



Kan miljöberikning öka baktriska kamelers (*camelus bactrianus*) användning av sitt utomhushägn – en observationsstudie på Furuviksparken

*Can environmental enrichment increase Bactrian camels' (*Camelus bactrianus*) use of their outdoor enclosure? – an observational study at Furuvik Zoo*

Sara Morén

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Etologi och djurskydd - kandidatprogram
Uppsala 2021



Kan miljöberikning öka baktriska kamelers (*Camelus bactrianus*) användning av sitt utomhushägn? – en observationsstudie på Furuviksparken

Can environmental enrichment increase Bactrian camels' (Camelus bactrianus) use of their outdoor enclosure? – an observational study at Furuvik Zoo

Sara Morén

Handledare: Jenny Loberg, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Husdjurens miljö och hälsa

Bitr. handledare: Anna Salomonsson, Furuviksparken

Examinator: Torun Wallgren, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Husdjurens miljö och hälsa

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i biologi, G2E

Kurskod: EX0867

Program/utbildning: Etologi och djurskydd – kandidatprogram

Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild: Sara Morén

Nyckelord: baktrisk kamel, *Camelus bactrianus*, miljöberikning, djurpark, Furuviksparken, hägnutnyttjande, utomhushägn

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

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. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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.

Abstract

The Bactrian camel is a desert animal especially adapted to the harsh environment it lives in. It is part of the Camelidae family and exists as a wild species (*Camelus ferus*) and as a domesticated species (*Camelus bactrianus*). The wild Bactrian camel is listed as Critically Endangered by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) and less than 1000 individuals are estimated to remain in the northwest part of China and Mongolia. The domesticated Bactrian camel exists in many parts of the world where it is used by humans for transportation, meat, milk and wool.

Environmental enrichments are used to improve the management of animals in captivity and to increase the animals' welfare. It can be used to increase the performance of species-specific behaviors, increase the animals use of its environment, or to prevent the development of abnormal or stereotypic behavior. The use of environmental enrichments is well established in many zoos worldwide and is an important part of their management routines. Furuvik is a zoo and amusement park in Sweden, with the zoo having about 200 animals of 40 different species. At Furuvik zoo there are four domesticated Bactrian camels that the zookeepers feel spend a lot of their time in their stable instead of in their outdoor enclosure. The purpose of this study was to examine if it was possible to get the camels at Furuvik to spend more time outside, by placing different environmental enrichments in their outdoor enclosure. The camels' behavior was observed during three weeks in April using continuous focal observations and scan sampling methods. The first week was a control week where the zookeepers performed their regular routines, the second week was a treatment week where the enrichments were put in the enclosure and the third week no enrichments were used and the purpose of this was to see if the enrichments had any lasting effects on the camels' behavior. The animals were observed during a total of three hours each day, distributed among the morning, day and afternoon. The results showed that placing enrichments in different parts of the outdoor enclosure, made the camels use the outdoor space in a more homogenous way. It also increased the time the animals spent outside during the morning but not during the day or afternoon. Individual differences were observed in the amount of time the camels spent in the outdoor enclosure and in how much the animals interacted with the enrichments. This study can be of help to the zookeepers at Furuvik, to see how changes in the camels' regular routines might make them spend more time in their outdoor enclosure and increase their use of the outdoor space.

Keywords: Bactrian camel, *Camelus bactrianus*, environmental enrichment, zoo, Furuvik, behavior, enclosure use, outdoor enclosure

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	9
Figurförteckning.....	10
1. Introduktion.....	11
1.1. Morfologi och fysiologi.....	11
1.2. Beteende	12
1.3. <i>Camelus ferus</i>	13
1.4. Furuvik.....	14
1.5. Miljöberikning.....	15
1.6. Syfte och frågeställningar	16
2. Metod	17
2.1. Djur	17
2.2. Djurhållning och skötsel.....	17
2.3. Utformning av zoner	18
2.4. Försöksdesign	19
2.4.1. Veckornas utformning.....	19
2.4.2. Datainsamling	19
2.4.3. Berikningar.....	21
2.5. Databearbetning	21
3. Resultat.....	23
3.1. Ute/inne	23
3.2. Zonfördelning.....	24
3.3. Beteende	25
3.4. Interaktion med berikning	27
4. Diskussion.....	29
4.1. Frågeställningar	29
4.1.1. Tid, zonfördelning och sysselsättning.....	29
4.1.2. Berikningarnas påverkan på tid, zonfördelning och sysselsättning	30
4.1.3. Effekt efter berikning	31
4.1.4. Individuella skillnader	32

4.2.	Studiens tillämpning	33
4.3.	Styrkor och svagheter i litteraturen.....	33
4.4.	För- och nackdelar med den valda metoden.....	35
4.5.	Förslag på framtida forskning och frågeställningar	36
4.6.	Etiskt perspektiv	37
4.7.	Hållbarhets- och samhällsperspektiv.....	38
5.	Slutsats.....	39
	Populärvetenskaplig sammanfattning	40
	Tack	42
	Referenser.....	43

Tabellförteckning

Tabell 1. Beskrivning av utomhushägnets fyra zoner.....	18
Tabell 2. Etogram över de beteenden som observerats och deras definition.....	20

Figurförteckning

Figur 1. Överblick av kamelernas inhägnad med utomhushägnen indelat i zoner.	18
Figur 2. Hur stor andel av den observerade tiden i procent, kamelerna som grupp spenderade utom- och inomhus under de olika veckorna och de olika observationstiderna. Baserat på data från intervallregistrering.	23
Figur 3. Hur stor andel av den observerade tiden kamelerna som individer spenderade utomhus under de olika veckorna, angett i procent. Baserat på data från intervallregistrering.	24
Figur 4. Hur stor andel av den observerade tiden som kamelerna spenderade utomhus under vecka ett, två och tre fördelat i de olika zonerna, angett i procent. Baserat på data från intervallregistrering.....	25
Figur 5. Antal utförande av beteendena Äta, Gå och Stå av kamelerna som grupp under de olika veckorna på förmiddagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.	26
Figur 6. Antal utförande av beteendena Äta, Gå och Stå av kamelerna som grupp under de olika veckorna på dagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.	27
Figur 7. Antal utförande av beteendena Äta, Gå och Stå av kamelerna som grupp under de olika veckorna på eftermiddagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.	27
Figur 8. Antal interaktioner med berikning i frekvens som kamelerna som grupp utförde under vecka två på förmiddagen, dagen och eftermiddagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.	28

1. Introduktion

Den baktriska kamelen (*Camelus spp.*) är ett ökenlevande däggdjur i ordningen partåiga hovdjur, som tillsammans med dromedaren (*Camelus dromedarius*) utgör gamla världens kameldjur i familjen kameldjur (Burger *et al.*, 2019; Iglesias Pastrana *et al.*, 2020). Den baktriska kamelen finns som vild art (*Camelus ferus*) och som domesticerad art (*Camelus bactrianus*) (Burger *et al.*, 2019; Iglesias Pastrana *et al.*, 2020). Den domesticerade baktriska kamelen har funnits i människans tjänst i över 4000 år (Felkel *et al.*, 2019; Iglesias Pastrana *et al.*, 2020) och är idag ett viktigt boskapsdjur i centrala Asien och delar av mellanöstern (Mirzaei, 2012; Zarrin *et al.*, 2020). Förutom att vara ett betydelsefullt hjälpmedel vid transport hålls den baktriska kamelen också för sin mjölk, ull och sitt kött (Burger, 2019; Zarrin *et al.*, 2020).

1.1. Morfologi och fysiologi

Den baktriska kamelen har flera morfologiska och fysiologiska egenskaper som gör den väl anpassad till ett liv i öken. Dess två tår har trampdynor som skyddar mot värmen i sanden och förmågan att kunna sära på tårna gör det lättare för kamelen att röra sig över den bergiga öken och vandra genom sand och snö (Zarrin *et al.*, 2020). På knän och mage finns förhårdnader som gör att kamelen kan ligga ner på varma underlag utan att huden tar skada (Furuvik, 2020). Dess långa ögonfransar skyddar ögonen mot sand och solljus och de stängningsbara näsborrarna förhindrar sand från att komma in, samtidigt som de minskar vätskeförlusten under respirationsprocessen (Zarrin *et al.*, 2020). Kamelen har en dubbellagrad päls (Ansari-Renani *et al.*, 2010) som är som tjockast under vintern för att sedan under sommaren fällas så att endast ett tunt lager återstår, vilket gör att de klarar de stora temperaturskillnader som blir mellan vinter och sommar i Gobiöknen (Tillib *et al.*, 2014). Pälsfärgen kan variera, framför allt hos domesticerade kameler, men den vanligaste pälsfärgen är brun (Iñiguez *et al.*, 2014). Kamelen kan bli över två meter hög över pucklarna och väga upp till 650kg (Daneshvar Amoli, 2017). Dess långa ben förflyttas i passgång vilket möjliggör för kamelen att springa i en hög hastighet (Janis *et al.*, 2002). Kamelen har en krökt lång nacke och en kort svans (Nelson *et al.*, 2015).

Ett karaktäristiskt drag hos den baktriska kamelen är dess två pucklar där fettvävnad lagras (Fucheng *et al.*, 2019). Fettdepåerna i pucklarna utgör en näringsreserv när tillgången på föda och vatten är knapp och medför att kameler kan klara sig en längre tid på liten eller ingen föda (Kadim *et al.*, 2002). Kameler är herbivorer och deras föda består av främst sly men också gräs (Abaturov *et al.*, 2020). De är selektiva födosökare och har en delad överläpp som är väl anpassad för det ändamålet (Iqbal & Khan, 2001). Kameler idisslar men klassas som så kallade falska idisslare, då deras digestionssystem består av tre magar i stället för de riktiga idisslarnas fyra magar (Burger *et al.*, 2019). Kameler har en lägre ämnesomsättning än idisslare och klarar sig därmed på ett lägre födointag (Dittmann *et al.*, 2014). De är även bättre på att utvinna näring och vätska ur sin föda, vilket gör dem extra anpassade till ett liv i öken då den växtlighet som finns där ofta är näringsfattig (Abaturov *et al.*, 2020).

En annan viktig fysiologisk anpassning hos kamelen är dess förmåga att utstå kraftig torka, vilket bland annat möjliggörs genom en effektiv reabsorption av njurarna (Wu *et al.*, 2014) och produktion av kraftigt koncentrerat urin (Goumi *et al.*, 1993). Kameler klarar av att förlora mer än en fjärdedel av sin kroppsvikt i vatten utan fara för sitt liv (Schmidt-Nielsen, 1965) och för att kompensera eventuella vätskeförluster kan de dricka upp till 100 liter vatten på 10 minuter (Nelson *et al.*, 2015). Kameler har ett välutvecklat luktsinne och kan känna doften av fukt på över 40 kilometers avstånd, vilket underlättar sökandet efter vatten (Simons, 2003). För att överleva de stora temperaturskillnaderna i sin omgivning kan kamelen justera sin kroppstemperatur mellan 34 till 41°C (Schmidt-Nielsen, 1965) och tjockare väggar av kapillära blodkärl minskar påverkan av den omgivande miljöns temperatur på kamelens kroppstemperatur (Schwartz and Dioli, 1992, se Chen *et al.*, 2008). Kamelen har också ett unikt immunsystem som skiljer sig mot andra däggdjurs då de kan producera så kallade tungkedjade antikroppar, som klarar av att svara på antigener vid höga temperaturer (Genst *et al.*, 2006).

1.2. Beteende

Den baktriska kamelen är ett socialt djur som oftast lever i grupper bestående av en dominant hane, honor och deras ungar (A perfect planet, 2021). Gruppstorleken varierar mellan säsonger och är som störst under parningssäsong och i samband med kalvning (Xue *et al.*, 2014). I en studie på vilda baktriska kameler i Kina låg medelgruppstorleken på 8–12 individer under parningssäsong, men grupper med upp till 70 individer observerades (Xue *et al.*, 2014). I en studie av Luzhang *et al.* (2005) där man studerade vilda baktriska kameler i Kina mellan

1995–2002 observerades liknande gruppstorlekar, men där levde 4,7% av djuren som observerades solitärt och de kamelerna var oftast tjurar.

Kameler spenderar en stor del av sin aktiva tid med att födosöka (Mengli *et al.*, 2006). Deras sätt att födosöka skiljer sig från andra betande djur på så sätt att de inte betar lika intensivt utan är i konstant rörelse och endast äter en liten del av varje planta (Iqbal & Khan, 2001). De rör sig över stora områden i sök efter föda och vatten (Xue *et al.*, 2015) och i en studie av Kaczensky *et al.* (2014) såg man att vilda kameler hade ett hemområde på över 12 000 km² och förflyttade sig i genomsnitt 3,0–6,4 km per dag. I studier där man undersökt vilda kamelers aktivitet vid vattenhål såg man att de var mest aktiva under dagen med högst aktivitet mellan kl.10–11 (Xue *et al.*, 2015; Xue *et al.*, 2018). De var också mest aktiva under årstidsövergångarna i april och oktober och minst aktiva under sommarmånaderna juni-augusti (Xue *et al.*, 2015; Xue *et al.*, 2018). Kameler är skygga djur med långa flyktdistanser och kan springa mellan 35–70 km om de känner sig hotade (Indra *et al.*, 2002 se Kaczensky *et al.*, 2014). Vid snabba gruppörflyttningar rör sig kamelerna gärna i led med den dominanta hanen längst bak som driver gruppen framåt (A perfect planet, 2021).

