



MICA
Management of Invasive Coypu
and muskrAt in Europe



Monitoring und Management von Nutria und Bisam

Vorstellung der im LIFE-MICA-Projekt entwickelten innovativen Methoden für Monitoring und Management von Nutria und Bisam unter Berücksichtigung von Anwendungsmöglichkeiten bei weiteren invasiven Arten



LIFE-MICA Projekt

Innovative Methoden für Monitoring und Management von Nutria und Bisam

MICA (Management of Invasive Coypu and Muskrat in Europe) ist ein EU-LIFE-Projekt zur Entwicklung grenzübergreifender Managementstrategien für Nutria und Bisam in Europa. In Zusammenarbeit zwischen deutschen, niederländischen und belgischen Institutionen werden von 2019 bis 2023 innovative Methoden zur Populationskontrolle der beiden Arten getestet.

Invasive gebietsfremde Arten

Im Zuge der Globalisierung etablieren sich Arten zunehmend auch außerhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes. Solche Arten werden als invasiv bezeichnet, wenn sie in ihren neuen Habitaten die Biodiversität gefährden oder wirtschaftlichen Schaden anrichten.

EU-Verordnung zu gebietsfremden Arten

Die EU-Verordnung Nr. 1143/2014 regelt zum Schutz von Biodiversität den Umgang mit invasiven Arten. Sie schreibt Maßnahmen zur Prävention der Einbringung von neuen gebietsfremden invasiven Arten und zum Management von bereits etablierten Spezies vor. Auf der sogenannten Unionsliste werden invasive Arten von EU-weiter Bedeutung geführt: unter anderem Nutria und Bisam.

Nutria und Bisam in Europa

Nutria und Bisam sind semiaquatische Nagetiere, die ursprünglich aus Süd- bzw. Nordamerika stammen und sich in Europa durch Auswilderungen im 20. Jahrhundert ansiedeln konnten. Sie ernähren sich vorwiegend von Wasserpflanzen und leben in Erdbauten im Uferbereich von Gewässern.



Abbildung 1: fressende Nutria.

Schadwirkungen von Nutria und Bisam

- Veränderung der Habitats seltener Tier- und Pflanzenarten
- Unterhöhlung von Wasserbauanlagen (Deiche und Dämme)
- Schadfraz an landwirtschaftlichen Nutzflächen



Abbildung 2: Bau einer Nutria am Flussufer.

Entwickelte Methoden im LIFE-MICA-Projekt

Im LIFE-MICA-Projekt werden innovative Methoden zum Management von Nutria und Bisam entwickelt und in 11 Projektgebieten in Belgien, den Niederlanden und Deutschland getestet. Das Ziel von LIFE-MICA ist es, die Methoden für ein Management in weiteren Regionen mit Vorkommen von Nutria und Bisam zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus sind die Methoden prinzipiell auch für das Management von anderen invasiven Tierarten einsetzbar. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen die entwickelten Methoden kurz vor:

Innovatives Kamerafallenmonitoring	2
Umwelt-DNA-Screening	4
DNA-Kartierung	6
Selektive Lebendfallen	8
Dashboard	10
Replikation und Transfer	11

Innovatives Kamerafallenmonitoring

Großflächiges Screening des Vorkommens von Nutria und Bisam

Im Management von invasiven gebietsfremden Arten ist eine effiziente Früherkennung der Erstbesiedlung und ein Monitoring bestehender Populationen essenziell, um schnell und gezielt Maßnahmen zur Beseitigung oder gegen eine weitere Ausbreitung der Arten zu ergreifen. Im LIFE-MICA-Projekt wird ein innovatives Kamerafallenmonitoring entwickelt, das den Arbeitsaufwand bei der Auswertung der Bilder durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz gering hält und dadurch ein großflächiges Monitoring des Vorkommens von Nutria und Bisam an Wasserwegen ermöglicht.

