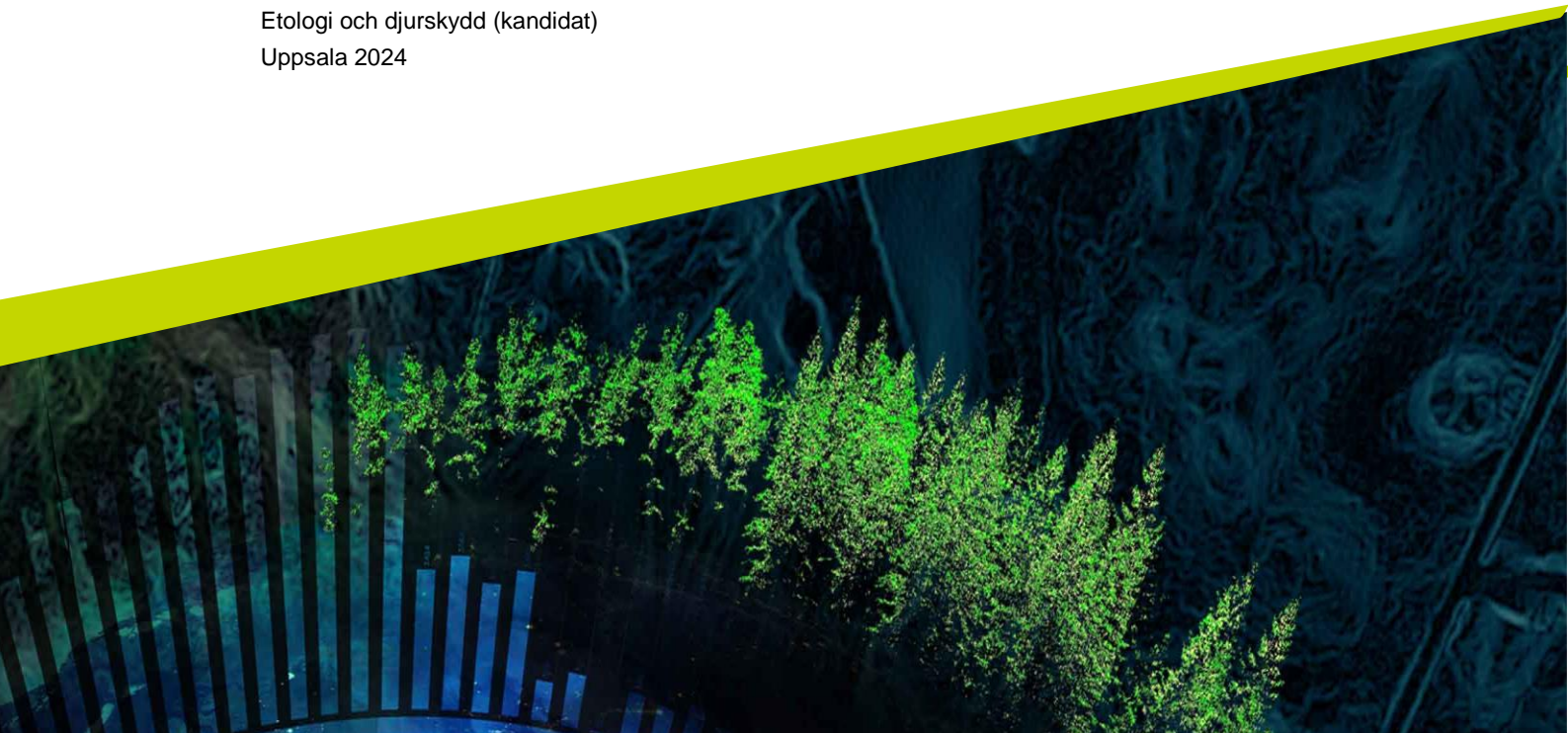




Månens påverkan på den afrikanska elefantens (*Loxodonta africana*) aktivitet

Filippa Nystedt

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



Månens påverkan på den afrikanska elefantens (*Loxodonta africana*) aktivitet

The Influence of the Moon on the Activity of the African Elephant (Loxodonta africana)

Filippa Nystedt

Handledare:	Jens Jung, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Examinator:	Jenny Yngvesson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i biologi
Kurskod:	EX0867
Program/utbildning:	Etologi och djurskydd (kandidat)
Kursansvarig inst.:	Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2024
Nyckelord:	afrikansk elefant, <i>Loxodonta africana</i> , aktivitet, migration, dygnsrytm, kamerabilder, måne, illumination, avstånd, Kenya, Ol Pejeta Conservancy

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Abstract

African elephants (*Loxodonta africana*) are currently endangered due to significant habitat loss caused primarily by human activities. As keystone species, conservation efforts are important to maintain a functional ecosystem. Previous studies on elephants and other animals have shown that lunar phases can influence their activity patterns. The aim of this study was therefore to investigate how the moon influence the activity and migration behaviour of African elephants in Ol Pejeta Conservancy, and to identify patterns that could help develop strategies to minimize human-elephant conflicts. To achieve this, camera trap images from three corridors in Ol Pejeta Conservancy were analyzed. Total activity and movement in and out of the conservancy were examined in relation to moon illumination and distance. A moonlight index combining both illumination and distance, was calculated. The results showed that activity was highest during periods of low moonlight, near the new moon, and increased again a bit during periods of high moonlight, near the full moon. The circadian rhythm of the elephants was affected by different moonlight index, with increased movement in and out of the conservancy during low moonlight conditions. Nighttime activity was not significantly influenced by moonlight, but daytime activity shows a more pronounced difference. Generally, movement into Ol Pejeta Conservancy was higher in the morning and forenoon, while movement out was higher in the afternoon and before midnight. In conclusion the moon likely influences elephant activity indirectly by affecting the activity patterns of lions and humans. Elephants probably increased their movement during low light to avoid lions, which are more active during new moons, making the conservancy more dangerous at night. Conversely, outside the conservancy, human-elephant conflicts are more prevalent during the day, making those areas safer at night. This can explain elephants going into the conservancy during the morning and forenoon and out of the conservancy during the afternoon and night. Additionally, increased moonlight may facilitate foraging at night.

Keywords: African elephant, *Loxodonta africana*, activity, migration, circadian rhythm, camera pictures, moon, illumination, distance, Kenya, Ol Pejeta Conservancy

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	7
Figurförteckning.....	8
Förkortningar	9
1. Inledning	10
1.1 Migration och aktivitet	10
1.2 Månens påverkan på aktivitet	11
1.3 Kamerabilder.....	12
2. Syfte	13
2.1 Frågeställningar	13
3. Metod och material	14
3.1 Studieområde.....	14
3.2 Datainsamling och behandling.....	15
3.2.1 Kamerabilder	15
3.2.2 Måndata	15
3.3 Statistisk analys	17
4. Resultat	18
4.1 Månens påverkan på den totala aktiviteten	18
4.2 Dygnsrytmen	19
4.3 Månens påverkan på dygnsrytmen.....	20
5. Diskussion	22
5.1 Månens påverkan på den totala aktiviteten	22
5.2 Månens påverkan på dygnsrytmen.....	23
5.3 Samhälleliga aspekter.....	27
5.4 Etiska aspekter.....	28
5.5 Hållbarhetsaspekter	28
5.5.1 Sociala	28
5.5.2 Ekonomiska	29
5.5.3 Miljömässiga	29
5.6 Styrkor och svagheter i litteraturen och datan	29
5.7 Styrkor och svagheter med den valda metoden	31
5.8 Framtida forskning	33

6. Slutsats	36
Referenser.....	37
Populärvetenskaplig sammanfattning	41
Tack	43

Tabellförteckning

Tabell 1. Fördelningen av antal dagar samt ljusindexprocent inkluderade i varje ljusindexgrupp. Om ljusindexprocenten är växande och/eller minskande är inkluderat.	16
Tabell 2. Fördelningen av antal dagar samt ljusindexprocent inkluderat i varje månfasgrupp.	16
Tabell 3. P-värdet för varje ljusindexgrupp jämförda med varandra. Fetstilt visar på vilka grupper som är signifikanta mot varandra.	19

Figurförteckning

Figur 1. Medianen av det totala antalet individer registrerade av kamerorna för varje ljusindexgrupp.	18
Figur 2. Det totala antalet elefanter som registrerades gå in respektive ut ur OPC under hela den studerade perioden.	19
Figur 3. Summan av antalet individer som gick in och ut ur OPC oberoende av månen. Tidsperiod 0-5 innebär summan av aktiviteten under tiden 00:00-05:59, tidsperiod 1-6 innebär summan av aktiviteten under tiden 01:00-06:59 och så vidare.	20
Figur 4. Summan av antalet individer som gick in i OPC under mycket månljus, minskande månljus, lite månljus samt växande månljus. Tidsperiod 0-5 innebär summan av aktiviteten under tiden 00:00-05:59, tidsperiod 1-6 innebär summan av aktiviteten under tiden 01:00-06:59 och så vidare.	21
Figur 5. Summan av antalet individer som gick ut ur OPC under mycket månljus, minskande månljus, lite månljus samt växande månljus. Tidsperiod 0-5 innebär summan av aktiviteten under tiden 00:00-05:59, tidsperiod 1-6 innebär summan av aktiviteten under tiden 01:00-06:59 och så vidare.	21

Förkortningar

GPS	Global Positioning System
OPC	Ol Pejeta Conservancy

1. Inledning

Den afrikanska elefanten (*Loxodonta africana*) är en stor herbivor som lever på den afrikanska savannen (Gobush *et al.*, 2022). På grund av den stora förlusten av habitat som en följd av människans utbredning klassas den afrikanska elefanten som starkt hotad av IUCN Red List (Gobush *et al.*, 2022). Detta trots att de är generalister när det kommer till habitat användning (Wall *et al.*, 2024).

Elefanter är även generalister när det kommer till föda och äter både gräs och löv (Shannon *et al.*, 2013). Elefanten är en viktig nyckelart för savannens ekosystem eftersom de manipulerar miljön vilket tillgängliggör den för andra arter (Kohi *et al.*, 2011). De anses därför vara viktiga beståndsdelar i ett fungerande ekosystem.

Elefanthonor lever i flockar bestående av besläktade vuxna individer samt deras avkommor och leds av den äldsta honan, kallad matriark (Schulte, 2000). Hanarna lever solitärt när de blir tillräckligt gamla att lämna sin mamma men under perioder av brunst söker de sig till flockar med honor för att para sig (Schulte, 2000).

I den här studien undersöks hur elefanter påverkas av månens ljusstyrka genom att använda kamerabilder från tre korridorer i skyddsområdet Ol Pejeta Conservancy (OPC). Elefanternas totala aktivitet, deras migration in och ut ur OPC samt dygnsrytm har undersökts.

1.1 Migration och aktivitet

Migration hos djur kan bero på många olika faktorer. Elefanter är migrerande djur som är helt beroende på förflyttning för att hitta resurser och överleva (Shaffer *et al.*, 2019). Bland annat påverkas deras migration av regn- och torrperioder (Bohrer *et al.*, 2014; Loarie *et al.*, 2009) men har också setts påverkas av månen och människans aktivitet (Corde *et al.*, 2023). Vid studier på migration hos elefanter har migrationerna ofta setts skett i samband med regnperioder eftersom tillgången till vatten och föda då skiftas (Bohrer *et al.*, 2014; Loarie *et al.*, 2009; Purdon *et al.*, 2018). Under torrperioder migrerar elefanter längs sträckor för att få tag i både föda och vatten (Loarie *et al.*, 2009).