Kamelen har en säsongsbunden brunst och en kort parningssäsong på några månader under den kallare delen av året (Hafez & Hafez, 2001). I Kina sker parningssäsongen från mitten av januari till mitten av april (Nath *et al.*, 2016). En kamelhane blir köns mogen vid ca fyra års ålder och uppvisar under parningssäsong mer aggressivitet och vandrande beteende (Nath *et al.*, 2016). Kamelhanen minskar också i vikt till följd av en dämpad aptit samt gnisslar sina tänder och vokaliserar mer (Nath *et al.*, 2016; Hai *et al.*, 2019) Vokalisering under parningssäsong skiljer sig från andra delar av året då kamelen förutom sitt vanliga brölände läte även kan få fram ett vislande ljud (Volodin *et al.*, 2021). Ett tydligt tecken på att det är parningssäsong är att kamelhanar intar en hukande position vid urinering och slår med svansen upp mot baken (Nath *et al.*, 2016). Några speciella beteenden hos kamelhanor under brunst har inte observerats, mer än att de sätter sig ner för att signalera till hanen att de är redo att paras (Vyas *et al.*, 2015). Hanen hukar sig då över honan med frambenen utsträckta på varsin sida om henne (Vyas *et al.*, 2015). I en studie av Nath *et al.*, (2016) varade ett parningsförsök för den baktriska kamelen i genomsnitt i tre minuter, men för vissa kameler varade det i upp till tio minuter.

1.3. *Camelus ferus*

Den vilda baktriska kamelen är listad som akut hotad på den internationella naturvårdsunionens (IUCN) röda lista över hotade arter och det beräknas finnas

färre än 1000 individer kvar i det vilda (Hare, 2008). De kvarvarande vilda populationerna lever i Gobiöknen i nordvästra Kina och Mongoliet (Wang *et al.*, 2012). Orsakerna till att antalet vilda kameler minskat är flera. I Kina har legal och illegal gruvarbete samt den industriella utvecklingen lett till habitatförluster för kamelerna (Hare, 2008). Klimatförändringar har påverkat båda populationerna genom att längre perioder med torka har minskat antalet oaser och lett till en ökad konkurrens om vatten och bete mellan vilda kameler och domesticerade betesdjur (Hare, 2008; Burger *et al.*, 2019). Tjuvjakt och hybridisering med den domesticerade kamelen är andra faktorer (Kaczensky *et al.*, 2014; Burger *et al.*, 2019). Den mongoliska populationen har enligt IUCN minskat med 46% sedan 1985 (Hare, 2008). Men på grund av ökad jakt och vargpredation förväntas den mongoliska populationen minska med 25–30 djur per år, vilket är en kraftigare årlig minskning än tidigare (Hare, 2008).

I Mongoliet ses den vilda kamelen som en paraplyart för Gobiökstens ekosystem och intresset för att bevara arten är högt (Kaczensky *et al.*, 2014). 1975 skapades ett 44 000 km² stort naturreservat i Gobiöknen, för att bevara den unika ökenmiljön som förser flera ovanliga och globalt hotade arter med habitat, däribland den baktriska kamelen (Kaczensky *et al.*, 2014). Andra åtgärder som införts för att öka bevarandet av den vilda kamelen har fokuserat på att minska risken för hybridisering med den domesticerade kamelen, genom att flytta domesticerade kameler från det skyddade området och märka och spåra kända hybrider (Enkgebileg *et al.*, 2006, se Kaczensky *et al.*, 2014). Införandet av regelbundna vaktpatruller och återskapandet av oaser är andra åtgärder som implementerats (Oyunsuren & Munkhgerel, 2006 se Kaczensky *et al.*, 2014).

1.4. Furuviksparken

Furuviksparken är en djur- och nöjespark i Gävleborgs län som ägs av Parks and Resorts Scandinavia AB och som funnits i över 100 år (Furuvik, 2020). I parken finns förutom djur även tivoli, vattenland, hotell och camping (Furuvik, 2020). Djurparken arbetar med forskning, bevarande samt utbildning och är medlem i den svenska djurparksföreningen (SDF) och den europeiska djurparksföreningen (EAZA). I djurparken finns ca 200 djur av 40 olika arter, däribland primater, lantraser och reptiler. Flera av arterna är klassade som sårbara, hotade eller akut hotade på IUCN:s röda lista och parken är delaktig i flertalet olika bevarandeprojekt (Furuvik, 2020).

Furuviksparken arbetar mycket med miljöberikning för att djuren i parken ska ha en så god välfärd som möjligt. De har artspecifika miljöberikningsprogram och en miljöberikningsstrategi där samtliga berikningar dokumenteras och utvärderas.

Alla djur ges berikningar ungefär varannan dag. Då djuren i parken lockar många besökare arbetar Furuvik med att försöka hitta en bra balans mellan att hålla djuren i stora hägn och samtidigt möjliggöra för besökare att se djuren. I Furuviksparken finns fyra kameler som djurvårdarna upplever spenderar mycket tid inomhus i sitt stall, där de inte är synliga för besökare. Under dagar med bra väder kan kamelerna stängas ute från sitt stall, men djurvårdarna skulle hellre se att de själva valde att spendera mer tid i sitt utomhushägn.

1.5. Miljöberikning

Miljöberikning är ett brett begrepp som saknar en gemensam definition i litteraturen (Azevado *et al.*, 2007). Enligt Newberry (1995) innefattar miljöberikning alla försök att förbättra förhållandena för djur som hålls av människan. Enligt Shepherdson (1998 se Tarou & Bashaw, 2007) är miljöberikning en djurhållningsprincip vars syfte är att förbättra kvaliteten på skötseln av djur i fångenskap, genom att förse djuren med stimuli som är nödvändiga för att ge dem ett optimalt fysiskt och psykiskt välmående. De vanligaste målen med miljöberikning är att öka djurens beteenderepertoar, öka utförandet av artspecifika beteenden, öka djurens användning av sin miljö, förbättra djurens förmåga att hantera situationer på ett mer naturligt sätt samt förebygga eller minska frekvensen eller intensiteten av onormala beteenden eller stereotypier (Ellis, 2009). Berikningar kan vara sociala, kognitiva, strukturella, sensoriska eller relaterade till foder och födosök (Ivana *et al.*, 2017).

Användningen av miljöberikningar i djurparker tog fart under 90-talet (Shepherdson, 2003) och är idag en naturlig del av de flesta djurparker djurhållning (EAZA, 2013). Enligt EAZAs standard ska miljöberikningar användas i djurparker för att förbättra levnadsförhållandena för djuren (EAZA, 2020) och för att vara effektiva ska berikningar vara nya, varierande och utmanande (EAZA, 2013). De ska vara baserade på djurens naturliga beteende och stimulera eller hjälpa djuren att göra saker de normalt sätt skulle göra i det vilda (EAZA, 2013).

Djur i djurparker kan berikas på många olika sätt. Vid val av berikning är det viktigt att ta hänsyn till vad syftet med berikningen är och vilket djurslag den ska användas till (Tarou & Bashaw, 2007). Om utforskande är det beteende man vill öka, kan den bästa typen av berikning vara att förändra djurens miljö eller införa ett nytt objekt i hägnet (Tarou & Bashaw, 2007). Om målet med berikningen i stället är en ökning i födosök kan införandet av olika utfodringsanordningar vara det som fungerar bäst (Tarou & Bashaw).

Vid användning av miljöberikning under en längre period kan habituering bli ett problem (Murphy *et al.*, 2003). Habituering innebär ett minskat gensvar från djuret gentemot en upprepad presentation av ett stimuli (Murphy *et al.*, 2003). För att minska risken för habituering kan man använda berikningar som erbjuder en yttre belöning som att till exempel hitta föda, då dessa vanligen har en längre effekt än berikningar där utförandet av beteendet i sig är själva belöningen (Anderson *et al.*, 2010). Man kan också använda sig av berikningar med olika typer av förstärkare, som till exempel olika typer av föda vid användning av foderanordningar, för att minska risken för att djuren vänjer sig vid berikningen och tappar intresset (Tarou & Bashaw, 2007).

1.6. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie var att undersöka om det gick att få kamelerna i Furuviksparken att spendera mer tid utomhus genom att placera olika berikningar i deras utomhushägn.

Följande frågeställningar användes:

- Hur mycket tid spenderar kamelerna i sitt utomhushägn, i vilka delar av hägnet är de samt vad sysselsätter de sig med när de är utomhus?
- Går det att öka kamelernas tid, hägnutnyttjande och sysselsättning i utomhushägnen genom att placera flertalet olika berikningar där?
- Är det någon skillnad i hur mycket tid kamelerna spenderar utomhus, i vilka delar av hägnet de är samt vad de sysselsätter sig med efter berikning, i jämförelse med före och under berikning?
- Finns det några individuella skillnader i hur mycket tid kamelerna spenderar i utomhushägnen och vad de har för sysselsättning när de är utomhus före, under och efter berikning?

2. Metod

2.1. Djur

Under studien observerades en flock med fyra baktriska kameler (*Camelus bactrianus*) på Furuviksparken. Flocken bestod av en kastrerad hane och tre honor. Hanen, Sutay, var 5 år vid tiden för studien och honorna Vanja, Doris och Narin var 18, 8 respektive 5 år gamla. Vanja var mamma till Doris och de båda kamelerna var födda på Furuviksparken, medan Sutay och Narin flyttade till parken från Kolmården 2016 respektive 2018. Individerna kunde särskiljas genom pälsfärg och pucklarnas utseende.

2.2. Djurhållning och skötsel

Kamelernas inhägnad bestod av ett stall på 68m² samt ett utomhushägn på 2835m². Stallet bestod av två inre boxar och en yttre box där djuren utfodrades morgon och eftermiddag. I de inre boxarna fanns ett underlag av strö och två foderkrubbor. I den yttre boxen fanns en djupströbädd av halm, två höhäckar samt en saltsten. Ytterligare en höhäck var placerad på utsidan av ytterboxens vägg, som kamelerna kunde komma åt från utomhushägnen. En skjutdörr mellan den yttre boxen och utomhushägnen kunde stängas igen av djurvårdare från utsidan av inhägnaden. Under studien var det alltid öppet mellan den yttre boxen och utomhushägnen så att kamelerna själva fick välja om de ville vara ute eller inne.

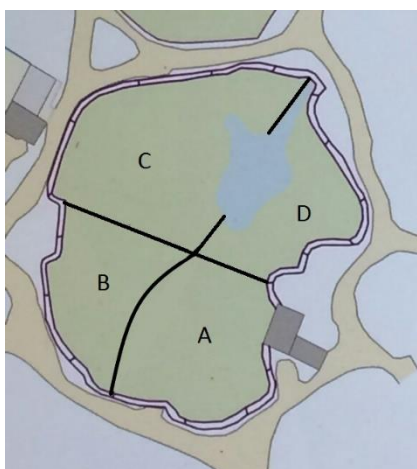
I utomhushägnen fanns gräs, träd, fläderblomsbuskar, en damm, sandhögar, stockar, stenar och en vattenkopp. Runt hela hägnen gick en låg stenmur vilket medförde att det från besöksvägarna var insyn till alla delar av utomhushägnen. I närheten av kamelernas inhägnad låg ett hägn för manfår (*Ammotragus lervia*) samt ett hägn för västlig grå jättekänguru (*Macropus fuliginosus*) och rödhalsad vallaby (*Macropus rufogriseus*).

På morgonen utfodrades kamelerna inne i stallet medan utomhushägnen städades. Efter städningen hade kamelerna fram tills eftermiddagsutfodringen tillgång till den yttre boxen och utomhushägnen. Under dagen fick kamelerna sly i

utomhushägnen vid ett eller två tillfällen beroende på tillgängligheten. På eftermiddagen efter 15.15 utfodrades kamelerna inne i stallet och hade därefter tillgång till hela stallet och utomhushägnen.

2.3. Utformning av zoner

För att kunna registrera vart i utomhushägnen kamelerna befann sig under observationerna, delades hägnen in i fyra zoner, zon A-D (figur 1). Zonerna utformades så att det var enkelt för observatören att se vart zongränserna gick. En beskrivning av zonerna ges i tabell 1.



Figur 1. Överblick av kamelernas inhägnad med utomhushägnen indelat i zoner.

Tabell 1. Beskrivning av utomhushägnets fyra zoner.

