



Välfärd hos McCords ormhalssköldpaddor (*Chelodina McCordi*) och Nya Guineasköldpaddor (*Carettochelys insculpta*)

- hägnanvändning, beteende och gästpåverkan

Linnéa Boije

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Etologi och djurskydd (kandidat)
Uppsala 2024

Välfärd hos McCords ormhalssköldpadda (*Chelodina mccordi*)
och Nya Guineasköldpadda (*Carettochelys insculpta*)
- hägnanvändning, beteende och gästpåverkan

The welfare of the Roti snake-necked turtle (Chelodina mccordi) and the Pig-nosed turtle (Carettochelys insculpta)
- enclosure usage, behaviour and visitor effect

Linnéa Boije

Handledare: Lisa Lundin, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen
för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Examinator: Claes Anderson, Sveriges Lantbruksuniversitet,
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i biologi, G2E
Kurskod: EX0867
Program/utbildning: Etologi och djurskydd (kandidat)
Kursansvarig inst.: Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2024
Nyckelord: sötvattensköldpaddsvälfärd, bevarande, hägnanvändning,
beteende, interaktioner

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Abstract

Conserving animal species is an important part of protecting and conserving ecosystems. To work *ex situ* with conservation biology is an important part since many wild habitats are no longer available. In an attempt to make animal husbandry more effective and making it possible to conserve additional species, animals that do not have the same endemic origin are placed in the same enclosure. At Nordens Ark, a zoo in Sweden, the Roti Island snake-necked turtle (*Chelodina McCordi*) and the Pig-nosed turtle (*Carettochelys insculpta*) are kept together even though they don't have the same geographical origin. How the two species affect each other and if it affects their welfare is unknown.

The aim of the study was to see if the presence of the other species affects the turtles' behaviour, enclosure usage and if interactions between the Roti Island snake-necked turtle and the Pig-nosed turtle occurrence. The study also investigated if visitors influence the behaviour and enclosure usage of the two species. The method used in the study was direct observations with scan sampling. Behaviour was registered after an ethogram adapted to freshwater turtles and the enclosure was divided into zones to register enclosure usage. For every registration guest attendance was noted.

The behaviour most performed by the Roti Island snake-necked turtle was 'swimming' while 'interaction' was the least performed. The snake-necked turtle interacted more with its own species than with the Pig-nosed turtle. The most exploited zone was above surface. For the Pig-nosed turtle the most frequent behaviour was 'withdrawn' and interactions with its own species and the snake-necked turtle were performed the same number of occasions. The Pig-nosed turtle utilised two zones along the bottom of the enclosure during the majority of all registrations. The study also showed that visitor attendance influenced the turtles' behaviour, making the Roti Island snake-necked turtle swim in the zones along the window and the Pig-nosed turtle withdraw themselves and using zones on the bottom that provided some kind of hiding opportunity.

In summary, both species showed behaviours that indicate stress and their enclosure usage could be interpreted as sharing the enclosure is not suitable and that there might be some competition for spatial resources. During visitor attendance the Roti Island snake-necked turtles performed pacing, a stereotypic behaviour where the turtle swims back and forth along an enclosure boundary. Further studies are needed to make it possible to find factors that induces stress in turtles or if it is a combination of multiple factors that are stressful. Additional studies on the behaviour of freshwater turtles are also necessary to improve the understanding of their natural needs.

Keywords: turtle welfare, conservation, enclosure usage, behaviour, interactions

Innehållsförteckning

1. Introduktion	8
1.1 McCords Ormhalsköldpadda.....	8
1.2 Nya Guineasköldpadda.....	9
1.3 Konflikt och konkurrens mellan sötvattenssköldpaddarter	9
1.4 Hägnanvändning hos reptiler	10
1.5 Påverkan av gästnärvaro	10
2. Syfte	11
2.1 Frågeställningar	11
3. Material och Metod	12
3.1 Material	12
3.2 Metod	12
3.2.1 Insamlingsmetod.....	12
3.3 Databearbetning.....	15
4. Resultat	16
4.1 Insamlad data.....	16
4.2 McCords ormhalsköldpadda (<i>Chelodina McCordi</i>)	16
4.2.1 Beteende.....	16
4.2.2 Position	17
4.2.3 Gästpåverkan	18
4.3 Nya Guineasköldpadda (<i>Carettochelys insculpta</i>).....	19
4.3.1 Beteende.....	19
4.3.2 Position	20
4.3.3 Gästpåverkan	21
4.4 Arternas påverkan på varandra	22
5. Diskussion	24
5.1 McCords ormhalsköldpadda (<i>Chelodina McCordi</i>)	24
5.1.1 Beteende.....	24
5.1.2 Position	24
5.1.3 Gästpåverkan	25
5.2 Nya Guineasköldpadda (<i>Carettochelys insculpta</i>).....	25
5.2.1 Beteende.....	25
5.2.2 Position	26
5.2.3 Gästpåverkan	26
5.3 Arternas påverkan på varandra	26
5.4 Hållbara och samhällseliga aspekter samt etiska aspekter.....	27
5.5 Felkällor och andra påverkande faktorer	28
5.5.1 Djurvårdare	28
5.5.2 Förändring i gruppen	28

5.5.3	Olycka i byggnaden	28
5.6	Utvärdering av metod.....	29
5.6.1	Registreringsmetod.....	29
5.7	Utvärdering av litteratur.....	29
5.7.1	Val av litteratur.....	29
5.7.2	För och nackdelar med den valda litteraturen	30
5.8	Framtida forskning	30
6.	Slutsats	32
7.	Referenser	33
	Populärvetenskaplig sammanfattning	37

Tack 39

1. Introduktion

I sköldpaddssarken som finns på Nordens Ark i södra Sverige hålls flera sköldpaddsarter (Nordens Ark, 2024). Syftet är bevarandearbete och Nordens Ark bidrar genom att hålla hotade sköldpaddor samt driva och medverka i avelsprogram för att senare återinföra dessa arter till det vilda. Två av de sköldpaddsarter Nordens Ark håller är McCords ormhalssköldpadda *Chelodina McCordi* och Nya Guineasköldpadda *Carettochelys insculpta*. Dessa två arter hålls i samma hägn i djurparken även fast de har olika geografiska ursprung (As-singily *et al.*, 2019; Eisemberg *et al.*, 2024). Hur dessa arter påverkas av varandra är okänt då det inte finns dokumenterat tidigare att de har delat hägn.

1.1 McCords Ormhalssköldpadda

McCords ormhalssköldpadda *Chelodina McCordi*, nedanför kallad ormhalssköldpadda, finns ursprungligen i Indonesien på ön Roti (As-singily *et al.*, 2019). Enligt IUCN Red List är arten starkt hotad i det vilda men det finns också en risk att den är helt utrotad i det vilda (As-singily *et al.*, 2019). Det stora hotet mot arten är den exotiska djurhandeln men även reducering av habitat på grund av jordbruk har gjort det svårt för arten att överleva i det vilda (As-singily *et al.*, 2019). År 2005 blev arten listad CITES Appendix II vilket betyder att all handel med individer från det vilda är förbjudet (UNEP-WCMC, 2021). För att öka populationen arbetar flera djurparker och organisationer med bevarande och avel (Zwartepoorte, 2005).

Artens habitat består av små, grunda, näringsrika inlandssjöar, träsk och angränsande fält och åkrar (Rhodin *et al.*, 2008). Ormhalssköldpaddan är en sötvattenssköldpadda (As-singily *et al.*, 2019). Arten rapporteras vara helt nattaktiv förutom, under regnperioder (As-singily *et al.*, 2019). Under parningssäsong är arter av släktet *Chelodina* lite mer aktiva än resten av året, hanarna rör sig över längre avstånd medan honorna förbereder inför äggläggning (Roe & George, 2008). När honorna går upp på land för bobygge rör de sig fortfarande i närheten av våtmarker och vattendrag (Roe & George, 2008). Däremot fick Roe och George (2008) även fram att de ofta rör sig mellan olika vattendrag och inlandssjöar under regnperioder. Att anpassa dessa vandringar till regnperioder var vanligare hos unga individer jämfört med äldre (Roe & George, 2008).

1.2 Nya Guineasköldpadda

Nya Guineasköldpadda *Carettochelys insculpta* är endemisk till delar av norra Australien och Nya Guinea (Eisemberg *et al.*, 2018). Enligt IUCN Red List är arten idag hotad (Eisemberg *et al.*, 2018). Arten är CITES Appendix II klassad sedan 2005 och det är därför förbjudet att genomföra handel av individer fångade i det vilda (UNEP-WCMC, 2021). Ett av hoten mot arten är både i Australien och Nya Guinea urbefolkningens konsumtion av ägg (Rhodin & Genorupa, 2000). Ett annat hot är insamlingen av ägg för inkubation som ska säljas vidare i den exotiska djurhandeln (Eisemberg *et al.*, 2018). I Australien är också habitatförlust ett stort hot mot populationen då jordbruk och gruvarbete förstör deras endemiska miljö (Georges & Rose, 1993).

Artens habitat är floder, inklusive deltan och flodmynningar, träsk, sjöar och laguner (Eisemberg *et al.*, 2015). Även Nya Guineasköldpaddan är en sötvattenssköldpadda (Eisemberg *et al.*, 2015). De föredrar att befinna sig i habitat som har rikligt med fallna träd, exponerade trädrötter och diverse naturmaterial som kan användas för skydd och kamouflage (Georges *et al.*, 2008). Nya Guineasköldpaddan är både dag- och nattaktiv (Daves, 2005). Honorna är mer aktiva jämfört med hanarna, förutom efter äggläggning då honan blir mindre aktiv och inte rör sig för långt ifrån äggen (Doody *et al.*, 2002). Migration för arten sker under regnperioder och då förflyttar de sig ofta till mindre bäckar och korvsjöar som ligger nära deras torra habitat, där de bygger nästen istället för på kustslätter som många andra sköldpaddor gör (Doody *et al.*, 2002).

1.3 Konflikt och konkurrens mellan sötvattenssköldpaddsorter

Vid predationsrisk eller annan fara använder sig ektotermiska djur av flera miljökorrelerande faktorer för att avgöra kostnaderna och fördelarna med flykt (Costa, 2014). Artspecifika skillnader i svar på predationsrisk och termoregleringsbeteende kan därför öka konkurrensen över termiska resurser. Vid flyktbeteende hos sötvattenssköldpaddor påverkas flyktavståndet av hur vana sköldpaddorna är vid hotet (Polich & Barazowski, 2016). Sköldpaddor som är ovana vid människor flyr långt innan människan har kommit inom nära avstånd medan vana sköldpaddor har högre tolerans till människor (Polich & Barazowski, 2016). Upplever sköldpaddor hot ofta kan det ha en negativ påverkan på deras hälsa genom att deras tid för värmesökande reduceras (Boyer, 1965; Polich & Barazowski, 2016). Däremot påverkar inte människonärvaro sötvattenssköldpaddors hormon kortikosteron, i en studie där man jämförde med habitat vid urbanisering och utan var det inte någon grupp som hade ökade värden (Polich, 2016). Att mäta halter av kortikosteron är ett sätt att mäta stressnivån hos reptiler (Sandor, 1972).

Vid konkurrens mellan två arter av sötvattenssköldpaddor finns det en risk att en art får begränsad åtkomst till resurserna för att en art är mer dominant (Polo-Cavia *et al.*, 2011). Befinner sig sköldpaddorna i ett begränsat habitat ökar mängden agonistiska beteenden vid

konkurrens om resurser men efter upprepade konflikter med fysisk kontakt börjar den undergivna arten att undvika konflikt (Polo-Cavia *et al.*, 2011).

