

## 1.11 Beschermen van wildlife via ‘crowds’

### Prof. dr. H.H.T. (Herbert) Prins

Omgevingswetenschappen  
Universiteit Wageningen

<https://www.wur.nl/nl/Personen/Herbert-Prins-1.htm>

- Lezing gehouden voor de Koninklijke Maatschappij voor Natuurkunde ‘Diligentia’ te ‘s-Gravenhage op 26 februari 2018.
- Een video opname van de lezing is te zien op [www.natuurwetenschappen-diligentia.nl](http://www.natuurwetenschappen-diligentia.nl).

#### Samenvatting van de lezing:

Wat tegenwoordig stropen heet, was vroeger gewoon jacht door de lokale bevolking. Toen jacht meer-en-meer door machthebbers werd gemonopoliseerd leidde autorisatie van die lokale jacht tot ‘wettelijke jacht’ en alle andere jacht werd ‘stropen’. In grote delen van de wereld gaat dat stropen nu schuil onder de naam ‘bush meat’. Door niet duurzaam stropen gaat de wildstand sterk achteruit. Door voortschrijdende internationalisering van handelsstromen kan de grote vraag naar bush meat - maar ook naar traditionele medicijnen - leiden tot een mogelijk totale uitroeiing van diersoorten die dat vlees of die horens leveren. Dit geldt bijvoorbeeld voor de saïga antilope en de witte neushoorn, waarbij de enorme inspanning in de afgelopen 100 jaar om deze laatste soort te doen voortbestaan nu vrijwel ongedaan is gemaakt.

Het grote vraagstuk is of stropers kunnen worden opgespoord vóórdat ze hun dodelijke werk hebben gedaan. Daartoe heeft NWO een consortium (geleid door Wageningen Universiteit met ASTRON, Universiteit Twente en Universiteit Leiden) gefinancierd om te komen tot het bouwen van een sensor netwerk en het ontwikkelen van algoritmes om stropers geautomatiseerd in de natuurgebieden van Afrika op te sporen. Wanneer het systeem goed werkt, willen we het ook toepassen in andere delen van wereld.

### Onwettige handel, onwettige jacht en stropen

Al sinds de Middeleeuwen wordt er onderscheid gemaakt tussen ‘wettige jacht’ en ‘onwettige jacht’. Voor het dier maakt het natuurlijk niet uit of het wettig dan wel onwettig gedood wordt. Meestal was de ‘wettige jacht’ voorbehouden aan de elite, en jacht die werd uitgeoefend door de gewone man of boer was al snel ‘onwettige jacht’. In duingebieden werden afgepaalde terreinen bijvoorbeeld gebruikt als ‘konijnenwarande’ waar het zeker niet de bedoeling was dat jan-en-alleman een konijn verschalkte. In gebieden waar feodaliteit bestond, werd de jacht op grofwild geclaimd door de landshoofd. In Noord-Nederland waar het feodale systeem niet wortel schoot en het landeigendomssysteem allodiaal was (of bleef) waren herten en elanden al in de 13<sup>e</sup> eeuw uitgestorven, en oerossen waarschijnlijk al in de 8<sup>e</sup> eeuw. Sinds 1921 zijn er geen heerlijke jachtrechten meer in Nederland, en wordt de jacht gepacht van de grondeigenaar. Het vangen of doden van wilde dieren is onwettig als het zonder jachtvergunning wordt gedaan. De wet stelt ook beperkingen aan de manier waarop een wild dier wordt gevangen en/of gedood. “Stropen” is in principe het jagen op iemands terrein zonder diens toestemming, maar vaak wordt de term ook gebruikt voor het vangen en/of doden van wilde dieren op onwettige wijze; juridisch gezien is ‘stropen’ een vorm van diefstal. Stropen heet ook wel ‘velddiefstal’ (in het Afrikaans ‘wilddiefstal’). Het Engelstalige woord is ‘*poaching*’; Wikipedia geeft een goede definitie: “*Poaching has traditionally been defined as the illegal hunting or capturing of wild animals, usually associated with land use rights*”.