Zon	Beskrivning
A	Området närmast stallet. Består av gräs, fläderblomsbuskar, stenar, stockar, två sandhögar och en vattenkopp. I denna zon finns grinden som djurvårdarna använder för att komma in i utomhushägnen.
B	Består av gräs, fläderblomsbuskar, stenar och stockar.
C	Angränsar till dammen. Består av gräs, träd, stenar, en sandhög, buskar och stockar.
D	Angränsar till dammen. Består av gräs, stenar, stockar, träd och buskar.

2.4. Försöksdesign

Observationsstudien utfördes i Furuviksparken under tre veckor i april. Studien genomfördes när parken var stängd, vilket under den första veckan var tisdag-torsdag och under andra och tredje veckan måndag-torsdag.

En pilotstudie genomfördes fem dagar innan första observationstillfället för att utforma zonerna samt prova på registreringsmetoden och etogrammet.

2.4.1. Veckornas utformning

Första veckan var en kontrollvecka där djurvårdarna utförde sina vanliga rutiner och observatören endast observerade kamelerna och registrerade deras beteenden, samt i vilken del av hägnet de befann sig. Andra veckan var en behandlingsvecka där olika berikningar fördes in i utomhushägnen för att se om det förändrade kamelernas beteende. Berikningarna fördes in på morgonen i samband med att utomhushägnen städades och kamelerna var instängda. Därefter när porten mellan stallet och utomhushägnen öppnades upp igen och kamelerna själva kunde välja vart de ville vara, observerades djuren och deras beteenden samt vart i hägnet de befann sig noterades. Den tredje veckan återgick alla rutiner till hur de var under vecka ett och kamelernas beteende samt i vilken del av hägnet de befann sig registrerades. Detta gjordes för att se om berikningarna haft någon effekt på kamelernas beteende eller om de när berikningarna tagits bort återgick till samma beteenden som under vecka ett.

Djuren studerades under tre observationer per dag, en på förmiddagen, en mitt på dagen och en på eftermiddagen, under sammanlagt en timme per observation. Observationerna genomfördes mellan klockan: 09.00-10.00, 12.00-13.00 och 14.15-15.15. Tidpunkterna för observationerna var samma varje dag och valdes ut för att passa med djurvårdarnas rutiner, så att den första utfördes efter morgonutfodringen och den sista före eftermiddagsutfodringen.

2.4.2. Datainsamling

Observationerna genomfördes med hjälp av kontinuerlig fokaldjursobservation där varje kamel observerades under 15 minuter innan byte. För att få en så bred bild som möjligt över kamelernas beteenden roterades ordningen i vilken kamelerna observerades till varje observationstillfälle. Parallellt med fokaldjursobservationen genomfördes intervallregistrering med momentan registrering var femte minut, där samtliga djurs beteenden och vart i hägnet de

befann sig registrerades. Varje observationspass började och avslutades med momentan registrering.

Under observationerna användes ett tidtagarur samt två protokoll, ett för fokaldjursobservation och ett för momentanregistrering. Djuren observerades från besöksvägen utanför hägnet på olika platser beroende på vart kamelerna befann sig. Kamelerna var vana vid att ha besökare utanför sitt hägn och reagerade inte märkbart på observatören.

Ett etogram (tabell 2) med valda beteenden utformades baserat på beteenden som observerats vid andra studier (Mengli *et al.*, 2006; Backman, 2017) och under pilotstudien. Endast ett beteende registrerades i taget och ett beteende beräknades sluta när ett annat började.

Tabell 2. Etogram över de beteenden som observerats och deras definition.

Beteende	Definition
Äta	Individen tuggar på hö, sly, gräs eller födosöker.
Gå	Individen förflyttar sig från en punkt till en annan antingen via att gå eller springa, under minst tre sekunder med huvudet upplyft från marken.
Stå	Individen står på en och samma plats med huvudet lyft från marken utan att tugga, i minst fem sekunder.
Social kontakt	Individen nosar, putsar, buffar, spottar eller nafsar på en annan individ.
Idissla	Individen tuggar utan att ha intagit föda, synlig rörelse i halsen.
Interaktion med berikning	Individen interagerar med en berikning genom att äta, slicka, nosa, eller på något annat sätt ha fysisk kontakt med den.
Undersöka	Individen nosar på något utan att äta det.
Inne	Individen är inomhus och därmed inte synlig för observatören.
Övrigt	Övriga beteenden än de som nämns ovan.

2.4.3. Berikningar

Val av berikningar gjordes baserat på andra berikningsstudier genomförda på domesticerade kameler (Rose *et al.*, 2007; Backman, 2017) och vad som fanns tillgängligt på Furuvik. De berikningar som användes under studien var:

- Upphängda dunkar med pellets
- Upphängda nätbollar med slykvistar eller hö
- Foderbollar med hö
- Upphängda petflaskor med pellets
- Utspritt sly
- En stock med hål fyllda med morotsbitar och hackad lusern
- Dofter i form av olika kryddor och boktjära-spray
- En hög med stockar
- Frysta bollar av hackad lusern

Dunkar, petflaskor, nätbollar, sly, hålstocken och foderbollar användes under samtliga berikningsdagar. Dofter användes under tre av fyra berikningsdagar, stockhögar under två berikningsdagar och lusernbollar under en berikningsdag. Berikningarnas placeringar i hägnet varierades mellan dagarna och det placerades berikningar i alla zoner under samtliga berikningsdagar. Hö och pellets som användes till berikningarna togs från kamelernas ordinarie fodergiva och slyet som gavs som berikning gavs i stället för det sly de annars fick under dagen.

2.5. Databearbetning

All insamlad data fördes in i Microsoft Office Excel där den bearbetades och sammanställdes. Data från de kontinuerliga fokaldjursobservationerna sammanställdes i stapeldiagram, för att få fram i hur stor frekvens kamelerna utförde de olika beteendena under de olika veckorna och observationstiderna. Ett cirkeldiagram skapades också av data från fokaldjursobservationerna, för att kunna se hur stor del av det totala antalet interaktioner med berikning under vecka två som varje kamel stod för.

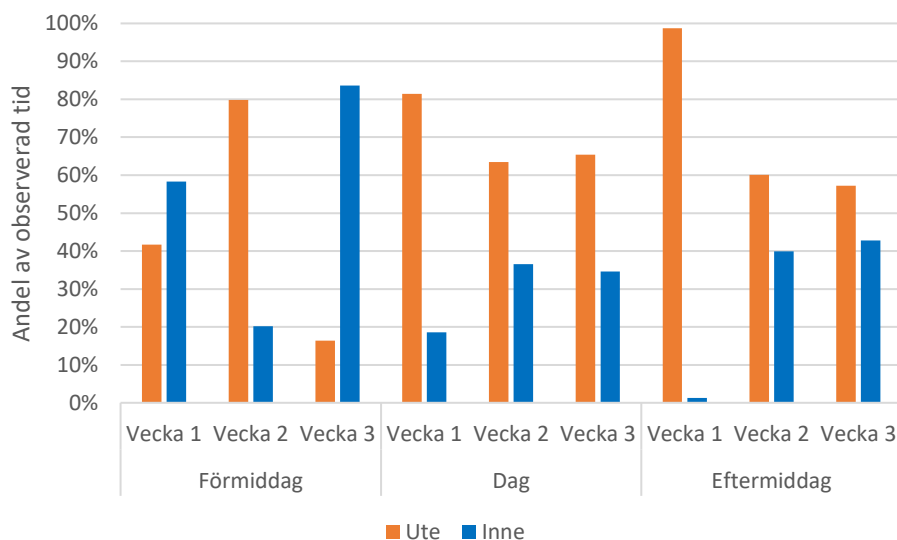
Data från intervallregistreringen sammanställdes i ett stapeldiagram för att få fram hur stor del av den observerade tiden kamelerna spenderade utomhus och inomhus, både i grupp och individuellt. Ett cirkeldiagram skapades också från samma data för att se hur mycket kamelerna använde de olika zonerna när de befann sig i utomhushägnen under respektive vecka.

3. Resultat

3.1. Ute/inne

Under den första och andra veckan befann sig kamelerna mer i utomhushägnen än inne i stallet under den observerade tiden, medan de under tredje veckan var mer inomhus än utomhus. Hur stor del av den observerade tiden kamelerna spenderade inom- eller utomhus skilde sig åt mellan de olika observationstiderna (figur 2).

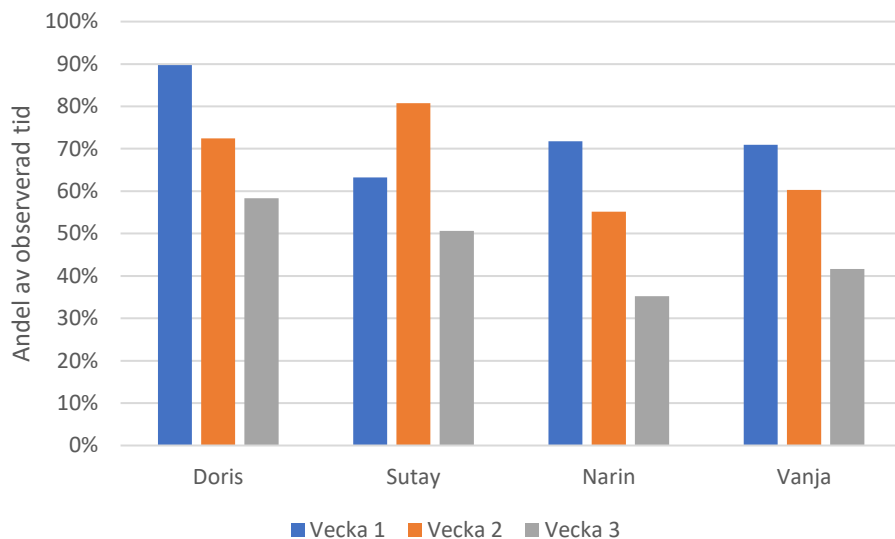
Under den första och tredje veckan befann sig kamelerna mest inomhus under förmiddagen, medan de på dagen och under eftermiddagen befann sig mest utomhus (figur 2). Under andra veckan, när de fick berikning, var kamelerna mer utomhus än inomhus under samtliga observationstider men de var som mest utomhus under förmiddagen (figur 2).



Figur 2. Hur stor andel av den observerade tiden i procent, kamelerna som grupp spenderade utom- och inomhus under de olika veckorna och de olika observationstiderna. Baserat på data från intervallregistrering.

Individuella skillnader i hur stor del av den observerade tiden som kamelerna befann sig i utomhushägnen under de olika veckorna noterades (figur 3). Sutay spenderade en större andel av den observerade tiden utomhus under vecka två än

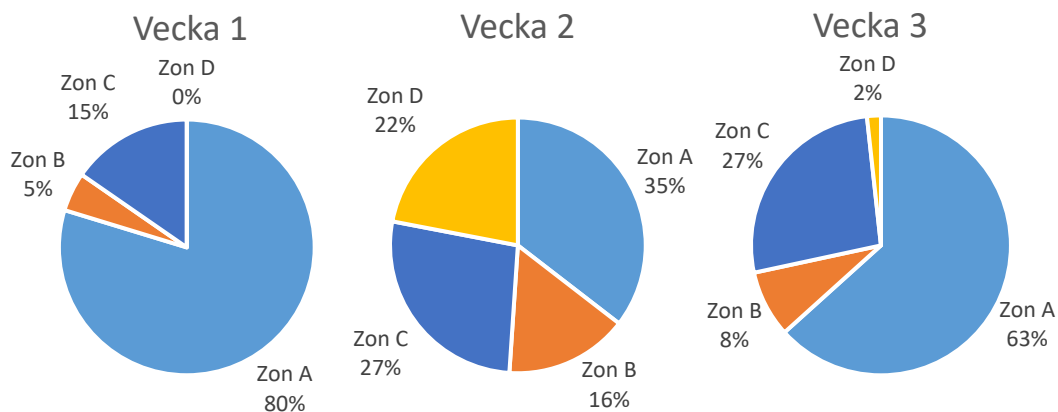
under övriga veckor, medan Doris, Narin och Vanja spenderade en större del av tiden utomhus under vecka ett än under vecka två (figur 3). Sutay var den kamel som var utomhus minst under vecka ett och mest under vecka två (figur 3). Doris var ute mest av kamelerna under vecka ett och tre och näst mest under vecka två (figur 3). Narin var den kamel som var ute minst under vecka två och tre (figur 3).



Figur 3. Hur stor andel av den observerade tiden kamelerna som individer spenderade utomhus under de olika veckorna, angivet i procent. Baserat på data från intervallregistrering.

3.2. Zonfördelning

Under samtliga veckor spenderade kamelerna störst andel av den tid de befann sig utomhus i Zon A (figur 4). Under vecka två var dock tiden mer jämnt fördelat mellan de olika zonerna än under vecka ett och vecka tre. Zonerna B, C och D användes mer under vecka två än under de övriga veckorna (figur 4). Störst skillnad mellan veckorna var det i användningen av Zon D (figur 4), där kamelerna observerades 93 gånger under vecka två i jämförelse med 0 gånger under vecka ett och 5 gånger under vecka tre. Under vecka två spenderade kamelerna en större del av den observerade tiden i Zon D än i Zon B vilket inte var fallet under de övriga veckorna (figur 4).