1.4 Hägnanvändning hos reptiler

Hägnanvändning kan användas vid bedömning av djurens välfärd då ett väl anpassat utrymme som är anpassat för djurens biologiska behov maximerar deras välbefinnande (Estevez & Christman, 2006). Detta innebär även det motsatta, att om hägnet ej är anpassat för djurens behov kan det leda till nedsatt välfärd och att djurens beteende avviker från de naturligt förekommande.

Ett sätt som hägnedesign kan påverka hägnanvändning är genom utformningen av hörn (Ross *et al.*, 2009). Hörn finns ofta inte naturligt på samma vis i det vilda, men delar samma egenskaper som buskar och stenar vilket kan ge djuret en känsla av trygghet. Annan inredning som fyller samma funktion kan alltså användas för att ge djuret trygghet genom att erbjuda platser att gömma sig bakom eller i (Ross *et al.*, 2009). I en studie av Case *et al.* (2005) såg man att rätt inredning är viktigt för sötvattensköldpaddors välfärd. I resultaten såg man också att sköldpaddor som erbjuds inredning som förstärker deras naturliga beteenden utför färre flyktt försök ut ur hägnet. När sköldpaddorna i Case *et al.* (2005) studie själva fick välja mellan inrett och icke-inrett hägn valde majoriteten inrett. Samma studie visade även att inredning som ger möjlighet till att gömma sig är väldigt viktig för sköldpaddors välfärd då de använde gömställen 91% tiden. Bra gömställen i hägnet minskar också sköldpaddors stressnivåer (Case *et al.*, 2005).

1.5 Påverkan av gästnärvaro

Gästnärvaro påverkar flera aspekter i djurs beteende. I en studie såg man att besökare minskar reptilers hägnanvändning, tiden som individer är synliga samt deras sociala beteenden (Hamilton *et al.*, 2022). Däremot såg man också en ökning av beteenden som tyder på förbättrad välfärd, ökad nyfikenhet och mer utforskning av hägnet. Att gästnärvaro har påverkan på reptilers hägnanvändning stärks i en studie av Carter *et al.* (2021) där man såg att reptiler döljer sig för gästers synfält. Dock hittade man ingen koppling mellan aktivitet och att gömma sig. Aktivitet var i Carter *et al.* (2021) studie endast någon form av rörelse och inte enbart definierade beteenden. Men i en studie av Williams *et al.* (2023) såg man en negativ påverkan på reptilernas naturliga beteenden som konsekvens av gästnärvaro. Förekomst av naturliga beteenden minskade vid gästnärvaro och ersattes av beteenden som Williams *et al.* (2023) diskuterade om det var stereotypa beteenden men vidare forskning var nödvändig för att kunna klassa dem som stereotypa.

2. Syfte

Syftet med studien är att ta reda på om arterna McCords ormhalskölpadda *Chelodina McCordi* och Nya Guineaskölpadda *Carettochelys insculpta* påverkas av varandra av att dela hägn. Detta görs genom att studera skölpaddornas hägnanvändning samt beteende. Studien undersöker också hur gästnärvaro påverkar arterna genom att studera arternas beteende och hägnanvändning under både gästnärvaro och -frånvaro.

2.1 Frågeställningar

- Hur påverkas de två skölpaddsarternas välfärd av att dela hägn?
- Använder båda arterna hela hägnet?
- Hur påverkar gästnärvaro på Nordens Ark skölpaddornas beteende och hägnanvändning?

3. Material och Metod

3.1 Material

Studien utfördes på djurparken Nordens Ark på sköldpaddsarterna McCords ormhalsköldpadda (*Chelodina McCordi*) och Nya Guineasköldpadda (*Carettochelys insculpta*) som hölls i samma hägn. Populationen av McCords ormhalsköldpadda bestod av sex vuxna honor och en unge av okänt kön. Nya Guinea sköldpaddorna var två yngre individer och förmodades vara honor enligt personal i djurparken men kön är ej säkerställt.

3.2 Metod

3.2.1 Insamlingsmetod

Under insamling av data registrerades arternas position och beteende. För position delades hägnets vattendel in i tredimensionella ruttmönster med djup, höjd och bredd medan all landyta i hägnet ingår i zonen 'ovanför ytan'. Varje ruta tilldelades en egen betäckning för att kunna identifiera var i hägnet den befinner sig. Betäckningen är sammansatt av en versal för höjden, en gemen för bredd och en siffra för djup (Tab. 1, 2 & 3). Etogrammet sammanställdes genom användandet av etogrammen som tagits fram i en studie av Smart *et al.* (2014) samt en pilotstudie för att anpassa etogrammet för McCords ormhalsköldpadda och Nya Guineasköldpadda.

Insamling av data genomfördes med direktobservationer fyra gånger om dagen. Två observationer under tider när parken var stängd, tidig morgon och sen eftermiddag, medan de andra två genomfördes mitt på dagen när parken var öppen. Under observationerna användes scan sampling med momentan registrering där båda populationerna registrerades. Varje observationsperiod var 90 minuter lång med fem minuters intervall för varje registrering. Under varje registrering observerades båda arternas position (Tab. 1, 2 & 3) samt deras beteende (Tab. 4).

Vid varje registrering dokumenterades även gästnärvaro. Gästnärvaro registrerades endast med ja eller nej. Definitionen för ja var att gäster i sköldpaddsparken stod som längst två meter ifrån glaset till hägnet eller på något vis försökte interagera med individerna även om de befann sig utanför den satta gränsen.

Tabell 1. Indelning av hägn i höjd.

<i>Position höjd</i>	Definition
<i>A Ytan</i>	Sköldpadda befinner sig vid ytan eller max 0,3 m ifrån ytan.
<i>B Vattenpelare</i>	Sköldpadda befinner sig i vattenpelaren, inte nära vare sig ytan eller botten.
<i>C Botten</i>	Sköldpadda befinner sig vid botten eller max 0,3 m ifrån botten.

Tabell 2. Indelning av hägn i djup.

<i>Position djup</i>	Definition
<i>1 Fönster</i>	Sköldpadda rör vid fönsterrutan eller befinner sig max 0,3 m ifrån.
<i>2 Mitten</i>	Sköldpadda befinner sig varken nära fönsterrutan eller bakre väggen i terrariet.
<i>3 Väggen</i>	Sköldpadda rör vid bakre väggen eller befinner sig max 0,3 m ifrån.

Tabell 3. Indelning av hägn i bredd.

<i>Position bredd</i>	Definition
<i>a Vänster vägg</i>	Sköldpadda befinner sig vid den vänstra väggen eller max 0,5 m ifrån sagd vägg.
<i>b Mitten</i>	Sköldpadda befinner sig varken nära vänster eller höger vägg.
<i>c Höger vägg</i>	Sköldpadda befinner sig vid den vänstra väggen eller max 0,5 m ifrån sagd vägg.

Tabell 4. Etogram för sötvattensköldpaddor.

Kategori	Beteende	Definition
<i>Aktivt</i>	Gå	Sköldpadda rör sig utan att skalet rör marken, svansen ute och hålls parallellt med markens lutning.
	Simma	Sköldpadda rör sig genom vattnet genom att ett framben och det motsatta bakbenet trycks bakåt samtidigt för att sedan göra samma med de andra benen och repetera detta flertal gånger.
	Utforska	Sköldpadda närmar sig ett föremål med utsträckt hals och rör vid föremål med nässpetsen i en sekund eller mer.
	Födosöka	Sköldpadda böjer sin nacke nedåt och uppvisar lukt beteende medan den går eller simmar vid botten eller annan inredning.
	Äter	Sköldpadda biter, gnager eller tuggar föda.
	Biter	Sköldpadda sträcker långsamt ut sin hals mot ett objekt samtidigt som den öppnar munnen följt av en snabb förlängning av halsen framåt och snabb stängning av käken.
	Tugga	Sköldpadda öppnar och stänger munnen runt ett föremål upprepade gånger.
	Grooming	Sköldpadda använder sig av inredning eller framben för att klia kropp och/eller ansikte.
	Andning	Sköldpadda simmar upp till ytan och tar en eller flera in- och utandningar ovanför ytan.
<i>Inaktivt</i>	Vila	Sköldpadda är i horisontal position vid botten, ben kan vara ute eller indragna, öppna ögon som ej fokuserar på något.
	Stirrande	Sköldpadda har nacken helt sträckt och ögonen vidöppna, huvudet hålls helt stilla under en längre tid.
	Sover	Sköldpadda är i horisontal position vid botten, ben är ej indragna i skalet utan kan vara i olika riktningar, stängda ögon.
	Tillbakadragen	Sköldpadda har huvudet delvis eller helt och hållet tillbakadragen tillsammans med indragna ben och svans. Kroppen möjligtvis täckt av manipulerbar inredning.
<i>Socialt inom art</i>	Närmar sig	Sköldpadda rör sig mot annan sköldpadda av samma art inom 0.3 meters avstånd.
	Jagar	Sköldpadda rör sig efter en annan sköldpadda av samma art i mer än 3 sekunder.
	Biter	Sköldpadda öppnar munnen och stänger snabbt runt andra individer av samma arts ben, huvud, nacke eller svans.
	Gapar	Sköldpadda öppnar munnen i riktning mot en annan av samma art.
	Höjer huvudet	Sköldpadda höjer huvudet mot en annan individ av samma art.
<i>Socialt mellan art</i>	Halspulsering	Sköldpadda pulserar halsens gular region när en individ av samma art närmar sig.
	Närmar sig	Sköldpadda rör sig mot annan sköldpadda av annan art inom 0.3 meters avstånd.
	Jagar	Sköldpadda rör sig efter en annan sköldpadda av annan art i mer än 3 sekunder.
	Biter	Sköldpadda öppnar munnen och stänger snabbt runt andra individer av annan arts ben, huvud, nacke eller svans.
	Gapar	Sköldpadda öppnar munnen i riktning mot en annan av annan art.
	Höjer huvudet	Sköldpadda höjer huvudet mot en annan individ av annan art.
	Halspulsering	Sköldpadda pulserar halsens gular region när en individ av annan art närmar sig.

3.3 Databearbetning

Data som samlades in vid beteendeobservationerna registrerades och analyserades i Microsoft Excel och Word. Sedan sammanställdes detta deskriptivt i stapeldiagram. Den insamlade beteendedatan omräknades till procent i Excel för att få fram hur stor andel av alla registreringar varje beteende utfördes. I analysen av beteende slogs alla interaktioner ihop till en kategori. För analysen av endast interaktioner presenteras de olika sociala beteenden i frekvens för respektive art. För analys av båda arternas position omvandlades insamlad data även här till procent för att få en bild över hur stor andel av tiden som sköldpaddorna spenderat i varje zon. Vid analys av gästpåverkan infördes alla "ja"-registreringar för gästnärvaro på registreringar för beteendedata. Efter det kalkylerades andel av alla registreringar vid gästnärvaro respektive gästfrånvaro. Detsamma gjordes för analys av position vid gästnärvaro vilket sedan presenterades i stapeldiagram. Alla beräkningar genomfördes på samma sätt för båda arter. För arternas påverkan på varandra beräknades andelen av registreringar för utnyttjande av zoner för båda arter och även det sammanställdes i ett stapeldiagram.

