo zijn er na anderhalf jaar al 400.000 detectieafstanden geregistreerd. Als we hier nog meer op kunnen inzetten, kunnen detecties opgesplitst worden per soort, gedrag, seizoen, habitat, waarnemingsmethode (bv. gezien of gehoord), enz. Dan kan voor elk van die omstandigheden een keurige detectiecurve i.f.v. de afstand gegenereerd worden. Zo worden Buizerds bv. opgemerkt tot op een kilometer, terwijl niet zingende Winterkoningen amper tot op een paar tientallen meter worden waargenomen (Figuur 4). Veel meer Winterkoningen komen ook veel dichterbij de waarnemer dan Buizerds. Redelijk triviaal allemaal, maar cruciaal om trefkansen te modeleren, dichtheden te becijferen en vergelijkingen tussen soorten mogelijk te maken.



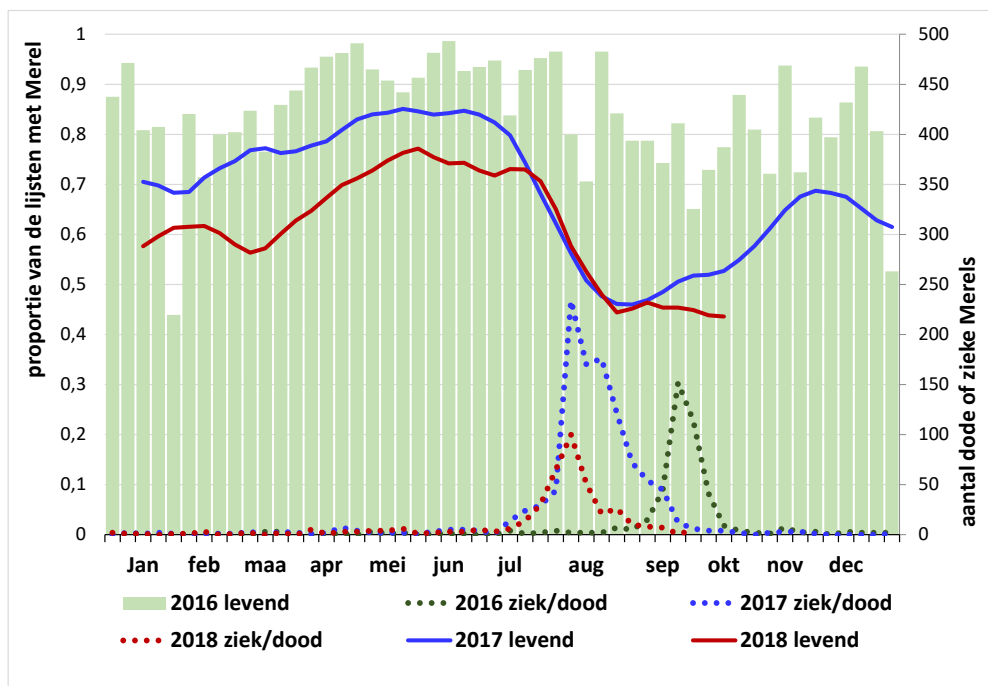
Figuur 4: Verschil in detectieafstanden tussen Winterkoning *Troglodytes troglodytes* (buiten broedseizoen) en Buizerd *Buteo buteo*.

Voor algemene soorten kan men de frequentie van voorkomen binnen een reeks lijsten gaan vergelijken als talrijke criterium (bv. van week tot week). Niet alleen frequentie van melden in een reeks lijsten, maar ook tijd of afgelegde afstand tot het eerste exemplaar van een soort zijn variabelen die informatie bevatten over de abundantie. Deze methodes worden momenteel nog volop uitgetest.