Methode

Im Rahmen des Projekts wurden zahlreiche Kamerafallen an Schlüsselpunkten an Wasserwegen in Projektgebieten in den Niederlanden, Belgien und Deutschland installiert.



Abbildung 3: Aufbau von Kamerafallen an einem Wasserweg. Die Kamerafallen sind auf die Wasserfläche ausgerichtet.

Die Kamerafallen machen Bilder von allen Tieren, die die Wasserwege nutzen: neben Nutria und Bisam auch heimische Vögel und Säugetierarten.



Abbildung 4: Aufnahmen von Nutria (links) und Bisam (rechts) von einer Kamerafalle an einem Wasserweg.

Die Bilder der Kamerafallen werden auf der Plattform Agouti (www.agouti.eu) gespeichert und organisiert. Die Klassifizierung der Bilder nach beobachteter Tierart und Anzahl erfolgte anfänglich rein manuell.



Abbildung 5: Screenshot der Bildauswertung auf der Plattform Agouti für Kamerafallendaten.

Mit den klassifizierten Bildern wurde ein Algorithmus trainiert, der die Aufnahmen automatisch auswertet und Nutria und Bisam von anderen Arten unterscheiden kann. Ein Teil der Bilder wird momentan weiterhin manuell klassifiziert, um den Algorithmus weiter zu verbessern.



Abbildung 6: Klassifizierung von Kamerafallenbildern durch den Bilderkennungs-Algorithmus von Agouti. Ein Bisam wird korrekt als Bisam (*Ondatra zibethicus*) erkannt.

Agouti besitzt eine nutzerfreundliche Oberfläche und benutzt den Camera Trap Data Package Standard, das Austauschformat für Kamerafallendaten.

Anwendungsmöglichkeiten

Die Organisation der Kamerafallendaten und das Screening der Bilder auf das Vorkommen von Nutria und Bisam mithilfe des Algorithmus auf der Plattform Agouti reduziert den mit einem großflächigen Monitoring verbundenen Arbeitsaufwand enorm. Der in Agouti verwendete Algorithmus kann auch für die Erkennung von anderen Tierarten eingesetzt werden. Dadurch ergeben sich Möglichkeiten für das Monitoring von weiteren invasiven gebietsfremden oder auch geschützten Arten.



Abbildung 7: Aufnahme eines Fischotters auf einer Kamerafalle an einem ausgetrockneten Wasserweg.

Kontakt

*Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO)
Havenlaan 88
1000 Brussel
Email: emma.cartuyvels@inbo.be*



Umwelt-DNA-Screening

Aufspüren kleinster Populationen des Bisams

Dort, wo Nutria und Bisam nur in geringer Populationsdichte vorkommen, können sie anhand von Ufer- oder Fraßschäden nur schwer aufgespürt werden. Neben einem Kamerafallenmonitoring kann auch die Analyse von Umwelt-DNA Aufschluss über die Präsenz von Nutria und Bisam geben. Im Rahmen des LIFE-MICA-Projekts hat Universität Amsterdam eine Methode entwickelt, um geringste Mengen der DNA des Bisams in Wasserproben zu detektieren.

Methode

Semi-aquatische Arten wie der Bisam geben konstant DNA über Hautzellen, Urin oder Kot an ihre Umwelt ab. Mittels qPCR können selbst kleinste Mengen dieser DNA in Wasserproben nachgewiesen werden.



Abbildung 8: schwimmender Bisam.

Über eine Distanz von 5 km Wasserweg wird eine gepoolte Wasserprobe mit einem Volumen von 500 ml genommen. Dafür wurde von der Universität Amsterdam ein Gerät zur automatisierten Entnahme von Wasserproben (DNA-Auto-Sampler) entwickelt.



Abbildung 9: der DNA-Auto-Sampler zur automatisierten Entnahme von Wasserproben.

Das Gerät kann vom Boot aus, über ein ferngesteuertes Bootchen oder von Land aus bedient werden. Außerdem kann der DNA-Auto-Sampler Geländerouten speichern und auch für eine Probennahme von 500 ml Wasser über 1 km Wasserweg programmiert werden.