4. Resultat

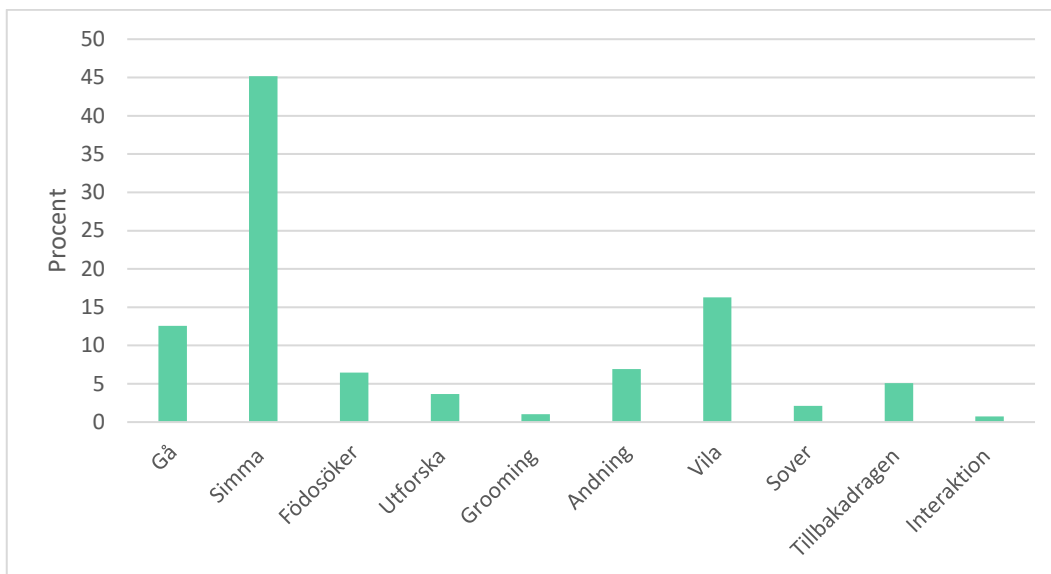
4.1 Insamlad data

Under insamling av data genomfördes 39 observationer med 19 registreringar i varje observation. För arten McCords ormhalssköldpadda (*Chelodina McCordi*) var det 46,2% av alla registreringar som de ej var synliga och för Nya Guinea sköldpaddorna (*Carettochelys insculpta*) var det endast 1,3% av alla registreringar som de ej var synliga. Vid analys av beteende och position togs all förekomst av ej synlig bort ur beräkningen. Gästnärvaro var låg med endast 7,1% av alla registreringar.

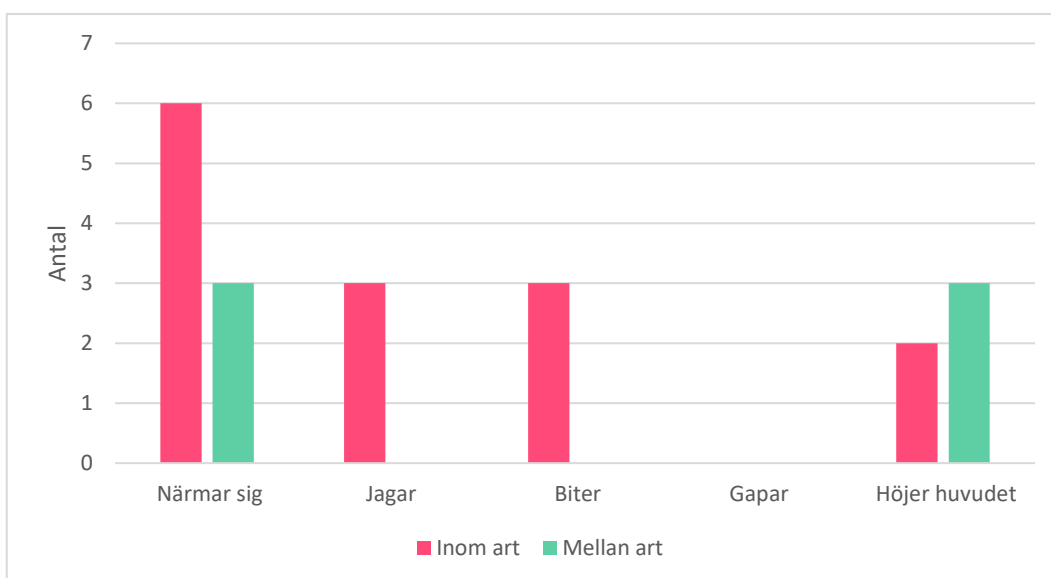
4.2 McCords ormhalssköldpadda (*Chelodina McCordi*)

4.2.1 Beteende

Det vanligaste beteendet som McCords ormhalssköldpadda utförde var att simma och interaktion både inom arten och mellan arter var minst förekommande (Fig. 1). De aktiva beteendena var mest förekommande jämfört med de mer inaktiva. Vid närmare analys av interaktionerna utförda av McCords ormhalssköldpadda var interaktioner mellan artfränder vanligast (Fig. 2). Interaktioner som inte krävde kontakt, närmar sig och höjer huvudet, utfördes flest gånger.



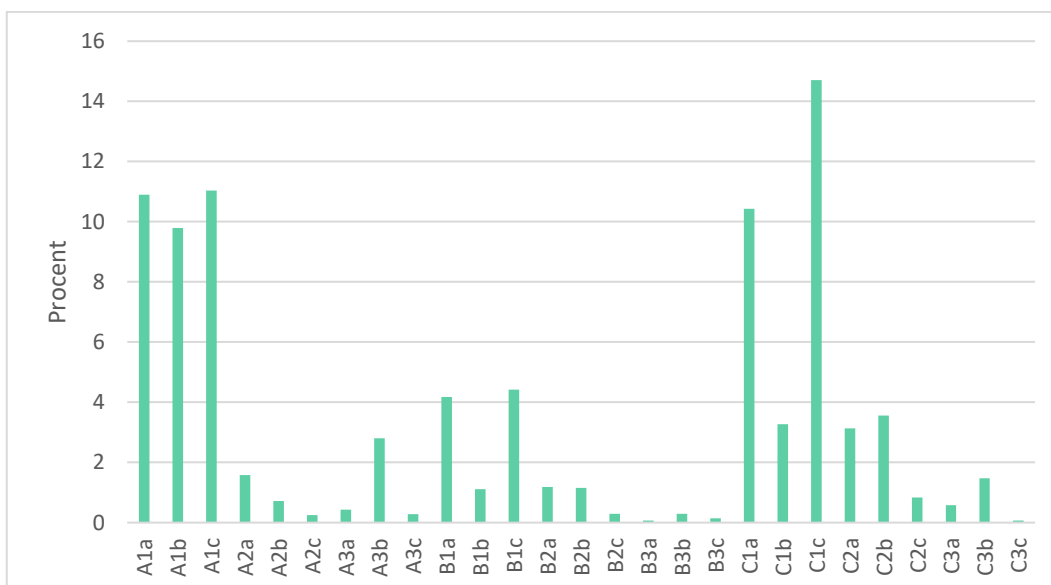
Figur 1. Andelen registreringar för beteenden utfört av McCords ormalssköldpadda uttryckt i procent.



Figur 2. Antal uppvisade interaktioner av McCords ormalssköldpaddas inom samma art och mellan arter.

4.2.2 Position

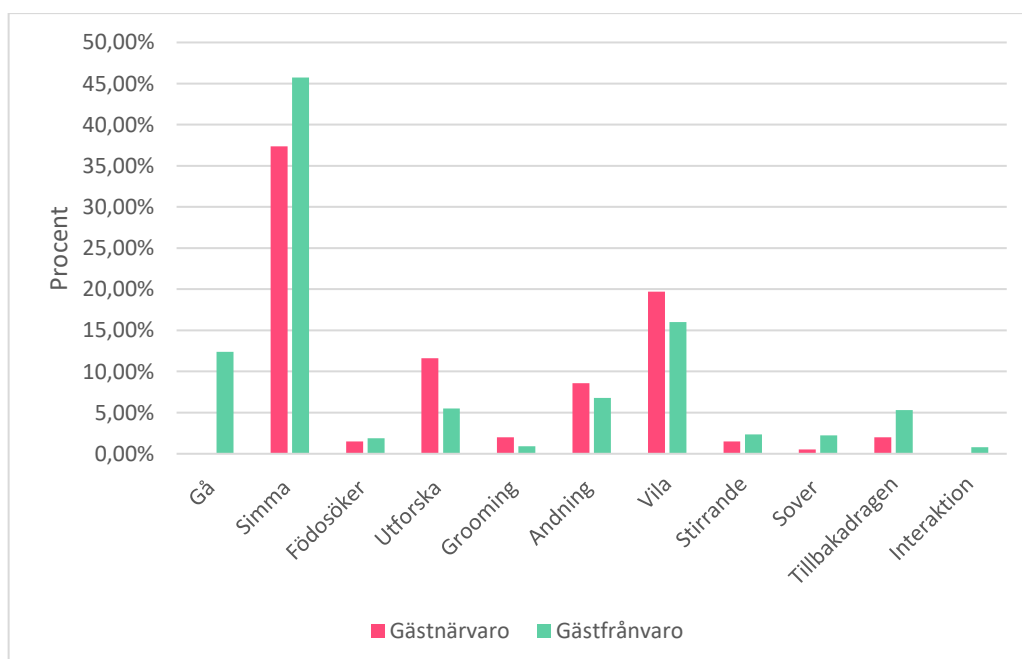
Den mest använda zonen, bortsett från ej synlig, av McCords ormalssköldpaddor var ovanför ytan med 20,28% av antalet registreringar. De andra zonerna som var mest utnyttjade av arten var nära ytan eller nära botten (Fig. 3). Zonerna som är i vattenpelardelen användes inte lika flitigt.



Figur 3. Andel av vilka zoner som McCords ormhalskölpaddorna har utnyttjat uttryckt i procent. Zonernas förkortning finns listade (Tab. 1, 2 & 3).

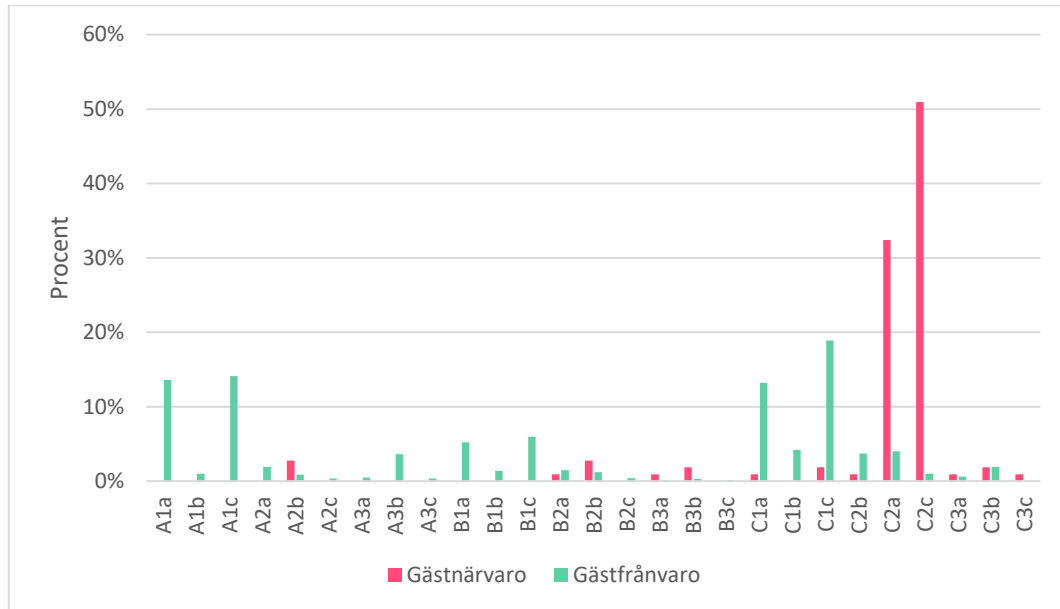
4.2.3 Gästpåverkan

Under observationerna var gästnärvaron väldigt låg. Vid 7,13% av alla registreringar var det gäster som interagerade eller var nära hägnet. Det mest förekommande beteendet för ormhalskölpaddorna vid gästnärvaro var ej synlig, detta är också det vanligast förekommande beteendet under gästfrånvaro. Bortser man från ej synlig var simma det beteende som utfördes flest gånger under gästnärvaro (Fig. 4).