Figur 4. Hur stor andel av den observerade tiden som kamelerna spenderade utomhus under vecka ett, två och tre fördelat i de olika zonerna, angett i procent. Baserat på data från intervallregistrering.

3.3. Beteende

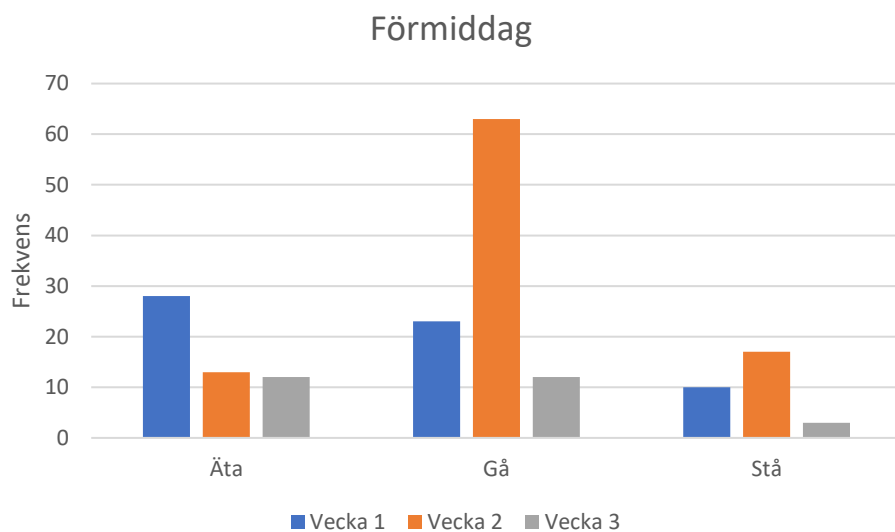
Beteendena Gå, Äta och Stå var de tre beteenden som kamelerna utförde i högst frekvens totalt sett under alla veckorna. Dessa beteenden utgjorde 43%, 36% respektive 27% av det totala antalet utförda beteenden under alla veckorna tillsammans. I hur stor utsträckning kamelerna utförde beteendena skilde sig åt mellan veckorna och de olika observationstiderna.

Under vecka ett var Äta följt av Gå och Stå de beteenden som utfördes i högst frekvens under förmiddagen och mitt på dagen (figur 5 & 6). Under eftermiddagen var Äta följt av Gå och Idissla de tre beteenden som utfördes i högst frekvens (figur 7). Alla dessa beteenden utfördes mest i Zon A under alla tre observationstiderna.

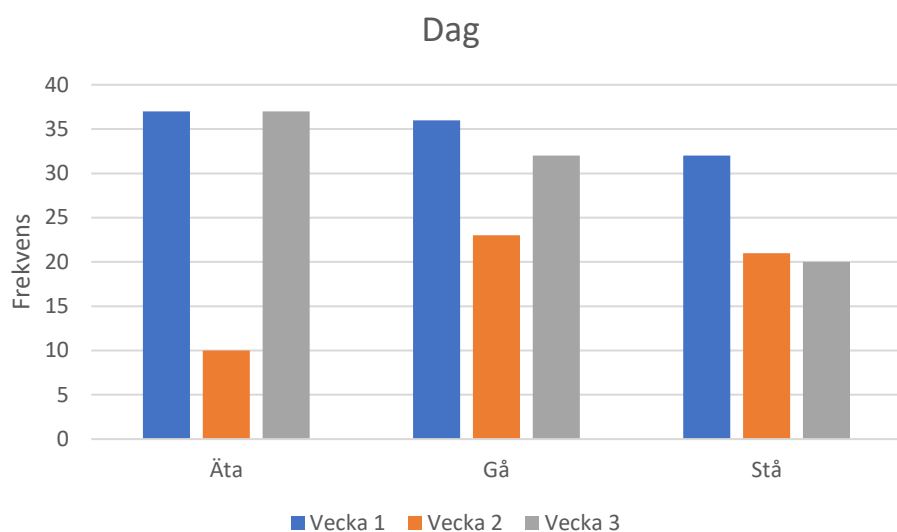
Under berikningsveckan var Gå det beteende som utfördes i högst frekvens vid de olika observationstiderna och det utfördes mer än dubbelt så många gånger under förmiddagen än det gjorde vid samma tidpunkt under vecka ett (figur 5–7). Under förmiddagen utförde kamelerna beteendet Gå mest i Zon C och under dagen och eftermiddagen mest i Zon A. Beteendet Äta utfördes mindre under vecka två än under vecka ett på förmiddagen och dagen men mer under eftermiddagen (figur 5–7).

Den tredje veckan var Äta och Gå de beteenden som utfördes i högst frekvens vid de olika observationstiderna (figur 5–7) och de utfördes mest i Zon A. Kamelerna utförde totalt sett färre beteenden på förmiddagen och eftermiddagen under vecka tre än under övriga veckor.

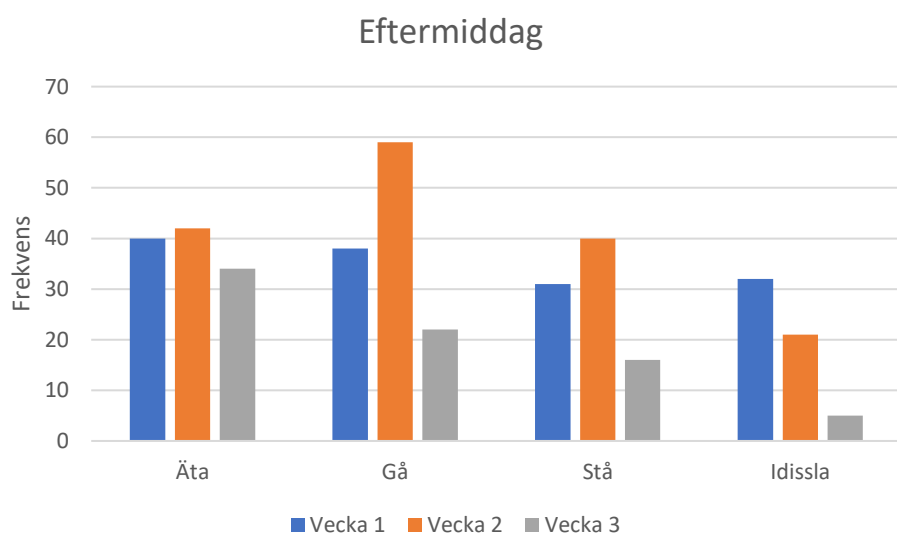
Individuella skillnader mellan hur mycket kamelerna utförde de olika beteendena under de tre veckorna fanns. Vanja utförde minst antal beteenden under samtliga veckor och hon var den enda av kamelerna som utförde alla tre beteendena Äta, Gå och Stå mer under andra veckan än övriga veckor. Sutay och Narin utförde beteendet Gå mer under vecka två än övriga veckor och Doris utförde beteendena Gå och Stå mer under andra veckan än övriga veckor.



Figur 5. Antal utförande av beteendena Äta, Gå och Stå av kamelerna som grupp under de olika veckorna på förmiddagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.



Figur 6. Antal utförande av beteendena Äta, Gå och Stå av kamelerna som grupp under de olika veckorna på dagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.

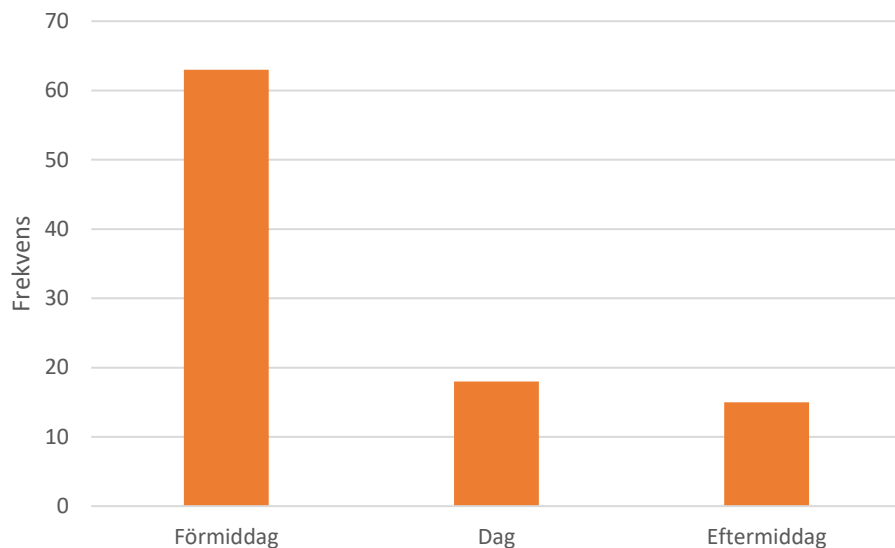


Figur 7. Antal utförande av beteendena Äta, Gå, Stå och Idissla av kamelerna som grupp under de olika veckorna på eftermiddagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.

3.4. Interaktion med berikning

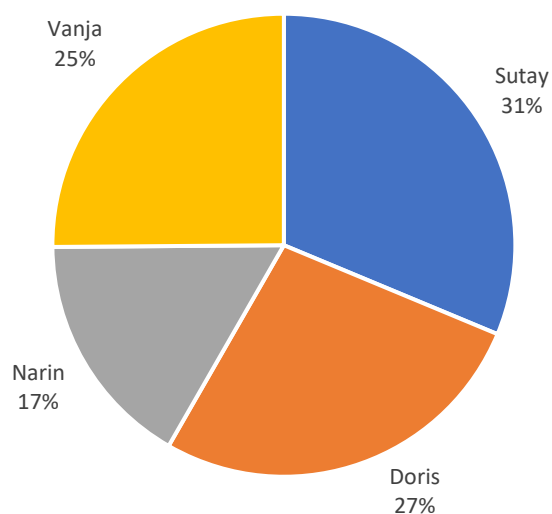
Alla individer interagerade med någon typ av berikning vid minst ett tillfälle och alla typer av berikningar interagerades med av någon kamel. Sly var den berikning som kamelerna observerades interagera med mest. Flest interaktioner

med berikning skedde under förmiddagen och var mer än tre gånger så många som under dagen och mer än fyra gånger så många som under eftermiddagen (figur 8).



Figur 8. Antal interaktioner med berikning i frekvens som kamelerna som grupp utförde under vecka två på förmiddagen, dagen och eftermiddagen. Baserat på data från kontinuerlig fokaldjursobservation.

Det fanns individuella skillnader mellan hur mycket kamelerna interagerade med berikningen (figur 9). Sutay var den individ som interagerade mest med berikningarna och Narin den individ som interagerade minst med dem (figur 9). Sutay var den enda av kamelerna som noterades interagera med samtliga typer av berikningar någon gång under observationsperioden.



Figur 9. Hur stor andel av antalet interaktioner med berikning som varje individ stod för, i procent. Baserat på kontinuerlig fokaldjursobservation.

4. Diskussion

4.1. Frågeställningar

4.1.1. Tid, zonfördelning och sysselsättning

Under kontrollveckan spenderade kamelerna mer tid utomhus än inomhus under dagen och eftermiddagen, medan de var mer inomhus under förmiddagen. Innan första observationspasset varje dag utfodrades kamelerna inne i stallet och när observatören började observera djuren kl. 09.00 fanns det fortfarande hö kvar i kamelernas höhäckar. Att kamelerna spenderade mer tid inne i stallet under förmiddagen än vid de andra observationstiderna kan således ha berott på tillgången till hö.

Kamelerna spenderade överlägset mest tid i Zon A under kontrollveckan. Zon A är den zonen där grinden som djurvårdarna använder för att komma in i hägnet finns. Det är där kamelerna brukar få sitt sly och det är oftast där berikningar placeras när de ges i kamelernas utomhushägn. Att kamelerna förknippar Zon A med positiva erfarenheter skulle därmed kunna vara förklaringen till varför de spenderade så mycket tid i Zon A. Förutom positiva erfarenheter finns också sandhögar i Zon A, vilket också finns i Zon C som var den zonen som kamelerna använde näst mest. Sandhögarna använder kamelerna till att ligga på och rulla sig i vilket kan vara en bidragande orsak till att de två zonerna användes mer än de andra två.

Äta var det beteende som kamelerna utförde i högst frekvens under kontrollveckan, vilket stämmer överens med resultaten i en studie av Mengli *et al.* (2006), där domesticerade baktriska kameler sågs spendera den största delen av sin aktiva tid med att födosöka. I en studie av Kassilly (2002) på dromedarer såg man liknande resultat, där djuren sågs födosöka ungefär 60% av de 10 timmar per dag som de var ute på bete. Gå och Stå var de beteenden som kamelerna utförde mest efter Äta på förmiddagen och dagen vilket stämmer överens med resultaten från studien av Kassilly (2002). På eftermiddagen var Idissla i stället för Stå det tredje mest utförda beteendet. För att djur ska kunna idissla måste våmmen ha

fyllts upp till en viss nivå, vilket sker olika snabbt beroende på bland annat födointagshastighet och foderkvalité (Kassilly, 2002). Att kamelerna observerades idissla mer på eftermiddagen kan därmed förklaras av att de under förmiddagspasset precis blivit utfodrade och vid passet mitt på dagen åt sly. I studien av Mengli *et al.* (2006) såg man också att kamelerna idisslade mestadels under natten och att endast 14% av den totala tiden som kamelerna spenderade på att idissla skedde under dagen.