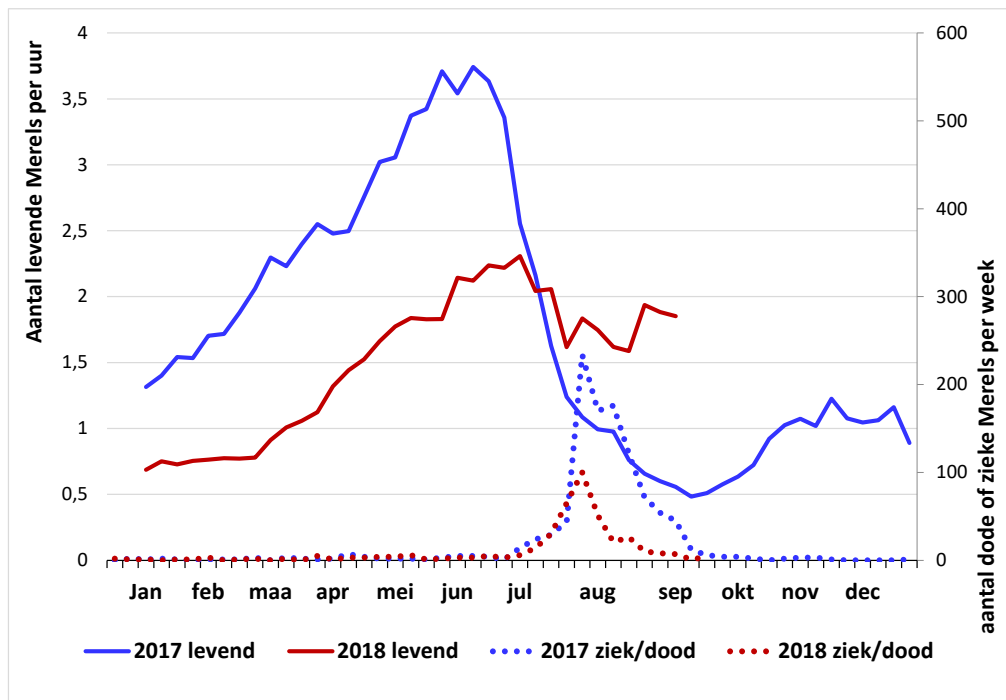
Soms maakt de GPS van een smartphone echter al eens een uitschuiver. Dat geeft bokkesprongen in geregistreerde routes, die de afgelegde afstand en gemiddelde snelheid kunnen beïnvloeden. Zulke fouten zijn ook zichtbaar op de kaartjes van de afgelegde routes binnen waarnemingen.be. Daarvoor zijn echter automatische correctiemethodes ontwikkeld die de gegevens verbeteren voor gebruik bij berekeningen (Leys 2018).

Routes zijn van onschatbare waarde om veranderingen in aantallen te kunnen volgen. We kunnen bijvoorbeeld de afname van Merels *Turdus merula* als gevolg van het Usutu-virus berekenen. Het virus sloeg voor het eerst op grote schaal in België toe in de zomer van 2016 en opnieuw in 2017 en 2018 (Figuur 5). De merel is een algemene soort die maar sporadisch gemeld wordt door de modale waarnemer. Als er dan iets speciaal is, zoals de uitbraak van een dodelijk virus, gaan net meer mensen Merels melden ("kijk ik heb er toch nog eentje gezien"), waardoor de gemelde aantallen niet meer vergelijkbaar zijn. Tenzij ze gepast kunnen uitgezet worden tegen een goed gedocumenteerde zoekinspanning, zoals bij routeregistratie. Merels zijn in de lente en zomer altijd beter waarneembaar wanneer de mannetjes zingen. Van augustus tot half september neemt de detecteerbaarheid af tijdens de rui (dat patroon zien we goed in de gegevens van 2016). Maar precies samenvallend met de verhoogde sterfte die gemeld werd, zien we een extra terugval van de meldingsfrequentie in lijsten met zo'n 15%. In de lente van 2017 bleef de meldingsfrequentie zo'n 10% onder die van het jaar ervoor, maar crashte met de helft tijdens de meer verspreide Usutu-uitbraak van juli en augustus 2017. De meldingsfrequenties herstellen zich wanneer in de herfst en winter meer noordelijke merels ons land opzoeken, maar in de lente van 2018 blijven ze nog eens 10% lager dan het jaar ervoor (Figuur 5). De meldingsfrequentie op basis van lijsten met aan-

/afwezigheid heeft het voordeel dat het een simpele en stabiele maat is die goed aangeeft welke kant het uitgaat, maar het zegt natuurlijk niet alles. We willen toch zo graag ook weten hoeveel Merels er minder zijn. Streeplijsten waarin ook de aantallen opgegeven werden, bevatten deze informatie. Wanneer we het aantal waargenomen Merels per uur waarnemingstijd uit deze streeplijsten uitzetten per week voor 2017 en 2018 zien we een veel groter verschil dan de 10% tussen de meldingsfrequenties in lijsten. Na de grote uitbraak van Usutu in 2017 bleef in 2018 maar de helft van de Merels meer over (*Figuur 6*). De stijging in de loop van het voorjaar is veel sterker dan bij frequenties omdat de populatiegroei door de uitvliegende jongen hier volledig meespeelt op basis van aantallen ipv. aan-/afwezigheid. We zien ook dat de aantallen in juli en begin augustus veel minder drastisch terugvallen in 2018 dan in 2017 tijdens de uitbraak.



Figuur 5: Impact van de uitbraak van Usutu virus op Merels, *Turdus merula*: meldingsfrequenties op basis van aan- of afwezigheid van Merel in streeplijsten in 2016-2018 (zwevend gemiddelde per maand)(linkse Y-as) en het aantal gemelde dode Merels per week (rechtse Y-as).