Figur 4. Andel registreringar som ett beteende utförs vid gästnärvaro och gästfrånvaro för McCords ormhalskölpadda uttryckt i procent.

De vanligaste zonerna som ormhalsköldpaddorna befann sig i var ovanför ytan och ej synlig under gästnärvaro. Zoner nära botten var ofta utnyttjade vid gästnärvaro samt nära ytan vid fönstret (Fig. 5).

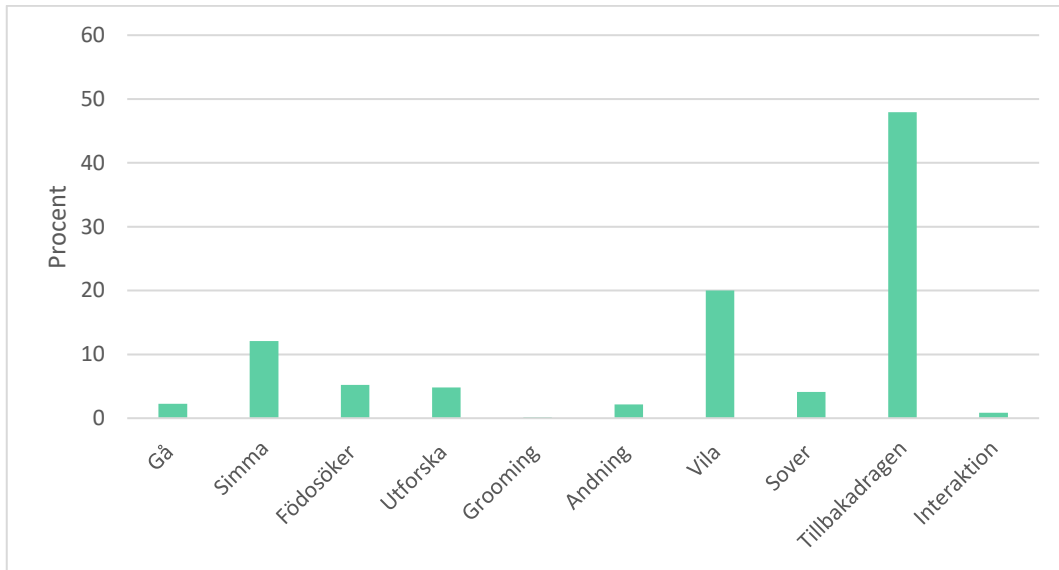


Figur 5. Andel registreringar som varje zon utnyttjades under både gästnärvaro och gästfrånvaro av McCords ormhalsköldpadda uttryckt i procent.

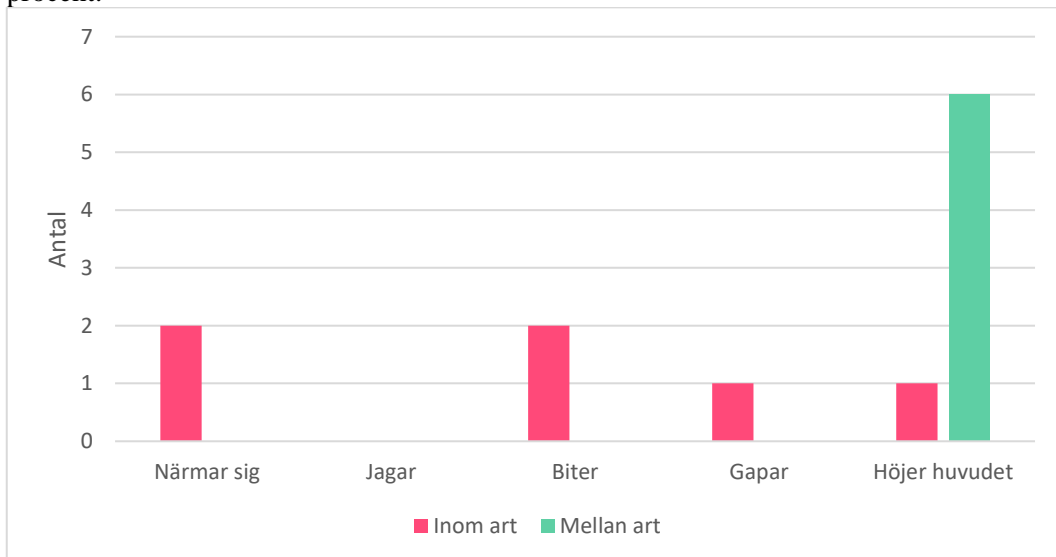
4.3 Nya Guineasköldpadda (*Carettochelys insculpta*)

4.3.1 Beteende

Det vanligaste beteendet som Nya Guineasköldpaddorna utförde var tillbakadragen och vila (Fig. 6). Det minst förekommande beteendet var interaktioner både inom samma art och mellan arter. Inaktiva beteenden genomfördes vid fler tillfällen än aktiva beteenden. Vid närmare analys av interaktioner syntes det att interaktioner inom arter är mest förekommande samt att det enda beteendet som utfördes mellan arter var att höja huvudet (Fig. 7).



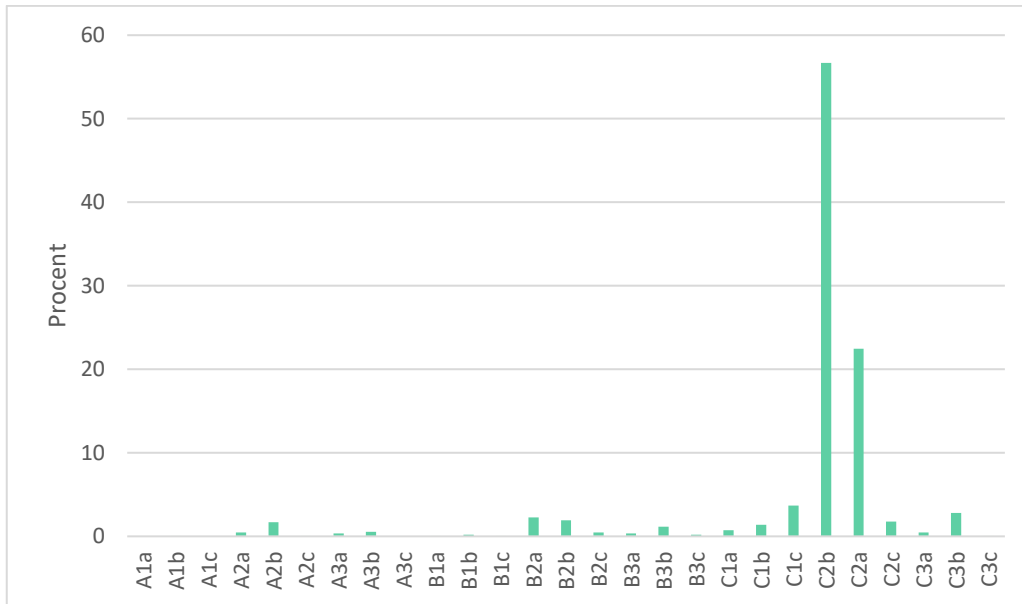
Figur 6. Andelen registreringar för beteenden utfört av Nya Guineasköldpadda uttryckt i procent.



Figur 7. Antal uppvisade interaktioner av Nya Guineasköldpaddor inom samma art och mellan arter.

4.3.2 Position

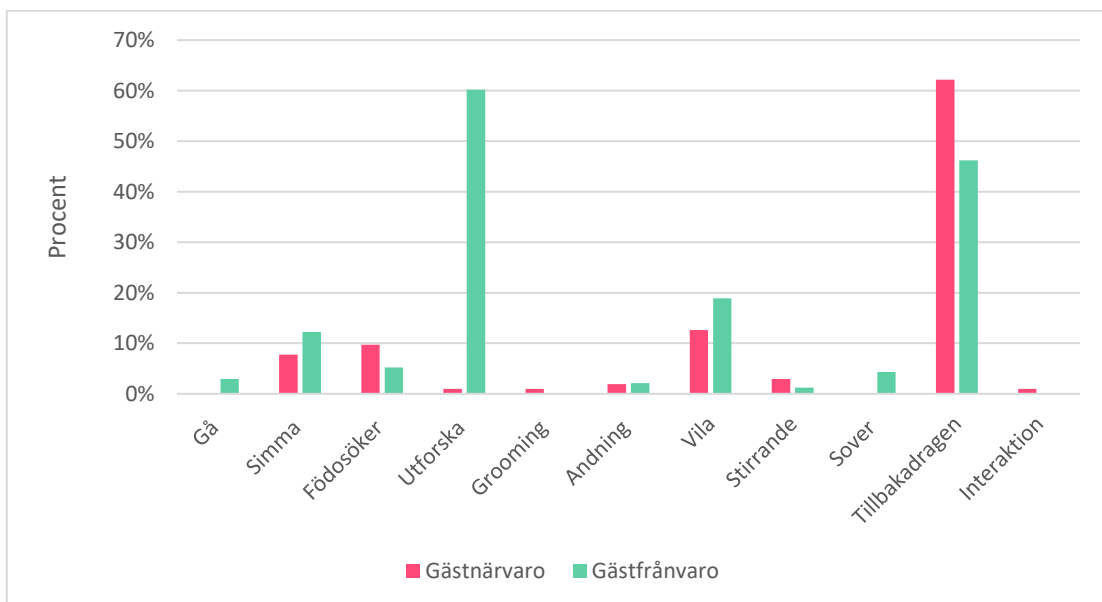
Nya Guineasköldpaddorna befann sig aldrig ovanför ytan under observationer så den zonen har tagits bort ur analysen. Den mest utnyttjade zonen var C2b, där de befann sig under 56,69% av observationerna (Fig. 8). Den näst mest använda zonen var C2a, som ligger precis bredvid C2b, som utnyttjades 22,47% (Fig. 8).



Figur 8. Andel av vilka zoner som Nya Guineasköldpaddorna har utnyttjat uttryckt i procent. Zonernas förkortning finns listade (Tab. 1, 2 & 3).

