



DE NATUURLIJKE GEDRAGINEN VAN GOELDI TAMARINS IN EEN MIXED SPECIES VERBLIJF IN ARTIS

Martijn Zuidberg
AERES HOGESCHOOL ALMERE
30-01-2023

DE NATUURLIJKE GEDRAGINEN VAN GOELDI TAMARINS IN EEN MIXED SPECIES VERBLIJF IN ARTIS

Door: Martijn Zuidberg
Afstudeerdocent: W. Sewnandan
Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Almere
Opleiding: Toegepaste Biologie
Locatie: Almere
Datum: 30-01-2023

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport welke ingaat op de natuurlijke gedragingen van goeldi tamarins in het wild en de overeenkomsten ten opzichte van de goeldi tamarins in Artis. Deze bachelor scriptie is geschreven om te voldoen aan de afstudeereisen van mijn opleiding Toegepaste Biologie aan Aeres Hogeschool Almere. Tijdens deze opleiding heb ik een specialisatie dier gedaan, waarin ik mijn interesse en kennis naar dieren heb vergroot. Bij mijn stageperiode bij Artis, die van 7 februari 2022 tot 7 juli 2022 duurde, heb ik mijn opgedane kennis met betrekking tot gedragsonderzoek in de praktijk kunnen toepassen.

Ik heb dierwelzijn altijd heel interessant gevonden. Ook was ik mij bewust van het feit dat dierentuinen veel kritiek krijgen op mogelijke tekortkomingen met betrekking tot dit dierwelzijn. Dit was de reden dat ik het interessant vond om te schrijven over dit onderzoeksonderwerp.

Voorafgaand aan dit onderzoek wist ik dat het een uitdaging ging worden om zelf een gedragsonderzoek op te zetten en uit te voeren. Door middel van dit onderzoek wilde ik testen of ik wel echt in staat was een gedragsonderzoek uit te voeren. Ik heb gewerkt met de app Animal Observer die ik zelf moest programmeren. Ook heb ik het werken met de goeldi tamarins, omdat de individuen van deze soort met hun volledig zwarte vacht veel op elkaar lijken, als uitdagend ervaren. Deze scriptie heeft er om deze redenen voor gezorgd dat ik mijn kwaliteiten als onderzoeker heb verbeterd.

Graag wil ik mijn begeleider, Wilfred Sewnandan, bedanken voor de begeleiding tijdens de afstudeerstage en de verdere feedback tijdens de afgelopen periode. De meetings met de afstudeerkring hebben mij, zeker in het begin van de stageperiode, veel houvast gegeven voor het verder schrijven van deze scriptie. Ook wil ik mijn stagebegeleider van Artis, Anne van Dijk, erg bedanken voor de ondersteuning tijdens en voorafgaand aan het uitvoeren van dit onderzoek. Ten slotte wil ik Annemieke Schrik – van Ispelen bedanken voor de feedback op mijn vooronderzoek en de meeting naar aanleiding van de feedback op mijn vooronderzoek. Dit heeft me veel sturing gegeven in het afronden van mijn scriptie.

Ik wens u veel leesplezier.

Martijn Zuidberg,

Den Helder, 30 januari 2023

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1. Inleiding	6
Hoofdstuk 2. Materiaal en methode	8
2.1 Literatuuronderzoek.....	8
2.1.1 Zoekplan	8
2.1.2 Criteria literatuuronderzoek.....	8
2.2 Praktijkonderzoek.....	9
2.2.1 Materiaal	9
2.2.2 Methode	10
Ethogram	10
Observaties.....	11
Herkennen individuen	11
2.2.3 Analyse	12
Hoofdstuk 3. Resultaten	13
3.1 Natuurlijke gedragingen bij goeldi tamarins in het wild	13
3.1.1 Rustgedrag.....	13
3.1.2 Foerageergedrag	13
3.1.3 Reizen	14
3.1.4 Overige gedragingen	14
3.1.5 Activiteitenbudget in het wild	14
3.1.6 Seizoenen	14
3.2 Activiteitenbudget van goeldi tamarins in Artis.....	15
3.2.1 Activiteitenbudgets	15
Activiteitenbudget CHA	15
Activiteitenbudget PET	16
Activiteitenbudget TRU	16
Activiteitenbudget NOA	17
Activiteitenbudget TOM.....	17
Gemiddeld activiteitenbudget.....	18
Hoofdstuk 4. Discussie.....	19
Hoofdstuk 5. Conclusie en aanbevelingen	20
Aanbevelingen.....	20
Hoofdstuk 6. Literatuurlijst	21
Bijlage I Ethogram.....	23
Bijlage II Identificatie individuen	26
Bijlage III Gedragscategorieën met bijbehorende gedragingen.....	28
Bijlage IV Standaarddeviatie.....	29

Samenvatting

Het welzijn van de goeldi tamarins in Artis is onbekend, omdat in Artis nog geen onderzoek is gedaan naar het welzijn van deze soort. Onderdelen van welzijn zijn gezondheid, natuurlijk gedrag en gevoel en emotie. Dierentuin Artis heeft nog geen gegevens over de natuurlijke gedragingen in Artis. Ook is het niet bekend in hoeverre deze overeenkomen met de natuurlijke gedragingen in het wild. Om het welzijn van deze goeldi tamarins te kunnen bepalen is het van belang dat deze natuurlijke gedragingen te onderzoeken.

Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen in hoeverre de natuurlijke gedragingen van de goeldi tamarins in Artis overeenkomen met de wildsituatie. Om dit te onderzoeken is de volgende vraag gesteld: *Wat zijn de natuurlijke gedragingen van callimico goeldii in het wild en in hoeverre komen deze overeen met het gedrag binnen een mixed- species verblijf in Artis?* Een mixed- species verblijf is hierbij een verblijf waarin verschillende soorten dieren leven, zoals in het verblijf van de goeldi tamarins in Artis het geval is.

Om antwoord te kunnen geven op deze hoofdvraag is literatuuronderzoek en praktijkonderzoek gedaan naar natuurlijke gedragingen. Bij het literatuuronderzoek is gekeken naar de natuurlijke gedragingen van goeldi tamarins in het wild en bij het praktijkonderzoek zijn de natuurlijke gedragingen van de goeldi tamarins in Artis onderzocht. Uit het literatuuronderzoek bleek dat goeldi tamarins in het wild 66% van hun tijd besteden aan rustgedrag, 17% aan reizen, 15% aan foerageergedrag en 2% van de tijd besteden aan overige gedragingen. Van de goeldi tamarins in Artis was dit respectievelijk 64%, 17%, 16% en 3%. Dit duidt erop dat de gedragspatronen van natuurlijke gedragingen in beide milieus grotendeels gelijk zijn.

Op basis hiervan wordt aanbevolen om in andere dierentuinen met goeldi tamarins dit onderzoek te herhalen, met waar mogelijk grotere groepsgroottes en een langere onderzoeksperiode. Wanneer op de lange termijn wordt gekeken naar deze onderzoeksresultaten kunnen afwijkingen in het gedragspatroon worden herkend, waarna uitgezocht kan worden waar deze afwijkingen uit voortkomen. Wanneer naast het onderzoeken van natuurlijke gedrag ook de lichamelijke of fysieke gesteldheid en gevoel (emotie) zijn onderzocht zal dit een compleet beeld geven van het welzijn van de goeldi tamarins in Artis.

Summary

The welfare of the goeldi tamarins in Artis is unknown, as there have been no research studies on the welfare of this species yet. Components of welfare include physical health, natural behavior and emotional state. Artis Zoo does not yet have data on natural behaviors of their goeldi tamarins. Nor is it known to what extent these are similar to natural behaviors in a wilderness environment. In order to determine the welfare of these goeldi tamarins, it is important to examine these natural behaviors.

The purpose of this study is to find out to what extent the natural behaviors of goeldi tamarins in Artis are similar to the wildlife situation. To examine this, the following question was asked: *What are the natural behaviors of callimico goeldii in wildlife and to what extent do they match the behavior within a mixed- species enclosure in Artis zoo?* In this sense, a mixed- species enclosure is an enclosure where different species of animals live, such as in the enclosure of the goeldi tamarins in Artis zoo.

To answer this main question, literature research and field research were conducted on natural behaviors. The literature study examined the natural behaviors of goeldi tamarins in wildlife while the field study examined the natural behaviors of goeldi tamarins in Artis zoo. The literature review revealed that goeldi tamarins in wildlife spend 66% of their time on resting behaviors, 17% on traveling, 15% on foraging behaviors while 2% of the time is spent on other behaviors. Among goeldi tamarins in Artis zoo, this was 64%, 17%, 16% and 3%, respectively. This indicates that behavioral patterns of natural behaviors are largely similar in both environments.

Based on this, it is recommended that this study is repeated at other zoos that have goeldi tamarins, with larger group sizes and a longer research period if possible. When looking at these research results over the long term, abnormalities in behavioral patterns can be recognized, followed by figuring out where these abnormalities originate from. When in addition to examining natural behavior, physiological condition and emotional state have been examined, they will provide a more complete view into the welfare of the goeldi tamarins in Artis zoo.

Hoofdstuk 1. Inleiding

Als wordt gesproken over dierenwelzijn staat volgens Fraser (2008) de kwaliteit van leven centraal. Deze kwaliteit van leven kan worden beschreven aan de hand van drie aspecten: Gezondheid (lichamelijke of fysieke gesteldheid), natuurlijk gedrag en gevoel en emotie (DWW, z.d.; Fraser, 2008). Binnen dierentuinen worden deze aspecten onderzocht om het welzijn van de dieren te bepalen en waar mogelijk te verbeteren. Zo ook bij dierentuin Artis (A. van Dijk, interview met begeleider, 2022).

