



# Aktivitetsmönster och boskapspredation hos lejon (*Panthera leo*) i förhållande till olika miljöfaktorer

---

Elvira Karjel

Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Etologi och djurskydd - kandidatprogram  
Uppsala 2022



# Aktivitetsmönster och boskapspredation hos lejon (*Panthera leo*) i förhållande till olika miljöfaktorer

*Activity patterns and livestock predation of lions (Panthera leo) in relation to different environmental factors*

Elvira Karjel

**Handledare:** Jens Jung, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
**Examinator:** Claes Anderson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i biologi  
**Kurskod:** EX0867  
**Program/utbildning:** Etologi och djurskydd - kandidatprogram  
**Kursansvarig inst.:** Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
**Utgivningsort:** Uppsala  
**Utgivningsår:** 2022

**Nyckelord:** lejon, Panthera leo, aktivitet, dygnsrytm, månfas, molntäcke, nederbörd, regn, jaktlycka, boskap, nötkreatur, predation

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

## Abstract

The lion is one of few large predators that have suffered terrible population losses over the past two decades. As a result of this lions are now considered vulnerable on the IUCN Redlist, and on their way towards becoming endangered. The estimated number of individuals is approximately 32 000 today, and the majority are found in Africa. The main cause of the population decline is the growth of the human population. Through an increase of the human population the land use by humans' have subsequently expanded, which has resulted in large habitat loss for lions. Habitat loss in correlation with large territories has caused the frequency of human-wildlife conflicts to rise. With the majority of the community being livestock herders, the most prevalent human-wildlife conflict between humans and lions is livestock predation. Livestock predation often results in economic loss for the herder. Hunting has therefore become a way for them to enact their revenge on the lions that killed the livestock. Because of this it is of the utmost importance to find what affects lions from day to day and how that influences livestock predation. The aim of this study was for this reason to examine the activity pattern of lions and how this can be affected by different moon phases, cloud cover and precipitation. The effects of moon phase, cloud cover and precipitation on livestock predation was also analyzed in this study. The study was executed using motion activated camera traps in Ol Pejeta Conservancy and reports about deaths of cattle caused by lions in the conservancy. The results showed that the only significant effect that moon phase had, was in relation to livestock predation where predation during the day was the only variable influences. However, both cloud cover and precipitation were found to cause a difference in activity in lions, with increased activity during less cloud cover or less precipitation. In relation to the predation on cattle there was no evidence to support that precipitation had an effect. Nevertheless, high cloud cover portion was found to result in higher livestock predation during the night. In conclusion it was found that all the environmental factors affected the activity of lions or livestock predation in some way. Although, an increase in activity did not always indicate a subsequent rise in predation. By using these findings, we can find ways of preventing and mitigating human-wildlife conflicts.

*Keywords:* lion, Panthera leo, activity, moon phase, cloud cover, precipitation, rain, hunting success, predation, cows, cattle, livestock

# Innehållsförteckning

<b>Inledning .....</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Månfas .....	7
1.3 Molntäcke.....	8
1.4 Nederbörd .....	8
<b>Syfte.....</b>	<b>10</b>
2.1 Frågeställningar .....	10
<b>Metod.....</b>	<b>11</b>
3.1 Studieområde.....	11
3.2 Insamling, sortering och analysering av bilder .....	12
3.3 Insamling och sammanställning av övriga data.....	14
3.3.1 Månfas .....	14
3.3.2 Molntäcke .....	14
3.3.3 Dagens nederbörd.....	15
3.3.4 Lejonattacker i Ol Pejeta .....	15
3.4 Statistiska beräkningar och analyser.....	15
<b>Resultat .....</b>	<b>17</b>
4.1 Dygnsrytm.....	17
4.2 Månfas .....	17
4.3 Molntäcke.....	19
4.4 Nederbörd .....	20
<b>Diskussion .....</b>	<b>22</b>
5.1 Dygnsrytm.....	22
5.2 Månfas .....	22
5.3 Molntäcke.....	24
5.4 Nederbörd .....	25
5.5 Hållbarhet, ekonomi och etik .....	27
5.6 För- och nackdelar med metoden.....	28
5.7 För- och nackdelar med litteraturen.....	29
5.8 Framtida studier.....	30
<b>Slutsats .....</b>	<b>31</b>

<b>Populärvetenskaplig sammanfattning.....</b>	<b>32</b>
<b>Tack.....</b>	<b>34</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>35</b>

# Inledning

## 1.1 Bakgrund

Få predatorer har drabbats så hårt av populationsförluster som lejonet (*Panthera leo*) (Patterson *et al.*, 2004). På grund av detta klassar Internationella naturvårdsunionen (IUCN) lejonet som en sårbar art (IUCNRedList, 2022). Anledningen till deras sårbara tillstånd är i huvudsak människans populationsökning (Loveridge *et al.*, 2017). Med en ökande population blir efterfrågan på mat och andra livsnödvändigheter större, vilket bidrar till en ökad markanvändning (Loveridge *et al.*, 2017). Denna utökade markanvändning innebär att lejonens habitat förstörs, omvandlas och ockuperas på grund av mänskliga intressen. Det medför att de habitat som är tillgängliga för lejonet har minskat med 75 % (Riggio *et al.*, 2012). Av de kvarstående 25 % habitat är lejonet dessutom endast utbredd över 8 % (Western *et al.*, 2021). Den totala populationen av lejon har idag beräknats till cirka 32 000 individer, men antalet fortsätter att minska och flera områden rapporterar att lejonerna har försvunnit (Riggio *et al.*, 2012). Majoriteten av dessa lejon återfinns i Afrika och i synnerhet östra Afrika (Riggio *et al.*, 2012), dock har lejonpopulationerna i detta område beräknats att minska med en tredjedel inom de kommande två decennierna (Bauer *et al.*, 2015). Populationerna i södra Afrika har beräknats minska i en liknande hastighet (Bauer *et al.*, 2015). Den största nedgången av lejonpopulationer ses däremot i västra Afrika, som beräknas förlora upp till hälften inom 20 år (Bauer *et al.*, 2015). Förutom habitatförlust är illegal jakt av lejon ytterligare en orsak till deras hotade status (Everatt *et al.*, 2019). Den illegala jakten kan orsakas av flera olika faktorer, men den främsta är viltkonflikter (Everatt *et al.*, 2019).

Lejonens stora revir och den ökande tillväxten av den mänskliga populationen har lett till att habitatförlusten bidragit till en ökning av viltkonflikter mellan lejon och lantbrukare, då människor och predatorer allt oftare kommer i kontakt med varandra (Loveridge *et al.*, 2017; Robertson *et al.*, 2020). Den vanligaste typen av viltkonflikt när det rör sig om lejon är boskapspredation. Attacker mot boskapsdjur kan vara både traumatiskt och ekonomiskt negativt för djurhållaren och leder ofta i en negativ syn på predatorn (Beattie *et al.*, 2020). Lejonet har dessvärre visats vara

det rovdjur som orsakar mest boskapspredation och även orsakar högst ekonomisk förlust för djurhållarna (Butler, 2000; Patterson *et al.*, 2004). De ekonomiska förlusterna som associeras med boskapspredation är till följd av djurets ekonomiska värde. Nötkreatur är det boskapsdjur som är högst värderat och har även observerats vara lejonets föredragna byte (Butler, 2000; Patterson *et al.*, 2004). Till följd av boskapspredationer har lejonet blivit särskilt utsatt för illegal jakt som hämnd för de ekonomiska förlusterna de orsakat (Beattie *et al.*, 2020; Dolrenry *et al.*, 2020). När lejon utsätts för hämndmord är det inte bara en individ utan hela flocken som dödas (Everatt *et al.*, 2019). Detta reflekteras i att detta rovdjur har visats minska i antal i områden där hållning av boskap utgör den främsta inkomstkällan (Dolrenry *et al.*, 2020). Det är alltså viktigt att motverka förekomsten av boskapspredation för bevarandet av arten. En central del i det arbetet är att undersöka faktorer som kan påverka lejonerna och närvaron av boskapspredation (Carvalho *et al.*, 2015). Utifrån detta kan en tolerans för arten etableras och arbetet för samlevnad mellan predatorer och samhället utvecklas (Carvalho *et al.*, 2015; Dolrenry *et al.*, 2020)

## 1.2 Månfas

Månscykeln är en miljöfaktor som länge undersökts och följaktligen bevisats påverka både aktivitetsmönster, födosök och jaktlycka hos flera djurarter (Kronfeld-Schor *et al.*, 2013). Månscykeln sträcker sig över cirka 30 dagar och delas oftast upp i flera faser beroende på hur stor andel av månen som är upplyst av solen (Kronfeld-Schor *et al.*, 2013). Desto större andel av månen som är upplyst ju högre blir ljusstyrkan under natten (Puschignig *et al.*, 2014). Eftersom ungefär 44 % av alla däggdjur idag är klassade som nattaktiva är det inte konstigt att ljusskillnaderna som uppstår under månscykeln då kan ha en effekt på dessa djurs beteenden (Prugh *et al.*, 2014). Exempelvis så har utpräglade bytesdjur setts minska sin aktivitet under ljusa nätter (Kronfeld-Schor *et al.*, 2013; Prugh *et al.*, 2014). Det finns dock självklart en viss artskillnad hos bytesdjuren, där de som främst förlitar sig på synen istället ökar sin aktivitet under ljusa nätter (Prugh *et al.*, 2014). När det kommer till rovdjur är månfasers påverkan på deras aktivitetsmönster och jaktlycka också varierande efter art. Enligt Theuerkauf *et al.* (2003) har vargar en ökad jaktlycka när en stor andel av månen är upplyst. Ljusare nätter har också observerats öka jaktlyckan och aktiviteten hos geparder och vildhundar (Cozzi *et al.*, 2012). Hos lejon har dock ingen kunnat konstatera någon skillnad i aktivitet (Cozzi *et al.*, 2012; Preston *et al.*, 2019). Däremot har jaktlyckan hos lejon visats påverkas av månfas, då låg månupplysning ökade chanserna för en lyckad jakt (van Orsdol, 1984; Packer *et al.*, 2011; Cozzi *et al.*, 2012; Preston *et al.*, 2019). I frågan om boskapspredation är månfas en faktor som knappt har undersökts. De som tittat på kopplingen har dock funnit att månfas påverkar prevalensen av boskapspredation precis som för jaktlycka (Oriol-Cotterill *et al.*, 2015; Robertson *et al.*, 2020)

### 1.3 Molntäcke

Molntäcke är en mycket viktig faktor att undersöka då det har en stor påverkan på illuminationen av himlen, något som uppenbarligen påverkar djuren. Månen är den huvudsakliga ljuskällan under natten, men det är molntäcket som avgör hur mycket av det ljuset som når fram (Puschnig *et al.*, 2014; Krieg, 2021). Moln har nämligen förmågan att dämpa ljuset som kommer från himlen (Krieg, 2021). En klar natt med upplyst måne innebär alltså en högre illumination än om det var molnigt (Krieg, 2021).