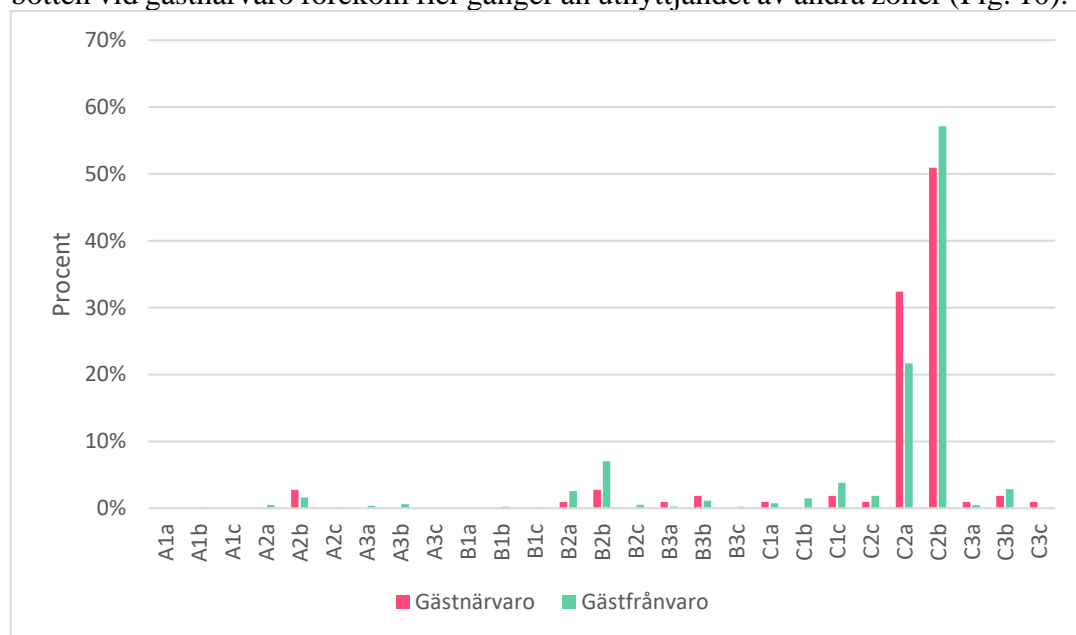
4.3.3 Gästpåverkan

Vid gästnärvaro var det mest förekommande beteendet tillbakadragen (Fig. 9). Det var många beteenden som inte utfördes alls av Nya Guineasköldpaddorna vid gästnärvaro och som endast syntes under gästfrånvaro (Fig. 9).



Figur 9. Andel registreringar som ett beteende utförs vid gästnärvaro och gästfrånvaro för Nya Guineasköldpadda uttryckt i procent.

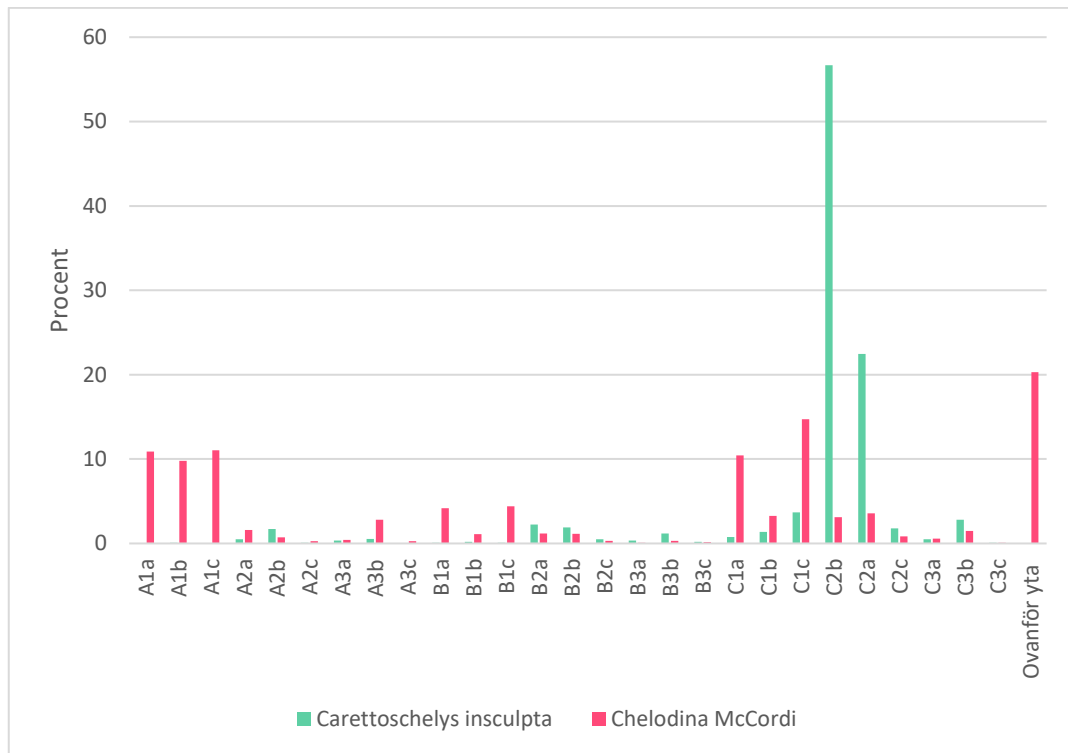
De mest utnyttjade zonerna vid gästnärvaro var C2a och C2b vilket är nära botten, i mitten av hägnet och mot vänster vägg (Fig. 10). Utnyttjande av zoner nära botten vid gästnärvaro förekom fler gånger än utnyttjandet av andra zoner (Fig. 10).



Figur 10. Andel registreringar som varje zon utnyttjades under både gästnärvaro och gästfrånvaro av Nya Guineasköldpaddorna uttryckt i procent.

4.4 Arternas påverkan på varandra

Arterna befann sig i samma zoner under vissa registreringar men zonerna som utnyttjades mest var olika för respektive art (Fig. 11). Ormhalsköldpaddorna spenderade mer tid i zonerna vid ytan samt ovanför ytan jämfört med Nya Guineasköldpaddorna som utnyttjade zoner nära botten som mest.



Figur 11. Andelen av registreringar som de olika arterna utnyttjar de olika zonerna uttryckt i procent.

5. Diskussion

5.1 McCords ormhalsssköldpadda (*Chelodina McCordi*)

5.1.1 Beteende

Ormhalsarna var väldigt aktiva under observationerna (Fig. 1). Detta trots att arten är rapporterad att egentligen vara nattaktiv (As-singily *et al.*, 2019). Deras höga aktivitetsnivå under dagen kan därför vara ett tecken på stress (Berger, 2010). Individer som ej följer sin arts dygnsrytm är ofta utsatta för stress vilket försämrar deras välfärd (Berger, 2010). Det kan också vara en anpassning för att vara vaken under utfodring från djurvårdare, vilket har setts hos flera andra arter (Benesch *et al.*, 2009; Seyrling *et al.*, 2022).

Den mest förekommande interaktionen för ormhalsssköldpaddorna var jaga (Fig. 2). Ofta vid förekomst av jaga-beteende så simmade den jagade individen bara därifrån. Jagandet är antagligen en slags kommunikation för att etablera rangordning eftersom man sett att sötvattensköldpaddor i fångenskap har någon slags hierarki (Masin *et al.*, 2020).

5.1.2 Position

Ormhalsssköldpaddorna var ofta ovanför ytan under värmelamporna. Värmesökande är viktigt för sköldpaddornas hälsa och reducering av parasiter (Boyer, 1965). Att de ligger och värmesöker så ofta visar att de är trygga då sköldpaddor inte spenderar tid på värmesökande om risk för hot är nära (Polich & Barazowski, 2016).

De vanligaste zonerna i vattnet för arten var längs med fönsterrutorna (Fig. 3). Vid fönsterrutorna simmade vissa individer fram och tillbaka längs med glaset vilket är ett stereotyp beteende hos sköldpaddor (Smith *et al.*, 2020). Stereotypa beteenden är repetitiva och funktionslösa beteendemönster (Mason, 1991). Stereotypa beteenden kan vara ett tecken på dålig välfärd (Mason, 1991), men kan också vara ett sätt för djuret att anpassa sig efter sin omvärld (Loijens *et al.*, 1999). I studien av Loijens *et al.* (1999) användes dock utförande av stereotypa beteenden för att minska stressnivåerna hos individen. Utförandet av stereotypa beteenden är alltså ofta ett tecken på stress. Men för att kunna göra en säker slutsats att dessa ormhalsssköldpaddor är stressade behövs även

fysiologiska mätningar genomförs som till exempel mätning av kortikosteron. Mätning av kortikosteron är ett sätt att bedöma stressnivån hos reptiler (Sandor, 1972).

5.1.3 Gästpåverkan

Vid gästnärvaro utfördes ofta beteendet simma av ormhalsköldpaddorna (Fig. 3) och de befann sig ofta vid fönsterrutorna samtidigt (Fig. 4). Ormhalsköldpaddorna följde efter gäster längs med rutan när gästerna aktivt försökte interagera med individerna i hägnet. Det kan bero på att besökare har en stressande effekt då ormhalsköldpaddorna inte är vana vid just de personerna och därför ser dem som ett hot som behöver observeras (Polich & Barazowski, 2016). Men det kan även bero på att sötvattensköldpaddor gärna undersöker starka färger, preferens för vilka färger kan skilja mellan individer (Thomson *et al.*, 2021). Beteendet att följa gäster vid fönsterrutan kan alltså bara vara nyfikenhet.

5.2 Nya Guineasköldpadda (*Carettochelys insculpta*)

5.2.1 Beteende

Det mest förekommande beteendet hos Nya Guineasköldpaddorna var tillbakadragen och vila (Fig. 6). Att vara tillbakadragen är ett sätt för sköldpaddor att skydda sig från rovdjurshot när flykt ej är ett val (Ibáñez *et al.*, 2018). Det kan också bero på skillnad i personlighet mellan individer om de väljer att fly eller dra sig tillbaka (Ibáñez *et al.*, 2018). Med de två observerade individernas yngre ålder i åtanke finns det möjlighet att det är därför det beteendet utförs så mycket. De två individerna är inte fullvuxna än och kanske därför är mer passiva i sitt försvarsbeteende då unga sötvattensköldpaddor ej är lika modiga i utforskning (Thomson *et al.*, 2021). Deras kön kan också påverka deras beteende, honor använder sig oftare av att dra sig tillbaka till än hanar som hellre flyr (Ibáñez *et al.*, 2018). Eftersom de två individerna tros vara honor skulle detta kunna vara en förklaring till att beteendet tillbakadragen förekom en så stor andel av antalet registreringar.

Tillbakadragen visar dock att djuren känner sig hotade (Ibáñez *et al.*, 2018), så något i deras miljö anser de vara farligt. Att konstant känna rädsla ger stress (LeDoux, 1994), och stress försämrar välfärden, bland annat genom att försämra immunförsvaret (Tilbrook & Ralph, 2017).

Nya Guineasköldpaddorna interagerade lika mycket inom arten som mellan arter (Fig. 7). Vid interaktioner inom arten är det mer vanligt med agonistiska, fysiska interaktioner jämfört med mellan arter där kontakt aldrig förekom (Fig. 7). De agonistiska interaktionerna som förekom skedde oftast under utfodring vilket kan bero på att den hierarki som finns ej respekteras (Masin *et al.*, 2020). Interaktioner mellan arter skedde när födosökande utfördes av ormhalsköldpaddorna och de kom för nära. Om detta beror på att Nya Guineasköldpaddorna har revir är osäkert då det inte finns några vetenskapliga publikationer som stärker detta men man har sett innehavande av revir hos andra reptiler

(Brattstrom, 1974). Däremot kan det också bero på att Nya Guineasköldpaddorna ser ormhalsköldpaddorna som ett hot och när de kommer för nära är hotet för stort för att vara fortsatt tillbakadragen och istället agerar offensivt (Ibáñez *et al.*, 2018).