Artis is een dierentuin in het centrum van Amsterdam die sinds 1838 bestaat en daarmee de oudste dierentuin van Nederland is. Artis omschrijft zichzelf als een ontmoetingsplek waar natuur op een vindingrijke manier dichtbij gebracht wordt en debat wordt gefaciliteerd over hoe de mens natuur waardeert, begrijpt en behandelt. De missie van de dierentuin is het inspireren en stimuleren van een breed publiek om verantwoordelijk met natuur om te gaan. Het overbrengen van deze kennis en het nastreven van deze missie begint bij Artis zelf, waarbij dierenwelzijn voorop staat. (Artis, z.d.)

Dierenwelzijn kan op verschillende manieren worden gedefinieerd. Volgens Fraser (2008) is welzijn een combinatie van lichamelijke gezondheid, natuurlijk gedrag en emotie. Wanneer deze drie factoren in voldoende mate aanwezig zijn kan worden gesproken van een goed welzijn. Behalve deze drie factoren, kunnen vijf vrijheden worden beschreven. Deze vrijheden zijn de principes welke moeten gelden voor een dier om goed welzijn te waarborgen: (1) vrij van honger, dorst en onjuiste voeding, (2) vrij van pijn en ziekte, (3) vrij van angst en stress, (4) vrij om natuurlijk gedrag te vertonen en (5) vrij van andere ongemakken (Abubakar, & Manzoor, 2018; Maple, & Perdue, 2013).

Welzijn wordt volgens de Nederlandse Vereniging van Dierentuinen (NVD) (2022) als volgt gedefinieerd: “Hoog dierenwelzijn kan gerealiseerd worden wanneer een dier vrijheid heeft om zich voldoende te kunnen aanpassen aan interne- en externe factoren/uitdagingen door het vertonen van (soort-specifiek) gedrag en daarmee een positieve, mentale staat kan bereiken”. Hiermee is dierenwelzijn een balans tussen positieve en negatieve ervaringen en dus geen momentopname. Het gedrag moet dus over een bepaalde periode worden gemeten. (Mellor, & Beausoleil, 2015; Olh, & van der Staay, 2012; Spruijt et al., 2001)

Vanwege het feit dat de onderzoeksperiode slechts 5 weken duurde wordt in dit onderzoeksverslag alleen gekeken naar het natuurlijke gedrag, wat is onderverdeeld in vier gedragscategorieën. Deze gedragscategorieën zijn rustgedrag, reizen, foerageren en eten en overige gedragingen (Ford, Porter, & Davis, 2009). Vanuit deze gedragscategorieën kan per individu en als groep een activiteitenbudget worden opgesteld die de verhouding tussen deze categorieën duidelijk weergeeft. Vanuit de activiteitenbudgetten uit het praktijkonderzoek bij Artis kan een vergelijking worden gemaakt met een situatie uit het wild met dezelfde gedragscategorieën. Miller (1985) schrijft dat een gedragsonderzoek als deze van belang is omdat resultaten van gedragsonderzoek in het verleden hebben geleid tot het verbeteren van dierwelzijn. Ook kunnen de uitkomsten van gedragsonderzoek worden ingezet in crisis scenario's zoals het tegengaan van verspreiding van invasieve diersoorten (Greggor, Berger-Tal, et al., 2016).

Niet- mensapen zijn met betrekking tot dierenwelzijn het taxon die door wetenschappers het meest is onderzocht (Maple, & Perdue, 2013). Bij Artis zijn verschillende families niet- mensapen te vinden. Van de familie *Callitrichidae* bijvoorbeeld, welke klauwaapjes zijn, zijn in het kleine zoogdierenhuis van Artis drie soorten te vinden: de Pinché aapjes (*Saguinus oedipus*), Keizer tamarins (*Saguinus imperator*) en de goeldi tamarins (*Callimico goeldii*). Goeldi tamarins zijn klauwaapjes uit de familie *Callitrichidae* en komen in het wild voor in het westelijke Amazonegebied (Brazilië, Bolivia, Peru en Colombia). Ze leven in groepen van twee tot acht individuen en komen voor in bomen tot op 5 meter hoogte. Zo nu en dan verzamelen ze fruit hoog in de toppen van bomen (Ruivo et al., 2017). Omdat

de *Callitrichiden* in het wild veel natuurlijke vijanden hebben, zijn soorten binnen deze familie over het algemeen erg alert. In gevangenschap besteden zij daarom een aanzienlijk deel van de tijd aan waakzaamheidsgedrag. Binnen groepen goeldi tamarins komt affiliatief, ofwel verwant gedrag voor. Dit gedrag omvat rusten in nabijheid, slapen in een ineengedoken groep, het verzorgen en verschonen van zichzelf of anderen, spelen, voedsel delen, balts (overhalen tot paren) en paren (Porter, 2004). Sociale verzorging is een van de gedragingen welke doorgaans gedaan wordt als tijdverdrijf tijdens het rusten. (Gron, 2008)

In gevangenschap wordt het belangrijk geacht om te zorgen voor een geschikt verblijf om dergelijke verwantschapsgedragingen te bevorderen. Deze kunnen bestaan uit grote horizontale takken om verzorging mogelijk te maken, en zachte vlakke oppervlakken zoals hangmatten om te spelen, en kruipen. (Ruivo et al., 2017)

In Artis leven de goeldi tamarins met een familiegroep van zes individuen in een mixed- species verblijf binnen het kleine zoogdierenhuis. In het verblijf van de goeldi tamarins leven twee kleine kantjils (*Tragulus javanicus*). Het verblijf grenst aan het verblijf van de keizer tamarins en de ringstaartmaki's (*lemur catta*). Het verblijf van de ringstaartmaki's bevindt zich naast het verblijf van de goeldi tamarins, waarbij de ringstaartmaki's zich ook op het verblijf kunnen begeven.

Bij voorgaande onderzoeken die gedaan zijn in Artis is het welzijn doormiddel van gedragspatronen onderzocht van bijvoorbeeld de ringstaartmaki's, humboldtpinguïn (*Spheniscus humboldti*) en veel andere soorten zoals de gibbon (*Hylobatidae*). Bij deze onderzoeken zijn zaken als verrijking meegenomen. Er is echter nog niet eerder gekeken naar de globale gedragspatronen van de goeldi tamarins in Artis. Het is nog niet bekend wat het gedragspatroon is van de goeldi tamarins en in hoeverre dit overeen komt met de gedragspatronen in het wild van deze klauwaapjes. Om dit gedragspatroon te onderzoeken en ter vergelijken met de situatie in het wild, wordt de volgende vraag gesteld: *“Wat zijn de natuurlijke gedragingen van callimico goeldii in het wild en in hoeverre komen deze overeen met het gedrag binnen een mixed- species verblijf in Artis?”*

Om deze hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld: *“Wat is het activiteitenbudget van de natuurlijke gedragingen bij goeldi tamarins in het wild?”*; *“Wat is het activiteitenbudget van de natuurlijke gedragingen bij de goeldi tamarins in Artis gedurende de openingstijden van de dierentuin?”*.

Verwacht wordt dat het gedragspatroon van de goeldi tamarins in Artis verschilt van de wildsituatie. Het percentage foerageergedrag zal waarschijnlijk lager zijn dan het percentage foerageergedrag bij de wildsituatie, omdat dieren in het wild bijvoorbeeld in toppen van bomen op zoek moeten gaan naar eten (Ruivo et al., 2017). Dit hoeft in een dierentuin niet, aangezien de dieren op vaste tijdstippen eten krijgen aangereikt. Ook vertonen goeldi tamarins volgens Ruivo et al. (2017) veel waakzaamheidsgedrag in gevangenschap. Omdat waakzaamheidsgedragingen als visueel inspecteren worden gezien als rustgedrag zou dit ervoor kunnen zorgen dat het percentage rustgedrag in Artis hoger is dan in het wild.

In Hoofdstuk 2 komen de verschillende onderzoeksmethodes aan bod. Zo worden het literatuuronderzoek over de wildsituatie en het praktijkonderzoek bij Artis uitgelegd. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het literatuur- en praktijkonderzoek besproken waarbij de situaties door middel van een activiteitenbudget worden verduidelijkt. Vervolgens komt in hoofdstuk 4 de discussie aan bod, waarin de uitkomst van bepaalde resultaten zal worden verklaard. Ten slotte wordt de hoofdvraag beantwoordt in hoofdstuk 5, conclusie en aanbevelingen. In dit hoofdstuk worden ook aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

Hoofdstuk 2. Materiaal en methode

Om de hoofdvraag te beantwoorden is in twee fases onderzoek gedaan. In fase 1 is literatuuronderzoek gedaan en in fase 2 is het praktijkonderzoek uitgevoerd. Bij materiaal worden de middelen besproken die gebruikt zijn bij het onderzoek. Bij het onderdeel methode wordt uitgelegd hoe deze materialen zijn gebruikt om tot het gewenste resultaat te komen.

2.1 Literatuuronderzoek

In deze paragraaf wordt het zoekplan beschreven met daarbij een kwaliteitsbeoordeling van het literatuuronderzoek. De literatuur is gevonden van april 2022 tot augustus 2022. Wanneer er op een zoekterm zoals weergegeven in tabel 1 werd gezocht, werd gebruik gemaakt van de eerste twee pagina's met zoekresultaten.

De vraag die wordt beantwoord aan de hand van dit literatuuronderzoek is: *“Wat is het activiteitenbudget van de natuurlijke gedragingen bij goeldi tamarins in het wild?”*

2.1.1 Zoekplan

Tijdens het literatuuronderzoek is uitsluitend gebruik gemaakt van Google Scholar en de bibliotheek van de Universiteit van Amsterdam. In tabel 1 zijn de zoektermen, bijbehorende informatie en zoekmachine vermeld.