Matriarken i gruppen har stora kunskaper om migrationsrutten vilket underlättar när de ska hitta vatten och föda under torrare perioder (Foley, 2002). Genom att matriarken under sin uppväxt har lärt sig olika migrationsvägar av tidigare matriarker sitter hon på ett stort spatialt minne som innebär att hon kan leda gruppen till vattenhål med stor framgång (Polansky *et al.*, 2015). Men när människan breder ut sig på dessa migrationsvägar som har används i generationer av elefanter uppstår problem. Bland annat kan det skapas stora konflikter om elefanter går in i bebyggda områden eller odlingsfält eftersom elefanterna kan skapa stor skada (Shaffer *et al.*, 2019). Men elefanterna kan också stöta på hinder i form av staket längs med migrationsvägarna. Dels kan det vara uppsatt för att hålla elefanterna inom ett skyddat område eller så kan invånare ha satt upp staket för att skydda sina plantor (Loarie *et al.*, 2009; Shaffer *et al.*, 2019). Staket runt skyddsområden kan leda till att elefanterna klungar ihop sig längs med staketet under regnperioder eftersom området som de normalt skulle använda är avskuret (Loarie *et al.*, 2009).

Migration hos djur hotas av människans utbredning (Wilcove och Wikelski, 2008) eftersom människor bor och brukar marken på de rutten som djuren tidigare, under många generationer, har migrerat på (Graham *et al.*, 2009). På detta sätt uppstår viltkonflikter (Graham *et al.*, 2009) vilket visar på vikten av kartläggning av varför elefanter migrerar och förflyttar sig.

1.2 Månens påverkan på aktivitet

Elefanterns aktivitet påverkas av olika månfasen under natten. Vid en studie observerades de röra sig mer i jordbruksmark vid nymåne och halvmåne efter nymåne än under fullmåne och halvmåne efter fullmåne (Corde *et al.*, 2023). Orsaken till detta tror författarna är att elefanten har lärt sig att anpassa sig till människornas aktivitet, som ökar under fullmåne när det är som ljusast. Men det är även under dessa förhållanden som predatorer och bytesdjur ser den omgivande miljön som bäst (Corde *et al.*, 2023). Packer *et al.* (2011) visade också att aktiviteten påverkas beroende på om månen är växande eller minskande. Predatorer har observerats vara mest aktiva under nymåne och sedan få en minskad aktivitet med mer månljus medan bytesdjur ofta har det omvända aktivitetsmönstret (Prugh och Golden, 2014). Eftersom synligheten av föda är störst under fullmåne är bytesdjur som är beroende av synen för att hitta detta mer aktiva då, men det är även lättare att upptäcka faror under de förhållandena (Prugh och Golden, 2014). Vissa bytesdjur som zebbor och gnuer har dock observerats vara mest aktiva under nymåne (Traill *et al.*, 2016). Men även denna aktivitet var kopplad till lejonens aktivitet och bytesdjuren observerades endast påverkas av månen om det fanns predatorer i närheten (Traill *et al.*, 2016) vilket visar på en indirekt påverkan av

månen. Hur aktiviteten på natten påverkades av månen observerade de bero på om bytesdjuret hade störst motivation till att födosöka eller gömma sig för predatorer.

Det är viktigt att ta andra faktorer än månfaser i beaktning när en undersökning om hur månen påverkar djurs aktivitet sker. De flesta tidigare studierna har dock endast använt månfaser som ett mått på månens påverkan på aktiviteten (Chakraborty, 2020; Corde *et al.*, 2023; Pratas-Santiago *et al.*, 2017; Traill *et al.*, 2016). Śmielak (2023) belyser i sin artikel vikten av att inkludera andra faktorer för att undersöka hur månen påverkar djuren. Viktiga faktorer är hur länge månen är på himlen när det är mörkt, vilken altitud månen har, ljusstyrkan på månen, avståndet mellan månen och jorden samt vart på jorden studien sker (Śmielak, 2023).

Det saknas kunskap om hur faktorerna i artikeln av Śmielak (2023) påverkar elefantens aktivitet eftersom tidigare studier endast har inkluderat månfaser. Men alla tidigare studier har ändå visat att månen påverkar djurens aktivitet direkt eller indirekt. Då dessa inte har tagit fler faktorer i beräkning än månfaser är det av största vikt att även fler faktorer, som exempelvis avståndet mellan månen och jorden, undersöks.

1.3 Kamerabilder

Kamerafällor för att fotografera vilda djur kan användas som metod för flertalet studier. Bland annat används det för att undersöka vilda djurs utbredning, rikedom, beteende och gruppstrukturer (Burton *et al.*, 2015). Det är en metod som har utvecklats under lång tid och som idag går att använda som en relativt icke-invasiv metod för observation av vilda djur både under dagen och natten (Burton *et al.*, 2015). För att möjliggöra observationer av många individer av den bestämda arten krävs planering vid utsättning av kamerorna till ställen där man vet att djuren kommer röra sig (Burton *et al.*, 2015). Exempel på sådana ställen kan vara vattenhål, korridorer mellan olika områden djuren har observerats vandra på eller öppningar och korridorer i staket där djuren måste vandra för att ta sig till andra sidan. Det är även en relativt billig metod om den jämförs med GPS-halsband (Gaynor *et al.*, 2018). Dock kan djuren påverkas av den blixtn som används för att fotografera på natten (Burton *et al.*, 2015).

2. Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka hur den afrikanska elefantens (*Loxodonta africana*) migrationsbeteende och aktivitet i Ol Pejeta Conservancy påverkas av månens ljusintensitet. Detta för att hitta mönster i elefanternas aktivitet som kan leda till kunskap om hur man ska jobba för att minska viltkonflikter mellan elefanter och människor.

2.1 Frågeställningar

Följande frågeställningar kommer att ställas för att uppnå syftet:

- Hur påverkas afrikanska elefantens aktivitet av månen?
- Hur ser dygnsrytmen för aktivitet in och ut ur Ol Pejeta Conservancy ut hos afrikanska elefanter under olika mycket månljus?

3. Metod och material

3.1 Studieområde

Ol Pejeta Conservancy (OPC) ligger på ekvatorn i Laikipiaprovinzen, Kenya, väster om Nanyuki. På grund av OPCs placering är dagslängden alltid tolv timmar och solens upp- och nedgång varierar endast med några minuter sett över hela året. Soluppgång sker mellan 06-07 och solnedgång sker mellan 18-19 (TimeAndDate.com, 2024). Området är privatägt och det bedrivs forskning och bevarandearbete på de vilda djuren och miljön men det finns också en boskapsfarm för borankor (*Bos primigenius indicus*) i området (Schieltz *et al.*, 2017). Habitatet i OPC domineras av fem olika typer, träsavann, busklandskap, öppna grässavanner, floder och träsk/kärrmark (Ol Pejeta Conservancy, 2024a). Laikipiaprovinzen har den näst högsta djur- och växtlivsdensiteten i hela Kenya, efter Maasai Mara (Young *et al.*, 2018). Det rör sig också mycket pastoralister, nomader som bedriver boskapsskötsel, i området Laikipiaprovinzen (Graham *et al.*, 2009). I OPC finns artificiella vattenhål för nötkreaturen, men dessa används också av vilda djur. Inne i OPC är vegetationen oftast bättre än på utsidan av OPC där ett område med sämre vegetation finns.

Hela OPC är inhägnat men med korridorer utplacerade på den norra sidan för att migrerande arter ska kunna förflytta sig in och ut ur OPC (Ol Pejeta Conservancy, 2024b). Genom att det sitter flera infraröda kameror vid dessa korridorer tas det kort på alla djuren som går in eller ut från OPC (Ol Pejeta Conservancy, 2024b). Det fanns tre korridorer fram till 2017-04-21, där korridor 1 var ungefär 200 meter lång och korridor 2 och 3 var 50 meter långa. Efter detta datum stängdes korridor 3 och några kameror flyttades till korridor 1. Korridorerna består av en meter långa träpålar som sitter i marken med jämna mellanrum vilket möjliggör att samtliga djur utom noshörning kan ta sig igenom.

Datan som studien baseras på sträcker sig över tidsspannet 1 juni 2015 till 31 oktober 2019.

3.2 Datainsamling och behandling

3.2.1 Kamerabilder

Kamerabilderna som användes i studien analyserades genom Camelot av tidigare studenter. Kamerorna som användes var Reconyx HC600 Hyperfire motionactivated cameras. Vid rörelse fotograferades djuret, dygnet runt av kamerorna. Räckvidden för kamerorna varierade under dygnet, under natten nådde de cirka 18 meter med blixtnatt och under dagen cirka 34 meter. Vid korridor 1 fanns tre kameror som var riktade utåt och tre riktade inåt, korridor 2 och 3 hade två riktade utåt och två riktade inåt var. Batterierna på kamerorna byttes en gång i veckan, vilket också var tidpunkten som bilderna laddades över till en bärbar dator.

Genom de tidigare analyserade bilderna på elefanterna, kunde antal elefantindivider, tiden de passerade kameran samt om de gick in, ut eller endast förbi kamerorna registreras och föras in i Microsoft Excel. Den totala summan av individer som passerade kameran samt antalet individer som gick in och ut varje dag sammanställdes.

Vid flertalet tillfällen under tiden som kamerabilderna samlades in tappades minneskort bort vilket resulterade i att 125 dagar raderades från Excel filen innan den analyserades. Dagarna raderades innan vidare hantering av datan gjordes.

I den totala aktiviteten inkluderades alla registreringar av individer vid kamerorna. För aktiviteten in och ut inkluderades endast bilderna på individer som går in eller ut ur OPC. På det sättet exkluderades bilderna där elefanter endast sågs röra sig på in- eller utsidan av korridoren utan att passera genom den.

3.2.2 Måndata

Insamlingen av data kopplat till månen gjordes genom databasen TimeAndDate.com (2024). Nanyuki, Laikipia som ligger i närheten av OPC användes eftersom informationen inte fanns att tillgå från OPC. Avståndet mellan månen och jorden samt illuminationen i procent tillhandahölls från databasen för varje datum relevant för studien. Med illumination menas hur stor andel av månen som var synlig, i procent. Distansen och illuminationen saknades under dagar då månen inte passerade meridianen. Data för dessa dagar beräknades manuellt som ett medelvärde av värdet dagen före och dagen efter det saknade värdet. Medelvärdet ansågs vara det korrekta värdet efter att en jämförelse med en annan databas gjordes (Mooncalc.org, 2024). All data för månen sammanställdes i samma Excel-fil som datan från kamerabilderna.

En korrektion för distansen till månen beräknades genom att dividera den givna distansen för en dag med medeldistansen för samtliga inkluderade dagar. Spridningen av ljus på jorden följer ett omvänt kvadratisk förhållande till distansen (Śmielak, 2023) vilket resulterar i att resultatet ovan togs upphöjt till minus två, enligt beräkningarna som gjordes av Śmielak (2023). Ett index för hur mycket ljus som avges på jordens yta nattetid från månen sammanställdes genom att korrektionen för distansen multiplicerades med illuminationen. Indexet kallas hädan efter för ljusindex. Värdet för ljusindex fick antingen en indikator, växande eller minskande, beroende på om ljusindexet innan den bestämda dagen var mindre respektive större än dagens ljusindex. Ljusindexet skrevs om till procent för att underlätta grupperingarna. Ljusindexet grupperades i åtta ljusindexgrupper baserat på ljusindexprocent, därav varierar antalet dagar i varje grupp (Tab. 1).

Tabell 1. Fördelningen av antal dagar samt ljusindexprocent inkluderade i varje ljusindexgrupp. Om ljusindexprocenten är växande och/eller minskande är inkluderat.