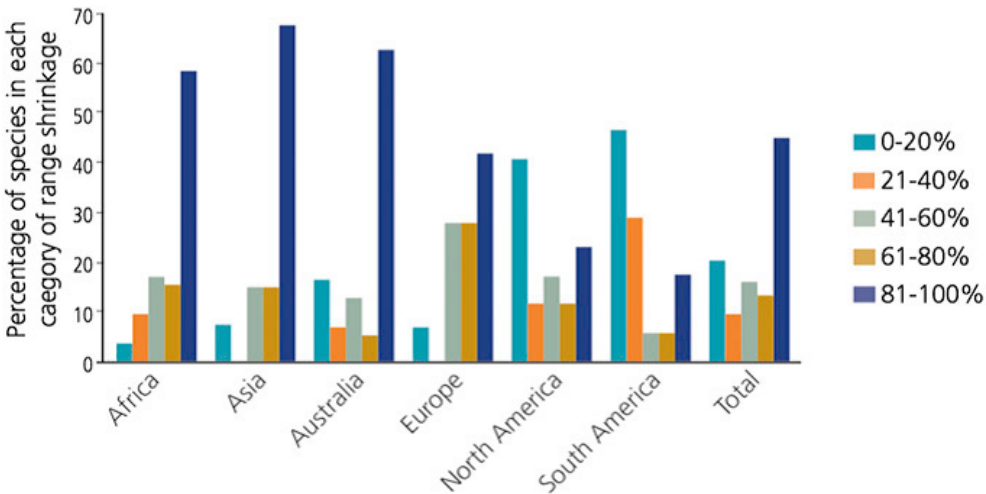
Waar een staat of andere overheid (bijvoorbeeld, een provincie of een deelstaat) een terrein tot beschermd natuurgebied heeft verklaard, is het jagen of verzamelen van wilde dieren en planten dus ‘stropen’. De term ‘*poaching*’ is recent wat uitgebreid, en omvat nu ook het vangen of doden van beschermde diersoorten en planten of die nu

binnen of buiten een beschermd gebied voorkomen. Het Nederlands spreekt dan over ‘illegale jacht’. Bescherming wordt gedaan bijvoorbeeld omdat voor een soort of populatie gevreesd wordt of die duurzaam kan blijven voortbestaan. De belangrijkste bron om dat te bepalen wordt gevormd door de Rode Lijst van de IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) [1]. In principe mogen soorten die zwaar bedreigd zijn in hun voortbestaan, niet worden verhandeld tussen Staten. Het internationale verdrag dat dit regelt is de CITES-conventie (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Vrijwel alle staten op aarde zijn tot dat verdrag toegetreden, waaronder ook Nederland [2]. Soorten die op Appendix 1 van dat verdrag staan mogen niet internationaal worden verhandeld: dit heet dus ‘illegale [internationale] handel’. Zelfs als bepaalde Staten de jacht op sommige soorten, of het verzamelen ervan, ‘legaal’ hebben verklaard, dan nog kunnen andere landen de import van die soorten of delen ervan verbieden. Dat geldt bijvoorbeeld voor de import van ivoor van olifanten naar Nederland [3] – ook al is het legaal gekocht in

een bepaald land, toch mag het Nederland niet in. Voor het gemak noemen we dus al deze vormen van doden of vangen “stropen”. Internationaal is veel belangstelling voor deze vorm van illegaliteit omdat veel dier- en plantensoorten dus met uitsterfing worden bedreigd [1, 2]; de redenen daarvan zijn vrijwel altijd ongebreidelde honger naar meer landbouwgronden, maar ook overbevissing en te zware jachtdruk. Klimaatverandering is tot nu toe meer een dreiging dan een belangrijke oorzaak van het feit dat zo veel dier- en plantensoorten bedreigd zijn. Niemand natuurlijk die het echt kan tellen, maar toen ik dit artikel begon te schrijven waren er 34.392 soorten dit jaar uitgestorven en toen ik klaar was 53.264 (bijna elke 4 minuten is de schatting tijdens het ‘Zesde Massale Uitsterven’ waar we ons nu in bevinden [4]; vooral gewervelde dieren worden ernstig bedreigd [4]. Daar horen neushoorns bij.

