

Ernstig bedreigde Nederlandse leguaansoort dreigt te verdwijnen

Thijs van den Burg, Patrick Meirmans, Bart Kluskens, Tim van Wagenveld, Hannah Madden & Mark Welch

Voor 2016 werd de populatie van Antilliaanse leguanen op het Nederlands-Caribische eiland St. Eustatius al door verschillende factoren bedreigd. Echter, de vondst van een volwassen groene leguaan begin 2016, en de vondst van dieren met hybride kenmerken, heeft het voortbestaan van deze bedreigde populatie extreem onder druk gezet.

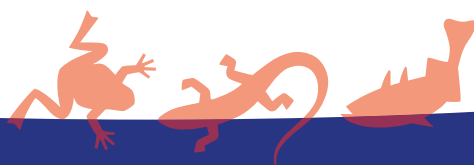


Antilliaanse leguaan, St. Eustatius. (Foto: Thijs van den Burg)

Door hele verspreidingsgebied bedreigd

De Antilliaanse leguaan (*Iguana delicatissima*) is een endem van de Kleine Antillen. Ze komt nog slechts in ongeveer 20% van haar oorspronkelijk leefgebied voor en blijft terrein verliezen. Deze achteruitgang komt voornamelijk door de verspreiding van invasieve groene leguanen (*Iguana iguana*), die momenteel aanwezig zijn op negen eilanden waar oorspronkelijk alleen de Antilliaanse leguaan voorkwam (Knapp *et al.*, 2014; van den Burg *et al.*, accepted).

Groene leguanen zijn groter en agressiever dan Antilliaanse leguanen, waardoor deze laatste worden verjaagd. Daarnaast leidt de dominantie van de groene leguaan tot paringen tussen beide soorten, waarbij vruchtbare hybriden ontstaan die ook sterker lijken te zijn dan Antilliaanse leguanen (Vuillaume *et al.*, 2015). Wanneer groene leguanen eenmaal gevestigd zijn op een nieuw eiland, worden populaties van de Antilliaanse leguaan overspoeld door de invasieve, niet inheemse leguanen. Dit proces heeft al op enkele eilanden geleid





Figuur 1. De groene leguaan gevangen in 2016 (links), een hybride leguaan uit 2017 (midden) en Antilliaanse leguaan gevangen in 2015 (rechts); alle uit St. Eustatius. (Foto's: Thijs van den Burg & Tim van Wagenveld)

tot het uitsterven van de Antilliaanse leguanen. Op andere eilanden is dit proces momenteel gaande. Deze sterke achteruitgang heeft de soort al in de categorie Bedreigd van de Rode Lijst doen belanden (Breuil *et al.*, 2010).

Leguanen op St. Eustatius

Tot voor kort was St. Eustatius één van de weinige eilanden met een genetisch zuivere populatie van de Antilliaanse leguaan. In 2015 zijn tijdens een eiland-wijde studie 255 leguanen gevangen (Kluskens & van den Burg, 2015), die na genetisch onderzoek allemaal als pure Antilliaanse leguanen werden geïdentificeerd (van den Burg *et al.*, 2018). In februari 2016 werd echter aan de rand van Oranjestad een volwassen vrouwtje groene leguaan gevangen en zes maanden later een dier met hybride kenmerken. Sindsdien zijn er nog zeven dieren gevonden of gevangen waarvan vermoed werd dat ze hybride waren (van den Burg *et al.*, 2018). Wij hebben morfologische en genetische kenmerken gebruikt om vast te stellen of deze individuen inderdaad hybriden zijn. De resultaten van beide kenmerken bevestigen inderdaad hybridisatie tussen de Antilliaanse en groene leguaan op St. Eustatius.