Ljusindex-grupp	Antal dagar	Växande/minskande	Minimum ljusindex (%)	Medel ljusindex (%)	Maximum ljusindex (%)
1	356	Växande/minskande	0	4,283	12,436
2	145	Växande	12,540	24,251	37,393
3	141	Växande	37,545	50,210	62,472
4	223	Växande	62,525	75,932	87,316
5	128	Växande/minskande	87,647	93,483	100
6	185	Minskande	62,558	74,557	86,689
7	149	Minskande	37,539	49,953	62,418
8	162	Minskande	12,517	24,090	36,921

För undersökningen om hur frekvensen av in och ut passagera förändrades under olika månfaser under dygnet delades ljusindexet in i fyra månfasgrupper för att möjliggöra för ett större antal inkluderade passager under varje timme. De fyra månfasgrupperna delades in i fyra olika grupper med ungefär lika många dagar inkluderade i varje (Tab. 2). Grupperna som användes var lite ljus, växande ljus, mycket ljus och minskande ljus. Summan av antalet individer som passerade korridorerna under varje timme på dygnet presenterades i en graf. Dessutom togs summan av de sex timmar följande varje klockslag fram för att inkludera i grafen.

Tabell 2. Fördelningen av antal dagar samt ljusindexprocent inkluderat i varje månfasgrupp.

Månfasgrupp	Antal dagar	Minimum ljusindex (%)	Medel ljusindex (%)	Maximum ljusindex (%)
Lite ljus	371	0	4,627	13,178
Växande ljus	358	13,300	44,622	73,642
Mycket ljus	373	73,844	84,550	100
Minskande ljus	387	13,312	43,746	73,521

På grund av studiens geografiska placering på ekvatorn följer månen ett mönster där den är uppe längst under natten vid fullmåne och minst vid nymåne. Efter fullmåne följs ett mönster där månen går upp efter solnedgång för att skiftas vid nymåne då den går upp innan solnedgång.

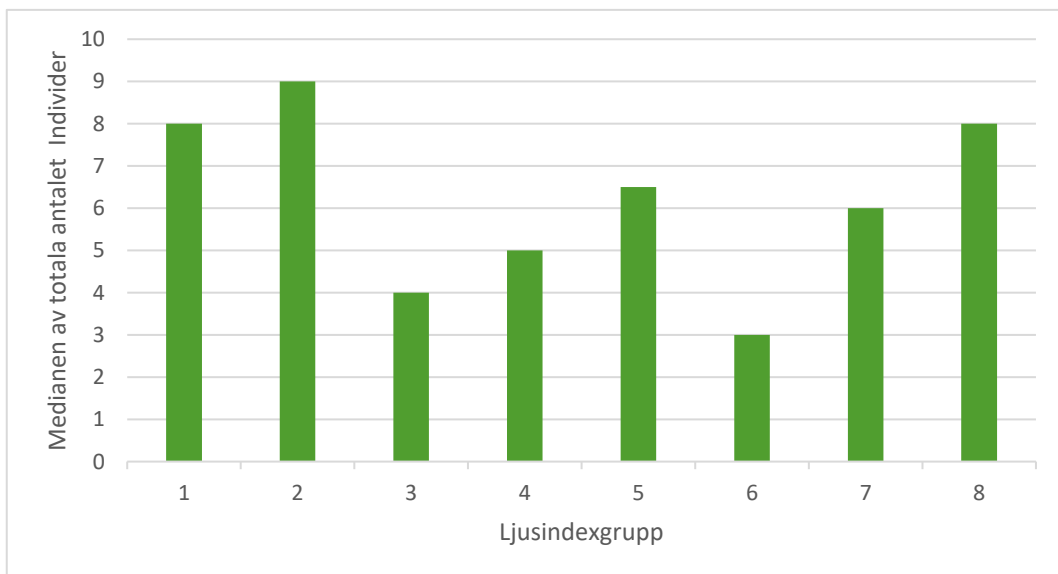
3.3 Statistisk analys

Normalfördelningen för elefanternas totala aktivitet undersöktes visuellt i Minitab version 19.2020.1.0. Data var ej normalfördelad och Kruskal-Wallis test utfördes för att undersöka hur ljusindexet påverkar elefantens totala aktivitet. Parvisa Kruskal-Wallis test utfördes för att möjliggöra en identifiering mellan vilka grupperingar det fanns en signifikans. Signifikansnivån sattes vid $p < 0,05$.

4. Resultat

4.1 Månens påverkan på den totala aktiviteten

Månens påverkan på den totala aktiviteten hos elefanter vid korridorerna visade på statistiskt signifikanta skillnader mellan de olika ljusindexgrupperingarna. En större aktivitet skedde under ljusindexgrupperna 1, 2 och 8 (Fig. 1), det vill säga de dagarna med minst månljus under natten. Dessa är statistiskt signifikant större än grupp 3, grupp 4 samt grupp 6 (Tab. 3). Grupp 2 är även statistiskt signifikant större än grupp 7 (Tab. 3). Minst aktivitet observerades vid grupp 6, som förutom de ovan nämnda, också är signifikant mindre än grupp 5, det vill säga gruppen med mest ljus.



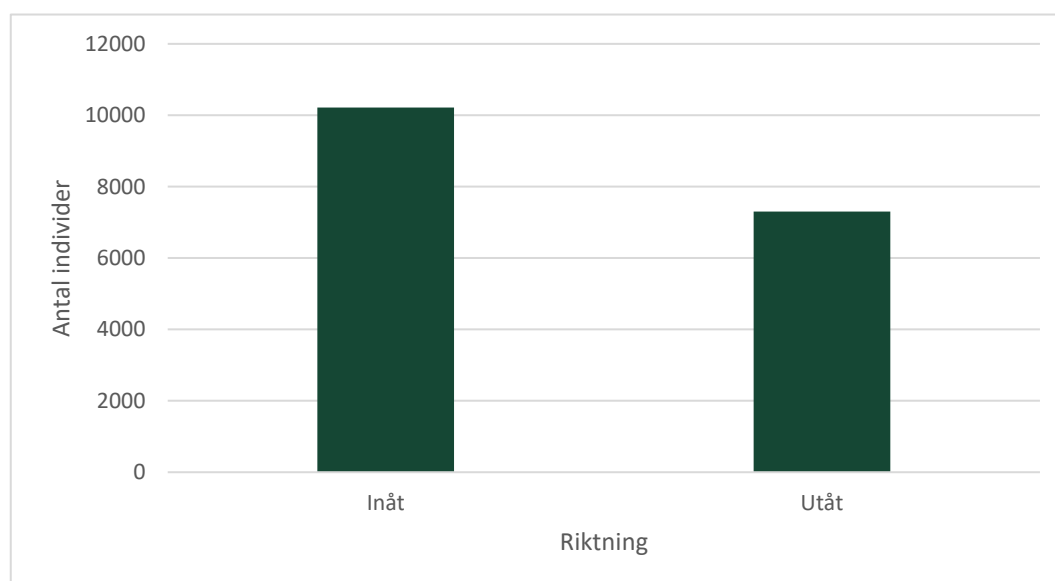
Figur 1. Medianen av det totala antalet individer registrerade av kamerorna för varje ljusindexgrupp.

Tabell 3. P-värdet för varje ljusindexgrupp jämförda med varandra. Fetstilt visar på vilka grupper som är signifikanta mot varandra.

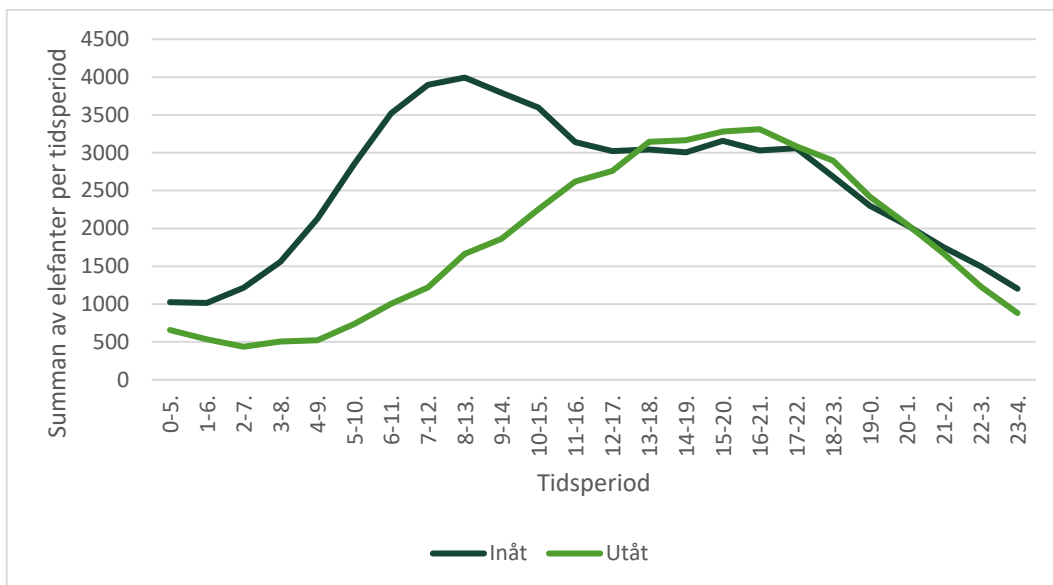
Ljusindexgrupp	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	0,250	0,030	0,047	0,612	0,001	0,152	0,700
2	0,250	-	0,005	0,006	0,128	0,000	0,031	0,497
3	0,030	0,005	-	0,654	0,154	0,299	0,592	0,027
4	0,047	0,006	0,654	-	0,257	0,102	0,834	0,038
5	0,612	0,128	0,154	0,257	-	0,012	0,412	0,403
6	0,001	0,000	0,299	0,102	0,012	-	0,134	0,001
7	0,152	0,031	0,592	0,834	0,412	0,134	-	0,135
8	0,700	0,497	0,027	0,038	0,403	0,001	0,135	-

4.2 Dygnsrytmen

Vid undersökning av aktivitet in och ut ur OPC registrerades fler elefanter som gick in än ut (Fig. 2). För den totala aktiviteten in och ut ur OPC gick det att se en ökning av aktivitet in under förmiddagen, högst under tidsperiod 8-13, samt en ökning av aktivitet ut under eftermiddagen, högst under tidsperiod 16-21 (Fig. 3). Aktiviteten ut under eftermiddagen var dock knappt högre än aktiviteten in då aktiviteten in skedde i stor frekvens även under eftermiddagen.



Figur 2. Det totala antalet elefanter som registrerades gå in respektive ut ur OPC under hela den studerade perioden.

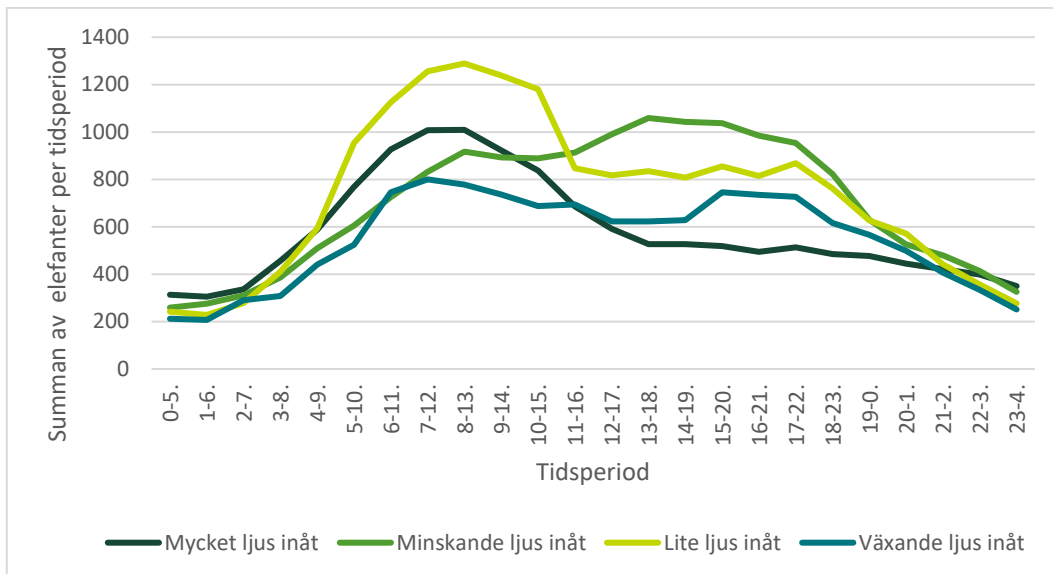


Figur 3. Summan av antalet individer som gick in och ut ur OPC oberoende av månens. Tidsperiod 0-5 innebär summan av aktiviteten under tiden 00:00-05:59, tidsperiod 1-6 innebär summan av aktiviteten under tiden 01:00-06:59 och så vidare.