5.2.2 Position

Nya Guineasköldpaddorna utnyttjade zonen C2a och C2b, dessa två zoner är längs med botten där ena zonen har en liten grop och den andra täcks av en bred stock. Båda zoner har skydd som fungerar som gömställen. Så förutom att utföra beteendet tillbakadragen använde också Nya Guineasköldpaddorna gömställen antagligen för att ge mer trygghet (Ross *et al.*, 2008). I det vilda lever Nya Guineasköldpaddan i vatten med mycket gamla stockar och annan naturlig materia som skapar gömställen (Eisemberg *et al.*, 2018). Vattnet i hägnet är ganska öppet vilket skiljer sig från deras endemiska habitat (Eisemberg *et al.*, 2018). Ett mer inrett hägn hade ökat deras trygghet då det är mer anpassat efter arten och erbjuder fler gömställen som inger en känsla av säkerhet (Case *et al.*, 2005).

5.2.3 Gästpåverkan

Vid gästnärvaro höll sig Nya Guineasköldpaddorna sig för det mesta tillbakadragna och i zonen C2a och C2b (Fig. 9 & 10). Vid utnyttjande av andra zoner under gästnärvaro så var det fortfarande zoner längs med botten som användes mest (Fig. 10), förutom zonen A2b vilket är vid ytan. Den zonen utnyttjades för andning som var svårt att undvika när gäster stannade under längre tid. Resultatet angående gästpåverkan stärker att Nya Guineasköldpaddorna känner sig hotade i sitt hägn och kanske även av gäster då de gömmer sig på två olika sätt (Ibáñez *et al.*, 2018). För att minska gästpåverkan skulle mer inredning vara gynnsamt för att öka känslan av trygghet för individerna (Case *et al.*, 2005). Under gästfrånvaro däremot utfördes beteendet utforska en stor andel av tiden vilket antyder att gäster är en del i miljön som Nya Guineasköldpaddorna anser vara ett hot eftersom det beteende knappt syntes vid gästnärvaro (Fig. 9).

5.3 Arternas påverkan på varandra

Ormhalsköldpaddorna och Nya Guineasköldpaddorna föredrog inte samma zoner vilket kan vara ett tecken på att de håller sig ifrån varandra (Fig. 11). Deras endemiska miljöer har olika utseenden då ormhalsköldpaddorna lever i mer öppna sjöar och träsk (As-singily *et al.*, 2019) och Nya Guineasköldpaddorna lever i deltan och vattendrag med mycket naturmaterial som skapar gömställen (Eisemberg *et al.*, 2018). I ett större hägn skulle kanske dessa två arter kunna hållas tillsammans men som det var utformat när studiens observationer genomfördes är det inte en djurhållning som ger bra förutsättningar för en god välfärd. Enligt den här studien verkar inte dessa två sköldpaddsorter vilja interagera med varandra och inte heller dela områden med varandra. Båda arterna uppvisar beteenden som tyder på stress, om det kommer från att de två arterna delar hägn,

utformning av hägn eller en gästpåverkan är svårt att säkerställa. Fler studier behövs för att kunna avgöra anledningen och kunna förbättra välfärden.

5.4 Hållbara och samhällseliga aspekter samt etiska aspekter.

Båda arterna som observerats i studien är hotade enligt IUCN Red List (Eisemberg *et al.*, 2018; As-singily., 2019). Avelsarbete *ex situ* är väldigt viktigt för att kunna hjälpa populationen överlevnadschanser (Mallinson, 1995). Vid dålig välfärd är det för många arter ovanligt med lyckad reproduktion (Carlstead & Shepherdson, 1994; Stier *et al.*, 2012). Därför är det viktigt att ha bra välfärd i bevarandearbete. Att bevara djurens naturliga beteenden är också viktigt för att djuren sedan ska klara sig i det vilda i framtiden när de kan återintroduceras i deras naturliga habitat (Berg, 2018). För att bevarandearbetet då ska vara hållbart behöver arten reproducera sig, bevara sina naturliga beteenden och ha ett bra immunförsvar vilket är möjligt i en stressfri miljö (Tokarz & Summers, 2011; Díez-León *et al.*, 2015; Tilbrook & Ralph, 2017). Resultatet i denna studie kan användas för att förbättra arternas välfärd genom att man nu är medveten om att det behövs förbättringar i miljön. Genomför man rätt åtgärder kan det leda till minskad stress och ökad reproduktion (Carlstead & Shepherdson, 1994).

Anledningen till att ormhålssköldpaddorna och Nya Guineasköldpaddor är utrotningshotade beror mycket på den illegala, exotiska djurhandeln (Eisemberg *et al.*, 2018; As-singily., 2019). Folk samlar in äggen, inkuberar dem och säljer vidare vilket är en viktig inkomst för många även om den är illegal (Eisemberg *et al.*, 2018). Att då arbeta *in situ* kan vara ett svårt arbete eftersom det kan bli konflikt mellan bevarandeorganisationer och urbefolkningen om områden och resurser vilket kan sätta samhället i en dålig ekonomisk sits (Bush *et al.*, 2014; Van Dyke *et al.*, 2018). Arbetet att bevara arterna *ex situ* är därför viktigt då det ger möjligheten att föröka populationen samtidigt som man kan arbeta *in situ* och förbereda deras naturliga habitat för återintroduktion. Genom att arbeta både *ex situ* och *in situ* samtidigt ger man chans för samhället att anpassa sig till de förändringar som behöver införas för att arten ska kunna återintroduceras i det vilda. Att arbeta *ex situ* tar också bort risken att fattig urbefolkning utnyttjas av organiserad kriminalitet från den illegala djurhandeln eftersom det inte finns nya individer av arterna i det vilda att utnyttja för ekonomisk fördel (Bush *et al.*, 2014). Därför är det viktigt att vi har bra välfärd för att få ett lyckat bevarandearbete som i sin tur det gynnar samhället genom att minska risken för kriminalitet och ge tid för att anpassa åtkomsten resurser och inkomst för framtida bevarandearbete *in situ*.

Djurhållning på djurparker är ofta ett vanligt ämne i etiska diskussioner. Frågan om det är rätt eller fel att hålla djur i fångenskap ställer sig nog många som är intresserade av djur. I bevarandesyfte är det ofta nödvändigt med att hålla de hotade djuren i fångenskap för att ha en 'reservpopulation' om den i det vilda dör ut (Pritchard *et al.*, 2012). Därför är det

väldigt positivt att ha dessa två arter som är i stort behov av bevarande på grund av deras bevarandestatus som i dagsläget är väldigt sårbar (Eisemberg *et al.*, 2018; As-singily *et al.*, 2019). Djurhållningen behöver därför främja en bra välfärd där djurens naturliga beteenden bevaras istället för försvinner som är konsekvensen av viss djurhållning (Díez-León *et al.*, 2015).

Att ha två arter som man inte vet hur de påverkas av varandra kan ifrågasättas när syftet är bevarande. Från resultatet i den här studien är dessa två arters välfärd negativt påverkad av den djurhållning de har idag och det är osäkert om det är etiskt försvarbart att hålla dessa två arter tillsammans. En förbättring hade varit att man håller arterna men i skilda eller i ett mycket större hägn där konkurrens om resurser ej kan uppstå.

5.5 Felkällor och andra påverkande faktorer

5.5.1 Djurvårdare

Under insamling av data var det olika djurvårdare som tog hand om sköldpaddorna. Berikning och visning av djur, som matning inför besökare, kan stärka band mellan djur och dess djurvårdare (Carlstead, 2009; Alba *et al.*, 2017). Detta gör att djurvårdare som jobbat en längre tid och därför interagerat mer med sköldpaddorna har mindre påverkan på individerna jämfört med djurvårdare som jobbat kortare tid. Eftersom sköldpaddor som är vana vid människor inte ser dem som lika stort hot som ovana sköldpaddor (Polich & Barazowski 2016), kan de antagligen också vänja sig vid specifika människor och reagera mindre på dem.

Att djurvårdarna går in till sköldpaddorna kan också ha påverkan på vilka zoner som sköldpaddorna använder. Om en sköldpadda blir störd under sin värmesökande period och flyr därifrån kan det ta över en timme tills de är tillbaka på den positionen igen (Moore & Seigel 2006). Detta kan antagligen appliceras på andra platser med olika resurser som sköldpaddan befinner sig på eller vill använda.

5.5.2 Förändring i gruppen

Några få dagar innan observationerna började skedde en förändring i gruppen. En ormhalsssköldpaddsunge flyttades från hägnet på grund av att den utsattes för många agonistiska interaktioner från sina artfränder. Hos sötvattenssköldpaddor har man sett att hierarkier finns inom *ex situ* grupper (Masin *et al.*, 2020). Därför kan det finnas en ökning av agonistiska interaktioner då en ny rangordning kan behöva etableras när gruppen har förändrats.

5.5.3 Olycka i byggnaden

Under en dag av observationerna hade det skett en olycka under natten vilket resulterade i att vattenflödet behövdes stängas av. Det gjorde att vattnet i hägnet var stillastående under

förmiddagen. Ingen förändring i beteende och val av zoner syntes under dessa observationer men vidare studier om hur förändring av vattenflöde påverkar sköldpaddors beteende behövs för att kunna dra en säker slutsats om det kan ha haft en påverkan på resultatet.

5.6 Utvärdering av metod

5.6.1 Registreringsmetod

Det fanns både fördelar och nackdelar med den använda metoden. Att göra observationer på hela gruppen tog bort risken att missa ett avvikande beteende från någon individ samt att fokaldjursobservation var svårt att genomföra på grund av svårigheter att skilja individerna åt. En nackdel med att använda scan sampling är dock risken för att missa beteenden som utförs mellan varje registreringstillfälle. Under insamling av data i denna studie var det till exempel flera konflikter som ej registrerades då de utfördes mellan registrerings-tillfällen.

Det bestämda tidsintervallet gav en bra överblick över de beteenden som sköldpaddorna utförde under dagen. Med tanke på att det var en relativt stor grupp som observerades var det osäkert om det var möjligt att hinna se alla individer under samma tillfälle. Under pilotstudien testades detta och på grund av sköldpaddornas relativt låga hastighet var detta inget problem. Om intervallet skulle vara längre hade man antagligen missat vissa beteenden, till exempel andning som skedde ungefär var sjunde minut, och därför inte fått lika representativt resultat över arternas vanligaste beteenden och position.

I etogrammet definierades flera beteenden som sedan vid analys sammanställdes till ett större övergripande beteende. Fördelen med det var att under insamling fanns det aldrig fundering om vad beteendet skulle tolkas som, vilket underlättade under registrering.

5.7 Utvärdering av litteratur

5.7.1 Val av litteratur

Litteraturen använd i studien är väldigt bred i ämnen. Vid sökning på de två arterna var det få vetenskapliga artiklar som beskriver deras beteenden och sökorden utökades till 'fresh water turtles'. Ett problem som tidigt märktes under studiens genomförande var bristen på vetenskapliga artiklar om sötvattenssköldpaddor på tillgängliga språk och många studier presenterades på thailändska och malaysiska. Detta gjorde att mängden tillgängliga artiklar om arterna minskades och sökorden fick vid vissa tillfällen utökas till 'reptile'.

Vid sökande efter artiklar som tar upp hägnanvändning fick även artiklar angående däggdjur inkluderas då antalet studier på reptilers hägnanvändning är lågt. Vetenskapliga

artiklar som var direkt relaterade till ämnet var få och fanns ej artspecifikt för just de observerade sköldpaddarterna, McCords ormhalsksköldpadda och Nya Guineasköldpadda.