Abbildung 10: der DNA-Auto-Sampler im Einsatz vom Boot aus. Die Wasserproben werden über einen Schlauch gezogen und in einer Plastikflasche gesammelt.

Die gesammelten Wasserproben werden am gleichen Tag zu einem Labor transportiert, wo sie gefiltert und weiterverarbeitet werden.



Abbildung 11: Schema der Verarbeitung der Wasserproben. Das Wasser aus der Plastikflasche wird gefiltert und anschließend wird das Filterpapier, das die eDNA enthält, weiterverarbeitet.

Die Strategie für die Probennahme auf den Wasserwegen wurde im Laufe des LIFE-MICA-Projekts in ständigem Austausch mit den Bisamfängern an die Feld- und Arbeitsbedingungen angepasst.

Wenn ein 5 km langer Abschnitt eines Wasserwegs positiv für eDNA des Bisams ist, wird der Abschnitt in 1 km lange Tracks unterteilt, die erneut beprobt werden, um die Tiere genauer zu lokalisieren. Wenn entlang eines 1 km langen Unterabschnitts mit positivem Nachweis von Bisam-eDNA keine Ufer- oder Fraßschäden Hinweise auf die Tiere liefern, wird der Abschnitt nochmal in 100 m lange Unterabschnitte unterteilt, die separat beprobt und untersucht werden.

Anwendungsmöglichkeiten

Die Analyse von Umwelt-DNA eignet sich prinzipiell auch zum Nachweis der DNA anderer Tierarten. Die im LIFE-MICA-Projekt entwickelten Protokolle können auf andere semiaquatisch lebende Tierarten, übertragen werden: darunter invasive Tierarten wie die Nutria oder geschützte Arten wie der Biber oder Fischotter. Die Analyse von Umwelt-DNA ist hochsensibel und kann komplementär zu anderen Monitoringmethoden eingesetzt werden.

Kontakt

Universiteit van Amsterdam
Science Park 904, room C2.272
1098 XH Amsterdam
Email: m.boonstra@uva.nl



UNIVERSITY OF AMSTERDAM

DNA-Kartierung

Identifizierung von Migrationsrouten des Bisams

Wenn die Präsenz von invasiven gebietsfremden Arten in einer Region nachgewiesen wurde, ist es für ein effizientes Management der entsprechenden Arten relevant zu wissen, wo Zuwanderungsrouten der Tiere verlaufen. Dadurch können Managementmaßnahmen so ausgerichtet werden, dass eine Wiederbesiedlung der betroffenen Gebiete reduziert oder verhindert wird. Im LIFE-MICA-Projekt wird eine Methode entwickelt, die anhand von genetischen Untersuchungen von Bisamen (DNA-Kartierung) Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Populationen aufzeigt und dadurch Rückschlüsse auf Wanderrouten zulässt.

Methode:

Die Protokolle zur DNA-Kartierung wurden im Rahmen des LIFE-MICA-Projekts exemplarisch für die Bisampopulation in der niederländischen Provinz Friesland entwickelt und getestet. Zu diesem Zweck wurden Schwänze von Tieren, die im Rahmen des niederländischen Bisammanagements in den Regionen Friesland und Umgebung erlegt wurden, gesammelt. Aus Proben der Bisamschwänze wurden DNA-Profile der Tiere erstellt und miteinander verglichen.

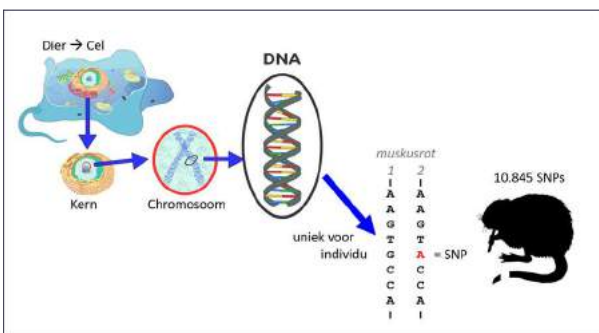


Abbildung 12: Schema einer DNA-Kartierung beim Bisam zur Unterscheidung von Individuen.