Tabel 1

Zoekplan voor het literatuuronderzoek beschreven

Deelvraag	Zoekterm	Via waar gezocht?	Bijbehorende informatie
Wat is het activiteitenbudget van natuurlijke gedragingen bij goeldi tamarins in het wild?	“Dagelijkse bezigheden van goeldi tamarins”	Google Scholar	Hieruit wordt duidelijk wat de goeldi tamarins op een dag doen en aan welk gedrag ze het meeste tijd besteden. Het algemene gedrag komt aan bod, maar ook overige gedragingen. Ook is een activiteitenbudget weergegeven van een studie in het wild. Dit activiteitenbudget geeft percentages van verschillende gedragingen weer in een taartdiagram.
“	“Gedragspatroon callimico goeldii”	Bibliotheek UVA	
“	“Daily routine goeldi's monkey” “Daily routine callimico goeldii”	Bibliotheek UVA	
“	“Activiteitenbudget goeldi tamarin”	Google Scholar	

2.1.2 Criteria literatuuronderzoek

Voordat literatuur werd verzameld was het van belang om de gevonden literatuur te controleren op kwaliteit. Deze kwaliteitscontrole is gedaan aan de hand van aspecten als publicatiedatum, of een artikel peer-reviewed is, de context van het artikel en of de publicatie is gedaan door een erkende instantie. Ook kan de juistheid van een artikel worden nagegaan door gegeven feiten in vergelijkbare bronnen te controleren. In tabel 2 is te zien welke score is verbonden aan het wel of niet voldoen aan deze geformuleerde criteria. Hoe hoger deze score is, aan hoe meer criteria deze bron voldoet en hoe betrouwbaarder dit artikel is.

Tabel 2

Criteria voor de betrouwbaarheid van een wetenschappelijke bron

Score: Criteria wetenschappelijk artikel:	
6	Artikel is wetenschappelijk, niet ouder dan 5 jaar, is peer-reviewed, de context van de bron komt overeen met die van de deelvraag en is gepubliceerd door een erkende instantie of journal. Ook kloppen de gepresenteerde gegevens met informatie uit informatie uit andere bronnen.
5	Artikel is wetenschappelijk, niet ouder dan 10 jaar, is peer-reviewed, de context van de bron komt overeen met die van de deelvraag en is gepubliceerd door een erkende instantie of journal. Ook kloppen de gepresenteerde gegevens met informatie uit informatie uit andere bronnen.
4	Artikel is wetenschappelijk, niet ouder dan 10 jaar, is peer-reviewed en de context van de bron komt overeen met die van de deelvraag. Ook kloppen de gepresenteerde gegevens met informatie uit informatie uit andere bronnen.
3	Artikel is wetenschappelijk, niet ouder dan 15 jaar en is peer-reviewed.
2	Artikel is wetenschappelijk en niet ouder dan 20 jaar oud.
1	Artikel is wetenschappelijk.

2.2 Praktijkonderzoek

In deze paragraaf wordt het praktijkonderzoek uitgelegd. Zo wordt besproken welk materiaal is gebruikt en wordt de methode waarop dit materiaal is gebruikt uitgelegd. Om een antwoord te krijgen op de volgende deelvraag is gedragsonderzoek uitgevoerd: *“Wat is het activiteitenbudget van de natuurlijke gedragingen bij de goeldi tamarins in Artis gedurende de openingstijden van de dierentuin?”*.

2.2.1 Materiaal

Het onderzoek is uitgevoerd via de app “Animal Observer”, welke te downloaden is via de appstore op Apple apparaten (Figuur 1). Tijdens dit onderzoek is de Apple iPad 8^e generatie met 32 gigabyte opslag gebruikt. Om aan de slag te gaan met de Animal Observer app dient deze te worden ingericht voor het uit te voeren onderzoek. De instructies hiervoor staan onder de kopjes “how to use” en “AO toolbox” van de volgende website:

https://fosseyfund.github.io/AOToolBox/how_to_use.html. Wanneer deze stappen zijn gevolgd kan de Animal Observer Toolbox worden geopend. In deze toolbox wordt stap voor stap uitgelegd hoe de app ingesteld kan worden. Nu kan de app worden ingedeeld op basis van de gedragingen (vanuit het ethogram), groepssamenstelling en een verblijfsindeling (Figuur 2).

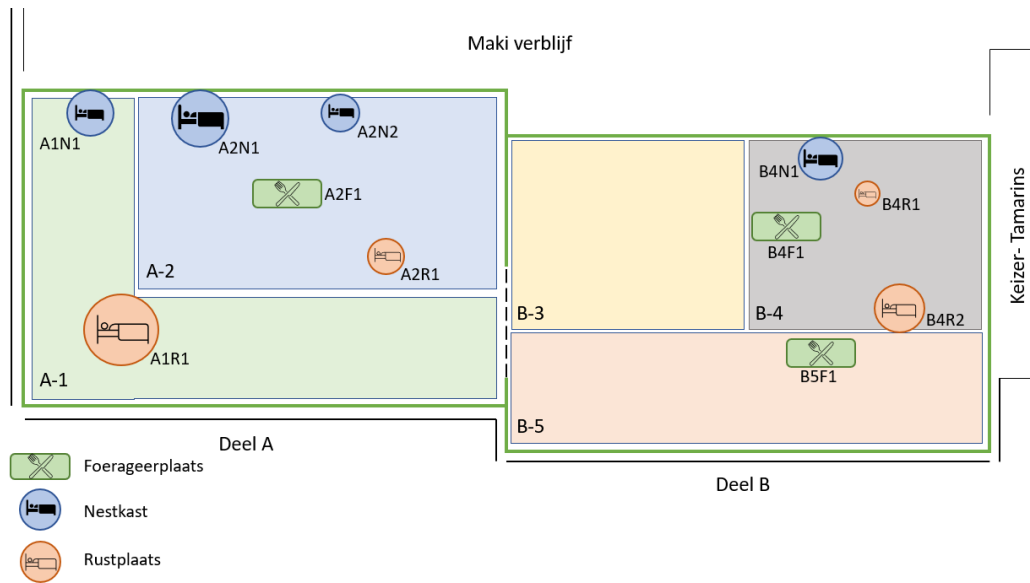
Figuur 1:

Logo Animal Observer app (Apple, z.d.)



Figuur 2

Indeling van het verblijf van de goeldi tamarins in het kleine zoogdierenhuis in Artis



2.2.2 Methode

Bij gedragsonderzoek wordt gewerkt met sampling methodes en recording rules. Een sampling methode geeft aan welk individu wordt geobserveerd en wanneer dit gebeurt. De gekozen sampling rule is focal sampling. Bij focal sampling wordt één individu voor een specifieke tijd geobserveerd, waarin alle gedragingen worden genoteerd. De duur van een observatie is bij dit onderzoek 20 minuten waarbij elke observatie volledig visueel is gedaan. De recording rule die is gebruikt is continuous recording. Continuous recording heeft als doel een exact en betrouwbaar beeld te schetsen van het gedrag door middel van het bijhouden van de tijdsduur van het waargenomen gedrag. Bij continuous recording kunnen frequenties en tijdsduur van gedrag bijdragen aan het vormen van een beeld over een gedragspatroon omdat duidelijk is wanneer een gedraging stopt of start. (Martin, & Bateson, 2007)

Ethogram

Gedragsonderzoek wordt gedaan aan de hand van een ethogram, waarin alle gedragingen staan die worden onderzocht. In het ethogram zijn alle gedragingen onderverdeeld in foerageergedragingen, sociale gedragingen, actieve gedragingen, inactieve gedragingen, reacties op omgeving en overige gedragingen (Bijlage I). Bij het analyseren van de resultaten zijn vier gedragscategorieën aangehouden. Dit zijn rustgedrag, reizen, foerageergedrag en overige gedragingen (Bijlage III). De categorie rustgedrag bestaat uit: fysiek contact, geur markeren, hoofd buiging, gezamenlijke verzorging, olfactorisch inspecteren, rusten, slapen, verzorging geven, verzorging ontvangen, visueel inspecteren en zelfverzorging. De categorie reizen bestaat uit alleen de gedraging locomotie. De categorie foerageergedrag bestaat uit drinken, foerageren en manipulatief foerageren. De categorie overige gedragingen bestaat uit: agonistisch gedrag, agressief gedrag vertonen, gapen, krabben, overige gedragingen, paren, positieve reactie op publiek, positieve reactie op verzorgers, presenteren, sociaal spelgedrag, solitair spelgedrag en stelen.

Observaties

Om ervoor te zorgen dat tijdens het onderzoek geen fouten werden gemaakt die te maken hebben met het interpreteren van gedragingen zijn in de week voor de echte observaties op vijf verschillende momenten oefenobservaties gedaan. Het doel van deze oefenobservaties was het leren werken met de Animal Observer app, controleren of de beschreven gedragingen van het ethogram voldoen aan de daadwerkelijke gedragingen en om het gedrag te leren interpreteren. Het interpreteren van het gedrag is gedaan met een observator van een ander onderzoek wie dezelfde methode gebruikte, om duidelijkheid te creëren over het inschatten van bepaalde gedragingen en het werken met de app.

De tijdsduur van elk observatiemoment is per interval 25 minuten, waarvan 20 minuten zijn gebruikt voor de focal sampling. De overige vijf minuten werden gebruikt als pauze. Wanneer er een interactie was tussen de geobserveerde goeldi tamarin en een individu van één van de andere soorten (sociaal gedrag), werd via de app een streep getrokken van de naam van de goeldi tamarin naar het andere individu. Na het trekken van deze streep kon de interactie worden gekozen. Bij individueel gedrag werd tweemaal getikt op het individu waarna sociaal of solitair gedrag kon worden aangeklikt. Hierna kon een gedraging worden gekozen. De tijdsduur van dit gedrag loopt tot het volgende gedrag is gekozen.

Dit praktijkonderzoek is uitgevoerd van dinsdag 5 april 2022 tot en met 6 mei 2022. Tijdens deze periode zijn observaties ingepland in dagen van 09:00-18:00, waarbij hele dagen werden afgewisseld met kortere observatiemomenten (intervallen). Elk individu is twee volle observatiedagen geobserveerd (Figuur 3).

