



Sociala interaktioner och hägnutnyttjande hos Afrikansk vildhund (*Lycaon pictus*) på Borås Djurpark

*Social interactions and space use in African wild dogs (*Lycaon pictus*) at Borås Zoo*

Elin Torgersson

Examensarbete/Självständigt arbete • (15hp)

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap/Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Uppsala 2020



Sociala interaktioner och hägnutnyttjande hos Afrikansk vildhund (*Lycaon pictus*) på Borås Djurpark

Social interactions and space use in African wild dogs (Lycaon pictus) at Borås Zoo

Elin Torgersson

Handledare: Claes Anderson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Examinator: Lisa Lundin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Omfattning: 15hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i biologi
Kurskod: EX0867
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2020

Nyckelord:

Key words: lycaon pictus, afrikansk vildhund, sociala interaktioner, djurpark, hägnutnyttjande, utfodring, bakhägn
lycaon pictus, african wild dog, social interactions, zoo, space use, feeding, holding area

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

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

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

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

Abstract

The African wild dog (*Lycaon pictus*) is a social carnivore known for its complex social structure. The species is listed as Endangered on the IUCN redlist and conservation efforts have involved establishment of protected areas, research on human-wildlife conflicts and reintroduction programmes. Reintroductions have involved both wild-caught and captive-born individuals but have proven to be more successful if the majority of the individuals in the reintroduction group are wild-caught. Thus a sustainable management of captive populations of the species, such as zoo populations, to conserve genetic diversity as well as natural behaviour is important.

Enclosure design, feeding regime and group composition are important factors for zoo animal welfare. In this study social interactions and space use in four adult African wild dogs at Borås Zoo were observed during nine days in April 2020. The aim of the study was to investigate social interactions before and during feeding as well as during times of the day when no feeding occurred and to investigate if there was a relationship between social interactions and space use.

The results suggest that the African wild dog group at Borås Zoo is integrated and stable with an established hierarchy. Social interactions in the holding area before feeding were mainly submissive and dominant interactions between the two females and the most common social interactions during feeding were dominant food-related interactions. During times of the day when no feeding occurred the wild dogs were mainly inactive and all individuals were observed resting together with other individuals in various combinations. The results show a possible relationship between space use and participation in positive interactions.

The life of zoo animals includes a variety of different events, both daily and less regularly occurring, and to learn more about how these events affect social interactions is beneficial to improve animal welfare, management of *ex situ* populations and long-term species conservation. Further research on social interactions in African wild dogs in zoos is therefore recommended.

Key words: lycaon pictus, african wild dog, social interactions, zoo, space use, feeding, holding area

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	9
Figurförteckning	10
Förkortningar	11
1. Inledning	12
1.1. Afrikansk vildhund.....	12
1.1.1. Hotstatus	12
1.1.2. Bevarandearbete	12
1.1.3. Födosök.....	13
1.1.4. Socialt beteende.....	13
1.2. Djur i djurpark	14
1.2.1. Hägnutformning	14
1.2.2. Gruppsammansättning	14
1.2.3. Utfodring	15
1.3. Afrikansk vildhund på Borås Djurpark.....	15
2. Syfte och frågeställningar	17
3. Material och metod	18
3.1. Djur	18
3.2. Hägn	18
3.3. Skötselrutiner.....	19
3.4. Studiedesign	20
3.4.1. Studieperiod	20
3.4.2. Beteendeobservationer	20
3.4.3. Observationer av hägnutnyttjande	22
3.4.4. Databearbetning	24
4. Resultat	26
4.1. Sociala interaktioner	26
4.1.1. Sociala interaktioner innan och under utfodring	27
4.1.2. Sociala interaktioner när det inte är utfodring.....	29
4.2. Hägnutnyttjande.....	30

5. Diskussion	33
5.1. Vildhundarnas beteende	33
5.1.1. Sociala interaktioner	33
5.1.2. Sociala interaktioner innan och under utfodring	34
5.1.3. Sociala interaktioner när det inte är utfodring.....	35
5.1.4. Hägnutnyttjande och sociala interaktioner	36
5.2. Metod och litteratur	37
5.2.1. Fördelar och nackdelar med den valda metoden	37
5.2.2. Styrkor och svagheter i den lästa litteraturen	39
5.3. Samhällsperspektiv och hållbarhetsperspektiv	40
5.3.1. Samhällsperspektiv	40
5.3.2. Hållbarhetsperspektiv	41
5.3.3. Etiskt perspektiv	42
5.4. Tillämpning och framtida forskning	42
5.4.1. Tillämpning	42
5.4.2. Framtida forskning.....	43
5.5. Slutsats	43
Populärvetenskaplig sammanfattning.....	45
Tack	46
Referenser.....	47

Tabellförteckning

Tabell 1. Etogram	21
Tabell 2. Upplägg för observationer	22

Figurförteckning

Figur 1. Borås Djurparks vildhundsanläggning.....	19
Figur 2. Zonindelning av visningshägnet	23
Figur 3. Bakhägnen med området inom tre vildhundslängder från luckan mellan bakhägn 1 och visningshägnet markerat i grått	24
Figur 4. Totala antalet registrerade beteenden.....	26
Figur 5. Antal sociala interaktioner för de fyra olika individerna	27
Figur 6. Sociala interaktioner per minut i bakhägnen respektive under utfodring	28
Figur 7. Totala antalet sociala interaktioner under förmiddag och eftermiddag	29
Figur 8. Antal "Vila, närkontakt"-interaktioner mellan de fyra olika individerna	30
Figur 9. Totala antalet registreringar i de sex olika zonerna	31
Figur 10. Antalet registreringar för varje individ där individen befinner sig i samma zon som minst en annan individ respektive i en zon där det inte finns andra individer.....	32

Förkortningar

EAZA	European Association of Zoos and Aquariums
EEP	EAZA Ex Situ Programmes
IUCN	International Union for Conservation of Nature
SMHI	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
WAZA	World Association of Zoos and Aquariums

1. Inledning

FN visar i en rapport från 2019 att upp till en miljon arter kan vara utrotningshotade (IPBES, 2019). Många av dessa arter är direkt hotade av människans utbredning och aktiviteter såsom överexploatering av naturresurser, föroreningar och omvandling av mark till jordbruk och skogsbruk (IPBES, 2019). En av de arter som hotas av människans utbredning och aktiviteter är den afrikanska vildhunden (*Lycaon pictus*) (IUCN, 2012).

1.1. Afrikansk vildhund

1.1.1. Hotstatus

Den afrikanska vildhunden listas enligt IUCNs rödlista i kategorin Starkt hotad (IUCN, 2012). Artens utbredningsområde är fragmenterat och habitatfragmentering utgör det främsta hotet (IUCN, 2012). När människan omvandlar vildhundens naturliga habitat till jordbruksmark hamnar vildhundar allt oftare i konflikter med människor och kommer i allt närmare kontakt med människans hundar som kan smitta vildhundarna med sjukdomar (IUCN, 2012; Woodroffe *et al.*, 2012). I många delar av den afrikanska vildhundens utbredningsområde är populationstätheterna låga och populationerna därmed känsliga för plötsliga förändringar, såsom sjukdomsutbrott (IUCN, 2012). Merparten av populationerna av afrikansk vildhund finns söder om Sahara och de största populationerna finns i södra och östra Afrika men mindre populationer finns även i västra Afrika (IUCN, 2012).

1.1.2. Bevarandearbete

Bevarandearbete för afrikansk vildhund har bland annat innefattat upprättande av skyddade områden (Nicholson *et al.*, 2020), forskning kring konflikter mellan människor och vildhundar samt lokalbefolkningens attityder kring vildhundar (Woodroffe *et al.*, 2005; Fraser-Celin *et al.*, 2018), *ex situ*-avelsprogram (Frantzen *et al.*, 2001) och återintroduktionsprogram (Gusset *et al.*, 2006; Nicholson *et al.*, 2020).

Återintroduktioner av vildhundar har skett genom att etablera vildhundsgrupper i hägn och sedan släppa ut dessa grupper i skyddade områden (Gusset *et al.*, 2006). En fungerande och integrerad grupp har visat sig vara av stor betydelse för individernas överlevnad (Gusset *et al.*, 2006; Marneweck *et al.*, 2019). Både viltfångade individer och individer födda i fångenskap har använts i återintroduktionerna. Återintroduktioner av grupper som endast har bestått av individer födda i fångenskap har dock varit misslyckade vilket tyder på att dessa individer bör ingå i en grupp med viltfångade individer om de ska användas i återintroduktioner (Frantzen *et al.*, 2001; Gusset *et al.*, 2006).

Djurparker kan bidra till bevarande av hotade arter genom utbildning, forskning, ekonomiskt stöd till *in situ*-projekt och genom *ex situ*-avelsprogram (WAZA, 2005). I Europa bedriver EAZA *ex situ*-bevarandearbete genom EAZA Ex Situ Programmes (EEP) och år 2018 presenterades nya EEP för ett antal arter, däribland afrikansk vildhund (EAZA, 2018).

1.1.3. Födosök

Den afrikanska vildhunden är en karnivor (Creel & Creel, 2002) och kan jaga bytesdjur av varierande storlekar men visar en preferens för bytesdjur som väger 16-32 kilo och 120-140 kilo (Hayward *et al.*, 2006). Vanliga bytesdjur är större kudu (*Tragelaphus strepsiceros*), Thomsongasell (*Eudorcas thomsonii*) och impala (*Aepyceros melampus*) (Hayward *et al.*, 2006).

Afrikanska vildhundar jagar främst morgon och kväll (Creel & Creel, 2002). De jagar i grupp och studier har visat att det finns ett samband mellan gruppstorlek och jaktframgång där större grupper lyckas med sin jakt i större utsträckning (Creel & Creel, 1995). När ett byte fällt har den dominanta honan och valpar förtur att äta av bytet innan andra individer får tillgång (Malcolm & Marten, 1982).

1.1.4. Socialt beteende

Den afrikanska vildhunden lever i grupper om 2 till 27 individer (Creel & Creel, 2002) och kommunicerar genom kroppsspråk (Tighe, 2013; Van den Berghe *et al.*, 2019), ljud (Robbins, 2000) och dofter (Jordan *et al.*, 2013). Inom gruppen finns en separat linjär hierarki för honor och en separat linjär hierarki för hanar och det är i regel endast det dominanta paret som parar sig och får valpar (Creel & Creel, 2002). De andra individerna i gruppen är ofta nära besläktade med det dominanta paret, antingen som syskon till en av de dominanta individerna eller som avkomma till båda de dominanta individerna (Forssman *et al.*, 2018). Individer av båda könen och alla åldrar hjälper till att ta hand om valparna (Forssman *et al.*, 2018) och detta är viktigt för valparnas överlevnad; par som inte

har hjälp av andra individer lyckas sällan föda upp sina valpar till en ålder då valparna är självständiga (Creel, 2005). Vildhundar lämnar sina föräldrars grupp vid ett till tre års ålder tillsammans med jämgamla individer av samma kön (McNutt, 1996; Creel & Creel, 2002).

De sociala banden i en vildhundsgrupp påverkas av social status, ålder och kön (de Villiers *et al.*, 2003). Flera studier har studerat hur vildhundar i en grupp placerar sig i förhållande till varandra när de vilar och individer som ofta vilar tillsammans anses ha starka sociala band till varandra (McCreery, 2000; de Villiers *et al.*, 2003; Gusset *et al.*, 2006).

1.2. Djur i djurpark

1.2.1. Hägnutformning

En djuranläggning i djurpark ska vara utformad på ett sådant sätt att de djur som hålls i anläggningen ges möjlighet att utföra naturliga beteenden (1 kap. 13§ Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2019:29) om djurhållning i djurparker m.m., saknr L108). Djuranläggningen bör också tillgodose djurvårdarnas behov och möta djurparksbesökarnas intressen (Hosey *et al.*, 2013).

Att flytta djur mellan olika delar av en djuranläggning är en daglig rutin i många djurparker och kan vara nödvändigt för den dagliga skötseln och det är därför viktigt att en anläggning har goda möjligheter att dela av djuren i ett lämpligt hägn eller inomhusutrymme (Ross *et al.*, 2010).