Forskning angående hur molntäcke påverkar aktivitet, födosök och jaktlycka är mycket begränsat. Det finns dock några enstaka forskare som gett sig in i detta ämne. Botts *et al.* (2020) är en studie som bland annat tittat på molntäckets influens på ungulaters aktivitetsmönster. Studien fann att dessa djur minskar sin aktivitet vid stor andel molntäcke. Ladine och Settles (2020) studerade vitsvanshjorten och kom också fram till att aktiviteten minskade med ett ökat molntäcke. När det kommer till förhållandet mellan molntäcke och jaktlycka är resultaten något olika. Funston *et al.* (2001) kombinerade måne och molntäcke och fann att jaktlyckan för lejon ökade när månen var skymd av molnen. Däremot förblev jaktlyckan oförändrad för lejonerna oavsett relationen mellan måne och moln när det gällde små bytesdjur (Funston *et al.*, 2001). Van Orsdol (1984) fann ingen effekt av molntäcket på jaktlyckan hos lejon. Hur boskapspredation påverkas av molntäcke är alltså fortfarande oklart, men utifrån forskningen på aktivitetsmönster och jaktlycka kan det vara en nödvändig miljöfaktor att analysera.

### 1.4 Nederbörd

Nederbörd är troligtvis den miljöfaktorn som studerats mest när det kommer till aktivitetsmönster, jaktlycka och boskapspredation. Forskningen är däremot fokuserad på effekten av nederbörd över säsonger, till skillnad från enskilda dygn. Den mesta forskningen är även gjord i relation till bytesdjuren, då deras tillväxt, uthållighet och allmäntillstånd påverkas av nederbörd (de Boer *et al.*, 2010). Detta beror främst på att nederbörden har en direkt inverkan på tillgången till vatten och vegetationstillväxt (Ogutu *et al.*, 2014). Det finns dock även forskning som tittat på lejon och boskapsrelation i förhållande till nederbörden under säsonger. Patterson *et al.* (2004) och Western *et al.* (2021) såg bland annat att lejon har en större benägenhet att attackera boskap efter regnperioderna. Butler (2000) konstaterade även att det var så mycket som två tredjedelar av boskapspredationen som förekommer under torrperioderna.



En linje som inte utforskats så väl är dock hur dagens nederbörd påverkar djuren från dag till dag. Detta kan vara viktigt att undersöka för att bygga upp en förståelse för lejonens beteenden och kunna förebygga boskapspredation från dag till dag. Det finns dock några som undersökt denna fråga i relation till lejons predation på boskap. Oriol-Cotterill *et al.* (2015) fann exempelvis att lejon rörde sig närmare boskapen vid ökad nederbörd. Western *et al.* (2021) och Patterson *et al.* (2004) hittade dock inte något samband mellan nederbörd och boskapspredation. Relationen mellan miljöfaktorerna och lejonens aktivitet är å andra sidan något som kan skilja sig mycket mellan olika platser (Patterson *et al.*, 2004), vilket medför att det trots allt fortfarande är viktigt att undersökas.

# Syfte

Syftet med denna studie var att undersöka hur aktivitetsmönstret för lejon ser ut under dygnet och hur det påverkas av månfas, molntäcke och nederbörd. Studien ska även granska hur boskapspredation påverkas av månfas, molntäcke och nederbörd samt hur studiens resultat kan bidra till bevarandet av lejon och en minskning av viltkonflikter.

## 2.1 Frågeställningar

- Hur ser dygnsrytmen ut för lejon?
- Hur påverkas lejonets aktivitetsmönster av månfas, molntäcke och nederbörd?
- Hur påverkas boskapspredation orsakat av lejon av månfas, molntäcke och nederbörd?

# Metod

## 3.1 Studieområde

Denna studie genomfördes i naturreservatet Ol Pejeta, vilket ligger väster om Nanyuki i distriktet Laikipia i Kenya. Ol Pejeta är cirka 364 km<sup>2</sup> stort och omringas av ett elektrifierat viltstaket (Ol Pejeta Conservancy, 2022a). Reservatet ligger precis vid ekvatorn och har därmed en dagslängd på 12 timmar. Solen går upp vid 06.30 på morgonen och ned runt 18.30 på kvällen året runt, med endast några minuters skillnad över årets gång.

Reservatet är hem till många vilda djur, med en hög andel predatorer (Ol Pejeta Conservancy, 2022d). Bland de predatorerna som finns i Ol Pejeta är lejonet den främst förekommande, med cirka 100 individer (Ol Pejeta Conservancy, 2022d). Förutom alla de vilda djuren finns det även nötkreatur inom reservatet som går och betar på grässlätterna om dagen (Ol Pejeta Conservancy, 2022b). På nätterna är korna inhysta i temporära hägn, så kallade bomas, i flockar om 100–200 individer (Ol Pejeta Conservancy, 2022b). Totalt hålls det cirka 6000 kor av rasen Boran inom reservatet (Ol Pejeta Conservancy, 2022c). Korna har alltid en till två djurskötare som övervakar de under dygnet. På nätterna övervakas djuren även av en beväpnad parkvakt. För att stötta nötkreaturen som befinner sig i reservatet finns det artificiella vattenhål byggda på flera platser runt om i parken. Dessa vattenhål utnyttjas också av de vilda djuren.

På den norra sidan av naturreservatet finns det tre korridorer där alla djur, förutom noshörningar kan passera in i och ut ur Ol Pejeta. Korridor 1 är ungefär 200 meter lång, medan korridor 2 och 3 är cirka 50 meter långa. Korridorerna är konstruerade av 1 meter höga träpålar som sitter fast i marken med jämna mellanrum. På utsidan av korridorerna finns det även en vall av sten. Längsmed korridorerna finns ett 6 meter brett markparti som är jordtäkt för att kunna upptäcka eventuell aktivitet under dygnet.

## 3.2 Insamling, sortering och analysering av bilder

Insamlingen av data utfördes med hjälp av rörelseaktiverade Reconyx HC600 Hyperfire kamerafällor placerade vid varje korridor, från oktober 2015 till och med maj 2020. Korridor 1 var utrustad med sex kameror, med namn A-F, längsmed hela korridoren. Tre av dessa kameror var placerade i riktning ut ur reservatet cirka 6 meter från korridoren, precis bakom det jordtäckta området, medan de tre resterande kamerorna riktades in mot reservatet och satt i linje med korridoren. Korridor 2 och 3 utrustades med tre kameror var, med namn A-C, där två av dessa var riktade in mot reservatet och den tredje ut ur reservatet. Kamerorna vid korridor 2 och 3 satt i samma förhållande till korridoren som kamerorna vid korridor 1. Alla kameror satt på en höjd av cirka 1 meter vid varje korridor med hjälp av antingen permanenta stativ eller pålarna som utgjorde korridorerna. Kamerornas placering valdes för att optimera chansen att djuren skulle upptäckas och fotograferas. Korridor 3 stängdes den 24 april 2017, men kamerorna satt kvar fram till slutet på året. Bilderna som togs efter korridoren stängdes samlades fortfarande in och användes i studien.

När kamerorna aktiverades av förbipasserande djur tog de en serie på tre eller fem bilder med en till två sekunders intervaller. Om djuren befann sig vid kamerorna under en längre tid, än förloppet av en bildserie, fortsätter kameran att ta nya bildserier tills djuret rört sig ut ur kamerans räckvidd. För varje bild som togs registrerade kameran datum, tid på dygnet, temperatur, månfas, korridor och kamera. Varje fredag, under studiens gång, byttes både batteri och minneskort ut i kamerorna, för att säkerställa att de var aktiva och att ingen djuraktivitet missades. I samband med bytet av minneskortet exporterades bilderna till en dator på forskningsstationen i Ol Pejeta. Efter exporteringen sorterades bilderna av en försöksassistent manuellt in i mappar efter djurslag. Förutom att bilderna sorterades efter djurslag så sorterades de även in i mappar utefter vilket år och datum som bilderna togs. För att vidare underlätta hanteringen av bilderna sorterades de även utefter vid vilken kamera och korridor de togs. De sorterade bilderna kopierades sedan över till en extern hårddisk, av sorten Transcend StoreJet 25M3.

För att analysera bilderna från kamerafällorna användes programmet Camelot, version 1.6.14. Inom programmet startades en undersökning dedikerad till studien, vid namn Kattdjur i Ol Pejeta. Därefter lades varje kamerafälla in i systemet för att hantering av bilderna skulle underlättas. Kamera A vid korridor 1 fick namnet 1A och kamera B vid korridor 1 namngavs som 1B och så vidare för varje kamera vid alla korridorer. Efter detta laddades enbart bilder på lejon över till Camelot, via den externa hårddisken, utefter vilken kamera och korridor de togs vid. När bilderna var inne i programmet registrerade Camelot direkt den information som medföljer varje

bild. Bilderna analyserades därefter även manuellt inom Camelot utifrån ett antal faktorer.

Den manuella analyseringen utgick ifrån en tidsgräns på fem minuter för att skilja på två händelser. Det vill säga att om det hade passerat minst fem minuter mellan sista bilden i en bildserie till första bilden i nästkommande bildserie så klassades det som två separata händelser. När ett antal bilder konstaterats som en händelse analyserades bilderna utifrån varje individ som passerade kameran. För varje individ som fångades i en händelse gjordes en observation där deras kön, ålder, åt vilket håll de gick och utifall de bar på ett byte noterades i Camelot. Gruppstorlek och om det förekom andra arter på bilderna noterades också. Det gjordes separata observationer för varje individ på sista bilden i en händelse. Gruppstorleken definierades som antalet djur som fångades på bild under en händelse, vilket betyder att denna faktor förblev densamma för alla individuella noteringar under en händelse. När det kom till kön kunde en individ identifieras som antingen hona, hane eller okänd. Skillnaden mellan könen gjordes med hjälp av förekomsten av en man eller testiklar, samt en generell bedömning om deras olika kroppsbyggnad och storlek. När könet inte var uppenbart användes kategorin okänd. Ålder delades upp i vuxen, juvenil, unge och okänd. Den största indikatorn för skillnader på ålder var djurens mankhöjd, då detta påvisats vara korrelerade faktorer hos lejon upp till 2–3 års ålder, enligt Smuts *et al.* (1980) och Ferreira och Funston (2010). Efter 2–3 års ålder är mankhöjden relativt konstant, med endast individuella skillnader (Smuts *et al.*, 1980; Ferreira & Funston, 2010). Skillnaden mellan en juvenil och en vuxen hane utgick även ifrån storlek på manen och utifall individen var i en grupp med andra hanar eller inte. Det vill säga att om en hane med liten man var i en grupp med enbart andra hanar så klassades den som vuxen, men om denna individ snarare var med en grupp vuxna honor, eller helt ensam, så klassades den som juvenil. Denna klassificering byggde på att Hanby och Bygott (1987) fann att hanar oftast lämnar sin modersflock vid tre års ålder, då de är fullvuxna, vilket medgav att mankhöjd och grupsammansättning var en bra indikator på ålder. Om individen i fråga istället hade en stor och välutvecklad man klassades han alltid som vuxen oavsett grupsammansättningen, eftersom en stor man ofta syns hos individer som är fullvuxna. Vid identifiering av en unge sattes individens kön alltid som okänt, då det ansågs omöjligt att uppfatta könsskillnader.