Die Ergebnisse der DNA-Analysen sind in den untenstehenden Abbildungen dargestellt. Jede Farbe repräsentiert dabei eine Fangorganisation aus verschiedenen niederländischen Provinzen. Die drei freien roten Punkte auf der rechten Seite in Abbildung 18 repräsentieren die „ursprüngliche“ Bisampopulation aus Friesland. Die roten Punkte

zwischen den gelben Punkten bedeuten, dass die Tiere, die in Friesland gefangen wurden, eine starke Verwandtschaftsbeziehung zu der Population in Zuiderzeeland und besonders in Noordoostpolder zeigen.

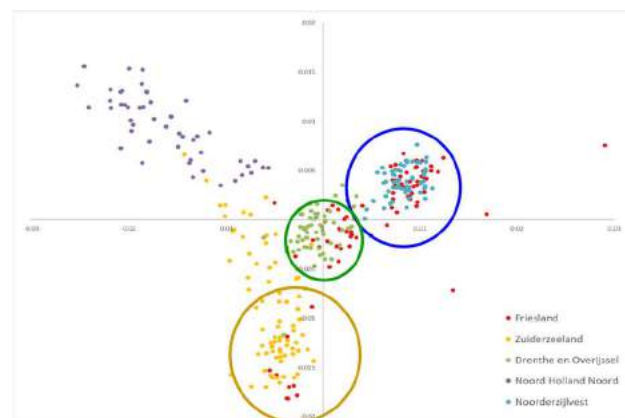


Abbildung 13: Darstellung der Ergebnisse der DNA-Kartierung von Bisamen aus Friesland und den angrenzenden Provinzen. Die Farben codieren für die unterschiedlichen Fangorganisationen.

Anhand der identifizierten Verwandtschaftsbeziehungen der friesländischen Bisampopulation zu den Populationen der umliegenden Provinzen konnten Regionen identifiziert werden, über die die Tiere vermutlich nach Friesland einwandern.

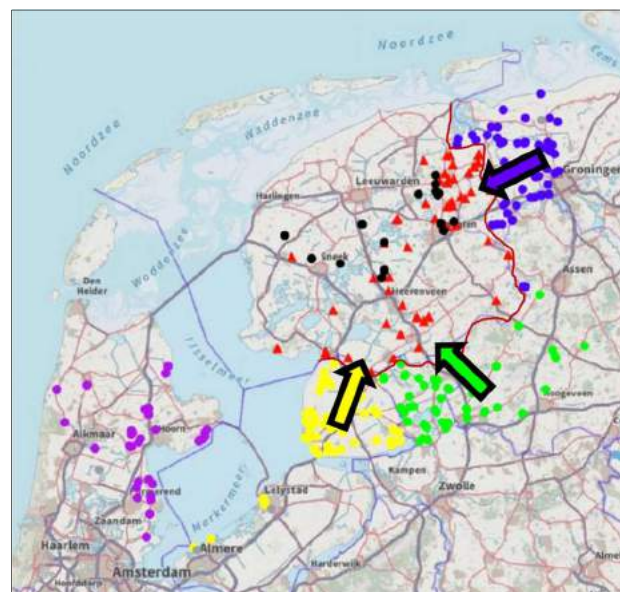


Abbildung 14: Darstellung der von den verschiedenen Fangorganisationen in Friesland und benachbarten

Provinzen gefangenen Bisame. Die Farben codieren für die unterschiedlichen Fangorganisationen. Die Pfeile zeigen Regionen an, in denen aufgrund der genetischen Analysen eine erhöhte Zuwanderung des Bisams nach Friesland detektiert wurde.