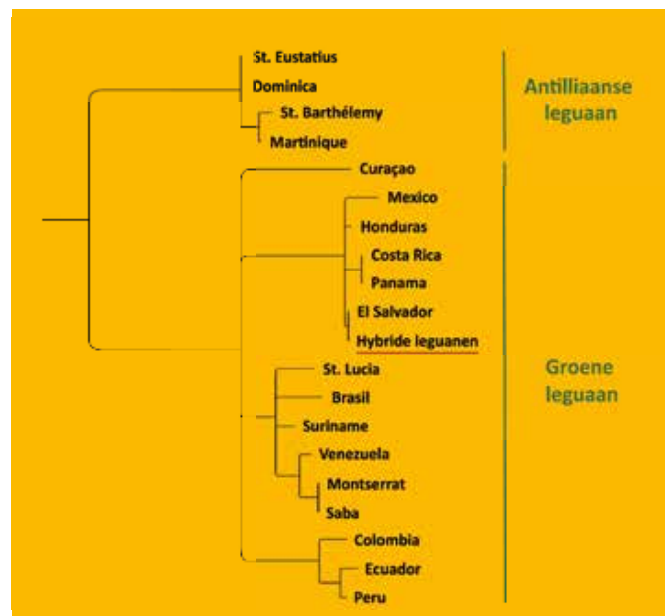
Herkenning hybriden

Eerder onderzoek naar de twee *Iguana*-soorten heeft reeds aangetoond dat de Antilliaanse leguaan, groene leguaan en hybride leguanen zowel op basis van morfologische kenmerken als genetisch onderzoek kunnen worden onderscheiden (Breuil, 2013; Stephen *et al.*, 2013). Breuil (2013) heeft de morfologische variatie binnen het geslacht *Iguana* beschreven en een set kenmerken gevonden die gebruikt kan worden om hybriden tussen de verschillende soorten te herkennen. Breuil's onderzoek toont aan dat nagenoeg alle kenmerken voor morfologische identificatie van hybriden zich rond de kop bevinden. Hybride leguanen kunnen zowel kenmerken hebben van de groene leguaan, zoals zwarte strepen op de staart; een mozaïek van schubben op de kaak; verdikte schubben achter de kop; meer dan 7 halskwabstekels, als van de Antilliaanse leguaan, zoals ontbreken van een extra grote schub op de kaak; vergrote schubben op achterkant kop, of voor sommige kenmerken juist intermediair zijn, zoals vergrote kaakschubben tot achter het oor.

Genetische verschillen tussen twee soorten kunnen gebruikt worden om hybride dieren te identificeren, omdat nucleair DNA twee kopieën heeft, die elk van één ouder zijn geërfd. Hierdoor zullen hybride dieren dus een DNA-profiel tonen dat een mengsel is van de DNA-profielen van de twee soorten. Wij hebben dit onderzocht door analyses van twee DNA-regio's met behulp van de PCR-methode. Tevens hebben we

met dezelfde methode één mitochondriale DNA-regio geanalyseerd. Doordat mitochondriaal DNA alleen via de moeder wordt overgeërfd, kunnen we daarmee bij de hybride leguanen bepalen tot welke soort de moeder behoort.

De resultaten van zowel de morfologische als genetische analyses hebben aangetoond dat de leguanen met hybride uiterlijke kenmerken inderdaad nakomelingen waren van een kruising tussen de groene leguaan en de Antilliaanse leguaan (van den Burg *et al.*, 2018). De onderzochte leguanen vertoonden alle duidelijk de door Breuil (2013) beschreven mix van kenmerken van zowel de groene als de Antilliaanse leguaan, die diagnostisch is voor hybriden (figuur 1; van den Burg *et al.*, 2018). De onderzochte regio's van het nucleair DNA bevatten zowel een groene leguaan als een Antilliaanse leguaan DNA-kopie. Ook toonde analyse van mitochondriaal DNA aan dat alle hybride leguanen ofwel een groene leguaan, ofwel een hybride leguaan als moeder hadden (figuur 2). Tot slot toonde deze genetische analyse ook aan dat de oorspronkelijke groene leguaan die St. Eustatius bereikte, mogelijk als huisdier, afstamt van dieren uit Centraal Amerika (figuur 2).



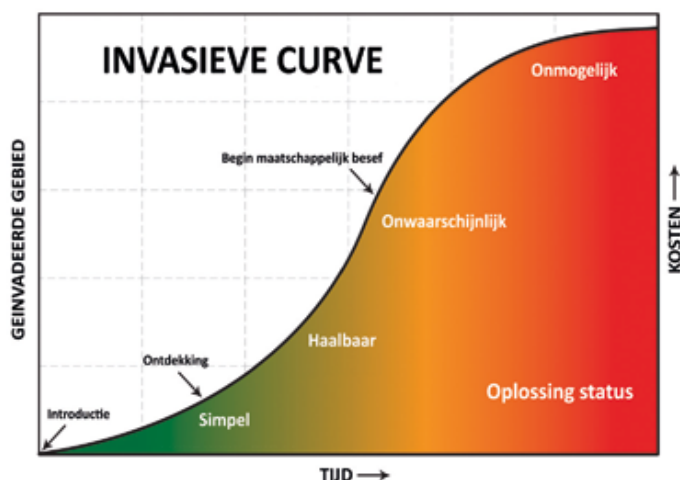
Figuur 2. Fylogenetische stamboom binnen het genus *Iguana* met de hybride leguanen in het Centraal Amerikaanse cluster van de groene leguaan. (Bron: Thijs van den Burg)