Vid val av artiklarna var prioriteten att de skulle vara vetenskapligt granskade. För vissa artiklar fick dock undantag göras men då undersöktes författarnas bakgrund. Fanns det inga andra publicerade vetenskapligt granskade artiklar inom samma ämne eller på samma art av författaren valdes den artikeln bort. Andra referenser som ej är vetenskapliga artiklar är från kända pålitliga organisationer eller konventioner som CITES och Nordens Ark (Zwartepoorte, 2005; UNEP-WCMC, 2021; Nordens Ark, 2024). Dessa refereras ofta till i andra vetenskapliga artiklar eller är medverkande i studier inom bevarande.

5.7.2 För och nackdelar med den valda litteraturen

Det som är positivt med några av de använda artiklarna är att de utförs i det vilda vilket ger möjligheten att studera artens naturliga beteende och risken för att djurhållningens beteende har påverkat artens beteende (Benesch *et al.*, 2009; Seyrling *et al.*, 2022). Ett exempel på detta är studien av Polich och Barazowski (2016) som utfördes i det vilda för att se hur sötvattenssköldpaddor påverkas av människor. Fördelen med detta är att de observerade arterna inte har hunnit vant sig vid människor vilket kan ske med sköldpaddor i fångenskap. En nackdel med samma studie är att den ej handlar om just ormhalsksköldpaddor eller Nya Guineasköldpaddor vilket betyder att det inte är säkert att de två arterna skulle bete sig på samma sätt.

Studien av Boyer (1965) publicerades för många år sedan och det finns en risk att den innehåller information som inte längre är aktuell eller att det har motbevisats av nyare forskning. Mycket ny forskning inom ämnet värmesökande (Bulté & Blouin-Demers, 2010; McKnight *et al.*, 2023; Nordberg & McKnight, 2023) hänvisar dock till Boyers (1965) artikel vilket stärker dess relevans. Detta tyder på att Boyers (1965) resultat fortfarande är relevant och att hans resultat ej har motbevisats.

Rhodin *et al.* (2008) är en bok om arten McCords ormhalsksköldpadda och är inte vetenskapligt granskad vilket gör att tillförlitligheten till den fakta de presenterar minskas. En av författarna Anders Rhodin är dock med som författare i många andra publicerade, vetenskapligt granskade artiklar som handlar om sötvattenssköldpaddor (Rhodin *et al.*, 2018; Cunha *et al.*, 2022; Tan *et al.*, 2022) vilket gör att tillförlitligheten ökar då han är ansedd att vara en expert inom ämnet.

5.8 Framtida forskning

Många olika faktorer kan ha bidragit till resultatet, så som miljö, gäster, inredning och närvaro av andra arter. Att dela upp detta i fler studier skulle göra det lättare att ta reda på anledningarna för de uppvisade beteendena samt ge en större förståelse för vilka faktorer

som har störst påverkan på beteende och hägnanvändning. Fler beteendestudier behövs på McCords ormhalsköldpadda och Nya Guineasköldpadda för att förstå deras naturliga behov.

Det fanns även ett beteende hos ormhalsköldpaddorna som ej tidigare beskrivits i vetenskapliga publikationer och som djurvårdare på sköldpaddarsarken förundrades över. Vid ögonkontakt med någon, här innefattas andra sköldpaddor av samma men även annan art och människor, rycker de upp och ner med huvudet samtidigt som de behåller ögonkontakt. Beteendet utfördes ofta men betydelsen bakom är okänd. Att förstå djurs kommunikation gör att vi förstår deras behov vilket öppnar för möjligheten att förbättra deras välfärd (Boissy *et al.*, 2023). Samt att det skulle kunna styrka eller motbevisa att det finns hierarki hos sötvattensköldpaddor (Masin *et al.*, 2020). Därav skulle en framtida frågeställning vara:

- Hur kommunicerar McCords ormhalsköldpaddor med varandra?

Idag vet man att sötvattensköldpaddor föredrar inredda hägn (Case *et al.*, 2005). Ett hägn anpassat för sköldpaddor minskar även flyktförsök ut ur hägnet (Case *et al.*, 2005). Att då undersöka om man kan använda inredning för att minska stress från andra miljöfaktorer, till exempel gästnärvaro, samt hur den skulle se ut är ett steg i rätt riktning för att kunna förbättra deras välfärd. Därav framtida frågeställning:

- Kan inredning hos sötvattensköldpaddor minska stress och i så fall hur ska den vara utformad?

Nya Guineasköldpaddorna utförde ofta beteendet tillbakadragen vid gästnärvaro (Fig. 9) och befann sig vid botten i zon med gömställena (Fig. 10). Definitionen för gästnärvaro var att gäster i sköldpaddarsarken stod som längst två meter ifrån glaset till hägnet eller på något vis försökte interagera med individerna även om de befann sig utanför den satta gränsen. Dock märktes det av observatör att Nya Guineasköldpaddorna ofta förflyttade sig till gömstället och utförde tillbakadragen så fort någon kom in i sköldpaddarsarken. Därför hade det varit intressant att ta reda på vilket avstånd mellan hägn och gäster som är optimalt för Nya Guineasköldpaddornas för att gästpåverkan ska vara så liten som möjligt. Därav frågeställningen:

- Vilket avstånd mellan hägngräns och besökare har minst påverkan på Nya Guineasköldpaddor/McCords ormhalsköldpaddors?

6. Slutsats

Både Nya Guineasköldpaddorna och McCords ormhalsköldpadda visar beteenden som tyder på stress, om det kommer från att de två arterna delar hägn, utformning av hägn eller en gästpåverkan är svårt att säkerställa. Interaktionerna mellan arterna var få, dock undvek arterna att befinna sig i samma zoner. Den låga variationen i utnyttjandet av olika zoner tyder på att inredningen i hägnet ej är optimal för arternas naturliga behov och behöver anpassas mer efter arterna endemiska miljö. Gästernas påverkan på sköldpaddornas beteende och hägnanvändning indikerar att det har en negativ effekt på djurens välmående. Detta är första studien på interaktioner mellan dessa arter och vidare forskning inom ämnet är nödvändigt för att få en djupare förståelse och därefter förbättra deras välfärd.

7. Referenser

- Alba. A.C., Leighty. K.A., Pittman Courte. V.L., Grand. A.P., Bettinger. T.L. 2017. A turtle cognition research demonstration enhances visitor engagement and keeper-animal relationships. *Zoo Biology*. 36. 243-249.
- As-singkily, M., Eisemberg, C., Horne, B.D., Kuchling, G., Rhodin, A.G.J. 2019. *Chelodina mccordi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T123814489A123814575.
- Benesch. A. R., Munro. U., Krop. T., Fleissner. G. 2009. Seasonal changes in the behaviour of captive koalas *Phascolarctos cinereus*. *Biological Rhythm Research*. 41. 289-304.
- Berg. C. 2019. Restoring What We Have Destroyed: Animal Welfare Aspects of Wildlife Conservation, Reintroduction and Rewilding Programmes. I: Animal welfare in changing world. (Red. Butterworth. A. Wallingford, CABI Publishing.
- Berger. A. 2010. Activity patterns, chronobiology and the assessment of stress and welfare in zoo and wild animals. *International Zoo Yearbook*. 45. 80-90.
- Boissy, A., Arnould, C., Chaillou, E., Désire, L., Duvaux-Ponter, C., Greiveldinger, L., Leterrier, C., Richard, S., Roussel, S., Saint-Dizier, H., Meunier-Salaün, M.C., Valance, D., Veissier, I. 2007. Emotions and cognition: A new approach to animal welfare. *Animal Welfare Journal*. 16. 37–43.
- Boyer. D.R. 1965. Ecology of the Basking Habit in Turtles. *Ecology*. 46(1-2). 99-118.
- Brattstrom. B.H. 1974. The Evolution of Reptilian Social Behaviour. *American Zoologist*. 14. 35-49.
- Bulté. G., Blouin-Demers. G. 2010. Estimating the energetic significance of basking behaviour in a temperature-zone turtle. *Écoscience*. 17. 387-393.
- Bush. E.R., Baker. S.E., Macdonald. D.W. 2014. Global Trade in Exotic Pets 2006-2012. *Conservation Biology*. 28. 663-676.
- Carlstead. K. 2009. A Comparative approach to the study of Keepe-Animal Relationships in the zoo. *Zoo Biology*. 28. 589-608.
- Carlstead. K., Shepherdson. D. 1994, Effects of Environmental Enrichment on Reproduction. *Zoo Biology*. 13. 447-458.
- Carter. K.C., Keane. I.A.T., Clifford. L.M., Rowden. L.J., Fieschi-Méric. L., Michaels. C.J. 2021. The Effect of Visitors on Zoo Reptile Behaviour during the COVID-19 Pandemic. *J. Bool. Bot. Gard*. 2. 664-676.
- Case. B.C., Lewbart. G.A., Doerr. P.D. 2005. The physiological and behavioural impacts of and preference for an enriched environment in the eastern box turtle (*Terrapene Carolina Carolina*). *Applied Animal Behavior Science*. 92. 353-365.

- Costa. Z.J. 2014. Responses to Predators Differ Between Native and Invasive Freshwater Turtles Environmental Context and its Implications for Competition. *Ethology*. 120. 633-640.
- Cunha, F.A.G., Sampaio, I., Carneiro, J., Vogt, R.C., Mittermeier, R.A., Rhodin, A.G.J., Andrade, M.C. 2022. A New South American Freshwater Turtle of the Genus *Mesoclemmys* from the Brazilian Amazon (Testudines: Pleurodira: Chelidae). *Chelonian conservation and biology*, 21, 158–180.
- Díez-León. M., Mason. G. 2015. Effects if enviromental enrichment and stereotypic behaviour on maternal behavior and infant viability in a model carnivore, the American min (Neovison vison). *Zoo Biology*. 35, 19-28.
- Doody. J.S., Young. J.E., Georges. A. 2002. Sex Differences in Activity and Movements in the Pig-Nosed Turtle *Carettochelys insculpta*, in the Wet-Dry Tropics of Australia. *Copeia*. 1. 93–103.
- Eisemberg. C.C., Rose. M., Yaru. B., Georges. A. 2015. Spatial and temporal patterns of harvesting of the vulnerable pig-nosed turtle *Carettochelys insculpta* in the Kikori region, Papua New Guinea. *Oryx*. 49. 659-668.
- Eisemberg, C., van Dijk, P.P., Georges, A., Amepou, Y. 2018. *Carettochelys insculpta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T3898A2884984.
- Estevez. I., Christman. M.C. 2006. Analysis of the movement and use of space of animals in confinement: The effect of sampling effort. *Applied Animal Behaviour Science*. 97. 221-240.
- Georges. A., Doody. J.S., Eisemberg. C., Alacs. E.A., Rose. M. 2008. *Carettochelys insculpta* Ramsay 1886 – Pig-Nosed Turtle, Fly River Turtle. *Chelonian Research Monographs*. 5.
- Georges. A., Rose. M. 1993. Conservation Biology of the Pig-nosed Turtle, *Carettochelys insculpta*. *Chelonian Conservation and Biology*. 1(1). 3-12.
- Hamilton. J., Gartland. K.N., Jones. M., Fuller. G. 2022. Behavioral Assessment of Six Reptile Species during a Temporary Zoo Closure and Reopening. *Animals*. 12. 1034.
- Ibáñez. A., Martín. J., Gazzola. A., Pellitteri-Rosa. D. 2018. Freshwater turtles reveal personality traits in their antipredatory behaviour. *Behavioural Processes*. 157. 142-147.
- LeDoux. J.E. 1994. The amygdala: contributions to fear and stress. *The Neurosciences*. 6. 231-237.
- Loijens. L. W., Schouten. W. G., Wiepkema. P.R., Wiegant. V.M. 1999. Brain opioid receptor density relates to stereotypies in chronically stressed pigs. *Stress*. 3. 17-26.
- Mallinson. J.J.C. 1995. Conservation breeding programmes: an important ingredient for species survival. *Biodiversity and Conservation*. 4. 617-635.
- Masin. S., Bani. L., Vardanega. D., Chiodini. N., Orioli. V. 2020. Hierarchies and Dominance Behaviours in European Pont Turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) Hatchlings in a Controlled Environment. *Animals*. 10. 1510.
- Mason. G.J. 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour*. 41. 1015-1037.