På grund av kamerornas placering och utformningen av korridorerna kunde riktning bestämmas för djuren på bilderna. Registrering av djurens rörelseriktning klassades då som antingen in, ut, längsmed eller okänd. Klassningen okänd användes då en händelse avslutades med en individ fortfarande i bild eller om det var en enstaka närbild så riktning inte går att avgöra. På grund av att en händelse kan vara flera bildserier lång kunde individerna som visades gå i flera riktningar under händelsens

gång. Vid sådana tillfällen registrerades endast den riktning som djuret gick i slutet av händelsen. Det vill säga att om en individ först går utåt, men sedan vänder och går in åt reservatet igen så registrerades detta som att djuret gick in.

Efter att alla bilder överförts och analyserats i Camelot exporterades all data som programmet registrerat i undersökningen till Microsoft Excel. Denna exportering bestod till viss del av data som inte var relevant för studien och avlägsnades därmed. Det som återstod var kamerans namn, datum och tid, sighting quantity, artens vanliga och vetenskapliga namn, kön, ålder, gruppstorlek, rörelseriktning, om de hade byte eller inte och förekomsten av andra arter. Sighting quantity erhöles för varje dygn och innebar summan av alla lejonobservationer. Detta användes således för att beräkna lejonens aktivitet.

### 3.3 Insamling och sammanställning av övriga data

#### 3.3.1 Månfas

Insamlingen av data angående månen samlades in via en hemsida på nätet, TimeandDate.com (2022). Med hjälp av hemsidan sammanställdes informationen angående hur stor andel av månen som var synlig i procent, för varje datum som var relevant för studien, i Microsoft Excel. Därefter delades månprocenten in i tre månfaser. Månfas 1 innebar att upp till 26,6 % av månen visades, med ett medelvärde av 9,4 %. Vid månfas 2 visades mellan 26,7–76 % av månen, med ett genomsnitt på 51,5 %. För månfas 3 gällde då att 76,1–100 % av månen var synligt. Månfas 3 hade då ett medelvärde av 92,4 %.

#### 3.3.2 Molntäcke

Information angående andel molntäcke på himlen under studiens alla datum samlades in via Openweathermap.org (2022). Andelen molntäcke noterades i procent med hjälp av hemsidan och sammanställdes i samma Excelfil som data om månfas. På samma vis som månfas delades upp så fördelades även andelen molntäcke. Molntäcke sorterades in i tre kategorier: lite, medel och mycket. Kategorin lite hade ett minimum på 10% och ett maximum på 56 % molntäcke, vilket innebar ett medelvärde på 38,4%. För måttet medel gällde det att 56,1–77,8 % av himlen täcktes av moln under dygnet. Medelvärdet låg då på 67,3 %. Vid mycket molntäcke innebar det att molnen täckte från 77,9–100 % av himlen, med ett genomsnitt på 89 %.

### 3.3.3 Dagens nederbörd

För insamlingen av data angående nederbörden under varje dygn användes väderstationerna som fanns i Ol Pejeta. Totalt var det tio stationer, som var distribuerade över hela reservatet. Dessa stationer annoterade nederbörden för varje dygn. Denna information kompilerades sedan, för de relevanta datumen, i Excelfilen med övriga miljödata. Därefter rankades nederbörden utefter mängd i tre klasser: lite, medel och mycket. Vid lite nederbörd var både minimum och maximum 0,0 mm, och då även medelvärdet. För klassificeringen medel var spannet på nederbörd mellan 0,1–3,2 mm, med ett genomsnitt på 1,3 mm. När nederbörden klassades som mycket låg den mellan 3,3–52,7 mm. Medelvärdet blev då cirka 9,8mm.

### 3.3.4 Lejonattacker i Ol Pejeta

Data angående dödsorsak hos nötkreaturen i Ol Pejeta samlades in mellan 1 januari 2016 och 31 maj 2020. Insamlingen av denna data genomfördes med hjälp av djurskötarna och parkvakterna som vaktade djuren under dag och natt. Djurskötarna och parkvakterna noterade alla dödsfall som förekom och rapporterade detta till forskningsstationen i Ol Pejeta. Alla dödsfall sammanställdes sedan i Microsoft Excel, sorterat efter datum. Bortsett från antalet individer som dog varje dag noterades även ålder och kön på djuret, chipnummer eller annat ID-nummer, orsak, position där djuret omkom och namn på djurskötare och den person som rapporterade dödsfallet. Utifall att orsaken var predation noterades även vilken tid på dygnet dödsfallet inträffade, om det var möjligt. Det noterades även vilken predator som dödade djuret. Detta rapporterades dock endast om predatorn kunde identifieras utan tvekan.

Den sammanställda Excelfilen skickades sedan till mig. Eftersom det endast var lejonattacker som var av intresse för denna studie granskades dokumentet med alla dödsfall för att sedan identifiera enbart de inrapporterade fallen då lejon var orsaken till att djuret dog. När alla lejonattacker var identifierade noterades de enskilt enligt vilket datum de inträffade i samma dokument som kom från Ol Pejeta. Därefter sorterades alla attacker utefter vilken tid på dygnet som de inträffade.

## 3.4 Statistiska beräkningar och analyser

De statistiska analyserna utfördes i Minitab version 19.2020.1.0, efter att all insamlad data lagts in i programmet. Den data som infördes i Minitab var det som samlats in via Camelot, miljödata angående måne, molntäcke och dagens nederbörd och antalet döda kor i relation till lejonattacker.

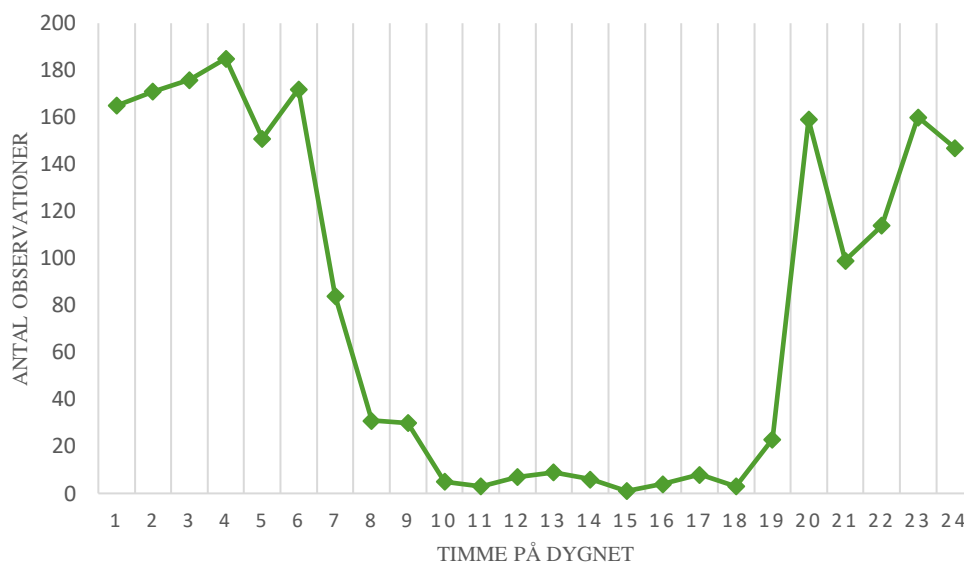
Efter att all data var inlagt i programmet beräknades bland annat summan av den totala aktiviteten i förhållande till timme på dygnet. Därefter beräknades medelvärde och standardfel för lejonobservationerna, lejonpredation på dagen och natten samt det totala antalet lejonattacker i förhållande till varje enskild miljöfaktor. För att sedan beräkna signifikans mellan miljöfaktorerna och den djurbaserade data användes Kruskal-Wallis H-testet. Ett P-värde på  $\leq 0,05$  var det accepterade värdet för att testet skulle klassas som signifikant. Detta test användes då vår data inte var normalfördelad.



# Resultat

## 4.1 Dygnsrytm

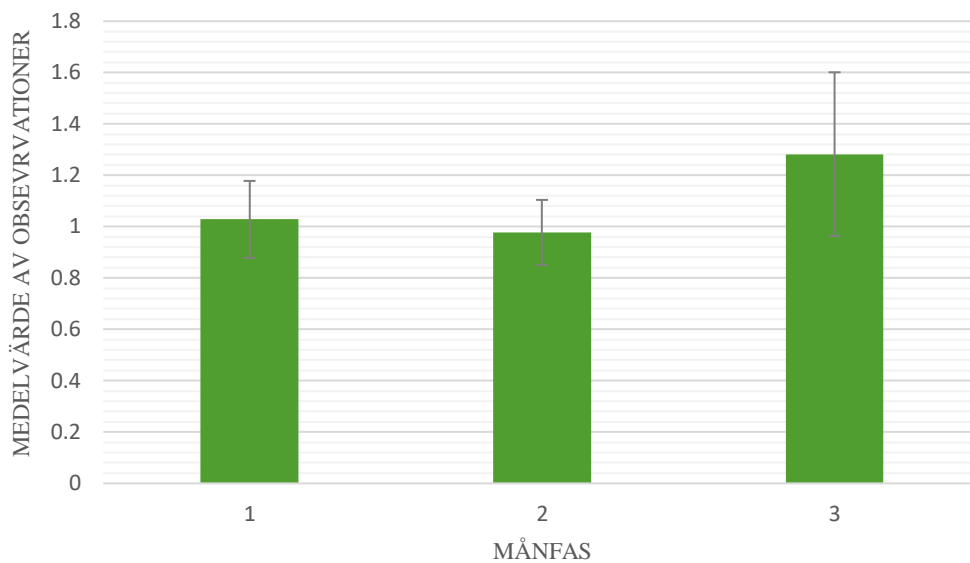
När den totala aktiviteten vid korridorerna undersöktes i relation till timmarna på dygnet sågs en tydlig nattaktivitet hos lejonerna (Fig. 1). Aktiviteten ökade vid solnedgång och låg på en stadigt hög nivå fram tills tidigt på morgonen för att sedan minska och gå mot noll fram till timmarna efter soluppgång, vartefter det endast var enstaka individer som var aktiva (Fig. 1).