Onze resultaten bevestigen de aanwezigheid van niet-inheemse groene en hybride leguanen op St. Eustatius (van den Burg *et al.*, 2018). Dit is extreem zorgwekkend, aangezien het op geen enkel eiland gelukt is om de verspreiding van hybridisatie binnen de populaties van de Antilliaanse leguaan te stoppen. Tot nu toe zijn op St. Eustatius acht hybride leguanen gevangen, waarbij de lengtevariatie duidt op een minimum van twee succesvolle nesten met hybride nakomelingen. Ondanks dat de grootte van de hybride nesten onbekend is, betekent het dat de kans op meer hybride leguanen erg groot is. Groene en Antilliaanse leguanen produceren namelijk legfels van respectievelijk 9-70 en 4-30 eieren, echter dit is voor hybride leguanen nog onbekend. Tevens zorgwekkend is dat de grootste hybride leguaan met 33 cm ongeveer 2-3 jaar oud was (gebaseerd op Wikelski & Romero, 2003), waardoor eventueel nog voorkomende broers en/of zussen reeds, of bijna, geslachtsrijp zijn. Het geslachtsrijp worden van de eerste hybriden op St. Eustatius zal leiden tot een snellere toename van hybride dieren, en dus een versnelling van het hybridisatieproces en de verspreiding over het eiland. Hierdoor zullen beheersmaatregelen om het hybridisatieproces te stoppen, ernstig worden bemoeilijkt. Echter, door het snel toepassen van adequate maatregelen, lijkt het stoppen van hybridisatie en redding van de Antilliaanse leguaan op St. Eustatius momenteel nog haalbaar (figuur 3).

Hybridisatie wijdverspreid in Kleine Antillen

Behalve St. Eustatius, hebben groene leguanen de afgelopen vijf jaar ook de eilanden Îlet Ramier en La Désirade bereikt. Beide hadden daarvoor nog genetisch zuivere populaties van de Antilliaanse leguaan. Door de inmiddels sterk verbreide hybridisatie, wordt de populatie op Îlet Ramier nu als verloren beschouwd. Voor La Désirade bleek het slechts om één enkele groene leguaan te gaan, die is gevangen. Toekomstig veldwerk moet aantonen of het eiland vrij is van invasieve leguanen. Extreem alarmerend is de eerste vondst van een invasieve leguaan op Dominica in april 2018, waarvan onderzoek nu moet uitwijzen of dit een hybride of groene leguaan is. De voortdurende invasies van groene leguanen, gevolgd door hybridisatie en competitie, bepaalt de huidige achteruitgang van de Antilliaanse leguaan. Met het huidige tempo van achteruitgang zal de soort over 30 jaar nog maar in 13% van zijn huidige verspreidingsgebied voorkomen. Hierdoor zal de Antilliaanse leguaan als Ernstig bedreigd aangemerkt



Figuur 3. Curve die het verloop van een invasie visualiseert. Aangepast naar Davis (2009).

worden (van den Burg *et al.*, accepted), waarmee de urgentie van soortbescherming verder wordt beklemtoont.

Verspreidingsonderzoek is urgent

Sinds de vondst van de eerste hybride dieren op St. Eustatius zijn verschillende methodes ingezet om ze te vinden. Zo hebben Nederlandse en lokale onderzoekers verschillende gezamenlijke inventarisaties verricht, doen vrijwilligers en parkrangers van STENAPA veldonderzoek en is de hulp van de lokale bevolking ingeroepen om verdachte leguanen direct te melden bij de parkbeheerders. Helaas kunnen deze werkzaamheden door financiële en capaciteitsbeperkingen niet continu worden uitgevoerd, wat wel nodig is om de verspreiding van hybride dieren en het hybridisatieproces te stoppen.

Momenteel is de verspreiding van niet-inheemse leguanen op St. Eustatius onbekend, doordat juveniele dieren een goede schutkleur hebben, zich ophouden in dichte vegetatie en zich snel verspreiden. Ook zijn tijdens de orkanen in 2017 mogelijk dieren ver verspreid door de harde windsnelheden die veel bomen, hun voornaamste schuilplaats, hebben aangetast. Deze verspreidingskennis is extreem belangrijk voor het duurzame behoud van de Antilliaanse leguaan. Het in kaart brengen van de verspreiding en abundantie van groene en hybride leguanen heeft nu de hoogste prioriteit. De verkregen onderzoeksresultaten zullen gebruikt worden om gebieden uit te sluiten en prioriteitsgebieden aan te wijzen voor het verwijderen van de niet-inheemse leguanen. Met dit urgente onderzoek zal later dit jaar begonnen worden, door een recente succesvolle aanvraag bij het Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund. Dit fonds stelt RAVON en STENAPA in staat om soortbeschermingswerkzaamheden ter bescherming van de Antilliaanse leguaanpopulatie op St. Eustatius voort te zetten, in een poging deze unieke soort te behouden in het Nederlands Koninkrijk.