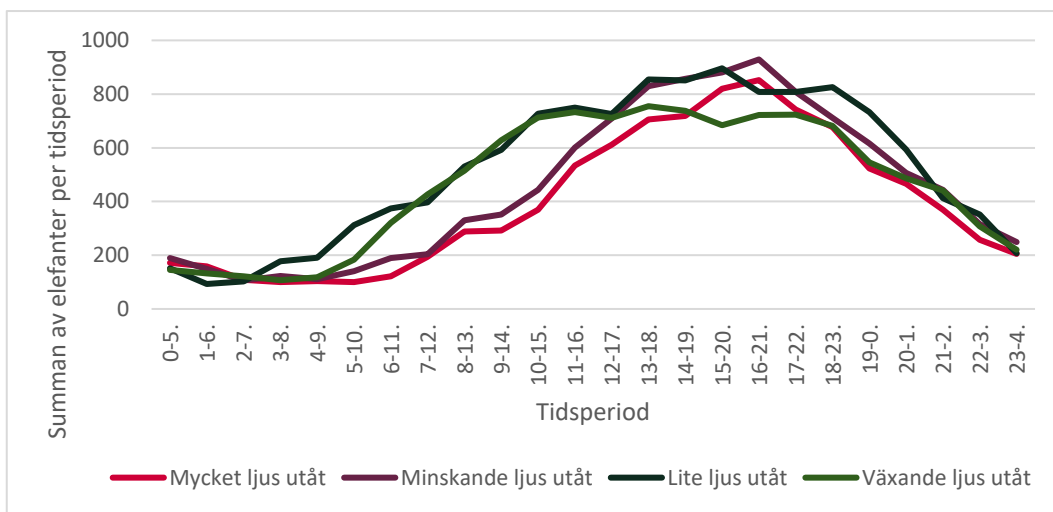
4.3 Månens påverkan på dygnsrytmen

Vid undersökning genom visuell jämförelse var aktiviteten både in (Fig. 4) och ut (Fig. 5) ur OPC högre vid lite ljus än vid mycket ljus. Toppen för aktivitet in ligger under tidsperiod 8-13 vid lite ljus (Fig. 4), medan toppen för aktivitet ut ligger senare, vid tidsperiod 16-21 vid minskande ljus (Fig. 5). Under tidsperiod 13-18 fram till tidsperiod 15-20, skedde en ökning av aktiviteten in under minskande ljus (Fig. 4). Aktiviteten var inte lika stor som den vid lite ljus under förmiddagen men den skedde i större frekvens än resterande linjer vid samma tidsperiod.

Under kvällen innan midnatt samt under natten och morgonen skedde aktiviteten in och ut under samtliga ljus i ungefär lika stor frekvens. Dock skedde aktiviteten in lite mer under nätter då det var mycket ljus (Fig. 4). För aktiviteten ut följde lite ljus och växande ljus nästan samma linje, detsamma gällde för mycket ljus och minskande ljus (Fig. 5).



Figur 4. Summan av antalet individer som gick in i OPC under mycket månljus, minskande månljus, lite månljus samt växande månljus. Tidsperiod 0-5 innebär summan av aktiviteten under tiden 00:00-05:59, tidsperiod 1-6 innebär summan av aktiviteten under tiden 01:00-06:59 och så vidare.



Figur 5. Summan av antalet individer som gick ut ur OPC under mycket månljus, minskande månljus, lite månljus samt växande månljus. Tidsperiod 0-5 innebär summan av aktiviteten under tiden 00:00-05:59, tidsperiod 1-6 innebär summan av aktiviteten under tiden 01:00-06:59 och så vidare.

5. Diskussion

5.1 Månens påverkan på den totala aktiviteten

Elefanternas totala aktivitet ökade under de dygnen med minst ljusindex, ljusindexgrupp 1,2 och 8 (Fig. 1). Dessutom skedde även en liten ökning av aktivitet under dygnen när det var som mest ljusindex, ljusindexgrupp 5.

En förklaring till aktivitetsökningen vid lite ljus skulle kunna vara predatorernas och främst lejonens aktivitetsmönster. Enligt studier ökade lejonens aktivitet under nymåne och minskade under fullmåne (Packer *et al.*, 2011; Prugh och Golden, 2014). Prugh och Golden (2014) nämner också i sin studie att bytesdjur ofta därför följer det omvända aktivitetsmönstret eftersom synligheten för föda och predatorer ökar med mer månljus. Detta mönster syns inte i min studie då elefanterna hade mer aktivitet vid lite ljus vilket borde vara den period då de löper störst risk för predation. Eftersom mitt resultat endast säger hur aktiviteten runt korridorerna ser ut och inte hur den egentliga totala aktiviteten ser ut går det inte att med säkerhet säga hur elefanternas totala aktivitet ser ut. Den skulle kunna vara större under fullmåne och mycket ljusindex men i det fallet sker det i andra områden av OPC där kamerorna inte fångar dem på bild.

Att elefanterna därför korsade korridorerna som mest vid lite ljusindex skulle kunna förklaras med att området i OPC blir mer osäkert under denna period på grund av lejonens ökade aktivitet. De skulle därför kunna hålla sig runt korridorerna eller korsar till andra sidan för att öka sin säkerhet. Men eftersom säkerheten från predatorer varierar under dygnet vid nymåne på grund av skillnaden i ljus (Prugh och Golden, 2014) kan den ökade aktiviteten visa på att elefanterna går ur OPC mer runt nymåne för att vistas i det säkrare området utanför. Densiteten av lejon är högre inne i OPC än utanför (Ol Pejeta Conservancy, 2024c) vilket bidrar till att de kan röra sig mellan områden som är olika mycket säkra vid olika tidpunkter vilket kan resultera i en hög aktivitet sett över hela dygnet. Eftersom djuren har konstant tillgång till vatten och att födan oftast är bättre i OPC är det troligt att de väljer att vistas på OPC på dagen men undviker predatorer på natten.

Då elefanterna som endast rörde sig vid korridorerna utan att korsa dem också är medräknade i detta antal skulle det kunna handla om att elefanterna har lärt sig att de är säkrare vid en viss sida om korridoren under olika perioder. Elefanter är som art anpassningsbara och kan ändra sitt aktivitetsmönster efter bland annat människans aktivitet (Ihwagi *et al.*, 2018). När de därför rör sig runt korridorerna men inte korsar dem kan detta ändå indikera på att de känner sig säkrare i dessa områden.

Enligt studien av Packer *et al.* (2011) ökade lejonens jaktlycka på människor under de tio dagar som följer fullmåne. Orsaken till att lejonens jaktlycka ökade under denna period berodde på att under dessa dagar går månen upp efter att solen har gått ner vilket ger en mörkare period i början av natten (Packer *et al.*, 2011). Perioden efter ungefär fullmåne i min studie innefattas av ljusindexgrupp 6, vilket visade på en minskning av aktivitet.

Människans aktivitet har setts öka under fullmåne vilket också har visat sig påverka elefanternas förstörelse vid jordbruksmark (Gunn *et al.*, 2014). Elefanterna är därför mer aktiva under nymåne för att undvika människorna (Gunn *et al.*, 2014). Gunn *et al.* (2014) menar att mänsklig aktivitet troligen påverkar elefanternas riskundvikande beteende i större utsträckning än predatorer eftersom predatorerna utgör ett mindre hot mot elefanterna än vad människorna gör.

Att det skedde en liten ökning av aktivitet under ljusindexgrupp 5, mycket ljus, kan inte förklaras med orsakerna ovan. Dock skulle detta kunna orsakas av att vid mycket ljus är också synligheten för föda högst vilket ökar födosök på natten. Enligt Soltis *et al.* (2016) födosöker elefanter även under de mörka timmarna på dygnet vilket därför kan förklara ökningen av aktivitet vid de ljusaste dygnet.

Då jag under denna frågeställning inte specificerar när aktiviteten sker går det ej att dra några konkreta slutsatser om vad den ökade aktiviteten beror på eftersom det inte är specificerat om de sker under natten eller dagen. Detta kommer jag att vidare besvara under den andra frågeställningen.

5.2 Månens påverkan på dygnsrytmen

Under perioden med mest ljus hade elefanterna generellt mer aktivitet under dagen än vad de hade vid mycket ljus både vid inåt (Fig. 4) och utåt (Fig. 5) passager. Det finns tendenser till att aktiviteten in är högre under morgonen och förmiddagen och att aktiviteten ut är högre på eftermiddagen fram till kvällen. Dock går inte detta att säga med säkerhet och aktiviteten in var ungefär lika hög som aktiviteten ut var när den var som högst på eftermiddagen fram till kvällen. Men det går att säga att

aktiviteten ut var låg under morgonen när aktiviteten in var hög samt att aktiviteten under lite ljus var högre än vid mycket ljus. Aktiviteten in vid minskande ljus hade en ökning under eftermiddagen mellan timme 13-18 och 15-20 (Fig. 4).

Rovdjurens aktivitet kan vara en påverkande faktor till elefanternas rörelsemönster i min studie. Lejondensiteten i OPC är en av de högsta i Kenya (Ol Pejeta Conservancy, 2024c) vilket lämnar området utanför med en lägre predationsdensitet. Elefanterna skulle därför kunna röra sig in i OPC under dagen när risken för att attackeras av ett lejon är mindre då lejonen jagar mest på natten (Hayward och Slotow, 2009). Studier visar också att lejon har bäst jaktlycka under nymåne när det är mörkare (Packer *et al.*, 2011) vilket visar på att nätterna under nymåne inne i OPC kan vara farliga för bytesdjuren. Men eftersom det inte fanns en tydlig ökning av aktivitet ut ur OPC under kvällen kan det betyda att elefanterna stannar kvar inne i OPC under mörka nätter och att det under dessa dygn rör sig in fler individer i området. Men eftersom den aktivitet som jag har undersökt i min studie inte är den korrekta aktiviteten hos elefanter utan endast aktiviteten i ett vissa begränsat område finns det fortfarande möjlighet att elefanterna flyttar sig till mer säkra områden inom OPC för att undkomma lejon under de farligaste nätterna. Tendensen att utvandringen sker under den senare tiden på dagen kan ändå tyda på att elefanterna undviker OPC under natten, speciellt vid lite ljus. På grund av skillnaden mellan registrerad aktivitet in och ut ur OPC (Fig. 2) finns det ändå en möjlighet att passagera utåt är högre under eftermiddagen och kvällen än vad jag har fått fram i min studie.

Säkerheten under dagen vid de dyggen med lite månljus kan vara bättre för elefanterna. Eftersom lejonen jagar under natten (Hayward och Slotow, 2009) och att detta sker i större frekvens under nymåne (Packer *et al.*, 2011) kommer det under dessa dygn vara säkrare att röra sig under dagen, vilket kan förklara den ökning av aktivitet som skedde vid lite ljus in (Fig. 4) och ut (Fig. 5). Men aktiviteten under natten var ungefär lika vid både lite och mycket ljus vilket betyder att den inte minskade vid lite ljus. Dock kan denna period ses som mer farlig och därför behöver elefanterna förflytta sig för att hålla sig i säkerhet från lejonen, vilket är bättre att göra på dagen när det generellt är säkrare för bytesdjuren att förflytta sig än när det är mörkt och rovdjuren blir mer aktiva.