4.1.2. Berikningarnas påverkan på tid, zonfördelning och sysselsättning

Under berikningsveckan var kamelerna mer utomhus än inomhus under alla tre observationstiderna. De var allra mest utomhus under förmiddagen vilket skiljer sig mot kontrollveckan. När kamelerna fick tillgång till utomhushägnen efter att det städats varje morgon under samtliga veckor, gick det alltid ut i utomhushägnen. Under kontrollveckan gick de dock in i stallet igen kort därefter, medan de under berikningsveckan i stället var kvar utomhus och började undersöka berikningarna. Att införa nya objekt i djurs inhägnader i djurpark har visats kunna öka olika djurslags utforskande beteende (Hall *et al.*, 2018; Riggio *et al.*, 2019), vilket kan förklara varför kamelerna under berikningsveckan valde att stanna kvar utomhus när de fick tillgång till utomhushägnen och var mer utomhus under förmiddagen.

Att kamelerna spenderade mindre tid utomhus på dagen och eftermiddagen kan kopplas ihop med att de också interagerade mindre med berikningarna vid de tidpunkterna än på förmiddagen. När observationerna mitt på dagen började hade kamelerna haft tillgång till berikningarna i ca tre timmar, vilket kan ha medfört att de vid den tiden tagit slut på de mesta av fodret i berikningsanordningarna och därför inte fann de lika intressanta längre. En viss habituering gentemot fodret i sig kan också ha skett och det är inte alltför ovanligt att det sker under en och samma berikningsperiod (Tarou & Bashaw, 2007).

Eftersom kamelerna under berikningsveckan var utomhus under den största delen av förmiddagspasset, kan det under dagspasset ha funnits hö kvar inne i stallet vilket också kan ha bidragit till att kamelerna då valde att gå in i stallet för att vara utomhus. En annan faktor som kan ha påverkat var att kamelerna under berikningsveckan fick allt sitt sly som en del av berikningarna på morgonen. Sly är baktriska kamelers främsta föda (Abaturov *et al.*, 2020) och det var också den berikning som kamelerna interagerade med mest. Det kan ha lett till att kamelerna fram mot dagen och eftermiddagen ätit upp det mesta av slyet och därmed till att de under berikningsveckan spenderade betydligt mer tid inomhus under dagen och eftermiddagen, i jämförelse med samma tider under kontrollveckan.

Kamelernas tidsfördelning i de olika zonerna förändrades markant under berikningsveckan och blev mycket mer jämnt fördelat mellan zonerna. Hur djur i djurpark använder olika delar av sitt hägn styrs av delarnas tillgång på resurser, som till exempel föda, vatten, klättermöjligheter eller gömställen beroende på vad arten har för preferenser (Renner & Lussier, 2002; Ross *et al.*, 2009; Hunter *et al.*, 2014). Att kamelernas användning av de olika zonerna blev mer likartad under berikningsveckan kan därmed förklaras av att tillgången på foderberikningar gjorde zonerna mer intressanta för kamelerna.

Den största skillnaden i kamelernas sysselsättning mellan berikningsveckan och kontrollveckan, var att Gå var det beteende som kamelerna utförde allra mest under samtliga observationstider. Det kan förklaras av att kamelernas tidsfördelning i de olika zonerna var mer jämnt fördelat och att de därmed gick mer mellan de olika delarna av hägnet. En annan beteendeskilnad var att kamelerna utförde beteendet Äta mindre på förmiddagen och dagen under berikningsveckan än under kontrollveckan. Att det utfördes mindre på förmiddagen kan förklaras av att kamelernas interaktioner med berikningarna var som störst då. Eftersom nästan alla berikningar som användes var foderberikningar kan man anta att kamelerna åt från dem i stället och att det därmed registrerades som interaktion med berikning och inte som Äta. Att det utfördes mindre på dagen under berikningsveckan, kan vara kopplat till att kamelerna spenderade mer tid inomhus då och att de inte fick något sly vid den tiden som de fick under kontrollveckan.

4.1.3. Effekt efter berikning

Den sista veckan när berikningarna tagits bort, var den enda veckan då kamelerna totalt sett spenderade mer tid inomhus än utomhus under den observerade tiden. En orsak till det kan ha varit att det under en av dagarna var kraftig nederbörd, vilket enligt djurvårdarna på Furuvik brukar medföra att kamelerna inte går ut från stallet. Även en av dagarna under berikningsveckan hade kraftig nederbörd, men då kan berikningarna ha varit tillräckligt intressanta för att få kamelerna att vara ute en del av den tiden. Precis som under första veckan befann sig kamelerna mest inomhus under förmiddagen och sedan mest utomhus under dagen och eftermiddagen, vilket kan ha berott på att alla rutiner återgick till hur det var under kontrollveckan.

Även kamelernas zonanvändning under tredje veckan påminde om den under första veckan, då Zon A var den zon som kamelerna använde allra mest. Dock användes den mindre än under vecka ett och övriga zoner användes mer än under vecka ett. Zon C användes lika mycket under vecka två och vecka tre, vilken kan indikera på att berikningarna haft en kvarvarande effekt på kamelernas beteende

när det kommer till hägnutnyttjande. Värt att påpekas är dock att det hann gå tre dagar mellan den sista observationsdagen under vecka två och första observationsdagen under vecka tre, vilket innebär att kamelerna gått tre dagar utan berikningar. Hur lång effekt berikningarna hade på kamelernas beteende går därmed inte att avgöra från dessa resultat.

Kamelernas sysselsättning under vecka tre var i jämförelse med de tidigare veckorna mest lik deras sysselsättning under vecka ett. Beteendena Äta, Gå och Stå var i den ordningen de beteenden som kamelerna under tredje veckan utförde i högst frekvens under alla tre observationstiderna. Beteendena utfördes i lägre frekvens än under vecka ett vilket kan förklaras av att de spenderade mer tid inomhus under sista veckan.

4.1.4. Individuella skillnader

Att det finns individuella beteendeskilnader mellan djur i djurpark har observerats i flera studier (Polgár *et al.*, 2017; Costa *et al.*, 2018; Boyle *et al.*, 2020) och det gjorde det även i denna studie. Doris var utomhus mest av kamelerna under vecka ett och tre och hon noterades ofta vara utomhus även om de andra var inomhus. Sutay var den enda av kamelerna som var utomhus mer under berikningsveckan än under första veckan och han gick från att vara den som var minst utomhus till den som var mest utomhus. Hur mycket tid kamelerna spenderade utomhus under berikningsveckan kan kopplas ihop med hur mycket de interagerade med berikningarna. Sutay som interagerade mest med berikningarna var utomhus mest och Narin som interagerade minst med dem var också utomhus minst.

Att individer interagerar och reagerar olika på berikningar har visats i studier på andra djurslag i djurpark (Shariman & Ruppert, 2017; Riggio *et al.*, 2019) och individuella beteendeskilnader är något man måste ta hänsyn till vid val av berikningar och vid inhysning generellt för att alla individer ska få en så bra välfärd som möjligt (Tetley & O'Hara, 2012). Faktorer som kan påverka olika individers beteende är bland annat gruppdynamik, kön, ålder och personlighet (Stoinski *et al.*, 2011; Polgár *et al.*, 2017; Goswami *et al.*, 2020; Williams *et al.*, 2020). Hur sådana faktorer påverkar kamelers beteende saknas det studier på och går därmed endast att spekulera kring. Att Doris ofta var utomhus även om de andra kamelerna var inomhus kan bero på att hon har en lägre status i gruppen, eller så föredrar hon helt enkelt att vara utomhus mer än vad de andra gör. Att Sutay interagerade mest med berikningarna och var den enda som interagerade med alla berikningarna, skulle kunna bero på att han som hane kanske instinktivt är mer nyfiken och undersökande av sig, eller så har han bara en mer nyfiken och framåt personlighet än de andra kamelerna.

4.2. Studiens tillämpning

Då denna studie utfördes på Furuviiksparkens kameler kan resultaten endast appliceras på de kamelerna och inte på andra kameler i andra djurparker. Resultaten ger djurvårdarna på Furuvik en bild av hur mycket tid kamelerna spenderar i utomhushägnen, vilka delar av hägnen de använder mest samt vad de sysselsätter sig med. Det kan även ge dem en bild av vad som kan behöva ändras i kamelernas skötselrutiner för att få dem att spendera mer tid i utomhushägnen. Genom att tydligt visa att utspridda berikningar får kamelerna att utnyttja hela utomhushägnen mer, skulle användningen av de andra zonerna än Zon A vid utplacering av berikningar kunna vara en förändring som kan få kamelerna att använda alla zoner mer jämnt. Det kan dock vara lite mer tidskrävande än att placera något i närheten av grinden och kanske inte något som hinns med att göra vid varje berikningstillfälle. Men om det kunde göras någon gång i veckan skulle det ändå kunna ge önskvärda resultat.

Då sly var den berikning kamelerna använde mest och något de brukar få varje dag, kan en idé vara att ge sly i de andra zonerna också och inte bara i Zon A. Att förändra placeringen av slyet kan vara lättare att genomföra då det går att få in i hägnen från utsidan av muren, vilket innebär att grinden inte behöver öppnas och kamelerna därmed inte behöver stängas in under tiden. För att försöka få kamelerna att vara utomhus under så stor del av dagen som möjligt och inte bara vid vissa tider, skulle ett alternativ kunna vara att placera lite sly i utomhushägnen på förmiddagen, till exempel i samband med att det städas och sedan fylla på med sly under dagen så att kamelerna stannar kvar utomhus. Det skulle dock innebära att mer tid och arbete behöver läggas på kamelerna vilket det kanske inte alltid finns möjlighet till. Men att ändra om rutinerna någon gång ibland skulle kunna räcka för att få kamelerna att vara utomhus under en större del av dagen och utnyttja hela utomhushägnen mer.

4.3. Styrkor och svagheter i litteraturen

Styrkor i den använda litteraturen är att flera av studierna som använts har utförts under en längre period, till exempel studien av Xue *et al.* (2015) och studien av Mengli *et al.* (2006). Genom att ha en längre period med insamling av data kan man få mer pålitliga resultat, då tillfälliga förändringar i förutsättningar som kan påverka hur djur beter sig, får mindre påverkan på resultatet än vid kortare

insamlingsperioder. I studien av Xue *et al.* (2015) samlade man in data från kameraövervakningar vid sju vattenhål mellan åren 2010–2012, för att studera baktriska kamelers aktivitet. Förutom att studien utfördes under en lång period är en annan styrka att den använt videoupptagning för att registrera kamelernas aktivitet. Att använda videoupptagning för att samla in data i stället för direktobservation, medför att man kan observera djuren från nära håll utan att de påverkas av ens närvaro, vilket kan leda till mer pålitliga resultat.

Ett annat sätt att studera djur på är genom att märka dem med någon typ av sändare, vilket gjordes i studien av Kaczensky *et al.* (2014). Kaczensky och hennes kollegor använde satellithalsband för att samla in data om vilda baktriska kamelers rörelsemönster och habitatanvändning. Styrkor med att använda satellithalsband är att det väldigt tydligt visar hur djuren rör sig och att man har möjlighet att följa dem över stora områden. En svaghet med att använda satellithalsband är att djuren kan påverkas av halsbandets närvaro vilket kan påverka vilka resultat man får. En annan svaghet med denna studie var att stickprovet var mycket litet, endast sju kameler, vilket berodde på tekniska problem med halsbanden och att de hade svårt att fånga in kameler för att märka. Ett litet stickprov gör att det blir svårt att dra generella slutsatser om en hel population då djurs individuella egenskaper får en större påverkan på resultaten.

Då det finns begränsat med forskning på baktriska kameler, framför allt när det gäller deras beteende, fick studier genomförda på andra djurslag användas till stor del i diskussionen, vilket är en svaghet. Det är svårt att dra paralleller mellan studier gjorda på olika djurslag då de kan ha helt olika fysiologiska eller beteendemässiga förutsättningar som påverkar studiens resultat. Hur primater (Shariman & Ruppert, 2017) eller vargar (Riggio *et al.*, 2019) reagerar på berikning säger ingenting om hur baktriska kameler reagerar på det, men det kan ändå användas för att diskutera resultaten man fått då användandet av berikning ändå är en viktig gemensam nämnare i studierna.