Diese Erkenntnisse ermöglichen eine effizientere Planung von Managementmaßnahmen in Friesland. Beispielsweise kann die Fallenjagd auf den Bisam an Wasserwegen mit vermehrter Zuwanderung gezielt intensiviert werden

Anwendungsmöglichkeiten

Eine DNA-Kartierung zur Analyse von Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Populationen und Identifikation von Zuwanderungsrouten ist grundsätzlich übertragbar auf andere invasive gebietsfremde Arten.

Kontakt

Unie van Waterschappen
Koningskade 40
2596AA Den Haag
Email: info@uvw.nl



Selektive Lebendfallen

Verhindern von unerwünschtem Beifang bei der Fallenjagd

Für die Populationskontrolle von Nutria und Bisam ist die Fallenjagd ein unverzichtbares Instrument. Allerdings teilen Nutria und Bisam ihren Lebensraum mit geschützten Tierarten wie dem Fischotter oder dem Biber. Um unerwünschten Beifang bei der Fallenjagd zu vermeiden, werden im LIFE-MICA-Projekt selektive Lebendfallen entwickelt und getestet, die mit einer Bilderkennungssoftware arbeiten und nur schließen, wenn die Zieltierarten Nutria oder Bisam die Fallen betreten.

Methode

Die Fallen sind mit einem Bilderkennungs-system im Hinterraum der Falle und einem reversen Elektromagneten an der Fallenklappe ausgestattet, der die Klappe offenhält.



Abbildung 15: Aufbau des Prototyps einer selektiven Lebendfalle mit Magnet an der Fallenklappe und einem Bilderkennungs-system mit Kamera im Hinterraum der Falle. Das eingeschobene Foto zeigt das Bilderkennungs-system in der Falle.

Das Bilderkennungs-system besteht aus einem Bewegungssensor, einer Kamera und einem Mini-Computer. Wenn ein Tier die Falle betritt, registriert der Bewegungssensor die Bewegung und veranlasst die Kamera zur Aufnahme von Bildern. Die Bilder des

Tieres in der Falle werden durch den Mini-Computer mithilfe eines Algorithmus klassifiziert.

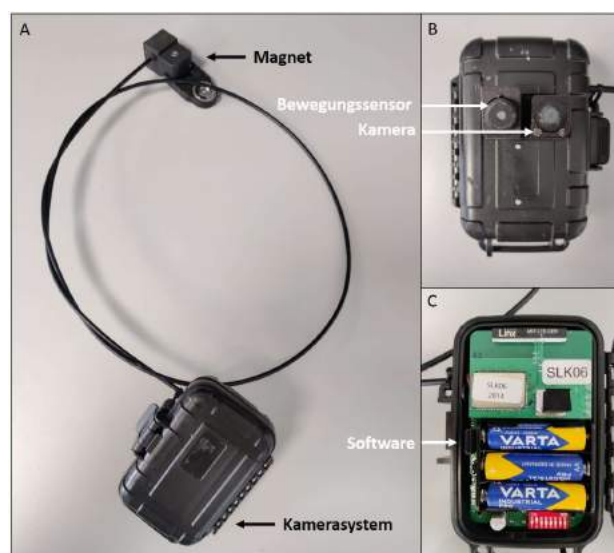


Abbildung 16: Komponenten des Bilderkennungs-systems. (A) das Kamerasytem ist mit dem Elektromagneten, der an der Fallenklappe angebracht wird, verbunden. (B) Kamerasytem von vorne. (C) Kamerasytem von innen.

Falls das System die Zieltierarten Nutria oder Bisam detektiert, löst ein kurzer Stromimpuls (12 V) eine Demagnetisierung des reversen Elektromagneten und dadurch das Schließen der Fallenklappe aus.



Abbildung 17: Eine Nutria betritt die selektive Lebendfalle. Das eingeschobene Foto zeigt die Aufnahme der Kamera in der Falle. Das Bild wird unmittelbar von einem Algorithmus analysiert und klassifiziert.

Außerdem wird zeitgleich eine Benachrichtigung inklusive Bild aus der Falle per Messenger-Dienst (z.B. Telegram) an das Smartphone des Fängers übermittelt.