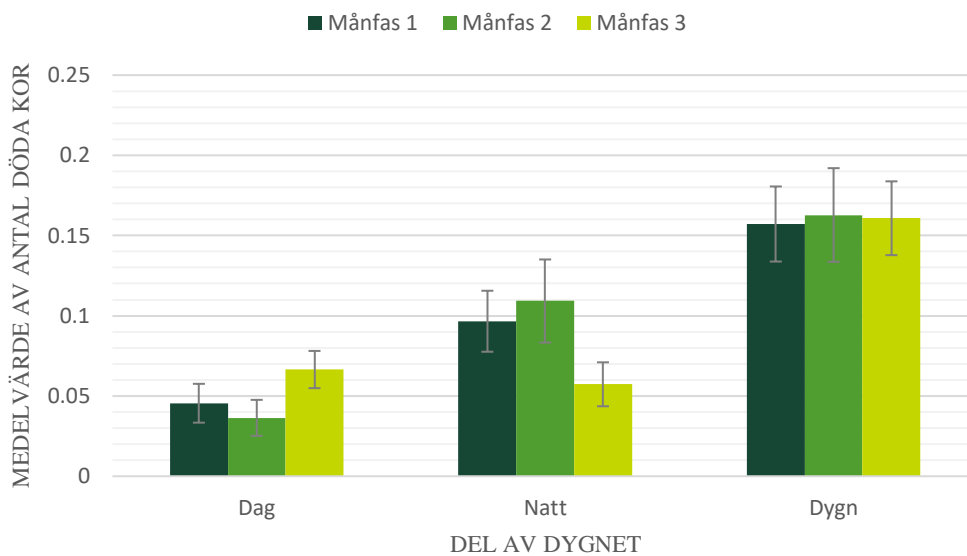
Figur 1. Summan lejonobservationer vid korridorerna i förhållande till timme på dygnet

## 4.2 Månfas

Aktiviteten hos lejon i förhållande till månfas visade inte på några signifikanta skillnader ( $p=0,9$ ,  $H=0,19$ ). Aktiviteten vid månfas 1 och 2 visades vara mycket lika i resultaten med en minimal ökning av aktivitet vid månfas 3 (Fig. 2).



Figur 2. Medelvärdet  $\pm$  SE av lejonobservationer under dygnet i förhållande till månfas

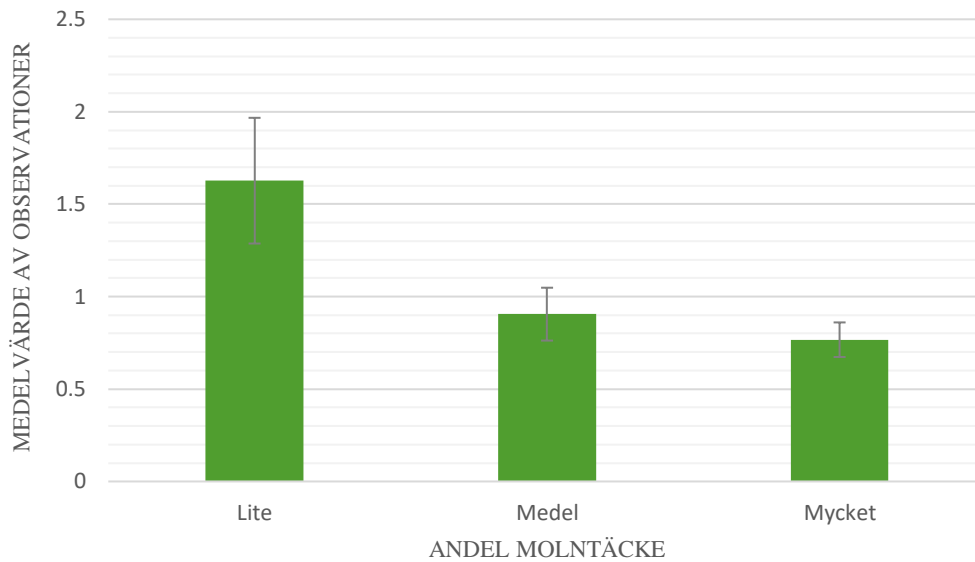


Figur 3. Medelvärdet  $\pm$  SE av lejonödade kor i Ol Pejeta per dag i förhållande till tid på dygnet och månfas

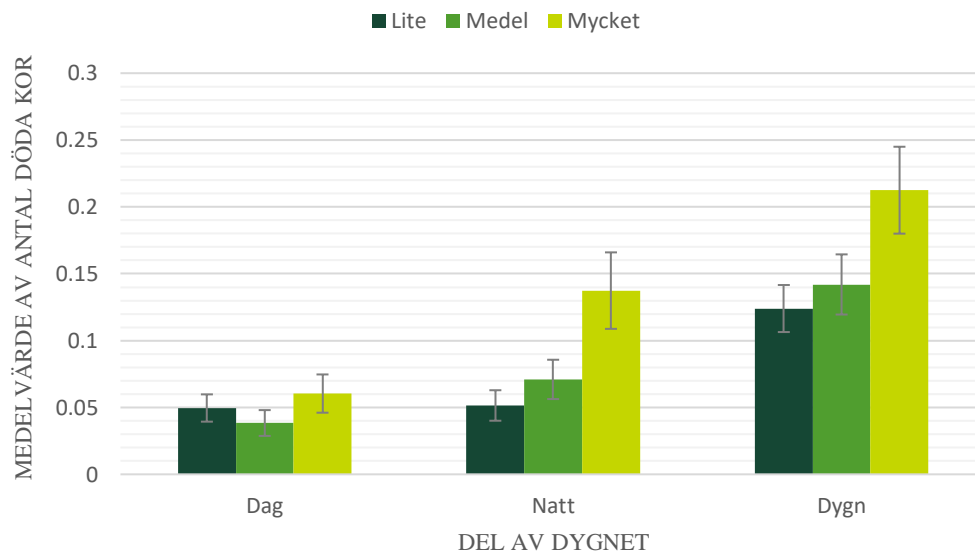
Det totala antalet dödade kor per dygn i förhållande till månfas skilde sig inte signifikant mellan de tre månfaserna ( $p=0,74$ ,  $H=0,6$ ) (Fig. 3). Det fanns en statistisk tendens till att månfas påverkade antalet döda kor på natten ( $p=0,072$ ,  $H=5,25$ ) med minst antal döda kor vid månfas 3 och mycket liten variation mellan månfas 1 och 2 (Fig. 3). På dagen var månfasens påverkan på antalet döda kor signifikant ( $p=0,01$ ,  $H=9,17$ ). Till skillnad från natten dog flest kor vid månfas 3 på dagen, med minimal skillnad mellan månfas 1 och 2 (Fig. 3).

### 4.3 Molntäcke

När förhållandet mellan lejonens aktivitet och molntäcke undersöktes visades det att aktiviteten var mycket högre vid lite molntäcke till skillnad från medel eller mycket molntäcke (Fig. 4). Denna skillnad visade även vara av statistisk signifikans ( $p=0,006$ ,  $H=10,16$ ).



Figur 4. Medelvärdet  $\pm$  SE av lejonobservationer under dygnet i förhållande till andel molntäcke

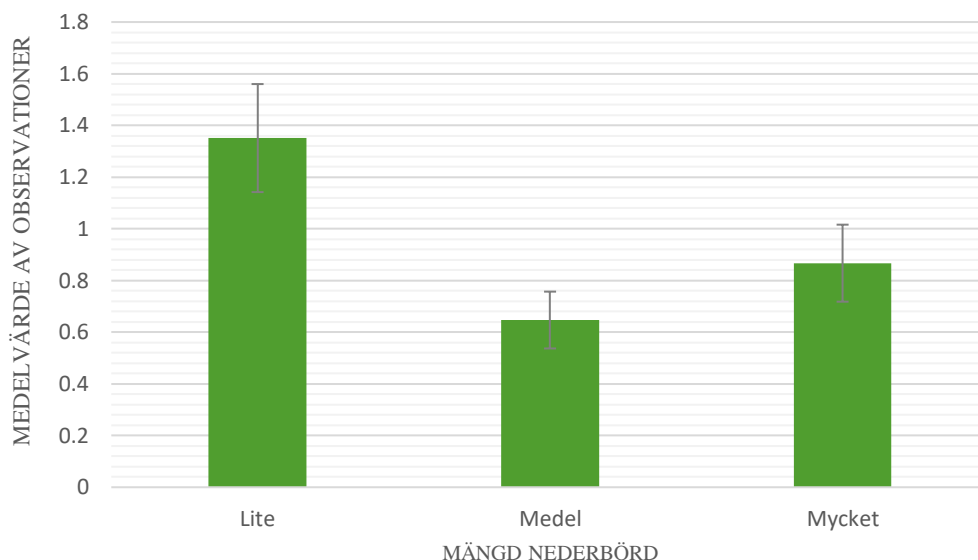


Figur 5. Medelvärdet  $\pm$  SE av lejonödade kor i Ol Pejeta per dag i förhållande till tid på dygnet och andel molntäcke

Det sågs ingen statistisk skiljaktighet på antalet dödsfall hos kor på dagen på grund av lejonpredation i jämförelse med molntäcke ( $p=0,54$ ,  $H=1,24$ ) (Fig. 5). En signifikant skillnad sågs däremot på natten ( $p=0,045$ ,  $H=6,22$ ), då antal döda kor ökade markant när det var mycket molntäcke i förhållande till lite eller medel molntäcke (Fig. 5). Det totala antalet döda kor per dygn visade ingen signifikant skillnad ( $p=0,326$ ,  $H=2,24$ ) (Fig. 5).