Även studien av Kassilly (2002) genomfördes på ett annat djurslag än baktriska kameler, nämligen dromedarer. Dromedaren är dock den baktriska kamelens närmaste släkting och de delar flera fysiologiska och beteendemässiga egenskaper, vilket gör att det är lättare att dra paralleller mellan studier gjorda på de djurslagen. En svaghet med att använda den studien är däremot att den utfördes i Kenya, där klimatet skiljer sig till stor del från det i Sverige. Då en del av kamelers beteende är säsongsberoende och styrs av vädret, kan de stora klimatskillnaderna göra det svårt att jämföra resultaten från studien av Kassilly (2002) med resultaten i denna studie.

4.4. För- och nackdelar med den valda metoden

Nackdelar med den valda metoden var att studien genomfördes under totalt 11 observationsdagar vilket är en kort period för insamling av data. Varje dag studerades kamelerna endast under tre timmar vilket gör att resultatet representerar en liten del av vad de gör under en dag. En fördel är dock att kombinationen av fokaldjursobservation med intervallregistrering, medförde att kamelerna kunde observeras både övergripande och på individnivå och att både beteende och tidsfördelning kunde studeras, vilket möjliggjorde för en mer omfattande studie trots den korta insamlingsperioden.

Fördelar med användning av fokaldjursobservation, var att det gav en tydlig bild av i hur hög frekvens varje individ utförde olika beteenden. Genom att rotera ordningen i vilken kamelerna observerades till varje observationstillfälle, så att inte alltid samma kamel studerades vid samma tidpunkt, kunde alla kamelers beteenden under alla tidpunkter registreras. Det är en fördel då vissa beteenden eller rutiner kan vara styrda av tid. Första veckan bestod dock av ett ojämnt antal observationsdagar och därmed kunde inte alla fyra kameler observeras lika många gånger för varje ordning, vilket var en nackdel som kan ha haft en påverkan på resultatet.

En nackdel med att använda fokaldjursobservation är att beteendena mäts i frekvens och inte duration, vilket kan ge en felaktig bild av hur mycket olika beteenden utförs då det ser ut som att långa beteenden sker mindre ofta än korta beteenden. Det observerades till exempel att kamelerna kunde utföra beteendet äta under långa perioder. Om en kamel under sin 15-minuters period utförde beteendet äta i 14 minuter och ett annat beteende i en minut, såg det i frekvens ut som att beteendena utfördes lika mycket fastän beteendet äta utfördes under en mycket längre tid. För att få en rättvis representation av kamelernas beteende hade även durationen behövt mätas vilket är svårt att göra vid direktobservation. I denna studie var dock beteendet äta ett av de beteenden som utfördes även i högst frekvens och därför tror jag inte att det hade haft alltför stor påverkan på resultatet om beteendernas duration också hade mätts.

Att använda intervallregistrering med momentan registrering var femte minut var en fördel, då det medförde att man på ett enkelt sätt kunde få fram en uppskattning på hur mycket tid kamelerna spenderade inom-och utomhus samt hur mycket de rörde sig i de olika delarna av utomhushägnen. Nackdelen med metoden var att kamelerna mellan två fem minuters perioder kunde röra sig mellan stallet och utomhushägnen utan att det registrerades. Det hände då och då att en kamel som var inomhus gick ut strax efter att en registrering hade gjorts och sedan gick in igen precis innan nästa registrering skulle göras. Kortare intervaller

hade därmed kunnat ge ett mer exakt resultat, men det hade också kunnat göra det svårare att byta mellan de olika metoderna och på så sätt lett till att beteenden missats. Därför ansågs fem-minuters intervaller vara det bästa alternativet.

4.5. Förslag på framtida forskning och frågeställningar

Denna studie genomfördes när Furuviksparken var stängd, vilket innebär att helt andra resultat skulle kunna fås om samma studie genomfördes när parken var öppen, då besökare kan påverka hur kamelerna betar sig. I flera studier har man sett att djur i djurpark påverkas av besökare både när det gäller beteende och användning av hägnytor (de Vere, 2018; Boyle *et al.*, 2020; Rossi *et al.*, 2020; Ross & Cords, 2020; Chiew *et al.*, 2021). För att veta hur mycket tid kamelerna spenderar utom- och inomhus samt vad de sysselsätter sig med när besökare är i parken, behöver en liknande studie som denna genomföras när parken har öppet. Mängden besökare kan också påverka hur djur i djurpark betar sig (Choo *et al.*, 2011; Quadros *et al.*, 2014; Scott *et al.*, 2017; Dancer & Burn, 2019) och därför är det viktigt att studera djurens aktivitet under dagar med många besökare och under dagar med färre besökare.

Då denna studie visade att det fanns individuella skillnader mellan hur mycket kamelerna var ute och hur mycket de använde berikning, skulle det kunna vara bra att se om det finns individuella skillnader i hur kamelerna betar sig när de är besökare i parken, för att veta om det är någon av kamelerna som påverkas extra mycket av besökare. För att få kamelerna att spendera mer tid utomhus kan det vara bra att veta vad de sysselsätter sig med när de är inomhus, så att eventuella åtgärder kan göras för att i så stor grad som möjligt försöka flytta ut de beteendena till utomhushägnen i stället.

Följande frågeställningar skulle kunna undersökas i framtida projekt:

- Hur mycket tid spenderar kamelerna i sitt utomhushägn när det är besökare i parken?
- Hur mycket använder kamelerna de olika delarna av utomhushägnen när besökare är i parken?
- Vad sysselsätter sig kamelerna med när besökare är i parken?
- Påverkar antalet besökare i parken hur mycket tid kamelerna spenderar i utomhushägnen, hur mycket de använder de olika zonerna samt vad de sysselsätter sig med?

- Vad sysselsätter sig kamelerna med när de befinner sig inomhus i sitt stall?
- Finns det några individuella skillnader i hur kamelerna betar sig när besökare är i parken?

4.6. Etiskt perspektiv

Huruvida det är etiskt rätt eller fel att hålla djur i djurpark råder det delade åsikter om. Djurrättsorganisationer ifrågasätter djurparkers existens och anser att de främst finns för människans nöje (Djurens rätt, 2021; Djurrättsalliansen, 2021), medan förespråkare för djurparker anser att de är det bästa sättet att bevara vilda djurarter på (Hutchins *et al.*, 2003). Djurparker möjliggör ett bevarandearbete av hotade arter men med risk för en bristande välfärd hos de djur som hålls i parken (Hutchins *et al.*, 2003). Stress till följd av begränsade ytor och bristande stimulans kan leda till att djur i fångenskap utvecklar onormala beteenden och stereotypier (Morgan & Tromborg, 2007; Mason, 2010). Samtidigt är de skyddade mot predatorer, svält och flera sjukdomar som djur i det vilda riskerar att utsättas för (Mason, 2010). Idag är bevarandearbete en stor del av många djurparkers arbete och flera avelsprogram finns för att kunna bevara populationer med en så stor genetisk variation som möjligt (EAZA, 2021). Ändå är långt ifrån alla arter som hålls i djurpark hotade (Fa *et al.*, 2014; Kerr, 2021). Vissa djur hålls i djurparker för att dra besökare då besökare behövs för att parkerna ska få in pengar och kunna fortsätta bedriva forskning och bevarandearbete (Fa *et al.*, 2014; Kerr, 2021).

Baktriska kameler som hålls i djurpark är av den domesticerade arten och ingår därmed inte i bevarandeprogram, då den arten inte anses vara hotad (Furuviik, 2021). Att hålla domesticerade kameler i djurpark kan därför inte hjälpa till att bevara den vilda baktriska kamelen, på annat sätt än att informera och utbilda besökare om den hotade artens status. Om det således är etiskt rätt att hålla kameler i djurpark eller inte, kan det därför finnas olika åsikter om.

Domesticerade arter kan dock anses vara bättre lämpade att hålla i fångenskap då dessa är avlade för att ha ett lugnare temperament, mindre flyktbeteende och en lägre stressrespons (Driscoll *et al.*, 2009; Ericsson, 2014), vilket kan göra det mer etiskt försvarbart att hålla baktriska kameler i djurpark. Bakgrunden till denna studie var att kamelerna i Furuviiksparken upplevs spendera mycket tid inomhus vilket medför att de inte syns för besökare. Att få kamelerna att spendera mer tid utomhus för att de ska synas mer för besökare skulle kunna ses som ett etiskt dilemma. Dock var syftet med studien att försöka få kamelerna att själva välja att spendera mer tid utomhus så att de inte behöver stängas ute, vilket skulle kunna

minska risken för stress hos djuren och därmed förbättra deras välfärd (Weiss, 1968 se Davis *et al.*, 2005).

4.7. Hållbarhets- och samhällsperspektiv

Djurparker kan hjälpa till att bevara hotade djurarter genom att delta i bevarandeprogram och genom att stödja olika in-situ projekt, där man arbetar för att hjälpa vilda djur i deras naturliga habitat (EAZA, 2021). Djurparker har också möjlighet att informera och utbilda sina besökare om varför olika arter är hotade och vad var och en kan göra för att hjälpa till att bevara vår planet på bästa sätt. Studier har visat att människor som besöker djurparker blir mer engagerade i bevarandearbete och att det engagemanget ökar ju oftare en person besöker en djurpark (Miller *et al.*, 2013; Moss *et al.*, 2017). Studier har också visat att djurparker får besökare att tänka om kring sina egna roller i bevarandearbete och gör de mer benägna att engagera sig i bevarandearbete även efter sitt besök i parken (Clayton *et al.*, 2017), framför allt om de haft nära möten med aktiva djur (Hacker & Miller, 2016). Att få kamelerna på Furuvik att bli mer aktiva i sitt utomhushägn, skulle ur ett hållbarhetsperspektiv därmed kunna få besökare att bli mer engagerade i bevarandearbete och på så sätt vara ett steg på vägen i att bevara världens arter och den biologiska mångfalden.

Förutom att förse besökare med en ökad kunskap om djur och natur (Visscher *et al.*, 2009; Spooner *et al.*, 2021) har studier visat att upplevelser med levande djur på djurparker kan leda till en ökad empati för djur (Clayton *et al.*, 2011; Miller *et al.*, 2020). Studier har också visat att besökares empati ökar om de haft nära möten med djur eller observerat aktiva beteenden hos djur (Myers *et al.*, 2004; Luebke, 2018). Enligt forskning är några av de vanligaste faktorerna bakom att människor missköter, vanvårdar eller plågar djur, brist på kunskap och empati (Hartman *et al.*, 2016; Parfitt & Alleyne, 2016; Dai *et al.*, 2017; Monsalve *et al.*, 2018). Baserat på den informationen skulle djurparker ur ett samhällsperspektiv, genom att öka människors kunskap om och empati för djur, kunna hjälpa till att bidra till att djur i allmänhet får det bättre. Genom att bidra till en ökad turism till orten där djurparken ligger kan djurparker också generera fler jobb och på så sätt bidra med en positiv ekonomisk effekt på samhället.

5. Slutsats

Att placera berikningar i alla delar av kamelernas utomhushägn fick kamelerna att använda utomhushägnets olika zoner på ett mer homogent sätt. Det fick dem också att spendera mer tid utomhus under förmiddagen i jämförelse med kontrollveckan och att bli mer aktiva i form av att gå mer. Det fanns individuella skillnader i hur stor del av den observerade tiden kamelerna spenderade utomhus och i hur mycket de interagerade med berikningarna. Dessa resultat kan ge djurvårdarna på Furuvik en uppfattning om hur några förändringar i kamelernas skötselrutiner skulle kunna få dem att spendera mer tid utomhus och att utnyttja hela hägnet mer. Då denna studie utfördes när parken var stängd säger de inget om hur kamelerna beter sig när det är besökare i parken. Mer forskning krävs därmed för att få veta om berikningar kan få kamelerna att vara utomhus mer när parken är öppen och därmed vara mer synliga för besökarna.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Den baktriska kamelen, även kallad tvåpucklad kamel, är ett ökenlevande däggdjur i familjen kameldjur. Den har flera fysiologiska och utseendemässiga egenskaper som gör den väl anpassad till ett liv i öken. Den baktriska kamelen finns som vild art och som domesticerad art. Den vilda arten är listad som akut hotad på den internationella naturvårdsunionens röda lista över hotade arter och det beräknas finnas färre än 1000 individer kvar i det vilda. De kvarvarande vilda kamelerna lever i Gobiöknen i nordvästra Kina och Mongoliet. Den domesticerade arten har funnits i människans tjänst i över 4000 år och är idag ett viktigt boskapsdjur i centrala Asien och delar av mellanöstern där den hålls för transport, kött, mjölk och ull.

För att förbättra kvaliteten på skötseln av djur i fångenskap kan man använda så kallad miljöberikning, som innebär att man förser djuren med stimuli som är nödvändiga för att ge dem ett optimalt psykiskt och fysiskt välmående. Vanliga mål med miljöberikning är att öka djurens utförande av artspecifika beteenden, öka djurens användning av sin miljö och att förebygga eller minska frekvensen av onormala beteenden. Exempel på miljöberikning kan vara att införa nya objekt i djurs miljö för att öka deras utforskande beteende eller att gömma foder i olika anordningar för att få djur att födosöka mer. Användning av miljöberikning är idag en naturlig del av de flesta djurparkers djurhållning. Enligt den europeiska djurparksföreningen (EAZA) ska miljöberikningar användas för att förbättra djurens levnadsförhållanden och för att vara effektiva ska berikningarna vara nya, varierande och utmanande.