Månen hade troligen inte en direkt effekt på elefanterna i studien eftersom deras aktivitet under natten inte förändras under olika ljusindex. Men då deras aktivitet förändrades under dagen kan effekten vara mer indirekt påverkad av bland annat lejonens påverkan av månen. Lejon är oftast endast ett stort hot mot elefanter om de har ungar (Power och Compion, 2009) vilket gör att orsaken till elefanternas aktivitet kopplat till månen kan ha andra förklaringar också.

En annan förklaring till elefanternas dygnsrytm kan vara mänsklig aktivitet. Området utanför OPC kan vara farligt område för elefanterna under dagen. Vid jordbruksområden utanför OPC finns det risk för tjuvjakt, vilket förekommer i större utsträckning under dagen (Wittemyer *et al.*, 2014). Elefanter har observerats ändra sin dygnsrytm som en respons på externa faktorer, som människan (Gunn *et al.*, 2014; Ihwagi *et al.*, 2018; Shoshani *et al.*, 2004) vilket därför kan orsaka elefanterna i OPC området att anta en försiktighet mot människor som respons på biltrafik, herdar och eventuellt tjuvskytte. Detta skulle kunna förklara elefanternas förflyttning in i OPC under dagen. Men eftersom det inte registrerades en tydlig förflyttning utåt på kvällen kan detta inte ses som den enda förklaringen. Hade aktiviteten ut varit hög på kvällen hade elefanterna kunnat tänka sig vandra in i OPC för att undkomma hoten utanför på dagen för att vandra ut igen på kvällen för att undvika hoten inne i OPC under natten, speciellt vid nätter med lite månljus.

Dock skulle aktiviteten ut ur OPC kunna vara högre än registrerat av kamerorna i min studie eftersom det troligen inte är en större invandring än utvandring. Detta eftersom det skulle innebära att populationen i OPC hade ökat med 2500 elefanter vilket inte är fallet då det befinner sig som mest 300 individer inne samtidigt (Ol Pejeta Conservancy, 2024d). Hur en högre registrerad aktivitet ut skulle se ut går inte att säga med säkerhet, men eftersom det i min studie tyder på en ökning under eftermiddagen finns det belegg för att det under denna period har en ännu större förflyttning utåt. Om det skulle vara fallet skulle elefanternas aktivitet in och ut ur OPC vara kopplat till den mänskliga aktiviteten.

I en artikel av (Gaynor *et al.*, 2018) fanns det under dagen en ökning av elefanternas aktivitet medan aktiviteten i parken minskade under natten. De kunde också konstatera att rörelsen vid parkgränsen ökade strax innan soluppgången samt strax efter solnedgången. Detta kan förklara den höga aktivitet som skedde under de ljusa timmarna samt den låga aktivitet under de mörka timmarna i min studie. Dock skedde passagerna inåt och utåt i min studie under senare tid än vad det gör i Gaynor *et al.* (2018) studie. I min studie skedde aktiviteten in mest under tidsperiod 8-13 (Fig. 4) och aktiviteten ut skedde mest under tidsperiod 16-21 (Fig. 5). Generellt var även genompassagerna högt under dessa tider om aktiviteten in och ut skulle slås ihop, vilket ändå tyder på att mitt resultat följer resultatet i Gaynor *et al.* (2018) studie. I studien förklarade de resultatet med att elefanterna försöker undvika mänsklig aktivitet. Att aktiviteten är hög vid korridorerna under dagen skulle därför kunna förklaras med att dessa sitter i ett område i OPC som inte är högtraffikerat eller där turister rör sig frekvent. Gaynor *et al.* (2018) kunde i sin studie observera en större aktivitet på de kameror som var utsatta längre från vägar inne i parken. Elefanterna i OPC skulle därför ha kunnat anpassa sin aktivitet efter människans aktivitet. Detta förklarar inte varför elefanternas aktivitet påverkas av månen men det kan förklara varför aktiviteten in och ut ser ut som den gör.

Elefanter förstör mer jordbruksmark under nätter med nymåne eftersom de under dessa nätter troligen känner sig mer säkra (Barnes *et al.*, 2006; Corde *et al.*, 2023). En annan studie kunde också observera att elefanter förstör minst jordbruksmark under fullmåne och mest under övriga månfaser (Gunn *et al.*, 2014). Människor på landet har studerats stanna uppe längre på natten vid ljusare nätter och deras hundar har även setts vara mer vaksamma under dessa perioder (Barnes *et al.*, 2006). Att elefanterna i min studie ändrade sin aktivitet vid olika mycket månljus kan därför mycket väl bero på förstörelse av åkrar och på människornas aktivitet i och utanför OPC.

Djur som är beroende av sin syn för födosök och upptäckt av rovdjur drar fördel av ökat månljus, medan djur där synen inte är lika viktig kan påverkas negativt av ökat månljus (Prugh och Golden, 2014). Eftersom elefanter har dålig syn (Power och Compion, 2009) är det troligt att de inte gynnas av mer månljus under natten och därför är inte aktiviteten högre under natten vid mer ljus. Om de födosöker kan de göra detta oberoende av ljuset under natten. Då elefanter inte har en bra syn kan detta också förklara den ökade aktiviteten under dagen när det är ljus. Men om ljuset skulle spela roll för deras aktivitet hade det också skett en ökning av aktivitet under natten vid mycket månljus. Dock var aktiviteten in under mycket ljus lite högre än lite ljus (Fig. 2) vilket ändå skulle kunna visa på att deras ätbeteende påverkas av ljusmängden av månen under natten. Skillnaden är dock liten vilket gör det svårt att säga om det faktiskt stämmer.

Aktiviteten in i OPC var högre än ut (Fig. 3) vilket kan tyda på att OPC är en attraktiv plats att vistas på oavsett månens ljusintensitet. Det skulle delvis kunna handla om att det inne i OPC finns artificiella vattenhål (Loarie *et al.*, 2009) vilket möjliggör för konstant vattentillgång. Men växtligheten var också av egna observationer bättre på insidan av OPC än utsidan vilket kan göra att elefanterna migrerade dit för att få bättre födotillgångar. Dock är skillnaden mellan aktivitet in och ut stor vilket kan tyda på att det mest troligt saknas bilder på passagera ut ur OPC och inte att OPC är en mer attraktiv plats som gör att elefanter i större utsträckning migrerar in i.

I fångenskap har de sett att födosök är det vanligaste utförda beteendet under både dagen och kvällen (Horback *et al.*, 2014) och de tillbringade 70,4% av sin tidsbudget i det vilda att födosöka enligt en annan studie (Soltis *et al.*, 2016). Elefanter kan även vara aktiva under hela dygnet men är mer aktiva under dagen och skymning än under natten (Shoshani *et al.*, 2004). Detta kan förklara den minskning av aktivitet som skedde under natten men det visar också på att elefanter födosöker även under de mörka timmarna på dygnet.

Inne i OPC är det lika mycket boskap i form av borankor hela tiden, medan det utanför OPC oftast endast finns boskap under dagen eftersom de under natten måste flyttas hem eftersom det finns sämre tillgång till vatten där om det inte är regnsäsong. En orsak till att elefanterna flyttade sig in i OPC under dagen kan därför bero på att det under denna tid är stor rörelse av boskapsdjur. Men eftersom det är stor rörelse av boskapsdjur inne i OPC också kan detta troligen inte ses som en enda orsak till elefanternas dygnsrytm. Enligt Shoshani *et al.* (2004) ökar elefanternas aktivitet vid brunnar i områden med mycket boskapsdjur under sena eftermiddagar och på kvällar eftersom boskapsdjurens aktivitetsmönster då minskar. Därför finns det en möjlighet att elefanternas dygnsrytm påverkas av boskapsdjurens existens och rörelse men att detta inte påverkas av månens ljusintensitet.

Mina resultat visade på hur elefanterna förflyttar sig genom olika habitat. Om elefanterna går in i OPC blir lejondensiteten högre men vattentillgången samt födotillgången blir oftast bättre. Genom att välja att gå ut ur OPC blir hotet från predatorer mindre, men då minskar vattentillgången och risken för att bli dödad av människor ökar. Studien av Gaynor *et al.* (2018) visar på att elefanter väljer habitat utifrån vad som väger tyngst av vinsterna och förlusterna med födotillgång och dödlighetsrisken.

Vilda elefanter utför oftast långa vandringar endast om det är brist på nödvändiga resurser som vatten eftersom kostnaden för detta är hög (Leighty *et al.*, 2009). Därför är det troligt att det är samma elefanter som gör kortare förflyttningar in och ut ur OPC i min studie. Men på grund av att individerna inte är identitetsbestämda kan vi inte med säkerhet säga något om detta. Om det skulle vara samma individer som vandrar in och ut ur OPC varje dag skulle detta kunna stärka det faktum att elefanterna påverkas av hög lejonaktivitet under natten vid lite månljus och därför väljer att vandra ut på kvällen men att de sedan kommer tillbaka till OPC under morgonen eftersom hotet från människor utanför ökar då samt att resurserna är bättre i OPC.

5.3 Samhälleliga aspekter

Människor som bor i närheten av skyddade områden löper större risk att få sina jordbruk förstörda av elefanter (Mmbaga *et al.*, 2017). Men forskning visar att genom en ökad kunskap om elefanternas beteende och ekologi skulle det kunna gå att förutse när elefanterna befinner sig mer utanför de skyddade områdena och därmed med större sannolikhet förutse hur de rör sig runt samhällen (Corde *et al.*, 2023). Med min studie går det att säga hur månen påverkar elefanternas rörelsemönster och därmed också när de med större sannolikhet skulle kunna utgöra en fara för människorna boende utanför de skyddade områdena.

5.4 Etiska aspekter

Människans utbredning har lett till att elefanternas migrationsvägar idag hindras (Graham *et al.*, 2009). Detta leder till att de omedvetet hamnar i befolkade områden vid förflyttning. Viltkonflikter uppstår vilket kan leda till dödande av den starkt hotade elefanten (Gobush *et al.*, 2022). Att vi som människor går in och gör studier på elefanter för att bättre förstå vad som gör elefanter motiverade till migration och förflyttning kan anses försvarbart. Detta då det kan leda till mindre viltkonflikter, men också större överlevnad för elefanten och deras ekosystem. Eftersom icke invasiva metoder används för att mäta elefanternas aktivitet påverkas de heller inte negativt av forskningen som sker vilket stärker den etiska försvarbarheten.

5.5 Hållbarhetsaspekter

5.5.1 Sociala

Genom bättre förståelse av elefantens beteende skulle de gå att förebygga de skador som kan ske vid förstörelse av jordbruksmark. Det är viktigt att minimera dessa skador eftersom att människor har setts utveckla en långvarig negativ attityd mot elefanter om de har utsatts för detta (Nsonsi *et al.*, 2017). Just viltkonflikter är en av de största utmaningarna när det kommer till bevarandearbete (Redpath *et al.*, 2013). Därför är det av stor vikt att förstörelse av jordbruksmarker minskar, vilket kan ske genom att kunskapen om elefanternas beteende ökar (Gunn *et al.*, 2014). Genom att min studie undersöker hur elefantens rörelsemönster påverkas av månens ljusstyrka går det också att förutse när de kommer att röra på sig i större skala och därför går det att förutse när exempelvis förstörelse av samhällen och jordbruksmarken kan ske med större sannolikhet.