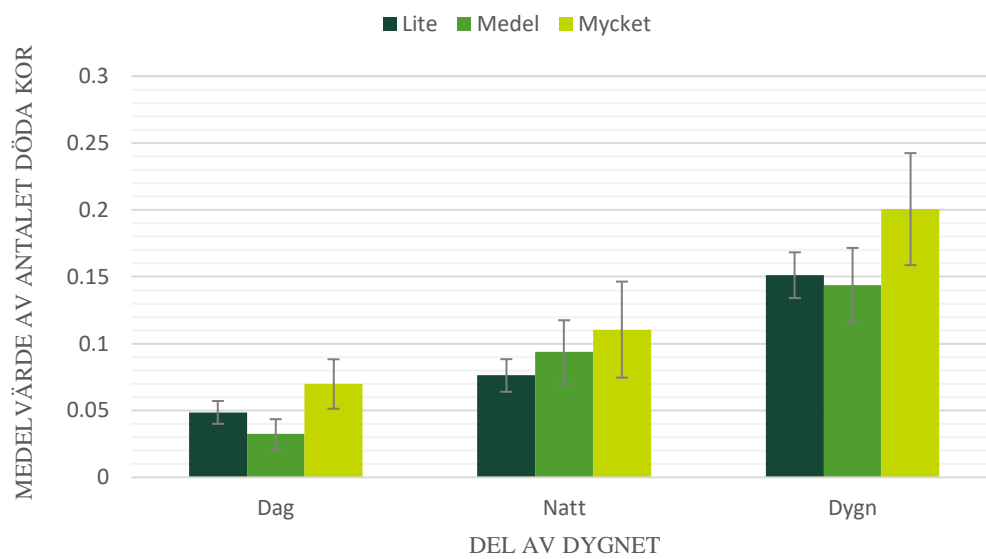
#### 4.4 Nederbörd

Det fanns en signifikant skillnad i dagsaktiviteten hos lejonerna i förhållande till nederbörd ( $p=0,002$ ,  $H=12,74$ ) där störst aktivitet sågs vid lite nederbörd i jämförelse med både medel och mycket nederbörd (Fig. 6).



Figur 6. Medelvärdet  $\pm$  SE av lejonobservationer under dygnet i förhållande till dagens nederbörd

Det var ett något högre antal kor som dog på dagen, i relation till lejonattacker, när nederbörden var hög i förhållande till medel eller låg under dygnet (Fig. 7), dock påvisades ingen statistisk signifikans mellan antal kor dödade på dagen och dagens nederbörd ( $p=0,28$ ,  $H=2,53$ ). På natten fanns det ingen signifikant skillnad i antal kor som dog på grund av lejonpredation i förhållande till nederbörd ( $p=0,758$ ,  $H=0,55$ ) (Fig. 7). Den totala summan döda kor per dygn var något högre vid mycket nederbörd (Fig. 7), men ingen signifikant skillnad kunde konstateras ( $p=0,763$ ,  $H=0,54$ ).



Figur 7. Medelvärdet  $\pm$  SE av lejondödade kor i Ol Pejeta per dag i förhållande till tid på dygnet och dagens nederbörd

# Diskussion

## 5.1 Dygnsrytm

Resultaten för lejonens dygnsrytm var som förväntat, eftersom lejonet är klassat som en nattaktiv art som utför majoriteten av födosök och jakt under dygnets mörka timmar (van Orsdol, 1984). Viss aktivitet sågs däremot under dagens ljusa timmar, en tid på dygnet oftast förknippas med vila och passivitet hos lejon. Enligt Cozzi *et al.* (2012) utförs dock endast 60 % av lejons aktivitet under timmarna mellan solnedgång och soluppgång och kan därmed förklara resultaten som sågs i denna studie. Skillnader i dygnsrytm mellan olika habitat och flockar har även observerats (van Orsdol, 1984), och skulle kunna vara en möjlig förklaring till den dagsaktivitet som visas i Ol Pejeta. Dessvärre hade det troligtvis observerats mer aktivitet under dagens ljusa timmar om detta var en sannolik tolkning av resultaten, då van Orsdol (1984) fann att hela dygnsrytmen var utdragen och endast minskade vid klockan 13:00 på dagen. Resultaten i denna studie indikerar starkare för att lejonet har en normal dygnsrytm som börjar vid solnedgång och slutar runt soluppgång, med viss individuell aktivitet under dagens ljusa timmar.

## 5.2 Månfas

När det kommer till aktivitetsmönster så kan detta påverkas av olika faktorer och månfas har länge varit något som diskuterats när det kommer till nattaktiva arter. Resultaten visar på att det inte finns någon skillnad i lejons aktivitet under dygnet i förhållande till månfas, vilket överensstämmer med tidigare forskning av Preston *et al.* (2019) och Cozzi *et al.* (2012). I vissa fall har månfas dock bevisats påverka aktiviteten hos lejon, genom att djuren anpassar när de jagar utefter de nätter då månen inte är synlig i himlen (van Orsdol, 1984). Denna anpassning var något som förväntades i början av studien då forskning även har hittat kopplingar mellan jaktlycka och olika månfaser. Packer *et al.* (2011) och Preston *et al.* (2019) fann exempelvis att lejon hade större magar under nätter med nymåne och halvmåne och därmed högre födointag under nätter då månen var mindre eller inte synlig på himlen. Lejon har även en jaktteknik som gynnas av mörkare nätter, då de lägger

sig i bakhåll och förlitar sig på överraskningsmomentet när de tar byten, vilket då betyder att det är fördelaktigt när månen inte är synlig eller är i början eller slutet av måncykeln (Cozzi *et al.*, 2012; Preston *et al.*, 2019). Utifrån dessa fynd kan det tänkas vara logiskt att lejonet förändrar sin aktivitet på natten utefter vilken månfas det är. Anledningen till att månfaser inte påvisade de resultat som förväntades kan bero på att all aktivitet undersöktes och inte enbart den som inträffade på natten, en distinktion som tidigare studier har gjort. Eftersom tidigare studier dock även kommit fram till slutsatsen att månfaser inte påverkar lejonens aktivitet, förutom i enstaka fall, så stärker det resultatet från denna studie.

En annan anledning kan även vara att det finns andra faktorer som bidrar till varför det är fördelaktigt att vara lika aktiv över hela måncykeln. Prugh *et al.* (2014) såg till exempel att bytesdjuren påverkas av hur ljus det är under natten. Studien fann att en ökad belysning från månen har en positiv effekt på aktiviteten av bytesdjur som förlitar sig på synen som främsta sinnet, medan bytesdjur som använder sig av icke-visuella sinnen i första hand drar sig tillbaka under samma förhållanden. Då lejon är opportunistiska jägare och jagar en stor variation av bytesdjur (Hayward & Kerley, 2005) kan fördelningen av arter under måncykeln vara en förklaring till varför lejon jagar lika mycket under alla månfaser. Genom att jämföra jaktlyckan i förhållande till storlek på bytesdjuret och månfaser visade Funston *et al.* (2001) att månförhållandena inte spelade någon roll för jaktlyckan av små bytesdjur. Detta stärker ytterligare teorin om att jakt under alla månfaser kan vara lönsamt för lejonet utifrån hur tillgång på bytesdjur ser ut.

Undersökningen av boskapspredation visade likaså ingen skillnad i förhållande till månfaser när det kom till det totala antalet dödade kor per dygn. Detta överensstämmer med tidigare forskning av Robertson *et al.* (2020). Dock uppstod statistiska skillnader mellan månfaserna när dygnet delades upp i dag och natt. Under natten uppvisades en eventuell signifikans i relationen mellan månfaser och antalet döda kor, som skulle kunna kopplas tillbaka till lejonets jaktlycka under olika månfaser. Majoriteten av antalet döda kor sågs nämligen under månfaser 1 och 2 då minst andelen av månen är upplyst och lejonets jaktlycka är som störst enligt Packer *et al.* (2011) och Preston *et al.* (2019). En annan anledning till att det inträffade fler incidenter under månfaser 1 och 2 kan vara vikten av mörker för att undkomma upptäckt. I studier av Oriol-Cotterill *et al.* (2015) och Robertson *et al.* (2020) har lejon visats vara mer aktiva i områden med mänsklig aktivitet under nätter då månens upplysning är låg.

Till skillnad från natten visades boskapspredation på dagen vara mycket starkt kopplat till månfaser, med störst antal dödade vid månfaser 3. Detta kan anses lite mystiskt då månen inte har någon inverkan på himlens upplysning under dagen,

vilket är det som påverkar lejonerna under natten och har undersökts när det kommer till både jaktlycka och boskapspredation. Upplysningen på natten kan däremot påverka lejonens motivation till att jaga under kommande dag. Packer *et al.* (2011) såg nämligen att lejon ofta jagar på dagen efter misslyckade jakttillfällen under nätter med fullmåne. Enligt van Orsdol (1984) kan lejon dessutom motiveras av hunger vid jakt, då intervallet mellan jakttillfällen påverkas av mängden föda de ätit inom loppet av 24 timmar. Boskapspredation under dagen kan därför vara en sorts kompensation för dålig jaktlycka på natten inte minst vid månfas 3, men även månfas 1 och 2. I och med att Funston *et al.* (2001) fann att jaktlyckan för mindre byten inte minskade i med olika månförhållanden kan fynden av van Orsdol (1984) även innebära att lejon ger sig på lättfångade byten, som nötkreatur, på dagen för att kompensera ett lågt energiintag under nätter med hög månupplysning. Dessa fynd förklarar således inte bara den boskapspredation som syns under dagen under alla månfaser, men även den divergens som visas vid månfas 3.

En aspekt som bör noteras när det kommer till månfas och månens upplysning i förhållande till ljusstyrkan under natten är vilken inverkan molnen har. Månen klassas som den främsta källan till ljus under natten, men enligt Puschnig *et al.* (2014) och Krieg (2021) har molntäcket en större påverkan på ljusstyrkan som reflekteras ner till jorden. Det beror på att molnen dämpar ljuset som kommer från månen, vilket leder till mörkare förhållanden (Puschnig *et al.* 2014; Krieg 2021). Detta betyder att den påverkan vi ser månfas har på lejonens aktivitet och jaktlycka även kan vara en effekt av molntäcket.