Furuviksparken är en djur- och nöjespark där djurparken arbetar mycket med miljöberikning för att deras djur ska ha det så bra som möjligt. I djurparken finns ca 200 individer av 40 olika arter, varav den domesticerade baktriska kamelen är en av dem. Djurvårdarna på Furuvik upplever att deras fyra kameler spenderar mycket tid inomhus i sitt stall och skulle gärna se att de valde att spendera mer tid i sitt utomhushägn. Syftet med denna studie var därför att se om det gick att få kamelerna i Furuviksparken att spendera mer tid utomhus genom att placera olika berikningar i deras utomhushägn.

En observationsstudie genomfördes under tre veckor i april. Den första veckan var en kontrollvecka där djurvårdarna utförde sina vanliga rutiner och kamelernas beteende registrerades. Den andra veckan var en behandlingsvecka där berikningar placerades i samtliga delar av kamelernas utomhushägn på morgonen och därefter registrerades kamelernas beteenden. Under den sista veckan återgick rutinerna till hur de var under kontrollveckan och kamelernas beteenden registrerades för att se om berikningarna haft någon kvarvarande effekt på djuren. Kamelerna observerades under totalt tre timmar per dag fördelat över förmiddagen, dagen och eftermiddagen.

Resultaten visade att miljöberikningarna fick kamelerna att använda de olika delarna av utomhushägnen på ett mer homogent sätt. De fick även kamelerna att spendera mer tid utomhus under förmiddagen men inte under dagen eller eftermiddagen. Det fanns också individuella skillnader i hur mycket tid kamelerna spenderade i utomhushägnen och hur mycket de interagerade med berikningarna. Denna studie kan vara ett hjälpmedel för djurvårdarna på Furuvik att se hur några förändringar i kamelernas skötselrutiner, skulle kunna få dem att spendera mer tid utomhus och öka deras användning av hela utomhushägnen.

Tack

Ett stort tack vill jag rikta till min handledare Jenny Loberg för all hjälp och stöttning jag fått under hela arbetsprocessen.

Jag vill också tacka min biträdande handledare Anna Salomonsson för hjälp med planering och utförande av denna studie och alla djurvårdare på Furuvik för stöttning och glada tillrop.

Tack också till familj och vänner för all stöttning jag fått under arbetet och hela skolperioden. Ett extra stort tack vill jag framför allt rikta till min underbara pojkvän för att du stått ut alla gånger jag beklagat mig över tekniken, för att du snällt läst igenom alla utkast jag tvingat på dig och för att du haft förståelse för att mitt liv de senaste månaderna har handlat mer om kameler än om dig. Du är bäst!

Referenser

- A Perfect Planet, 2021. Weather. [TV-Program]. BBC, 20 februari.
<https://www.bbc.co.uk/iplayer/episode/p08xc2xh/a-perfect-planet-series-1-3-weather>, [2021-05-07].
- Abaturov, B.D., Dzhapova, R.R., Kazmin, V.D., Ajusheva, E.C. & Dzhapova, V.V. 2019. Comparative Features of the Nutrition of the Przewalski Horse *Equus przewalskii*, the Camel *Camelus bactrianus*, and the Saiga *Saiga tatarica* on an Isolated Steppe Pasture. *Biology bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 46, 594–607.
- Anderson, C., Arun, A.S. & Jensen, P. 2010. Habituation to environmental enrichment in captive sloth bears—effect on stereotypies. *Zoo biology*. 29, 705–714.
- Ansari-Renani, H.R., Salehi, M., Ebadi, Z. & Moradi, S. 2010. Identification of hair follicle characteristics and activity of one and two humped camels. *Small ruminant research*. 90, 64–70.
- Azevedo, C.S., Cipreste, C.F. & Young, R.J. 2007. Environmental enrichment: A GAP analysis. *Applied animal behaviour science*. 102, 329–343.
- Backman, E. 2017. Utvärdering av berikning för baktrisk kamel (*Camelus bactrianus*) på Furuviksparken. Specialarbete, 5, Inst. För husdjurens miljö och hälsa, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Boyle, S.A., Berry, N., Cayton, J., Ferguson, S., Gilgan, A., Khan, A., Lam, H., Leavelle, S., Mulder, I., Myers, R., Owens, A., Park, J., Siddiq, I., Slevin, M., Weidow, T., Yu, A.J. & Reichling, S. 2020. Widespread Behavioral Responses by Mammals and Fish to Zoo Visitors Highlight Differences between Individual Animals. *Animals*. 10.
- Burger, P.A., Ciani, E. & Faye, B. 2019. Old World camels in a modern world – a balancing act between conservation and genetic improvement. *Animal genetics*. 50, 598–612.
- Chen, J., Bai, Z., Gao, C. & Wang, J. 2009. Morphology of Rhinencephalon and Hippocampal formation of the Bactrian Camel (*Camelus bactrianus*) with their adaptive features. *Veterinary research communications*. 33, 25–32.
- Chiew, S.J., Butler, K.L., Fanson, K.V., Eyre, S., Coleman, G.J., Sherwen, S.L., Melfi, V. & Hemsworth, P.H. 2021 Effects of the presence of zoo visitors on zoo-housed little penguins (*Eudyptula minor*). *New Zealand journal of zoology*. DOI: 10.1080/03014223.2021.1896560.
- Choo, Y., Todd, P.A. & Li, D. 2011. Visitor effects on zoo orangutans in two novel, naturalistic enclosures. *Applied animal behaviour science*. 133, 78–86.

- Clayton, S., Fraser, J. & Burgess, C. 2011. The Role of Zoos in Fostering Environmental Identity. *Ecopsychology*. 3, 87-96.
- Clayton, S., Prévot, A., Germain, L. & Saint-Jalme, M. 2017. Public Support for Biodiversity After a Zoo Visit: Environmental Concern, Conservation Knowledge, and Self-Efficacy. *Curator*. 60, 87–100.
- Costa, R., Sousa, C. & Llorente, M. 2018. Assessment of environmental enrichment for different primate species under low budget: A case study. *Journal of applied animal welfare science*. 21, 185–199.
- Dai, F., Segati, G., Brscic, M., Chincarini, M., Dalla Costa, E., Ferrari, L., Burden, F., Judge, A. & Minero, M. 2018. Effects of management practices on the welfare of dairy donkeys and risk factors associated with signs of hoof neglect. *Journal of dairy research*. 85, 30–38.
- Dancer, A.M.M. & Burn, C.C. 2019. Visitor effects on zoo-housed Sulawesi crested macaque (*Macaca nigra*) behaviour: Can signs with “watching eyes” requesting quietness help? *Applied animal behaviour science*. 211, 88–94.
- Daneshvar Amoli, A., Aminafshar, M., Shahzadeh Fazeli, S., Emam Jomeh Kashan, N., Jomeh Khaledi, K. 2017. Isolation and Characterization of Microsatellite Markers from Endangered Species (*Camelus bactrianus*). *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 7, 693-698.
- Davis, N., Schaffner, C.M. & Smith, T.E. 2005. Evidence that zoo visitors influence HPA activity in spider monkeys (*Ateles geoffroyi rufiventris*). *Applied animal behaviour science*. 90, 131–141.
- de Vere, A.J. 2018. Visitor effects on a zoo population of California sea lions (*Zalophus californianus*) and harbor seals (*Phoca vitulina*). *Zoo biology*. 37, 162–170.
- Dittmann, M.T., Runge, U., Lang, R.A., Moser, D., Galeffi, C., Kreuzer, M. & Clauss, M. 2014. Methane emission by camelids. *PloS one*. 9.
- Djurens rätt, 2021. <https://www.djurensratt.se/djur-som-underhallning/djurparker/>, använd 2021-05-12.
- Djurrättsalliansen, 2021. <https://djurrattsalliansen.se/djurens-situation/underhallning/djurparker/>, använd 2021-05-12.
- Driscoll, C.A., Macdonald, D.W. & O’Brien, S.J. 2009. From Wild Animals to Domestic Pets, an Evolutionary View of Domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 106, 9971–9978.
- EAZA, 2013. <https://www.eaza.net/assets/Uploads/images/Membership-docs-and-images/Zoo-Management-Manual-compressed.pdf>, använd 2021-05-08.
- EAZA, 2020. <https://www.eaza.net/assets/Uploads/Standards-and-policies/2020-10-EAZA-Standards-for-Accommodation-and-Care.pdf>, använd 2021-05-08
- EAZA, 2021. <https://www.eaza.net/conservation/>, använd 2021-05-11.
- Ellis, S.L.H. 2009. Environmental Enrichment: Practical Strategies for Improving Feline Welfare. *Journal of feline medicine and surgery*. 11, 901–912.

- Ericsson, M., Fallahsharoudi, A., Bergquist, J., Kushnir, M.M. & Jensen, P. 2014. Domestication effects on behavioural and hormonal responses to acute stress in chickens. *Physiology & behavior*. 133, 161–169.
- Fa, J.E., Gusset, M., Flesness, N. & Conde, D.A. 2014. Zoos have yet to unveil their full conservation potential: Zoos on full conservation potential. *Animal conservation*. 17, 97–100.
- Felkel, S., Wallner, B., Chuluunbat, B., Yadamsuren, A., Faye, B., Brem, G., Walzer, C. & Burger, P.A. 2019. A First Y-Chromosomal Haplotype Network to Investigate Male-Driven Population Dynamics in Domestic and Wild Bactrian Camels. *Frontiers in genetics*. 10.
- Fucheng, G., Rendalai, S., Jing, H., Liyun, Y., Le, H., Liang, M., Li, Y. & Rimutu, J. 2019. Comprehensive transcriptome analysis of adipose tissue in the Bactrian camel reveals fore hump has more specific physiological functions in immune and endocrine systems. *Livestock Science*. 228, 195–200
- Furuvik, 2021. <https://www.furuvik.se/>, använd 2021-05-08.
- Genst, E., Saerens, D., Muyltermans, S. & Conrath, K. 2006. Antibody repertoire development in camelids. *Developmental and comparative immunology*. 30, 187–198.
- Goswami, S., Tyagi, P.C., Malik, P.K., Pandit, S.J., Kadivar, R.F., Fitzpatrick, M. & Mondol, S. 2020. Effects of personality and rearing-history on the welfare of captive Asiatic lions (*Panthera leo persica*). *PeerJ*. 8.
- Goumi, M.B., Riad, F., Giry, J., de la Farge, F., Safwate, A., Davicco, M.J. & Barlet, J.P. 1993. Hormonal Control of Water and Sodium in Plasma and Urine of Camels during Dehydration and Rehydration. *General and comparative endocrinology*. 89, 378–386.
- Hacker, C.E. & Miller, L.J. 2016. Zoo visitor perceptions, attitudes, and conservation intent after viewing African elephants at the San Diego Zoo Safari Park. *Zoo biology*. 35, 355–361.
- Hafez, E.S.E. & Hafez, B. 2001. Reproductive Parameters of Male Dromedary and Bactrian Camels. *Archives of andrology*. 46, 85–98.
- Hai, L., Si, R., Guo, F.C. He, J., Yi, L., Ming, L., Zhou, J., Ba, L., Zhao, R. & Ji, R. 2019. Proteomic characterisation of serum during the breeding cycle in male bactrian camels. *Journal of Camel Practice and Research*. 26, 207–218.
- Hall, B.A., Melfi, V., Burns, A., McGill, D.M. & Doyle, R.E. 2018. Curious creatures: a multi-taxa investigation of responses to novelty in a zoo environment. *PeerJ*. 6.
- Hare, J. 2008. <https://www.iucnredlist.org/species/63543/12689285>, använd 2021-05-08.
- Hartman, C., Hageman, T., Williams, J.H., Mary, J.S. & Ascione, F.R. 2019. Exploring Empathy and Callous–Unemotional Traits as Predictors of Animal Abuse Perpetrated by Children Exposed to Intimate Partner Violence. *Journal of interpersonal violence*. 34, 2419–2437.