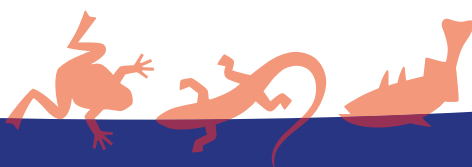
Dankwoord/Samenwerking

Dit project is een samenwerking tussen de Universiteit van Amsterdam, Mississippi State University, RAVON, STENAPA en het CNSI. Naast deze organisaties zijn financiële/in-kind bijdragen gegeven door FONA Conservation (\$151.65), Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund (150510459, 172517158), San Diego Zoo, IRCF, Ministerie van Economische Zaken en Dolfi Debrot.

Summary

Will the endangered Lesser Antillean Iguana disappear on the island of St. Eustatius?

The rapid decline of the Lesser Antillean Iguana (*Iguana delicatissima*) is mainly driven by hybridization and out competition by the Green Iguana (*Iguana iguana*). In early 2016 one Green Iguana was discovered on the island of St. Eustatius, native to one of the last pure Lesser Antillean Iguana populations. Six months later, an iguana with hybrid characteristics was discovered suggesting hybridization had taken place; since then, seven more individuals with hybrid characteristics have been found. We collected and analysed morphological and genetic data of these putative hybrids and compared it to data of Green and Lesser Antillean Iguanas to study whether hybridization occurred within the population on St. Eustatius. Our genetic and morphological results show these putative hybrids are indeed hybrids between the two *Iguana* species. Given the large size range among the hybrids (19-33cm), we





Antiliaanse leguaan, uitkijkend over St. Eustatius. (Foto: Thijs van den Burg)

hypothesize that at least two clutches of hybrid iguanas have hatched on St. Eustatius, with more to follow without implementation of continuous conservation management. Also, given their dispersal capacity and potential translocations during the 2017 hurricane season, the present distribution of non-native iguanas is unknown. Therefore studying the distribution and abundance of present non-native iguanas has high priority and is now made possible through a successful grant application, allowing collaborating NGO's to continue conservation actions. Acquired knowledge can then be used to target conservation management by categorically prioritizing areas where non-native iguanas are present in an effort to conserve this population of Lesser Antillean Iguanas.

Literatuur

- Breuil, M., M. Day & C.R. Knapp, 2010. *Iguana delicatissima*. In: The IUCN Red List of threatened species. 2010: e.T10800A3217854.
- Breuil, M., 2013. Caractérisation morphologique de l'iguane commun *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758), de l'iguane des Petites Antilles *Iguana delicatissima* Laurenti, 1768 et de leurs hybrides. Bulletin Société Herpetologique de France 147:309-346.
- Davis, M.A., 2009. Invasion Biology. Oxford University Press.
- Debrot, A.O., E. Boman & H. Madden, 2013. The Lesser Antillean Iguana on St. Eustatius: A 2012 population status update and causes for concern. IRFC Reptiles and Amphibians 20:44-52.
- Kluskens, B. & M.P. van den Burg, 2015. Bedreigde Nederlandse leguaansoort op de kaart gezet. RAVON 59:79-81.
- Knapp, C.R., M. Breuil, C. Rodrigues & J. Iverson (eds.), 2014. Lesser Antillean Iguana, *Iguana delicatissima*: Conservation Action Plan, 2014–2016. IUCN SSC Iguana Specialist Group, Gland, Switzerland.

- Stephen, C.L., V.H. Reynoso, W.S. Collett, C.R. Hasbun & J.W. Breinholt, 2013. Geographical structure and cryptic lineages within common Green Iguanas, *Iguana iguana*. Journal of Biogeography 40:50-62.
- van den Burg, M.P., M. Breuil & C.R. Knapp, Accepted. *Iguana delicatissima*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- van den Burg, M.P., P.G. Meirmans, T. van Wagensveld, B. Kluskens, H. Madden, M.E. Welch & J.A.J. Breeuwer, 2018. The Lesser Antillean Iguana (*Iguana delicatissima*) on St. Eustatius: genetically depauperate and threatened by ongoing hybridization. Journal of Heredity. doi:10.1093/jhered/esy008.
- Vuillaume B., V. Valette, O. Lepais, F. Grandjean & M. Breuil, 2015. Genetic Evidence of Hybridization between the endangered native species *Iguana delicatissima* and the invasive *Iguana iguana* (Reptilia, Iguanidae) in the Lesser Antilles: Management implications. PLoS ONE. doi:10.1371/journal.pone.0127575.
- Wikelski, M. & M. Romero, 2003. Body size, performance and fitness in Galapagos Marine Iguanas. Integrative Comparative Biology 43:376-386.

Thijs van den Burg & Patrick Meirmans

Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem dynamica, Universiteit van Amsterdam, thijs.burg@gmail.com

Bart Kluskens & Tim van Wagensveld Stichting RAVON

Hannah Madden Caribbean Netherlands Science Institute

Mark Welch Mississippi State University