Figuur 6: Impact van de uitbraak van Usutu-virus op Merels Turdus merula. Linker as (volle lijnen): per week gemiddeld aantal gemelde vogels per uur in streeplijsten in 2017-2018 (zwevend gemiddelde per maand).Rechter as (stippellijnen): aantal dode of zieke Merels per week. (10.856 streeplijsten, 14.874 Merels in 10.801 uur waarnemingen).

Conclusies

Er is nood aan meer gegevens over biodiversiteit. Online dataportalen kunnen een oplossing bieden voor meer data. Als platformbeheerders van waarnemingen.be zien we veel toekomst in meer data in lijstvorm (routes en punttellingen). Deze data zijn veel beter bruikbaar, bv. om soorten ook kwantitatief mee op te volgen (*Figuur 6*). Tegelijk moeten ook de technieken verder onderzocht en ontwikkeld worden om losse waarnemingen met zo min mogelijk risico's te kunnen gebruiken. Hier liggen kansen om samen onderzoek te voeren naar de verdere valorisatie van waarnemingen.be en andere citizen science data. Samen met de ruime ervaring die we nu hebben over wat kan en niet kan met dit type data, kunnen we specifiek het meest bruikbare deel van de data selecteren voor elke concrete vraagstelling.

SUMMARY

Biodiversity data are increasingly in demand. However, there are typically two major problems with biodiversity data: (1) there are insufficient data, and (2) they may not have the desired quality for the required analyses. Online Citizen science data portals can offer a solution for the lack of data, but high quality data are more difficult to obtain. In waarnemingen.be, the great majority of data are “incidental observations” (without protocol). There are several constraints associated with this type of records: not all observations are reported, absence (rather non-detection) is not documented and there is no information about the detection probability. Furthermore, search effort is biased (in time and space), causing risks for representativeness of the data. However, the portal waarnemingen.be/observation.org also offers the necessary solutions and tools for better data: observations can be recorded as check-lists linked to the track recorded and these [Trek de aandacht van uw lezer met een veelzeggend citaat uit het document of gebruik deze ruimte om een belangrijk punt te benadrukken. Sleep dit tekstvak als u het ergens anders op de pagina wilt plaatsen.]

can simply be made (4 clicks) when using mobile apps to record observations in the field. Distance sampling can easily be added, generating distance detection profiles per species, behaviour, habitat, etc.

DANKWOORD

De bovengenoemde beperkingen van de gegevens in waarnemingen.be doen helemaal geen afbreuk aan de zeer gewaardeerde inzet van de vele vrijwillige waarnemers of aan de waarde van het product dat ze genereren. Het zijn trouwens in eerste instantie de gebruikers van waarnemingen die hiervoor oplossingen moeten bedenken, maar met de hulp van de waarnemers en de databeheerders wordt dat een stuk gemakkelijker.

AUTEURS

Marc Herremans en Kristijn Swinnen zijn professionele medewerkers van Natuurpunt Studie, de organisatie die het systeem waarnemingen.be in Vlaanderen en Brussel coördineert. Elke Leys liep er stage bij de onderzoekcel.

CONTACT

E-mail: studie_onderzoek@natuurpunt.be

REFERENTIES

- Herremans M & Vanreusel W. 2011. Nieuw op het menu: slimme streeplijsten. *Natuur.oriolus* 77 (4): 157-159.
- Herremans M., D. Vercayie & A. Kwak. 2017. Mobiel de route vastleggen en waarnemingen automatisch koppelen. *Natuur.oriolus* 83 (1): 16-19.

Herremans M., Gielen K., Verbeylen G. & Vanreusel W. 2010. Biodiversiteit in Vlaanderen: waar zit nog wat? Verbanden tussen landgebruik en fauna en flora aan de hand van waarnemingen.be. *Natuur.focus* 9 (4): 140-150.

Herremans M., Swinnen K. & Vanormelingen P. 2018. *Www.waarnemingen.be*, wat kunnen we daarmee? *Natuur.focus* 17(4) online: www.natuurpunt.be/focus > Themanummers

IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species 2014.3. Summary Statistics for Globally Threatened Species. Table 1: Numbers of threatened species by major groups of organisms (1996-2014). Via: http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/summarystats/2014_3_Summary_Stats_Page_Documents/2014_3_RL_Stats_Table_1.pdf (23/07/2018)

Swinnen K., Herremans M. & Vanreusel W. 2018. *Www.waarnemingen.be* een natuurdataportaal voor elk wat wils. *Natuur.focus* 17(4) online: www.natuurpunt.be/focus > Themanummers

Vanreusel W., Swinnen K. & Herremans M. 2018. *Waarnemingen.be* mesthoop of schatkist? *Natuur.focus* 17(4): online: www.natuurpunt.be/focus > Themanummers

WEBREFERENTIES

Webref 1: <https://waarnemingen.be/soort/info/124249> , <https://waarnemingen.be/soort/info/237701>

Webref 2: <http://distancesampling.org/>