Det går också att ge människor boende i områden kring naturreservat arbetsmöjligheter. Generellt är det låginkomsttagare som har en sämre inställning till skyddade områden eftersom de påverkas i större grad av områdesrestriktioner och viltkonflikter (Nsonsi *et al.*, 2017). Men genom att erbjuda fler av de boende kring skyddade områden jobb skulle dels den ekonomisk ställning hos dessa familjer och samhällen bli bättre, men det skulle också leda till att en bättre attityd mot elefanter utvecklas (Nsonsi *et al.*, 2017). Genom att människorna i samhällena drar nytta av naturskyddsområden och får kunskap om elefanter kommer också deras attityder mot dem att förändras (Nsonsi *et al.*, 2017).

Genom en ökad kunskap och attityd mot elefanter kan människor och elefanterna börja leva i en bättre samexistens där människorna har tillräcklig kunskap för att förstå elefanternas behov och därför kan konflikterna minska. Vid minskade

konflikter, är chansen större att antalet dödade elefanter på grund av viltkonflikter också minskar (Mariki *et al.*, 2015). Detta bidrar därför till ett mer hållbart förhållningssätt som kan bidra till bevarandearbetet för elefanter. Det går inte bara att bevara elefanterna utan att ta hänsyn till och skydda människorna i lika stor grad.

5.5.2 Ekonomiska

Genom att kartlägga under vilka förhållanden som elefanterna rör sig in och ut ur OPC går det att förutse när det finns risk att de stör bebyggelse. Då går det också att ta till förebyggande åtgärder som gör att ingen skada på exempelvis jordbruksmark sker och därför minskar den ekonomiska förlusten (Corde *et al.*, 2023). Att som i mitt fall undersöka hur elefanternas aktivitet påverkas av månens ljusintensitet kan ha stor ekonomisk betydelse för boende kring elefanttäta områden då förstörelse av mark kan vara förödande för låginkomsttagare (Shaffer *et al.*, 2019). Förstörelse av jordbruksmark är ett stort problem som befolkningen stöter på när det kommer till att ha elefanter i området (Corde *et al.*, 2023).

Eftersom att elefanter är en stor bidragande faktor när det kommer till turismen i landet (Gobush *et al.*, 2022) och turismen är en viktig del i Kenyas ekonomi (Graham *et al.*, 2009) kan bevarandet av elefanter dra en ekonomisk vinning i det stora hela. För att kunna jobba med bevarande av elefanter krävs kunskap om deras migrationsbeteende eftersom det främst är detta som skapar viltkonflikter med människor (Graham *et al.*, 2009; Shaffer *et al.*, 2019).

5.5.3 Miljömässiga

Elefanter är en nyckelart som utför många olika ekosystemtjänster (Gobush *et al.*, 2022; Kohi *et al.*, 2011). De är därför en viktig art att bevara då det inte bara påverkar den som enskild art utan även hela ekosystemet. Genom bättre kunskap om elefanten går det att förbättra de bevarandeprojekt som görs för elefanten. För att kunna bevara elefanten behövs också bättre kunskap om deras beteenden och ekologi, vilket min studie bidrar med.

5.6 Styrkor och svagheter i litteraturen och datan

En styrka är att i flertalet artiklar som användes är utförda i Laikipiaprovinzen (Graham *et al.*, 2009; Ihwagi *et al.*, 2018) vilket innebär att studierna har gjorts i områden som ligger i närheten av det som denna studie baseras på. Men då de är relativt gamla finns det risk att habitatet och människans utbredning har ändrats vilket resulterar i att min studie inte går att direkt jämföra med de andra. Graham *et al.* (2009) studie utfördes dock med fokus på viltkonflikter vilket är en svaghet.

Dock kunde mycket av det de kom fram till i artikeln kopplas till aktivitet hos elefanter generellt vilket styrker källans användbarhet. En svaghet i studien av Ihwagi *et al.* (2018) är att den till skillnad från min studie använde sig av GPS-halsband för att mäta aktiviteten på elefanterna vilket gör att resultaten inte går att helt jämföra med varandra. En annan nackdel var att studieperioden var mellan 2002-2012 vilket inte överlappar min egen studie. På det sättet går det inte att likställa förhållandena de hade med tjuvjakt under den perioden med den perioden som jag har undersökt. Men det visar på hur förhållandena till tjuvjakt har sett ut tidigare vilket fortfarande kan påverka elefanternas aktivitet i området.

En svaghet är att studier gjorda på andra platser än i Laikipia, Kenya, är använda. Ett exempel på en sådan artikel är Packer *et al.* (2011) som utgår från lejonattacker i Serengeti och Ngorongoro, i Tanzania, vilket ligger mot den kenyanska gränsen men det är ändå tillräckligt långt bort från OPC för att djuren skulle kunna leva under andra förutsättningar. Dock ligger områdena som Packer *et al.* (2011) utgår ifrån fortfarande nära ekvatorn vilket medför en liknande dygnsrytm för sol och måne. På grund av detta anses deras resultat om lejonens dygnsrytm kunna jämföras med min studie. Studien undersökte lejonens jaktlycka på människor och inte vilda bytesdjur, vilket kan ge en tveksamhet vid jämförelser med min studie. Dock menar författarna i studien att lejonet förhåller sig till bytesdjuren på samma sätt vid de olika månfaserna. De tar även i denna studie hänsyn till om månen är växande eller minskande samt visade på att lejonens aktivitet skiljer sig under dessa faser.

En annan studie som också är utförd på en annan geografisk plats än min egen är studien av Power och Compion (2009) som är gjord i Botswana. I detta område har elefanter i större utsträckning visats sig dödas av lejon. Då detta inte är ett fenomen som har dokumenterats i eller kring OPC kan detta ses som en svaghet när jag jämför med min artikel. Men genom denna studie går det ändå att säga vilka konstellationer av elefanter som är mest utsatta, vilket då kan kopplas till mitt resultat. Även om inte elefantdödligheten i OPC är lika stor som i området i Botswana som studien utfördes i kan den ändå ge en inblick i hur predationen på elefanter kan se ut vilket också visar på hur deras rörelsemönster kopplat till predation kan ändras.

En svaghet i studien av Gaynor *et al.* (2018) är att den utfördes i Moçambique vilket är ett land beläget mer söderut sett från Kenya och därför har andra tider för dag och natt. Men eftersom de i sin studie baserar aktiviteten efter deras soluppgång och -nedgång går det att applicera detta på min studie.

Då den närmaste kommersiella väderstationen till OPC befinner sig i Nanyuki resulterar detta i att det finns ett visst brus över datan. Dock skiljer sig troligen inte månilluminationen samt avståndet mellan månen och jorden mellan Nanyuki och

korridorerna i OPC eftersom dessa endast ligger 35 km från varandra. Det skulle kunna vara en viss skillnad i väder mellan platserna eftersom detta kan vara mer lokalt än vad månens illumination är.

Genom att använda mig av Śmielak (2023) studie var det möjligt att undersöka ett mer komplext förhållande som månen påverkar elefanternas aktivitet på. Det är den första studien hittills som kunde hittas där de har undersökt och utvecklat en modell på hur månen påverkar djurs aktivitet. Genom att månens påverkan på djur i allmänhet inte har studerats i en stor grad finns det en risk att metoderna för detta inte är helt utvecklade och tillräckligt testade ännu. I en annan studie av samma författare kunde formeln testas och visa på tydligare koppling mellan måne och aktivitet (Śmielak *et al.*, 2023). Den studien är inte gjord på elefanter man visar på att formeln troligtvis kan visa på bättre resultat. I de övriga studier som hittades, om hur månen påverkar djurs aktivitet, har endast de olika månfaserna används som faktor, vilket därför är en mer beprövad metod (Chakraborty, 2020; Corde *et al.*, 2023; Pratas-Santiago *et al.*, 2017; Traill *et al.*, 2016) men som enligt Śmielak *et al.* (2023) ger felaktigt resultat.

Antalet individer som vandrade in i OPC var större än antalet som vandrade ut (Fig. 2) vilket betyder att det hela tiden skulle fyllas på med elefanter i området. Detta är inte rimligt då det enligt OPCs hemsida finns runt 300 individer totalt under samma tid inne i området (OI Pejeta Conservancy, 2024d). En trolig anledning till denna obalans i aktivitet in och ut kan därför förklaras med att kamerorna inte lyckas ta kort på alla elefanter som vandrar ut. Kamerorna sitter troligen inte placerade så att de täcker hela området vid korridoren. Alltså kan kamerornas placering och de kamerabilder som fanns att tillgå ses som en svaghet i datan. Vid korrekt antal bilder in och ut ur OPC hade kanske aktiviteten sett över dygnet sett annorlunda ut med en tydligare eller annan topp för aktiviteten ut (Fig. 5).

5.7 Styrkor och svagheter med den valda metoden

Valet att använda kamerabilder som metod för att undersöka aktiviteten har både sina styrkor och svagheter. En styrka är att det går att täcka av ett stort område men samtidigt hålla nere kostnaderna (Gaynor *et al.*, 2018). Det går också att samla in mycket data som senare relativt enkelt går att analysera genom dataprogram (Caravaggi *et al.*, 2017). Ett annat exempel på en styrka med kamerabilder är att det går att få ut specifika beteenden hos djuren, vilket inte är möjligt vid användande av GPS, som annars är en användbar metod för mätandet av aktivitet (Caravaggi *et al.*, 2017). Nackdelen med kamerabilder är det kan störa djuren (Caravaggi *et al.*, 2017), vilket har observerats i min studie med blixten på kameran under natten. Men samtidigt sker det ingen mänsklig störning på djuren vilket är positivt

(Caravaggi *et al.*, 2017). Eftersom kamerorna har fasta placeringar finns det risk att vissa djur aldrig blir fotograferade för att de exempelvis hoppar genom staketet eller rör sig på ett område som inte täcks av kamerorna. Dock är elefanter stora djur som varken tar sig genom staketet utan att detta skulle uppmärksammas samt att kamerorna är utplacerade för att alla djuren ska registreras. Men som diskuterat tidigare fattas troligen många bilder på elefanter som går ut ur OPC vilket ändå visar på att kamerornas fasta placering kan vara felaktig för att fånga samtliga elefanter på bild.

Eftersom kameran även tar bilder på natten när det är mörkt finns det en risk att den inte tar tillräckligt bra bilder för att det ska gå att analysera dem. Detta verkar dock inte vara fallet då de har studerat hur bilderna blir innan, under tiden och efter det har blivit mörkt och det finns inget hack som stör tydligheten på bilderna.

Tidigare studier har använt sig av både kamerabilder och GPS-halsband för att mäta aktivitet hos elefanter och andra djur. Bland annat har Graham *et al.* (2009) använt GPS-halsband för att undersöka hur elefanterna förflyttar sig i relation till områden som används av människor. I det syftet är troligen GPS-halsband bättre än kamerafällor eftersom det möjliggör för att få en bättre uppfattning om vart elefanterna befinner sig. Studierna som har gjorts på elefanternas förstörelser av jordbruk har det använts kamerafällor i större utsträckning (Corde *et al.*, 2023; Smit *et al.*, 2019). Eftersom dessa studier baseras på att elefanterna endast rör sig i vissa områden eller förflyttar sig på några enstaka rutter går det att använda sig av kamerafällor. Detsamma gäller min studie där alla elefanter som rör sig in eller ut ur korridorerna i OPC måste passera områdena med kamerafällorna.