- Hunter, S.C., Gusset, M., Miller, L.J. & Somers, M.J. 2014. Space Use as an Indicator of Enclosure Appropriateness in African Wild Dogs (*Lycaon pictus*). *Journal of applied animal welfare science*. 17, 98–110.
- Hutchins, M., Smith, B. & Allard, R. 2003. In defense of zoos and aquariums: the ethical basis for keeping wild animals in captivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 223, 958–966.
- Iglesias Pastrana, C., Navas Gonzalez, F.J., Ciani, E., Barba Capote, C.J. & Delgado Bermejo, J.V. 2020. Effect of Research Impact on Emerging Camel Husbandry, Welfare and Social-Related Awareness. *Animals*. 10.
- Iñiguez, L., Mueller, J.P., Ombayev, A., Aryngaziyev, S., Yusupov, S., Ibragimov, A., Suleimenov, M. & El-Dine Hilali, M. 2014. Characterization of camel fibers in regions of Kazakhstan and Uzbekistan. *Small ruminant research*. 117, 58–65.
- Iqbal, A. & Khan, B.B. 2001. Feeding Behaviour of Camel, Review. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*. 38, 58-63.
- Ivana, G., Martin, H., Jitka, Š. 2017. Environmental enrichment in the awareness of zoo visitors and the general public. *Annual Research and Review in Biology*. 20, 1-5.
- Janis, C.M., Theodor, J.M & Boisvert, B. 2002. Locomotor evolution in camels revisited: a quantitative analysis of pedal anatomy and the acquisition of the pacing gait. *Journal of vertebrate paleontology*. 22, 110–121.
- Kaczensky, P., Adiya, Y., von Wehrden, H., Mijiddorj, B., Walzer, C., Güthlin, D., Enkhbileg, D. & Reading, R.P. 2014. Space and habitat use by wild Bactrian camels in the Transaltai Gobi of southern Mongolia. *Biological conservation*. 169, 311–318.
- Kadim, I.T., Mahgoub, O., Al-Maqbaly, R.S., Annamalai, K. & Al-Ajmi, D.S. 2002. Effects of age on fatty acid composition of the hump and abdomen depot fats of the Arabian camel (*Camelus dromedarius*). *Meat science*. 62, 245–251.
- Kassilly, F.N. 2002. Forage quality and camel feeding patterns in Central Baringo, Kenya. *Livestock production science*. 78, 175–182.
- Kerr, K.C.R. 2021. Zoo animals as “proxy species” for threatened sister taxa: Defining a novel form of species surrogacy. *Zoo biology*. 40, 65–75.
- Luebke, J.F. 2018. Zoo Exhibit Experiences and Visitors’ Affective Reactions: A Preliminary Study. *Curator*. 61, 345–352.
- Luzhang, R., Lixun, Z., Naifa, L., Huang, Z., Muli, M. & Kerong, X. 2005. Distribution and population status of the wild bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) in Gansu Province, China. *Journal of Camel Practice and Research*. 12, 59-63.
- Mason, G.J. 2010. Species differences in responses to captivity: stress, welfare and the comparative method. *Trends in ecology & evolution*. 25, 713–721.
- Mengli, Z., Willms, W.D., Guodong, H. & Ye, J. 2006. Bactrian camel foraging behaviour in a Haloxylon ammodendron (C.A. Mey) desert of Inner Mongolia. *Applied animal behaviour science*. 99, 330–343.

- Miller, L.J., Luebke, J.F., Matiasek, J., Granger, D.A., Razal, C., Brooks, H.J.B. & Maas, K. 2020. The impact of in-person and video-recorded animal experiences on zoo visitors' cognition, affect, empathic concern, and conservation intent. *Zoo biology*. 39, 367–373.
- Miller, L.J., Zeigler-Hill, V., Mellen, J., Koeppel, J., Greer, T. & Kuczaj, S. 2013. Dolphin Shows and Interaction Programs: Benefits for Conservation Education?: Dolphin Education Programs. *Zoo biology*. 32, 45–53.
- Mirzaei F. 2012. Production and trade of camel products in some Middle East countries. *Journal of Agricultural Economics and Development*. 1, 153–60.
- Monsalve, S., Hammerschmidt, J., Izar, M.L., Marconcin, S., Rizzato, F., Polo, G. & Garcia, R. 2018. Associated factors of companion animal neglect in the family environment in Pinhais, Brazil. *Preventive veterinary medicine*. 157, 19–25.
- Morgan, K.N. & Tromborg, C.T. 2007. Sources of stress in captivity. *Applied animal behaviour science*. 102, 262–302.
- Moss, A., Jensen, E. & Gusset, M. 2017. Probing the Link between Biodiversity-Related Knowledge and Self-Reported Proconservation Behavior in a Global Survey of Zoo Visitors. *Conservation letters*. 10, 33–40.
- Murphy, E.S., McSweeney, F.K., Smith, R.G. & McComas, J.J. 2003. Dynamic changes in reinforcer effectiveness: theoretical, methodological, and practical implications for applied research. *Journal of applied behavior analysis*. 36, 421–438.
- Myers Jr, O.E., Saunders, C.D. & Birjulin, A.A. 2004. Emotional Dimensions of Watching Zoo Animals: An Experience Sampling Study Building on Insights from Psychology. *Curator*. 47, 299–321.
- Nath, K., Ranjan, R., Narnaware, S.D., Sawal, R.K. & Patil, N.V. 2016. A Comparative Study on Sexual and Maternal Behaviour of Bactrian and Dromedary camel. *Indian Journal of Animal Reproduction*. 37, 9–13.
- Nelson, K.S., Bwala, D.A., Nuhu, E.J. 2015. The Dromedary Camel; A Review on the Aspects of History, Physical Description, Adaptations, Behavior/Lifecycle, Diet, Reproduction, Uses, Genetics and Diseases. *Nigerian Veterinary Journal*. 36, 1299-1317.
- Newberry, R.C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied animal behaviour science*. 44, 229–243.
- Quadros, S., Goulart, V.D., Passos, L., Vecchi, M.A. & Young, R.J. 2014. Zoo visitor effect on mammal behaviour: Does noise matter? *Applied animal behaviour science*. 156, 78–84.
- Parfitt, C.H. & Alleyne, E. 2018. Animal abuse proclivity: behavioral, personality and regulatory factors associated with varying levels of severity. *Psychology, crime & law*. 24, 538–557.
- Polgár, Z., Wood, L. & Haskell, M.J. 2017. Individual differences in zoo-housed squirrel monkeys' (*Saimiri sciureus*) reactions to visitors, research

- participation, and personality ratings. *American journal of primatology*. 79.
- Renner, M.J. & Lussier, J.P. 2002. Environmental enrichment for the captive spectacled bear (*Tremarctos ornatus*). *Pharmacology, biochemistry and behavior*. 73, 279–283.
- Riggio, G., Mariti, C., Boncompagni, C., Corosaniti, S., Di Giovanni, M., Ogi, A., Gazzano, A. & Thomas, R. 2019. Feeding Enrichment in a Captive Pack of European Wolves (*Canis Lupus Lupus*): Assessing the Effects on Welfare and on a Zoo’s Recreational, Educational and Conservational Role. *Animals*. 9.
- Rose, P., Roffe, S. & Jermy, M. Enrichment Methods used for *Camelus bactrianus* & *Elaphodus cephalophus michianus* at the East Midland Zoological Society: Twycross Zoo. *journal of the Association of Wild Animal Keepers*. 34, 7–12.
- 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.
- Rossi, C., Accorsi, P.A., Petrulli, C., Florido, D., Gridelli, S. & Marliani, G. 2020. Effect of visitors on the behaviour of three Asian small-clawed otters *Aonyx cinereus* at Cattolica Aquarium. *International zoo yearbook*. 54, 53–59.
- Roth, A.M. & Cords, M. 2020. Zoo visitors affect sleep, displacement activities, and affiliative and aggressive behaviors in captive ebony langurs (*Trachypithecus auratus*). *Acta ethologica*. 23, 61–68.
- Schmidt-Nielsen, K. 1964. *Desert animals: physiological problems of heat and water*. London, Clarendon.
- Simons, P., 2003.
<https://www.theguardian.com/science/2003/mar/06/science.research>,
 använd 2021-06-14.
- Scott, K., Heistermann, M., Cant, M.A. & Vitikainen, E.I.K. 2017. Group size and visitor numbers predict faecal glucocorticoid concentrations in zoo meerkats. *Royal Society open science*, 4.
- Shariman, P.S.M.A. & Ruppert, N. 2017. Effect of environmental enrichment on activities of captive orangutans at Taiping Zoo, Malaysia. *Malayan Nature Journal*. 69, 327- 335.
- Shepherdson, D.J. 2003. Environmental enrichment: past, present and future. *International zoo yearbook*. 38, 118–124.
- Spooner, S.L., Jensen, E.A., Tracey, L. & Marshall, A.R. 2021. Evaluating the effectiveness of live animal shows at delivering information to zoo audiences. *International journal of science education. Part B. Communication and public engagement*. 11, 1–16.
- Stoinski, T.S., Jaicks, H.F. & Drayton, L.A. 2012. Visitor Effects on the Behavior of Captive Western Lowland Gorillas: The Importance of Individual

- Differences in Examining Welfare: Visitor Effects on Gorilla Behaviour. *Zoo biology*. 31, 586–599.
- Tarou, L.R. & Bashaw, M.J. 2007. Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: Suggestions from the experimental analysis of behavior. *Applied animal behaviour science*. 102, 189–204.
- Tetley, C. & O'Hara, S. 2012. Ratings of animal personality as a tool for improving the breeding, management and welfare of zoo mammals. *Animal welfare*. 21, 463–476.
- Tillib, S.V., Vyatchanin, A.S. & Muyltermans, S. 2014. Molecular analysis of heavy chain-only antibodies of *Camelus bactrianus*. *Biochemistry (Moscow)*. 79, 1382–1390.
- Visscher, N.C., Snider, R. & Vander Stoep, G. 2009. Comparative analysis of knowledge gain between interpretive and fact-only presentations at an animal training session: an exploratory study. *Zoo biology*. 28, 488–495.
- Volodin, I.A., Volodina, E.V. & Rutovskaya, M.V. 2021. Camel whistling vocalisations: male and female call structure and context in *Camelus bactrianus* and *Camelus dromedarius*. *Bioacoustics*. DOI: 10.1080/09524622.2021.1889403.
- Vyas, S., Sharma, N., Sheikh, F., Singh, S., Sena, D. & Bissa, U. 2015. Reproductive status of *Camelus bactrianus* during early breeding season in India. *Asian Pacific Journal of Reproduction*. 4, 61–64.
- Wang, Z., Ding, G., Chen, G., Sun, Y., Sun, Z., Zhang, H., Wang, Lei., Hasi, S., Zhang, Y., Li, J., Shi, Y., Xu, Z., He, C., Yu, S., Li, S., Zhang, W., Batmunkh, M., Ts, B., Narenbatu, U., Bat-Ireedui, S., Gao, H., Baysgalan, B., Li, Q., Jia, Z., Turigenbayila, S.N., Wang, Z., Wang, J., Pan, L., Chen, Y., Ganerdene, Y., Dabxilt, E., Altansha, A., Liu, T., Cao, M., Aruuntsever, B., Hosblig, H.F., Zha-ti, A., Zheng, G., Qiu, F., Sun, Z., Zhao, L., Zhao, W., Liu, B., Li, C., Chen, Y., Tang, X., Guo, C., Liu, W., Ming, L.T., Cui, A., Li, Y., Gao, J., Li, J.W., Niu, S., Sun, T., Zhai, Z., Zhang, M., Chen, C., B., Tunteg, B.T., Li, Y. & Meng, H. 2012. Genome sequences of wild and domestic bactrian camels. *Nature communications*. 3.
- Williams, E., Bremner-Harrison, S., Hall, C. & Carter, A. 2020. Understanding Temporal Social Dynamics in Zoo Animal Management: An Elephant Case Study. *Animals*. 10.
- Wu, H., Guang, X., Al-Fageeh, M.B., Cao, J., Pan, S., Zhou, H., Zhang, L., Abutarboush, M.H., Xing, Y., Xie, Z., Alshanqeeti, A.S., Zhang, Y., Yao, Q., Al-Shomrani, B.M., Zhang, D., Li, J., Manee, M.M., Yang, Z., Yang, L., Liu, Y., Zhang, J., Altammami, M.A., Wang, S., Yu, L., Zhang, W., Liu, S., Ba, L., Liu, C., Yang, X., Meng, F., Wang, S., Li, L., Li, E., Li, X., Wu, K., Zhang, S., Wang, J., Yin, Y., Yang, H., Al-Swailem, A.M. & Wang, J. 2014. Camelid genomes reveal evolution and adaptation to desert environments. *Nature communications*. 5.

- Xue, Y., Li, D., Xiao, W., Liu, F., Zhang, Y., Wang, X. & Jia, H. 2015. Activity patterns of wild Bactrian camels (*Camelus bactrianus*) in the northern piedmont of the Altun Mountains, China. *Animal biology*. 65, 209–217.
- Xue, Y., Li, J., Sagen, G., Zhang, Y., Dai, Y. & Li, D. 2018. Activity patterns and resource partitioning: seven species at watering sites in the Altun Mountains, China. *Journal of arid land*. 10, 959–967.
- Xue, Y., Liu, F., Zhang, Y. & Li, D. 2014. Grouping behavior of wild camel (*Camelus ferus*) referred from video data of camera trap in Kumtag Desert. *Biodiversity Science*, 22, 746-751.
- Zarrin, M., Riveros, J.L., Ahmadpour, A., de Almeida, A.M., Konuspayeva, G., Vargas-Bello-Perez, E., Faye, B. & Hernandez-Castellano, L.E. 2020. Camelids: new players in the international animal production context. *Tropical animal health and production*. 52, 903–913.