**Neushoorns ernstig bedreigd in hun voortbestaan**

Van alle grote zoogdieren, zijn de verschillende neushoornsoorten misschien wel het ernstigste bedreigd in hun voortbestaan omdat ze zo zeldzaam



**Figuur 1:** De landzoogdiersoorten op elk continent ondergaan veel areaalverlies, vooral in Azië, Australië en Afrika. De verschillende kleuren geven aan hoeveel een soort aan areaal verloren is in de periode 1900 tot 2015. De hoogte van de kolom is af te lezen op de linker-as: die geeft aan hoeveel procent van de soorten in de categorie van areaalverlies valt. Zo valt af te lezen dat in Afrika ongeveer 60% van alle zoogdiersoorten 81 tot 100% van zijn areaal kwijt is geraakt. Wereldwijd geldt dat bij 56% van alle landzoogdieren 60% van hun leefgebied verloren is gegaan (figuur overgenomen van Ceballos, Ehrlich & Dirzo 2017 [4]).

zijn geworden (tabel 1) èn omdat ze op veel plaatsen gestroopt worden. De Javaanse neushoorn kwam tot 2010 ook nog in Vietnam voor, maar is daar uitgestorven. De Sumatraanse neushoorn is uitgestorven in veel ZO-Aziatische landen. De Eenhoornige neushoorn is uitgestorven in Pakistan en Birma. De Zwarte neushoorn is uitgestorven in heel West-Afrika. De noordelijke ondersoort van de Witte neushoorn is in 2018 uitgestorven.

Vóór de ineenstorting van de Zwarte neushoorn-populatie (zie tabel 1) wordt hun aantal geschat op 800.000. In de 70<sup>er</sup> jaren van de vorige eeuw waren er nog ongeveer 65.000 en nu dus ruwweg 5000. Koloniale jagers schoten soms wel vier neushoorns per dag! Genetische studies laten zien dan van de Eenhoornige neushoorn er misschien wel 9000 keer zo veel waren als nu [5] (tabel 1). Het voortplanten in gevangenschap heeft tot nu toe weinig zoden aan de dijk gezet, maar grote aantallen kunnen het goed doen in gevangenschap: in Zuid-Afrika heeft één grote investeerder (mijnheer John Hume) er ruwweg 1500. Toch zijn er veel argumenten tegen het fokken in gevangenschap als remedie tegen het stropen [6].

Vóór het begin van de koloniale overheersing werden neushoorns al op grote schaal gejaagd en raakte het areaal van de verschillende soorten versnipperd, en werd het kleiner. Toen de 19<sup>e</sup>-eeuwse vuurwapens op grote schaal gebruikt werden, stortten veel populaties volledig in: van de Witte neushoorn waren er nog zo'n honderd over, en van de Javaanse neushoorn niet veel

meer. Natuurbescherming begon in Nederlands-Indië of de Republiek Transvaal zelfs eerder dan in Nederland, en land werd opzijgezet als natuurmonument. Zelfs als de lokale bevolking werd gecompenseerd voor het verlies aan grond, sloeg de idee bij veel van die lokale bevolking niet aan dat er niet meer gejaagd mocht worden in zulke gebieden: het 'stropen' was begonnen maar vaak nog niet helder onderscheiden van '*subsistence hunting*' – het 'jagen voor de pot'. Pas toen in de tachtiger en negentiger jaren van de verleden eeuw oorlogen en opstanden voor een aanzienlijk deel werden gefinancierd uit de opbrengst van illegaal verkregen ivoor en neushoornhoorn, ontstond er een levendige handel met China en Vietnam (nu de twee meest notoire markten voor illegale wildproducten). Olifantenpopulaties in Tanzania, Zambia, Mozambique en Angola stortten vrijwel volledig in, en de Zwarte neushoorn werd gedecimeerd. Ongeveer 10 jaar geleden infiltreerden de internationale professionele misdaatsyndicaten ook Zuid-Afrika om zich te vergrijpen aan de laatste grote populatie (witte) neushoorns die nog niet aangetast was (figuur 2).