Figuur 3

Tijdsindeling observaties

Interval	Di 5-4	Wo 6-4	Do 7-4	Vr 8-4	Ma 11-4	Di 12-4	Wo 13-4	Do 14-4	Vr 15-4	Ma 18-4	Di 19-4	Wo 20-4	Do 21-4	Vr 22-4	Ma 25-4	Di 26-4	Wo 27-4	Do 28-4	Vr 29-4	Ma 2-5	Di 3-5	Wo 4-5	Do 5-5	Vr 6-5
09:00 - 09:25	CHA			NOA	TOM				TRU	CHA	PET		NOA	TOM	TRU				PET	CHA	TOM	TRU		
09:25 - 09:50	TOM			TRU	PET				CHA	TOM	NOA		TRU	PET	CHA				NOA	TOM	PET			
09:50 - 10:15	PET			CHA	NOA				TOM	PET	TRU		CHA	NOA	TOM				TRU	PET	NOA			
10:15 - 10:40	NOA			TOM	TRU				PET	NOA	CHA		TOM	TRU	PET				CHA	NOA	TRU			
10:40 - 11:05	TRU			PET	CHA				NOA	TRU	TOM		PET	CHA	NOA				TOM	TRU	CHA			
11:05 - 11:30	CHA			NOA	TOM				TRU	CHA	PET		NOA	TOM	TRU				PET	CHA	TOM			
12:00 - 12:25	TOM			TRU	PET				CHA	TOM	NOA		TRU	PET	CHA				NOA	TOM	PET			
12:25 - 12:50	PET			CHA	NOA				TOM	PET	TRU		CHA	NOA	TOM				TRU	PET	NOA			
12:50 - 13:15	NOA			TOM	TRU				PET	NOA	TOM		CHA	TRU	PET				CHA	NOA	TRU			
13:15 - 13:40	TRU	PET			CHA	NOA	TOM			TRU	PET				NOA	CHA			TOM					
13:40 - 14:05	CHA	NOA			TOM	TRU	PET			CHA	NOA				TRU	TOM			PET					
14:05 - 14:30	TOM	TRU			PET	CHA	NOA			TOM	TRU				CHA	PET			NOA					
15:30 - 15:55	PET	CHA			NOA	TOM	TRU			PET	CHA				TOM	NOA			TRU					TRU
15:55 - 16:20	NOA	TOM			TRU	PET	CHA			TRU	TOM				PET	TRU			CHA					CHA
16:20 - 16:45	CHA	PET			TRU	NOA	TOM			CHA	PET				NOA	TRU			TOM					TOM
16:45 - 17:10	TOM	NOA			CHA	TRU	PET			TOM	NOA				TRU	CHA			PET					PET
17:10 - 17:35	TRU	TOM			PET	CHA	NOA			TRU	TOM				CHA	PET			NOA					NOA
17:35 - 18:00	PET	CHA			NOA	TOM	TRU			PET	CHA				TOM	NOA			TRU					TRU
Pauze: 11:30 - 12:00																								
Pauze: 14:30 - 15:30																								

Herkennen individuen

De groep bestaat uit één broedpaar met vier jongen. Voorafgaand aan de observatieperiode hebben de zes individuen een naam gekregen. Dit zijn Charley (CHA), Petra (PET), Truus (TRU), Noah (NOA) en Tommy (TOM). Deze namen zijn bedacht zodat de onderzoeker de individuen zo beter kan indelen. De dieren reageren dus niet op deze namen. Van deze zes individuen zijn er twee van welke de leeftijd drie maanden uit elkaar ligt, wie niet van elkaar te onderscheiden zijn op uiterlijk. Deze zijn om deze reden als één individu (TRU) geobserveerd. Binnen deze familiegroep is individu CHA het oudst, gevolgd door PET, TRU, NOA en TOM. Voor de identificatie van de individuen is in bijlage II een tabel weergegeven met gedrags- en uiterlijke kenmerken van de individuen.

2.2.3 Analyse

Ruwe data vanuit de app wordt in Excel verwerkt tot alleen de datum en tijd van een observatiemoment, de gedragingen en start- en eindtijden van deze gedragingen overblijven in de Excel-sheet. Vanuit de start- en eindtijd van een gedraging werd de tijdsduur (in seconden) hiervan bepaald. Voor de deelvraag over het activiteitenbudget wordt als individu en als groep een visualisatie in de vorm van een diagram getoond waarin duidelijk wordt in welke mate (in %) de natuurlijke gedragingen (foerageergedrag, reizen, rustgedrag en overige gedragingen) worden uitgevoerd. Ook wordt per categorie aangegeven wat de standaarddeviatie ten opzichte van het gemiddelde is.

Voor de vraag *“Wat zijn de natuurlijke gedragingen van callimico goeldii in het wild en in hoeverre komen deze overeen met het gedrag binnen een mixed-species verblijf in Artis?”* worden de activiteitenbudgets per individu en als groep vanuit dit onderzoek vergeleken met het activiteitenbudget vanuit de literatuur. Deze vergelijking kan worden gemaakt omdat dit praktijkonderzoek en het onderzoek vanuit de literatuur op globaal dezelfde tijden op de dag zijn uitgevoerd. Om deze gegevens visueel te maken worden de activiteitenbudgets in cirkeldiagrammen weergegeven.

Hoofdstuk 3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van dit onderzoek per deelvraag weergegeven. Er worden twee deelvragen beantwoord, waarvan de één wordt beantwoord aan de hand van literatuuronderzoek waarna de ander wordt beantwoordt aan de hand van praktijkonderzoek.

3.1 Natuurlijke gedragingen bij goeldi tamarins in het wild

In deze paragraaf wordt het gedragspatroon van de goeldi tamarins in het wild beschreven. Aan de hand hiervan kan een vergelijking worden gemaakt tussen de situatie in het wild en de situatie in Artis, welke door middel van praktijkonderzoek is onderzocht.

De deelvraag die aan de hand van literatuuronderzoek wordt beantwoord in deze paragraaf is: *“Wat is het activiteitenbudget van de natuurlijke gedragingen bij goeldi tamarins in het wild?”*

Het gedrag van *Callimico goeldii* bestaat voor het grootste deel van dag uit rusten, foerageren, reizen (voortbewegen) en andere activiteiten (Gron, 2008; Porter, 2004; Ford, Porter, & Davis, 2009). Deze zullen in dezelfde volgorde aan bod komen.

3.1.1 Rustgedrag

Als dag-actieve sociale primaten vertonen goeldi tamarins het gedrag dat bij een dergelijke levenswijze hoort. Sociale interacties en scannen zijn het voornaamste tijdverdrijf tijdens het rusten. Tijdens rust besteedt de soort namelijk 87% van de tijd aan scannen, 11% aan de genoemde sociale interacties, 1% aan zitten en 1% aan onderzoeken. (Porter, 2004)

Rustgedrag wordt door Ford et al. (2009) beschreven als rusten, pauzeren, het uitvoeren van sociale interacties en andere niet actieve gedragingen. Deze sociale interacties en- gedragingen die veel voorkomen zijn sociale verzorging, spelen, het delen van voedsel, baltsgedrag en paargedrag (Gron, 2008).

3.1.2 Foerageergedrag

Het actief zoeken naar en het verkrijgen van voedsel wordt foerageergedrag genoemd. Onder foerageergedrag valt ook het manipuleren van de omgeving en het eten van planten en geleedpotigen (Ford et al., 2009).

In het wild besteden *Callimico's* het grootste deel van hun foerageer-tijd in de bosondergroei op minder dan 10 meter van de grond. Ook klimmen *Callimico's* soms naar grotere hoogten om een verse vrucht te bemachtigen. Af en toe foerageert de soort op de bladerrijke bosbodem, waarbij ze met hun hoofd naar beneden of achterwaarts van boomstammen afdalen. (Ruivo et al., 2017)

Porter (2004) onderzocht het foerageergedrag over de hele dag en op drie vaste momenten (08:00-09:00, 12:00-13:00 en 16:00-17:00). Foerageergedrag werd in totaal 2442 keer geregistreerd, waarvan er 208 (8,52%) tussen 08:00 en 09:00 waren geregistreerd, 256 (10,48%) tussen 12:00 en 13:00 en 211 (8,64%) tussen 16:00 en 17:00. Dit laat zien dat foerageergedrag van de ochtend naar de middag toeneemt, waarna het afneemt tot het slaapmoment in de avond. (Porter, 2004)

3.1.3 Reizen

Voorbeweging, ook wel locomotie, kan worden onderverdeeld in verticaal klimmen, verticaal afdalen, viervoetige locomotie en verticaal vastklemmen en- springen (Ruivo et al., 2017). Bij foerageren in het wild gebruiken goeldi tamarins hun achterpoten om te klimmen en springen. Door het gebruik van deze achterpoten zijn ze in staat om verticaal van takkenbundel naar takkenbundel te springen. Dit doet de soort tot afstanden van zes tot acht meter (Downey, 2016).

Goeldi tamarins beperken zich gedurende de voortbeweging grotendeels tot takken met een gemiddelde of grote diameter (82,6%). Ook springen ze vaak van stam tot stam, waardoor weinig tijd wordt besteed aan klimmende voortbeweging en verticale houdingen (Ford et al., 2009).