Studier som har undersökt hägnutnyttjande hos djur i djurpark visar att djuren kan visa preferenser för vissa delar av en anläggning medan andra delar istället utnyttjas i mycket liten utsträckning (Ogden *et al.*, 1993; Hunter *et al.*, 2014). Denna kunskap kan vara viktig för att förbättra djurvälståndet i djurpark och i utformningen av nya djuranläggningar (Ross *et al.*, 2010).

1.2.2. Gruppsammansättning

Gruppsammansättning och gruppstorlek hos djurgrupper i djurpark kan påverka djurens fysiska och mentala hälsa, beteende, välfärd och reproduktion (Stevens, 1991; Bardi *et al.*, 2001; Price & Stoinski, 2007).

Att hålla djur i djurpark i en gruppsammansättning som efterliknar hur de lever i det vilda anses eftersträvansvärt men vilka faktorer som styr den optimala gruppstorleken skiljer sig mellan djurgrupper i djurpark och djurgrupper i det vilda (Price & Stoinski, 2007). I det vilda kan den sociala gruppen fylla funktioner

i skydd mot predatorer, födosök eller reproduktion men begränsande faktorer för gruppstorleken är konkurrens inom gruppen om resurser som föda eller partners (Alcock, 2013). I djurpark finns inte behov av att skydda sig mot predatorer och tillgång på föda är inte en begränsande faktor men däremot kvarstår potentiell konkurrens om partners och yta blir en begränsande faktor (Price & Stoinski, 2007). Djur i djurpark har dessutom begränsade möjligheter att själva påverka den sociala gruppammansättningen genom att under kortare perioder splittra gruppen i mindre grupper eller lämna gruppen permanent och söka upp en ny grupp (Price & Stoinski, 2007).

1.2.3. Utfodring

Vid utfodring är det viktigt att djuren utfodras med ett foder som uppfyller den aktuella artens näringsbehov och att foderstaten anpassas till individens närings- och energibehov (Hosey *et al.*, 2013). Dessutom kan faktorer som hur fodret presenteras och hur ofta djuren utfodras påverka djurens fysiska och mentala hälsa (Jenny & Schmid, 2002; Altman *et al.*, 2005). Utfodring bör ske på ett sådant sätt att djuren ges möjlighet att utföra naturliga födorelaterade beteenden (Hosey *et al.*, 2013)

Ålder, social status och hälsa kan påverka en individs förmåga att hitta och tillgodose sig mat och hos djur som hålls i grupp finns en risk att dominant individer hindrar subdominanta individer från att få tillgång till mat (Hosey *et al.*, 2013). Detta kan resultera i att dominant individer äter mer och blir överviktiga medan subdominanta individer inte får sitt närings- och energibehov tillgodosett och blir underviktiga (Hosey *et al.*, 2013)

Rovdjur i djurpark utfodras med rent kött, kött med ben eller helkroppsdjur (Bashaw *et al.*, 2003; Depauw *et al.*, 2012). Att ge rovdjur i djurpark möjlighet till naturliga födosöksbeteenden är en utmaning eftersom rovdjur i djurpark på grund av lagstiftning, etik och skaderisker sällan kan ges möjlighet att utföra jaktbeteenden (McPhee, 2002; Bashaw *et al.*, 2003; Hosey *et al.*, 2013). Utfodring med helkroppsdjur eller köttstycken med ben har dock visat sig vara en möjlighet att öka frekvensen av naturliga beteenden (McPhee, 2002; Bashaw *et al.*, 2003).

1.3. Afrikansk vildhund på Borås Djurpark

I juni 2019 startades en ny vildhundsgrupp på Borås Djurpark när två honor anlände från Port Lympne i England och introducerades till den befintliga gruppen bestående av tre besläktade hanar födda på Borås Djurpark. I september 2019 gick en av honorna, Chevron, in i löp och betäcktes av den då dominant hanen Dan. I november 2019 födde Chevron en kull valpar. En av de vuxna

hanarna avlivades under hösten 2019 av medicinska skäl och vildhundsgruppen består i dagsläget av två vuxna honor, Chevron och Scorpion, och två vuxna hanar, Dan och Jonas, samt sju valpar. Borås Djurpark har uttryckt ett intresse av att de sociala interaktionerna mellan individerna i vildhundsgruppen studeras och att ett särskilt fokus läggs på sociala interaktioner i samband med utfodring.

2. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka de sociala förhållandena mellan de vuxna individerna i Borås Djurparks vildhundsgrupp.

Frågeställningar:

- Hur ser de sociala interaktionerna ut inför och under utfodring?
- Hur ser de sociala interaktionerna ut när det inte är utfodring?
- Finns det samband mellan sociala interaktioner och hägnutnyttjande?

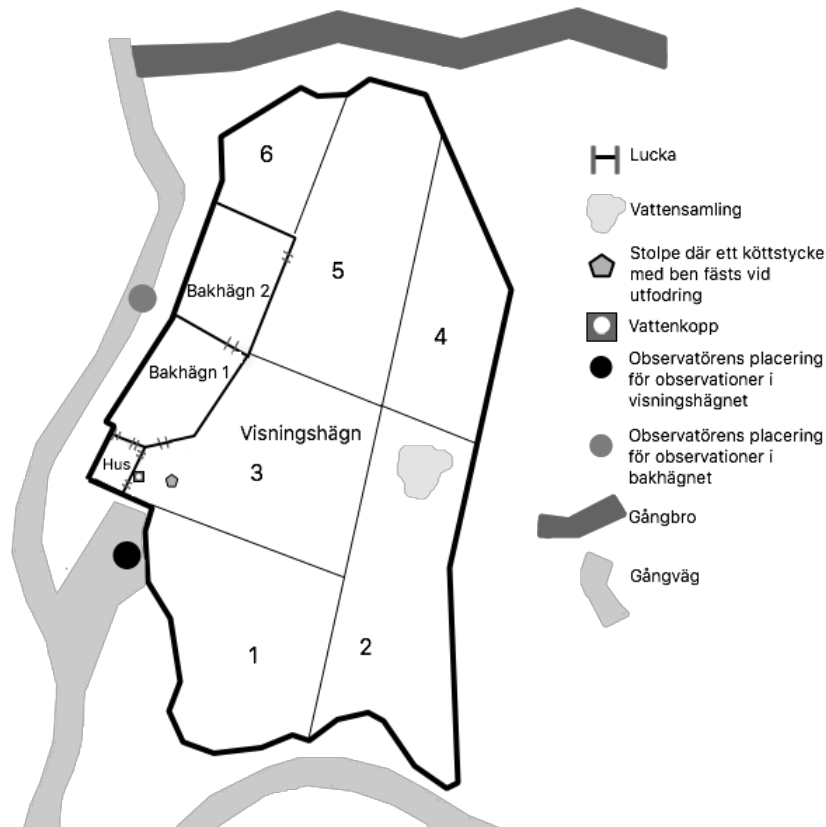
3. Material och metod

3.1. Djur

Under studien observerades Borås Djurparks vildhundsgrupp bestående av fyra vuxna individer samt sju valpar födda i november 2019. De vuxna hanarna, Dan och Jonas, är födda på Borås Djurpark 2012 respektive 2014 och är bröder. De vuxna honorna, Scorpion och Chevron, är födda 2012 och är systrar. De anlände till Borås Djurpark i juni 2019 från Port Lympne i England. Valparna är fyra hanar och tre honor och föräldrar till valparna är Dan och Chevron som av djurvårdarna beskrivs som det dominanta paret. Hädanefter benämns Chevron som Individ 1, Dan som Individ 2, Jonas som Individ 3 och Scorpion som Individ 4.

3.2. Hägn

Borås Djurparks vildhundsanläggning (Fig. 1) består av ett visningshägn (5700m²), två bakhägn (totalt 600m²) samt ett hus med inomhusutrymmen för vildhundarna (totalt 46m²). Anläggningen är belägen i en sluttning där huset och bakhägnen är belägna i hägnets högre placerade del och hägnet sluttar ner mot motstående sida. Längs hägnets ena kortsida går en gångbro belägen upp till 20 meter ovanför hägnet. Längs den andra kortsidan och den ena långsidan går en gångväg. Gångvägarna är belägna på varierande höjd över hägnet. Hägnets fjärde sida gränsar till ett skogsparti.



Figur 1. Borås Djurparks vildhundsanläggning bestående av ett visningshägn (5700m²) och två bakhägn (totalt 600m²)

3.3. Skötselrutiner

Under studien såg skötselrutinerna för vildhundarna ut som följer. På morgonen kom djurvårdarna till vildhundarna för att se över alla individer samt stänga luckorna till huset så att vildhundarna endast hade tillgång till visningshägnet. Vildhundarna fick i samband med detta små bitar av kött eller inälvor.

Under studien utfodrades vildhundarna enligt dåvarande befintliga rutiner vilket innebar att de utfodrades varje dag. De gavs nio till tio kilo kött per dag och ett vitamin- och mineralpulver ströddes på allt kött. Utfodring skedde mellan kl. 14.00 och 14.30, förutom den 22 april då utfodring skedde kl. 14.58. Inför utfodring togs vildhundarna in i bakhägnen genom luckan mellan visningshägnet och bakhägn 2 och när vildhundarna kom in belönades de med mindre köttbitar som djurvårdarna kastade in. När alla vildhundar kommit in stängdes luckan till visningshägnet. Vildhundarna hade tillgång till båda bakhägnen under den tid de vistades i bakhägnen. Vid två tillfällen under studien kom Individ 4 inte in tillsammans med de andra vildhundarna. Djurvårdarna stängde då in de andra vildhundarna i bakhägn 1 genom att stänga luckan mellan bakhägnen varpå

Individ 4 kom in i bakhägn 2. Luckan till visningshägnet stängdes och luckan mellan bakhägnen öppnades så att samtliga vildhundar hade tillgång till båda bakhägnen.

För att placera ut maten gick djurvårdarna ut i visningshägnet. Ett större köttstycke med ben kedjades fast i en stolpe i visningshägnet och mindre köttbitar spreds runtom i hägnet. Den 24 april gavs två köttstycken med ben men bara det ena kedjades fast.

Vildhundarna var i bakhägnen mellan 4 och 13 minuter. När djurvårdarna lämnat hägnet släpptes vildhundarna ut genom luckan mellan bakhägn 1 och visningshägnet. När alla vildhundar hade gått ut stängdes luckan så att vildhundarna endast hade tillgång till visningshägnet.

Städning av inomhusutrymmena skedde under utfodring, på morgonen i samband med att vildhundarna stängdes ut i visningshägnet eller vid annan tidpunkt på dagen. På eftermiddagen öppnade djurvårdarna luckorna in till huset. Detta skedde alltid efter dagens sista observation och observatören hade alltid lämnat när detta skedde.

3.4. Studiedesign

3.4.1. Studieperiod

Studien ägde rum under elva vardagar i april 2020, mellan den 7 april 2020 och den 24 april 2020. Den 7 april 2020 genomfördes en pilotstudie för att observatören skulle lära sig se skillnad på individerna och få en övergripande bild av vildhundarnas aktivitet och interaktioner så att ett upplägg för studien kunde utformas. Även hägnets utformning studerades och hägnet delades in i zoner för studiens observationer av hägnutnyttjande. Den 13 april 2020 genomfördes en pilotstudie för att testa metod och protokoll. Datainsamling genomfördes sedan under nio vardagar, från den 14 april 2020 till den 24 april 2020.

3.4.2. Beteendeobservationer

För att studera de sociala interaktionerna i vildhundsgruppen utvecklades ett etogram (Tab. 1) baserat på etogram av Rafacz och Santymire (2014) och Van den Berghe *et al.* (2019). I etogrammet kategoriserades beteendena i positiva, dominanta och subdominanta beteenden och denna kategorisering baserades på etogram av Van den Berghe *et al.* (2019).