Hoe vind je zo'n stroper? Kruger Nationaal Park is bijvoorbeeld 19.845 km<sup>2</sup> – half zo groot als Nederland. De weglengte is meer dan 3000 km, en de heklengte meer dan 600 km. En stropers hebben maar een korte tijd nodig om een neushoorn te doden en de hoorn met een motorzaag af te zagen.

**Hoe vind je een naald in een hooiberg?**

De kans om een stroper te vinden in de Afrikaanse

| Nederlandse naam      | Aantal  | Plaats                                     | Wetenschappelijke naam   |
|-----------------------|---------|--------------------------------------------|--------------------------|
| Javaanse neushoorn    | ~60     | Java (Indonesië)                           | Rhinoceros sondaicus     |
| Sumatraanse neushoorn | ~90     | Sumatra, Borneo (Indonesië) en in Maleisië | Dicerorhinus sumatrensis |
| Eenhoornige neushoorn | ~3550   | Nepal en India                             | Rhinoceros unicornis     |
| Zwarte neushoorn      | ~5300   | Oost- en Zuidelijk Afrika                  | Diceros bicornis         |
| Witte neushoorn       | ~20.000 | Zuidelijk Afrika                           | Ceratotherium simum      |

**Tabel 1:** Verschillende soorten neushoorn komen voor op Aarde; een aantal van die soorten zijn tegenwoordig héél zeldzaam geworden.

bush is klein. Het Zuid-Afrikaanse leger, samen met de rangers arresteren een paar honderd stropers, maar de pakkans is in de orde van grootte van slechts 3% (tabel 2), terwijl het aantal gedode neushoorns groot is (figuur 3). Veel van die stropers zijn ook nog vaak jonge jongens die ‘alleen maar’ illegaal vissen.

Op basis van zo’n kleine geschatte arrestatiekans is het duidelijk dat de stropers vrijwel zonder consequentie kunnen doen en laten wat ze willen. Er is geen enkele aanwijzing dat in andere nationale parken de pakkans groter is, en in de provinciale parken is het vermoedelijk nog erger. Veel reservaten in



**Figuur 2:** Nadat een Witte neushoorn vanuit een helikopter gedeeltelijk is verdoofd, krijgt dit vrouwtje eerst een handdoek op de ogen (om uitdrogen tegen te gaan). Daarna werkt de verdoving verder, en zal zij gaan liggen en kunnen DNA samples worden genomen, haren worden verzameld (voor registratie in de nationale databank) en wordt een transponder aangebracht voor latere identificatie.

| jaar | aantal verdachten gearresteerd | ontdekte stroperij-activiteiten | vermoede-lijk aantal stropers | kans op arrestatie (%) | gecon-fisceerde vuurwapens | gedode neus-hoorns | kans dat vuur-wapen wordt gevonden (%) |
|------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------|
| 2012 | 73                             | 876                             | 2628                          | 2.8                    | 42                         | 688                | 6.1                                    |
| 2013 | 123                            | 1487                            | 4461                          | 2.8                    | 69                         | 1004               | 6.9                                    |
| 2014 | 174                            | 2290                            | 6870                          | 2.5                    | 110                        | 1515               | 7.3                                    |
| 2015 | 202                            | 2466                            | 7398                          | 2.7                    | 125                        | 1054               | 11.9                                   |
| 2016 | 281                            | 2883                            | 8649                          | 3.2                    | 148                        | 1028               | 14.4                                   |