3.1.4 Overige gedragingen

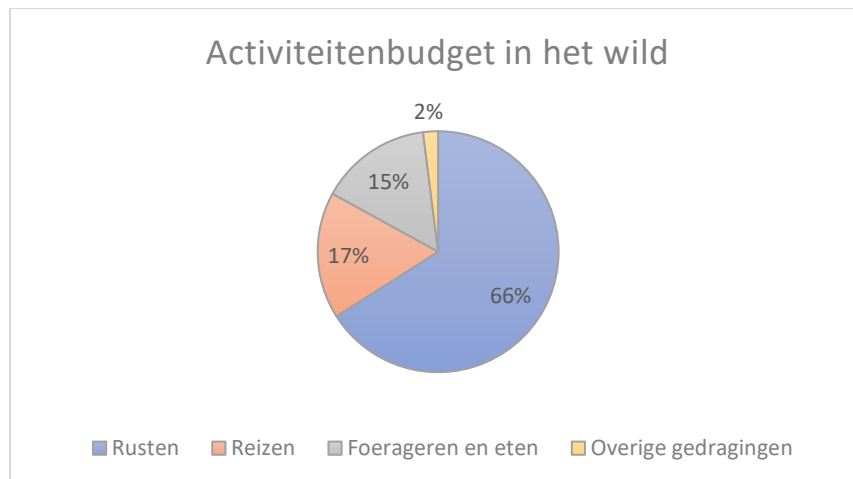
Overige gedragingen zijn gedragingen welke niet onderverdeeld kunnen worden in de drie genoemde categorieën. Deze overige gedragingen zijn vaak kortdurend en hebben betrekking op spelen, agressie en seksuele activiteit. Voorbeelden hiervan zijn individueel spelgedrag, sociaal spelgedrag, agonistisch gedrag en paren (Bijlage I). (Ford et al., 2009)

3.1.5 Activiteitenbudget in het wild

Porter (2004) deed onderzoek naar het activiteitenbudget van goeldi tamarins op een vaste periode van de dag. Deze observaties begonnen wanneer de groep goeldi tamarins de slaapplek verlieten (06:15-07:30) en eindigden wanneer ze weer richting de slaapplek vertrokken (17:00-18:00). Uit dit onderzoek bleek dat 66% van de dag werd besteed aan rustgedrag, 17% van de dag werd besteed aan voortbeweging, 15% aan voeden en foerageren en dat 2% van de dag werd besteed aan overige gedragingen (Figuur 4).

Figuur 4

Activiteitenbudget van Callimico goeldii in het wild



Porter (2004)

3.1.6 Seizoenen

Goeldi tamarins komen voor in het noordelijke deel van het Amazone regenwoud (Downey, 2016). In dit leefgebied komen natte en droge seizoenen voor. Tijdens deze seizoenen zijn er kleine verschillen in de activiteitenbudgets. Deze seizoensgebonden gedragspatronen verschillen als volgt: tijdens het droge seizoen wordt 15% van de dag besteed aan voeden en foerageren, 66% aan rusten, 17% aan voortbewegen en 3% aan overige activiteiten. Tijdens het natte seizoen is dit respectievelijk 13%, 67%, 16% en 4%. (Porter, 2004)

3.2 Activiteitenbudget van goeldi tamarins in Artis

In deze paragraaf wordt de deelvraag beantwoordt welke is onderzocht door middel van praktijkonderzoek. De deelvraag die wordt beantwoord is: *“Wat is het activiteitenbudget van de natuurlijke gedragingen bij de goeldi tamarins in Artis gedurende de openingstijden van de dierentuin?”*

3.2.1 Activiteitenbudgets

Om de deelvraag *“Wat is het activiteitenbudget van de natuurlijke gedragingen bij de goeldi tamarins in Artis?”* te beantwoorden is elk individu tweemaal een hele dag in intervallen tussen 09:00 en 18:00 geobserveerd. Tijdens deze observatiedagen zijn alle gedragingen en interacties genoteerd. Vanuit de ruwe data is gekeken welke gedragingen de goeldi tamarins in Artis vertoonden en hoelang deze gedragingen duurden. Deze gedragingen, weergegeven in bijlage III, zijn onderverdeeld in vier categorieën: rustgedrag, reizen, foerageergedrag en overige gedragingen. Vervolgens is per gedragscategorie gekeken welk percentage van de totale waarnemingen (in seconden) is besteed aan deze categorie. Hierna kan dit in een overzichtelijk activiteitenbudget worden weergegeven.

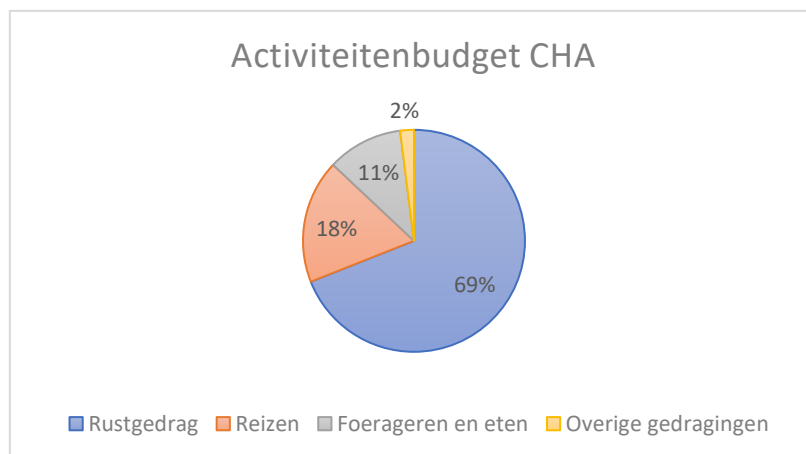
Voor elk individu is een los activiteitenbudget opgesteld. Vanuit deze individuele activiteitenbudgets is een gemiddeld activiteitenbudget opgesteld voor de goeldi tamarins in Artis.

Activiteitenbudget CHA

Uit het activiteitenbudget van individu CHA in figuur 5 blijkt dat dit individu 69% van de dag besteedt aan rustgedrag; 18% van de dag besteedt aan reizen; 11% van de dag besteedt aan foerageren en eten, waarbij dit individu de overige 2% besteedt aan overige gedragingen.

Figuur 5

Activiteitenbudget van individu CHA in Artis

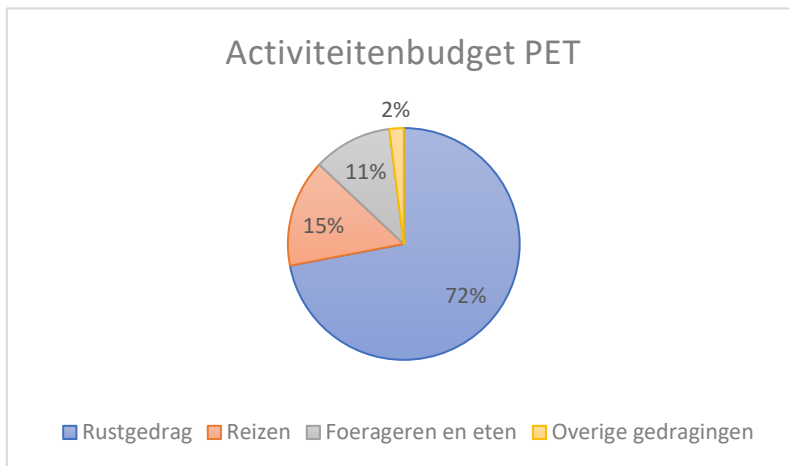


Activiteitenbudget PET

Uit het activiteitenbudget van individu PET in figuur 6 blijkt dat dit individu 72% van de dag besteed aan rustgedrag; 15% van de dag besteed aan reizen; 11% van de dag besteed aan foerageren en eten, waarbij 2% van de dag wordt besteed aan overige gedragingen. Dit individu heeft met 72% het hoogste percentage rustgedrag van alle individuen in het verblijf in Artis.

Figuur 6

Activiteitenbudget van individu PET in Artis

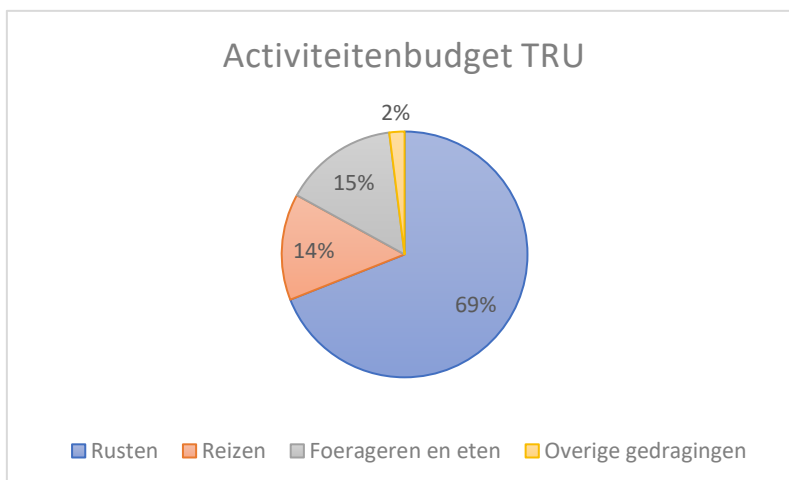


Activiteitenbudget TRU

Uit het activiteitenbudget van TRU in figuur 7 blijkt dat dit individu 69% van de dag besteed aan het uitvoeren van rustgedrag; 14% van de dag besteed aan reizen; 15% van de dag besteed aan het uitvoeren van foerageergedrag, waarbij de resterende 2% wordt besteed aan het uitvoeren van overige gedragingen. Individu TRU besteedt van alle individuen in het verblijf in Artis het minste tijd aan reizen.

Figuur 7

Activiteitenbudget van individu TRU in Artis

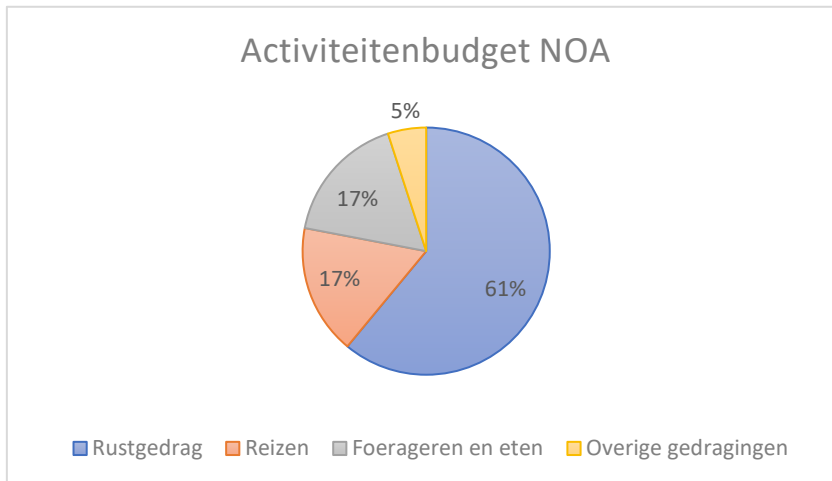


Activiteitenbudget NOA

Uit het activiteitenbudget van individu NOA in figuur 8 blijkt dat dit individu 61% van de dag besteed aan rustgedrag; 17% van de dag besteed aan reizen; 17% van de dag besteed aan het uitvoeren van foerageergedrag, waarbij de resterende 5% wordt gebruikt voor het uitvoeren van overige gedragingen.