### 5.3 Molntäcke

När det kommer till molntäcke och dess påverkan på aktivitetsmönster hos predatorer är forskningen mycket begränsad. Det finns dock forskare som har undersökt hur bytesdjur påverkas av molntäcke. Ladine och Settles (2020) undersökte hur vitsvanshjortar påverkades av molntäcke och fann att de var mer aktiva under klara nätter i förhållande till nätter med mycket moln. I en annan studie upptäckte Botts *et al.* (2020) att hov- och klövdjur drar sig tillbaka under nätter med hög andel molntäcke. Dessa fynd kan indikera att lejonets bytesdjur, vilka är klöv- och hovdjur, också har förändrade beteenden utefter andelen molntäcke. Anledningen till denna beteendeförändring hos bytesdjuren i förhållande till molntäcke kan förklaras av dess effekt på himlens illumination. Enligt Prugh *et al.* (2014) innebär en högre belysning under natten att predationsrisken minskar då bytesdjuren lättare upptäcker predatorerna, vilket således kan förklara varför ett ökat molntäcke är negativt för bytesdjuren. En ökad aktivitet hos bytesdjuren vid lite molntäcke kan i sådana fall även innebära en ökad aktivitet hos lejonerna. Däremot fann Prugh *et al.* (2014) att bytesdjur i Afrika generellt är mer aktiva under



mörka förhållanden om nätterna, med vissa artskillnader. Utifrån det är en bättre förklaring då att mörkret som orsakas av molnen leder till en ökad aktivitet hos lejonets bytesdjur. Baserat på detta skulle den största aktiviteten då ses vid mycket, och inte lite, molntäcke. Orsaken till att resultaten i denna studie inte reflekterar denna förväntan kan bero på att de artskillnader som observerades av Prugh *et al.* (2014) innebär att illuminationen som uppstår vid lite molntäcke är de optimala förhållandena för de flesta typer av bytesdjur. Det stora utbudet av bytesdjur kan då vara orsaken till att lejonaktiviteten är som störst vid minst andel molntäcke.

När boskapspredation undersökts visade detta på skilda resultat från aktivitetsmönstret av lejon, då predationsrisken ökade tillsammans med molntäcket. Detta beror däremot troligtvis på att det istället handlar om jaktlycka till skillnad från aktivitet. Upptäckten av att det inte var någon signifikant skillnad i det totala antalet dödade kor per dag och dygn i förhållande till molntäcke stämmer överens med fynden av van Orsdol (1984). När sambandet mellan antalet döda kor på natten och andelen molntäcke testades hittades tvärtom en signifikant koppling. Dessa resultat stärks av att van Orsdol (1984) såg en trend mot att jaktlyckan ökade vid en högre andel molntäcke, precis som resultaten visar på i denna studie. När Funston *et al.* (2001) undersökte jaktlycka med molntäcke som en variabel, dock i kombination med månfas kom de fram till liknande resultat då jaktlyckan bekräftades öka med en större andel moln som täckte himlen, och därmed även månen. En ökad jaktlycka på natten vid en hög andel molntäcke i himlen kan attribueras till det faktum att lejonets jaktteknik gynnas av mörker, vilket ökar med andelen moln (Cozzi *et al.*, 2012). Detta förklarar dessvärre inte varför lejonen ger sig på boskap istället för de vilda bytesdjuren. En förklaring skulle kunna vara att boskapsdjuren är mer tillgängliga på grund av att de är instängda i bomas och inte kan reagera och undkomma faran på samma sätt som ett vilt bytesdjur. En annan förklaring kan grunda sig i kopplingen mellan molntäcke och nederbörd, något som tas upp senare.

## 5.4 Nederbörd

Hur djurs, och i synnerhet predatorers, aktivitetsmönster påverkas av dagens nederbörd är ytterligare ett ämne som inte undersökts i så stor utsträckning. Utifrån denna studie så finns det en korrelation mellan mängden nederbörd under dagen och lejonens aktivitet, med mest aktivitet under dagar då det förekommer lite nederbörd. I en studie av Theuerkauf *et al.* (2003) påvisades samma aktivitetsmönster hos vargar, vilket indikerar att nederbörd har en effekt på predatorers dagliga aktivitet. Varför vi ser denna effekt är dock mindre tydligt. Enligt de Boer *et al.* (2010) finns det ett positivt samband mellan mängden nederbörd under längre perioder och bytesdjurens kondition och biomassa. Utifrån

detta påverkar bytesdjuren i sin tur lejonen (de Boer *et al.*, 2010), vilket betyder att det egentligen är nederbördens effekt på bytesdjuren som orsakar korrelationen till lejonens aktivitet. Den inverkan nederbörden har på bytesdjuren är dock i förhållande till säsonger och är kopplat till tillgänglighet av vatten och vegetationstillväxt (Ogutu *et al.*, 2014; Robertson *et al.*, 2020). Eftersom denna studie undersökte nederbörd från dag till dag så är denna förklaring av resultaten alltså bristande. Något som vidare avfärdar bytesdjurens inverkan på lejon i förhållande till nederbörd i Ol Pejeta är att det finns artificiella vattenhål i reservatet vilket gör att nederbörden allmänt har lite inflytande på djurens vattentillgång.

En annan teori till att nederbörd har en stor inverkan på lejonens aktivitet är dess koppling till ljusstyrkan av himlen. Som tidigare nämnts så har moln en viktig roll när det kommer till upplysning och ljusstyrka av himlen. I samband med nederbörd är himlen täckt av en viss andel moln i förhållande till regn, det vill säga att vid lite regn är andelen moln oftast mindre än vid mycket nederbörd. Enligt Krieg (2020) är det dock fortfarande en relativt hög andel moln även vid lite nederbörd. Förutom att molnen dämpar ljusstyrkan av himlen så minskar närvaron av nederbörd ljusstyrkan ytterligare (Krieg, 2021). På samma sätt som molntäcket diskuterades ha effekt på bytesdjuren och lejonens aktivitet så kan nederbörden ha en likadan påverkan. Det är dock svårt att säga hur stor påverkan nederbörden har på djurens aktivitet utifrån förmågan att dämpa belysningen av himlen. En orsak till detta är att Krieg (2021) beräknade att korrelationen mellan molntäcke och himlens illuminering var starkare än när det kom till nederbörd.

Till skillnad från aktivitetsmönstret hos lejon visade boskapspredationen inga statistiska kopplingar mellan mängden nederbörd under en dag och antalet dödade kor, vilket överensstämmer med forskning av Patterson *et al.* (2004), Robertson *et al.* (2020) och Western *et al.* (2021). Däremot var antalet omkomna kor störst både på dag och natt samt totalen vid högst daglig nederbörd. Detta stämmer överens med vad Oriol-Cotterill *et al.* (2015) fann, då den studien visade på att lejon ökade sin aktivitet i närheten av bomas vid ökad nederbörd. Uppsökandet av boskap som en alternativ födokälla kan kopplas till att jaktlyckan för lejonets vilda bytesdjur minskar under dessa förhållanden och att de då söker sig till en mer lättillgänglig energikälla (Oriol-Cotterill *et al.*, 2015). Anledningen till att lejonerna även lyckas, trots att boskapen är vaktade, kan istället anknytas till regnets och molnens inverkan på ljusstyrkan under så väl dagen som natten. Tack vare detta fenomen undkommer lejonerna upptäckt av såväl korna som deras vakter, vilket ökar deras jaktlycka.

## 5.5 Hållbarhet, ekonomi och etik

Fynden från denna, men även liknande studier, är av stort värde för så väl bevarandet av arten som samhället. Lejon och andra predatorer har en viktig roll i naturen och utan dem kan hela ekosystem falla sönder. I och med den ökande mänskliga populationen ökar lantbruket och viltkonflikterna blir alltmer vanligt mellan predatorer och lantbrukare, i synnerhet djurhållare, i Afrika (Loveridge *et al.*, 2017; Robertson *et al.*, 2020). Detta hotar lejonens position i det vilda inte minst genom habitatförlust, men även via illegal jakt som hämnd för boskapspredation (Bauer *et al.*, 2015; Everatt *et al.*, 2019; Beattie *et al.*, 2020; Dolrenry *et al.*, 2020). På grund av detta är det således viktigt att undersöka vad som påverkar djurens beteenden och benägenhet till boskapspredation. Det kan till och med anses etiskt korrekt att försöka lösa problemen som uppstått då det till stor del är till människans förtjänst att de uppstått. Eftersom det finns konstaterade kopplingar mellan förebyggandet av boskapspredation och en ökad tolerans för predatorer (Dolrenry *et al.*, 2020) är det därmed etiskt försvarbart och kanske även en uppmanat att ansamla kunskap som kan hjälpa oss förstå omständigheterna och då även främja överlevanden av arten och deras ekosystem.

Utifrån forskningen som utförts i denna studie kan en tolerans och intresse för predatorerna byggas upp. Olika strategier för att hantera och förebygga boskapspredation kan även tas fram, vilket är mycket viktigt för bevarandet av predatorer (Beattie *et al.*, 2020; Dolrenry *et al.*, 2020). Exempelvis kan resultaten appliceras på så vis att djurhållarna kan informeras om under vilka väderförhållanden som predationsrisken är som störst, för att sedan kunna anpassa djurhållningen för att motverka det. När det kommer till boskapspredation leder lejonens predation till de största ekonomiska förlusterna, då de främst ger sig på nötkreatur (Butler, 2000; Patterson *et al.*, 2004). Detta beror på att kor är det boskapsdjuret med högst ekonomiska värde (Butler, 2000; Beattie *et al.*, 2020) och dessutom är ett idealt bytesdjur för lejonet i form av storlek (Patterson *et al.*, 2004). De ekonomiska förlusterna kan anses försumbara då andra faktorer, så som sjukdom, drabbar djuren mer frekvent och har beräknats utgöra en större del av förlusterna (Butler, 2000; Patterson *et al.*, 2004). Det är dock fortfarande viktigt att adressera predationen då den inte är jämnt fördelad över året. Det har visats av Butler (2000), Patterson *et al.* (2004) och Beattie *et al.* (2020) att den största boskapspredationen sker under torrperioderna, en tid då lantbrukaren själv kan ha det svårt. En ekonomisk förlust kan då innebära stora konsekvenser för djurhållaren då boskapen oftast är deras primära inkomstkälla. Med andra ord kan mer kunskap om hur lejons beteenden ser ut och påverkas av olika miljöfaktorer bidra till en bättre samlevnad mellan predatorer och människor, som främjar bevarandet av arten och utvecklingen av ett hållbart lantbruk. Förutom de enskilda ekonomiska förlusterna till djurhållaren kan boskapspredationen också leda till en ekonomisk

förlust för samhället och olika nationer. Detta beror på att den illegala jakten som sker till följd av predationerna orsakar en minskad lejonpopulation. En minskad population av stora djur, och i synnerhet stora kattdjur, har visats kunna ha en negativ effekt på de ekonomiska intäkterna som dras in via turism (Everatt *et al.*, 2019.)