Månens ljusintensitet delades inte in i lika stora delar utan utgick ifrån specifika procentintervall för indelning. Detta innebär att antalet dagar som ingick i de olika grupperna inte var lika stora vilket gör att totala antalet passager inte går att jämföras med varandra direkt. Men genom att inte dela in de i lika stora delar går det att ta hänsyn till månens faktiska månfaser. Även om ljusintensiteten inte kan likställas med månfaserna utgår de fortfarande från månfaserna vilket gjorde att de även delades i de åtta grupper som månfaserna oftast görs i (UNSO, 2024). Dock ändras illuminationen långsammare vid ny- och fullmåne (UNSO, 2024) vilket gör att indelningen jag gjorde för månens ljusindex kan anses vara korrekt. Antalet dagar med låg illumination, och därav lägre beräknat ljusindex, grupp 1, blev fler i antal än vad övriga grupperingar (Tab. 1) blev vilket också avspeglar illuminationens långsamma ändring. Dessutom har 125 dagar under studieperioden, när kamerorna inte fungerade eller där materialet har tappats bort, raderats vilket skulle kunna ha resulterat i att vissa grupperingar har fått fler borttagna dagar i sig än andra.

Antalet grupper som månens ljusindex delades in i ansågs vara en fördel eftersom en mindre andel grupper hade inneburit att fler värden hade inkluderats i den grupp som i min studie hette grupp 5, och som inkluderade värdena närmaste 100%. Då Śmielak (2023) i sin artikel visar på att ljusstyrkan på månen är exponentiell med högst ljusstyrka vid 100% illumination skulle en gruppering där en större andel dagar med lägre illuminationsprocent inkluderat innebära att ljusstyrkan under dessa dagar är mycket lägre jämfört med fullmåne. Det kan ses som en nackdel att jag inte inkluderade ljusstyrkan i min uträkning av ljusindexet eftersom det i Śmielak (2023) studie visade sig ha stor betydelse för månens ljusintensitet. Men genom att använda mig av distansen som är en del av Śmielak (2023) formel blir ljusindexet ändå mer korrekt än att endast använda mig av månfaserna. Det var på grund av tidsbrist och icke tillgänglig data som inte hela Śmielak (2023) formel användes.

Några svagheter med metoden kopplad till månen var att genom att inte använda en existerande formel för att räkna ut månens intensitet försvinner också data som skulle kunna påverka resultatet. Jag tog heller inte hänsyn till vädret vilket också påverkar resultatet eftersom vissa dagar med månen på himlen också har moln vilket gör att månens ljus inte når marken. Dock har jag i denna studie använt mig av fler faktorer än endast månfaser för att beräkna påverkan som månen har på elefantens aktivitet, vilket är en fördel.

För att undersöka hur elefanternas dygnsrytm påverkas av månens ljusintensitet behövde grupperna bli färre antal eftersom de också skulle delas in i 24 timmar samt aktivitet in och ut. Vid åtta grupper för månen hade aktiviteten för in respektive ut samt för varje timme blivit låg vilket skulle ha gett ett resultat med en större standardavvikelse.

5.8 Framtida forskning

I studien har endast månens påverkan, med illumination och distans mellan månen och jorden, på afrikanska elefanter aktivitet undersökts, vilket lämnar det öppet för flertalet frågeställningar att ställas vid nya studier i framtiden. Här nedan kommer exempel på några frågeställningar samt varför de skulle vara intressanta och relevanta att studera.

- Hur påverkas elefanternas aktivitet av månen, sett till elefanternas kön, gruppstorlek och ålder?

Gruppstorleken, åldern och kön på elefanter har setts påverka ifall lejon attackerar dem och hur lyckade attackerna var (Power och Compion, 2009) vilket gör denna

frågeställning intressant. De såg dock ingen tendens till att elefanterna grupperade sig i större grupper under mer kritiska mörka perioder. Men eftersom de ändå kunde observera en skillnad i lejonattacker beroende på gruppstorlek och ålder skulle det vara intressant att undersöka om detta påverkar deras aktivitet vid olika mycket månljus. Genom att lägga till fler faktorer vid analysering av hur aktiviteten påverkas av månen skulle resultatet kunna bli mer korrekt.

- Hur påverkas elefantens aktivitet av månen samt gräshöjd, nederbörd och molntäcke?

Månens ljusstyrka förändras med väderförhållandena (Packer *et al.*, 2011) vilket möjliggör att elefanternas aktivitet kan ses påverkas ännu mer om dessa faktorer också tas hänsyn till. Det finns studier som visar på att lejonens jaktlycka vid 60% illumination måne under natten ökar med tre gånger under regnsäsongen jämfört med torrsäsongen (Packer *et al.*, 2011). Eftersom väderförhållandena påverkar rovdjuren är det troligt att det också direkt eller indirekt påverkar bytesdjuren. Elefanternas migration påverkas av regn- och torrperioderna (Bohrer *et al.*, 2014; Loarie *et al.*, 2009; Purdon *et al.*, 2018) vilket gör det möjligt att nederbörden påverkar hur de rör sig under olika stadier av månen. Molntäcket är intressant att undersöka också eftersom mycket molntäcke betyder att månen inte syns den natten, vilket troligen påverkar till stor grad speciellt om det är fullmåne.

- Hur påverkas elefantens aktivitet av månens fulla ljusintensitet?

Genom att använda hela den modellen som Śmielak (2023) utvecklade i sin artikel skulle det gå att få fram en ljusintensitet som är mer korrekt och därför skulle kunna leda till ett bättre resultat på hur elefanternas aktivitet påverkas av månen. I en annan studie av samma författare (Śmielak *et al.*, 2023) där de undersökte modellen från Śmielak (2023) på aktivitet hos pungräv (*Trichosurus vulpecula*) kunde de konstatera att månens påverkan på aktiviteten hos djur inte kan korrekt bestämmas om inte den korrekta modellen för månen används. På grund av ej tillgänglig data samt tidsbrist kunde inte modellen användas i min studie, men den möjliggör för en fördjupad och förbättrad studie i framtiden.

- Hur påverkas elefanternas aktivitet av om månen är synlig över horisonten eller inte under natten? Alltså om månen går upp efter att solen har gått ner eller om den går ner innan solen går upp.

Lejonens jaktlycka har visats sig genom tidigare studier vara högre under de första 10 dagarna efter fullmåne eftersom månen, vid ekvatorn, under denna period går upp efter att solen har gått ner (Packer *et al.*, 2011). Det visar på att djuren anpassar sig till månens ljus i högre grad än att de bara påverkas av vad ljusstyrkan är överlag under natten. Då lejon är en faktor som kan ha påverkat elefanternas

aktivitetsmönster i min studie finns det därför belägg på att vid inkluderande av det som Packer *et al.* (2011) påvisar påverkar lejon, skulle elefanternas aktivitet kunna kartläggas i högre grad. Även Śmielak (2023) belyser det faktum att när månen är på himlen samt under vilken timme den är på himlen spelar stor roll för dess påverkan på djurs aktivitet.

6. Slutsats

I denna studie undersöktes hur månens ljusintensitet påverkar afrikanska elefanter aktivitet i Ol Pejeta, Laikipia, Kenya. Det gick att konstatera att elefanter påverkades av månens olika ljusmängd med mest aktivitet då det var mörkast nätter men även en ökning av aktivitet under de dygnet med ljusast nätter. Det går inte att med säkerhet dra en slutsats om varför detta sker, men troliga orsaker är att lejonens jaktbeteende och människans aktivitet påverkar elefanternas aktivitet.

Studien visade också på att elefanternas aktivitet inte påverkas under natten av månen men under dagen och att aktiviteten är generellt högre vid lite ljus. Dessutom kunde de observeras ha en större aktivitet in i OPC under förmiddagen samt tendenser till en ökad aktivitet ut under eftermiddagen. Det handlar troligen om hur lejonens aktivitetsmönster påverkas av månen och att detta därför påverkar elefanternas aktivitet. Men det kan också handla om att människornas aktivitet påverkas av månen samt att deras födosöksbeteende ändras vid olika mycket månljus. Elefanterna är troligen säkrare inne i OPC under dagen och utanför OPC under natten vid de dygnet med lite månljus. Det behövs dock göras fler studier inom området för att säkerställa hur elefanterna påverkas av månen genom att inkludera fler faktorer. På det sättet går det att med mer precision utveckla strategier för att minska på viltkonflikter mellan elefanter och människor.

Referenser

- Barnes, R.F.W., Dubiure, U.F., Danquah, E., Boafo, Y., Nandjui, A., Hema, E.M. & Manford, M. 2006. Crop-raiding elephants and the moon. *Afr. J. Ecol.* 45, 112–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2006.00689.x>
- Bohrer, G., Beck, P.S., Ngene, S.M., Skidmore, A.K. & Douglas-Hamilton, I. 2014. Elephant movement closely tracks precipitation-driven vegetation dynamics in a Kenyan forest-savanna landscape. *Mov. Ecol.* 2, 2. <https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-2>
- Burton, A.C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J.T., Bayne, E. & Boutin, S. 2015. REVIEW: Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *J. Appl. Ecol.* 52, 675–685. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12432>
- Caravaggi, A., Banks, P.B., Burton, A.C., Finlay, C.M.V., Haswell, P.M., Hayward, M.W., Rowcliffe, M.J. & Wood, M.D. 2017. A review of camera trapping for conservation behaviour research. *Remote Sens. Ecol. Conserv.* 3, 109–122. <https://doi.org/10.1002/rse2.48>
- Chakraborty, U. 2020. Effects of different phases of the lunar month on living organisms. *Biol. Rhythm Res.* 51, 254–282. <https://doi.org/10.1080/09291016.2018.1526502>
- Corde, S.C., Von Hagen, R.L., Kasaine, S., Mutwiwa, U.N., Amakobe, B., Githiru, M. & Schulte, B.A. 2023. Lunar phase as a dynamic landscape of fear factor affecting elephant crop raiding potential. *Ethol. Ecol. Evol.* 0, 1–14. <https://doi.org/10.1080/03949370.2023.2263406>
- Gaynor, K.M., Branco, P.S., Long, R.A., Gonçalves, D.D., Granli, P.K. & Poole, J.H. 2018. Effects of human settlement and roads on diel activity patterns of elephants (*Loxodonta africana*). *Afr. J. Ecol.* 56, 872–881. <https://doi.org/10.1111/aje.12552>
- Gobush, K.S., Edwards, C.T.T., Balfour, D., Wittemyer, G., Maisels, F. & Taylor, R.D. 2022. *Loxodonta africana* (amended version of 2021 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T181008073A223031019. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T181008073A223031019.en>
- Graham, M.D., Douglas-Hamilton, I., Adams, W.M. & Lee, P.C. 2009. The movement of African elephants in a human-dominated land-use mosaic. *Anim. Conserv.* 12, 445–455. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00272.x>
- Gunn, J., Hawkins, D., Barnes, R.F.W., Mofulu, F., Grant, R.A. & Norton, G.W. 2014. The influence of lunar cycles on crop-raiding elephants; evidence for risk avoidance. *Afr. J. Ecol.* 52, 129–137. <https://doi.org/10.1111/aje.12091>