Figuur 8

Activiteitenbudget van individu NOA in Artis

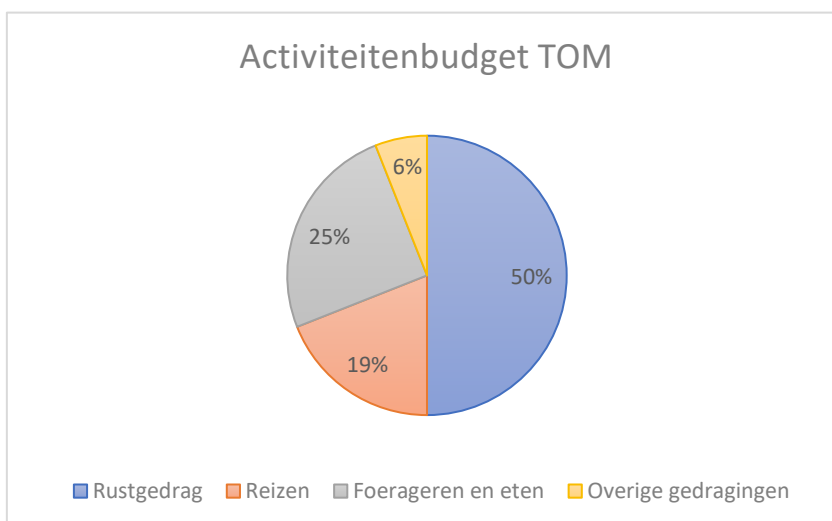


Activiteitenbudget TOM

Uit het activiteitenbudget van individu TOM in figuur 9 blijkt dat dit individu 50% van de tijd besteed aan het uitvoeren van rustgedrag; 19% van de dag besteed aan reizen; 25% van de dag besteed aan het uitvoeren van foerageergedrag, waarbij de overige 6% van de dag wordt besteed aan het uitvoeren van overige gedragingen. Dit individu, welke de jongste is in het verblijf in Artis, besteedt het minste tijd aan het uitvoeren van rustgedrag van alle individuen in het verblijf. Ook besteedt TOM het meeste tijd van alle individuen aan het uitvoeren van foerageergedrag, reizen en overige gedragingen.

Figuur 9

Activiteitenbudget van individu TOM in Artis



Gemiddeld activiteitenbudget

Vanuit de activiteitenbudgets in de figuur 5 tot en met figuur 10 is per gedragscategorie een gemiddeld percentage berekend. Ook is per gedragscategorie de standaarddeviatie berekend. Bij het berekenen van het gemiddelde en de standaarddeviatie zijn onderstaande formules gebruikt. Het berekenen van de standaarddeviatie is te vinden in bijlage IV.

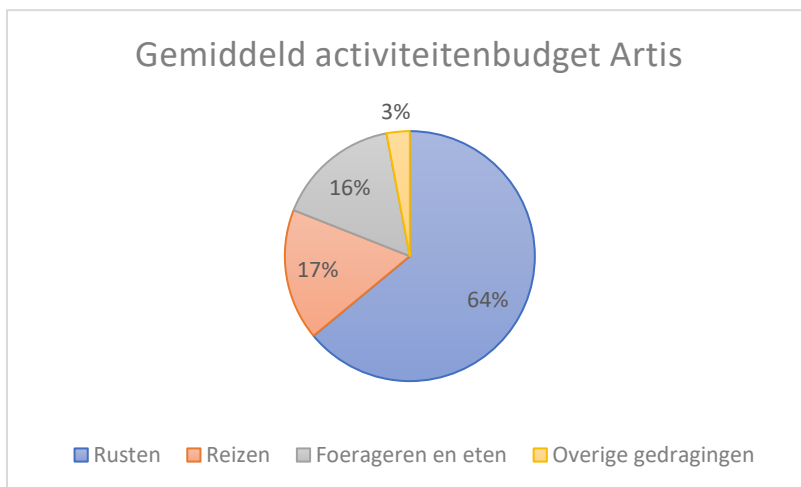
Gemiddelde: $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

Standaarddeviatie: $s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n - 1}}$

Voor rustgedrag is het gemiddelde: $(69+72+69+61+50)/5=64$, met een standaarddeviatie van 8,93. Voor reizen is het gemiddelde: $(18+15+14+17+19)/5=17$, met een standaarddeviatie van 2,12. Voor foerageren en eten is het gemiddelde: $(11+11+15+17+25)/5=16$, met een standaarddeviatie van 5,77. Voor overige gedragingen is het gemiddelde: $(2+2+2+5+6)/5=3$. De standaarddeviatie die hierbij hoort is 2. Met behulp van de gemiddelden is een activiteitenbudget opgesteld voor de goeldi tamarins in Artis (Figuur 10).

Figuur 10

Gemiddeld activiteitenbudget van alle goeldi tamarins in Artis



Hoofdstuk 4. Discussie

Dit onderzoek is gedaan om er achter te komen in hoeverre de natuurlijke gedragingen van goeldi tamarins in het wild overeenkomen met de natuurlijke gedragingen van de dieren in Artis. Er wordt hierbij gekeken naar activiteitenbudgets van de natuurlijke gedragingen vanuit de verschillende milieus. Hierin zijn activiteitenbudgets met vier gedragscategorieën de rode draad. Bij het praktijkonderzoek is gebruik gemaakt van focal sampling in combinatie met continuous recording, waarbij telkens één individu voor een vaste tijdsduur (interval) is geobserveerd. Binnen dit interval werden alle gedragingen en de duur van deze gedragingen vastgelegd. De resultaten van dit praktijkonderzoek zijn vergeleken met de resultaten van het literatuuronderzoek, waarbij gebruik is gemaakt van bestaande onderzoeken die gedaan zijn in het wild.

Uit het activiteitenbudget vanuit het wild en uit het gemiddelde activiteitenbudget vanuit Artis blijkt dat de gedragspatronen aan natuurlijke gedragingen in beide milieus zo goed als hetzelfde zijn. Zo verschilt het rustgedrag met 2%, is het percentage aan reizen gelijk en is het verschil tussen de wildsituatie en Artis voor zowel foerageergedrag als overige gedragingen 1%. Dit resultaat is niet in overeenstemming met de verwachting dat het percentage foerageergedrag in Artis lager zou zijn dan in het wild. Ook de verwachting dat het percentage rustgedrag in Artis hoger zou zijn dan het percentage rustgedrag in het wild is incorrect gebleken.

Een mogelijke verklaring voor deze resultaten biedt het onderzoek van Sherwen en Hemsworth (2019) die concluderen dat rustgedrag bij dieren in dierentuinen kan afnemen wanneer bezoekers zich luidruchtig gedragen. Ook toont het onderzoek van Boyle et al. (2020) aan dat er in 90,9% van de gevallen gedragsverandering plaatsvindt door de aanwezigheid van dierentuinbezoekers.

Dit onderzoek is een aanvulling op de kleine hoeveelheid bestaande onderzoeken naar het natuurlijke gedrag van goeldi tamarins. Deze eerdere onderzoeken waren vooral gefocust op globale gedragingen, waardoor het onderzoeken van activiteitenbudgets in het wild en in gevangenschap een nieuwe bijdrage is aan de kennis over goeldi tamarins. Ook kan dierentuin Artis de activiteitenbudgets van haar goeldi tamarins gebruiken bij het onderzoeken van het welzijn van de soort.

Bij het gebruiken van deze resultaten voor vervolgonderzoek of bij het trekken van conclusies over het welzijn van de dieren moet wel met een aantal zaken rekening worden gehouden. Zo leven in het verblijf in Artis zes individuen goeldi tamarins, wat er voor zorgt dat een uitschieter van een percentage bij een bepaalde gedragscategorie al veel invloed kan hebben op het gemiddelde resultaat. Het jongste individu vertoonde bijvoorbeeld erg weinig rustgedrag, wat zorgde voor een lager percentage bij het gemiddelde activiteitenbudget en een hoge standaarddeviatie bij deze categorie. Ook is gedragsonderzoek uitgevoerd door middel van focal sampling, waarbij elk individu voor een vaste tijd is geobserveerd. Tijdens het observeren van een individu werden opmerkelijke gedragingen van een ander individu dus niet meegenomen. De onderzoeksperiode duurde vijf weken. Door de korte duur van deze onderzoeksperiode was er ruimte om elk individu slechts twee volle observatiedagen te observeren. Eventuele uitschieters binnen deze twee observatiedagen zouden invloed kunnen hebben gehad op de resultaten. Daarbij is bij dit rapport gebruik gemaakt van een onderzoek in het wild. In het wild bewegen de individuen vrij rond, wat er voor kan zorgen dat bepaalde individuen verkeerd zijn herkend. Ten slotte is het onderzoek in het wild uitgevoerd door een andere onderzoeker dan het onderzoek bij Artis. Ook al staat van veel gedragingen vast hoe dit eruitziet, kan dit zorgen voor verschillen in interpretatie van gedragingen.