Tabell 1. Etogram

Positiva beteenden	Definition
Går/springer parallellt	<i>Två individer förflyttar sig framåt sida vid sida i samma riktning</i>
Följer efter	<i>Följer efter en annan individ i neutral kroppshållning och öronen framåtriktade</i>
Hälsa	<i>Står eller går parallellt med en annan individ och använder sin nos för att söka kontakt med dennes nos. Givaren nosar och slickar mottagaren på läppar, i mungipa och i ansiktet och ger ifrån sig ett högt, kvittrande läte</i>
Lek, brottning	<i>Står på bakbenen med frambenen på en annan individ, är vanligen tyst och har öppen mun</i>
Lek, inbjudan	<i>Riktat sig mot en annan individ och sträcker ut frambenen och sänker framdelen av kroppen, öronen är framåtriktade</i>
Spy upp mat	<i>Stöter upp osmält mat till en annan individ</i>
Vila, närkontakt	<i>Ligger ner med ena sidan i kontakt med marken, rör inte på kroppen och befinner sig inom två vildhundslängder från en annan individ</i>
Dominanta beteenden	Definition
Försvara mat	<i>Förflyttar sig bort med mat från en individ som söker mat alternativt hukar sig över mat, ofta med öronen vikta bakåt och svansen neråt</i>
Jaga	<i>Går eller springer efter en annan individ vilket resulterar i att den andra individen flyr. Givaren har öronen bakåtriktade</i>
Markera över	<i>Urinmarkerar på samma plats som en annan individ har urinmarkerat på under samma observationstillfälle</i>
Närma sig, dominans	<i>Rör sig mot en annan individ i hög kroppshållning, öronen riktade framåt och svansen högt eller horisontellt</i>
Närma sig, mat	<i>Närmar sig en individ som har mat eller äter</i>
Stå över	<i>Står över en annan individ som ligger ner</i>
Undersöka genitalier	<i>Undersöker genitalierna på en annan individ medan denne individ är passiv</i>
Utfall	<i>Närmar sig en annan individ med rest ragg och öronen riktade bakåt</i>
Subdominanta beteenden	Definition
Aktiv underkastelse	<i>Söker kontakt med en annan individ genom att närma sig denna med låg kroppshållning och uppfyller två eller flera av följande kriterier: svansen hålls neråt, viftar på svansen, öronen är bakåtriktade, slickar på mottagarens nos</i>
Dra sig undan	<i>Rör sig bort i låg kroppshållning från en annan individ efter att ha blivit närmad av denne</i>
Fly	<i>Springer bort från en annan individ</i>
Rulla över på sidan	<i>Lägger sig ner på ena sidan framför en annan individ så att undersida och genitalier visas</i>
Passiv underkastelse	<i>Sänker sin kroppshållning när en annan individ närmar sig och uppfyller två eller flera av följande kriterier: svansen hålls neråt, viftar på svansen, öronen är bakåtriktade, slickar på mottagarens nos</i>

Observationer genomfördes vid fyra tillfällen per dag (Tab. 2). Sociala interaktioner registrerades kontinuerligt under observationerna och för varje social interaktion registrerades givare respektive mottagare av interaktionen. Om ett längre socialt beteende redan pågick när observationen började registrerades beteendet men inte givare och mottagare av interaktionen. Endast sociala interaktioner mellan de vuxna individerna registrerades och valparnas beteende registrerades inte under studien. För tidtagning användes en iPhone och registreringar gjordes i ett protokoll.

Tabell 2. Upplägg för observationer

-
1. 20 minuters observation kl. 10.00-10.20
 2. 5 minuters observation när vildhundarna befann sig i bakhägnen inför utfodring
 3. 20 minuters observation under utfodring med start 1 minut efter att vildhundarna släppts ut i visningshägnet
 4. 20 minuters observation efter utfodring med start 45 minuter efter att utfodringsobservationen avslutats
-

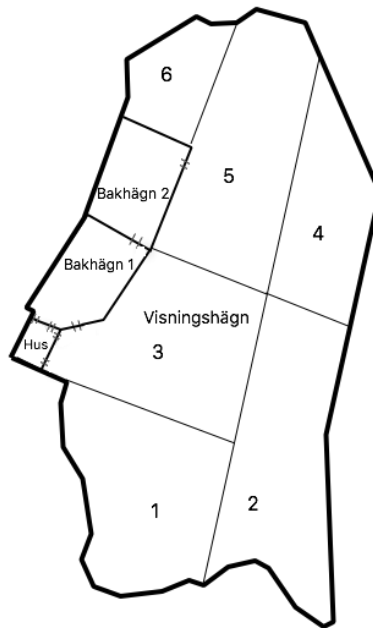
Tidtagningen för observationen i bakhägnen startades när luckan mellan bakhägn 2 och visningshägnet stängdes och alla vildhundar hade tillgång till båda bakhägnen. Vid de två tillfällen då Individ 4 inte kom in i bakhägnen tillsammans med de andra vildhundarna startades tidtagningen när luckan mellan bakhägn 2 och visningshägnet var stängd och luckan mellan bakhägnen öppnades.

Inför varje observation befann sig observatören på plats minst tio minuter innan observationens starttid. Detta gällde dock inte utfodringsobservationen då denna gjordes i direkt anslutning till bakhägnsobservationen och observatören därmed redan var på plats vid hägnet. För placering av observatören, se Fig. 1.

För varje observation noterades väder och temperatur. Uppgift om temperatur hämtades från SMHIs hemsida och för att hitta temperatur för den aktuella platsen angavs ”Borås Djurpark” i hemsidans sökfunktion.

3.4.3. Observationer av hägnutnyttjande

För att undersöka vildhundarnas hägnutnyttjande delades hägnet in i sex zoner (Fig. 2). Indelningen gjordes för att vara observationsmässigt praktisk och varje zon bestod av en sammanhängande yta och avgränsades av tydligt synliga avgränsningar såsom skillnader i topografi eller detaljer inne i eller utanför hägnet.



Figur 2. Zonindelning av visningshägnet

- *Zon 1:* flera stora träd och stora stenar. Zonen sluttar ner mot zon 2. Längs en sida finns en stenmur och en gångväg går också längs denna sida. Längs en annan sida är hägnet i jämnhöjd med en gångväg som går utanför hägnet.
- *Zon 2:* relativt öppet område med få träd och stenar. Marken är plan och blöt och det finns en större vattensamling i zonen. Längs en sida finns en stenmur och en gångväg går också längs denna sida.
- *Zon 3:* relativt öppet område med glest mellan träden och få stenar. Zonen sluttar ner mot zon 2. I zonen finns ett hus med vildhundarnas inomhusutrymmen. I zonen finns också den lucka genom vilken vildhundarna släpptes ut från bakhägn 1 till visningshägnet vid utfodring samt en stolpe där ett köttstycke med ben kedjades fast vid utfodring. Mellan huset och gränsen till zon 1 är hägnet i jämnhöjd med en gångväg som går utanför hägnet.
- *Zon 4:* relativt öppet område med få träd och få stenar. Marken sluttar svagt mot zon 2. Längs ena sidan går en gångbro.
- *Zon 5:* ett område med en del träd och många stora stenar. Zonen sluttar ner mot zon 4. Längs ena änden går en gångbro.
- *Zon 6:* öppet område utan träd och större stenar. Zonen sluttar ner mot zon 5. Längs ena änden går en gångbro.

Observationer av hägnutnyttjande i visningshägnet genomfördes vid tre tillfällen per dag (Tab. 2). Registreringsmetod för observationer av hägnutnyttjande var momentanregistrering med 1-minutsintervaller. För tidtagning användes en

iPhone och registreringar gjordes i ett protokoll. Vid varje registrering registrerades för varje vuxen individ i vilken zon individen befann sig samt om individen var aktiv, inaktiv eller åt. En individ registrerades som aktiv om den förflyttade sig eller aktivt interagerade med en annan individ eller omgivningen. Om individen satt eller låg stilla utan att aktivt interagera med en annan individ eller omgivningen registrerades individen som inaktiv. Detta innebar att en individ som ingick i en pågående "Vila, närkontakt"-interaktion registrerades som inaktiv. En individ registrerades äta om individen manipulerade kött med munnen. I de fall då en individ inte var synlig för observatören vid tidpunkten för registrering registrerades individen som "Ej synlig".

Under 5-minutersobservationen i bakhägnen (Tab. 2) registrerades de vuxna individernas placering i bakhägnen. Detta registrerades med momentanregistrering med 1-minutsintervall och vid varje registrering noterades för varje individ om individen befann sig i bakhägn 1 eller bakhägn 2 samt om individen befann sig *inom* eller *utom* tre vildhundslängder från luckan mellan bakhägn 1 och visningshägnet (Fig. 3).



Figur 3. Bakhägnen med området inom tre vildhundslängder från luckan mellan bakhägn 1 och visningshägnet markerat i grått

3.4.4. Databearbetning

Under studiens nio dagar av datainsamling uteblev utfodring två dagar eftersom inte alla vildhundar kom in i bakhägnen. Dessa två dagar, 20 och 23 april 2020, uteslöts från databearbetningen. Detta innebar att den data som sammanställdes och analyserades var data från sammanlagt sju dagar. I det etogram som utvecklades för studien fanns 20 olika beteenden och av dessa registrerades 11 beteenden under studien. De resterande nio beteenden som fanns med i etogrammet uteslöts i dataanalysen och resultaten. För sammanställning och bearbetning av data användes Microsoft Excel 2011.

För att sammanställa antalet sociala interaktioner för de fyra olika individerna räknades för varje individ de positiva, dominanta och subdominanta beteendena där individen var givare och sammanställdes i ett stapeldiagram. Endast beteenden där givare och mottagare var registrerat räknades vilket medförde att tre registreringar av beteendet ”Vila, närkontakt” uteslöts från detta diagram.

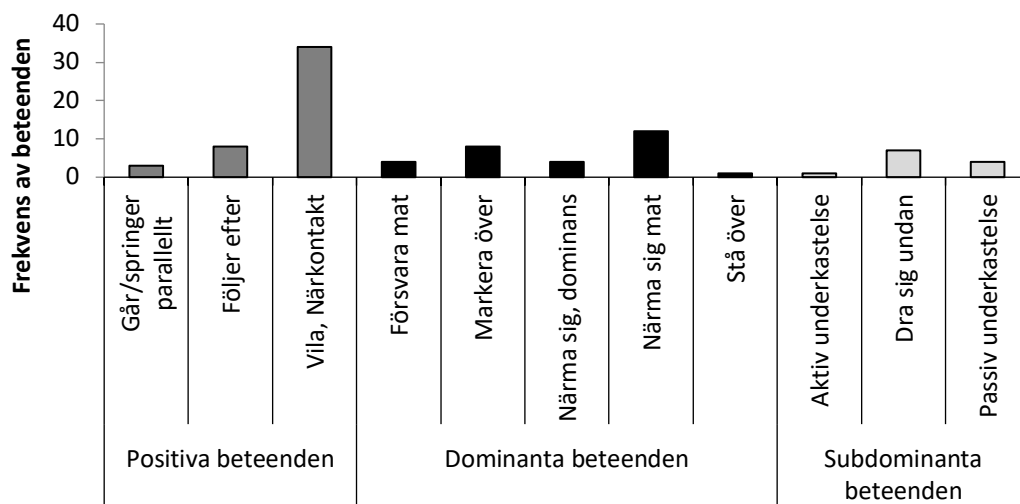
För att jämföra sociala interaktioner i bakhägnen och under utfodring räknades antalet sociala interaktioner i bakhägnen respektive under utfodring om till sociala interaktioner per minut då dessa observationstillfällen var olika långa.

För varje individ räknades antalet registreringar då individen var delaktig i en ”Vila, närkontakt”-interaktion med var och en av de tre andra individerna och detta sammanställdes i ett stapeldiagram. Här räknades alltså antalet ”Vila, närkontakt”-interaktioner där Individ 1 och 2 var delaktiga i samma interaktion, antalet ”Vila, närkontakt”-interaktioner där Individ 1 och 3 var delaktiga i samma interaktion och så vidare och vilken individ som var givare eller mottagare spelade ingen roll.

4. Resultat

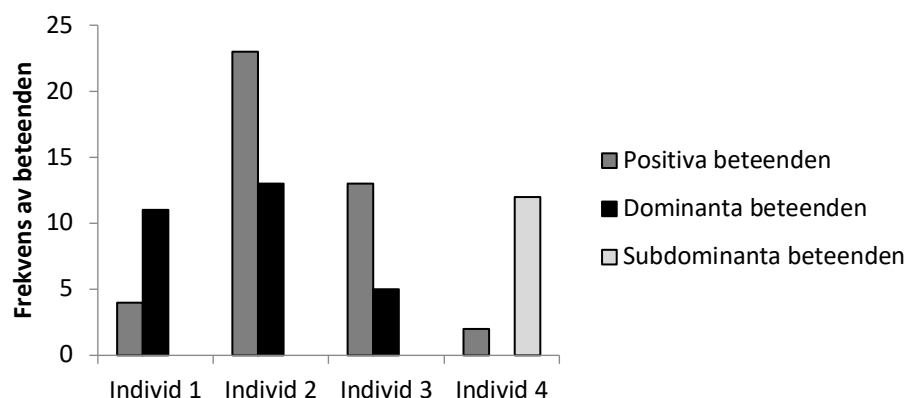
4.1. Sociala interaktioner

Totalt 86 beteenden registrerades under studien (Fig. 4) och samtliga var interaktioner mellan två, tre eller alla fyra av de vuxna individerna. De flesta beteenden (n=74) ledde inte till en beteenderespons från individen de riktades mot och endast sex beteenden gav en beteenderespons från individen de riktades mot.