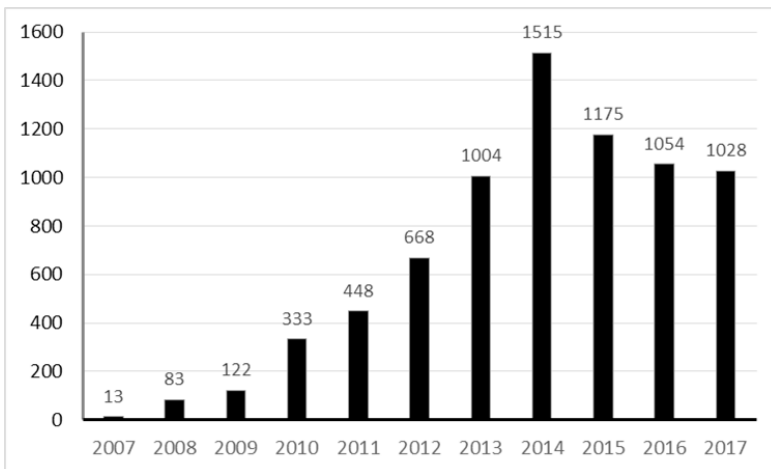
**Tabel 2:** Het aantal stropers dat jaarlijks wordt gearresteerd in Kruger Nationaal Park (Zuid-Afrika) en de geschatte arrestatiekans voor een stroper. Deze tabel is gebaseerd op Annual Report 2016/2017 South Africa National Parks.

Afrika zijn op die manier de afgelopen tientallen jaren (vrijwel) volledig ontdaan van hun grootwild. Dat geldt niet alleen voor neushoorns, maar ook voor nijlpaarden of olifanten. Een willekeurig nationaal park in Malawi (Kasungu N.P.) illustreert dit goed. In 1923 werd de lokale bevolking van dat gebied geëvacueerd wegens slaapziekte, en werd het een beschermd gebied. In de 70<sup>er</sup> jaren van de vorige eeuw waren er al 1000 olifanten; de populatie piekte in het begin van de 80<sup>er</sup> jaren met 2900 olifanten. Nu zijn het er nog maximaal 40: de rest is gestroopt [7]. Veel beschermde gebieden zijn 'papierparken' geworden [7]. Kan de pak kans verhoogd worden, of kunnen stropers worden afgeschrikt zodat ze zich niet meer aan beschermde dieren (of planten) vergrijpen? Vaak wordt dan als argument gebruikt dat we armoede moeten opheffen en de economie moeten herorganiseren. Maar dat lukt ook in rijke landen als Nederland of Duitsland amper of niet. En met prijzen van neushoornhoorn die per kilogram hoger liggen dan die van goud of cocaïne is het onwaarschijnlijk dat een arme man wiens inkomen onder de armoedegrens ligt (één euro per dag ...) opeens een oppassend burger wordt als hij een middenklasse-inkomen gaat verdienen van, zeg vijf keer zo veel: ook in

bijvoorbeeld Noord-Brabant is de marihuana-teelt en -handel niet in de handen van de armste-der-armen. Moderne misdaad moet je aanpakken met moderne opsporingstechnieken.

### Technologie, algoritmes en kunstmatige intelligentie om stropers op te sporen

Mij werd door NWO gevraagd om samen met het Nederlands Forensisch Instituut na te denken over hoe stropers zouden kunnen worden opgespoord en gearresteerd. Eén van de ideeën was om neushoorns met satellietzenders uit te rusten, en dan, als zo'n neushoorn gestroopt zou zijn, snel uit te kunnen rukken en de stropers op heterdaad te betrappen. Vanuit misdaadbestrijding is dat wellicht een goed idee, maar het nadeel van een dergelijke benadering was dat de actie pas plaats zou vinden als de neushoorn dood of zwaargewond was. Als je de paar nog in het wild levende neushoorns wilt redden, leidt zo'n benadering waarschijnlijk te langzaam en te laat tot resultaten. Ik heb toen besloten dat we een stroper in de kraag moeten vatten voordat de misdaad is verricht, en voordat de neushoorn (of ander dier) al dood is. En een systeem zou nog mooier zijn wanneer de stroper überhaupt het niet meer zou wagen om een reservaat binnen