## 5.6 För- och nackdelar med metoden

När det kommer till vetenskapliga studier anses oftast en stor urvalsgrupp som något positivt. I denna studie kan detta anses åstadkommas då Ol Pejeta har en relativt stabil och individrik population av lejon. Den data som samlades in sträcker sig dessutom över flera år, vilket utökar underlaget för bland annat statistiska analyser och trovärdiga resultat. Sättet som data om lejonens aktivitet samlades in är ytterligare något positivt i metoden. Genom att använda kamerafällor snarare än att göra direkta observationer möjliggjordes bland annat den utdragna insamlingsperioden. Det innebar även att lejonerna inte utsatts för störningsmoment i deras naturliga aktivitet, vilket säkerställer trovärdighet i studiens resultat. Kamerafällorna innebar även att lejonerna inte behövde utses med GPS halsband, något som i så fall hade krävt att en andel av djuren sövs. Handlingen av att sövas och därmed även förses med GPS halsband kan vara stressande för djuren och därmed anses problematiskt ur en etisk synvinkel, när andra metoder finns tillgängliga. Däremot kunde placeringen av kamerafällorna optimerats efter syftet av denna studie. Placeringen av kamerorna innebar att lejonens aktivitet endast observerades vid korridorerna. Ol Pejeta är ett stort reservat och lejonerna befinner sig inte endast på den norra sidan. Genom att placera ytterligare kameror runt om i reservatet kunde resultaten ha gjorts ännu säkrare i förhållande till lejonens aktivitet.

Vid insamlingen av data angående boskapspredation så fanns även där både för- och nackdelar. En fördel med denna insamling var att det gjordes via direktobservationer då detta säkerställer att det i själva verket var lejon som dödade korna. Användandet av kamerafällor kan vara en möjlig metod, men eftersom korna betar på dagen och inhägnaderna som korna inhyses i på nätterna flyttas regelbundet så är det mer praktiskt att använda sig av djurskötarna och parkvakterna som vaktar nötkreaturen. Nackdelen med denna metod är dock att varje djurskötare har ansvaret för en stor andel djur. Detta innebär att det ibland kan försvinna individer utan att det uppmärksammas direkt. Dessa försvinnanden skulle möjligtvis kunna vara en lejonattack som inte rapporteras eftersom orsaken inte är känd. Det kan även vara så att en förvunnen ko upptäcks senare som ett kadaver, men att orsaken till dödsfallet är okänt. Dessa brister i metoden är dock svåra att lösa och förblir därmed en felkälla i framtida studier som använder den.

Något som visade sig vara en svårighet med metoden var att undersöka miljöfaktorerna som enskilda enheter. Detta var dock även en fördel med metoden. Det är i allmänhet svårt att skilja olika miljöfaktorer från varandra då mycket påverkar den ena eller den andra. Förmågan att urskilja vad som påverkar vad är då mycket svårt och ibland omöjligt. Det kan dock vara viktigt i studier inom bevarandebiologi att se hur de enskilda faktorerna påverkar beteenden hos djuren. I denna studie undersöktes exempelvis både moln och nederbörd som separata enheter, men i verkligheten är de starkt kopplade till varandra. Just dessa miljöfaktorer är mycket svåra att separera, speciellt vid undersökningen av nederbörd eftersom regn inte kan uppstå utan förekomsten av moln. Däremot skulle molnens effekt på ljusstyrkan i relation till månfas kunna försummas genom att endast använda data om månfas under dygn med lite eller inget molntäcke.

## 5.7 För- och nackdelar med litteraturen

Preston *et al.* (2019) och Packer *et al.* (2011) är två artiklar som båda undersökte jaktlycka hos lejon genom att använda sig av metoden att bekräfta jaktlycka utefter storlek på magen hos lejonerna. Detta kan anses som en nackdel för dessa studier då det är en metod som inte direkt kan bekräfta att ett byte fälldes och sedan konsumerades. Magstorleken noterades dessutom från håll, vilket kan göra att lejonets positionering kan påverka hur stor magen ser ut att vara. En fördel med dessa studier är dock att de även använde sig av GPS halsband för att konstatera djurens rörelsemönster, som beroende på hur det såg ut representerade olika beteende där födosök och jakt var en kategori. Funston *et al.* (2001) var ytterligare en studie som undersökte jaktlycka hos lejon i förhållande till ljusstyrka på natten utifrån månfas. Denna artikel tog dock även med molntäcke som en variabel. En nackdel med denna artikel var att måne och molntäcke endast registrerades via direktobservationer, vilket kan medföra en viss feltolkning och skillnader mellan observatörer. I och med detta var det dock positivt att månen endast registrerades som antingen synlig eller inte, istället för att avgöra månfas med blotta ögat. Detta kan dock även anses något bristande då olika månfaser reflekterar olika mycket ljus och därmed relaterar till studiens syfte. När det kom till jaktlyckan användes direktobservationer även där, något som då kan anses mycket fördelaktigt eftersom varje dokumenterade tillfälle med jaktlycka är bekräftat. Funston *et al.* (2001) filmade även varje jaktillfälle som iakttoogs. Detta kan då användas i efterhand för att eliminera någon eventuell bias hos observatörerna.

En fördel med de studier som presenteras ovan är att de alla undersöker lejonens beteenden. Detta var inte fallet för all litteratur som användes då det ibland inte fanns något tillgängligt angående rätt ämne. Prugh *et al.* (2014) var en studie som

fokuserade på bytesdjuren istället för predatoren. Något som var fördelaktigt var däremot att denna studie specifikt tittade på lejonets bytesdjur och hur predationsrisken förändras efter miljöfaktorerna. Det är inte en direkt påverkan på lejonerna i förhållande till miljöfaktorn, men det kan ändå vara en viktig koppling att konstatera och fundera över.

## 5.8 Framtida studier

Det finns mycket att önska när det kommer till framtida studier om lejon och deras aktivitetsmönster och boskapspredation. Utifrån vad denna studie har kommit fram till finns det fortfarande stora glapp i forskningen där mycket information kan inhämtas. När det kommer till molntäckets påverkan på predatorers och särskilt lejonets aktivitets- och predationsmönster var utbudet förvånansvärt litet. Så var fallet även för nederbörd. Utifrån att resultaten i denna studie visar att molntäcket har en effekt på både aktivitetsmönstret och boskapspredationen så kan detta vara ett område som förtjänar vidare forskning. Eftersom det även konstaterades en stark koppling mellan nederbörd och molntäcke kan framtida forskning tänkas utforska denna koppling mer och även tillämpa det vid undersökning av boskapspredation. Även sambandet mellan månens upplysning och molntäckets inverkan på predatorers aktivitet bör utforskas mer eftersom det som hittills har hittats tyder på att det kan ha en stor påverkan. Det kan också vara av intresse att titta på sambandet mellan aktivitet och boskapspredation i relation till olika miljöfaktorer, då resultaten från denna studie antyder att det finns en skillnad mellan dem och således kan ha betydelse för hantering och förebyggande av viltkonflikter.

Vid utförandet av denna studie samlades en del data in som inte kom till användning, exempelvis kön och ålder på lejonerna. Ett framtida projekt skulle därmed kunna tänkas studera könsskillnader i aktivitet hos lejon, eller möjligtvis även åldersskillnader. Det kan även vara av vikt att analysera köns- och åldersskillnader i förhållande till boskapspredation för att se om något kön eller en viss ålder är överrepresenterade.

## Slutsats

Lejonen i Ol Pejeta har en, för arten, klassisk nattaktiv dygnsrytm. Aktivitetsmönstret hos lejon påverkades inte av månfas, däremot påverkade månfas boskapspredationen under dagen. Det fanns även en tendens till att månfas påverkade predationsrisken för nötkreatur på natten. Molntäcke och nederbörd visade båda ha inflytande på artens aktivitetsmönster. Det är dock svårt att avgöra vilken av dessa faktorer som hade störst påverkan då de är starkt sammankopplade. På natten påverkade molntäcket lejonens boskapspredation, men det sågs ingen effekt av molntäcket på dagen. Nederbörd visade inte ha någon effekt på predationsrisken över lag för kor. Dessa resultat indikerar på att aktivitetsmönster inte är en sann representation för predationsrisken av nötkreatur. Det är dock fortfarande viktigt att ha kunskap om så väl aktivitetsmönster som risken för boskapspredation i förhållande till olika miljöfaktorer. Resultaten kan nämligen användas för att utforma strategier för förebyggandet och minimeringen av lejonpredation på nötkreatur genom att förutse ökad aktivitet och sannolikhet för boskapspredation baserat på väderprognoser. Utifrån det kan viltkonflikter bemötas för bevarandet av arten och utvecklingen av ett hållbart lantbruk.

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Lejonet är ett av världens stora rovdjur som minskat mest i antal under de senaste 20–30 åren. Idag beräknas det finnas cirka 32 000 lejon i världen och de flesta finns i Afrika. En anledning till att lejonet är hotat är den snabbt ökande befolkningen i världen. En ökad befolkning innebär att stora delar av naturen används till livsmedelstillverkning och bostäder. På grund av detta har lejonet fått mindre yta att leva på. Lejon har stora revir och det händer då att lejonerna ibland lever i områden nära människor, vilket gör att de kommer i kontakt med varandra. Många av människorna i områden där lejon finns försörjer sig genom hållning av kor, får och getter. När lejon och människor lever nära varandra händer det ibland att lejonerna dödar dessa boskapsdjur för att få mat. Boskapsdjuren är oftast den främsta inkomstkällan för befolkningen, vilket betyder att förlorandet av ett djur innebär en ekonomisk förlust för djurhållaren. Som hämnd för att lejonerna tar deras boskapsdjur jagas lejonerna olagligt, något som också bidrar till att de minskar i antal. Det är alltså viktigt för både lejonens överlevnad och samhället att undersöka vad som kan orsaka att lejonerna ger sig på tamdjur istället för vilda djur när de jagar. Utifrån det var syftet med den här studien att utforska vad lejon har för dygnsrytm och hur deras aktivitet under dagen kan påverkas av månfasa, molntäcke och nederbörd. Studien analyserade också hur de tre miljöfaktorerna påverkade boskapspredation.

Genomförandet av studien gjordes med rörelseaktiverade kameror som tog bilder av lejon när de passerade för att mäta deras aktivitet. Kamerorna sattes upp i ett naturreservat i Kenya och bilderna togs mellan oktober 2015 och maj 2020. Under 2016 till och med 2020 noterades även varje död ko som dog på grund av lejonattacker inom reservatet. Sedan samlades det även in information om månfasa, mängd moln och nederbörd för varje datum. Till sist genomfördes statistiska beräkningar för att se om det fanns någon koppling mellan de olika miljöfaktorerna och lejonens aktivitet eller antalet döda kor under en dag. Resultaten visade på att lejon är nattaktiva djur, som sällan rör på sig under dagen. Deras aktivitet påverkades inte av vilken månfasa det var, däremot påverkade månfasa boskapspredationen då det dödas fler kor under dagar efter fullmåne till skillnad från andra månfaserna. Molntäcke och nederbörd visades ha en inverkan på lejonens aktivitet. Under dagar med lite moln respektive lite regn är lejon som mest aktiva. Nederbörd hade dock ingen effekt på antalet kor som dödades av lejon. Molntäcket



visades däremot påverka boskapspredationen då ett stort molntäcke bidrar till att fler kor dödas i förhållande till när himlen bara delvis eller inte alls täcks av moln. Resultaten visar alltså på att olika miljöfaktorer påverkar lejonen på skilda sätt och att en ökad aktivitet inte alltid betyder att risken för boskapspredation ökar. Genom att kombinera resultaten kan vi således få en förståelse för vad som påverkar lejonen på vilket sätt. Det kan sen användas för att förebygga boskapspredation så att både samhället gynnas och lejonen överlever.