Figur 4. Totala antalet registrerade beteenden

Det fanns skillnader mellan individerna i vilka beteenden de utförde (Fig. 5). Individ 2 var givare i många av de "Vila, närkontakt"-interaktioner som han var del av och hade därför många registrerade positiva beteenden medan Individ 1 istället var mottagare i många av de "Vila, närkontakt"-interaktioner som hon var del av och hade därför få positiva beteenden registrerade.



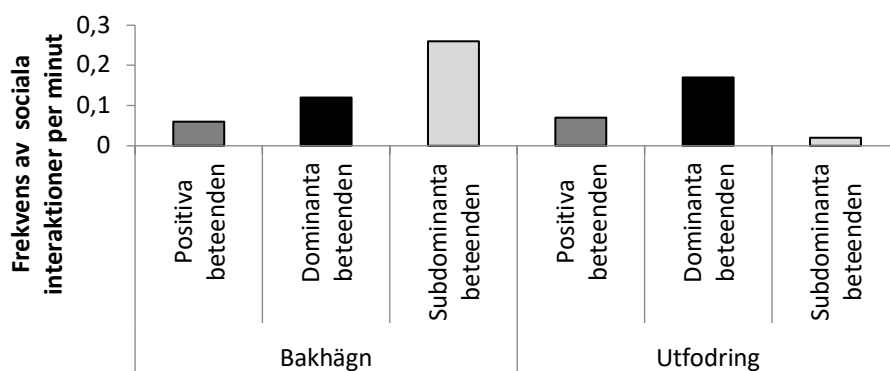
Figur 5. Antal sociala interaktioner för de fyra olika individerna

För Individ 1 utgjordes fyra av de registrerade dominanta beteendena av ”Närma sig, dominans” och dessa var alltid riktade mot Individ 4. Resterande dominanta beteenden för Individ 1 utgjordes av ”Markera över”, ”Närma sig, mat” och ”Försvara mat” varav de två förstnämnda alltid riktades mot Individ 2 och det sistnämnda riktades mot Individ 2 eller 3. För Individ 2 utgjordes en stor del (46%) av de registrerade dominanta beteendena av ”Markera över” och hans resterande dominanta beteenden var nästan uteslutande relaterade till utfodring i form av beteendena ”Närma sig, mat” och ”Försvara mat”. Individ 2 riktade merparten av sina dominanta beteenden mot Individ 1 men den enda registreringen av beteendet ”Försvara mat” för Individ 2 riktades mot Individ 3. Samtliga registrerade dominanta beteenden för Individ 3 var ”Närma sig, mat” och riktades mot Individ 1 och 2.

Endast Individ 4 utförde subdominanta beteenden och dessa var alltid riktade mot Individ 1.

4.1.1. Sociala interaktioner innan och under utfodring

Både positiva, dominanta och subdominanta interaktioner förekom både i bakhägnen innan utfodring och i visningshägnen under utfodring (Fig. 6).



Figur 6. Sociala interaktioner per minut i bakhägnen respektive under utfodring

Samtliga positiva beteenden i bakhägnen utgjordes av "Följer efter" och utfördes av Individ 2 och riktades mot Individ 1. Positiva beteenden under utfodring utgjordes av "Går/springer parallellt", "Följer efter" och "Vila, närkontakt". De två förstnämnda initierades alltid av Individ 2 eller 3 och riktades mot Individ 1 eller mot Individ 1 och 2 medan det sistnämnda beteendet initierades av Individ 1, 2 eller 3 och riktades mot Individ 1, 2 eller 3. Individ 4 ingick inte i några positiva interaktioner innan eller under utfodring. Positiva interaktioner förekom i bakhägnen två av sju dagar och under utfodring fyra av sju dagar.

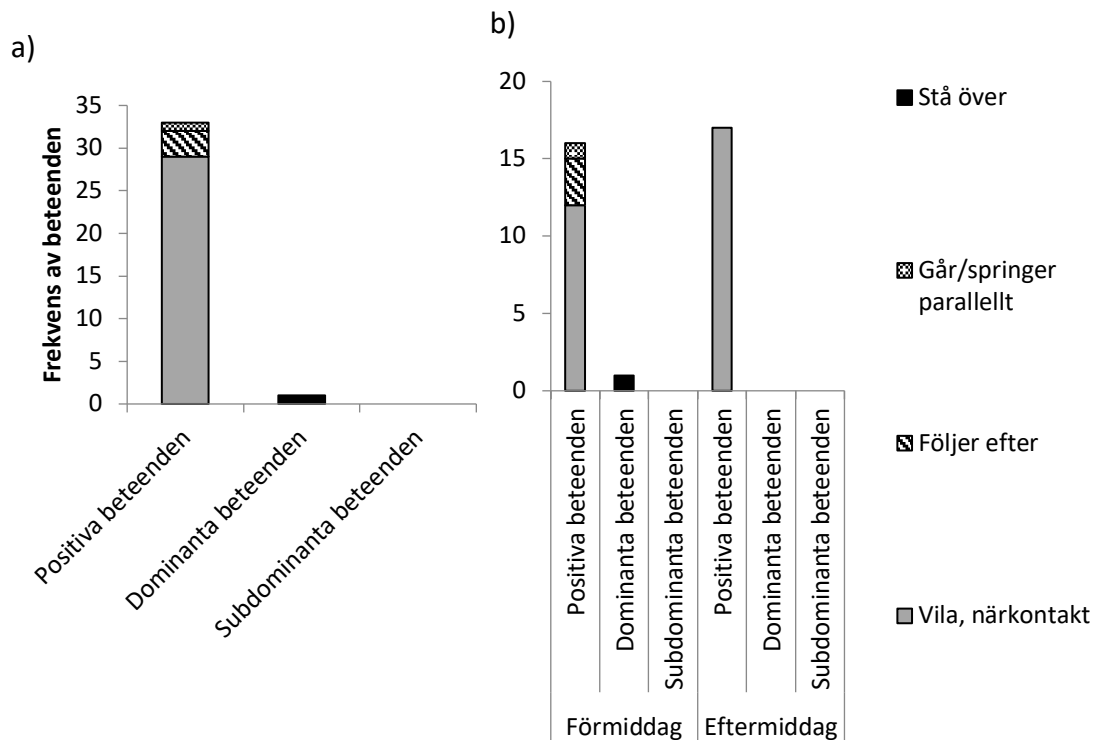
Dominanta beteenden i bakhägnen utgjordes nästan uteslutande av "Närma sig, dominans" och utfördes alltid av Individ 1 och riktades mot Individ 4. Dominanta beteenden i bakhägnen förekom tre av sju dagar. Under utfodring var de dominanta beteendena främst de utfodringsrelaterade beteendena "Närma sig, mat" och "Försvara mat". "Närma sig, mat" utfördes av Individ 1, 2 och 3 och riktades mot Individ 1 eller 2. Detta beteende resulterade endast i två fall i att individen som närmade sig fick äta och båda dessa fall var interaktioner mellan Individ 1 och 2. "Försvara mat" utfördes av Individ 1 och Individ 2 och riktades mot Individ 2 eller 3. Dominanta beteenden under utfodring förekom fyra av sju dagar.

Samtliga subdominanta beteenden både innan och under utfodring utfördes av Individ 4 och riktades mot Individ 1. Subdominanta beteenden förekom sex av sju dagar i bakhägnen och två av sju dagar under utfodring.

När vildhundarna släpptes ut från bakhägnen till visningshägnet vid utfodring gick de vuxna individerna vanligen åt olika håll för att leta efter de mindre köttbitar som djurvårdarna spritt i hägnet medan valparna alltid gick direkt till det fastkedjade köttstycket med ben som fanns i zon 3. Den 24 april gavs två köttstycken med ben varav endast det ena kedjades fast. Individ 1 bar då direkt iväg det ena köttstycket till zon 4. Det var endast valparna, Individ 1 och Individ 2 som observerades äta på köttstycken med ben under utfodringsobservationerna.

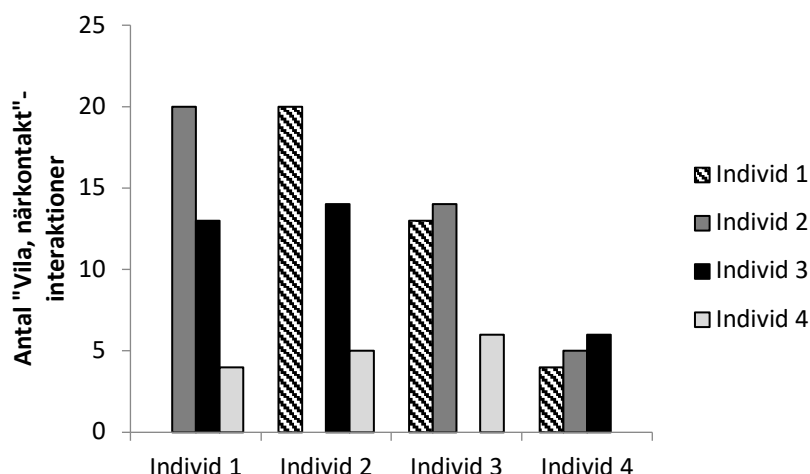
4.1.2. Sociala interaktioner när det inte är utfodring

Sociala interaktioner när det inte var utfodring, det vill säga under observationen på förmiddagen kl. 10.00 samt observationen på eftermiddagen 45 minuter efter utfodringsobservationen, utgjordes nästan uteslutande av positiva beteenden och till störst del av beteendet ”Vila, närkontakt” (Fig. 7a). Vildhundarna visade något fler aktiva beteenden under förmiddagen än under eftermiddagen (Fig. 7b).



Figur 7. Totala antalet sociala interaktioner under förmiddag och eftermiddag (a) samt antalet sociala interaktioner under förmiddag respektive eftermiddag (b)

”Vila-närkontakt”-interaktionerna bestod av två, tre eller alla fyra av de vuxna individerna. Alla fyra individer observerades vila tillsammans med samtliga vuxna individer i gruppen men i varierande utsträckning (Fig. 8).

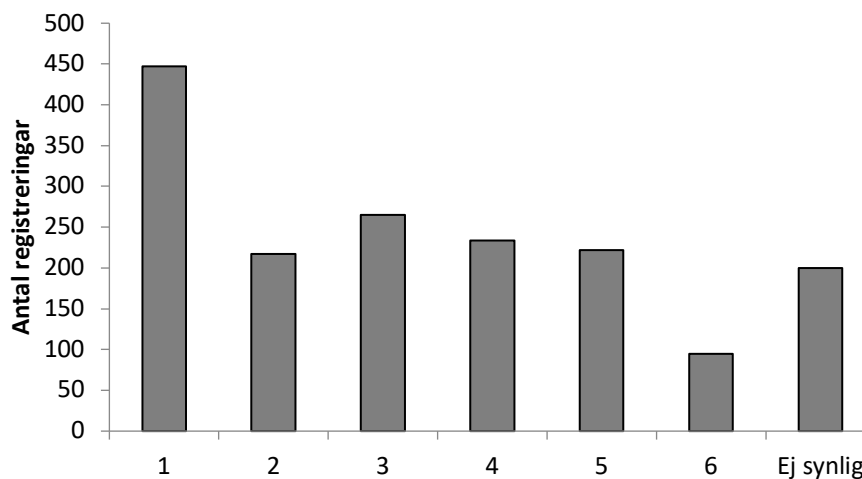


Figur 8. Antal "Vila, närkontakt"-interaktioner mellan de fyra olika individerna

Den vanligaste kombinationen av individer i "Vila, närkontakt"-interaktioner var Individ 1 och Individ 2 (n=10), följt av Individ 1, 2 och 3 (n=7) och individ 1 och 3 (n=4) samt Individ 2 och 3 (n=4). Kombinationen Individ 3 och 4 hade tre registreringar och det fanns en registrering vardera av kombinationerna Individ 1 och 4 samt Individ 2 och 4. Det fanns två registreringar av "Vila, närkontakt" där samtliga fyra individer ingick i samma interaktion. Den enda möjliga kombinationen av individer i "Vila-närkontakt"-interaktioner som inte observerades var Individ 1, Individ 3 och Individ 4.