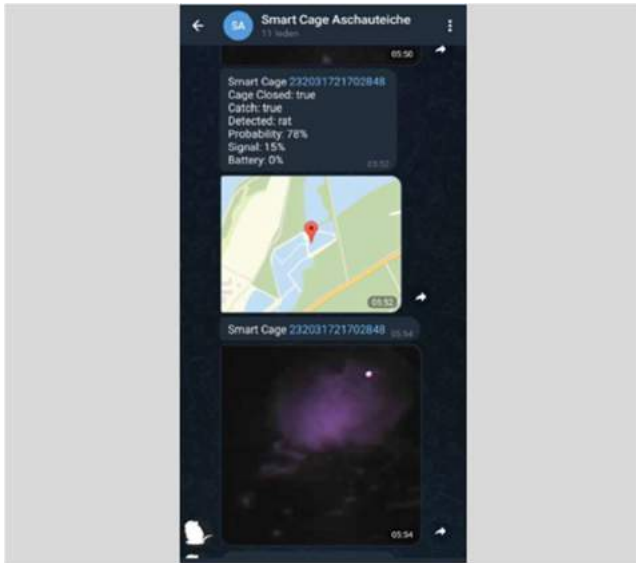


Abbildung 18: Screenshot einer Benachrichtigung über den Fang einer Nutria per Messengerdienst auf das Smartphone des Fängers.

Anwendungsmöglichkeiten

Dieser Bilderkennungs- und Schließmechanismus soll zukünftig auch für den Fang anderer Zieltierarten (z.B. andere invasive Tierarten oder Prädatoren) programmiert werden und mit verschiedenen Fallentypen kombinierbar sein.



Abbildung 19: Waschbär und Fischotter bei der selektiven Lebendfalle. Die eingeschobenen Fotos zeigen die Aufnahmen von Waschbär bzw. Fischotter aus der Falle

Kontakt

Waterschap Rivierenland
De Blomboogerd 1
4003 BX Tiel
Email: lifemica@wsrl.nl



Dashboard

Zusammenfassung von Daten zu Monitoring und Jagd von Nutria und Bisam

Das Management invasiver gebietsfremder Arten sollte auf Grundlage von Daten zu Monitoring und Managementmaßnahmen geplant und durchgeführt werden. Da invasive gebietsfremde Arten selten einzelne Länder betreffen, sollten im Idealfall länderübergreifend Informationen ausgetauscht werden. Im Rahmen des LIFE-MICA-Projekts wurde ein Dashboard entwickelt, auf dem Daten zum Monitoring und zur Jagd von Nutria und Bisam aus Belgien, den Niederlanden und Deutschland angezeigt werden.

Methode:

Im Rahmen des LIFE-MICA-Projekts werden Daten zum Monitoring und zur Jagd auf Nutria und Bisam in 11 Projektgebieten in Belgien, den Niederlanden und Deutschland erhoben. Darüber hinaus werden in Belgien und den Niederlanden landesweit Daten zur Fangjagd der beiden Arten von den zuständigen Behörden digital registriert. Für alle diese Datensets wurden Skripte zur Datenverarbeitung geschrieben, um sie auf GBIF, der globalen Datenbank für Daten zur Biodiversität, zu veröffentlichen.



Abbildung 20: Darstellung des Datenflusses von der Datenregistrierung mithilfe von Smartphone-Applications, über Datenskripts zur Veröffentlichung auf GBIF und Visualisierung auf dem Dashboard.

Die Daten werden nach der Veröffentlichung auf GBIF auf dem Dashboard des LIFE-MICA-Projekts visualisiert (<http://mica-uat.inbo.be/>). Dort kann man die Datensets des LIFE-MICA-Projekts oder der Behörden einzeln auswählen und nach Tierart und

Zeitraum filtern. Zukünftig kann man sich neben der Darstellung auf der Karte auch Graphiken über die Entwicklung der Monitorings- oder Jagddaten anzeigen lassen.