# Tack

Först vill jag tacka min handledare Jens Jung för sitt engagemang och sin hjälpsamhet under hela arbetets gång. Det var inte alltid tydligt vart allt skulle ta vägen, men du gav aldrig upp och smittade av dig av din enorma tro till studien. Ett stort tack ska även riktas till Jessica Andersson och Petronella Jonson för att de tagit sig tiden att korrekturläsa och ge feedback för utveckling och förbättring av arbetet.

Tack till min familj som stöttat mig i hela min utbildning och inte minst under denna skrivprocess. Ni kanske inte alltid förstår vad det är jag sysslar med, men ni mister aldrig förtroendet om att jag ska lyckas. Ett speciellt tack till min farfar Raivo Karjel som lagt grunden för mitt djurintresse med historier om hur det är att växa upp på gård tillsammans med alla djur, såväl tamboskap som vilda rovdjur.

## Referenser

- Bauer, H., Chapron, G., Nowell, K., Henschel, P., Funston, P., Hunter, L.T., Macdonald, D.W. & Packer, C. 2015. Lion (*Panthera leo*) populations are declining rapidly across Africa, except in intensively managed areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 112, 14894–14899.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1500664112>
- Beattie, K., Olson, E.R., Kissui, B., Kirschbaum, A. & Kiffner, C. 2020. Predicting livestock depredation risk by African lions (*Panthera leo*) in a multi-use area of northern Tanzania. *European Journal of Wildlife Research*. 66, 11.  
<https://doi.org/10.1007/s10344-019-1348-5>
- Botts, R.T., Eppert, A.A., Wiegman, T.J., Blankenship, S.R., Rodriguez, A., Wagner, A.P., Ullrich, S.E., Allen, G.R., Garley, W.M., Asselin, E.M. & Mooring, M.S. 2020. Does Moonlight Increase Predation Risk for Elusive Mammals in Costa Rica? *Tropical Conservation Science*. 13, 194008292095240–.  
<https://doi.org/10.1177/1940082920952405>
- Butler, J.R.A. 2000. The economic costs of wildlife predation on livestock in Gokwe communal land, Zimbabwe. *African Journal of Ecology*. 38, 23–30.  
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2028.2000.00209.x>
- Carvalho, E.A., Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O. & Morato, R.G. 2015. Modeling the risk of livestock depredation by jaguar along the Transamazon highway, Brazil. *Basic and Applied Ecology*. 16, 413–419.  
<https://doi.org/10.1016/j.baae.2015.03.005>
- Cozzi, G., Broekhuis, F., McNutt, J.W., Turnbull, L.A., Macdonald, D.W. & Schmid, B. 2012. Fear of the dark or dinner by moonlight? Reduced temporal partitioning among Africa's large carnivores. *Ecology*. 93, 2590–2599.  
<https://doi.org/10.1890/12-0017.1>
- de Boer, W.F., Vis, M.J.P., de Knegt, H.J., Rowles, C., Kohi, E.M., van Langevelde, F., Peel, M., Pretorius, Y., Skidmore, A.K., Slotow, R., van Wieren, S.E. & Prins, H.H.T. 2010. Spatial distribution of lion kills determined by the water dependency of prey species. *Journal of Mammalogy*. 91, 1280–1286.  
<https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-392.1>

- Dolrenry, S., Hazzah, L. & Frank, L. 2020. Corridors of tolerance through human-dominated landscapes facilitate dispersal and connectivity between populations of African lions *Panthera leo*. *Oryx*. 54, 847–850.  
<https://doi.org/10.1017/S0030605319000656>
- Everatt, K.T., Kokes, R. & Lopez Pereira, C. 2019. Evidence of a further emerging threat to lion conservation; targeted poaching for body parts. *Biodiversity and Conservation*. 28, 4099–4114. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01866-w>
- Funston, P.J., Mills, M.G.L. & Biggs, H.C. 2001. Factors affecting the hunting success of male and female lions in the Kruger National Park. *Journal of Zoology*. 253, 419–431. <https://doi.org/10.1017/S0952836901000395>
- Hanby, J.P. & Bygott, J.D. 1987. Emigration of subadult lions. *Animal Behaviour*. 35, 161–169. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(87\)80221-X](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(87)80221-X)
- Hayward, M.W. & Kerley, G.I.H. 2005. Prey preferences of the lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoology*. 267, 309–322. <https://doi.org/10.1017/S0952836905007508>
- IUCNRedList. 2022. <https://www.iucnredlist.org/species/15951/115130419>, använd 2022-05-24
- Krieg, J. 2021. Influence of moon and clouds on night illumination in two different spectral ranges. *Scientific Reports*. 11, 20642–20642.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-98060-2>
- Kronfeld-Schor, N., Dominoni, D., de la Iglesia, H., Levy, O., Herzog, E.D., Dayan, T. & Helfrich-Forster, C. 2013. Chronobiology by moonlight. *Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences*. 280, 20123088–20123088.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2012.3088>
- Ladine, T.A. & Settles, L. 2020. Response in Nighttime Activity of White-Tailed Deer (*Odocoileus virginianus*) to Lunar Cycle and Cloud Cover. *Southeastern Naturalist*. 19, 325–332. <https://doi.org/10.1656/058.019.0211>
- Loveridge, A.J., Kuiper, T., Parry, R.H., Sibanda, L., Hunt, J.H., Stapelkamp, B., Sebele, L. & Macdonald, D.W. 2017. Bells, bomas and beefsteak: complex patterns of human-predator conflict at the wildlife-agropastoral interface in Zimbabwe. *PeerJ*. 5, e2898–e2898. <https://doi.org/10.7717/peerj.2898>

- Ogutu, J.O., Reid, R.S., Piepho, H.-P., Hobbs, N.T., Rainy, M.E., Kruska, R.L., Worden, J.S. & Nyabenge, M. 2014. Large herbivore responses to surface water and land use in an East African savanna: implications for conservation and human-wildlife conflicts. *Biodiversity and Conservation*. 23, 573–596.  
<https://doi.org/10.1007/s10531-013-0617-y>
- Ol Pejeta Conservancy. 2022a. <https://www.olpejetaconservancy.org/wildlife/wildlife-habitats/>, använd 2022-05-04
- Ol Pejeta Conservancy. 2022b.  
<https://www.olpejetaconservancy.org/conservation/boran/cattle/>, använd 2022-05-08
- Ol Pejeta Conservancy. 2022c. <https://www.olpejetaconservancy.org/conservation/boran/>, använd 2022-05-08
- Ol Pejeta Conservancy. 2022d. <https://www.olpejetaconservancy.org/wildlife/wildlife-habitats/predators/>, använd 2022-05-11
- OpenWeatherMap, 2022. <https://openweathermap.org/>, använd 2022-05-02
- Oriol-Cotterill, A., Macdonald, D., Valeix, M., Ekwanga, S. & Frank, L. 2015. Spatiotemporal patterns of lion space use in a human-dominated landscape. *Animal Behaviour*. 101, 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.11.020>
- Patterson, B.D., Kasiki, S.M., Selempo, E. & Kays, R.W. 2004. Livestock predation by lions (*Panthera leo*) and other carnivores on ranches neighboring Tsavo National Park, Kenya. *Biological Conservation*. 119, 507–516.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.01.013>
- Packer, C., Swanson, A., Ikanda, D. & Kushnir, H. 2011. Fear of darkness, the full moon and the nocturnal ecology of African lions. *PloS One*. 6, e22285–e22285.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022285>
- Preston, E.F.R., Johnson, P.J., Macdonald, D.W. & Loveridge, A.J. 2019. Hunting success of lions affected by the moon's phase in a wooded habitat. *African Journal of Ecology*. 57, 586–594. <https://doi.org/10.1111/aje.12624>
- Prugh, L.R., Golden, C.D. & Boutin, S. 2014. Does moonlight increase predation risk? Meta-analysis reveals divergent responses of nocturnal mammals to lunar cycles. *The Journal of Animal Ecology*. 83, 504–514. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12148>

- Puschnig, J., Schwöpe, A., Posch, T. & Schwarz, R. 2014. The night sky brightness at Potsdam-Babelsberg including overcast and moonlit conditions. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. 139, 76–81.  
<https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2013.12.011>
- Riggio, J., Jacobson, A., Dollar, L., Bauer, H., Becker, M., Dickman, A., Funston, P., Groom, R., Henschel, P., de Iongh, H., Lichtenfeld, L. & Pimm, S. 2012. The size of savannah Africa: a lion's (Panthera leo) view. *Biodiversity and Conservation*. 22, 17–35. <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0381-4>
- Robertson, J.A.D., Roodbol, M., Bowles, M.D., Dures, S.G. & Rowcliffe, J.M. 2020. Environmental predictors of livestock predation: a lion's tale. *Oryx*. 54, 648–657.  
<https://doi.org/10.1017/S0030605318001217>
- Smuts, G.L., Robinson, G.A. & Whyte, I.J. 1980. Comparative growth of wild male and female lions (Panthera leo). *Journal of Zoology*. 190, 365-373. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1980.tb01433.x>
- Theuerkauf, J., Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Okarma, H., Ruczyński, I., Śnieżko, S. & Gula, R. 2003. Daily Patterns and Duration of Wolf Activity in the Białowieża Forest, Poland. *Journal of Mammalogy*. 84, 243–253.  
[https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2003\)0842.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2003)0842.0.CO;2)
- TimeandDate, 2022. <https://www.timeanddate.com/>, använd 2022-05-02
- van Orsdol, K.G. 1984. Foraging behavior and hunting success of lions in Queen Elizabeth Nation Park, Uganda. *African Journal of Ecology*. 22, 79-99. Doi: 10.1111/j.1365-2028.1984.tb00682.x.
- Western, G., Macdonald, D.W., Loveridge, A.J., Dickman, A.J., Tyrrell, P. & Russell, S. 2021. Understanding the dynamics of lion attacks on humans and livestock in southern Maasailand, Kenya. *Oryx*. 55, 581–588.  
<https://doi.org/10.1017/S0030605319000826>

## 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. 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.