4.2. Hägnutnyttjande

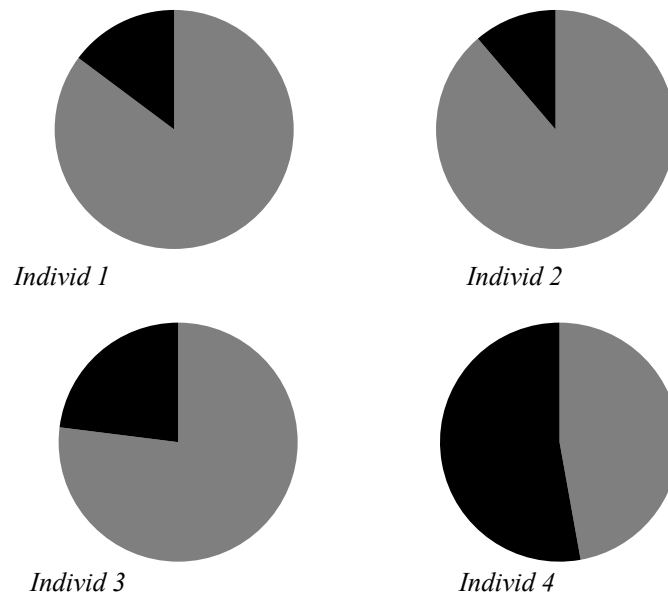
Vildhundarna observerades under studien i samtliga sex zoner (Fig. 9). Den zon som hade flest registreringar var zon 1 och i en stor del av dessa registreringar (83%) var vildhundarna inaktiva. I alla zoner förutom zon 3 var antalet registreringar där vildhundarna var inaktiva fler än antalet registreringar där vildhundarna var aktiva. I zon 3 var vildhundarna aktiva i 200 registreringar, åt i 40 registreringar och var inaktiva endast i 25 registreringar. Vildhundarna registrerades endast äta i zon 3 och 4. Samtliga registreringar av individer som åt i zon 4 var den 24 april då två köttstycken med ben hade getts.



Figur 9. Totala antalet registreringar i de sex olika zonerna

I merparten av det totala antalet registreringar befann sig en individ i samma zon som minst en annan individ men detta varierade mellan olika individer (Fig. 10). Det gjordes sammanlagt 1680 registreringar av individernas placeringar i hägnet och av dessa fanns 200 registreringar där en individ registrerades som "Ej synlig". Av resterande 1480 registreringar var 1115 registreringar av en individ som befann sig i samma zon som minst en annan individ och 365 registreringar där en individ befann sig i en zon där det inte fanns andra individer.

Individ 1 hade 317 registreringar i samma zon som minst en annan individ och 55 registreringar i en zon där det inte fanns andra individer samt registrerades som "Ej synlig" i 48 registreringar. Individ 2 var i samma zon som minst en annan individ vid 331 registreringar och i en zon utan andra individer i 42 registreringar samt registrerades som "Ej synlig" i 47 registreringar. Individ 3 hade 281 registreringar i samma zon som minst en annan individ, 84 registreringar i en zon utan andra individer och 55 registreringar som "Ej synlig". Individ 4 var i samma zon som en annan individ i 175 registreringar, i en zon utan andra individer i 196 registreringar samt registrerades som "Ej synlig" i 49 registreringar.



Figur 10. Antalet registreringar för varje individ där individen befinner sig i samma zon som minst en annan individ (grått) respektive i en zon där det inte finns andra individer (svart)

Det fanns fler registreringar av vildhundar i bakhägn 1 (n=110) än i bakhägn 2 (n=26). Individ 1, 2 och 3 hade ungefär lika många registreringar såväl i bakhägn 1 (n=30, n=29 respektive n=30) som i bakhägn 2 (n=4, n=5 respektive n=4). Individ 4 hade 21 registreringar i bakhägn 1 och 13 registreringar i bakhägn 2.

Vildhundar observerades inom tre vildhundslängder från luckan till visningshägnet i 33 av 136 registreringar. Den individ som hade flest registreringar inom tre vildhundslängder från luckan var Individ 3 (n=12). Övriga individer hade sju registreringar vardera inom tre vildhundslängder från luckan.

5. Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka de sociala förhållandena mellan de vuxna individerna i Borås Djurparks vildhundsgrupp och för att göra detta studerades sociala interaktioner och hägnutnyttjande hos individerna innan och under utfodring samt när det inte var utfodring.

5.1. Vildhundarnas beteende

5.1.1. Sociala interaktioner

De sociala interaktioner som observerades under studien utgjordes till största delen av positiva sociala beteenden följt av dominanta beteenden och subdominanta beteenden. Den förhållandevis höga frekvensen av positiva beteenden kan delvis förklaras av att vildhundarna vilade under en stor del av observationerna och att en stor del av de positiva sociala interaktionerna utgjordes av just "Vila, närkontakt".

I vildhundsgrupper där hierarkin inte är etablerad eller är instabil kan aggressiva interaktioner med allvarliga skador förekomma (Gusset *et al.*, 2006). Sådana interaktioner kan vara kostsamma (Alcock, 2013) och det kan därför förväntas att aggressiva interaktioner i en stabil hierarki är få. De dominanta och subdominanta beteenden som observerades i denna studie bestod av relativt subtila signaler och ingen kroppskontakt förekom i dessa interaktioner. Detta tyder på att hierarkin i Borås Djurparks vildhundsgrupp är etablerad och stabil och att det därmed inte finns behov av intensiva aggressiva interaktioner med fysisk kontakt.

En relativt liten andel av de sociala beteenden som visades under studien ledde till en beteenderespons från individen de riktades mot. En möjlig förklaring till detta är att en stor del av de sociala interaktionerna bestod av "Vila, närkontakt". En "Vila, närkontakt"-interaktion registrerades när en individ lade sig ner inom två vildhundslängder från en individ som redan vilade. Beteendet ledde inte till en respons från mottagaren då mottagaren endast fortsatte vila.

Beteendet ”Närma sig, mat” hade fler registreringar än ”Försvara mat” och resulterade alltså inte i att mottagaren svarade med beteendet ”Försvara mat” i den utsträckning som möjligen hade kunnat förväntas. Det är möjligt att detta kan förklaras av att hierarkin i gruppen är stabil och att det därmed inte finns behov för dominanta individer att försvara sin tillgång till en resurs.

I en vildhundsgrupp finns ett dominant par och en separat hierarki hos honor och en separat hierarki hos hanar (Creel & Creel, 2002). Djurvårdarna beskrev innan studien Individ 1 och Individ 2 som det dominanta paret och resultatet från studien styrker detta. Individ 1 och 2 var de enda individerna som utförde beteendet ”Markera över” som är ett beteende som anses vara ett sätt för dominanta par i vildhundsgupper att signalera sin status (Jordan *et al.*, 2013). Individ 1 och Individ 2 observerades också ofta vila tillsammans. Detta tyder på en stark relation och även tidigare studier har visat att dominanta par i en vildhundsgrupp ofta vilar tillsammans (Jordan *et al.*, 2013).

En hierarki mellan honorna syntes tydligt i resultaten av denna studie: Individ 1 riktade dominanta beteenden mot Individ 4 och Individ 4 riktade samtliga sina subdominanta beteenden mot Individ 1. Hierarkin mellan hanarna var dock inte lika tydlig; inga subdominanta beteenden observerades mellan hanarna och de dominanta beteenden som observerades var endast utfodringsrelaterade. Det som i resultaten från denna studie tyder på att Individ 2 är dominant över Individ 3 är istället de interaktioner Individ 2 hade med Individ 1 som tyder på att Individ 1 och 2 är det dominanta paret.

Att Individ 4 riktade alla sina subdominanta beteenden mot Individ 1 och att det inte förekom några dominanta eller subdominanta interaktioner mellan Individ 4 och någon av hanarna kan möjligen förklaras av att honor och hanar i en vildhundsgrupp har separata hierarkier (Creel & Creel, 2002) och att det därmed inte finns behov för Individ 2 och 3 att etablera eller bibehålla dominans-subdominans med Individ 4.

5.1.2. Sociala interaktioner innan och under utfodring

De flesta interaktioner i bakhägnen var interaktioner mellan honorna där Individ 1 visade dominanta beteenden och Individ 4 visade subdominanta beteenden.

Aggressioner i en djurgrupp kan öka när djur hålls i höga tätheter (Hosey *et al.*, 2013). Primater har visats kunna tillämpa olika strategier för att undvika aggressioner i sådana situationer: de kan till exempel minska alla typer av sociala interaktioner eller öka positiva sociala interaktioner och subdominanta beteenden (Judge & De Waal, 1997; Videan & Fritz, 2007; Duncan *et al.*, 2013) Liknande studier på vildhundar saknas men det är möjligt att de höga frekvenserna av

subdominanta beteenden som Individ 4 uppvisade i bakhägnen är ett exempel på en liknande strategi. Om de höga frekvenserna av subdominanta beteenden i bakhägnen är kopplade till skillnaden i storlek mellan hägnen är det möjligt att ett större bakhägn skulle minska frekvenserna av subdominanta beteenden i bakhägnen.

De sociala interaktionerna under utfodring utgjordes till stor del av "Närma sig, mat" och "Försvara, mat". Malcolm och Marten (1982) beskriver att när vildhundar har fällt ett byte har den dominant honan och valpar förtur att äta och den dominant hanen är den som får äta först av övriga gruppmedlemmar. Resultatet av denna studie visar samma mönster: det var endast Individ 1, Individ 2 och valparna som observerades äta på ett köttstycke med ben under utfodringsobservationerna och de enda två fallen där "Närma sig, mat" resulterade i att individen som närmade sig fick äta var interaktioner mellan Individ 1 och 2. Studiens resultat visade även att Individ 1 försvarade mat mot Individ 2 och 3 medan Individ 2 endast försvarade mat mot Individ 3 men inte mot Individ 1 och detta är också resultat som kan förväntas utifrån beskrivningen av Malcolm och Marten (1982).

Utfodringsmetoden påverkade troligen de sociala interaktionerna under utfodring. Eftersom bitar av rent kött spreds i hela hägnet ägnade vildhundarna mycket tid åt att röra sig i hägnet och leta mat och de var sällan i närkontakt med varandra. Det är möjligt att utfodring med endast ett större köttstycke med ben eller ett helkroppsdyr hade ökat de sociala interaktionerna under utfodring men det är också möjligt att vildhundarna skulle äta enligt den rangordning som beskrivs av Malcolm och Marten (1982) och att sociala interaktioner under utfodring då skulle vara likvärdiga i antal eller färre.

Sociala interaktioner under utfodring är inte nödvändigtvis något som ska ses som negativt utan är en del av grupplevande djurs naturliga beteende. Det finns många aspekter att ta i beaktning vid val av utfodringsmetod för djur i djurpark och avvägningar kan vara nödvändiga mellan att undvika negativa sociala interaktioner, tillgodose alla individers näringsbehov och ge djuren möjlighet till naturliga beteenden.

5.1.3. Sociala interaktioner när det inte är utfodring

Sociala interaktioner under förmiddag och eftermiddag bestod nästan uteslutande av positiva interaktioner. En stor del av dessa interaktioner utgjordes av beteendet "Vila, närkontakt". Hur vildhundar placerar sig i förhållande till varandra när de vilar har i flera studier använts som en indikation på hur de sociala förhållandena mellan individer i en vildhundsgrupp ser ut (McCreery, 2000; de Villiers *et al.*, 2003; Gusset *et al.*, 2006) och observationerna av "Vila, närkontakt" i denna

studie kan därmed ge en indikation på de sociala förhållandena i Borås Djurparks vildhundsgroup.