- McKnight. D.T., Ard. K., Auguste. R.J., Bathadiya. G., Benard. M.F., Boban. P., Dillon. M.L., Downs. C.T., DeGregorio. B.A., Glorioso. B.M., Goodman. R.M., Hird. C., Hollender. E.C., Kennedy. M., Kidman. R.A., Massey. A., McGovern. P., Mühlenhaupt. M., Ostovar. K., Podgorski. D., Nordberg. E.J. 2023. Nocturnal basking in freshwater turtles: A global assessment. *Global Ecology and Conservation*. 43. E02444.
- Moore. M.J.C., Seigel. R.A. 2006. No place to nest or bask: Effects of human disturbance on the nesting and basking habits of yellow-blotched map turtles (*Graptemys flavimaculata*). *Biological Conservation*. 130. 386-393.
- Nordberg. E.J., McKnight. D.T. 2023. Seasonal, environmental and antropogenic influences on nocturnal basking in turtles and crocodiles from North-Eastern Australia. *Austral Ecology*. 48. 1516-1531.
- Nordens Ark. <https://nordensark.se/djuren/reptiler/>, använd 2024-05-06
- Polich. R.L. 2016. Stress hormone levels in a freshwater turtle from sites differing in human activity. *Conservation Physiology*. 4. cow016.
- Polich. R.L., Barazowski. M. 2016. Flight Initiation Distance in a Freshwater Turtle, *Chrysemys picta*. *Chelonian Conservation and Biology*. 15. 214-218.
- Polo-Cavia. N., López. P., Martín. J. 2011. Aggressive interactions during feeding between native and invasive freshwater turtles. *Biological Invasions*. 13. 1387-1396.
- Pritchard. D.J., Fa. J.E., Oldfield. S., Harrop. S.R. 2012. Bring the captive closer to the wild: redefining the role of ex situ conservation. *Oryx*. 46. 18-23.
- Rhodin. A.G.J., Genorupa. V.R. 2000. Conservation Status of Freshwater Turtles in Papua New Guinea. *Chelonian Research Monographs*. 2. 129-136.
- Rhodin. A.G.J., Ibarondo. B.R., Kuchling. G. 2008. *Chelodina mccordi* Rhodin 1994 – Roti Island Snake Necked Turtle, McCord’s Snake-Necked Turtle, Kura-Kura Rote. I: Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Rhodin. A. G.J., Pritchard. P.C.H., van Dijk. P.P., Saumure. R.A., Buhlmann. K.A., Iverson. J.B., Mittermeier. R.A. (eds). *Chelonian Research Monographs No. 5*, pp 008. 1-8. Chelonian Research Foundation, Lunenburg, MA, USA.
- Rhodin, A.G.J., Stanford, C.B., Dijk, P.P.V., Eisemberg, C., Luiselli, L., Mittermeier, R.A., Hudson, R., Horne, B.D., Goode, E.V., Kuchling, G., Walde, A., Baard, E.H.W., Berry, K.H., Bertolero, A., Blanck, T.E.G., Bour, R., Buhlmann, K.A., Cayot, L.J., Collett, S., Currylow, A., Das, I., Diagne, T., Ennen, J.R., Forero-Medina, G., Frankel, M.G., Fritz, U., García, G., Gibbons, J.W., Gibbons, P.M., Shiping, G., Guntoro, J., Hofmeyr, M.D., Iverson, J.B., Kiester, A.R., Lau, M., Lawson, D.P., Lovich, J.E., Moll, E.O., Páez, V.P., Palomo-Ramos, R., Platt, K., Platt, S.G., Pritchard, P.C.H., Quinn, H.R., Rahman, S.C., Randrianjafizanaka, S.T., Schaffer, J., Selman, W., Shaffer, H.B., Sharma, D.S.K., Haitao, S., Singh, S., Spencer, R., Stannard, K., Sutcliffe, S., Thomson, S., Vogt, R.C. 2018. Global Conservation Status of Turtles and Tortoises (Order Testudines). *Chelonian conservation and biology*. 17. 135–161.

- Roe. J.H., Georges. A. 2008. Terrestrial activity, movements and spatial ecology of an Australian freshwater turtle, *Chelodina longicollis*, in a temporally dynamic wetland system. *Austral Ecology*. 33. 1045-1056.
- Ross. S.R., Schapiro. S.J., Hau.J., Lukas. K.E. 2009. Space use as an indicator of enclosure appropriateness: A novel measure of captive animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 121. 42-50.
- Seyrling. I., Dierkes. P.W., Burger. A.L. 2022. Diurnal and Nocturnal Behaviour of Cheetahs (*Acinonyx jubatus*) and Lions (*Panthera leo*) in Zoos. *Animals*. 12. 2367.
- Smart. U., Deepak. V., Vasudevan. K., 2014. Preliminary ethogram and In Situ time-activity budget of the enigmatic cane turtle (*vijayachelys sylvatica*) from the western ghats, South India. *Herpetological Conservation and Biology*. 9. 116-122.
- Smith. M., Michaels. C.J., Narayan. E.J. 2020. Stereotypic pacing and faecal corticosterone metabolites as non-invasive indicators of stress in rehabilitating green turtles (*Chelonia mydas*). *Testudo*. 9. 47-63.
- Stier. A., Reichert. S., Massemin. S., Bize. P., Criscuolo. F. 2012. Constraint and cost of oxidative stress on reproduction: correlative evidence in laboratory mice and review of the literature. *Frontiers of Zoology*. 9. 37.
- Tan, W.C., Ginal, P., Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., Rödder, D. 2022. A present and future assessment of the effectiveness of existing reserves in preserving three critically endangered freshwater turtles in Southeast Asia and South Asia. *Frontiers of biogeography*, 14.
- Thomson. A. J.C., Bannister. C.C., Marshall. R.T., McNeil. N., Mear. D.M., Lovick-Earle. S., Cuculescu-Santana. M. 2021. Interest in coloured objects and behavioural budgets of individual captive freshwater turtles. *Journal of Zoo and Aquarium Research*. 9. 218-227.
- Tilbrook. A.J., Ralph. C.R. 2017. Hormones, stress and the welfare of animals. *Animal Production Science*. 58. 408-145.
- Tokarz. R.R., Summers. C.H. 2011. Chapter 7 – Stress and Reproduction in Reptiles. In: *Hormones and Reproduction of Vertebrates Reptiles*. (Red. Norris. D.O., Lopez. K.H. Academic Press.
- UNEP-WCMC (Comps.) 2021. Checklist of CITES species. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland and UNEP-WCMC, Cambridge, United Kingdom.
- Van Dyke. J., Ferronato. B.d.O., Spencer. R-J. 2018. Current conservation status of Australian freshwater turtles. 66. 1-3.
- Williams. E., Hunton. V., Hosey. G., Ward. S.J. 2023. The Impact of Visitors on Non-Primate Species in Zoos: A Quantitative Review. *Animals*. 13. 1178.
- Zwartepoorte. H. 2005. Annual report 2005 *Chelodina mccordi*. European Studbook Foundation.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Bevarandet av arter är en viktig del av att skydda och bevara ekosystem. Många arters habitat i det vilda är förstörda och det är svårt för arter att överleva där. Därför är bevarandearbete på djurparker en viktig del för arter inte ska dö ut. På Nordens Ark hålls McCords ormhalsssköldpadda och Nya Guineasköldpadda för bevarande och avel. Båda arterna är hotade i det vilda och McCords ormhalsssköldpadda tror man till och med kan vara helt utrotad i det vilda och finns endast i fångenskap idag. Detta gör att reproduktion i fångenskap är viktigt för att arten ej ska dö ut samt för att skapa en stabil population som förhoppningsvis kan återinföras i det vilda. En bra välfärd är ofta avgörande för att ha framgång med reproduktion hos flera djur. Några faktorer som kan användas för att bedöma välfärd är hägnanvändning och beteende.

På Nordens Ark hålls de två arterna tillsammans även fast de har olika geografiska ursprung. Hur de påverkar varandra och om deras samlevnad påverkar deras välfärd är okänt. Målet med den här studien var att se om dessa två arter har en påverkan på varandras hägnanvändning, beteende samt om det förekom interaktioner mellan arterna. Studien undersökte också om besökare på Nordens Ark påverkar sköldpaddornas hägnanvändning och beteende.

Metoden för denna studie var observationer med momentanregistrering vilket är att man registrerat sköldpaddornas beteende och position vid specifika och regelbundna tidsintervall. För registrering av beteende användes ett etogram vilket är en tabell där alla beteenden som ska observeras har definierats. För att se djurens hägnanvändning delades hägnet upp i tredimensionella zoner. Vid varje registrering så dokumenterades det också om fanns gäster vid hägnet. Sedan analyserades den insamlade data för att få fram de vanligaste beteendena, interaktionerna och utnyttjade zonerna samt om man kunde se någon skillnad på detta under gästnärvaro.

McCords ormhalsssköldpaddas vanligaste beteende var simma medan interaktioner inte utfördes så ofta. Den vanligaste zonen för arten var ovanför ytan. Vid gästnärvaro var dock de vanligaste zonerna längs med fönsterrutorna där gästerna står. För Nya Guineasköldpaddan var det mest utförda beteendet tillbakadragen vilket är att de drar in ben och huvud innanför skalet helt och hållet eller till viss del. Arten utnyttjade två zoner längs med botten som erbjuder gömställen majoriteten av alla observationer. Även under gästnärvaro var tillbakadragen och zonerna längs med botten de mest utnyttjade av Nya Guineasköldpaddorna.

Resultat indikerar att båda arterna upplever stress och deras användning av inhägnaden kan tolkas som att dessa två arters delande av hägn inte är lämpligt och att det kan finnas viss konkurrens om utrymmesresurser. Nya Guineasköldpaddornas beteende tyder på att de känner sig hotade av något i sin omgivning då att vara tillbakadragen är ett sätt att skydda sig från predatorer och andra hot. För McCords ormhalsköldpaddor var deras höga aktivitet ett tecken på stress då arten rapporteras vara nattaktiv men det kan också vara att de anpassat sig efter djurvårdarens rutiner. Däremot utförde de vid gästnärvaro ett stereotypiskt beteende som kallas för pacing, vilket är att sköldpaddan simmar fram och tillbaka längs med en inhägnadsgräns.

Om det är närvaro av en annan art, miljön, gästnärvaro eller en kombination av faktorerna som stressar är svårt att avgöra baserat på denna studie men den indikerar att en förändring behöver ske för att förbättra deras välfärd.

Tack

Tack till Lisa Lundin för att du var min handledare. Utan dig hade jag känt mig väldigt förvirrad kring mitt arbete. Tack till Nordens Ark för att ni lät mig utföra mina observationer i er sköldpaddspark. Tack till Jenny Loberg som var en hjälpande hand på plats under observationerna. Efter all hjälp med Microsoft Excel vill jag också tacka Judith Loberg.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.