Hoofdstuk 5. Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de verschillen en overeenkomsten tussen de activiteitenbudgets van goeldi tamarins in het wild en de goeldi tamarins in Artis. Dit onderzoek geeft antwoord op de vraag *“Wat zijn de natuurlijke gedragingen van callimico goeldii in het wild en in hoeverre komen deze overeen met het gedrag binnen een mixed-species verblijf in Artis?”*. Dit onderzoeksrapport richt zich op vier gedragscategorieën binnen twee verschillende milieus. Met de uitkomsten van dit onderzoek kan één van de drie pijlers om welzijn te bepalen, namelijk het uitvoeren van natuurlijk gedrag, worden vastgesteld. Naar aanleiding van verschillen en overeenkomsten tussen deze activiteitenbudgets kan vanuit Artis worden bepaald of er in het kader van welzijn veranderingen in de leefsituatie moeten worden doorgevoerd.

Het literatuuronderzoek laat zien dat de belangrijkste natuurlijke gedragingen van goeldi tamarins kunnen worden onderverdeeld in een viertal gedragscategorieën: rustgedrag, foerageergedrag, reizen en overige gedragingen. Uit de resultaten van het literatuuronderzoek naar gedragspatronen van goeldi tamarins in het wild blijkt dat het gedrag wat het meest voorkomt in het wild is rustgedrag, gevolgd door reizen, foerageergedrag en overige gedragingen.

Uit het praktijkonderzoek blijkt dat de verhouding tussen de gedragscategorieën van de natuurlijke gedragingen in Artis bijna identiek is aan het activiteitenbudget vanuit het wild. Opvallend hierbij is dat de verschillende gedragingen in het wild en in gevangenschap in soortgelijke verhoudingen voorkomen, waarbij de observaties in gevangenschap belangrijke verschillen laten zien tussen de leeftijden van de geobserveerde individuen. Zo is uit de resultaten van het praktijkonderzoek op te maken dat de jongere individuen, TOM en NOA, minder tijd rustend doorbrengen en daarmee meer tijd besteden aan actieve gedragingen als reizen, foerageergedrag en overige gedragingen. De oudere individuen CHA, PET en TRU besteden juist minder tijd aan actieve gedragingen. Ook besteden de jonge individuen TOM en NOA meer tijd aan het uitvoeren van overige gedragingen dan de oudere individuen in het verblijf.

Concluderend blijkt uit de resultaten dat het gemiddelde activiteitenbudget van de goeldi tamarins uit Artis met verschillen van maximaal 2% bijna identiek is aan het activiteitenbudget vanuit het wild. Het rustgedrag is in Artis 2% minder waargenomen dan in het wild. Het gedrag ‘reizen’ was in beide milieus gelijk. De categorieën foerageergedrag en overige gedragingen zijn in Artis 1% meer waargenomen dan in het wild. Opvallend is de grote overeenkomst tussen de activiteitenbudgets vanuit beide milieus. Ondanks dat de dieren in Artis in gevangenschap leven zijn er weinig verschillen tussen de activiteitenbudgets uit het wild en uit Artis gebleken.

Aanbevelingen

Het advies voor vervolgonderzoek is om onderzoek uit te voeren die soortgelijk is aan dit onderzoek maar wordt uitgevoerd in andere dierentuinen dan Artis, met grotere groepsgroottes en een langere onderzoeksperiode. Dergelijk onderzoek kan verder bijdragen aan de kennis over natuurlijke gedragingen van goeldi tamarins in gevangenschap. Wanneer op de lange termijn wordt gekeken naar deze onderzoeksresultaten kunnen afwijkingen in het gedragspatroon worden herkend, waarna onderzocht kan worden waar deze afwijkingen uit voortkomen.

Ook is het advies om op korte termijn vervolgonderzoek te doen bij de goeldi tamarins in Artis, gericht op gezondheid (lichamelijke of fysieke gesteldheid) en gevoel en emotie. Wanneer naast het onderzoeken van natuurlijk gedrag deze twee elementen worden onderzocht zal dit een compleet beeld geven van het welzijn van de goeldi tamarins in Artis.

Hoofdstuk 6. Literatuurlijst

- Abubakar, M., & Manzoor, S. (2018). Animal welfare. IntechOpen. Geraadpleegd op 22 maart 2022, van: <https://www.intechopen.com/books/animal-welfare>
- Artis. (z.d.). *Missie en visie*. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van: <https://www.artis.nl/nl/footer/over-natura-artis-magistra/missie-en-visie/>
- Boyle, S. A., Berry, N., Cayton, J., Ferguson, S., Gilgan, A., Khan, A., ... & Reichling, S. (2020). Widespread behavioral responses by mammals and fish to zoo visitors highlight differences between individual animals. *Animals*, 10(11), 2108. <https://doi.org/10.3390/ani10112108>
- Downey, K. (2016). *Goeldi's Monkey*. New England Primate Conservancy. Geraadpleegd op 1 maart 2022, van: <https://www.neprimateconservancy.org/goeldis-monkey.html>
- DWW. (z.d.). Wat is dierenwelzijn?. Dierenwelzijnsweb. Geraadpleegd op 21 maart 2022, van: <https://www.dierenwelzijnsweb.nl/wat-is-dierenwelzijn>
- Ford, S. M., Porter, L. M., Davis, L. C., & American Association of Physical Anthropologists. Annual meeting (74th: 2005: Milwaukee, Wis.). (2009). *Smallest anthropoids: the marmoset/callimico radiation* (Ser. *Developments in primatology : progress and prospects*). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0293-1>
- Fraser, D. (2008). Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S1>
- Greggor, A. L., Berger-Tal, O., Blumstein, D. T., Angeloni, L., Bessa-Gomes, C., Blackwell, B. F., St Clair, C. C., Crooks, K., de Silva, S., Fernández-Juricic, E., Goldenberg, S. Z., Mesnick, S. L., Owen, M., Price, C. J., Saltz, D., Schell, C. J., Suarez, A. V., Swaisgood, R. R., Winchell, C. S., & Sutherland, W. J. (2016). Research priorities from animal behaviour for maximising conservation progress. *Trends in Ecology & Evolution* (Amsterdam), 31(12), 953-964. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.09.001>
- Gron, KJ. (2008). Primate Factsheets: Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) Taxonomy, Morphology, & Ecology. Geraadpleegd op 25 februari 2022, van: <https://primate.wisc.edu/primate-info-net/pin-factsheets/pin-factsheet-goeldis-monkey/>
- Maple, T., & Perdue, B. M. (2013). *Zoo Animal Welfare*. Springer Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-35955-2>
- Martin, P., & Bateson, P. P. G. (2007). *Measuring Behaviour* (Third edition). Cambridge University Press.
- Mellor, D. J. & Beausoleil, N.J. (2015) Extending the ' Five Domains ' Model for Animal Welfare Assessment to Incorporate Positive Welfare States. *Animal Welfare* 24, 241-253. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.241>
- Miller, N. E. (1985). The value of behavioral research on animals. *American Psychologist*, 40(4), 423. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.40.4.423>

Ohl, F. & van der Staay, F.J. (2012) *Animal welfare: At the interface between science and society*. The Veterinary Journal 192, 13-19. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.05.019>

Porter, L. M. (2004). Forest use and activity patterns of *Callimico goeldii* in comparison to two sympatric tamarins, *Saguinus fuscicollis* and *Saguinus labiatus*. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 124(2), 139-153. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10343>

Ruivo, E. B., Zoo, B., Stevenson, M. F., & Gardens. (2017). B. Z. *EAZA BEST PRACTICE GUIDELINES*. Geraadpleegd op 10 februari 2022, van: <http://www.zoocentral.dk/uploads/4/9/7/5/49755431/callithridae - eaza - 2015.pdf>

Sherwen, S. L., & Hemsworth, P. H. (2019). The visitor effect on zoo animals: Implications and opportunities for zoo animal welfare. *Animals*, 9(6), 366. <https://doi.org/10.3390/ani9060366>

Spruijt, B.M., van den Bos, R., Pijlman, F.T.A. (2001). *A concept of welfare based on reward evaluating mechanisms in the brain: anticipatory behaviour as an indicator for the state of reward systems*. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72, 145–171. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00204-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00204-5)

Bijlage I Ethogram

<u>Gedragselement</u>	<u>afk</u>	<u>Omschrijving</u>
Foerageren		
<i>Sociaal foerageren</i>	sf	Voortbewegen of stil zitten met voedsel in mond of hand + het consumeren ervan. Dit alles terwijl gefocust op voedsel, binnen 0,5 m van een ander individu.
<i>Solitair foerageren</i>	af	Voortbewegen of stil zitten met voedsel in mond of hand + het consumeren ervan. Dit alles terwijl gefocust op voedsel, buiten 0,5 m van een ander individu.
<i>Manipulatief foerageren</i>	mf	Foeragegedrag waarbij het dier zijn omgeving of objecten manipuleert. Dit kan een verrijking zijn of bijvoorbeeld een blaadje welke uit elkaar gescheurd wordt. Dit kan ook het verkennen van knoesten, spleten, scheuren, schors en andere delen van de stam gefocust op het verkrijgen van voedsel zijn.
<i>Drinken</i>	dr	Likt water op en slikt het door
Sociale gedragingen		
<i>Paren</i>	pa	Voortplanting met penetratie en stoten.
<i>Presenteren</i>	pr	Vrouwtje hurkt op buikspier voor mannetje, bekken neergelaten, staart kan afgebogen zijn; vrouwtje kan achterom kijken of reiken met één hand naar het mannetje. (Paren uitlokken.)
<i>Fysiek contact</i>	fc	Tegen elkaar aan leunen, middel vasthouden vanachter, arm over schouder leggen, andere gerichte aanrakingen of twee of meer dieren zitten naast elkaar, parallel kop aan kop of bovenlichaam aan kop, of schuin, met lichamen die elkaar raken. Binnen 0.5 meter van elkaar.
<i>Aanbieden</i>	aa	Een voorwerp wordt door een dier aan een ander aangeboden. Het voorwerp kan worden aanvaard of geweigerd
<i>Stelen</i>	st	Een dier probeert een voorwerp te pakken van een soortgenoot die het voorwerp achterhoudt door het weg te schuiven of vast te houden. (Het stelen zelf kan wel of niet slagen).
<i>Verzorging ontvangen</i>	vo	Het met de hand uit elkaar trekken en plukken van de vacht door een ander dier; vaak worden de haren van het verzorgde dier tussen de tanden van de verzorger en het likken van haren en huid. Dit eindigt als een dier zich meer dan 0,5 m verwijdt van de soortgenoot en/ of het borstelen gedurende 60 seconden wordt gestopt.
<i>Verzorging geven</i>	vg	Het met de hand uit elkaar trekken en plukken van de vacht van een ander dier; vaak worden de haren van het verzorgde dier tussen de tanden van de verzorger en het likken van haren en huid. Dit eindigt als een dier zich meer dan 0,5 m verwijdt van de soortgenoot en/ of het borstelen gedurende 60 seconden wordt gestopt.
<i>Gezamenlijke verzorging</i>	gv	Het tegelijk verzorgen tussen twee individuen, welke onderdeel is van sociale verzorging.
<i>Sociaal spelgedrag</i>	ss	Spelgedrag van een individu met een soortgenoot. Dit kan het achtervolgen zijn, maar ook bijvoorbeeld stoeien. Vaak te zien bij jonge dieren.
<i>Agressie gedrag ontvangen</i>	ao	Laten zakken van de hoofd, grommen (tanden gesloten en bloot, lippen naar achter, hoektanden bloot), open mond en tanden bloot gepaard met