De vanligaste kombinationerna av individer i "Vila, närkontakt"-interaktioner var Individ 1 och Individ 2 samt Individ 1, 2 och 3. Att honor och hanar vilar tillsammans har i tidigare studier använts som en indikation på att en vildhundsgroup är stabil och integrerad (McCreery, 2000) och att dessa kombinationer var vanligast tyder därmed på att Borås Djurparks vildhundsgroup är en stabil och integrerad group.

Av de möjliga kombinationerna av individer i "Vila, närkontakt"-interaktioner var det endast kombinationen Individ 1, 3 och 4 som inte observerades under studien. Från detta bör dock inte dras några slutsatser då flera andra kombinationer endast hade en registrering och det kan vara rent slumpmässigt att det var just denna kombination som inte förekom. Att samtliga utom en möjlig kombination av individer i "Vila, närkontakt"-interaktioner observerades kan ses som ytterligare ett tecken på att Borås Djurparks vildhundsgroup är stabil och integrerad.

Vad gäller sociala band mellan individerna kan Individ 1, 2 och 3 som ofta vilar tillsammans tolkas ha starka sociala band till varandra. Individ 4 ingick i relativt få "Vila, närkontakt"-interaktioner och detta kan tolkas som att banden mellan Individ 4 och de tre andra individerna är relativt svaga. Individ 4 hade flest "Vila, närkontakt"-interaktioner med Individ 3 som därmed kan tolkas vara den individ till vilken Individ 4 har sitt starkaste sociala band.

5.1.4. Hägnutnyttjande och sociala interaktioner

Vildhundarna tillbringade under studien tid i alla zoner men antalet registreringar varierade mellan de olika zonerna. Den zon som vildhundarna tillbringade mest tid i var zon 1. En stor del av registreringarna i zon 1 var vildhundarna inaktiva. En studie om hägnutnyttjande hos prärievargar (*Canis latrans*) visade att prärievargarna under inaktiv tid visade en preferens för vindskydd och för området i utkanten av hägnet men tillbringade mindre tid i öppna områden än vad som hade kunnat förväntas baserat på hur stor del av hägnet dessa utgjorde (Schultz & Young, 2019). Zon 1 var inte lika öppen som de andra zonerna: i zonen fanns en del stora träd och stora stenar och längs två sidor av zonen gick en gångväg. Det är möjligt att det här är faktorer som spelade in i varför vildhundarna tillbringade mycket inaktiv tid i just zon 1.

Den zon vildhundarna tillbringade minst tid i var zon 6. En möjlig förklaring till att antalet registreringar i zon 6 var relativt få är att zon 6 var betydligt mindre till ytan än de andra zonerna. En annan möjlig förklaring är att zon 6 var relativt

skymd från observatörens placering och att vildhundar därmed kan ha registrerats som ”Ej synlig” i större utsträckning när de befunnit sig i zon 6.

Den enda zonen där vildhundarna var mer aktiva än inaktiva var zon 3 och detta kan kopplas till utfodringen: det var i zon 3 som vildhundarna släpptes ut till utfodring från bakhägnen och det köttstycke med ben som gavs vid varje utfodring kedjades fast. Vildhundarna hade relativt få registreringar som inaktiva i zon 3. Zon 3 var ett relativt öppet område med glest mellan träd och relativt få större stenar och skiljde sig därmed från zon 1 där vildhundarna tillbringade mycket inaktiv tid. Resultaten av Schultz & Young (2019) stödjer att dessa skillnader mellan zon 1 och zon 3 kan vara en del i förklaringen till varför vildhundarna tillbringade mycket inaktiv tid i zon 1 och relativt lite inaktiv tid i zon 3.

Gruppdynamik och hierarki kan påverka hägnutnyttjande (Hunter *et al.*, 2014). Resultatet av denna studie visar att det kan finnas ett möjligt samband mellan delaktighet i ”Vila, närkontakt”-interaktioner och hägnutnyttjande: Individ 2 var den individ som var delaktig i flest ”Vila, närkontakt”-interaktioner följt av Individ 1, Individ 3 och Individ 4 och Individ 2 var också den individ som hade flest registreringar i samma zon som minst en annan individ följt av Individ 1, 3 och 4. Samma mönster följs också för antalet dominanta interaktioner en individ initierade men dock inte för antalet positiva interaktioner en individ initierade. Subdominanta interaktioner initierades endast av Individ 4 och det är därför inte möjligt att utifrån resultatet av denna studie diskutera samband mellan subdominanta interaktioner och hägnutnyttjande.

De två bakhägnen är jämnstora till ytan men det fanns fler registreringar av vildhundar i bakhägn 1 än i bakhägn 2 och detta kan tyda på en möjlig preferens hos vildhundarna för bakhägn 1. Detta kan i sin tur möjligen förklaras av att det var i bakhägn 1 som luckan genom vilken vildhundarna släpptes ut till utfodringen i visningshägnen fanns. Flera studier som har studerat förväntansbeteende hos djur i samband med utfodring har visat att djuren inför utfodring tillbringade mer tid i närheten av den plats där utfodring skulle ske (Vinke *et al.*, 2004; Wichman *et al.*, 2012).

5.2. Metod och litteratur

5.2.1. Fördelar och nackdelar med den valda metoden

En fördel med studien var att tidsåtgången för datainsamling var relativt låg: studien genomfördes under nio dagar och vildhundarna observerades totalt 65

minuter varje dag. Den kontinuerliga registreringen av sociala interaktioner var en fördel då antalet sociala interaktioner under en observation ofta var få och exempelvis momentanregistrering hade troligen gjort att många sociala interaktioner inte hade registrerats.

Etogrammet som användes bestod av 20 beteenden varav 11 registrerades under studien. Bland positiva beteenden som fanns i etogrammet men inte observerades fanns beteendet "Hälsa". En möjlig förklaring till att detta beteende inte observerades är att vildhundarna till största del observerades under inaktiva perioder. Beteendet "Hälsa" beskrivs i litteratur främst förekomma när vildhundar blir aktiva igen efter en viloperiod (Rütten & Fleissner, 2004). Att beteenden som "Jaga", "Fly" och "Utfall" inte förekom kan bero på att gruppen och hierarkin är stabil och att det därmed inte finns behov för dessa beteenden, men det är också möjligt att fler beteenden av dessa slag hade observerats under aktiva perioder.

Då observationerna till stor del var förlagda till delar av dagen då vildhundarna var inaktiva gavs möjlighet att studera beteendet "Vila, närkontakt". Detta beteende har i flera studier använts som en indikation på de sociala banden i en vildhundsgrupp (McCreery, 2000; de Villiers *et al.*, 2003; Gusset *et al.*, 2006) och kunde därmed användas för att undersöka de sociala förhållandena i vildhundsgruppen. "Vila, närkontakt" skiljde sig från de andra sociala interaktionerna genom att det i regel pågick mycket längre än andra interaktioner: en och samma "Vila, närkontakt"-interaktion kunde vara under en hel 20-minutersobservation. Då endast frekvensen av sociala interaktioner registrerades och inte durationen kan detta ha resulterat i att beteendet blev underrepresenterat i resultaten.

Vid observationer i bakhägnen hade observatören begränsad uppsikt framförallt över bakhägn 2. Detta kan ha inneburit att fler sociala interaktioner kan ha förekommit i bakhägnen än de som registrerades. Den enda placeringen av observatören som hade gett en bättre uppsikt över bakhägnen hade varit att stå inne i visningshägnen men det är troligt att detta hade påverkat vildhundarnas beteende och av den anledningen inte hade varit att föredra.

Tidtagningen för observationer i bakhägnen startades alla dagar det ögonblick då alla vildhundar var instängda i bakhägnen och hade tillgång till båda bakhägnen. Detta innebar att metoden blev konsekvent över samtliga observationer oavsett hur lång tid det tog för vildhundarna att komma in i bakhägnen och oavsett om djurvårdarna behövde stänga luckan mellan bakhägnen för att Individ 4 skulle komma in.

För registrering av hägnutnyttjande lämpade sig momentanregistrering bra då kontinuerlig registrering hade varit mer tidskrävande men troligen gett liknande

resultat. Längre intervaller för momentanregistreringen hade gett färre registreringar och därmed möjligen en mindre korrekt bild av vildhundarnas hägnutnyttjande men det är också möjligt att ett längre intervall hade fungerat bra då vildhundarna under en stor del av observationstiden var inaktiva. Kortare intervaller hade varit mer tidskrävande medan de möjligen gett endast en marginellt mer korrekt bild av hägnutnyttjandet. En förbättringsmöjlighet för studien hade varit att, istället för eller som komplement till den momentana registreringen, registrera zon för varje social interaktion som registrerades. Detta hade gett bättre möjligheter att relatera hägnutnyttjandet till de sociala interaktionerna, men hade dock varit mer tidskrävande.

Att undersöka hägnutnyttjande genom att dela in ett hägn i zoner kan ge en bild av hur djuren fördelar sin tid i de olika zonerna men kan vara missvisande då individer kan registreras i samma zon men i själva verket vara långt ifrån varandra eller registreras i olika zoner och vara nära varandra. Den zonindelning som användes i denna studie var observationsmässigt praktisk men zonerna var inte likvärdiga i storlek vilket kan ha påverkat resultatet.

5.2.2. Styrkor och svagheter i den lästa litteraturen

Flera studier som finns publicerade om vildhundars sociala beteenden har studerat hur vildhundar placerar sig i förhållande till varandra när de vilar och sambanden mellan detta och sociala relationer i gruppen (McCreery, 2000; de Villiers *et al.*, 2003; Gusset *et al.*, 2006). Att denna typ av sociala interaktioner har studerats både hos vilda vildhundar (McCreery, 2000), hos viltfångade vildhundar som tillfälligt hålls i hägn (Gusset *et al.*, 2006) och hos vildhundar i djurpark (de Villiers *et al.*, 2003) får anses vara en styrka i den befintliga litteraturen om vildhundars sociala beteenden.

Både studien av McCreery (2000) och studien av Gusset *et al.* (2006) studerade nybildade vildhundsgrupper och i studien av de Villiers *et al.* (2003) ändrades hierarkin flera gånger i den vildhundsgrupp som studerades. Ingen av dessa studier har alltså tittat på sociala interaktioner i en vildhundsgrupp med stabil hierarki och detta kan ses som en svaghet i den befintliga litteraturen då det är möjligt att det finns skillnader mellan sociala interaktioner i en nybildad eller ostabil grupp och en etablerad, stabil grupp.

Studien av McCreery (2000) och studien av Gusset *et al.* (2006) observerade båda tre olika fall av gruppbildning hos vildhund och det här innebär att ett relativt litet antal grupper och individer har studerats vilket är en svaghet i studierna. I studien av de Villiers *et al.* (2003) studerades endast två vildhundsgrupper men en styrka i studien är att både en vildhundsgrupp i djurpark och vildhundsgrupp i det vilda studerades.

Det finns relativt få beskrivningar av vildhundars kommunikation genom kroppsspråk och konkreta dominanta och subdominanta beteenden och deras betydelse. Detta kan innebära att etogram som utvecklas för studier av sociala interaktioner använder sig av olika beteenden och olika definitioner på samma beteenden. Etogrammet som användes i denna studie baserades på etogram av Van den Berghe *et al.* (2019) och Rafacz och Santymire (2014) och både benämningar, definitioner och kategorisering av beteenden skiljde sig mellan dessa två etogram.

Litteratur som behandlar djur i djurpark har svagheten att många studier av djur i djurpark endast har studerat en specifik djurgrupp i en specifik djurpark under en begränsad tidsperiod. Gruppsammansättning, hägnutformning, rutiner och dylikt varierar mycket mellan olika djurparker vilket gör att det kan vara svårt att dra generella slutsatser utifrån studier på djur i djurpark.

5.3. Samhällsperspektiv och hållbarhetsperspektiv

5.3.1. Samhällsperspektiv

Djurparker beskriver ofta sin roll i samhället med ord som utbildning, bevarande och forskning. Men ur ett samhällsperspektiv kan djurparker ha fler funktioner än så; de kan ha kulturella värden (Mullan & Marvin, 1999) och kan vara viktiga för ekonomin i det närliggande området (Beri *et al.*, 2010).