- Foley, C.A.H. 2002. The effects of poaching on elephant social systems. PhD. Dissertation, Princeton University, USA.
- Hayward, M.W. & Slotow, R. 2009. Temporal partitioning of activity in large African carnivores : tests of multiple hypotheses : research article. *South Afr. J. Wildl. Res.* 39, 109–125. <https://doi.org/10.10520/EJC117325>
- Horback, K.M., Miller, L.J., Andrews, J.R.M. & Kuczaj II, S.A. 2014. Diurnal and nocturnal activity budgets of zoo elephants in an outdoor facility. *Zoo Biol.* 33, 403–410. <https://doi.org/10.1002/zoo.21160>
- Ihwagi, F.W., Thouless, C., Wang, T., Skidmore, A.K., Omondi, P. & Douglas-Hamilton, I. 2018. Night-day speed ratio of elephants as indicator of poaching levels. *Ecol. Indic.* 84, 38–44. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.08.039>
- Kohi, E.M., de Boer, W.F., Peel, M.J.S., Slotow, R., van der Waal, C., Heitkönig, I.M.A., Skidmore, A. & Prins, H.H.T. 2011. African Elephants *Loxodonta africana* Amplify Browse Heterogeneity in African Savanna. *Biotropica* 43, 711–721. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2010.00724.x>
- Leighty, K.A., Soltis, J., Wesolek, C.M., Savage, A., Mellen, J. & Lehnhardt, J. 2009. GPS determination of walking rates in captive African elephants (*Loxodonta africana*). *Zoo Biol.* 28, 16–28. <https://doi.org/10.1002/zoo.20199>
- Loarie, S.R., Aarde, R.J.V. & Pimm, S.L. 2009. Fences and artificial water affect African savannah elephant movement patterns. *Biol. Conserv.* 142, 3086–3098. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.08.008>
- Mariki, S.B., Svarstad, H. & Benjaminsen, T.A. 2015. Elephants over the Cliff: Explaining Wildlife Killings in Tanzania. *Land Use Policy* 44, 19–30. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.10.018>
- Mmbaga, N.E., Munishi, L.K. & Treydte, A.C. 2017. Balancing African Elephant Conservation with Human Well-Being in Rombo Area, Tanzania. *Adv. Ecol.* 2017, e4184261. <https://doi.org/10.1155/2017/4184261>
- Mooncalc.org, 2024. <https://www.mooncalc.org>, använd 2024-04-09
- Nsonsi, F., Heymans, J.-C., Diamouangana, J. & Breuer, T. 2017. Attitudes Towards Forest Elephant Conservation Around a Protected Area in Northern Congo. *Conserv. Soc.* 15, 59. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.201394>
- Ol Pejeta Conservancy, 2024a. <https://olpejetaconservancy.org/wildlife/wildlife-habitats/habitats/>, använd 2024-04-02.
- Ol Pejeta Conservancy, 2024b. <https://www.olpejetaconservancy.org/conservation/wildlife-protection/understanding-fencing/>, använd 2024-04-02.
- Ol Pejeta Conservancy, 2024c. <https://olpejetaconservancy.org/wildlife/wildlife-habitats/predators/>, använd 2024-05-10.
- Ol Pejeta Conservancy, 2024d. <https://olpejetaconservancy.org/wildlife/wildlife-habitats/elephants/>, använd 2024-05-16.
- 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. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022285>

- Polansky, L., Kilian, W. & Wittemyer, G. 2015. Elucidating the significance of spatial memory on movement decisions by African savannah elephants using state–space models. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 282, 20143042. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.3042>
- Power, R.J. & Compion, R.X.S. 2009. Lion predation on elephants in the Savuti, Chobe National Park, Botswana. *Afr. Zool.* 44, 36–44. <https://doi.org/10.1080/15627020.2009.11407437>
- Pratas-Santiago, L.P., Gonçalves, A.L.S., Nogueira, A.J.A. & Spironello, W.R. 2017. Dodging the moon: The moon effect on activity allocation of prey in the presence of predators. *Ethology* 123, 467–474. <https://doi.org/10.1111/eth.12617>
- Prugh, L.R. & Golden, C.D. 2014. Does moonlight increase predation risk? Meta-analysis reveals divergent responses of nocturnal mammals to lunar cycles. *J. Anim. Ecol.* 83, 504–514. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12148>
- Purdon, A., Mole, M.A., Chase, M.J. & van Aarde, R.J. 2018. Partial migration in savanna elephant populations distributed across southern Africa. *Sci. Rep.* 8, 11331. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29724-9>
- Redpath, S.M., Young, J., Evely, A., Adams, W.M., Sutherland, W.J., Whitehouse, A., Amar, A., Lambert, R.A., Linnell, J.D.C., Watt, A. & Gutiérrez, R.J. 2013. Understanding and managing conservation conflicts. *Trends Ecol. Evol.* 28, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.08.021>
- Ruckstuhl, K.E. & Neuhaus, P. 2000. Sexual segregation in ungulates: a new approach. *Behaviour*, 137:361-377.
- Schieltz, J.M., Okanga, S., Allan, B.F. & Rubenstein, D.I. 2017. GPS tracking cattle as a monitoring tool for conservation and management. *Afr. J. Range Forage Sci.* 34, 173–177. <https://doi.org/10.2989/10220119.2017.1387175>
- Schulte, B.A. 2000. Social structure and helping behavior in captive elephants. *Zoo Biol.* 19, 447–459. [https://doi.org/10.1002/1098-2361\(2000\)19:5<447::AID-ZOO12>3.0.CO;2-#](https://doi.org/10.1002/1098-2361(2000)19:5<447::AID-ZOO12>3.0.CO;2-#)
- Shaffer, L.J., Khadka, K.K., Van Den Hoek, J. & Naithani, K.J. 2019. Human-Elephant Conflict: A Review of Current Management Strategies and Future Directions. *Front. Ecol. Evol.* 6. <https://doi.org/10.3389/fevo.2018.00235>
- Shannon, G., Mackey, R.L. & Slotow, R. 2013. Diet selection and seasonal dietary switch of a large sexually dimorphic herbivore. *Acta Oecologica* 46, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2012.10.013>
- Shoshani, J., Hagos, Y., Yacob, B.Y., Ghebrehiwet, M. & Kebrom, E. (2004) Elephants (*Loxodonta africana*) of Zoba gash Barka, Eritrea: part 2. Numbers and distribution, ecology and behaviour and fauna and flora in their ecosystem. *Pachyderm* 36,52–68.
- Śmielak, M.K. 2023. Biologically meaningful moonlight measures and their application in ecological research. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 77, 21. <https://doi.org/10.1007/s00265-022-03287-2>
- Śmielak, M.K., Ballard, G., Fleming, P.J.S., Körtner, G., Vernes, K. & Reid, N. 2023. Brushtail possum terrestrial activity patterns are driven by climatic conditions,

- breeding and moonlight intensity. *Mammal Res.* 68, 547–560.
<https://doi.org/10.1007/s13364-023-00691-5>
- Smit, J., Pozo, R.A., Cusack, J.J., Nowak, K. & Jones, T. 2019. Using camera traps to study the age–sex structure and behaviour of crop-using elephants *Loxodonta africana* in Udzungwa Mountains National Park, Tanzania. *Oryx* 53, 368–376.
<https://doi.org/10.1017/S0030605317000345>
- Soltis, J., King, L., Vollrath, F. & Douglas-Hamilton, I. 2016. Accelerometers and simple algorithms identify activity budgets and body orientation in African elephants *Loxodonta africana*. *Endanger. Species Res.* 31, 1–12.
<https://doi.org/10.3354/esr00746>
- TimeAndDate.com, 2024. <https://www.timeanddate.com/>, använd 2024-04-09.
- Trails, L.W., Martin, J. & Owen-Smith, N. 2016. Lion proximity, not moon phase, affects the nocturnal movement behaviour of zebra and wildebeest. *J. Zool.* 299, 221–227. <https://doi.org/10.1111/jzo.12343>
- UNSO, 2024. https://aa.usno.navy.mil/faq/moon_phases, använd 2024-05-03.
- Wall, J., Hahn, N., Carroll, S., Mwiu, S., Goss, M., Sairowua, W., Tiedeman, K., Kiambi, S., Omondi, P., Douglas-Hamilton, I. & Wittemyer, G. 2024. Land use drives differential resource selection by African elephants in the Greater Mara Ecosystem, Kenya. *Mov. Ecol.* 12, 11. <https://doi.org/10.1186/s40462-023-00436-8>
- Wilcove, D.S. & Wikelski, M. 2008. Going, Going, Gone: Is Animal Migration Disappearing. *PLOS Biol.* 6, e188. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060188>
- Wittemyer, G., Northrup, J.M., Blanc, J., Douglas-Hamilton, I., Omondi, P. & Burnham, K.P. 2014. Illegal killing for ivory drives global decline in African elephants. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111, 13117–13121.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1403984111>
- Young, T.P., Palmer, T.M. & Gadd, M.E. 2005. Competition and compensation among cattle, zebras, and elephants in a semi-arid savanna in Laikipia, Kenya. *Biol. Conserv.* 122, 351–359. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.08.007>
- Young, T.P., Porensky, L.M., Riginos, C., Veblen, K.E., Odadi, W.O., Kimuyu, D.M., Charles, G.K. & Young, H.S. 2018. Relationships Between Cattle and Biodiversity in Multiuse Landscape Revealed by Kenya Long-Term Exclosure Experiment. *Rangel. Ecol. Manag.* 71, 281–291.
<https://doi.org/10.1016/j.rama.2018.01.005>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Afrikanska elefanter (*Loxodonta africana*) är idag hotade på grund av den omfattande förlust av deras naturliga livsmiljöer, främst orsakad av människors utbredning. Det uppstår ofta stora konflikter mellan elefanter och människor när elefanterna kommer in i samhällena och förstör värdefull mark. Då den är en art som spelar stor roll för överlevnaden av andra arter på savannen är det ändå viktigt att arbeta med bevarande för arten. Ett sätt att göra detta är genom att öka kunskapen om hur elefanterna påverkas av olika faktorer för att kunna hitta mönster i detta och därmed minska konflikterna. En faktor som har setts påverka djurs aktivitet är månen vilket är orsaken till att det i denna studie undersöks hur elefanterna påverkas av månen vid skyddsområdet Ol Pejeta Conservancy i Kenya.

Ol Pejeta Conservancy ligger vid ekvatorn i Kenya och är ett inhägnat skyddsområde med vilda djur men även boskapsdjur. Vid områdets norra del finns öppningar i form av korridorer som djuren har möjlighet att använda för att flytta sig mellan Ol Pejeta Conservancy och området utanför. Vid dessa korridorer sitter kameror som tar kort på alla djur som går förbi. Korterna på elefanterna har analyserats i studien för att undersöka hur deras totala aktivitet samt aktivitet in och ut ur Ol Pejeta Conservancy påverkas av månensljusindex. Tidigare studier har endast undersökt hur olika månfaser påverkar aktiviteten vilket utvecklades i denna studie genom att inkludera avståndet mellan månen och jorden för att få ett mer korrekt ljus som avges av månen.

Studien visade att elefanter påverkas av månen genom att ha mest rörelse under de dygnen med lite månljus och därmed när det var runt nymåne. Aktiviteten ökade också under de dygn som hade mest månljus, vid runt fullmåne och nära i distans. Dessutom hade elefanterna en större aktivitet in i Ol Pejeta Conservancy under morgonen och förmiddagen och en större aktivitet ut ur Ol Pejeta Conservancy under eftermiddagen och kvällen. Vid lite månljus skedde en större aktivitet än under mycket månljus under hela dygnet förutom på natten efter midnatt fram till morgonen när mycket månljus visade på större aktivitet.

På grund av att elefanternas aktivitet inte påverkades i stor uträkning av månen under natten påverkas de troligen indirekt av månen genom att predatorer som lejon samt människor påverkas av månljuset. Eftersom elefanterna gick in i området mer

under förmiddagen och ut under eftermiddagen kan detta vara ett sätt för elefanterna att hålla sig i säkra områden. Under nymåne är lejonerna mer aktiva vilket ökar osäkerheten inne i Ol Pejeta Conservancy under nätterna medan säkerheten utanför området är sämre på dagen då elefanterna utsätts för ett större hot av människor. Möjligheten till födosök ökar under fullmåne när det är mycket ljus vilket gör att den ökade aktiviteten under natten vid mycket månljus kan vara kopplat till detta. Dock behövs det utföras mer forskning på detta ämne då fler faktorer kan vara bidragande till elefanternas aktivitet samt att fler faktorer kan läggas in i hur månen påverkar aktiviteten.

Tack

Jag vill tacka min handledare Jens Jung för sitt engagemang för studien och ämnet men även för den fantastiska resan i Kenya. Jag vill även tacka Marcus Holm och Emma Berglund för deras samarbete med arbetet med månen.

Publicering och arkivering

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

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

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

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