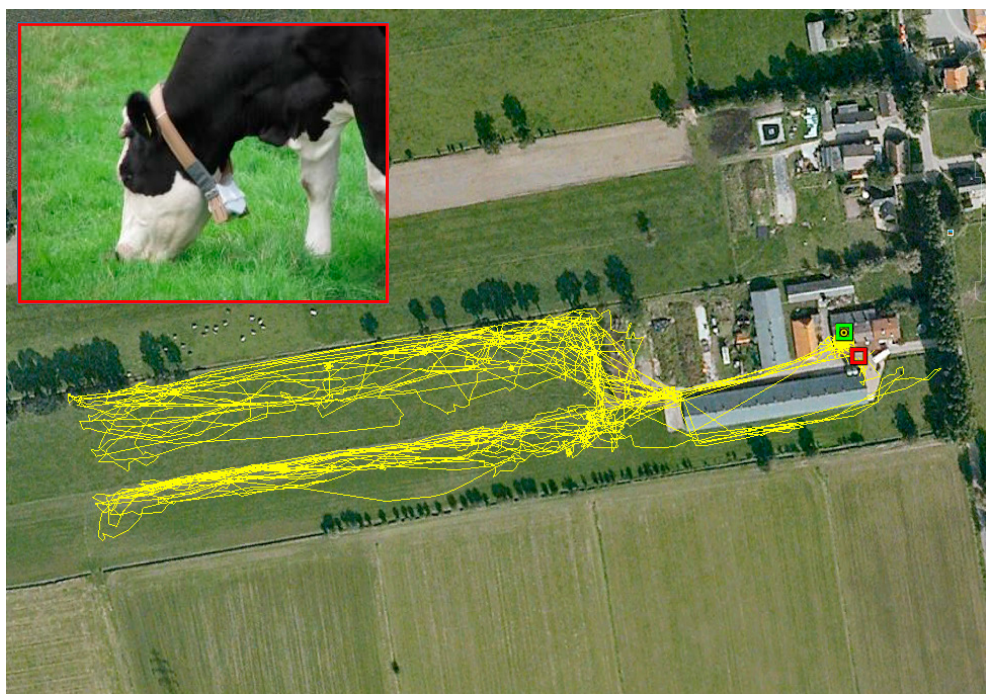
**Figuur 3:** Het aantal illegaal gedode neushoorns in Zuid-Afrika sinds 2007 (in de 20 jaar daarvoor was dat steeds zo rond de 5 per jaar). Internationale misdaadsyndicaten 'ontdekten' Kruger Nationaal Park in 2008. Ongeveer 80% van alle neushoornstropes vindt plaats in dat Park. De afname na 2014 kan vooral verklaard worden door de afname van neushoorns van ongeveer 10.600 in 2010 tot officieel 8000 maar volgens onofficiële bronnen zouden er nog maar 3000 neushoorns over zijn.



te dringen omdat de pakkans te groot zou zijn. Dat zou immers ertoe leiden dat de levens van rangers niet in de waagschaal hoeven te worden gelegd!

De vraag wordt dan: "Kunnen we een stroperij-gebeurtenis voorspellen, en kunnen we dat lang genoeg van tevoren voorspellen dat we rangers naar de kwetsbare plek kunnen sturen om de misdaad te voorkomen?". Dat is typisch iets voor kunstmatige intelligentie, waarbij heel veel data van sensoren worden geanalyseerd en op basis waarvan algoritmes (zeg maar, wiskundige formules) worden ontwikkeld die mensengedrag voorspellen. Net zoals 'zoekmachines' dat doen om te weten wat jouw voorkeuren zijn op het internet voor, zeg, vakantiebestemmingen.