Djurparker besöks varje år av 700 miljoner människor (WAZA, 2020) och detta betyder att människor är en central del i djurparkernas arbete – men också att djurparker är något som många människor har en relation till. En god relation mellan djurparker och deras besökare är avgörande för djurparkerna och deras arbete och hur besökarna upplever djurens välfärd kan påverka denna relation. I en studie av Woods (2002) bads människor beskriva sina bästa och sämsta upplevelser av djurparker och den vanligaste upplevelsen som människor beskrev som sin sämsta var upplevelsen av dåligt skötta djur (Woods, 2002). Genom att förbättra välfärden för djur i djurpark kan vi alltså bidra till en positiv relation mellan djurparker och deras besökare.

Beteendestudier av djur i djurpark fyller en viktig funktion i att öka kunskapen om faktorer som påverkar välfärden för djur i djurpark. Denna studie har studerat sociala interaktioner och hägnutnyttjande hos afrikansk vildhund på Borås Djurpark och kan därmed bidra med kunskap som kan förbättra välfärden för denna art på djurpark. Beteendestudier som ökar kunskapen om en arts beteende ger också möjlighet att bättre förklara djurens beteende för djurparkens besökare

vilket kan vara gynnsamt då flera studier visar att det kan vara viktigt att hjälpa besökarna att tolka djurens beteende och välfärd (Woods 2002; Packer *et al.*, 2018).

5.3.2. Hållbarhetsperspektiv

År 2015 antog FNs medlemsländer Agenda 2030 med 17 globala mål för hållbar utveckling (UNDP, 2020). Delmål 15.5 handlar om att skydda den biologiska mångfalden och förebygga utrotning av hotade arter (UNDP, 2020).

Bevarande av utrotningshotade arter är en av djurparkernas uppgifter (WAZA, 2005) och djurparker kan därmed spela en roll i arbetet för att uppnå detta mål. Djurparker kan bidra till bevarande genom utbildning, forskning, ekonomiskt stöd till *in situ*-projekt och genom *ex situ*-avelsprogram (WAZA, 2005). Förvaltandet av djurparkspopulationerna är en central del för att kunna uppnå samtliga dessa och en hållbar förvaltning av djurparkspopulationerna blir därför viktig i djurparkernas bidrag till artbevarande och hållbar utveckling (Lacy, 2013).

Ett stort fokus i förvaltningen av djurparkspopulationer är att bibehålla genetisk mångfald (Lacy, 2013) men vad detta inte tar i beaktning är att exempelvis beteenden möjligen kan gå förlorade även om en stor del av det genetiska materialet är bevarat (Conway, 2010). I återintroduktionsprojekt för afrikansk vildhund har återintroduktioner där endast individer födda i fångenskap använts varit misslyckade (Frantzen *et al.*, 2001; Gusset *et al.*, 2006). Detta talar för att viktiga beteenden kan gå förlorade under ett fåtal generationer och att det inte bara är viktigt att bevara gener, utan också beteenden.

Lacy (2013) skriver att för att djurparkspopulationerna verkligen ska förvaltas på ett hållbart sätt krävs en samförvaltning med ett större utbyte mellan djurparkspopulationer och vilda populationer. Denna förvaltningsidé skiljer sig från djurparksbranschens nuvarande strävan att i största möjliga mån vara självförsörjande på djur och skulle troligen kräva omställningar både i djurparksbranschen, i samhällets syn på djurparksbranschen och i förvaltandet av vilda populationer.

När individer flyttas mellan olika djurparker eller, som skulle vara fallet om djurparkerna gick över till att i större utsträckning samförvalta djurparkspopulationer och vilda populationer, mellan djurparker och det vilda och nya sociala grupper ska bildas är kunskap om sociala interaktioner i en grupp viktig. Här kan beteendestudier, likt denna studie om sociala interaktioner i Borås Djurparks vildhundsgrupp, fylla en viktig funktion. Beteendestudier kan också användas för att identifiera vilka individer som lämpar sig för återintroduktioner (Coelho *et al.*, 2012).

5.3.3. Etiskt perspektiv

Att hålla djur i djurpark och genomföra forskning på djur kan diskuteras ur olika etiska perspektiv. Djurparker motiverar ofta sin existens genom att lägga fram djurparkers arbete med bevarande, utbildning och forskning. Detta kan kopplas till utilitarism. Utilitarism bygger på att maximera den totala lyckan och i valet mellan olika handlingar är den handling som ger största sammanlagda lycka det rätta valet (Hosey *et al.*, 2013). Denna studie av Borås Djurparks vildhundsgrupp kan ur ett utilitaristiskt perspektiv anses vara etiskt försvarbar då den bidrar till ökad kunskap som kan användas för att förbättra välfärden för vildhundar i djurpark.

De som motsätter sig djurparker baserar ofta sitt förhållningssätt på rättighetsetik (Gray, 2017). Rättighetsetik bygger på att varje individ har rättigheter och en individs rättigheter kan inte vara viktigare än en annan individs rättigheter (Gray, 2017). Här spelar konsekvenser kopplade till en större nytta ingen roll utan i valet mellan olika handlingar har vi en skyldighet att ta hänsyn till att inte kränka andra individers rättigheter (Keulartz, 2015). Enligt rättighetsetiken blir valet att hålla en djurindivid i djurpark inte etiskt försvarbart då det kränker individens rättighet att vara fri (Keulartz, 2015) och ur ett rättighetsetiskt perspektiv kan därmed en beteendestudie på djur i djurpark, likt denna studie, anses vara icke etiskt försvarbar, även om studien i sig inte kränker de studerade djurens rättigheter.

5.4. Tillämpning och framtida forskning

5.4.1. Tillämpning

Resultaten från denna studie kan i första hand redogöra för hur sociala interaktioner och hägnutnyttjande såg ut i just denna grupp och detta hägn under den specifika studieperioden men alla studier och all forskning på djur i djurpark är värdefull för att öka kunskapen om hur olika arter fungerar i djurpark och hur hägn och skötselrutiner kan utformas för att maximera djurvälståndet.

Det vanligaste beteendet under denna studie var ”Vila, närkontakt” och vildhundars närhet till varandra under inaktiva perioder har även i tidigare studier använts för att undersöka sociala band i vildhundsgupper (McCreery, 2000; de Villiers *et al.*, 2003; Gusset *et al.*, 2006). Hur vildhundar placerar sig i förhållande till varandra när de vilar är enkelt att observera och kan användas av djurvårdare och annan djurparkspersonal för att enkelt identifiera en stabil grupp och detta kan vara ett exempel på en praktisk tillämpning av studien.

Det finns inga tidigare studier som har studerat sociala interaktioner hos vildhundar när de hålls i bakhägn som är mindre till ytan än det visningshägn de normalt har tillgång till och liknande studier på andra djurarter är få. I denna studie var subdominanta beteenden betydligt fler när vildhundarna var i bakhägnen än när de var i visningshägnen. En möjlig tillämpning för detta resultat är att i utformningen av djuranläggningar i djurpark bygga bakhägn som är mer likvärdiga visningshägnen till yta och komplexitet för att mildra eventuella negativa sociala interaktioner när djuren behöver tillbringa tid i ett bakhägn.

5.4.2. Framtida forskning

Vildhundar har en komplex social struktur och denna studie tyder på att deras sociala interaktioner kan variera mellan olika situationer. Därför är studier av vildhundar under dagliga skötselrutiner såsom utfodring och vistelse i bakhägn samt under särskilda händelser i gruppen såsom löp och valpning lämpliga ämnen för framtida forskning. Att studera sociala interaktioner i vildhundsgrupper under tidig morgon och sen eftermiddag då vildhundar är aktiva är också lämpligt för att få en mer komplett bild av vildhundars beteende i djurpark. Dessutom skulle framtida forskning på fysiska och fysiologiska aspekter av vildhundarnas hälsa och sambanden mellan detta och hierarki kunna bidra till ytterligare ökad kunskap och bättre välfärd.

Förslag på framtida frågeställningar:

- Hur ser de sociala interaktionerna ut under vildhundarnas aktiva perioder under morgon och sen eftermiddag?
- Hur förändras sociala interaktioner i en vildhundsgrupp under löp och valpning?
- Hur påverkas sociala interaktioner i en vildhundsgrupp i djurpark av olika utfodringsmetoder?
- Hur påverkas vildhundars tandhälsa, hull och matsmältning av olika utfodringsmetoder? Finns det skillnader mellan dominant och subdominant individer?

5.5. Slutsats

Syftet med denna studie var att undersöka de sociala förhållandena i Borås Djurparks vildhundsgrupp. Resultatet tyder på att Borås Djurparks vildhundsgrupp är integrerad och har en etablerad och stabil hierarki och att vildhundsgruppen utnyttjar alla delar av sitt hägn.

I bakhägnen innan utfodring utgjordes de sociala interaktionerna främst av subdominanta och dominanta interaktioner mellan de två honorna och under utfodring utgjordes de sociala interaktionerna främst av utfodringsrelaterade dominanta beteenden visade av Individ 1, 2 och 3. När det inte var utfodring var "Vila, närkontakt" den vanligaste sociala interaktionen och samtliga vuxna individer deltog i "Vila, närkontakt" i olika kombinationer och i olika utsträckning. Det fanns ett möjligt samband mellan hägnutnyttjande och deltagande i "Vila, närkontakt"-interaktioner.

Fler studier av sociala interaktioner hos vildhundar i djurpark under olika omständigheter är att rekommendera och detta kan bidra till bättre djurvälstånd, hållbar förvaltning av djurparkernas gemensamma vildhundspopulation och långsiktigt bevarande av den afrikanska vildhunden.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Den afrikanska vildhunden (*Lycaon pictus*) är starkt utrotningshotad och hotas bland annat av att människan omvandlar vildhundens naturliga livsmiljöer till jordbruksmark. För att bevara den afrikanska vildhunden har flera åtgärder vidtagits. Skyddade områden har upprättats i de områden där afrikanska vildhundar lever, forskning har undersökt konflikter mellan vildhundar och människor, avelsprogram har etablerats och projekt där vildhundar har återintroducerats till områden där arten tidigare har funnits har genomförts.

Djurparker kan bidra till att bevara utrotningshotade arter genom utbildning, forskning och avel samt genom att ekonomiskt stödja bevarandeprojekt i de utrotningshotade arternas naturliga livsmiljöer. God djurvälstånd är en central del i djurparkernas arbete. Det finns många faktorer som kan påverka djurvälståndet i djurpark såsom: hur djuranläggningar är utformade, vilken typ av foder djuren ges och hur detta foder ges och i vilken grupsammansättning djuren hålls.

Den här studien har undersökt sociala interaktioner och hägnutnyttjande hos fyra afrikanska vildhundar på Borås Djurpark under nio dagar i april 2020. Vildhundarna visade både positiva, dominanta och subdominanta beteenden. När det inte var utfodring visade vildhundarna nästan uteslutande positiva beteenden och en stor del av dessa bestod av att vildhundarna vilade tillsammans i olika kombinationer av individer. Inför utfodring, när vildhundarna togs in i ett bakhägn för att djurvårdarna skulle kunna förbereda utfodringen i visningshägnet, var subdominanta beteenden vanligast och dessa visades alltid av en och samma individ. Under utfodring var de flesta beteenden dominanta beteenden som var direkt relaterade till utfodring. Resultaten av studien tyder på att Borås Djurparks vildhundgrupp har en etablerad och stabil hierarki och att vildhundarna på Borås Djurpark utnyttjar alla delar av sitt hägn.

Det finns mycket mer att lära om sociala interaktioner hos vildhundar i djurpark och vidare forskning är att rekommendera då detta kan bidra till en bättre djurvälstånd och ett långsiktigt bevarande av den afrikanska vildhunden.

Tack

Jag vill rikta ett varmt tack till min handledare Claes Anderson för stöd och värdefull feedback under arbetets gång. Jag vill också tacka Borås Djurpark och zoologer Erik och Johan för möjligheten att göra detta examensarbete på Borås Djurpark. Ett särskilt tack vill jag rikta till djurvårdarna Linnea, Niclas, Camilla och Jonas för information om vildhundsgruppen och för att de har varit tillmötesgående i att anpassa sina rutiner till min studie. Slutligen vill jag tacka alla vänner och familj som under våren ställt frågan ”Hur går det med exjobbet?” och hjälpt mig och motiverat mig i mitt arbete. Tack!