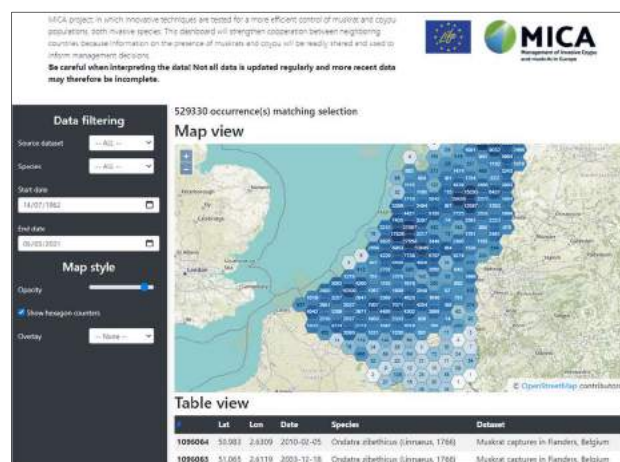


Abbildung 21: Screenshot des Dashboards des LIFE-MICA-Projekts zu Monitorings- und Jagddaten von Nutria und Bisam.

Anwendungsmöglichkeiten

Ein transnationaler Austausch von Daten zum Management und Monitoring von invasiven gebietsfremden Arten ist essentiell für ein koordiniertes Management über Ländergrenzen hinweg. Das im LIFE-MICA-Projekt entwickelte Dashboard sollte dafür zukünftig idealerweise Datensätze aus weiteren Ländern integrieren und kann außerdem als Vorlage für Datenmanagement bezüglich anderer invasiver Arten dienen.

Kontakt

Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO)
 Havenlaan 88
 1000 Brussel
 Email: emma.cartuyvels@inbo.be



Replikation und Transfer

Anwendung der entwickelten Methoden für das Management von invasiven Tierarten allgemein

Das LIFE-MICA-Projekt möchte die zukünftige Anwendung der für das Monitoring und Management von Nutria und Bisam entwickelten Methoden fördern.

Replikation

Bislang werden die im Rahmen von LIFE-MICA entwickelten Methoden in Projektgebieten in Flandern, den Niederlanden und Deutschland angewandt. Zukünftig können diese Methoden auch in weiteren Regionen und Ländern genutzt werden, um das transnationale Management von Nutria und Bisam zu verbessern.

Transfer

Die entwickelten Methoden können außerdem auf andere invasive gebietsfremde Tierarten übertragen werden und bieten interessante Instrumente für ein innovatives Management.

Ausblick

Wenn Sie Interesse an den hier vorgestellten Methoden haben und gerne mehr erfahren möchten, kontaktieren Sie uns gerne!

Unter folgendem QR-Code finden Sie einen kleinen Informationsfilm zu unserem Projekt:



Abbildung 22: Waschbär in einer der selektiven Lebendfallen.



MICA
Management of Invasive Coypu
and muskrAt in Europe



Kontakt

Tierärztliche Hochschule Hannover

Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover
friederike.gethoeffler@tiho-hannover.de

Instituut voor Natuur en Bosonderzoek

Havenlaan 88
1000 Brussel
emma.cartuyvels@inbo.be

Universiteit van Amsterdam

Science Park 904, room C2.272
1098 XH Amsterdam
t.m.breit@uva.nl

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Mars-la-Tour-Str. 6
26121 Oldenburg
heiko.fritz@lwk-niedersachsen.de

Unie van Waterschappen

Koningskade 40
2596 AA Den Haag
dmoerkens@uwv.nl

Waterschap Rivierenland

De Blomboogerd 1
4003 BX Tiel
lifemica@wsr.nl

Vlaamse Milieumaatschappij

Koning Albert II-laan 20
1000 Brussel
d.slootmaekers@vmm.be

<https://lifemica.de/>

This project has received funding from the European Union's LIFE environment sub-programme under the Grant Agreement LIFE18NAT/NL/001047