De doorbraak in dit denken was gebaseerd op ons onderzoek naar de interactie tussen leeuwen en hun prooidieren (wildebeesten en zebra's). Die dieren waren in Welgevonden Game Reserve (in het noorden van Zuid-Afrika) uitgerust met halsbanden waarin GPS-signalen konden worden opgevangen, die heel vaak de precieze locatiegegevens per satelliet naar Wageningen stuurden. Uit een gedetailleerde analyse bleek dat het besluipen door de leeuwen vaak veel en veel langer duurde dan we eerder wisten (soms waren leeuwen zich wel een paar uur steeds weer in positie aan het manoeuvreren voor een aanval). Ook bleek dat zebra's daar anders op reageerden dan wildebeesten, maar beide soorten waren duidelijk zich heel bewust van de situatie, en probeerden zich steeds



**Figuur 4:** Een 'gewone' zwart-witte koe in Wageningen uitgerust met een satellietplaatsbepalingssysteem gebaseerd op zowel het Amerikaanse GPS-systeem als het Europese Galileo-systeem. De gele lijnen geven de graasbewegingen van de koe weer in twee opeenvolgende dagen in twee percelen die bij de boerderij horen. Data worden gecorrigeerd met het Europese EGNOS-correctie systeem. De grasgroei wordt gemeten vanuit de ruimte met het Europese Sentinel-satellietsysteem. Een door ons ontwikkeld algoritme voorspelt aan de hand van de gedetailleerde bewegingspatroonanalyses en de grasgroenheid wanneer er te weinig gras is om de koeien goed te voeden, en 'adviseert' de beheerder wanneer ze verweid moeten worden.

weer aan een gevaarsituatie te onttrekken. Uit een nauwkeurige analyse van hun bewegingsgedrag bleek dat wij vaak na uren nog konden zien in hun gedrag dat ze een leeuw waren tegengekomen. We konden dat deduceren uit de verdeling van de hoeken in hun looppatronen, en het aantal meters dat ze rechtdoor liepen vóór ze een hoek maakten. Bewegingspatronen zijn met die twee parameters goed te beschrijven – verschillende patronen zijn bekend ("*correlated random walks*", "*Lévy-flight distributions*", "*Brownian movements*"). Hier ontstond mijn idee dat we door een GPS-ontvanger om de hals van een dier te doen, dat dier opeens een 'sensor' is geworden: we kunnen het dus tot een geautomatiseerd 'waakdier' maken. Aangezien stropers het in Zuid-Afrika niet hebben voorzien op dit soort hoefdieren, besloten we vier types waakdieren uit te zetten, namelijk, impala, wildebeest, zebra en eland anteloop. Alle vier de soorten zijn bang voor mensen met vuurwapens. Uit hun ontwijkgedrag van mensen met vuurwapens kunnen we dus deduceren waar een mens met zo'n vuurwapen zich schuilhoudt. Omdat onze rangers ook uitgerust zijn met GPS-zenders kunnen we onderscheid maken tussen "onze mannen" en "vreemde mannen".

In parallel werken we in Wageningen veel met koeien (en zelfs met studenten) die ook satelliet-plaatsbepalingsapparatuur dragen (figuur 4). Het voordeel van koeien is dat ze makkelijk te hanteren zijn, terwijl ze geen problemen hebben met het dragen van een halsband. We hebben van het Europese Galileo-programma geld gekregen om héél nauwkeurig dat nieuwe satellietstelsel te testen, inclusief het EGNOS-systeem (EGNOS staat voor de '*European Geostationary Navigation Overlay Service*') en hebben dat gekoppeld aan het nieuwe Europese *Sentinel* satellietstelsel (onderdeel van het Copernicus Programma van de Europese Ruimtevaart Organisatie ESA). Het mooie van studenten is dat je ze in kunt zetten in het lopen (of fietsen) van moeilijke parcoursen en het spelen van bepaalde rollen. In onze experimenten 'spelen' we een aantal verschillende scenario's samen met gewapende rangers ('wandelende toeristen', 'babbelende

toeristen', 'autorijdende toeristen'; idem maar daar-tussen gewapende mannen, 'patrouille-lopende gewapende rangers zonder de intentie te doden', 'patrouille-lopende gewapende rangers met de intentie te doden' en 'verborgen gewapende rangers die zich niet bewegen'). De 'waakdieren' blijken daar allemaal verschillend op te reageren, en onze wiskundigen (samen met de Universiteit van Leiden) zoeken nu de algoritmes om dat wiskundig goed van elkaar te onderscheiden.