Referenser

- Alcock, J. 2013. *Animal behavior: an evolutionary approach*. 10:e uppl. Sunderland, Mass: Sinauer Associates.
- Altman, J.D., Gross, K.L. & Lowry, S.R. 2005. Nutritional and Behavioral Effects of Gorge and Fast Feeding in Captive Lions. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, vol. 8 (1), 47–57.
- Bardi, M., Petto, A.J. & Lee-Parritz, D.E. 2001. Parental failure in captive cotton-top tamarins (*Saguinus Oedipus*). *American Journal of Primatology*, vol. 54 (3), 159–169.
- Bashaw, M.J., Bloomsmith, M.A., Marr, M.J. & Maple, T.L. 2003. To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. *Zoo Biology*, vol. 22 (2), 89–198.
- Beri, V., Tranent, A. & Abelson, P. 2010. The economic and social contribution of the zoological industry in Australia: Survey/Review: Economic/Social Value Of Australia's Zoo Industry. *International Zoo Yearbook*, vol. 44 (1), 192–200.
- Coelho, C.M., Schetini de Azevedo, C. & Young, R.J. 2012. Behavioral responses of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*, Canidae) to different categories of environmental enrichment stimuli and their implications for successful reintroduction: Responses of Maned Wolves to Environmental Enrichment. *Zoo Biology*, vol. 31 (4), 453–469.
- Conway, W.G. 2010. Buying Time for wild animals With Zoos. *Zoo Biology*, vol. 30 (1), 1-8.
- Creel, S. 2005. Dominance, Aggression, and Glucocorticoid Levels in Social Carnivores. *Journal of Mammalogy*, vol. 86 (2), 255–264.
- Creel, S. & Creel, N.M. 1995. Communal hunting and pack size in African wild dogs, *Lycaon pictus*. *Animal Behaviour*, vol. 50 (5), 1325–1339.
- Creel, S. & Creel, N.M. 2002. *The African wild dog: behavior, ecology, and conservation*. Princeton, N.J: Princeton University Press. (Monographs in behavior and ecology).
- Depauw, S., Hesta, M., Whitehouse-Tedd, K., Stagegaard, J., Buyse, J. & Janssens, G.P.J. 2012. Blood values of adult captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*) fed either supplemented beef or whole rabbit carcasses: Effect of Diet on Cheetah Blood Values. *Zoo Biology*, vol. 31 (6), 629–641.
- Duncan, L.M., Jones, M.A., van Lierop, M. & Pillay, N. 2013. Chimpanzees use multiple strategies to limit aggression and stress during spatial density changes. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 147 (1–2), 159–171.
- EAZA. 2018. European Zoos unveil revolutionary new breeding programmes.
- Forssman, K.R., Marneweck, C., O'Riain, M.J., Davies-Mostert, H.T. & Mills, M.G.L. 2018. Pup Provisioning in the Cooperatively Breeding African Wild Dog, *Lycaon pictus*, is Driven by Pack Size, Social Status and Age. *African Journal of Wildlife Research*, vol. 48 (1).
- Frantzen, M.A.J., Ferguson, J.W.H. & de Villiers, M.S. 2001. The conservation role of captive African wild dogs (*Lycaon pictus*). *Biological Conservation*, vol. 100 (2), 253–260.

- Fraser-Celin, V.-L., Hovorka, A.J. & Silver, J.J. 2018. Human conflict over wildlife: exploring social constructions of African wild dogs (*Lycaon pictus*) in Botswana. *Human Dimensions of Wildlife*, vol. 23 (4), 341–358.
- Gray, J. 2017. *Zoo ethics: the challenges of compassionate conservation*. Clayton South, VIC, Australia : Ithaca, New York: CSIRO Publishing; Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press.
- Gusset, M., Ryan, S.J., Hofmeyr, M., Van Dyk, G., Davies-Mostert, H.T., Graf, J.A., Owen, C., Szykman, M., Macdonald, D.W., Monfort, S.L., Wildt, D.E., Maddock, A.H., Mills, M.G.L., Slotow, R. & Somers, M.J. 2007. Efforts going to the dogs? Evaluating attempts to re-introduce endangered wild dogs in South Africa: Re-introduction success in wild dogs. *Journal of Applied Ecology*, vol. 45 (1), 100–108.
- Gusset, M., Slotow, R. & Somers, M.J. 2006. Divided we fail: the importance of social integration for the re-introduction of endangered African wild dogs (*Lycaon pictus*). *Journal of Zoology*, vol. 270 (3), 502–511.
- Hayward, M.W., O'Brien, J., Hofmeyr, M. & Kerley, G.I.H. 2006. Prey Preferences of The African Wild Dog *Lycaon Pictus* (Canidae: Carnivora): Ecological Requirements For Conservation. *Journal of Mammalogy*, vol. 87 (6), 1122–1131.
- Hosey, G.R., Melfi, V. & Pankhurst, S. 2013. *Zoo animals: behaviour, management and welfare. 2:a uppl.* Oxford: Oxford University Press.
- Hunter, S.C., Gusset, M., Miller, L.J. & Somers, M.J. 2014. Space Use as an Indicator of Enclosure Appropriateness in African Wild Dogs (*Lycaon pictus*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, vol. 17 (2), 98–110.
- IPBES. 2019. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. (Red. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- IUCN. 2012. *Lycaon pictus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: International Union for Conservation of Nature. DOI:<https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-1.RLTS.T12436A166502262.en>.
- Jenny, S. & Schmid, H. 2002. Effect of feeding boxes on the behavior of stereotyping amur tigers (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland. *Zoo Biology*, vol. 21 (6), 573–584.
- Jordan, N.R., Golabek, K.A., Apps, P.J., Gilfillan, G.D. & McNutt, J.W. 2013. Scent-Mark Identification and Scent-Marking Behaviour in African Wild Dogs (*Lycaon pictus*). *Ethology*, vol. 119 (8), 644–652.
- Judge, P.G. & De Waal, F.B.M. 1997. Rhesus monkey behaviour under diverse population densities: coping with long-term crowding. *Animal Behaviour*, vol. 54 (3), 643–662.
- Keulartz, J. 2015. Captivity for Conservation? Zoos at a Crossroads. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, vol. 28 (2), 335–351.
- Lacy, R.C. 2013. Achieving True Sustainability of Zoo Populations: Achieving True Sustainability of Zoo Populations. *Zoo Biology*, vol. 32 (1), 19–26.
- Malcolm, J.R. & Marten, K. 1982. Natural selection and the communal rearing of pups in African wild dogs (*Lycaon pictus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 10 (1), 1–13.
- Marneweck, C., Becker, P.A., Beverley, G., Davies-Mostert, H.T., du Plessis, C., Forssman, K., Graf, J., Gusset, M., Hofmeyr, M., Kelly, C., Kilian, P.J., Marchal, A.F.J., Marneweck, D.G., Marnewick, K., Owen, C., Postiglione, G., Slotow, R., Somers, M.J., Szykman Gunther, M., Dyk, G., Whittington-Jones, B. & Parker, D.M. 2019. Factors affecting the success

- of artificial pack formation in an endangered, social carnivore: the African wild dog. *Animal Conservation*, vol. 22 (5), 493–502.
- McCreery, E.K. 2000. Spatial Relationships as an Indicator Of Successful Pack Formation in Free-Ranging African Wild Dogs. *Behaviour*, vol. 137 (5), 579–590.
- McNutt, J.W. 1996. Sex-biased dispersal in African wild dogs, *Lycaon pictus*. *Animal Behaviour*, vol. 52 (6), 1067–1077.
- McPhee, M.E. 2002. Intact carcasses as enrichment for large felids: Effects on on- and off-exhibit behaviors. *Zoo Biology*, vol. 21 (1), 37–47.
- Mullan, B. & Marvin, G. 1999. *Zoo culture. 2:a uppl.* Urbana: University of Illinois Press.
- Nicholson, S.K., Marneweck, D.G., Lindsey, P.A., Marnewick, K. & Davies-Mostert, H.T. 2020. A 20-Year Review of the Status and Distribution of African Wild Dogs (*Lycaon pictus*) in South Africa. *African Journal of Wildlife Research*, vol. 50 (1), 8-19.
- Ogden, J.J., Lindburg, D.G. & Maple, T.L. 1993. Preference for structural environmental features in captive lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology*, vol. 12 (4), 381–395.
- Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2019:29) om djurhållning i djurparker m.m., saknr L108.
- Packer, J., Ballantyne, R. & Luebke, J.F. 2018. Exploring the Factors That Influence Zoo Visitors' Perceptions of the Well-Being of Gorillas: Implications for Zoo Exhibit Interpretation. *Visitor Studies*, vol. 21 (1), 57–78.
- Price, E.E. & Stoinski, T.S. 2007. Group size: Determinants in the wild and implications for the captive housing of wild mammals in zoos. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 103 (3–4), 255–264.
- Rafacz, M.L. & Santymire, R.M. 2014. Using odor cues to elicit a behavioral and hormonal response in zoo-housed African wild dogs: Odor Cues as Enrichment in African Wild Dogs. *Zoo Biology*, vol. 33 (2), 144–149.
- Robbins, R.L. 2000. Vocal communication in free-ranging African wild dogs (*Lycaon pictus*). *Behaviour*, vol. 137 (10), 1271–1298.
- Ross, S.R., Wagner, K.E., Schapiro, S.J. & Hau, J. 2010. Ape behavior in two alternating environments: comparing exhibit and short-term holding areas. *American Journal of Primatology*, vol. 72 (11), 951–959.
- Rütten, S. & Fleissner, G. 2004. On the function of the greeting ceremony in social canids - exemplified by African wild dogs *Lycaon pictus*. *Canid News*, (7).
- Schultz, J.T. & Young, J.K. 2019. Enclosure Utilization and Enrichment Structure Preferences of Captive Coyotes. *Journal of Zoo Biology*, vol. 2 (1), 05–19.
- Stevens, E.F. 1991. Flamingo breeding: The role of group displays. *Zoo Biology*, vol. 10 (1), 53–63.
- Tighe, E.J. 2013. The effects of captivity on display-based communication and social interaction in the captive African wild dog (*Lycaon pictus*). Master thesis. University of Canterbury.
- UNDP. 2020. 15 Ekosystem och biologisk mångfald. Globala målen. <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-15-ekosystem-och-biologisk-mangfald/>, [använd 2020-05-03].
- Van den Berghe, F., Paris, M.C.J., Sarnyai, Z., Vlamings, B., Millar, R.P., Ganswindt, A., Cozzi, A., Pageat, P. & Paris, D.B.B.P. 2019. Dog appeasing pheromone prevents the androgen surge and may reduce contact dominance and active submission after stressful interventions in African wild dogs (*Lycaon pictus*). *PLOS ONE*, vol. 14 (3).

- Videan, E.N. & Fritz, J. 2007. Effects of short- and long-term changes in spatial density on the social behavior of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 102 (1–2), 95–105.
- de Villiers, M.S., Richardson, P.R.K. & van Jaarsveld, A.S. 2003. Patterns of coalition formation and spatial association in a social carnivore, the African wild dog (*Lycaon pictus*). *Journal of Zoology*, vol. 260 (4), 377–389.
- Vinke, C.M., Van Den, R.B. & Spruijt, B.M. 2004. Anticipatory activity and stereotypical behaviour in American mink (*Mustela vison*) in three housing systems differing in the amount of enrichments. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 89 (1–2), 145–161.
- WAZA. 2005. Bygga en framtid för det vilda: bevarandestrategi för världens djurparker och akvarier. Bern: WAZA.
- WAZA. 2020. WAZA World Association of Zoos and Aquariums. WAZA World Association of Zoos and Aquariums. <https://www.waza.org/> [använd 2020-05-19].
- Wichman, A., Keeling, L.J. & Forkman, B. 2012. Cognitive bias and anticipatory behaviour of laying hens housed in basic and enriched pens. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 140 (1–2), 62–69.
- Woodroffe, R., Lindsey, P., Romañach, S., Stein, A. & ole Ranah, S.M.K. 2005. Livestock predation by endangered African wild dogs (*Lycaon pictus*) in northern Kenya. *Biological Conservation*, vol. 124 (2), 225–234.
- Woodroffe, R., Prager, K.C., Munson, L., Conrad, P.A., Dubovi, E.J. & Mazet, J.A.K. 2012. Contact with Domestic Dogs Increases Pathogen Exposure in Endangered African Wild Dogs (*Lycaon pictus*). *PLoS ONE*, vol. 7 (1).
- Woods, B. 2002. Good zoo/bad zoo: Visitor experiences in captive settings. *Anthrozoös*, vol. 15 (4), 343–360.