		schreeuwen, allen als teken van verzoening. Wenkbrauwen laten zakken, kruinharen rechtop, neus gegroefd en staren als teken van lichte dreiging.
<i>Agressie gedrag vertonen</i>	av	Bijvoorbeeld tong-klapperen, piloerectie (opzetten van vacht), bol maken van de rug, tongue-flicking, fronsen.
Actieve gedragingen		
<i>Zelf-verzorging</i>	zv	Het met de hand uit elkaar trekken en plukken van de vacht van zichzelf.
<i>Solitaire spelgedrag</i>	sp	Spelgedrag van een individu met een onderdeel van of een verrijking in het verblijf.
<i>Geur markeren</i>	gm	Geur Markeren kan door genitale markeringen (anogenitaal gebied op substraat gewreven), anaal markeren (wrijven van anus over substraat) en staart markeren (Staart over anogenitaal gebied geslagen of veegt staart spoel over de borststreek).
<i>Olfactorisch inspecteren</i>	oi	Kan plaatsvinden op het gebied van ruiken, genitale inspectie, staart inspectie, snuit over substraat wrijven, urine proeven en geur likken.
<i>Visueel inspecteren</i>	vi	Het scannen van de omgeving. Blijft langer staren bij interessante objecten, mensen of dieren.
<i>Locomotie</i>	lo	Alle soorten voortbeweging. Dit kan springend, lopend, maar ook slingerend, klimmend en kruipend zijn.
Inactieve gedragingen		
<i>Solitaire rusten</i>	ar	Niet actief bewegen. Rusten omvat zitten, liggen (op rug en buik) en bijvoorbeeld stilstaan (dit alles kan met ogen open en met de ogen gesloten). Dit alles geldt voor een gedraging langer dan 5 seconden. • Bij 'buikligging' ligt het dier ligt op de ondergrond met het grootste deel van het buikvlies in contact met de ondergrond, één of meer aanhangsels hangen over de rand van het substraat. • Bij 'liggen' ligt het dier met volledig gebogen knieën en ellebogen, het bovenlichaam evenwijdig met de ondergrond als handen en voeten zich op dezelfde ondergrond bevinden, buik al dan niet in contact met het substraat, kop rechtop; staart kan achter het dier rusten of tussen poten met het lichaam van het dier erop rustend. • Bij 'zitten' zit het dier op de achterpoten, de ellebogen licht gebogen, de handen op de ondergrond, de buik rust niet op de ondergrond, de kop is rechtop; de staart kan naar beneden hangen of tussen de poten worden getrokken en buikwaarts worden opgekruld.
<i>Sociaal rusten</i>	sr	Zie beschrijving hierboven, in combinatie met het zitten binnen 0,5 meter van een ander individu.
<i>Slapen</i>	sl	Het dier rust met de ogen dicht in totaal ontspannen toestand.
<i>Hoofd buiging</i>	hb	Het dier "zit" of "ligt" met de kop naar beneden, het gezicht naar de grond of bodem. (Meestal een indicatie van extreme vermoeidheid of ziekte).
Reacties op omgeving		
<i>Positieve reactie op publiek</i>	rp	Reageren positief op publiek door zich naar het publiek toe te bewegen of duidelijk interesse te tonen richting het publiek.

<i>Negatieve reactie op publiek</i>	np	Reageren negatief op publiek door weg te duiken of te verstoppen voor publiek.
<i>Neutrale reactie op publiek</i>	ne (p)	Reageren neutraal op publiek, dus gedrag verandert niet in het bijzijn publiek
<i>Positieve reactie op verzorgers</i>	rv	Reageren positief op verzorgers, dus bewegen zich naar verzorgers toe of tonen interesse richting de verzorgers.
<i>Negatieve reactie op verzorgers</i>	nv	Reageren negatief op publiek, door weg te gaan
<i>Neutrale reactie op verzorgers</i>	Ne (v)	Reageren neutraal op publiek, dus gedrag verandert niet in het bijzijn van verzorgers
Overige gedragingen		
<i>Overige gedragingen</i>	og	Dit omvat alle gedragingen welke niet omschreven staan in dit ethogram.
<i>Buiten zicht</i>	bz	Deze afkorting wordt gegeven als iets buiten het zicht gebeurt en daardoor niet zichtbaar is welke gedraging er wordt uitgevoerd.
<i>Stereotiep gedrag</i>	sg	Het herhaaldelijk uitvoeren van een bepaalde handeling zonder directe reden.
<i>Agonistisch gedrag</i>	as	Intrinsiek conflictgedrag waarbij het dier een mengeling van aanval, vlucht en dreiggedrag vertoont. Agonisme wordt bij <i>Callitrichiden</i> vertoond door de gebogen-rug-sprong, een gedrag waarbij het dier steigert en tussen steunen springt, zijn rug buigt en vocaliseert.
<i>Krabben</i>	kr	Krabben met handen of voeten van een ander deel van het lichaam. Wordt genoteerd wanneer het duur-gedrag van minimaal 2 seconden is.
<i>Gapen</i>	ga	Met een geopende mond een gapende beweging maken. Wordt genoteerd wanneer het duur-gedrag van minimaal 2 seconden is.
<i>Gedrag onbekend</i>	go	Niet te duiden gedrag

Bijlage II Identificatie individuen

Naam:	Afkorting:	Uiterlijk kenmerk:	Chipcode:
Charley (Broedmannetje) 	CHA (M)	- Grootste individu van de groep. - Heeft een volle vacht en een staart waar in de onderkant een knik zit.	M19044
Petra (Broedvrouw) 	PET (V)	- Een van de grotere individuen in het verblijf. - De vacht is zeker aan de onderkant van de staart niet vol en heeft inhammen.	M17045
Truus (oudste 2 nakomelingen) 	TRU (M+V)	- Dit zijn twee individuen welke niet van elkaar te onderscheiden zijn. Beide hebben een volle vacht welke ook op de staart vol is. Er zijn ook verder geen andere doorslaggevende uiterlijke kenmerken te zien.	M20014 M20056

Noah (Een na jongste) 	NOA (V)	- Heeft een jong uiterlijk omdat ze niet groot is. - Vacht op de staart begint dun waarna deze aan de onderkant verbreed (Pluim).	M21014
Tommy (Jongste individu) 	TOM (UND)	- Kleinste individu binnen de groep.	M21018

Bijlage III Gedragscategorieën met bijbehorende gedragingen.

De categorie rustgedrag bestaat uit: • fysiek contact; • geur markeren; • hoofd buiging; • gezamenlijke verzorging; • olfactorisch inspecteren; • rusten; • slapen; • verzorging geven; • verzorging ontvangen; • visueel inspecteren; • zelfverzorging.	De categorie overige gedragingen bestaat uit: • agonistisch gedrag; • agressief gedrag vertonen; • gapen; • krabben; • overige gedragingen; • paren; • positieve reactie op publiek; • positieve reactie op verzorgers; • neutrale reactie op publiek; • neutrale reactie op verzorgers; • negatieve reactie op publiek; • negatieve reactie op verzorgers; • presenteren; • sociaal spelgedrag; • solitair spelgedrag; • stelen.
De categorie reizen bestaat uit locomotie.	De categorie foerageren en eten bestaat uit: • drinken; • eten; • foerageren; • manipulatief foerageren.

Bijlage IV Standaarddeviatie

Formule Gedragscategorie	$(x_i - \bar{x})^2$	$\sum (X - \bar{x})^2$	$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n - 1}}$
Rustgedrag	$(69-64)^2= 25$ $(72-64)^2= 64$ $(69-64)^2= 25$ $(61-64)^2= 9$ $(50-64)^2= 196$	25+64+25+9+196= 319	$\sqrt{(319/(5-1))}= 8,93$
Reizen	$(18-17)^2= 1$ $(15-17)^2= 4$ $(14-17)^2= 9$ $(17-17)^2= 0$ $(19-17)^2= 4$	1+4+9+0+4= 18	$\sqrt{(18/(5-1))}= 2,12$
Foerageergedrag	$(11-16)^2= 25$ $(11-16)^2= 25$ $(15-16)^2= 1$ $(17-16)^2= 1$ $(25-16)^2= 81$	25+25+1+1+81= 133	$\sqrt{(133/(5-1))}= 5,77$
Overige gedragingen	$(2-3)^2= 1$ $(2-3)^2= 1$ $(2-3)^2= 1$ $(5-3)^2= 4$ $(6-3)^2= 9$	1+1+1+4+9= 16	$\sqrt{(16/(5-1))}= 2$