Om alle data goed vanuit de Afrikaanse bush naar Wageningen te krijgen hebben we een LoRa-netwerk (dit is een Long Range Wide Area netwerk, dat speciaal geschikt is voor lange afstandscommunicatie van kleine hoeveelheden data met weinig vermogen) laten ontwikkelen door onze partner in Zuid-Afrika (het telefoonbedrijf MTN) (figuur 5). MTN heeft het systeem geplaatst in het terrein van een andere partner (Welgevonden Game Reserve; WGR bezit alle dieren en staat ons toe deze uit te rusten met de apparatuur). Een derde partner (IBM) zorgt voor de datatransmissie en databaseveiliging.



**Figuur 5:** Een LoRa-toren in Welgevonden Game Reserve (Zuid-Afrika). De 'poort' ('gateway') zit helemaal bovenin. Bovenin is ook een bliksemafleider gemonteerd. De zonnepanelen voeden de accu's die de elektriciteit leveren om de signalen van de bewegende 'waakdieren' dag-en-nacht door te geleiden naar de meldkamer van het reservaat.

NWO en de M&F-Foundation betalen de onderzoekers. De volgende fase is dat we het hele reservaat (40.000 ha) willen uitrusten met het LoRa-netwerk. Daarna willen we buurreservaten erbij nemen, en alle data combineren met de bewegingen van auto's binnen en buiten het gebied, en die data koppelen aan criminaliteitsdata en persoonsdata in de politie-databanken. Die toestemmingen hebben we gekregen, zodat we werkelijk kunnen spreken van een Smart Park. En dan? We ontwikkelen nu een sensornetwerk dat droogte en watervoorraad in de bodem meet, zodat we beter weten of de dieren met dreigende voedseltekorten geconfronteerd zullen worden. Die informatie kan makkelijk "meeliften" op het LoRa-netwerk. Moderne techniek moet immers ook voor dieren tot een veiliger en gezondere wereld kunnen leiden!

## Referenties

1. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/> De lijst wordt steeds bijgehouden.
2. Details over CITES op <https://www.cites.org/eng> Het verdrag geldt voor Nederland, (incl. Bonaire, St. Eustatius en Saba) maar ook voor Aruba, Curaçao en St. Maarten: <https://cites.org/eng/cms/index.php/component/cp/country/NL>.
3. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/cites>.
4. <http://www.theworldcounts.com/stories/Causes-of-Extinction-of-Species> Zie ook: Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Dirzo, R., 2017, *Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines*, Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(30), E6089-E6096.
5. Zschokke, S., Armbruster, G. F., Ursenbacher, S., & Baur, B., 2011, *Genetic differences between the two remaining wild populations of the endangered Indian rhinoceros (Rhinoceros unicornis)*, Biological conservation, 144, 2702-2709.
6. Hayward, M. W., Ripple, W. J., Kerley, G. I., Landman, M., Plotz, R. D., & Garnett, S. T., 2018, *Neocolonial conservation: is moving rhinos to Australia conservation or intellectual property loss*, Conservation Letters, 11(1), e12354; Prins, H.H.T & Okita-Ouma, B., 2013, *Rhino poaching: Unique challenges*, Science, 340(6137), 1167-1168.
7. Waterland, S., Vaughan, J., Lyman, E., & Jurisic, I., 2015, *Illegal Wildlife Trade Review, Malawi*, Department of National Parks and Wildlife of Malawi, Lilongwe; Blom, A., J. Yamindou, & Prins, H.H.T., 2004, *The status of protected areas in the Central African Republic*, Biological Conservation, 118, 479 – 487.

- - -